

**ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE DIN MOLDOVA**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U. [004.4:004.77]:334.72(043)

**NASTAS VASILE**

**IMPACTUL APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA  
ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI**

**Specialitatea 122.02 Sisteme informatice**

**Teză de doctor în informatică**

Conducător de doctorat



Bolun Ion, doctor habilitat, profesor  
universitar

Autor



Nastas Vasile

**CHIȘINĂU, 2024**

© Nastas Vasile, 2024

## CUPRINS

ADNOTARE .....	6
АННОТАЦИЯ .....	7
ANNOTATION .....	8
Lista abrevierilor .....	9
INTRODUCERE .....	10
1. PROVOCĂRI PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI APLICAȚILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI .....	17
1.1. Importanța aplicațiilor mobile .....	18
1.2. Beneficiile aplicațiilor mobile în diverse activități de afaceri .....	21
1.3. Analiza profilurilor tehnologice ale aplicațiilor mobile .....	30
1.4. Abordări la evaluarea impactului aplicațiilor mobile .....	34
1.4.1. Abordări generale la evaluarea impactului TIC .....	34
1.4.2. Metodologii utilizate la evaluarea impactului aplicațiilor mobile .....	36
1.5. Problema cercetării .....	38
1.6. Concluzii la Capitolul 1 .....	40
2. MĂSURAREA ȘI MODELAREA IMPACTULUI APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI .....	42
2.1. Domeniile activităților de afaceri ca premisă pentru aplicații mobile .....	42
2.2. Clasificarea aplicațiilor mobile în baza domeniilor de afaceri .....	45
2.3. Analiza acoperirii activităților de afaceri cu aplicații mobile .....	46
2.4. Evaluarea costului de dezvoltare a unei aplicații mobile .....	53
2.4.1. Considerații preliminare .....	53
2.4.2. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz intern .....	56
2.4.3. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz extern .....	57
2.4.4. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz intern și extern .....	58
2.4.5. Concluzii privind analiza cazurilor de utilizare .....	59
2.5. Studiu privind indicii pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile .....	60

2.5.1. Indici cantitativi .....	60
2.5.2. Indicii calitativi .....	65
2.6. Indici pentru măsurarea impactului în funcție de cazurile de utilizare .....	69
2.6.1. Valoarea actualizată netă pe cazuri de utilizare .....	69
2.6.2. Rata internă de rentabilitate pe cazuri de utilizare .....	70
2.6.3. Indicele de rentabilitate pe cazuri de utilizare .....	71
2.6.4. Valoarea actualizată netă anuală echivalentă pe cazuri de utilizare .....	72
2.6.5. Indicele de rentabilitate anuală echivalentă pe cazuri de utilizare .....	74
2.7. Modele pentru determinarea impactului aplicațiilor mobile .....	75
2.8. Analiza impactului aplicațiilor mobile asupra domeniului social .....	77
2.8.1. Impactul social direct .....	78
2.8.2. Impactul social indirect .....	79
2.9. Concluzii la Capitolul 2 .....	80
<b>3. EVALUAREA IMPACTULUI APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI .....</b>	<b>81</b>
3.1. Determinarea cadrului legal privind implementarea unei aplicații mobile .....	81
3.2. Propuneri privind utilizarea tehnicilor de evaluare a dezvoltării aplicațiilor mobile .....	81
3.2.1. Cercetarea metodelor de dezvoltare .....	82
3.2.2. Metodologii de dezvoltare software .....	88
3.3. Evaluarea rezonabilității implementării aplicațiilor mobile .....	94
3.3.1. Considerarea unei aplicații mobile specifice .....	95
3.3.2. Compararea a două aplicații mobile de durată diferită .....	95
3.3.3. Compararea a două aplicații mobile de aceeași durată .....	101
3.3.4. Un beneficiar care necesită mai multe aplicații mobile .....	103
3.3.5. Mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile .....	107
3.4. Cercetări efectuate și implementarea în cadrul diferitelor companii .....	112
3.4.1. IMNA Solutions .....	112
3.4.2. Securer .....	117
3.4.3. VentureRocket .....	119
3.4.4. Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe din Republica Moldova .....	122
3.4.5. User1st .....	124

3.5. Concluzii la Capitolul 3.....	125
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	127
BIBLIOGRAFIE .....	130
Anexa 1 Categoriile de bunuri Google Play Store. ....	144
Anexa 2 Categoriile de bunuri Apple App Store.....	146
Anexa 3 Aspecte legislative privind implementarea unei aplicații mobile .....	149
Anexa 4 Certificat de implementare “IMNA Solutions”.....	177
Anexa 5 Certificat de implementare “Securer” .....	178
Anexa 6 Certificat de implementare “Venture rocket” .....	179
Anexa 7 Certificat de implementare “Ministerul Finanțelor al Republicii Moldova” .....	180
Anexa 8 Certificat de implementare “User1st” .....	181
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII.....	182
CURRICULUM VITAE.....	183

## ADNOTARE

**Nastas Vasile, Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri.**  
**Teză de doctor în informatică, specialitatea 122.02 Sisteme informatice, Chișinău, 2024**

**Structura tezei:** introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 162 titluri, 8 anexe, 120 de pagini de text de bază, 13 figuri, 9 tabele și 95 formule.

**Numărul de publicații la tema tezei:** rezultatele obținute sunt publicate în 11 lucrări științifice.

**Cuvinte-cheie:** proiecte de investiții, analiză comparativă, valoare actualizată, indice de profitabilitate, rata internă de rentabilitate, beneficii soft, model.

**Scopul lucrării** constă în: cercetarea și dezvoltarea aspectelor teoretice și practice în perceperea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri; analiza și evaluarea impactului acestora asupra diferitelor tipuri de activități de afaceri prin modelarea matematică și simularea informatică.

**Obiectivele cercetării** constau în: cercetarea și extinderea bazei de cunoștințe privind conceptul de impact al aplicațiilor mobile în afaceri; identificarea beneficiilor aplicațiilor mobile în activitățile de afaceri; identificarea și modelarea costurilor de suportat de o organizație pentru o aplicație mobilă; identificarea și sistematizarea aspectelor legale privind distribuția aplicațiilor mobile; categorizarea și clasificarea aplicațiilor mobile pe domenii de activitate; identificarea tehnicilor și metodelor de estimare și măsurare a beneficiilor aplicațiilor mobile; identificarea metodelor de evaluare a rezonabilității investiției în aplicații mobile pentru activități de afaceri.

**Noutatea și originalitatea științifică:** caracteristicile cantitative și calitative ale beneficiilor de la implementarea aplicațiilor mobile pe categorii; identificarea și caracterizarea cantitativă și calitativă a beneficiilor utilizării aplicațiilor mobile pe categorii; recomandări privind dezvoltarea framework legislativ național referitor la implementarea aplicațiilor mobile relevante în afaceri; modele de evaluare a impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri; recomandări privind dezvoltarea de aplicații mobile pentru diferite tipuri de organizații.

**Problema științifică importantă soluționată în teză rezidă în:** sistematizarea, definirea, argumentarea și propunerea de soluții, inclusiv indici, tehnici, modele și probleme de optimizare, de evaluare a impactului aplicațiilor mobile în activitățile de afaceri și eficientizare a deciziilor privind dezvoltarea și implementarea unor asemenea aplicații.

**Semnificația teoretică.** Rezultatele obținute în lucrare constituie un suport revelator al conceptelor teoretice și metodologice în evaluarea TIC specifice aplicațiilor mobile, a ecosistemului aplicațiilor mobile și argumentarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților sustenabile de afaceri.

**Valoarea aplicativă a lucrării.** Rezultatele obținute prezintă un interes practic deosebit pentru mediul de afaceri privind utilizarea aplicațiilor mobile. Acestea ajută la eficientizarea investițiilor în aplicațiile mobile și îmbunătățirea posibilelor rezultate.

**Implementarea rezultatelor științifice.** Rezultatele științifice obținute au fost implementate de cinci agenți economici, confirmând importanța temei de cercetare și valoarea aplicativă a rezultatelor obținute.

## АННОТАЦИЯ

**Настас Василе, Влияние мобильных приложений на бизнес-деятельность.  
Диссертация на соискание ученой степени доктора информатики,  
специальность: 122.02 - Информационные системы, Кишинев, 2024**

**Структура диссертации:** введение, три главы, общие выводы и рекомендации, библиография из 162 наименований, 8 приложений, 120 страниц основного текста, 13 рисунков, 9 таблиц и 95 формул.

**Публикации:** полученные результаты были опубликованы в 11 научных работах.

**Ключевые слова:** инвестиционные проекты, сравнительный анализ, чистая приведенная стоимость, индекс рентабельности, внутренняя норма доходности, преимущества программного обеспечения, модель.

**Цель работы состоит в:** исследовании и разработке теоретических и практических аспектов восприятия влияния мобильных приложений на бизнес-деятельность; анализ и оценка их влияния на различные виды предпринимательской деятельности посредством математического моделирования и компьютерного симулирования.

**Задачи исследования:** исследование и расширение базы знаний по концепции влияния мобильных приложений на бизнес; выявление преимуществ мобильных приложений в деловой деятельности; выявление и моделирование затрат, которые должна нести организация за мобильное приложение; выявление и систематизация правовых аспектов распространения мобильных приложений; категоризация и классификация мобильных приложений по сферам деятельности; определение приемов и методов оценки и измерения преимуществ мобильных приложений; определение методов оценки разумности инвестиций в мобильные приложения для предпринимательской деятельности.

**Оригинальность и научная новизна диссертации:** количественные и качественные характеристики выгод от внедрения мобильных приложений по категориям; выявление и количественная и качественная характеристика преимуществ использования мобильных приложений по категориям; рекомендации по развитию национальной законодательной базы по внедрению соответствующих мобильных приложений в бизнес; модели оценки влияния мобильных приложений на деятельность бизнеса; рекомендации по разработке мобильных приложений для различных типов организаций.

**Важная научная задача, решаемая в диссертации:** систематизация, определение, аргументация и предложение решений, включая показатели, методы, модели и задачи оптимизации, для оценки влияния мобильных приложений на бизнес-деятельность и оптимизации решений, касающихся разработки и внедрения таких приложений.

**Теоретическая значимость.** полученные результаты представляют собой показательную поддержку теоретических и методологических концепций оценки ИКТ, специфичных для мобильных приложений, экосистемы мобильных приложений и обоснования влияния мобильных приложений на устойчивую бизнес-деятельность.

**Прикладная ценность:** полученные результаты представляют особый практический интерес для бизнес-среды, связанной с использованием мобильных приложений. Они помогают оптимизировать инвестиции в мобильные приложения и улучшить возможные результаты.

**Внедрение научных результатов:** полученные научные результаты были внедрены пятью экономическими агентами, подтвердив актуальность темы исследования и прикладную ценность полученных результатов.

## ANNOTATION

**Nastas Vasile, The impact of mobile applications on business activities.  
PhD thesis in computer science, specialty 122.02 Information Systems, Chişinău, 2024**

**Thesis structure:** introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 162 titles, 8 annexes, 120 pages of main text, 13 figures, 9 tables, and 95 formulas.

**Number of publications on the topic of the thesis.** The main research results of this thesis were published in 11 papers.

**Keywords:** investment projects, comparative analysis, net present value, profitability index, internal rate of return, software benefits, model.

**The purpose of the work:** research and development of theoretical and practical aspects in perceiving the impact of mobile applications on business activities; analyzing and evaluating their impact on different types of business activities through mathematical modeling and computer simulation.

**The objectives of the research are:** researching and expanding the knowledge base on the concept of business impact of mobile applications; identifying the benefits of mobile applications in business activities; identifying and modeling the costs to be supported by an organization for a mobile application; identification and systematization of legal aspects regarding the distribution of mobile applications; categorization and classification of mobile applications by fields of activity; identifying techniques and methods for estimating and measuring the benefits of mobile applications; identifying methods for assessing the reasonability of investment in mobile applications for business activities.

**The scientific novelty and originality resides in:** quantitative and qualitative characteristics of benefits from the implementation of mobile applications by category; identification and quantitative and qualitative characterization of the benefits of using mobile applications by category; recommendations regarding the development of the national legislative framework regarding the implementation of relevant mobile applications in business; models for assessing the impact of mobile applications on business activities; recommendations on developing mobile applications for different types of organizations.

**The important scientific problem solved in the thesis:** the systematization, definition, argumentation and proposal of solutions, including indices, techniques, models and optimization problems, to evaluate the impact of mobile applications in business activities and to streamline decisions regarding the development and implementation of such applications.

**Theoretical significance.** The results obtained in the thesis constitute a revealing support of the theoretical and methodological concepts in the assessment of ICT specific to mobile applications, of the ecosystem of mobile applications and the argumentation of the impact of mobile applications on sustainable business activities.

**The applicative value of the thesis.** The obtained results are of particular practical interest for the business environment regarding the use of mobile applications. They help streamline your mobile app investment and improve your potential results.

**Implementation of scientific results.** The obtained scientific results were implemented by five economic agents, confirming the importance of the research theme and the applied value of the obtained results.



## Lista abrevierilor

2FA	- Autentificare cu doi factori
ADA	- Legea americanilor cu dezabilități
AIS	- Sisteme informaționale analitice
API	- Interfață de programare a aplicației
AR	- Realitatea augmentată
CAEM	- Clasificatorul Activităților din Economia Moldovei
CCPA	- Legea privind confidențialitatea consumatorilor din California
COPPA	- Legea privind protejarea confidențialității online a copiilor
CRF	- Factorul de recuperare a capitalului
CRM	- Management al relațiilor cu clienții
CTIF	- Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe
EAV	- Valoarea anuală echivalentă
EEA	- Spațiul Economic European
EHR	- Înregistrări medicale electronice
EULA	- Acord de licență pentru utilizatorul final
GDPR	- Regulamentul general privind protecția datelor
GUI	- Interfața grafică cu utilizatorul
HIPAA	- Legea privind portabilitatea și responsabilitatea asigurării de sănătate
IAP	- Achiziție în aplicație
IP	- Proprietate intelectuală
IRR	- Rata internă de rentabilitate
IT	- Tehnologia informației
KPI	- Indicatori cheie de performanță
KYC	- Cunoaște-ți consumatorul
MFA	- Autentificare cu mai mulți factori
MIRR	- Rata internă de rentabilitate modificată
MVP	- Produs minim viabil
NACE	- Clasificarea statistică a activităților economice în Uniunea Europeană
NHS	- Serviciu național de sănătate
NPV	- Valoarea Actualizată Netă
OS	- Sistem de operare
PI	- Indicele de profitabilitate
PIR	- Rata profitului investițional
PoC	- Dovada conceptului
PR	- Rata profitului
RBAC	- Controlul accesului bazat pe roluri
ROI	- Rentabilitatea investițiilor
SDLC	- Ciclul de viață al dezvoltării software
TCO	- Costurile totale de proprietate
TIC	- Tehnologia Informației și Comunicațiilor
ToS	- Termeni și condiții
UI	- Interfața utilizatorului
UX	- Experiența utilizatorului
VIR	- Valoarea raportului de investiții
VR	- Realitatea virtuală
W3C	- Consorțiul World Wide Web
WACC	- Costul mediu ponderat al capitalului
WCAG	- Ghidurile de accesibilitate a conținutului web.

## INTRODUCERE

**Actualitatea și importanța temei.** Mediul de afaceri contemporan este unul complex și competitiv. Organizațiile, zi de zi, sunt din ce în ce mai forțate să-și ajusteze afacerile și să devină mai agile. Pentru a concura cu piața, fiecare companie realizează, în mod regulat, cercetarea, dezvoltarea și îmbunătățirea modelului său de afaceri. Acesta folosește o mulțime de date care trebuie colectate și prelucrate, iar, din cauza unei cantități semnificative de muncă, pentru a se extinde și informatiza, companiile se bazează masiv pe suportul Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC). Potrivit raportului Statista, sunt raportați peste 5,44 miliarde de utilizatori TIC [1] din totalul populației globale de 8,17 miliarde. Combinând afacerile și tehnologia, companiile se dezvoltă mai repede și planifică strategii de afaceri mai eficiente. Printre aceste strategii și oportunități se numără așa-numitele piețe de aplicații mobile, un domeniu de interes sporit care câștigă atracția audienței în progresie liniară, datorită penetrării pe piață a smartphone-urilor [2].

Aplicațiile mobile și piața acestora oferă mai multe avantaje, nu doar pentru uz extern cu scopul de a ajunge la mai mulți clienți potențiali, ci și în calitate de instrumente tehnice interne, concepute pentru a îmbunătăți, optimiza și informatiza procesele de afaceri existente. Aplicațiile mobile au devenit o piatră de temelie a operațiunilor moderne de afaceri, având un impact semnificativ asupra angajamentului clienților, eficienței operaționale, generării de venituri și expansiunii pieței. Dependența tot mai mare de tehnologiile mobile este reflectată în cifrele și statisticile din lumea reală, evidențiind rolul substanțial pe care îl au aplicațiile mobile în afacerile de astăzi. Una din cele mai tangibile valori ale aplicațiilor mobile este capacitatea acestora de a spori implicarea clienților.

Potrivit unui raport al eMarketer [3], „în anul 2023, un adult mediu din SUA a petrecut peste patru ore pe zi pe dispozitive mobile, iar aproximativ 90% din acest timp a fost petrecut pe aplicații”. Această tendință accentuează importanța aplicațiilor mobile în calitate de canal principal pentru interacțiunea cu clienții. Companiile care valorifică acest fapt, oferind aplicații bine concepute și ușor de utilizat, își pot îmbunătăți, în mod semnificativ, retenția și satisfacția clienților. De exemplu, un studiu, realizat de Localytics [4], a constatat că „notificările push personalizate pot crește implicarea utilizatorilor cu până la 88%, demonstrând, astfel, eficacitatea aplicațiilor în menținerea relațiilor active cu clienții”.

Utilizarea aplicațiilor mobile pentru procesele de afaceri, cum ar fi: managementul proiectelor, comunicarea și partajarea datelor, a raționalizat operațiunile din toate industriile. Un sondaj, realizat de către Adobe [5], a arătat că „companiile care utilizează aplicații mobile pentru operațiunile interne au raportat o creștere cu 44% a productivității angajaților”. Aceasta se datorează, în mare parte, accesului în timp real la informații și capacității de a colabora de la distanță, care sunt esențiale pentru forța de muncă destul de mobilă din prezent. În plus, companiile, care au integrat aplicațiile mobile în operațiunile lor, au raportat o reducere cu 23% a costurilor operaționale, așa cum este prezentat într-un studiu al Frost & Sullivan, subliniind beneficiile financiare ale eficienței mobile [6].

Generarea de venituri prin intermediul aplicațiilor mobile reprezintă un motor semnificativ al creșterii afacerii. Potrivit WifiTalents [7], „piața globală a aplicațiilor mobile este estimată să atingă venituri de 935 miliarde USD până în anul 2023”. Această creștere este alimentată de diverse strategii de monetizare, inclusiv achiziții în aplicație, abonamente și publicitate. De exemplu, după cum a raportat Newzoo [8], „doar jocurile mobile au generat venituri de 77,2 miliarde USD în anul 2020, reprezentând peste 50% din veniturile pieței globale de jocuri. În mod similar, aplicațiile bazate pe abonament, cum ar fi cele pentru serviciile de streaming și conținutul digital, au înregistrat o creștere substanțială, cheltuielile consumatorilor pentru abonamente în Apple App Store ajungând la 13,5 miliarde USD în prima jumătate a anului 2021, o creștere cu 32% față de anul precedent. Aceste cifre ilustrează oportunitățile financiare substanțiale pe care aplicațiile mobile le oferă afacerilor”.

Valoarea aplicațiilor mobile în colectarea și analiza datelor nu poate fi supraestimată. Aplicațiile oferă companiilor cantități mari de date despre comportamentul, preferințele și tendințele utilizatorilor. Potrivit IBM [9], „90% din datele lumii au fost create doar în ultimii doi ani, o mare parte din acestea fiind generate de dispozitive mobile. Afacerile care valorifică în mod eficient aceste date pot obține informații valoroase care stimulează luarea deciziilor și elaborarea strategiilor”.

Dimensiunea globală a aplicațiilor mobile reprezintă o altă valoare semnificativă, permițând întreprinderilor să acceseze noi piețe și baze de clienți. Potrivit Statista [10], numărul utilizatorilor de smartphone-uri din întreaga lume este de așteptat să atingă cifra de 7,33 miliarde până în anul 2025, oferind afacerilor un acces fără precedent la consumatorii globali. Această acoperire globală a fost deosebit de benefică pentru întreprinderile mici și mijlocii, permițându-le să concureze pe piețele internaționale. Oberlo a raportat [11] că „de exemplu, se estimează ca comerțul mobil (cunoscut și ca m-commerce) va reprezenta 63% din toate vânzările de comerț electronic până în anul 2028, evidențiind trecerea către platformele mobile ca mijloc principal de desfășurare a afacerilor. Această tendință a permis companiilor de toate dimensiunile să-și extindă prezența pe piață și să-și sporească fluxurile de venituri”.

Inovația reprezintă o valoare de bază determinată de aplicațiile mobile, forțând companiile să exploreze noi oportunități și să perturbe piețele tradiționale. Integrarea tehnologiilor emergente, cum ar fi realitatea augmentată (AR) și realitatea virtuală (VR) în aplicațiile mobile, creează noi experiențe pentru consumatori. De exemplu, piața AR este de așteptat să atingă 198 miliarde USD până în anul 2025, potrivit MarketsandMarkets, determinată, în mare parte, de aplicațiile mobile care oferă experiențe interactive și imersive. În mod similar, aplicațiile mobile de plăți au revoluționat industria serviciilor financiare, plățile mobile fiind estimate să depășească 4,7 trilioane USD la nivel global până în anul 2025 [12]. Integrarea aplicațiilor mobile în strategiile de afaceri nu este doar o tendință, aceasta reprezintă o schimbare fundamentală în modul în care operează afacerile, interacționează cu clienții și stimulează creșterea. Pe măsură ce tehnologiile mobile devin mai sofisticate, dependența de aplicațiile mobile pentru diverse aspecte ale afacerii continuă să crească, fiind susținută atât de beneficiile tangibile pe care le

oferă, cât și de așteptările în evoluție ale consumatorilor.

Un domeniu în care aplicațiile mobile au avut un impact dramatic este îmbunătățirea serviciului și asistenței pentru clienți. În trecut, serviciul pentru clienți se limita, în mare parte, la centrele de apeluri și asistența prin e-mail, rezultând, adesea, în întârzieri și nemulțumiri. Cu toate acestea, aplicațiile mobile au transformat acest aspect al afacerii oferind opțiuni de asistență instantanee, din mers. Potrivit unui studiu al Salesforce [13], „67% dintre clienți preferă la moment autoservirea decât să contacteze cu un reprezentant al companiei. Aplicațiile mobile răspund acestei preferințe oferind funcții, precum: chatbot, răspunsuri automate și acces la o bază de cunoștințe vaste. Aceste instrumente nu doar că rezolvă problemele mai rapid, dar reduc și volumul de muncă al echipelor de servicii pentru clienți, ceea ce duce la economii de costuri și la operațiuni mai eficiente”.

În plus, capacitatea aplicațiilor mobile de a colecta și analiza datele utilizatorilor permite companiilor să ofere experiențe personalizate de servicii pentru clienți. Cu ajutorul inteligenței artificiale și a machine learning, aplicațiile mobile pot prezice necesitățile clienților și pot oferi un suport proactiv. De exemplu, o aplicație poate sugera pași de depanare pe baza istoricului activității unui utilizator, înainte ca acesta să solicite ajutor.

Aplicațiile mobile au, de asemenea, un rol critic în strategiile de marketing, în special prin publicitatea mobilă și servicii bazate pe locație. Piața globală de publicitate mobilă este de așteptat să atingă 223 de miliarde USD până în anul 2024, după cum a raportat Ludjon Roshi [14], astfel subliniind trecerea către platformele mobile în calitate de mijloc dominant pentru a ajunge la consumatori. Aplicațiile mobile permit companiilor să livreze publicitate direcționată utilizatorilor în funcție de locația, comportamentul și preferințele acestora. Această abordare direcționată îmbunătățește semnificativ eficiența campaniilor de marketing, deoarece companiile își pot personaliza mesajele pentru a rezona mai mult cu utilizatorii individuali.

Serviciile bazate pe locație, în special, oferă companiilor un instrument puternic pentru interacțiunea cu clienții în timp real. Folosind tehnologia GPS, aplicațiile mobile pot trimite notificări utilizatorilor atunci când aceștia se află în apropierea unui magazin fizic, oferind reduceri sau promoții pentru a-i atrage să-l viziteze. Studiul realizat de Business Insider [15] „a identificat că 78% din căutările mobile pentru informații despre afaceri locale au ca rezultat o achiziție, evidențiind eficiența marketingului bazat pe locație. Pentru comercianții cu amănuntul, restaurantele și furnizorii de servicii, această capacitate este de neprețuit în stimularea traficului de persoane și creșterea vânzărilor”.

Capacitatea de a menține prezența brand-ului prin intermediul aplicațiilor mobile reprezintă un alt avantaj semnificativ. Pe o piață din ce în ce mai competitivă, este esențial de a fi printre prioritățile consumatorilor. Aplicațiile mobile oferă o prezență constantă pe dispozitivul unui utilizator, servind ca un memento zilnic al brand-ului. Oferind o aplicație care conferă valoare, prin divertisment, informații sau comoditate, orice companie se poate asigura că rămâne parte din viața de zi cu zi a clienților.

Un raport al Nielsen [16] a constatat că „92% din consumatori au încredere în recomandările

prietenilor și familiei față de alte forme de publicitate, ceea ce face ca această promovare organică să fie extrem de valoroasă. Prin facilitarea acestor interacțiuni prin aplicațiile lor, companiile pot valorifica puterea marketingului prin intermediul comunicării dintre interlocutori pentru a-și extinde acoperirea și influența”.

Implicațiile financiare ale dezvoltării aplicațiilor mobile sunt, de asemenea, semnificative. În timp ce investiția inițială în dezvoltarea de aplicații poate fi substanțială, rentabilității investiției (ROI) pe termen lung justifică adesea cheltuielile. Un sondaj realizat de Clutch [17] a constatat că „67% dintre dezvoltatorii de aplicații au raportat o rentabilitate pozitivă a investiției în doi ani de la lansarea aplicației, unii observând rentabilitatea în doar șase luni”. Aplicațiile mobile au devenit, de asemenea, esențiale pentru companiile care urmăresc să implementeze strategii omnicanal. În mediul actual de vânzare cu amănuntul, clienții se așteaptă la o experiență perfectă în toate punctele de contact, fie că fac cumpărături online, în magazin sau prin intermediul unei aplicații mobile. Aplicațiile mobile au un rol crucial în conectarea acestor canale, oferind funcții, precum: achiziția în aplicație, opțiuni de ridicare în magazin și recomandări personalizate, bazate pe comportamentul anterior online sau în magazin. Oferind o experiență coerentă pe toate platformele, companiile pot satisface așteptările clienților și pot genera rate de conversie mai mari.

Cu toate acestea, dezvoltarea aplicațiilor mobile presupune cheltuieli, adesea semnificative. Întrucât resursele financiare, și nu doar, sunt limitate, este important de a eficientiza astfel de cheltuieli. Dar pentru aceasta se impune estimarea impactului aplicațiilor mobile asupra diferitelor activități, care, la rândul său, implică măsurări riguroase ale unor indici cantitativi respectivi. În același timp, încă nu există metode riguroase bine definite în acest scop. Din această cauză, dar și ținând cont de importanța și utilizarea pe scară largă a aplicațiilor mobile, cercetarea aferentă temei tezei este deosebit de actuală.

**Gradul de studiere a temei de cercetare.** Subiectul privind impactul aplicațiilor mobile a fost explorat și cercetat de către: P. Karami [18], Iván Mercado Tactuk, Nuthan Munaiah și Andrew Meneely [19], A. Holden [20], H. Heflin, J. Shewmaker și J. Nguyen [21], Hala Alhodaib [22], K. Hahn [23], N. Akter [24], A.R. Altaieb [25], Grigore ULINICI [26], Dumitru Știrbu [27] etc. În cea mai mare parte, autorii menționați și alții tratează subiectul aplicațiilor mobile prin rezolvarea unei probleme specifice, fără descrierea unui studiu profund privind impactul aplicațiilor mobile în sine. Majoritatea lucrărilor de cercetare se referă, în principal, la impactul calitativ și efectuează analize prin chestionare și interviuri, existând, astfel, o lacună a unei părți de cercetare, de exemplu, impactul cantitativ sau măsurabil, care ar putea ajuta companiile să-și îmbunătățească activitățile. Impactul social sau calitativ este important, dar nu este întotdeauna măsurabil.

De asemenea, se observă că toate subiectele cercetate vizează cazuri specifice de utilizare și nu generalizează o formulare globală a problemei, propunând soluții generice pentru rezolvarea sau măsurarea impactului. De aici rezultă cea mai mare provocare: majoritatea organizațiilor doresc să intre în acest domeniu și să obțină rezultate noi, însă există puține cercetări și nu este evident ce impact vor

aduce aplicațiile mobile asupra afacerilor, în mod specific.

**Scopul cercetării** constă în cercetarea și dezvoltarea aspectelor teoretice și practice în perceperea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri; analiza și evaluarea impactului acestora asupra diferitelor tipuri de activități de afaceri prin modelarea matematică și simularea informatică.

**Obiectivele cercetării.** Pentru atingerea scopului definit, este necesară realizarea următoarelor obiective de cercetare:

- 1) examinarea și extinderea bazei de cunoștințe privind conceptul de impact, aplicații mobile în afaceri, investițiile și costurile cu aplicațiile mobile;
- 2) identificarea beneficiilor aplicațiilor mobile în activitățile de afaceri;
- 3) categorizarea și clasificarea aplicațiilor mobile pe domenii de activitate;
- 4) identificarea și modelarea costurilor care trebuie suportate de către o entitate cu aplicațiile mobile;
- 5) identificarea și sistematizarea aspectelor legislative privind distribuția și utilizarea aplicațiilor mobile;
- 6) identificarea tehnicilor, metodelor și indicilor de evaluare a beneficiilor aplicațiilor mobile;
- 7) identificarea metodelor de evaluare a rezonabilității investiției în aplicații mobile.

**Ipotezele de cercetare.** În contextul obiectivelor cercetării, au fost formulate mai multe întrebări care vizează impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri, iar pe baza acestora sunt formulate trei ipoteze de cercetare:

*Ipoteza 1.* Piața de aplicații mobile crește și atrage din ce în ce mai mulți utilizatori. Din această cauză organizațiile au un interes sporit și caută mai multe beneficii de la folosirea aplicațiilor mobile.

*Ipoteza 2.* Pentru a afla beneficiile folosirii aplicațiilor mobile, se impune măsurarea cantitativă a acestora. Măsurarea cantitativă a impactului aplicațiilor mobile va oferi o modalitate oportună pentru a decide corect în ce aplicații este rezonabil de investit.

*Ipoteza 3.* Aspectele legislative privind aplicațiile mobile sunt importante, deoarece cunoașterea acestora ajută la prevenirea încălcărilor legislației la plasarea aplicațiilor mobile în magazine.

**Sinteza metodologiei de cercetare.** Pe durata procesului de cercetare, toate informațiile selectate au fost obținute prin utilizarea studiilor directe și indirecte. În acest scop, au fost utilizate o varietate de metode clasice de cercetare, cum ar fi: observația empirică, analiza (cantitativă, calitativă, istorică), analiza în teren, analiza realității dinamice, sinteza, inducția și deducția, metodele de analiză comparativă, analiza logică, simularea informatică, precum și o prezentare grafică și tabelară a materialelor studiate. Această colecție de date a fost ulterior sistematizată și analizată, utilizând metode matematice, inclusiv cele statistice și de cercetări operaționale.

**Noutatea și originalitatea științifică a lucrării rezidă în:**

1. Formularea problemei de cercetare privind impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri cu care ar putea sau se confruntă orice organizație sau antreprenor individual; identificarea barierelor și

posibilelor obstacole, cu care s-ar putea confrunta entitățile menționate.

2. Tendințele tehnologice și recomandări pentru dezvoltare a unei aplicații mobile pentru susținerea activităților de afaceri. Aceste recomandări și tendințe ar ajuta la: a) obținerea unei imagini generale tehnice privind modul de dezvoltare a unei aplicații mobile pentru a înțelege ce set de caracteristici ar putea fi implementat; b) obținerea unei înțelegeri clare a funcționalităților dispozitivelor mobile, care ar ajuta la planificarea bugetului și analiza pieței; c) recomandări privind dezvoltarea de aplicații mobile bazate pe sarcină și buget.
3. Clasificarea beneficiilor pe care aplicațiile mobile le-ar putea oferi.
4. Setul de indici propus pentru definirea modelelor de evaluare a impactului aplicațiilor mobile.
5. Metode dezvoltate pentru evaluarea costurilor cu aplicațiile mobile pentru diverse cazuri de utilizare.
6. Abordările de evaluare a rezonabilității implementării aplicațiilor mobile în cadrul organizațiilor pentru diferite scenarii, inclusiv 24 de probleme de optimizare aferente formulate.
7. Modelele de impact propuse pentru diverse cazuri de folosire a aplicațiilor mobile.
8. Lista de verificare a normelor legislative de luat în considerare la luarea deciziei de a plasa sau nu o aplicație mobilă pe platformele magazinelor de aplicații mobile.

**Problema științifică importantă soluționată constă în** sistematizarea, definirea, argumentarea și propunerea de soluții, inclusiv indici, tehnici, modele și probleme de optimizare, pentru a evalua impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri și pentru a eficientiza deciziile cu dezvoltarea și implementarea unor astfel de aplicații.

**Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a cercetării.** Metodologia propusă și problemele concrete de optimizare pentru evaluarea impactului aplicațiilor mobile formează o bază solidă pentru cercetările viitoare în domeniu. Acestea permit oricărei organizații să-și facă o imagine clară cu privire la investiția sa în aplicațiile mobile. Având o înțelegere clară și date măsurabile în avans, este adusă o valoare incontestabilă factorilor de decizie privind investițiile în aplicațiile mobile.

Rezultatele obținute prezintă un interes practic deosebit pentru mediul de afaceri în ceea ce privește dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile. Acestea contribuie la eficientizarea investițiilor în aplicațiile mobile și îmbunătățirea rezultatelor potențiale.

**Implementarea rezultatelor științifice.** Rezultatele științifice obținute au fost implementate de cinci agenți economici, confirmând importanța temei de cercetare și valoarea aplicativă a rezultatelor obținute, și anume: IMNA Solutions (Anexa 4), Securer (Anexa 5), VentureRocket (Anexa 6), Ministerul Finanțelor al Republicii Moldova (Anexa 7) și User1st (Anexa 8).

**Aprobarea rezultatelor cercetării.** Rezultatele de bază ale tezei au fost discutate în cadrul a 7 conferințe științifice și au fost publicate în 11 lucrări, inclusiv 4 articole în patru reviste științifice recenzate, dintre care trei fără coautori; în total 8 publicații fără coautori.

**Volumul și structura tezei.** Teza constă din: introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, 8 anexe și 162 titluri de surse bibliografice. Partea principală a tezei se regăsește pe 120 de pagini.

**Sumarul capitolelor tezei.** În *Introducere* sunt elucidate relevanța și importanța temei de cercetare pe baza surselor și statisticilor actuale, a stadiului cercetării științifice și a principalelor provocări privind impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri. De asemenea, sunt descrise: scopul, obiectivele tezei, rezultatele scontate și noutatea științifică a acestora, valoarea teoretică și aplicativă a rezultatelor tezei.

În *primul capitol* este descrisă importanța aplicațiilor mobile pentru diferite activități de afaceri și sociale, sunt sistematizate beneficiile economice și cele sociale pe care le aduc aplicațiile mobile, modul în care sunt dezvoltate aplicațiile mobile. De asemenea, este descrisă starea cercetării în evaluarea impactului aplicației mobile asupra activităților de afaceri. Conform studiului efectuat, s-a constatat că majoritatea cercetătorilor nu au oferit un set bogat de indici, metode, clasificări și tehnici pentru evaluarea cantitativă a impactului aplicațiilor mobile. În final, este formulată problema de cercetare pentru evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri.

*Al doilea capitol* include o prezentare generală a activităților de afaceri și a domeniilor aplicațiilor mobile. Este definit modul de evaluare a costurilor aplicațiilor mobile. Sunt selectați indici pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri și sunt propuse modele de măsurare a impactului în cauză. De asemenea, este descris impactul social al aplicațiilor mobile.

În *al treilea capitol* este descrisă și sistematizată o îndrumare legislativă privind dezvoltarea și distribuția publică a aplicațiilor mobile, precum și tehnicile de evaluare a dezvoltării aplicațiilor mobile. Sunt definite și examinate câteva abordări pentru evaluarea rezonabilității implementării aplicațiilor mobile în cadrul unei organizații, inclusiv 24 de probleme de optimizare pentru diferite scenarii. Prin simularea informatică, sunt comparate soluțiile obținute la utilizarea indicilor: Valoarea actualizată netă (NPV), Indicele de profitabilitate (PI) și Rata internă de rentabilitate (IRR), eventual în îmbinare cu metoda valorii anuale echivalente (EAV). De asemenea, sunt descrise cinci cazuri de implementare a rezultatelor cercetării din cadrul acestei teze.

În *Concluziile generale și recomandări* este prezentat un rezumat al sarcinilor propuse spre soluționare, principalele rezultate obținute, inclusiv validarea teoretică și practică a acestora, și recomandări de cercetări viitoare în domeniu.

*Anexele* conțin categorii de bunuri Google Play Store și Apple App Store, aspecte legislative privind distribuția aplicațiilor mobile și cinci certificate de implementare a principalelor rezultate ale cercetării din cadrul tezei.



## **1. PROVOCĂRI PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI APLICAȚILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI**

În mod tradițional, implementarea TIC, la orice nivel de întreprindere, a fost orientată la informatizarea proceselor de afaceri, a serviciilor informatice, a contabilității și a managementului documentelor. Cu toate acestea, în ultimii ani, alături de aplicarea tradițională, cea mai importantă TIC este furnizarea de informații analitice privind activitățile întreprinderii la toate nivelurile de administrare. În concurența actuală de pe piață, o infrastructură analitică bogată oferă avantajele competitive necesare pentru a avansa. Lipsa analizei și a percepției economice clare reprezintă o amenințare la adresa poziției întreprinderii pe piață și a prosperității acesteia. Pentru a progresa cu un volum mare de date și a dezvolta TIC în cadrul oricărei organizații, este necesar să se evalueze eficiența economică a acesteia. În același timp, problema evaluării eficienței economice este deosebit de acută pentru investițiile în instrumente analitice, întrucât costurile de implementare și operare a unor astfel de soluții sunt, de obicei, mari, în timp ce randamentul nu este atât de evident și nu se manifestă întotdeauna prin îmbunătățirea indicilor clasici ai activității întreprinderii. Pentru a justifica investițiile în astfel de soluții, managementul are nevoie de metode de înaltă calitate de evaluare economică a eficacității implementării sistemelor informaționale analitice (AIS). În ultimele decenii, diverse domenii ale științei aplicative au cercetat multe tehnologii diferite pentru accesarea rezultatelor implementării TIC.

Astfel, diverse studii sunt dedicate analizei tipurilor de beneficii pe care organizațiile le obțin datorită utilizării instrumentelor de informare, ceea ce confirmă importanța acestui subiect. Metodele AIS, ca profilul analitic al utilizării TIC, se limitează, de regulă, la analiza calitativă a beneficiilor fără a oferi posibilitatea de a obține o evaluare cantitativă asociată cu indici financiari și alți indici cantitativi ai activităților întreprinderii. Ca rezultat, munca dedicată dezvoltării modelelor pentru evaluarea cantitativă a impactului instrumentelor analitice asupra eficienței unei întreprinderi comerciale este relevantă. Problema fundamentală este lipsa unei baze teoretice general acceptate pentru evaluarea efectului economic de la utilizarea AIS. Lipsa metodelor cantitative de evaluare în practică nu permite planificarea și evaluarea în timp util a rezultatelor implementării instrumentelor analitice la nivelul întreprinderii, ceea ce duce la costuri nejustificate considerabile și, în general, la eficiența scăzută a investițiilor în TIC. Aceste probleme determină relevanța teoretică și practică ridicată a problemei de evaluare a eficienței economice pentru aplicațiile mobile.

Drept urmare, aspectele de eficiență economică nu pot fi definite în sens larg, deoarece cele mai multe dintre ele sunt aplicate și utilizate intern în cadrul organizațiilor private de diferite niveluri sau dimensiuni, iar rezultatele cantitative nu sunt partajate public.

Ecosistemul de aplicații mobile reprezintă un loc atractiv pentru diferite oportunități, care pot fi: antreprenoriatul, cercetarea și dezvoltarea, progresul economic, ingineria etc. Dacă imaginea generală a TIC este puțin ambiguă în ceea ce privește valoarea economică și de impact, atunci domeniul aplicațiilor

mobile este mult mai confuz. Acest lucru este cauzat de faptul că aplicațiile mobile sunt, de asemenea, o soluție soft similară cu orice alte soluții TIC, dar este încă relativ nouă, iar cercetările în domeniu sunt la început de cale. În cele ce urmează, va fi dată o privire de ansamblu asupra importanței cercetării în domeniul aplicațiilor mobile și provocările cu care aceasta se confruntă.

### **1.1. Importanța aplicațiilor mobile**

Dezvoltarea explozivă a Internetului, începând cu anii 1990, și penetrarea largă a TIC au dus la schimbări economice și sociale majore datorită dezvoltării rapide a noilor modalități de comunicare, procesare și stocare a informațiilor. Evoluția în cauză a impus noțiunea de Societate Informațională, care este considerată o societate post-industrială, ce apare inclusiv ca rezultat al globalizării, informației și cunoașterii, iar gradul de pătrundere a acestora este unul dintre principalele avantaje competitive ale țărilor. Ca urmare, multe dintre transformările de bază sunt asociate, fără îndoială, cu un set de tehnologii interdependente și, mai recent, convergente, care au ajuns să fie cunoscute sub denumirea de TIC.

Evoluția aplicațiilor mobile reflectă o inovație tehnologică din ultimele decenii. Aplicațiile mobile, de la începuturile lor în calitate de instrumente simple, au evoluat în platforme complexe și multifuncționale și au realizat o transformare remarcabilă. Această evoluție a fost determinată de progresele în hardware, software și telecomunicații, precum și de schimbări în comportamentul și așteptările consumatorilor. Unul dintre exemplele bine cunoscute de aplicații mobile a fost jocul „Snake”, preinstalat pe telefoanele Nokia în anul 1997 [28]. Acest joc a reprezentat o etapă semnificativă, deoarece a demonstrat potențialul dispozitivelor mobile de a oferi mai mult decât funcții de comunicare.

Pe lângă jocuri, primele aplicațiile mobile au inclus și utilități de bază, cum ar fi: calcul, calendare și instrumente de gestionare a contactelor [29]. Aceste aplicații au fost încorporate în firmware-ul dispozitivului, ceea ce înseamnă că făceau parte din sistemul de operare al telefonului și nu puteau fi modificate sau extinse de către utilizator.

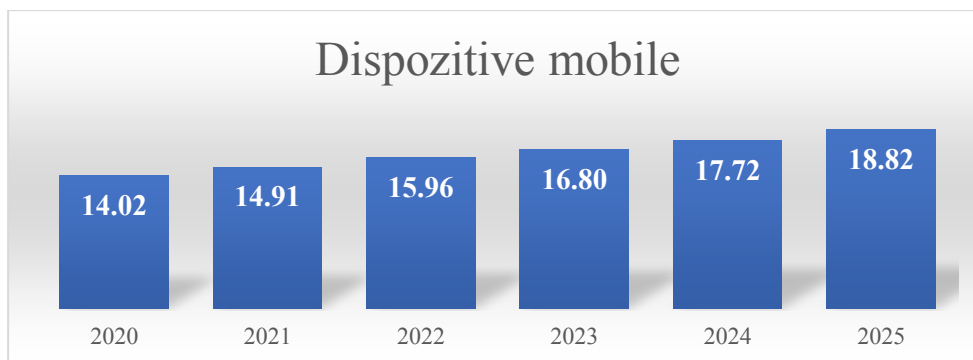
Pe parcursul secolului XXI, perceput ca o eră a revoluției informatice, tehnologia a fost implicată în aproape fiecare aspect al vieții noastre. Printre cele mai semnificative inovații tehnologice ale acestei ere se numără dezvoltarea aplicațiilor mobile, denumite în mod obișnuit „aplicații” sau „aplicații mobile” [30]. Mai mult, aplicațiile mobile au permis apariția unor noi fenomene economice, de exemplu, economia gig, unde platformele oferă aplicații mobile pentru a conecta furnizorii de servicii cu consumatorii în timp real. Aceste evoluții înregistrează o influență economică profundă a aplicațiilor mobile, care nu numai că au creat noi fluxuri de venituri, dar au transformat și industriile tradiționale și piețele muncii [31]. Dincolo de impactul economic al acestora, aplicațiile mobile au adus și schimbări semnificative în comportamentul social și în comunicare. În trecut, comunicarea se limita, în mare parte, la interacțiunile față în față, apelurile telefonice și corespondența scrisă.

Apariția aplicațiilor mobile, în special a platformelor de socializare (social media, eng.) și a serviciilor de mesagerie, a modificat dramatic această dinamică. Astăzi este posibilă comunicarea instantanee prin Internet, permițând persoanelor să se conecteze cu alții, indiferent de barierele geografice sau de costurile internaționale. Acest lucru a condus la apariția unor noi forme de interacțiune socială, în care relațiile online și comunitățile digitale au un rol din ce în ce mai important în viața oamenilor [32]. Cu toate acestea, aceste schimbări au ridicat și îngrijorări cu privire la efectele comunicării digitale asupra relațiilor interpersonale, abilităților sociale și sănătății mintale, probleme care sunt din ce în ce mai explorate de cercetători și psihologi [33]. Prin înțelegerea semnificației cu mai multe fațete a aplicațiilor mobile, se poate aprecia mai bine potențialul acestora de a stimula inovația, de a îmbunătăți calitatea vieții și de a promova conectivitatea globală în era informatică. Aplicațiile mobile, definite ca soft conceput pentru a rula pe dispozitive portabile, de exemplu, smartphone-uri și tablete, au evoluat de la instrumente simple la platforme complexe care realizează o gamă largă de funcții, de la comunicare și divertisment la comerț și educație. Apariția și proliferarea aplicațiilor mobile marchează un moment esențial în istoria tehnologiei, semnalând o trecere către o societate mai interconectată, mai eficientă și centrată pe mobil.

De rând cu creșterea numerică globală a populației, accesul la TIC, dezvoltarea și inovarea TIC, uzura dispozitivelor mobile, anual există o cerere crescută la nivelul pieței globale pentru dispozitive mobile. Potrivit Statista [34], această cerere în creștere poate fi observată în graficul prezentat în Figura 1.1.

Contribuția aplicațiilor mobile la economie poate fi observată în mai multe modalități, nu doar din veniturile obținute direct prin vânzările de aplicații, dar și ca intermediar pentru diferite modele de afaceri. Pe lângă angajarea directă, acest domeniu a creat numeroase locuri de muncă auxiliare, cum ar fi: designeri, cloud computing, analiza de date, securitate cibernetică și marketing informatic orientate pentru aplicațiile mobile.

Economia aplicațiilor mobile a crescut într-un ritm incredibil, contribuind atât direct, cât și indirect la activitățile economice. Aceste fenomene sunt direct conectate, deoarece atunci când există o cerere crescută de dispozitive mobile există și o cerere crescută de aplicații mobile (ceea ce validează prima parte a *Ipotezei 1*). Acest fapt poate fi observat odată cu creșterea numărului anual de aplicații mobile dezvoltate și publicate pe magazine de aplicații mobile. Aceste statistici ale aplicațiilor mobile publicate (au fost luate în considerare cele mai comune sisteme de operare (OS) Android și iOS) pot fi observate și pentru Google Play Market [35] și Apple App Store [36].



**Figura 1.1. Creșterea globală a dispozitivelor mobile (miliarde)**

*Sursa:* elaborată de autor în baza datelor de la Statista [34]

Guvernele și instituțiile de învățământ au recunoscut potențialul economic al industriei aplicațiilor mobile și au investit în programe de formare a următoarei generații de antreprenori [37]. Aceste inițiative nu doar că abordează cererea în creștere pentru dezvoltarea de aplicații mobile, ci și promovează incluziunea economică, oferind oportunități pentru oameni din medii diverse de a intra în industria tehnologiei. Aplicațiile mobile au un impact transformator asupra mai multor industrii-cheie, stimulând creșterea economică și inovarea. Integrarea lor se extinde în numeroase domenii, precum: educația, sănătatea, finanțele, divertismentul etc. Acest efect s-a produs datorită faptului că majoritatea oamenilor au făcut o migrare ușoară la tehnologia mobilă și s-au obișnuit cu ea. A avea totul pe un dispozitiv portabil și a avea dorința sau cerința de a automatiza totul a ajutat TIC să îmbunătățească inovația și să economisească costuri pentru training-uri, deoarece una dintre ideile principale ale aplicațiilor mobile este să realizeze acțiunea simplă, rapid și accesibil (ceea ce validează a doua parte a *Ipotezei 1*). Pe lângă aspectul de afaceri, inovația tehnologică, adoptarea automatizării și valoarea economică pe care o oferă aplicațiile mobile, mai există un aspect important pe care îl abordează – acoperirea accesibilității pentru persoanele cu dizabilități. Rezolvarea problemelor sociale la nivel global nu este o chestiune de neglijat și ajută astfel de persoane să nu fie izolați de societate.

Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății, se estimează că 1,3 miliarde de oameni (16% din populația globală) suferă în prezent de anumite dizabilități, iar numărul acestora crește de la an la an [38, 39]. În cele din urmă, aceste cifre diferă în funcție de țară, economie, situație geopolitică și alte aspecte. Din informația cercetată poate fi preluată ca studiu de caz zona economică a SUA, unde, de exemplu, 27% sau 1/4 din populație au un anumit tip de dizabilitate [39], iar 92% dintre acești oameni folosesc un suport de accesibilitate pentru dispozitive mobile [40]. Dacă de luat în considerare populația totală [41], se poate constata că în jur de 82.788.629 de cetățeni americani care au dizabilități utilizează dispozitive mobile cu suport special de accesibilitate.

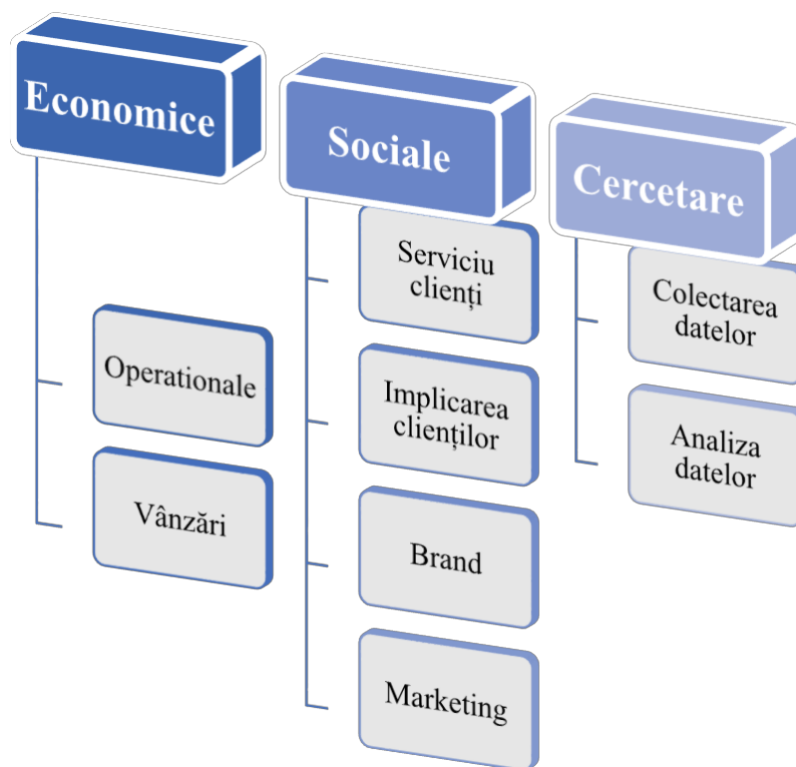
Aplicațiile mobile reprezintă un pilon important în economie, mediul de afaceri și societate. Acestea pot oferi multe beneficii care vor fi menționate în secțiunea următoare.

## 1.2. Beneficiile aplicațiilor mobile în diverse activități de afaceri

Aplicațiile mobile oferă multe beneficii, acestea fiind: directe, indirecte sau ambele în același timp. De asemenea, beneficiile se divizează în calitative și cantitative, fiind posibil de aplicat în diferite activități de afaceri. Beneficiile respective sunt considerate valori economice, sociale (sau mai bine zis publice) și de cercetare, unde:

1. Valorile economice pot oferi noi surse de venit, noi lanțuri de aprovizionare, achiziții etc.
2. Valoarea socială poate oferi noi canale de comunicare directă, branding, îmbunătățirea reputației etc.
3. Valorile de cercetare pot oferi noi domenii de piață care trebuie cercetate, o mai bună înțelegere a comportamentului clienților, noi domenii pentru a testa prototipuri de produse și strategii organizaționale etc.

Toate aceste relații sunt extinse în Figura 1.2.



**Figura 1.2. Diagrama beneficiilor aplicațiilor mobile**

*Sursa:* elaborată de autor

**Valorile economice.** Multe organizații tind să obțină, în primul rând, valoare economică atunci când discuția vizează investițiile în orice tip de proiect TIC. Practic orice tip de investiție ar dori să fie cheltuită fără o schimbare pentru a returna vreo valoare măsurabilă. Cele mai răspândite beneficii economice pe care le-ar putea oferi aplicațiile mobile vizează eficientizarea nivelului operațional și de creștere a vânzărilor.

***La nivel operațional***, organizațiile pot realiza:

1. Procese simplificate: aplicațiile mobile informatizează și îmbunătățesc diverse procese de afaceri, cum ar fi: gestionarea stocurilor, procesarea comenzilor și asistența clienților, reducând nevoia de intervenție manuală.
2. Colaborare în timp real: angajații colaborează în timp real, partajează documente și rămân conectați prin aplicații mobile, îmbunătățind productivitatea și comunicarea în cadrul echipelor.
3. Acces de la distanță: aplicațiile mobile asigură lucrul de la distanță, permițând angajaților să acceseze instrumente de afaceri, date și sisteme de oriunde, ceea ce este deosebit de benefic pentru service-ul pe teren, echipele de vânzări și lucrătorii la distanță.
4. Integrarea datelor: aplicațiile mobile de management al relațiilor cu clienții (CRM) pot fi integrate cu alte sisteme, asigurându-se că datele clienților sunt actualizate și disponibile în diferite departamente.
5. Alocarea resurselor: datele din utilizarea aplicațiilor pot ajuta companiile să optimizeze alocarea resurselor pentru a se asigura că cele mai populare și critice caracteristici primesc suport adecvat.

***La nivel de vânzări***, organizațiile pot realiza:

1. Canale de vânzări sporite: aplicațiile mobile oferă canale de vânzări suplimentare care sunt ușor accesibile clienților, permițând organizațiilor să ajungă la un public mai larg.
2. Marketing direcționat: aplicațiile pot folosi analiza datelor pentru a oferi reclame și promoții direcționate, sporind eficacitatea campaniilor de marketing.
3. Tranzacții mai rapide: aplicațiile mobile simplifică procesul de cumpărare prin funcții, precum: achiziția cu un singur clic, portofelele digitale și opțiunile de finalizare rapidă a comenzii, ceea ce duce la creșterea vânzărilor.
4. Integrare fără întreruperi: aplicațiile mobile pot oferi un proces de integrare ușor și intuitiv, reducând bariera de intrare pentru clienții noi.
5. Diferențiere: asigurarea cu o aplicație mobilă poate diferenția o afacere de concurenți, în special dacă aplicația oferă caracteristici unice sau o experiență mai bună pentru utilizator.

**Valorile sociale.** Societatea reprezintă un pilon care poate afecta orice tip de afacere, la nivel comunitar sau juridic. Chiar dacă multe organizații afirmă că cele mai importante sunt valorile economice, nu se poate nega faptul că fiecare afacere există pe baza intereselor oamenilor din cadrul acesteia. Valorile sociale pe care le pot prelua aplicațiile mobile pot fi: implicarea clienților, serviciul clienți, marketing și branding.

***Implicarea clienților*** oferă:

1. Acces îmbunătățit: aplicațiile mobile permit companiilor să fie disponibile clienților oricând și oriunde, ceea ce sporește confortul și satisfacția clienților.
2. Experiență personalizată: aplicațiile pot oferi conținut și recomandări personalizate bazate pe comportamentul utilizatorului, preferințe și locație.
3. Programe de loialitate: aplicațiile mobile pot încorpora programe de loialitate, încurajând afacerile repetate prin oferirea de recompense, reduceri și stimulente.

***Serviciul clienți*** oferă:

1. Canale de comunicare directă: companiile pot comunica direct cu clienții prin notificări push, mesaje în aplicație și actualizări, ceea ce duce la o mai bună reținere și loialitate a clienților.
2. Asistență îmbunătățită pentru clienți: aplicațiile mobile pot integra instrumente CRM, permițând companiilor să gestioneze interacțiunile cu clienții, să urmărească problemele clienților și să ofere asistență în timp util.
3. Feedback-ul clienților: aplicațiile pot culege cu ușurință feedback-ul clienților prin sondaje, recenzii și evaluări, oferind informații pentru îmbunătățirea continuă.

În ce privește ***marketing***-ul, aplicațiile mobile pot oferi:

1. Perspective: aplicațiile acumulează date valoroase ale clienților care pot fi analizate pentru a înțelege comportamentul de cumpărare, pentru a îmbunătăți strategiile de marketing și a optimiza ofertele de produse.
2. Partajare socială: aplicațiile mobile pot încuraja utilizatorii să partajeze conținut pe rețelele sociale, sporind și mai mult acoperirea și implicarea brand-ului.
3. Diferențiere: oferirea unei aplicații mobile poate diferenția o afacere de concurenți, în special dacă aplicația oferă caracteristici unice sau o experiență mai bună pentru utilizator.

În ceea ce privește ***Branding***, prin adoptarea aplicațiilor mobile, se realizează:

1. Vizibilitatea sporită a mărcii: o aplicație mobilă bine concepută poate crește vizibilitatea și recunoașterea brand-ului, ajutând companiile să iasă în evidență pe o piață competitivă.
2. Branding consecvent: aplicațiile oferă o experiență consecventă a brand-ului, cu teme personalizate, logo-uri și culori care intensifică identitatea acestuia.

La **valorile de cercetare** se referă:

1. Colectarea și analiza datelor: aplicațiile adună date valoroase ale clienților care pot fi analizate pentru a înțelege comportamentul de cumpărare, pentru a îmbunătăți strategiile de marketing și a optimiza ofertele de produse.
2. Informații bazate pe date: analizele avansate de pe platformă oferă startup-urilor informații valoroase despre tendințele pieței, comportamentul clienților și eficiența operațională.
3. Testarea caracteristicilor: aplicațiile permit companiilor să testeze noi funcții cu utilizatori reali, oferind date valoroase despre ceea ce funcționează și ce nu înainte de lansarea la scară largă.

4. Maparea traseului (*User Journey*, eng.) utilizatorului: înțelegerea călătoriei utilizatorului prin interacțiunile cu aplicația poate informa deciziile de dezvoltare a produsului, asigurându-se că aplicația răspunde nevoilor clienților.

Toate beneficiile menționate pe care le poate oferi o aplicație mobilă sunt utile, dar, de obicei, ca în orice alt proiect TIC, acestea trebuie să ofere valori măsurabile care pot fi evaluate pe diferite faze ale produsului soft (ceea ce validează prima parte a *Ipotezei 2*). Clasificarea principalelor metode de evaluare a beneficiilor unei aplicații mobile ca proiect TIC este prezentată în Tabelul 1.1 [42-46].

**Tabelul 1.1. Clasificarea metodelor pentru evaluarea beneficiilor unei aplicații mobile**

Metoda	Analiza este posibilă la nivelul sistemelor/proiectelor individuale	Dependente de indici financiari	Include evaluarea beneficiilor necorporative	Acuratețea analizei este determinată de experți
Impactul asupra indicilor numerici de performanță ai întreprinderii	Nu	Da	Da	Nu
Evaluarea bazată pe abordarea resurselor	Nu	Da	Nu	Nu
Contribuție la indici multidimensionali orientați spre afacere	Da	Da	Nu	Nu
Evaluarea valorii informațiilor	Da	Nu	Da	Da
Îmbunătățirea procesului	Nu	Nu	Da	Nu
Valoarea ca conformare cu obiectivele sistemului	Da	Nu	Da	Nu
Valoarea ca o îmbunătățire a calității serviciilor	Da	Nu	Da	Nu

*Sursa:* elaborat de autor în baza [42-46]

Pentru a evalua complet beneficiile, este necesară implementarea analizei pe parcursul tuturor proceselor organizației, în caz contrar investițiile nu vor fi rezonabile, iar rezultatul economic poate fi negativ (ceea ce validează a doua parte a *Ipotezei 2*). Toate beneficiile descrise anterior din punct de vedere tehnic pot fi aplicate într-o problemă mai mult sau mai puțin asupra oricărui tip de activitate de afaceri. În continuare sunt abordate domeniile de activitate de afaceri bine cunoscute, precum: Sănătatea, M-Comerțul și Divertismentul, evidențiind beneficiile pe care le oferă.

**Sănătatea.** În ultimii ani, COVID-19 a accelerat viteza inovațiilor tehnologice în cadrul Serviciului Național de Sănătate (NHS) [47] la nivel global, din cauza necesității de a sprijini industria de îngrijire a sănătății și populația, care utilizează zilnic acest serviciu. Aplicațiile mobile pot fi clasificate ca un canal de comunicare principal care furnizează informațiile și notificările necesare pentru pacient către organizația care are grijă de el, precum și cu acordul pacientului. De obicei, principalii participanți



la acest tip de canale de comunicare sunt spitalele sau clinicile, medicii și pacienții care folosesc aplicații mobile pentru a furniza informații medicale la nivel superior. Cele mai frecvente probleme cu care se confruntă organizațiile din domeniul sănătății sunt colectarea datelor medicale de la pacienți și comunicarea cu pacienții.

Aplicațiile mobile pot oferi soluții TIC pentru a aborda sau, cel puțin, a atenua parțial aceste provocări semnificative, precum și obstacole care împiedică progresul. Există o mulțime de aplicații mobile disponibile în industria sănătății, fiind clasificate în domenii majore, cum ar fi: clinice și de diagnosticare, consultanță și monitorizare la distanță și stil de viață sănătos.

*Aplicațiile clinice și de diagnosticare* permit entităților clinice (de ex., medici) să adune și să analizeze date medicale despre pacienții sau clienții lor. Acestea pot include următoarea listă de caracteristici:

1. Preluarea dosarelor electronice de sănătate.
2. Vizualizarea rezultatelor analizelor de laborator într-o formă vizuală (cum ar fi, diagramă, imagini digitale etc.) sau în formă standard.
3. Referințe medicale tipărite (Consultarea în 5 minute a bolilor infecțioase, Ghidul Sanford pentru terapia antimicrobiană, ePocrates ID, Note de boli infecțioase, Medicină de buzunar Boli Infecțioase etc.) [48].
4. Alte fișe medicale ce vizează pacientul.

*Consultanță și monitorizare de la distanță.* Aplicațiile bazate pe ducerea evidenței servesc ca furnizori de informații medicale de luare a deciziilor pentru medici [49]. Aceste tipuri de aplicații constau, de obicei, din cel puțin două roluri de sistem: medic și pacient. Datorită dispozitivelor mobile performante, anumite stări de sănătate pot fi monitorizate evitând mediu clinic. Aplicațiile de monitorizare de la distanță permit pacienților să rămână acasă în timp ce sunt sub îngrijirea virtuală a furnizorilor. Odată cu acoperirea rețelei Internet, dispozitivele clinice concepute pentru pacienți, folosind aplicații mobile speciale, pot actualiza valorile vitale, cum ar fi: ritmul cardiac, nivelul de oxigen, valorile glicemiei, tensiunea arterială și alte informații importante de asistență medicală, fără a vizita furnizorii clinici. Aceasta oferă posibilitate furnizorilor să gestioneze și să aibă grijă de pacienți de la distanță.

*Stil de viață sănătos.* Aplicațiile mobile moderne încearcă de cele mai multe ori să-și mențină conversia utilizatorilor cât mai mare posibil, astfel încât să interacționeze mai profund cu utilizatorii. Acest tip de aplicații se concentrează pe o viață sănătoasă urmărind valorile de sănătate, ca: obezitatea, exercițiile, ritmul cardiac, somnul etc. Pacienții cu afecțiuni cronice precum diabetul pot beneficia de aplicații care oferă un plan de dietă, rutină zilnică, modificări ale stilului de viață etc. Femeile însărcinate pot folosi chiar aplicații mobile similare despre dezvoltarea fătului. Aceasta reprezintă o modalitate inovatoare oferită de organizațiile medicale de a stimula activitatea fizică și un stil de viață sănătos. Utilizarea aplicațiilor mobile poate fi un instrument puternic pentru a încuraja activitatea fizică și

sănătatea [50, 51]. Astăzi, există peste 17.000 de aplicații mobile de sănătate și fitness care au fost dezvoltate, lansate în magazinele mobile și sunt disponibile pentru uzul public [52].

Aplicațiile mobile oferă beneficii reciproce pentru toate părțile din industria sănătății, acestea reprezentând, practic, un pod care leagă aceste părți. Cel mai mare beneficiu măsurabil al aplicațiilor mobile este timpul folosit. Din punct de vedere logistic, pentru a vizita un medic, un pacient trebuie să facă următorii pași:

1. Programarea unei vizite în calendarul medicilor.
2. Călătoria cu mașina sau transportul public până la destinație și întoarcerea înapoi.
3. Așteptarea timpului programării sau rândului de a intra la audiere.

O aplicație mobilă modernă permite pacientului să evite aceste cheltuieli de timp și oferă un canal de comunicare fără contact cu medicul. Pacientul ia legătura cu medicul și, în același timp, medicul primește informațiile necesare pentru tratamentul curent al pacientului sau, pur și simplu, actualizează informațiile medicale.

Migrarea de la asistența medicală clasică în mediul clinic și permiterea pacientului să se trateze de la distanță, sub supraveghere medicală, poate fi considerată o optimizare a sarcinii unui medic care poate permite verificarea mai multor pacienți.

Ultimul beneficiu, dar nu în ultimul rând, întreaga comunicare informatică și datele transferate sunt stocate de la distanță, ceea ce permite mai multă flexibilitate tuturor părților în a le accesa și gestiona.

**M-Comerțul.** Impactul serviciilor mobile asupra dezvoltării afacerilor și comerțului electronic reprezintă o colecție de cercetări inovatoare care se concentrează pe importanța serviciilor mobile în dezvoltarea afacerilor și discută despre furnizarea de servicii descentralizate, comerțul și marketingul mobil, precum și noi modele pentru furnizarea de servicii mobile, cum ar fi întreprindere-la-consumator (*business-to-consumer*, eng.) și consumator-la-consumator.

Comerțul mobil, denumit în multe surse [53, 54] și M-commerce, include tranzacțiile exprimate în bani (valoare), directe sau indirecte, realizate prin tehnologii de comunicații mobile. Tranzacțiile pot fi efectuate în întregime prin intermediul dispozitivelor mobile sau pot fi doar inițiate sau autorizate cu ajutorul acestora. Cu alte cuvinte, comerțul mobil definește capacitatea consumatorului mobil de a obține bunuri și servicii în siguranță prin tehnologia fără fir (wireless).

Afacerea mobilă (*m-business*, eng.) poate fi definită ca un schimb de bunuri, servicii sau informații prin intermediul tehnologiilor mobile. Termenul se referă la diferite tranzacții și servicii cu valoare adăugată, care pot fi realizate cu ajutorul dispozitivelor mobile (telefoane, asistenți digitali personali, pagere, calculatoare de bord auto și orice alte dispozitive portabile capabile să comunice fără fir). Mai precis, afacerea mobilă poate fi definită ca un nou mijloc de utilizare a tehnologiilor informației și comunicațiilor pentru a integra lanțurile valorice și procesele de afaceri, mijloace care facilitează comunicarea și coordonarea în cadrul organizației, precum și, în general, managementul acesteia.

Caracteristicile particulare ale afacerii mobile sunt: interactivitatea, disponibilitatea aproape permanentă și personalizarea.

Ideea principală a implementării unei aplicații mobile de comerț electronic constă în a moșteni serviciile de bază de la platforma principală și de a le combina cu capacitățile dispozitivului mobil. În cele din urmă, acesta ar trebui să reprezinte un model sau un sistem complex în care firmele sau persoanele fizice desfășoară afaceri prin Internet. Această abordare a utilizării puterii dispozitivelor mobile poate permite diferitelor tipuri de antreprenori să opereze pe diverse piețe și să-și promoveze valoarea produsului. Conform ratei de adopție a plăților mobile [55], specificată în Figura 1.3, se observă diferența pornind de la zone și ajungând în țări aparte, în funcție de opinia guvernului lor cu privire la aceasta.

Țara	% utilizatori de telefoane smart	Adopția pe scară largă
<b>China</b>	81,1%	<b>Adopție foarte înaltă</b>
<b>Danemarca</b>	40,9%	
<b>India</b>	37,6%	
<b>Coreea de Sud</b>	36,7%	
<b>Suedia</b>	36,2%	
<b>SUA</b>	29,0%	<b>Adopție înaltă</b>
<b>Canada</b>	26,0%	
<b>Norvegia</b>	25,8%	
<b>Japonia</b>	25,3%	
<b>Elveția</b>	22,3%	
<b>Italia</b>	21,1%	<b>Adopție moderată</b>
<b>Indonezia</b>	19,8%	
<b>Olanda</b>	19,7%	
<b>Regatul Unit</b>	19,1%	
<b>Australia</b>	18,8%	
<b>Finlanda</b>	17,9%	<b>Adopție scăzută</b>
<b>Federația Rusă</b>	17,2%	
<b>Spania</b>	16,5%	
<b>Franța</b>	15,6%	
<b>Argentina</b>	14,5%	
<b>Brazilia</b>	14,5%	
<b>Germania</b>	12,5%	<b>Adopție foarte scăzută</b>
<b>Mexic</b>	10,2%	

**Figura 1.3. Rata de adopție a plăților mobile**

*Sursa:* [55]

Aplicațiile mobile tind să fie folosite mai mult decât exploratoarele web. Acestea reprezintă un domeniu bun pentru a îndeplini obiectivele menționate anterior. Elementul de bază „Mărfuri plasate pe platformă” poate fi considerat o modalitate minimă de a adăuga venituri suplimentare platformei. Cele

mai importante aspecte care pot fi folosite pentru aplicațiile mobile reprezintă identificarea noilor clienți sau consumatori și percepția pieței. Aceste obiective pot fi ușor atinse și urmărite cu eforturi minime, precum și cu unele investiții.

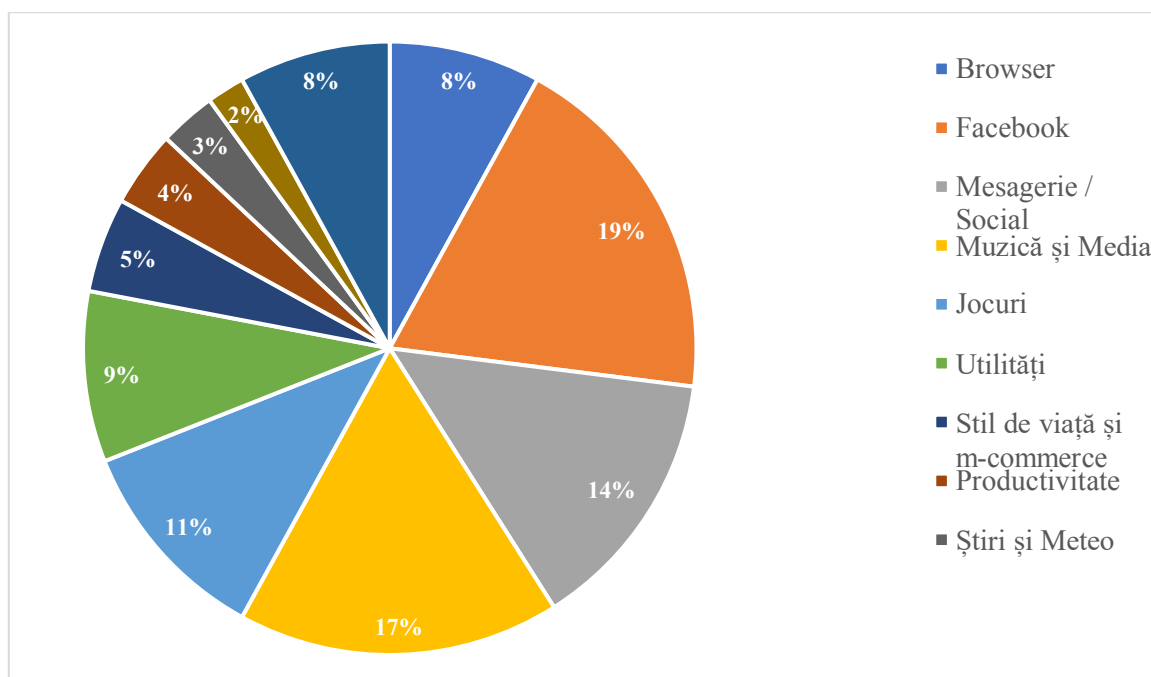
Motoarele moderne de potrivire, bazate pe preferințele utilizatorilor și pe analize, acordă proprietarilor de produse posibilitatea de a oferi clienților acestora cel mai dorit bun la cel mai potrivit preț. Acest instrument sau tehnică este folosit, în mare parte, de orice platformă de comerț electronic și este foarte recomandat să fie implementat. Existența unei platforme excelente de comerț electronic nu valorează nimic fără clienți și vânzări. Aspectul strategic pe piața mobilă este partea de monetizare care poate fi utilizată pentru a angaja și a atrage noi utilizatori. Peste 20-30% dintre aplicațiile mobile folosesc monetizarea ca sursă de venit, iar în acest punct, cu o mică investiție și acoperind cazuri de utilizare specifice, platformele de comerț electronic pot studia interesul pentru anumite produse și pot atrage clienți noi.

Având în vedere avantajele comerțului mobil și tendințele actuale în utilizarea aplicațiilor mobile în comerțul electronic, se poate spune că acesta va continua să crească în anul 2025 și mai departe, atrăgând mai mulți clienți și generând mai multe vânzări. O serie de companii au început deja să investească într-o aplicație proprie mobilă sau intenționează să o facă. Considerăm că rezultatele obținute în urma acestui studiu indică faptul că aplicațiile mobile au o mare influență asupra platformelor de comerț electronic. Acest impact depinde de mulți factori, precum a fost menționat anterior. În funcție de calea pe care o folosește organizația, aceasta ar putea îmbunătăți afacerea și ar putea ajuta la atingerea unor noi niveluri de dezvoltare.

**Divertisment.** Conform ultimelor statistici privind consumatorii de telefonie mobilă oferite de SensorTower [56], oamenii tind să petreacă mai mult timp cu dispozitivele lor mobile pe baza activității, în jur de 5 ore. Conform raportului statistic Prateek Saxena privind populația Statelor Unite, din media de 5 ore zilnice petrecute, 92% din acest timp este alocat aplicațiilor mobile, iar 62% sunt alocate aplicațiilor mobile de divertisment. Ceea ce înseamnă că oamenii din SUA petrec în medie aproximativ 3,1 ore zilnic numai pe aplicații mobile de divertisment. În Figura 1.4 se observă aceste date privind timpul mediu petrecut în cadrul aplicațiilor mobile de către populația din SUA.

Mediul de divertisment creează o platformă puternică pentru implicarea consumatorilor, deși aceasta este considerată o afacere complexă și de o concurență sporită [57]. Această zonă trebuie să fie în permanentă cercetare, supraveghere, supusă ajustărilor și în tendința de a satisface nevoile utilizatorului existent. Conform rapoartelor din anul 2022, tranzacțiile de pe piața globală a aplicațiilor mobile din categoria divertisment au ajuns la 149,4 miliarde USD [58, 59], ceea ce reprezintă un volum impresionant. După cum se poate observa, oamenii petrec într-adevăr mult timp și plătesc pentru aplicațiile mobile din această categorie. Aplicațiile de divertisment acoperă o varietate de aplicații disponibile pentru dispozitivele mobile care se ocupă de activități interactive legate de agrement și

distracție. Acestea oferă propriul ecosistem, care reprezintă o pârgie pentru creatorii de conținut, artiști și strategii de marketing care îi ajută să câștige bani.



**Figura 1.4. Timpul mediu petrecut pe aplicația mobilă per categorie**

*Sursa:* elaborată de autor în baza Appinventiv insights [57]

Există mai multe tipuri de aplicații de divertisment, dar cele mai populare trei sunt aplicațiile mobile de tip social media, categoria muzică și jocuri. Toate acestea cuprind diferite forme de interacțiune cu conținut distractiv: de la ascultarea melodiilor preferate, la petrecerea timpului cu o rundă de Tetris, până la conectarea cu prietenii și conținutul pe care doresc să-l partajeze.

**Jocurile.** Industria jocurilor mobile a cunoscut o creștere extraordinară în ultimii ani, cu un număr mai mare al oamenilor care preferă jocuri pe telefoanele și tabletele lor. Această creștere a fost determinată de disponibilitatea mai vastă a dispozitivelor mobile, de creșterea platformelor de jocuri prietenoase cu dispozitivele mobile și de popularitatea tot mai mare a acestor jocuri.

Așadar, se estimează că veniturile de la segmentul de jocuri mobile vor crește de la 315,90 miliarde USD, în anul 2023, la 419,70 miliarde USD, până în anul 2027, numărul utilizatorilor ajungând la 2,32 miliarde USD, iar penetrarea utilizatorilor va crește de la 25,1% la 29,2%. Sondajul din anul 2020 al jucătorilor de pe telefonie mobilă din SUA arată că 49% dintre utilizatori se identifică ca jucători devotați, vârsta cuprinsă între 18-34 de ani constituind cel mai răspândit grup de vârstă, fiind și un număr egal de jucători între bărbați și femei. Se estimează că piața de publicitate în jocuri va crește cu un CAGR de 7,08% și va ajunge la 221,511 miliarde USD până în 2027, care în anul 2020 a prezentat o valoare de 137,266 miliarde USD [58, 60].

Jocurile mobile reprezintă cea mai mare cotă de piață din industria jocurilor și se dezvoltă într-un ritm mai rapid decât piața generală a jocurilor. Astfel, aceasta este o industrie profitabilă și în creștere,

iar companiile ar trebui să ia în considerare investiția în jocurile mobile pentru a valorifica această creștere.

**Părți comune.** Cu referire la categoriile de mobile menționate anterior, la prima vedere, acestea nu au în comun niciun model de business, însă dacă de aprofundat în lumea mobilă, poate fi luată ca exemplu partea de monetizare care poate fi definită prin: achiziții de aplicații, abonamente sau publicitate. Acesta este un model de afaceri de bază sau folosit în mod obișnuit în aplicațiile mobile pentru a obține un anumit venit care poate fi considerat în calitate de un impact care aduce mai multe venituri afacerii. Aceeași abordare poate fi aplicată multor alte modele de afaceri care ar putea avea un impact pozitiv măsurabil, acesta ar putea fi reprezentat prin venituri suplimentare și/sau principale, fie reduceri de costuri care ar putea eficientiza procesele de afaceri în cadrul activității zilnice. Pentru a lua decizii corecte este necesar inițial de pornit de jos, adică de la stadiul inițial de dezvoltare prin alegerea instrumentelor potrivite pentru a evita pe viitor costuri inutile și epuizarea bugetului. În secțiunea următoare se va fi discuta, în mare parte, ceea ce ar trebui să fie conștient un antreprenor care nu cunoaște tehnologia aplicațiilor mobile.

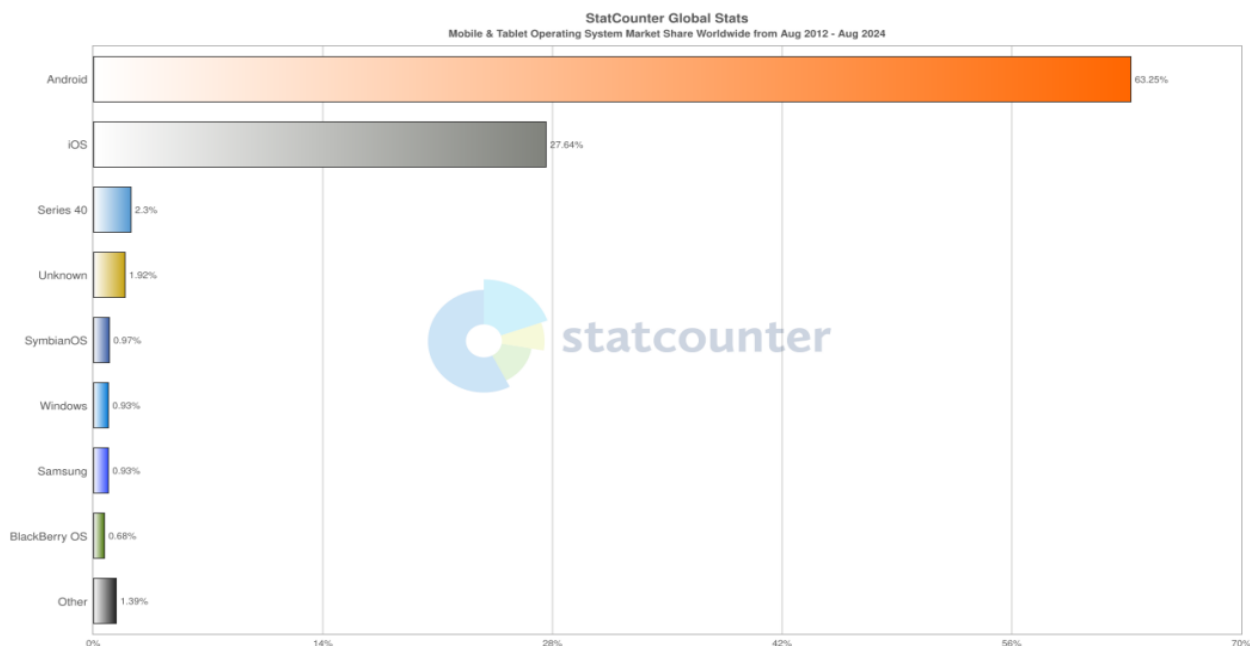
### **1.3. Analiza profilurilor tehnologice ale aplicațiilor mobile**

TIC progresează cu o viteză și o adopție incredibile, ceea ce se simte cel mai mult în cazul dispozitivelor mobile și aplicațiilor care rulează pe ele. De obicei, există multe surse care aduc valoare dezvoltării TIC, cele mai comune fiind: programele guvernamentale, cercetarea și dezvoltarea organizațiilor private sau publice și contribuția open source.

Începând cu anii 2000, au fost dezvoltate multe sisteme de operare mobile, încorporate și distribuite în ultimii 20 de ani. Cele mai cunoscute sisteme de operare au fost Symbian, Windows CE, Windows Mobile, BlackBerry etc. În ultimii 10 ani, în timpul concurenței îndelungate și severe pe piață, două sisteme de operare stabilesc și controlează cea mai mare parte a distribuției sistemelor de operare pentru dispozitive mobile, și anume: Android OS [61], dezvoltat și oferit de Google Inc. și OSX OS [62], dezvoltat și oferit de Apple Inc. Dacă de referit la distribuția actuală a sistemelor de operare pentru dispozitive mobile la nivel global, potrivit statisticilor oferite de Statcounter [63], se evidențiază dominarea acestora (a se vedea Figura 1.5).

Există două subiecte de discutat cu privire la profilurile tehnologice ale aplicațiilor mobile, clasificarea dispozitivelor mobile și framework-urilor de dezvoltare a aplicațiilor mobile. Dispozitivele mobile, inițial, trebuiau să fie dispozitive mici, portabile care pot fi folosite într-o mână și să se încadreze într-un buzunar. În unele surse, acestea sunt numite „smartphone-uri”. De-a lungul timpului, terminologia și înțelegerea dispozitivelor mobile au evoluat, s-au extins și, în final, au fost modificate. În prezent, așa-numitele „dispozitive mobile” sunt considerate mai degrabă ca dispozitive care rulează în mod specific pe un sistem de operare mobil anume, pot fi conectate și sincronizate cu sistemul de operare mobil sau pot difuza prin reflectarea sistemului de operare mobil. În prezent din punct de vedere fizic, se

poate admite că sunt considerate mobile așa dispozitive ca: smartphone-urile, tabletele, ceasurile inteligente, televizoarele inteligente, multimedia pentru mașini și dispozitivele personalizate.



**Figura 1.5. Cota de piață a sistemelor de operare pentru dispozitive mobile și tablete la nivel mondial în ultimii 12 ani**  
**Sursa: [63]**

Actualmente, Android și iOS prezintă următoarea listă de distribuție a dispozitivelor:

1. **Familia Android:** smartphone-uri Android, tablete Android, ceasuri care rulează pe WearOS, televizoare care rulează pe AndroidTV, mașini care funcționează sau difuzează prin link-ul oglindă AndroidAuto, dispozitive personalizate care rulează pe AndroidOS (cum ar fi, inele, ochelari, realitatea virtuală (VR), căști etc.).

2. **Familia iOS:** iPhone-uri, iPad-uri, iWatch, mașini care funcționează sau difuzează prin link-ul oglindă CarPlay, dispozitive personalizate, cum ar fi, Apple VR Vision.

Examinând definiția dispozitivului mobil, definită de R. Ross și V. Pilliteri [64] și ținând cont de definiția aplicațiilor mobile dată de către I. Ivan și D. Milodin [65] cu lista dispozitivelor mobile moderne, se poate confirma că o asemenea definiție a dispozitivelor mobile este depășită. Această listă de dispozitive mobile demonstrează că înțelegerea modernă este legată mai mult de sistemul de operare instalat, decât de simpla portabilitate. Plecând de la această constatare, este oportună o nouă definiție pentru dispozitivele mobile, și anume: *dispozitive mobile sunt acele dispozitive inteligente care rulează în mod specific pe un sistem de operare mobil și pot rula aplicații mobile proiectate pentru sistemul de operare în cauză.*

Dezvoltarea unei aplicații mobile este similară cu dezvoltarea oricărei alte soluții TIC, însă are propriile sale particularități și reguli de exploatare. Dispozitivele mobile prin intermediul aplicațiilor mobile oferă o gamă vastă de funcționalități:

1. Funcțiile standard ale aplicațiilor mobile: vizualizarea datelor, procesarea datelor, sincronizarea datelor de fundal etc.
2. Funcționare în regim fără Internet.
3. Personalizare: limba, dimensiunea fontului, contrastul culorilor, configurația accesibilității etc.
4. Notificări push.
5. Capacități hardware: cameră, Bluetooth, Wi-Fi, GPS, NFC etc.

Inițial, dezvoltarea unei aplicații mobile pentru Android sau iOS a necesitat cunoștințe specializate despre framework-urile respective. Cu toate acestea, odată cu progresele în domeniul TIC și contribuțiile din partea comunității open-source, au apărut noi metode, permițând dezvoltatorilor să obțină rezultate similare cu diferite grade de limitări. Aceste abordări sunt clasificate în framework-uri native și hibride. Unele dintre cele mai populare framework-uri includ:







1. Framework-ul nativ Android, oferit de Google Inc. (redenumit Alphabet Inc.) [61].
2. Framework-ul nativ iOS, oferit de Apple Inc. [62].
3. Framework-ul Hybrid Flutter, oferit de Google Inc. (redenumit Alphabet Inc.) [65].
4. Framework-ul Hybrid React Native, oferit de Facebook Inc. (redenumit Meta Inc.) [67].
5. Framework-ul Hybrid Ionic, oferit de OutSystems [68].

Principala diferență dintre framework-urile native și cele hibride rezidă în posibilele platforme și dispozitive compatibile oferite de un dezvoltator, timpul de execuție și calitatea livrării. În Tabelul 1.2 se pot observa diferențele dintre cele cinci framework-uri menționate.

Conform Tabelului 1.2, se atestă că o aplicație mobilă la nivel de concept sau prototip pentru o organizație de talie mică-mică-medie ar fi cea mai bună soluție din punct de vedere economic. Există o problemă sau mai bine zis o barieră temporară, care nu este evidentă conform tabelului, reprezentată de tehnologia hibridă pe care este construită. Framework-urile hibride sunt construite pe framework-uri native folosind o singură bază de cod. Foarte des, actualizările sistemului de operare necesită, de asemenea, actualizări consecutive ale aplicațiilor mobile pentru a funcționa corect cu modificările sistemului de operare, denumite și adaptare. Pe lângă adaptare, este necesară și utilizarea funcțiilor noi sau actualizarea lucrurilor curente. Majoritatea piețelor (market places, eng.), într-o anumită formă, efectuează aplicarea soft pentru actualizări, adică așa-numitul suport la nivel de interfață de programare a aplicației (API) OS țintă. Aceasta înseamnă că aplicația mobilă trebuie să suporte nu doar un nivel minim de API de OS, ci și unele dintre cele mai recente pentru a face: a) mai puțin suport pentru API mai vechi, care se va deprecia după un timp; 2) menținerea actualizărilor de sistem de operare și de securitate la zi; 3) acoperirea mai largă a audienței.



**Tabelul 1.2. Compararea a 5 framework-uri populare de dezvoltare a aplicațiilor mobile**

	<b>Native Android</b>	<b>Native iOS</b>	<b>React Native</b>	<b>Flutter</b>	<b>Xamarin</b>	<b>Ionic</b>
<b>Logo</b>						
<b>Platforme acceptate</b>	Doar Android	Doar iOS	Ambele	Ambele	Ambele	Ambele
<b>Limbajul de dezvoltare</b>	Java/Kotlin	Objective-C/Swift	JavaScript/TypeScript	Dart	C#	JavaScript
<b>Performanța</b>	Foarte înaltă	Foarte înaltă	Înaltă	Înaltă	Medie	Joasă
<b>Experiența utilizatorului (UX) și interfața utilizatorului (UI)</b>	Nativ	Nativ	Se adaptează la platformă	Se adaptează la platformă	Se adaptează doar parțial	Se adaptează la platformă
<b>Suport hardware</b>	Suport pe deplin	Suport pe deplin	Suport parțial	Suport parțial	Suport parțial	Suport parțial
<b>Testare și dezvoltare</b>	Convenabil și perfect	Convenabil și perfect	Mediu	Mediu	Mediu	Mediu
<b>Costul și timpul de livrare</b>	Mai scump și mai lent	Mai scump și mai lent	Mai ieftin și mai rapid	Mai ieftin și mai rapid	Mai ieftin și mai rapid	Mai ieftin și mai rapid
<b>Suport comunitar</b>	Foarte popular	Foarte popular	Foarte popular	Popular	Nu atât de popular	Nu atât de popular

*Sursa:* elaborat de autor

Mai există o remarcă importantă în ceea ce privește tehnologiile hibride: adaptarea la actualizările OS se implementează doar după o perioadă de timp, deoarece sunt prezentate framework-uri native. Pentru a ajuta la alegerea celei mai potrivite abordări, Tabelul 1.3 prezintă o comparare generală între framework-urile hibride și cele native. Acest tabel este conceput să ghidze luarea deciziilor înainte de demararea oricărei investiții sau dezvoltări.

Așadar, fiecare framework de aplicație mobilă și abordare tehnologică (nativă sau hibridă) are propriile sale avantaje și dezavantaje. Toate deciziile trebuie să fie ponderate în funcție de obiectivele și domeniile organizației. Decizia privind care framework anume trebuie ales poate afecta costurile finale. Ambele au avantajele și dezavantajele lor, dar nicio organizație nu explică ce și când să folosească, în ce condiții și cu ce riscuri etc. Ținând cont de cele menționate anterior, se recomandă de a opta pentru:

1. Dezvoltarea nativă, în cazurile când: există un plan bine definit, este nevoie de performanță și calitate înaltă, există timp și buget pentru investiții în dezvoltare, iar soft-ul este orientat către o companie de produse de dimensiune cel puțin medie.

**Tabelul 1.3. Compararea generală a framework-urilor native și a celor hibride**

Criteria	Dezvoltare nativă	Dezvoltare hibridă
Costul final	Înalt	Mediu - înalt
Numărul necesar de dezvoltatori	Cel puțin un dezvoltator pentru fiecare platformă acceptată	Cel puțin un dezvoltator
Timpul de dezvoltare	Mediu	Mediu - înalt
Funcțiile mobile specifice	Adaptare completă	Adaptare medie
Performanța	Înalt	Mediu
Întreținere	Înalt	Mediu
Compatibilitatea cu complexitatea produsului	Înalt	Mediu
Dependența de servicii terțe	Nici o dependență	Dependență
Accesul la capacitățile hardware	Disponibil	Depinde de integrările părților terțe

*Sursa:* elaborat de autor

2. Dezvoltarea hibridă, în cazurile când: există o ambiguitate în ceea ce privește cerințele de afaceri, aplicația mobilă este orientată ca produs minim viabil (MVP), soft-ul este orientat mai mult pentru startup-uri, bugetul și timpul pot fi limitate.

Pentru a decide privind opțiunea rezonabilă în final, este necesar să se aplice mai multe metodologii sau tehnici pentru a evalua impactul ori de câte ori se alege o abordare sau alta. În secțiunea următoare sunt descrise metodele sau tehnicile recomandate care ar putea fi utilizate și aplicate inclusiv în perspectiva tehnologică.

#### **1.4. Abordări la evaluarea impactului aplicațiilor mobile**

Deoarece aplicațiile mobile se referă la TIC, există câteva aspecte comune în evaluarea aplicațiilor mobile cu evaluarea aplicațiilor TIC, în general. În același timp, un model generalizat sau o soluție șablon nu va funcționa pentru soluții TIC specializate, de exemplu, aplicațiile mobile. Prin urmare, inițial în Secțiunea 1.4.1 sunt prezentate unele abordări pentru evaluarea impactului TIC și numai după aceea – metodologiile și tehnicile utilizate pentru evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri (în Secțiunea 1.4.2).

##### **1.4.1. Abordări generale la evaluarea impactului TIC**

Fiecare activitate de afaceri este compusă la nivel de model din serii de intrări, intermediare și ieșiri. În general, există o mulțime de cercetări de soluții soft bazate pe evaluarea impactului economic al TIC [69], însă aceste investigații se bazează mai mult pe organizații la nivel de întreprindere. Cu toate acestea, așa cum a fost menționat anterior, se consideră că există o mulțime de provocări, bariere, limitări sau chiar blocaje din partea organizației private pentru a partaja rezultatele cercetării. Identificarea acestor observații permit a concluziona că toate modelele propuse sunt mult limitate și nu oferă rezultate concise.

Există o mulțime de metodologii pentru evaluarea impactului unui proiect TIC. Pentru o abordare mai comună se vor analiza trei astfel de abordări principale, bazate pe: portofoliu, buget și proiect.

**Metoda portofoliului** [70]. Abordarea de portofoliu implică gestionarea costurilor și beneficiilor la nivel de portofoliu de aplicații TIC și proiecte TIC. Adică, investițiile și rezultatele lor sunt evaluate la nivelul întreprinderii ca un întreg sau domeniu individual de afaceri. Această abordare permite conducerii întreprinderii să determine strategia de dezvoltare TIC și să formuleze criteriile de evaluare a performanței TIC la nivelul caracteristicilor de bază ale activităților companiei, precum nivelul productivității muncii sau nivelul costurilor de exploatare.

**Metoda bugetului** [71]. Abordarea bugetară presupune gestionarea și controlul investiției folosind restricții bugetare. În acest caz, se presupune că bugetul TIC este strict definit (de exemplu, ca procent fix din venitul întreprinderii). Această abordare este utilizată în cazurile în care infrastructura TIC a fost deja construită, iar eforturile principale sunt îndreptate către întreținerea și dezvoltarea acesteia.

**Metoda bazată pe proiecte** [72]. Abordarea bazată pe proiecte se concentrează pe evaluarea și managementul fiecărui proiect individual. În astfel de cazuri, de regulă, este identificat un client intern de afaceri, ceea ce determină nevoia de automatizare sau implementare a tehnologiilor informaționale, iar acest client de afaceri înțelege clar nevoile sale și esența schimbărilor necesare. În cazul dat, clientul de afaceri, de regulă, este, concomitent, și sponsorul proiectului TIC, adică este responsabil pentru alocarea și furnizarea proiectului cu un buget. În consecință, evaluarea unor astfel de investiții în TIC se face la nivelul proiectelor individuale. Totodată, în [73] este cercetată influența vizibilității liderilor echipelor de cercetare asupra competiției proiectelor de cercetare respective.

De obicei, întreprinderile mari iau în calcul toate cele trei metode menționate. Pentru a evalua impactul unui produs TIC este necesar a se înțelege nevoile și cerințele către produs, sau mai simplu apare întrebarea: „Care sunt așteptările de la produs”? Desfășurarea acestui aspect include:

1. Destinația sau scopul general al produsului.
2. Funcționalitățile produsului.
3. Cazurile de utilizare pe care trebuie să le acopere produsul.
4. Relația produsului cu produsele existente sau viitoare.

De menționat, că este general acceptat că investițiile în TIC au o structură de rentabilitate foarte complexă, mai ales când ținta sunt aplicațiile mobile. Potrivit lui Steve și Nancy Williams [74], sistemele analitice sunt eficiente numai dacă utilizarea lor este direct legată de un anumit rezultat al afacerii. Autorii notează că lipsa unei legături clare între partea analitică implementată și rezultatul de afaceri țintă ar putea duce la faptul că aplicațiile mobile implementate nu au un impact pozitiv asupra rezultatului economic general al organizației, iar rezultatele muncii organizaționale nu pot fi legate în mod rezonabil de implementarea unei anumite TIC.

Pentru a preveni un astfel de caz de utilizare, Steve și Nancy Williams [74] atrag atenția asupra importanței abordării procesului în întreprindere, adică construirea proceselor în așa fel încât veniturile și cheltuielile să fie în mod clar legate de aceste procese. Mai mult, abordarea procesului nu poate fi luată în considerare separat de procesul de management al schimbării, adică nu trebuie planificate și luate în considerare doar conexiunile dintre procese și venituri/cheltuieli, ci și impactul modificărilor procesului asupra acestor venituri și cheltuieli.

N. Williams, deși observă importanța organizării proceselor și a managementului schimbării pentru managementul valorii de afaceri, nu specifică cum trebuie să fie determinată valoarea unui anumit sistem informațional într-un proces cu un rezultat economic cunoscut și nici nu oferă o metodă de evaluare a impactului schimbărilor procesului asupra rezultatului economic general.

Ralph Kimball [75], fondatorul conceptului de depozit de date pentru întreprinderi, observă că concentrarea pe fluxurile de numerar și randamentul investiției în depozitele de date este una dintre sursele cheie de risc și cost în evaluarea financiară a sistemelor analitice. În opinia sa, randamentul financiar al depozitelor de date ar trebui considerat în valoare de 20% din veniturile care se obțin din luarea deciziilor de afaceri folosind datele din depozit.

#### **1.4.2. Metodologii utilizate la evaluarea impactului aplicațiilor mobile**

Subiectul privind impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri a fost studiat și analizat de mulți cercetători. Majoritatea cercetătorilor au explorat acest subiect sub o abordare specifică, adică atingerea și încercarea de a rezolva, în mare parte, o problemă specifică și determinarea originii domeniului problemei. Aceasta înseamnă că cercetătorii au folosit un caz vizat de utilizare legată de o aplicație mobilă și au determinat cum poate sau ar putea rezolva o problemă de afaceri.

În cele ce urmează sunt analizate metodele de cercetare utilizate, iar rezultatele lor publicate în [18-27, 76-79], și anume metodele Interviu, Sondaj și Punctaj.

**Metoda interviului.** Metoda interviului reprezintă o formă clasică de cercetare calitativă și, cu referire la subiectul în cauză, este utilizată pentru a colecta informații cu privire la opinia beneficiarilor de aplicații mobile. Această metodă implică conversații structurate sau semi-structurate între un intervievator și un interviuat, permițând colectarea de date calitative aprofundate. Interviuurile pot fi realizate față în față, la telefon sau virtual, oferind flexibilitate în a ajunge la o gamă largă de participanți. În majoritatea cazurilor studiate, metoda interviului funcționează doar pentru îmbunătățirea experienței aplicațiilor mobile și înțelegerea nevoilor utilizatorilor.

Analiza cercetărilor care folosesc metoda interviului [22-25] permite observarea că scopul principal al implementării aplicațiilor mobile este mai mult legat nu de impactul măsurabil pe care acestea îl pot oferi, ci de adoptarea lor majoritară a unei afaceri sau organizații. Din punct de vedere al utilizabilității, simplității și confortului, se consideră important de a lua în calcul o astfel de abordare. Cu regret, în ceea ce privește activitățile de afaceri, este esențial de remarcat pe lângă indicii calitativi,

concentrarea mai mult pe indici economici cantitativi. Investițiile fără rezultate economice pozitive nu pot menține nicio afacere pe termen lung.

**Metoda sondajului.** Metoda sondajului este o abordare de cercetare utilizată pe scară largă, care implică colectarea datelor direct de la respondenți pentru a aduna informații despre subiecte sau tendințe specifice. În anumite surse [21, 77, 78] este descrisă o explorare mai largă a subiectului impactului aplicațiilor mobile. Sondajele realizate de cercetători au vizat nu doar consumatorii (cum ar fi, simpli utilizatori ai aplicațiilor, angajații etc.), ci și organizațiile [78]. Informațiile acumulate prezintă, în principal, perspective calitative cu privire la beneficiile și rezonabilitatea implementării unei aplicații mobile în activitatea de afaceri. În lucrările menționate lipsește analiza cantitativă, în special indicii economici care ar reflecta impactul aplicațiilor mobile asupra diverselor activități de afaceri.

**Metoda punctajului.** În lucrările [24, 79] este abordată metoda de punctaj cu privire la rezonabilitatea implementării unor aplicații mobile în cadrul unei organizații. Această abordare este considerată una practică și obiectivă, dar pentru a fi validată trebuie argumentată. În acest scop, este necesară definirea indicilor care ar determina impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri, în caz contrar, orice afacere ar trebui să investească separat în cercetări dedicate pentru a înțelege care sunt indicii solicitați și cum trebuie punctați.

Toate subiectele cercetate și discutate [18-27, 76-79] încearcă să exploreze impactul aplicațiilor mobile în cadrul diverselor activități de afaceri. Din observațiile atestate se pot deduce următoarele afirmații:

1. Există un interes sporit către subiectele legate de afaceri în relație cu aplicațiile și dispozitivele mobile.
2. Toate cercetările au un conținut comun, precum: a) situația pieței mobile în perioada de lucru; b) tehnologia mobilă și mediile de lucru (framework-urile); c) dezvoltarea de aplicații mobile; d) magazinele de aplicații mobile; e) statisticile privind un domeniu specific și aplicațiile mobile.
3. Majoritatea cercetătorilor descriu indici calitativi sau, mai corect spus, beneficiile calitative pe care aplicațiile mobile le pot oferi afacerii sau organizației.
4. Cercetările cunoscute privind impactul aplicațiilor mobile se bazează pe: a) statistici și rapoarte cu acces deschis oferite de agenții private; b) folosirea interviurilor și sondajelor pentru a înțelege impactul aplicației mobile asupra unei anumite activități de afaceri; e) metode ce țin de analiza calitativă.
5. Lipsa: a) descrierilor clare, amănunțite a metodologiilor, metodelor și tehnicilor de evaluare a impactului aplicațiilor mobile asupra oricăror activități de afaceri [18, 19, 20]; b) aplicării unor indici economici cantitativi pentru evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri.

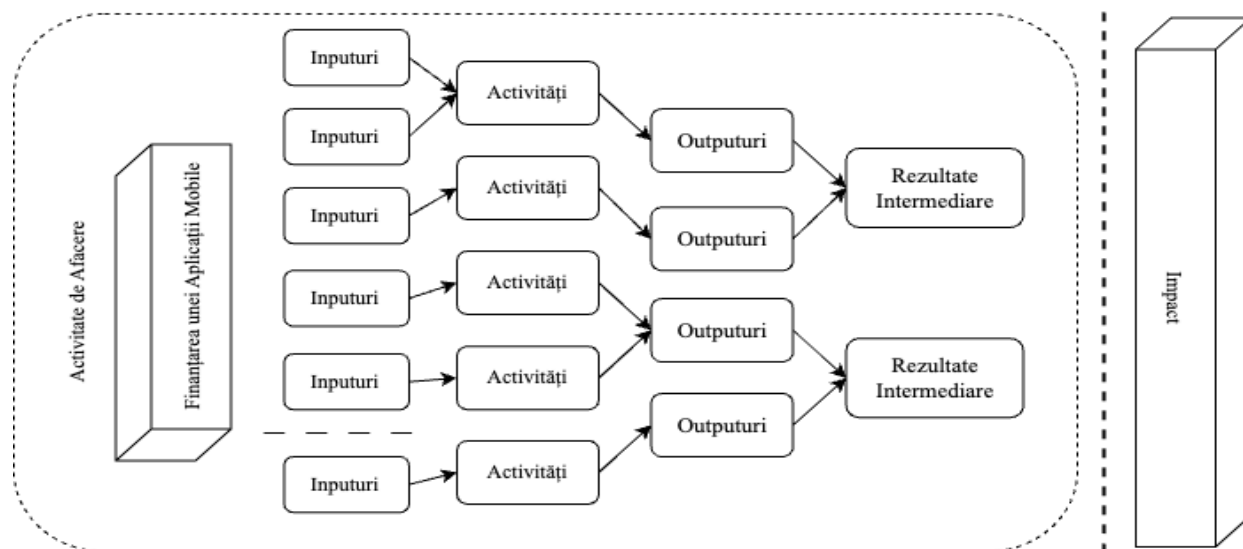
Aplicațiile mobile dețin un potențial enorm, dar au și multe alte provocări. Pentru a evalua provocările impactului aplicațiilor mobile, în secțiunea următoare este formulată problema de cercetare în cadrul acestei teze.

### 1.5. Problema cercetării

Conform celor expuse în Secțiunea 1.4.2, subiectul privind impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri a fost discutat de mulți cercetători, dar cei mai mulți dintre aceștia nu au oferit un set bogat de indici, metode, clasificări și tehnici de evaluare și estimare a impactului real al unei aplicații mobile. Pentru a realiza o cercetare de specialitate asupra impactului aplicațiilor mobile, prezenta lucrare se va concentra pe problema inițială, datele obținute în timpul investigațiilor și va prezenta rezultatele obținute.

Estimarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri pentru orice organizație nu reprezintă o sarcină ușoară. Pentru a înțelege și a face față provocărilor de evaluare a impactului aplicațiilor mobile, este necesară cercetarea sistemică a valorii economice și înțelegerea părții investiționale, analizarea tuturor intermediarilor și, în final, analiza rezultatelor.

Întregul proces este similar oricărei alte soluții TIC (a se vedea Figura 1.6).



**Figura 1.6. Fluxul procesului de evaluare a impactului**

*Sursa:* elaborată de autor

Pentru a evalua investițiile în TIC, în cazul aplicațiilor mobile, se disting, în mod convențional, grupuri de metode și modele (deși multe metode pot fi clasificate în mai multe categorii simultan), sistematizate în Tabelul 1.4.

Utilizarea aplicațiilor mobile ar putea reprezenta un avantaj dacă pentru a concura cu TIC oferite de alte organizații, aceasta ar putea fi considerată ca un instrument suplimentar prezentat publicului. Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri trebuie să reprezinte un interes deosebit pentru diferite organizații private și publice. Cu regret, dificultățile de evaluare a impactului sunt considerabile și includ probleme în multe aspecte de tipul obiectului de studiu și schimbările rapide ale acestuia [80].

Pentru a înțelege pe deplin impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri, este necesar de a percepe, analiza și adopta cazuri de utilizare de succes. Totodată, este necesară modelarea strategiei de succes în funcție de nevoile organizației și, dacă este posibil, oferirea perspectivei academice viitorilor

cercetători în domeniu. Conform conceptelor moderne, evaluarea impactului reprezintă aprecierea periodică a relevanței, performanței și eficienței proiectului în raport cu obiectivele stabilite, în cazul dat eficiența aplicațiilor mobile. Impactul, în sens larg, reprezintă efectele proiectului asupra mediului în care acesta este implementat.

Pe parcursul cercetării subiectului acestei teze, se vor colecta și analiza date prin metode clasice, precum: observația empirică, analiza (cantitativă, calitativă, istorică), dinamica în timp real, analiza pe teren, prezentarea grafică și tabelară a materialelor studiate. Colecția de date în cauză a fost ulterior sistematizată și analizată, folosind diverse metode matematice, inclusiv cele statistice și de cercetări operaționale.

**Tabelul 1.4. Clasificarea metodelor de măsurare a costurilor și a profiturilor din TIC**

Grup	Sub-grup	Metode	Include estimarea costurilor	Include evaluarea beneficiilor	Măsurare la nivel de sistem/proiect	Include evaluarea beneficiilor intangibile
Metode bazate pe indici financiari	Metode financiare clasice	- Metode clasice de investiții - Contabilitatea costurilor pe tipuri de activități - Analiza costurilor funcționale	Da	Nu	Da	Nu
	Metode proprii de evaluare a proiectelor	- Evaluarea agregată a oportunităților - Impactul economic agregat - Caz de afacere rapid	Da	Da	Da	Nu
	Metode de evaluare la nivelul întreprinderii în ansamblu	- Productivitate informațională - Funcția de producție modificată	Nu	Da	Nu	Da
<b>Metode de probabilitate</b>		- Metoda opțiunilor reale - Economia informației aplicate	Da	Da	Da	Nu
<b>Metode calitative</b>		- Economia informațională - Scorecard balansat - Scorecard TIC	Da	Da	Da	Nu
<b>Metode ale experților</b>		- Metode de prognozare	Da	Da	Da	Da
		- Metode de luare a deciziilor	Da	Da	Da	Da

*Sursa:* elaborat de autor

Ca rezultat al cercetărilor efectuate în secțiunile anterioare, se atestă că aplicațiile mobile pot avea un impact considerabil la nivel economic și social. În același timp, acele valori pe care le pot aduce ar permite un impact nu doar asupra organizației în sine, ci și ar contribui la dezvoltarea societății și la creșterea economică la nivel de țară. Ca orice altă soluție TIC, aplicațiile mobile aduc propria lor valoare, afectând în manieră proprie orice tip de activitate comercială.

Unele rezultate din teoria cercetărilor operaționale vor fi folosite și ca suport teoretico-științific al cercetării, precum: teoria probabilităților și statistica matematică; teoria modelării sistemelor; organizarea și economia aplicațiilor IT, a sistemelor și serviciilor.

Așadar, la unele rezultate așteptate ale cercetării sistemice în cadrul acestei teze se referă:

1. Setul de criterii relevante, clasificarea și caracteristicile categoriilor de aplicații mobile în suportul afacerilor.
2. Caracteristicile cantitative și calitative ale beneficiilor de la implementarea aplicațiilor mobile pe categorii.
3. Tendințele tehnologice care urmează a fi utilizate în mod rezonabil în aplicațiile mobile pentru a sprijini și dezvolta afaceri.
4. Modele de strategii de implementare a aplicațiilor mobile în afaceri pe categorii.
5. Definirea și analiza conceptului de utilizare a aplicațiilor mobile în sprijinul afacerilor.
6. Identificarea și caracterizarea cantitativă și calitativă a beneficiilor utilizării aplicațiilor mobile pe categorii.
7. Analiza, elaborarea și dezvoltarea modelelor de strategii de implementare a aplicațiilor mobile în afaceri pe categorii.
8. Estimarea impactului implementării unor modele de strategii de implementare a aplicațiilor mobile asupra sustenabilității și performanței unor afaceri.
9. Recomandări privind dezvoltarea și implementarea sistemică diferențiată a aplicațiilor mobile în cadrul companiilor, în funcție de profilul acestora, dimensiunea, situația economico-financiară și starea de dezvoltare a infrastructurii IT a acestora.
10. Recomandări privind dezvoltarea cadrului legislativ național referitor la implementarea aplicațiilor mobile relevante în afaceri.

## **1.6. Concluzii la Capitolul 1**

Studiul efectuat în cadrul prezentului capitol a permis identificarea următoarelor concluzii:

1. Este dată descrierea evoluției dispozitivelor mobile și apariția aplicațiilor mobile pe piață. Aplicațiile mobile sunt considerate similare cu orice altă soluție TIC, dar cu propriile particularități și framework.

2. Este argumentată importanța aplicațiilor mobile pe piața actuală și creșterea economică potențială a acestora în diferite domenii. De asemenea, este concretizat faptul că aplicațiile mobile pot oferi multe beneficii, inclusiv valori economice și sociale.



3. Tematica referitoare la impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri a fost discutată de mulți cercetători, dar cei mai mulți dintre aceștia nu au oferit un set bogat de indici, metode, clasificări și tehnici pentru evaluarea impactului cantitativ al unei aplicații mobile.

4. Este propus un set de recomandări tehnologice și sunt prezentate profilurile tehnologice de dezvoltare a aplicațiilor mobile, care vor permite organizațiilor de diferite dimensiuni să își evalueze și să înțeleagă mai bine nevoile și să se încadreze în profilul lor tehnologic.

5. Este constatat că definițiile existente ale dispozitivelor mobile și aplicațiilor mobile sunt depășite și este propusă o nouă definiție a dispozitivelor mobile.

6. Sunt sistematizate beneficiile pe care aplicațiile mobile le pot oferi și, de asemenea, modalitățile de măsurare a acestora. Cea mai frecventă problemă privind beneficiile aplicațiilor mobile constă în lipsa metodelor de măsurări cantitative a acestora. Sunt descrise metode și modalități de măsurare a beneficiilor și sunt specificate etapele de implementare a metodelor analitice pentru culegerea datelor respective.

7. Sunt prezentate abordările și metodologiile utilizate la evaluarea impactului aplicațiilor mobile.

8. Este formulată problema generală de cercetare și sunt definite obiectivele privind evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri. De asemenea, sunt descrise barierele și blocajele cu care se confruntă de obicei organizațiile la evaluarea impactului acestora.

## **2. MĂSURAREA ȘI MODELAREA IMPACTULUI APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI**

Aplicațiile mobile au un rol important în succesul și dezvoltarea organizațiilor din diverse industrii. Aceste aplicații permit companiilor să inoveze, să eficientizeze operațiunile și să mențină un avantaj competitiv pe o piață în evoluție rapidă. În pofida importanței acestora, evaluarea impactului aplicațiilor mobile prezintă un set unic de provocări, spre deosebire de proiectele tradiționale TIC în care rezultatele pot fi observate sau cuantificate în mod direct, beneficiile aplicațiilor mobile se manifestă adesea în moduri intangibile.

Măsurarea impactului unei aplicații mobile poate fi complexă și multidimensională, din cauza naturii intangibile a multor beneficii pe care le aduce, cum ar fi: experiența îmbunătățită a clienților sau capacitățile decizionale îmbunătățite. Criteriile sau indicii specifici utilizați depind de contextul și obiectivele a ceea ce este măsurat. Acestea sunt necesare pentru ca fiecare companie să înțeleagă valoarea investiției lor și să prezinte rapoarte informative investitorilor sau părților interesate.

Afaceri competitive în rândul companiilor, începând de la cele de mici dimensiuni sau startup-uri și terminând cu marile corporații de tehnologii, urmărirea și înțelegerea acestor indici sau criterii au un rol important în implementarea diferitelor strategii privind aplicațiile mobile în cadrul activității lor de afaceri. Pentru a determina ce indicatori de selectat pentru evaluarea impactului aplicației mobile asupra unei afaceri specifice, este necesar să se determine, în primul rând, ce tip de impact este așteptat a fi obținut sau, cel puțin, sunt tentative de a încerca să-l obțină. Atunci când companiile analizează ce criterii să fie luate în considerare cu privire la impactul aplicațiilor mobile asupra activității lor, în cele mai multe cazuri, sunt luați în calcul indicii cantitativi.

Obiectivul principal al acestui capitol este de a explora metodologii rezonabile pentru măsurarea și modelarea impactului aplicațiilor mobile, prin furnizarea unui ghid aferent. Se vor propune soluții care să asiste organizațiile în evaluarea cu acuratețe a eficacității investițiilor lor. Accentul se va pune pe identificarea parametrilor-cheie, selectarea abordărilor adecvate de modelare și a măsurare a impactului aplicațiilor mobile. În consecință, conținutul acestui capitol va contribui la o înțelegere mai profundă a modului în care organizațiile pot maximiza valoarea derivată din proiectele de aplicații mobile și criteriile frecvent utilizate pentru determinarea valorii măsurabile a impactului aplicațiilor mobile.

Pentru a înțelege obiectivul principal, este necesară, pentru început, o imagine de ansamblu asupra domeniilor de activitate ale afacerii. Aceasta este descrisă în secțiunea următoare.

### **2.1. Domeniile activităților de afaceri ca premisă pentru aplicații mobile**

Domeniile de activitate ale afacerii se referă la diferitele arii sau funcții din cadrul unei organizații în care au loc activități specifice de afaceri. Aceste domenii includ operațiuni, finanțe, marketing, resurse

umane, managementul lanțului de aprovizionare, servicii pentru clienți și multe altele. Fiecare domeniu are propriul său set de obiective, procese și provocări, care trebuie luate în considerare atunci când este planificat și executat un TIC, inclusiv un proiect de aplicație mobilă.

De exemplu, un proiect TIC în domeniul financiar s-ar putea concentra pe informatizarea proceselor contabile, îmbunătățirea raportării financiare sau îmbunătățirea măsurilor de securitate cibernetică. În schimb, un proiect în domeniul marketingului ar putea avea ca scop dezvoltarea sistemelor de management al relațiilor cu clienții (CRM), optimizarea strategiilor de marketing informatic sau implementarea analizei datelor pentru informații despre piață. Înțelegerea acestor distincții este crucială pentru ca organizațiile să își adapteze soluțiile la nevoile specifice fiecărui domeniu. Considerarea aplicațiilor mobile ca o soluție ICT independentă separată ar fi o decizie greșită, acestea fac parte din același mediu, doar că dezvoltate și ajustate diferit. Secțiunea 2.1 va acoperi diferite domenii de activitate comercială și relația acestora cu aplicațiile mobile. Deși aplicațiile mobile iau forma oricărei alte soluții TIC, există aspecte care trebuie luate în considerare lansarea aplicațiilor mobile pe piețele magazinelor mobile. Este bine cunoscut faptul că fiecare țară are propriul set de reglementări, legi și percepție a ceea ce înseamnă un domeniu de activitate de afaceri și clasificarea acestuia. Prin urmare, pentru sfera actuală de percepție vor fi analizate domeniile de activitate ale afacerilor din Republica Moldova.

Potrivit Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova [81], oficial, sunt înregistrate 22 de activități (sectoare) economice:

1. Agricultură, silvicultură și pescuitul.
2. Industria extractivă.
3. Industria prelucrătoare.
4. Producția și furnizare de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat.
5. Distribuția apei; salubritate, managementul deșeurilor, activități de decontaminare;
6. Construcții.
7. Comerț cu ridicata și cu amănuntul, întreținerea și repararea autovehiculelor și motocicletelor.
8. Transport și depozitare.
9. Activități de cazare și catering.
10. Informații și comunicații.
11. Activități financiare și asigurări.
12. Tranzacții imobiliare.
13. Activități profesionale, științifice și tehnice.
14. Activități de servicii administrative și activități de servicii suport.
15. Administrație publică și apărare.

16. Asigurarea socială obligatorie.
17. Educație.
18. Sănătate și asistență socială.
19. Artă, recreere și activități de agrement.
20. Alte activități de servicii.
21. Activitățile gospodăriilor în calitate de angajatori ai personalului casnic, activități ale gospodăriilor producătoare de bunuri și servicii destinate consumului propriu.
22. Activitățile organizațiilor extrateritoriale.

Clasificatorul Activităților din Economia Moldovei (CAEM-2) convine utilizării în această lucrare, deoarece poate viza atât piața locală, cât și cea globală. CAEM-2 este dezvoltat pe baza armonizării cu versiunea oficială a Clasificării statistice a activităților economice în Uniunea Europeană (NACE Rev.2) prin păstrarea codurilor în CAEM-2 (până la patru caractere, inclusiv) și a denumirilor de grupări relevante fără a modifica domeniul de aplicare al conceptelor, asigurând, astfel, conformitatea 1:1.

Există 22 de domenii de activitate economică. Fiecare domeniu de activitate economică se poate integra într-o aplicație mobilă pentru a-și atinge beneficiile. Este posibil ca aplicațiile mobile să nu fie clasificate exact în aceeași categorie cu originea sau sursa activității de afaceri, însă pot fi utilizate în cadrul altor soluții TIC. Pentru a înțelege mai bine partea de integrare a tehnologiei, pentru fiecare domeniu de afaceri trebuie definite următoarele:

1. *Activitățile de bază* reprezintă operațiunile primare care contribuie direct la producție și servicii. Acestea includ producția, marketingul, vânzările și livrarea de servicii. De exemplu, activitatea de bază a unei companii de producție implică proiectarea, producția și distribuția produselor. Aceste activități sunt esențiale pentru propunerea de valoare a organizației și pentru generarea de venituri.
  2. *Activitățile de sprijin* asigură infrastructura și resursele necesare care permit activităților de bază să funcționeze eficient. Acestea includ managementul resurselor umane, achiziții, dezvoltarea tehnologiilor și managementul financiar. Deși acestea nu generează neapărat venituri în mod direct, activitățile de sprijin sunt esențiale pentru menținerea eficienței, conformității și avantajului competitiv.
  3. *Activități de informatizare* sau mai des întâlnite în literatura de specialitate drept *Procese informatizare* reprezintă activitățile de bază sau suport care sunt complet sau parțial automatizate folosind soluții TIC. Acest tip de integrare este, de obicei, folosit pentru a crește sau a genera noi venituri, a optimiza costurile sau pentru a acoperi deficitul de resurse umane.
- Actualmente, există multe domenii de activitate ale afacerilor, totuși, este posibil ca acestea să

nu se potrivească cu cele care sunt prezentate pe piața de aplicații mobile. Pentru a aborda mai bine aceste diferențe, în secțiunea următoare este dată clasificarea lor special pentru aplicațiile mobile.

## **2.2. Clasificarea aplicațiilor mobile în baza domeniilor de afaceri**

Printre domeniile de afaceri, descrise în această secțiune, cele mai populare magazine mobile sunt: Google Play Store și Apple App Store. În fiecare magazin există o mulțime de categorii de aplicații mobile, chiar și cu asemănări, și anume:

1. Magazinul Google Play are 3.805.891 de aplicații disponibile pentru descărcare [82], unde:
  - a. 96,98% din aplicații sunt gratuite (3.686.297 aplicații).
  - b. 3,02% aplicații sunt contra plată (114.929 aplicații).
2. Apple App Store are 1.807.268 de aplicații disponibile pentru descărcare [83], unde:
  - a. 87,89% aplicații sunt gratuite (1.588.326 aplicații).
  - b. 12,11% aplicații sunt contra cost (218.942 aplicații).

Numărul de aplicații mobile disponibile în fiecare magazin depinde de mulți factori, precum: țările selectate, categoria selectată, procesul de revizuire care aprobă sau respinge o aplicație mobilă în funcție de conformitate, dar și alte restricții locale sau ale magazinului.

Orice domeniu de afaceri, menționat anterior, precum și orice domeniu de un alt tip specificat într-o altă clasificare oficială poate implementa sau adopta o aplicație mobilă în activitățile sale zilnice. Magazinele mobile specifică o mulțime de categorii pentru a defini ce tip de aplicație este mai potrivit uneia dintre categoriile lor, ce politici și reglementări (în funcție de țările selectate pentru distribuție) ar trebui să fie aplicate, ce trebuie, de asemenea, să permită auditoriului sau utilizatorilor care descarcă aplicația să înțeleagă mai sugestiv ce tip de aplicație descarcă. Ambele magazine, Google Play Store și Apple App Store, specifică o mulțime de categorii și clasificări care pot fi observate în Anexa 1 și Anexa 2. Conform unei analize, magazinele mobile oferă o clasificare largă bazată pe experiența acestora, nevoile și reglementările restricționate de multe țări. Majoritatea acestor categorii se suprapun între ele sau se conțin reciproc. Lăsând deoparte categoriile de aplicații din magazinele mobile și clasificările domeniilor de afaceri, aplicațiile mobile din diferitele grupuri de activități comerciale pot fi clasificate în următoarele categorii:

1. Aplicații de vânzare cu amănuntul și comerțul electronic.
2. Aplicații bancare și financiare.
3. Aplicații pentru sănătate și fitness.
4. Aplicații de divertisment și media.
5. Aplicații educaționale și de învățare.
6. Aplicații de productivitate și managementul afacerilor.

7. Aplicații de călătorie și ospitalitate.
8. Aplicații de comunicare și rețele sociale.
9. Aplicații de proprietăți și administrare imobiliară.
10. Aplicații pentru livrarea alimentelor și restaurante.
11. Aplicații pentru utilități și altele.

Ideea principală nu este de a viza tipul de aplicație mobilă în sine, ci de a trece peste scopul principal și domeniul de aplicare al aplicației pentru utilizatorii finali, entitățile de afaceri sau consumatorii finali. A viza două sau mai multe categorii, unde există o categorie principală și una complementară, este o strategie comună pe care o folosesc aplicațiile mobile moderne pentru a câștiga mai multă atracție din partea utilizatorilor finali și a concura cu alte aplicații de pe piață. Pentru a atinge acest obiectiv, este necesar de a înțelege clar dacă nevoile consumatorilor sau organizației pot fi acoperite de aplicațiile mobile. Acest subiect este discutat în secțiunea următoare.

### **2.3. Analiza acoperirii activităților de afaceri cu aplicații mobile**

Aplicațiile mobile au modificat fundamental modul în care operează companiile, oferind acces îmbunătățit clienților, sporind eficiența operațională și stimulând inovația. În era digitală actuală, companiile care folosesc aplicațiile mobile pot obține un avantaj competitiv semnificativ, oferind utilizatorilor o experiență perfectă, care se aliniază așteptărilor lor pentru operativitate, personalizare și comoditate. Examinând categoriile menționate în Secțiunea 2.1, diverse activități de afaceri pot ajusta procesele operaționale cu folosirea aplicațiilor mobile. În cele ce urmează, sunt descrise categoriile de aplicații mobile și exemple de moduri în care poate fi implementată folosirea acestora.

**Aplicațiile de comerț electronic (e-commerce) și de vânzare cu amănuntul** sunt concepute pentru a facilita cumpărăturile online, oferind o platformă pentru companii pentru a-și prezenta produsele și serviciile direct consumatorilor. Aceste aplicații oferă funcții, precum: cataloage de produse, coșuri de cumpărături, portaluri de plată și urmărire a comenzilor. Comercianții cu amănuntul pot îmbunătăți experiența utilizatorului integrând recomandări personalizate, recenzii ale clienților și programe de loialitate. Exemplele includ aplicații de la Amazon, eBay și Shopify. Obiectivul principal al acestor aplicații este de a eficientiza experiența de cumpărături, făcându-le convenabile pentru clienți să le răsfoiască, să selecteze și să cumpere produse folosind confortul dispozitivelor mobile proprii.

Succesul aplicațiilor de comerț electronic depinde de capacitatea lor de a oferi o experiență de cumpărături fără întreruperi și sigură. Prin urmare, aceste aplicații încorporează adesea funcționalități avansate de căutare, opțiuni de plată sigure și asistență pentru clienți în timp real. În plus, integrarea instrumentelor analitice permite companiilor să urmărească comportamentul utilizatorilor, să optimizeze ofertele de produse și să conducă campanii de marketing direcționate.

**Aplicațiile bancare și financiare** au transformat modul în care persoanele și companiile își gestionează finanțele. Aceste aplicații permit utilizatorilor să efectueze diverse activități financiare, cum ar fi: transferuri de bani, plăți de facturi, gestionarea contului și urmărirea investițiilor. Aplicațiile bancare mobile, în special, au câștigat o popularitate pe scară largă, permițând clienților să-și acceseze conturile bancare, să verifice soldurile și să efectueze tranzacții fără a vizita o sucursală fizică.

Pentru companii, aplicațiile financiare oferă instrumente pentru gestionarea cheltuielilor, bugetarea și facturarea. De asemenea, acestea oferă date în timp real despre fluxurile de numerar, ajutând companiile să ia decizii financiare informate. Securitatea este un aspect critic al acestor aplicații, cu funcții precum autentificarea cu mai mulți factori, criptarea și verificarea biometrică care asigură siguranța datelor utilizatorilor. Exemple de top de aplicații financiare includ PayPal, Venmo și Mint.

**Aplicațiile pentru sănătate și fitness** au apărut în calitate de instrumente esențiale atât pentru consumatori, cât și pentru furnizorii de servicii medicale. Aceste aplicații răspund diferitelor nevoi legate de sănătate, cum ar fi: programările medicale, accesarea serviciilor de telemedicină, urmărirea obiectivelor de fitness și monitorizarea afecțiunilor cronice. Pentru companiile din sectorul sănătății, aplicațiile mobile oferă o platformă de comunicare cu pacienții, eficientizează procesele administrative și oferă o îngrijire a sănătății pacienților mai bună.

Aplicațiile de fitness, pe de altă parte, îi ajută pe utilizatori să își urmărească activitățile fizice, să își monitorizeze dieta și să stabilească obiective de sănătate. Acestea se integrează adesea cu dispozitive portabile pentru a furniza date în timp real despre ritmul cardiac, pașii făcuți și kaloriile consumate. Oferind recomandări personalizate privind sănătatea și urmărirea progresului, aceste aplicații încurajează utilizatorii să adopte [84] stiluri de viață mai sănătoase.

Industria de asistență medicală beneficiază de aplicațiile mobile prin îmbunătățirea angajamentului pacienților, reducerea costurilor operaționale și îmbunătățirea calității îngrijirii. Totuși, aceste aplicații trebuie să respecte standarde stricte de reglementare, de exemplu, Legea privind portabilitatea și responsabilitatea asigurării de sănătate (HIPAA) din Statele Unite, pentru a asigura confidențialitatea și securitatea informațiilor sensibile despre sănătate.

**Aplicațiile de divertisment și media** oferă utilizatorilor acces la diferite forme de conținut digital, inclusiv: muzică, videoclipuri, jocuri și știri. Aceste aplicații au devenit o sursă principală de divertisment pentru milioane de utilizatori din întreaga lume, oferind conținut la cerere și permițând utilizatorilor să consume media oricând și oriunde. Pentru companiile din industria divertismentului, aplicațiile mobile oferă un canal profitabil pentru distribuirea de conținut, atragerea publicului și generarea de venituri prin abonamente, anunțuri și achiziții prin aplicație.

Serviciile de streaming, precum Netflix, Spotify și YouTube, au stabilit standardul pentru aplicațiile de divertisment, oferind biblioteci vaste de conținut și recomandări personalizate bazate pe preferințele utilizatorilor. Aplicațiile de jocuri – o altă categorie semnificativă, variază de la jocuri

ocasionale la experiențe complexe multiplayer, atrăgând audiențe diverse.

Aplicațiile media joacă, de asemenea, un rol crucial în diseminarea știrilor, permițând utilizatorilor să rămână informați cu cele mai recente actualizări din întreaga lume. Aceste aplicații oferă adesea transmisiuni în direct, notificări push și opțiuni de partajare socială, făcându-le instrumente indispensabile pentru companiile media care doresc să-și extindă acoperirea.

**Aplicațiile educaționale și de învățare** au transformat modul în care oamenii dobândesc cunoștințe, oferind acces la resurse și cursuri educaționale prin intermediul dispozitivelor mobile. Aceste aplicații răspund diferitelor nevoi de învățare, de la învățarea limbilor și dezvoltarea abilităților, până la educație formală și certificări profesionale. Pentru companiile din sectorul educației, aplicațiile mobile oferă o platformă pentru a ajunge la un public global, de a oferi experiențe de învățare interactive și de a urmări progresul elevilor.

Aplicațiile de e-learning, precum Duolingo, Coursera și Khan Academy, au câștigat popularitate pentru capacitatea lor de a face învățarea accesibilă și captivantă. Acestea oferă funcții, ca tutoriale video, diverse teste și urmărirea progresului, permițând utilizatorilor să învețe în propriul ritm. În plus, aplicațiile mobile pentru școli și universități facilitează comunicarea între studenți, profesori și părinți, simplificând sarcinile administrative și îmbunătățind experiența educațională generală.

Flexibilitatea și comoditatea aplicațiilor mobile de învățare au făcut din acestea o alegere preferată pentru cursanții de toate vârstele. Prin valorificarea tehnologiei mobile, instituțiile de învățământ și întreprinderile pot oferi educație de înaltă calitate unui public mai larg, eliminând barierele geografice și socioeconomice. Aplicațiile mobile moderne nu mai oferă un set limitat de funcționalități, ci se concentrează pe domeniul principal și oferă un set de funcționalități afiliate sau complementare.

**Aplicațiile de productivitate și managementul afacerilor** sunt concepute pentru a ajuta persoanele și organizațiile: să își optimizeze fluxurile de lucru, să gestioneze sarcinile și să îmbunătățească eficiența. Aceste aplicații oferă diverse instrumente pentru managementul proiectelor, urmărirea timpului, comunicare și colaborare, făcându-le esențiale pentru companiile de toate dimensiunile. Aplicațiile de management de proiect, precum Asana, Trello și Monday.com, permit echipelor să organizeze sarcini, să stabilească termene limită și să urmărească progresul în timp real. Aplicațiile de comunicare, precum Slack și Microsoft Teams, facilitează colaborarea online, permițând membrilor echipei să partajeze fișiere, să organizeze întâlniri și să rămână conectați, indiferent de locația acestora. Pentru utilizatorii individuali, aplicațiile de productivitate ajută la gestionarea sarcinilor zilnice, la setarea memento-urilor și la organizarea programelor personale. Caracteristici precum integrarea stocării în cloud, sincronizarea între dispozitive și fluxurile de lucru personalizabile fac aceste aplicații indispensabile pentru oricine dorește să rămână organizat și productiv.

**Aplicațiile de călătorie și ospitalitate** răspund nevoilor călătorilor și ale companiilor din industria turismului. Aceste aplicații oferă funcții, precum: rezervări de zboruri și hoteluri, planificarea



itinerariului și recomandări locale. Pentru companiile din sectorul călătoriilor, aplicațiile mobile oferă o platformă pentru a ajunge la potențiali clienți, pentru a oferi servicii personalizate și a îmbunătăți experiența generală de călătorie. Aplicațiile, ca Airbnb, Booking.com și Expedia, au revoluționat modul în care oamenii își planifică și își rezervă călătoriile, oferind o gamă largă de opțiuni și disponibilitate în timp real. Aceste aplicații integrează adesea recenzii ale utilizatorilor, hărți și ghiduri de călătorie pentru a ajuta utilizatorii să ia decizii informate. În plus, aplicațiile mobile pentru companiile aeriene, hoteluri și operatorii de turism simplifică procesele de check-in, oferă cărți de îmbarcare mobile și oferă actualizări în timp real asupra programelor de călătorie.

Comoditatea și accesibilitatea aplicațiilor de călătorie au făcut un instrument esențial pentru călătorii moderni. Oferind o experiență perfectă și personalizată, companiile din industria turismului pot fideliza clienții și se pot diferenția pe o piață competitivă.

**Aplicațiile de comunicare și rețele sociale** au devenit parte integrantă a modului în care oamenii se conectează și interacționează în era digitală. Aceste aplicații permit utilizatorilor să comunice cu prietenii, familia și colegii, să partajeze conținut și să construiască comunități online. Pentru companii, aplicațiile de rețele sociale oferă o platformă pentru a interacționa cu clienții, a promova produse și a dezvolta gradul de conștientizare a brand-ului. Aplicațiile de top de rețele sociale, precum Facebook, Instagram și Twitter, au transformat modul în care oamenii partajează informațiile și se conectează cu ceilalți. Aceste platforme oferă diverse funcții, inclusiv partajarea de fotografii și videoclipuri, transmisiuni în direct și mesagerie instantanee. Companiile pot utiliza aceste aplicații pentru a desfășura campanii de publicitate direcționate, a interacționa cu clienții și a aduna informații valoroase prin ascultarea socială.

Aplicațiile de comunicare, precum WhatsApp, Telegram și Zoom, de asemenea, au devenit instrumente esențiale pentru comunicarea personală și profesională. Aceste aplicații oferă mesagerie securizată, apeluri vocale și video și chat-uri de grup, făcându-le indispensabile pentru a rămâne conectat într-o lume cu ritm rapid. Impactul rețelelor sociale și al aplicațiilor de comunicare se extinde dincolo de interacțiunile personale. Pentru companii, aceste platforme oferă oportunități pentru implicarea clienților, cercetarea de piață și construirea brand-ului, făcându-le o componentă critică a oricărei strategii digitale.

**Aplicațiile de proprietăți și administrare imobiliară** sunt concepute pentru a facilita cumpărarea, vânzarea, închirierea și gestionarea proprietăților. Aceste aplicații răspund nevoilor agenților imobiliari, ale administratorilor de proprietăți și ale potențialilor cumpărători sau chiriași, oferind anumite funcții, de exemplu: listări de proprietăți, tururi virtuale și gestionarea închirierii.

Aplicații, precum Zillow, Realtor.com și Redfin, au simplificat procesul de căutare a proprietăților, oferind utilizatorilor informații detaliate, fotografii și prețuri. Pentru profesioniștii din domeniul imobiliar, aceste aplicații oferă instrumente pentru gestionarea înregistrărilor, comunicarea cu clienții și încheierea de oferte în mod eficient. Aplicațiile de gestionare a proprietății ajută proprietarii și

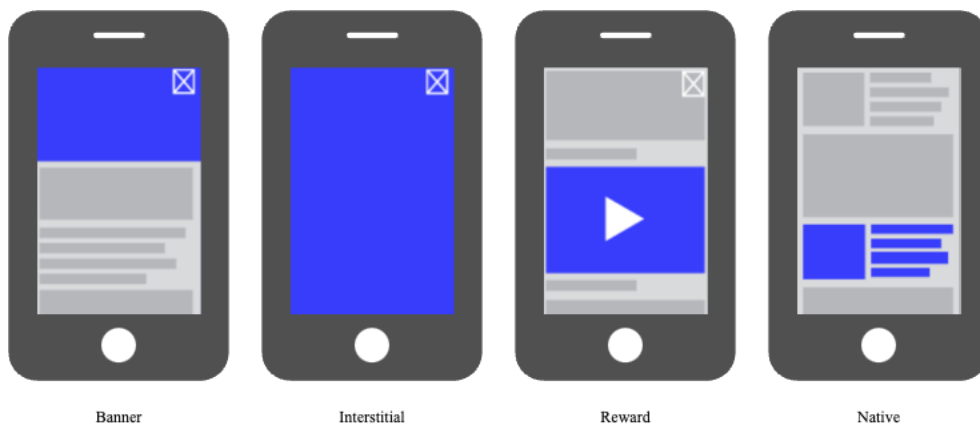
administratorii de proprietăți să supravegheze proprietățile pentru închiriere, să gestioneze cererile de întreținere și să gestioneze comunicările cu chiriașii. Aceste aplicații includ adesea funcții ca: colectarea chiriei, urmărirea contractului de închiriere și raportarea financiară, simplificând operațiunile de zi cu zi de gestionare a proprietății. Industria imobiliară a beneficiat de adoptarea aplicațiilor mobile prin creșterea transparenței, îmbunătățirea serviciului pentru clienți și reducerea timpului și efortului necesar pentru finalizarea tranzacțiilor. Pentru companiile din acest sector, aplicațiile mobile asigură un avantaj competitiv, oferind o platformă convenabilă și ușor de utilizat pentru activitățile legate de proprietate.

**Livrarea alimentelor și aplicațiile pentru restaurante** au transformat experiența de luat masa, permițând utilizatorilor să comande mâncare de la restaurantele lor preferate care să fie livrată la ușă. Aceste aplicații răspund atât nevoilor consumatorilor, cât și ale întreprinderilor din industria alimentară, oferind funcții, precum: navigarea prin meniu, comanda online și urmărirea livrărilor.

Aplicațiile populare de livrare a alimentelor, precum: Uber Eats, DoorDash și Grubhub, conectează utilizatorii cu restaurantele locale, oferind o gamă largă de bucătării și opțiuni de luat masa. Aceste aplicații adesea includ funcții, precum: urmărirea în timp real a comenzilor, recenziile clienților și programele de loialitate, îmbunătățind experiența generală a utilizatorului. Pentru restaurante, aplicațiile mobile oferă o platformă pentru a ajunge la un public mai larg, a crește vânzările și a simplifica procesul de comandă. Multe restaurante își dezvoltă aplicațiile proprii pentru a oferi oferte exclusive, pentru a gestiona rezervările și a oferi opțiuni de plată fără contact.

Toate afacerile existente menționate anterior și aplicațiile mobile ale acestora își publică soluția într-o singură categorie, din cauza restricțiilor magazinelor mobile și includ în ele și alte câteva categorii pentru a-și îndeplini obiectivele. Fiecare dintre acestea folosește strategii diferite în funcție de locație, public țintă, experiență și obiectivele organizației. Pe lângă beneficiile de optimizare sau sursă indirectă de venit pentru activitatea lor principală, acele organizații folosesc aplicațiile mobile inclusiv ca sursă directă de venit. Unele dintre aceste strategii de venit sunt: Publicitatea în aplicație, Achiziții în aplicație, Abonamente, Sponsorizare, Aplicație plătită și Recomandări pentru piață.

**Publicitatea în aplicație** este o strategie eficientă de monetizare [85] pentru editorii de dispozitive mobile, în care proprietarii de aplicații sunt plătiți pentru a difuza publicitate în aplicația mobilă a acestora. Acesta ar fi cel mai simplu și cel mai popular mod de a face bani cu aplicația proprie. 7 din 10 furnizori de aplicații gratuite au folosit publicitatea ca model de venituri în anul 2016 [85]. Proprietarul unei aplicații trebuie doar să afișeze informația în aplicația sa mobilă și să fie plătit de la rețelele publicitare terțe. Plata poate fi de fiecare dată când este afișată o publicitate, la fiecare clic pe anunț și atunci când un utilizator instalează aplicația promovată. Există mai multe rețele publicitare pe piață. Cea mai populară este AdMob de la Google. Formatul de clasificare a anunțurilor mobile este tip banner, interstițial, recompensat și nativ. Fiecare dintre acestea este afișat diferit în cadrul aplicațiilor mobile, așa cum se arată în Figura 2.1.



**Figura 2.1. Formate de publicitate în aplicație**  
*Sursa:* elaborată de autor

Publicitatea în aplicație, în cele mai dese cazuri, este clasificată ca tip de campanie sau internă.

**Campanie de publicitate în aplicație.** Majoritatea companiilor de publicitate (cum ar fi, Google AdSense, Facebook Ads, AdsWizz etc.) oferă un kit de dezvoltare software (SDK) de publicitate care poate fi integrat și utilizat în aplicația mobilă, urmat de un acord de publicitate. Acest lucru poate permite editorilor să configureze o campanie de publicitate privată pentru clienții câștigați. Acest serviciu, de obicei, nu este gratuit, dar poate fi interesant pentru unele companii care au relații de afaceri din care ar putea fi creat acordul de publicitate. Aceste anunțuri nu vor fi afișate în aplicația mobilă a editorului, ci și în alte aplicații.

**Publicitatea internă în aplicație** reprezintă o caracteristică specială în care editorul își poate afișa propriile anunțuri pentru a promova aceeași afacere sau orice altă afacere, aplicație sau produs deținut. Aceste anunțuri, de obicei, sunt gratuite și pot fi configurate în funcție de interesul editorilor. Afișarea anunțurilor proprii pentru aplicații ar putea fi dificilă, iar editorii decid cu atenție când și în ce raport să le afișeze în loc de anunțuri care ar putea genera bani direct (prin afișare, clic sau instalare).

**Achizițiile în aplicație** se fac din cadrul aplicației și sunt, de regulă, un proces destul de simplu. Achizițiile în aplicație pot fi folosite pentru a vinde o varietate de conținut sau caracteristici, cum ar fi: moneda, niveluri restrictive sau funcții suplimentare. Achizițiile în aplicație pe care un proprietar de aplicație le poate oferi sunt consumabile, ca: moneda virtuală sau materiale neconsumabile, ca: niveluri avansate sau alte tipuri de lucruri virtuale etc. Dintre cele mai populare aplicații mobile, mai mult de 50% dintre acestea folosesc achizițiile în aplicație pentru a câștiga venituri. În viitor, numărul de aplicații care au achiziții în aplicație va crește, deoarece aplicația inițială va fi lansată cu funcții minime fără acces restrictiv, însă la lansarea actualizărilor cu funcții avansate, acestea pot taxa pentru funcții îmbunătățite, ceea ce este un proces dinamic. Pentru aplicațiile și produsele în aplicație oferite prin Google Play, taxa de serviciu este echivalentă cu 30% din preț, astfel, primești 70% din plată. Restul de 30% ajung la partenerul de distribuție și taxele de operare. Acest lucru este valabil atât pentru Apple

App Store, cât și pentru Google Play Store.

**Produsele pentru aplicație** [86, 87] reprezintă un model de afaceri care permite utilizatorilor să cumpere conținut în cadrul aplicației mobile. Aceste bunuri pot fi:

1. Bunuri consumabile – bunuri care sunt cumpărate de mai multe ori fără limită, consumate și reînnoite (cum ar fi: jetoanele de joc, premiile, extinderea limitei etc.).
2. Bunuri neconsumabile – bunurile ce pot fi cumpărate o singură dată și sunt disponibile de fiecare dată când utilizatorul intră în aplicație sau o reinstalează din același cont (cum ar fi: lipsa reclamelor, extensii, extinderi, caracteristici speciale etc.).

Toate operațiunile și modelul de afaceri se fac în magazinul propriu-zis.

**Abonamente.** În faza inițială, utilizatorii vor instala gratuit aplicația și se vor bucura într-o anumită măsură de serviciile pe care le oferă. Cu un abonament, utilizatorii trebuie să plătească pentru a accesa conținutul dintr-o aplicație sau serviciu pentru o perioadă de timp. De exemplu, utilizatorii se pot abona lunar la un serviciu de streaming video. Abonamentele se vor reînnoi automat, cu excepția cazului în care utilizatorii le anulează. Abonamentele variază: de la timp (lunar, anual) sau o anumită perioadă de timp definită. Principalele aplicații de streaming, precum Netflix, Amazon Prime, urmează acest mecanism de abonament, astfel încât să nu piardă niciodată plățile [88], acesta fiind considerat unul dintre cele mai bune modele pentru venituri consistente. Există o taxă de serviciu echivalentă cu x% din preț. Astfel, primești 100 -x% din plată. Restul de x% ajunge la partenerul de distribuție și taxele de operare. Acest lucru este valabil atât pentru Apple App Store, cât și pentru Google Play Store. Abonamentele [86, 87] reprezintă un model de afaceri care urmează o regulă simplă: „folosești pe măsură ce plătești”. Din momentul în care utilizatorul anulează abonamentul la aplicație, acesta nu mai poate accesa conținutul specific al acesteia sau întreaga aplicație.

**Aplicații cu plată.** Utilizatorii trebuie să plătească pentru o aplicație în timpul procesului de descărcare. Însă Google oferă o fereastră de probă implicită pentru toate astfel de aplicații. Dacă utilizatorul consideră că aplicația nu este utilă, atunci o puteți dezinstala și nu veți fi taxat pentru aplicație. Unele dintre cele mai bune aplicații costă puțini bani. Există milioane de aplicații plătite în Magazinul Google Play și multe dintre ele sunt excelente. Sunt aplicații care au o singură etichetă de preț, fără achiziții suplimentare în aplicație, abonamente sau publicitate. Utilizatorii o cumpără o dată în timpul descărcării și primesc totul.

Aplicațiile plătite reprezintă o modalitate standard sau, mai bine spus, un tip tradițional de monetizare. Pentru a vedea conținutul aplicației, utilizatorul trebuie mai întâi să cumpere aplicația [86, 87] din magazinul relevant și să obțină acces la aplicație. Tot sistemul de management al accesului, care determină dacă aplicația poate fi descărcată sau nu se realizează chiar în magazin.

**Sponsorizarea** este una dintre metodele de monetizare mai puțin utilizate, dar funcționează bine doar este identificat un sponsor cu o piață țintă similară sau aceeași. Similar site-urilor web, editorii de aplicații trebuie să ia în considerare sponsorii al căror public-țintă este același cu cel căruia i se adresează aplicația. Înainte de a construi aplicația, crearea unei liste de organizații și mărci care ar putea beneficia de parteneriat ar reprezenta un punct de plecare bun.

Principala provocare este de a identifica un finanțator cu un public-țintă similar sau același și a eticheta o aplicație sau a-i adapta designul pentru a se potrivi cu brand-ul sponsorului.

Donația [86, 87] a fost adăugată ca parte a achiziției în aplicație (IAP) pentru a permite consumatorilor să ajute și să promoveze proprietarul aplicației să dezvolte și să întrețină produsul. Acest tip de model de afaceri este utilizat în mod obișnuit pentru aplicații mici, instrumente de aplicații de tip deschis sau alt tip de aplicații non-profit.

**Marketing recomandat** (*marketing referral, eng.*) [89] este o tendință de a câștiga mai multă atracție față de aplicație, pentru a crește numărul de utilizatori activi zilnic și descărcări în magazine. Cazul obișnuit de utilizare este când un utilizator al aplicației implică un alt utilizator pentru a folosi aplicația mobilă. Inițial, a fost conceput special pentru industria jocurilor cu diferite recompense pentru ambele părți, dar, în ultimul timp, este promovat și în alte tipuri de industrii de aplicații mobile.

Din multe puncte de vedere, aplicațiile mobile se pot potrivi diferitelor activități de afaceri din mai multe aspecte, dar pe lângă nevoi și oportunități, este necesar de înțeles costurile de cumpărare sau dezvoltare de la zero a unei astfel de aplicații mobile. În secțiunea următoare este discutată evaluarea costurilor pentru dezvoltarea unei aplicații mobile.

## **2.4. Evaluarea costului de dezvoltare a unei aplicații mobile**

### **2.4.1. Considerații preliminare**

Pentru a determina orice model, în primul rând este necesar de a înțelege termenii, ca: caracteristicile aplicației mobile și costurile cu aplicațiile mobile. Dezvoltarea unei aplicații mobile nu este deloc diferită de dezvoltarea oricărui alt tip de aplicație informatică, căci, practic, toate se caracterizează, în mare parte, de același ciclu de viață al dezvoltării software (SDLC), doar că fiecare așa-numită platformă-țintă (web, desktop, mobil) are propriile sale particularități. Setul de funcționalități, dezvoltate pentru orice aplicație, este, de obicei, numit de echipa de produs ca și caracteristici sau set de funcții [90].

Fiecare aplicație mobilă reprezintă o listă de caracteristici reunite într-un singur loc, astfel, practic, o aplicație mobilă poate fi definită ca un set de caracteristici reunite împreună. Luând în considerare SDLC și înțelegând că o persoană nu poate acoperi toate sau mai multe roluri în funcție de efectul său asupra performanței [91], în prezent, majoritatea companiilor sau organizațiilor preferă metodologiile Agile pentru furnizarea de soluții software față de cele tradiționale, precum Waterfall, din mai multe motive, de exemplu: timpul de livrare, costurile și cererile de modificare

din partea proprietarului produsului [92]. Pentru a gestiona o singură aplicație mobilă cu un set de caracteristici bazate pe framework Agile, este necesară o echipă agilă care să fie alcătuită cel puțin dintr-un grup de specialiști:

1. Ingineri software care se vor ocupa de dezvoltarea aplicației mobile.
2. Designeri care se vor ocupa de experiența utilizatorului și de interfața utilizatorului (UX/UI).
3. Ingineri de asigurare a calității care se vor ocupa de faza de testare a aplicației.
4. 4. Managerii care se vor ocupa de echipă, vor fi responsabili de cerere și livrări.

Din punctul de vedere al afacerii și al costurilor, metodologia Agile necesită următoarele caracteristici pentru a calcula costurile cu o aplicație mobilă:

$H_1$  - numărul total de ore de lucru ale inginerilor software;

$H_2$  - numărul total de ore lucru ale designerilor;

$H_3$  - numărul total de ore de lucru ale inginerilor de asigurare a calității;

$H_4$  - numărul total de ore de lucru ale managerilor;

$R_1$  - tariful pe oră pentru un inginer software;

$R_2$  - tariful pe ora pentru un designer;

$R_3$  - tariful pe oră pentru un inginer de asigurare a calității;

$R_4$  - tariful pe ora pentru un manager;

$M$  - costuri diverse, cum ar fi licențierea, serviciile terților etc.

Costul unei aplicații mobile  $i$  se va nota  $C_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , unde  $n$  este numărul de aplicații mobile. Costurile cu un angajat pot fi rezumate într-o abordare standard de evaluare  $H_k R_k$ . Având în vedere costurile cu angajații, costurile cu aplicația mobilă sunt:

$$C_i = \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + M_i, i = \overline{1, n}, \quad (2.1)$$

unde  $H_{ki}$  este numărul total de ore de lucru ale angajaților de categoria  $k$  pentru dezvoltarea aplicației mobile  $i$  pentru Android sau iOS.

Ca orice alt produs software, aceasta, pe lângă prima fază de dezvoltare și livrare, ar putea avea și noi faze de dezvoltare și întreținere. Aici apare dezvoltarea de software specifică care a fost discutată mai sus, reieșind din faptul că oamenii și organizațiile își păstrează în medie dispozitivele mobile pentru o perioadă între 2-4 ani, după care le înlocuiesc cu altele mai noi datorită capacităților hardware mai bune, duratei de viață a bateriei și suportul unei noi versiuni a sistemelor de operare mobile. Această înlocuire poate fi observată cu adoptarea rapidă pentru noul sistem de operare pentru dispozitivele iOS [93] și adoptarea variată pentru dispozitivele Android [94] la nivel global. Din multe motive tehnice și juridice, cu fiecare actualizare a sistemului de operare pe dispozitivul mobil, apar o mulțime de modificări, cum ar fi: noi funcții de implementat de către utilizatori și dezvoltatori; caracteristici

depreciate în versiunile anterioare ale sistemului de operare; noi actualizări de securitate și restricții ale sistemului de operare etc.

Examinând adoptarea și modificările menționate, vor fi luate în considerare și investițiile totale necesare pentru întreținerea unei aplicații mobile care va fi notată ca  $E$ . Investițiile în aplicațiile mobile, în perioada de întreținere pentru  $E$ , constau în dezvoltarea minoră și distribuția de actualizări. Aceste investiții sunt, în mare parte, necesare, deoarece oamenii sunt obișnuiți să facă actualizări regulate ale sistemului de operare mobil [93, 94], iar magazinele de pe piața de aplicații mobile ar putea necesita folosirea mai multor modificări în aplicația mobilă, altfel aceasta poate fi blocată sau eliminată complet de pe piața lor. Majoritatea organizațiilor private oferă diferite tipuri de pachete de întreținere, cum ar fi: la cerere, lunar, anual sau un anumit număr de ore. Aceste costuri sunt acoperite separat și la dorința beneficiarului. Cu alte cuvinte, dacă beneficiarul va avea nevoie de întreținere, atunci va trebui să suporte aceste costuri.

În continuare, câteva concluzii și recomandări cu privire la alegerea sau nu a întreținerii:

1. Dacă beneficiarul nu intenționează să schimbe dispozitivele mobile și să le folosească doar intern pentru o perioadă îndelungată de timp (cel puțin 5-7 ani), atunci nu are nevoie de partea de întreținere.

2. Partea de întreținere pentru aplicațiile mobile constă, în principal, în actualizări în cadrul codului și trimiterea către stratul de distribuție a noilor versiuni de aplicații mobile. Din acest punct de vedere, pentru a înțelege mai bine nevoile perioadei, beneficiarii ar trebui să aleagă metoda anuală cu o anumită perioadă de dezvoltare sau opțiunea la cerere. Actualizările sistemului de operare mobil apar în fiecare an, iar tranziția lor majoră durează încă un an.

3. Costurile de întreținere sunt evaluate în jur de 20% din dezvoltarea de bază inițială a aplicațiilor mobile [95], astfel trebuie să se țină cont de acestea atunci când se potrivesc perioadele sau costurile de întreținere la cerere.

4. Dacă faza de dezvoltare a unei aplicații mobile trece de o anumită perioadă de timp și este aproape de lansarea unor noi versiuni a unui sistem de operare, atunci beneficiarul ar trebui să ia partea de întreținere pentru a continua cu permisiunea magazinelor mobile, deoarece acest lucru va cauza riscuri de a nu trece verificarea, iar echipa de dezvoltare pentru aplicațiile mobile nu poate fi la curent cu modificările sistemului de operare și despre noile cerințe înainte de lansarea acestora.

Având în vedere că livrarea aplicațiilor mobile constă în majoritatea cazurilor prin acoperirea a două platforme (Android și iOS), acestea pot fi analizate în multe cazuri de utilizare, deoarece nu orice aplicație mobilă este concepută doar pentru uz public și acoperă ambele platforme, menționate în continuare. Se disting următoarele cazuri de utilizare a aplicațiilor mobile:

1. Aplicații mobile doar pentru uz intern (cazuri):

a. Dezvoltarea și utilizarea doar a unei aplicații mobile Android sau iOS.

- b. Dezvoltarea și utilizarea atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS.
- 2. Aplicații mobile pentru uz extern (cazuri):
- c. Dezvoltarea și distribuția doar a unei aplicații mobile Android sau iOS.
- d. Dezvoltarea și distribuția atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS.
- 3. Aplicații mobile pentru uz intern și extern (cazuri):
- e. Dezvoltarea, utilizarea internă și distribuția doar a unei aplicații mobile Android sau iOS.
- f. Dezvoltarea, utilizarea internă și distribuția atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS.

Aceste șase cazuri arată similar și, la prima vedere, nu există nicio diferență între acestea, dar în realitate costurile sunt diferite. Fiecare dintre Cazurile a.-f. va fi analizat aparte.

#### 2.4.2. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz intern

**Cazul a.** *Dezvoltarea și utilizarea internă doar a unei aplicații mobile Android sau iOS*

Pentru uz intern este necesară dezvoltarea și, de asemenea, acoperirea costurilor de întreținere a unei aplicații mobile  $i$ . Costul de dezvoltare, considerat egal cu o aplicație mobilă Android și cu o aplicație mobilă iOS, este determinat conform formulei (2.2). Costurile de întreținere, la rândul lor, considerate egale cu o aplicație mobilă Android și cu una iOS și notate  $E_i$ , reprezintă aproximativ 20% din dezvoltarea inițială. Deci, ținând cont de (2.2), se obține:

$$E_i = 0.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k, i = \overline{1, n}. \quad (2.2)$$

Astfel, în baza (2.1) și (2.2), costul total pentru un beneficiar împreună cu dezvoltarea (a se vedea (2.1)) și întreținerea (a se vedea (2.2)) unei aplicații mobile  $i$  pentru uz intern se determină ca:

$$C_i + E_i = \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + M_i + 0.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k = 1.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + M_i, i = \overline{1, n}. \quad (2.3)$$

**Cazul b.** *Dezvoltarea și utilizarea internă atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS*

Pentru a dezvolta, întreține și a utiliza pe intern atât o aplicație mobilă Android, cât și o aplicație mobilă iOS, este nevoie de dublarea costurilor pentru una dintre ele. Luând în considerare (2.3), costurile cu dezvoltarea și întreținerea unei aplicații mobile  $i$  Android și iOS pentru uz intern se determină ca:

$$2(C_i + E_i) = 2.4 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + 2M_i, i = \overline{1, n}. \quad (2.4)$$



### 2.4.3. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz extern

**Cazul c.** *Dezvoltarea și distribuția doar a unei aplicație mobile Android sau iOS*

În acest caz vor fi suportate aceleași costuri de dezvoltare și întreținere determinate conform formulei (2.3) ca și în cazul a., singura diferență fiind că distribuția Android către publicul larg va necesita achitarea mai multor conturi de magazine mobile, pe când distribuția iOS către publicul larg va necesita plata unui singur cont de magazin mobil. Distribuirea unei aplicații mobile Android se poate face numai prin partajarea manuală a fișierului .apk sau a altui serviciu de distribuție gratuit, de exemplu, Firebase App Distribution [96]. Dacă de comparat distribuția unei aplicații Android cu cea a unei aplicații iOS, pentru prima vor fi mult mai multe opțiuni unde aceasta poate fi distribuită, nu doar pentru utilizatorii din Europa sau Statele Unite, dar și pentru cei care locuiesc în zona asiatică. Iată o listă cu locurile și prețurile care se aplică pentru publicare în magazinele acestora:

1. Google Play Store [97] (25 USD plată unică [98]).
2. Amazon AppStore [99] (distribuție gratuită).
3. Samsung Galaxy Store [100] (distribuție gratuită).
4. Huawei AppGallery [101] (distribuție gratuită).
5. F-droid [102] (distribuție gratuită).
6. Oppo App Market [103] (distribuție gratuită).
7. Xiaomi Mi Store [104] (distribuție gratuită) etc.

Majoritatea magazinelor de aplicații mobile Android au opțiunea de distribuție gratuită către publicul larg sau cel puțin necesită o taxă mică și simbolică pentru a folosi platforma. Deci, costurile totale pentru un dezvoltator pentru a dezvolta, întreține și distribui o aplicație mobilă Android  $i$  (Cazul c.1), pe baza (2.3), se determină ca:

$$C_i + E_i + \sum_{s=1}^S C_{si} = 1.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + \sum_{s=1}^S C_{si} + M_i, i = \overline{1, n}, \quad (2.5)$$

unde  $C_{si} \geq 0$  sunt costurile magazinului  $s$  de aplicații mobile Android cu aplicația mobilă  $i$ , iar  $S \geq 1$  este numărul de magazine de aplicații mobile Android care trebuie acceptate.

La moment, pentru a distribui o aplicație mobilă iOS este necesar de a avea un Cont de Dezvoltator Apple din cauza restricțiilor iOS și a certificatelor eliberate de Apple pentru dispozitivele lor, astfel la aceasta se vor adăuga și costurile platformei de dezvoltator. Politica de distribuție și restricțiile [105] impun costuri suplimentare de 99 USD pe an [106]. Deci, costurile totale pentru un dezvoltator pentru a dezvolta, întreține și distribui o aplicație mobilă iOS  $i$  (Cazul c.2), pe baza (2.3), se determină ca:

$$C_i + E_i + C_{Oi} = 1.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + C_{Oi} + M_i, i = \overline{1, n}, \quad (2.6)$$

unde  $C_{Oi} \geq 0$  sunt costurile magazinului de aplicații mobile iOS pentru aplicația mobilă  $i$ .

În același timp, atunci când se vinde un produs, prețul lui este egal cu costurile acestuia înmulțite cu  $(1 + \text{rata profitului stabilit})$ . Fie PR rata profitului stabilit. De obicei,  $d \leq \text{PR} \leq 0.2$ .

Deci, pentru un cumpărător, prețul  $I_i$  (investiția) unei aplicații mobile  $i$  Android sau iOS (Cazul c.3), luând în considerare (2.3), se determină ca:

$$I_i = (C_i + E_i)(1 + \text{PR}) = (1 + \text{PR}) \left( 1.2 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + M_i \right), i = \overline{1, n}. \quad (2.7)$$

**Cazul d.** *Dezvoltarea și distribuția unei aplicații mobile atât Android, cât și iOS*

Pentru un dezvoltator (Cazul d.1), dezvoltarea, întreținerea și distribuirea atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS necesită costuri totale determinate ca suma costurilor conform formulelor (2.5) și (2.6), fiind:

$$C_i + E_i + \sum_{s=1}^S C_{si} + C_i + E_i + C_{Oi} = 2.4 \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k + \sum_{s=1}^S C_{si} + C_{Oi} + 2M_i, i = \overline{1, n}. \quad (2.8)$$

Evident, pentru cumpărător, prețul  $I_i$  (investiția) aplicației mobile  $i$  Android sau iOS (Cazul d.2) se determină conform formulei (2.7).

**2.4.4. Dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor mobile pentru uz intern și extern**

**Cazul e.** *Dezvoltarea, utilizarea internă și distribuția doar a unei aplicații mobile Android sau iOS*

În acest caz, costurile cu o aplicație mobilă  $i$  susținută de un dezvoltator sunt aceleași ca în Cazurile c.1 și c.2, adică se determină conform formulei (2.5), pentru o aplicație mobilă Android (Cazul e.1), și, conform formulei (2.6), pentru o aplicație mobilă iOS (Cazul e.2). Desigur, în ambele cazuri, fluxurile de numerar respective, inclusiv profitul estimat, sunt diferite fiind mai mari decât în Cazurile c.1 și c.2.

În același timp, pentru un cumpărător (Cazul e.3), prețul unei aplicații mobile  $i$  este același ca în Cazul c.3, adică se determină conform formulei (2.7).

**Cazul f.** *Dezvoltarea, utilizarea internă și distribuția atât a unei aplicații mobile Android, cât și a uneia iOS*

În mod similar, costurile cu o aplicație mobilă  $i$  suportate de un dezvoltator (Cazul f.1) sunt aceleași ca în Cazul d.1, adică se determină conform formulei (2.8). Desigur, fluxurile de numerar respective, inclusiv profitul estimat, sunt diferite, fiind mai mari decât în Cazurile c.1, c.2, d.1, e.1, și e.2.

De asemenea, ca și în Cazurile d.2 și e.3, pentru un cumpărător (Cazul f.2) prețul unei aplicații mobile  $i$  este același ca în Cazul c.3, adică se determină conform formulei (2.7).

#### 2.4.5. Concluzii privind analiza cazurilor de utilizare

Rezumând asupra Cazurilor a.-f., pentru un dezvoltator, se poate concluziona că după costurile totale ale unei aplicații mobile, relațiile dintre cazuri arată în felul următor:

$$a. \leq c.2 = e.2 \leq c.1 = e.1 \leq b. \leq d.1 = f.1, \quad (2.9)$$

iar după profitul total al unei aplicații mobile, relațiile, de obicei, arată astfel:

$$f.1 \geq d.1 \geq e.1 \geq c.1 \geq e.2 \geq c.2 \geq a. \geq b. \quad (2.10)$$

La rândul său, pentru un cumpărător, prețul unei aplicații mobile  $i$  este același în toate cazurile, adică Cazurile c.3, d.2, e.3 și f.2, și se determină conform formulei (2.7).

Există, de asemenea, câteva aspecte importante care trebuie discutate. Cele șase cazuri de utilizare generale arată cum costurile pot varia în funcție de cerință, dacă este de utilizare internă, externă sau atât internă, cât și externă. Dacă de examinat statisticile de adopții de dispozitive analizate de Andrew Buck pe MobiLoud [107], se poate observa adoptarea dispozitivelor mobile pe zone, prezentată în Tabelul 2.1.

**Tabelul 2.1. Statistici privind adoptarea dispozitivelor mobile**

Zonă Platformă	Android	iOS	Altele
America de Nord	58%	41%	1%
Europa	33%	66%	1%
Asia	20%	79%	1%
Africa	13%	85%	2%
America de Sud	16%	84%	0%

*Sursa:* elaborat de autor în baza [107]

Conform datelor Tabelului 2.1 se poate observa că al doilea caz de utilizare ar fi relevant doar pentru zona Americii de Nord și există șanse mari să nu fie rezonabil să se investească din cauza faptului că dispozitivele mobile iOS, produse de Apple, au un model de preț mai mare decât orice alt dispozitiv mobil Android, produs de alte companii.

Luând în considerare datele Tabelului 2.1, în general, aplicațiile mobile:

1. Pot spori veniturile totale, prin acoperirea costurilor aplicațiilor mobile, având cheltuieli ridicate. Această abordare este utilizată, în principal, pentru distribuția externă.

2. Pot avea aceleași venituri, dar un profit ridicat. Aceasta înseamnă că aplicațiile mobile beneficiază, simplifică sau automatizează procesele interne din cadrul afacerii. Această abordare este utilizată, în principal, pentru distribuția internă.

3. Îmbinarea distribuțiilor internă și externă. Aceasta este folosită mai ales în cazul în care soluția internă este utilizată în continuare, dar, în același timp, este partajată cu alte organizații.

După determinarea costurilor de dezvoltare sau a investiției necesare pentru o aplicație mobilă, este important de a selecta indicii potriviți pentru măsurarea impactului acestuia. În Secțiunile 2.5 și 2.6 se discută indicii propuși pentru măsurarea impactului unei aplicații mobile.

## **2.5. Studiu privind indicii pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile**

Utilizarea produselor TIC, inclusiv a aplicațiilor mobile, reprezintă o modalitate de a spori eficiența unui proces sau a unei activități. Cu regret, întregul SDLC împreună cu utilizarea aplicațiilor mobile necesită cheltuieli de resurse, precum: umane, materiale și financiare. Justificarea unor astfel de cheltuieli reprezintă o informație și un argument important pentru orice beneficiar.

De regulă, justificările cheltuielilor se realizează pe baza estimării eficienței funcționării obiectului respectiv [108] – în cazul dat al impactului utilizării aplicațiilor mobile. Pentru a estima impactul în cauză, este necesară măsurarea acestuia. În acest scop, pot fi utilizați indicii calitativi și cantitativi. Setul de indicii utilizați depinde de scopul propus. Scopul urmărit în evaluări diferă uneori de la caz la caz. Atât accentul, cât și gradul de detaliere a setului de indicii diferă adesea considerabil.

Măsurarea impactului unui produs sau serviciu poate fi complexă și multidimensională. Sunt necesare criteriile și indicii specifici pentru fiecare afacere pentru a înțelege valoarea investiției și pentru a prezenta rapoarte informative importante investitorilor, părților interesate sau chiar sie înșiși. Într-un mediu de afaceri modern competitiv în rândul companiilor, începând cu cele de mici dimensiuni sau startup-uri și terminând cu marile corporații tehnologice, urmărirea și înțelegerea acestor indicii și criterii are un rol-cheie sau chiar critic atunci când se implementează diferite strategii privind aplicațiile mobile în cadrul activității lor de afaceri. Pentru a înțelege ce indicii este necesar de a selecta pentru evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra unei afaceri specifice, trebuie de determinat, în primul rând, ce tip de impact este așteptat să se obțină sau cel puțin se încearcă de a fi obținut.

Atunci când companiile analizează ce criterii de luat în considerare cu privire la impactul aplicațiilor mobile asupra activității lor, în cele mai multe cazuri, acestea analizează indicii cantitativi. Însă, uneori indicii calitativi au și ei un rol important.

### **2.5.1. Indici cantitativi**

În această secțiune se discută cei mai comuni indicii utilizați pentru a defini o valoare cantitativă a impactului aplicațiilor mobile.

Aplicațiile mobile sunt aplicații IT. O decizie de investiție într-un proiect IT (i-proiect) se ia, de obicei, pe baza unor criterii/indici de eficiență [109]. Pentru evaluarea eficienței economice a proiectelor de investiții, în diverse surse se recomandă utilizarea unor indici cantitativi, precum:

profitul, rata profitului [110,111], durata recuperării investiției, valoarea actualizată netă [110,112,113], indicele de profitabilitate [110,113,114], rata internă de rentabilitate [110-112,114], rata de rentabilitate a investiției [110,115], randamentul economic al investiției [111,115], cheltuielile ajustate [115], costurile totale cu proprietatea [116] ș.a.

În funcție de produsul proiectului și domeniul său de utilizare, setul de indici aplicați poate fi diferit. Într-un anumit proiect, se aplică, de obicei, un set mic de indici. Se recomandă analiza a  $7 \pm 2$  indici [115]. În mod obișnuit, sunt utilizați 1-3 indici de bază și câțiva indici auxiliari. Rezultatele teoretice cunoscute nu dau un răspuns neechivoc asupra preferințelor de utilizare, în situații concrete, a indicilor pentru estimarea eficienței investițiilor în i-proiecte. Îndrumarea adecvată asupra multitudinii de indici de estimare a proiectelor de investiții poate duce la soluții de succes în domeniu. Cercetări înrudite sunt efectuate în sursele [108, 111-118] și altele. Cel mai sintetic indice al eficienței activității economice a unui agent economic în ansamblu este considerat rata profitului [111]. În recomandările metodologice [112], indicii de bază pentru estimarea eficienței economice a proiectelor de investiții sunt: valoarea netă, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, rata rentabilității investițiilor, perioada de rambursare a investițiilor și indicii care caracterizează starea financiară a întreprinderii participante la proiect. Cei mai des utilizați indici pentru evaluarea unei investiții, conform [118], sunt: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, indicele de rentabilitate (raportul dintre beneficii și costuri) și perioada de rambursare. Criteriile financiare ale Băncii Mondiale pentru alegerea unui proiect de investiții sunt: perioada de rambursare a investiției, valoarea actualizată netă, rata de actualizare, rata internă de rentabilitate, rata rentabilității și indicele de profitabilitate. De asemenea, sunt de interes asemenea indici, folosiți în mod obișnuit [111, 112, 115], ca: randamentul economic al investiției, cheltuielile ajustate, angajamentul de capital (costuri totale actualizate), costul global, profitul net, raportul venituri/costuri și indicele de rentabilitate.

Multitudinea de criterii de eficiență pentru investiția în i-proiecte este cauzată de diversitatea aspectelor care caracterizează situația-problemă respectivă. Problema de optimizare a investiției într-un anumit proiect conține un criteriu de optimizare, iar ceilalți factori sunt considerați drept constrângeri. Criteriul de optimizare în sine poate fi unul compozit, cuprinzând mai mulți indici cu o anumită pondere. Ca și constrângeri, atunci când sunt create i-produse, se folosesc adesea: cantitatea maximă admisibilă de investiții, perioada minimă de rambursare permisă a investiției ș.a.

Din multitudinea de indici, în [119] sunt selectați și descriși 16, folosiți cel mai frecvent pentru estimarea eficienței economice a i-produselor, și anume: profitul, rata profitului, rata actualizată de rentabilitate a investiției ( $R_d$ ), durata de recuperare a investiției, durata actualizată de recuperare a investiției, randamentul economic al investițiilor (indice general al eficienței

economice a investițiilor) -  $R^{EI}$ , valoarea netă, valoarea actualizată netă (NPV), rata internă de rentabilitate (IRR), rata de rentabilitate contabilă, indicele de profitabilitate (PI), efectul economic anual, cheltuielile ajustate anuale, cheltuielile ajustate ( $C^{EN}$ ), costurile totale cu proprietatea (TCO) și costurile totale anuale medii cu proprietatea.

Analiza comparativă, efectuată în [120] și bazată pe corelația dintre indici, specificul valorii în timp a banilor, durata diferită a proiectelor, precum și gama și importanța aspectelor caracterizate, au condus la reducerea numărului de indici de bază pentru analiza comparativă a i-proiectelor de la 16 la 7, și anume:  $R_d$ ,  $R^{EI}$ , NPV, IRR, PI,  $C^{EN}$  și TCO, eventual în îmbinare cu metoda valorii anuale echivalente (EAV).

Mai mult, conform [108], pentru proiectele ale căror venituri de la implementare pot fi estimate cu eforturi rezonabile, utilizarea indicilor  $C^{EN}$ , TCO,  $R_d$  și  $R^{EI}$  ca indici de bază ai eficienței economice nu este oportună. Astfel, din cei 16 indici menționați mai sus, ca indici de bază, pentru proiecte ale căror venituri din implementare pot fi estimate cu eforturi rezonabile, au rămas trei: NPV, IRR și PI, eventual în îmbinare cu metoda EAV.

### 2.5.1.1. Valoarea actualizată netă

Valoarea actualizată netă reprezintă valoarea unui flux de plăți viitoare, care poate fi pozitivă sau negativă. Valoarea fiecărui element al fluxului trebuie ajustată pentru risc și scăderea valorii banilor în timp. NPV include plata inițială, cum ar fi: achiziția de active, investiția inițială etc. Metoda permite utilizarea nu numai a periodicității anuale, dar și a ratei de actualizare care trebuie folosită cu atenție.

Un rol cheie în calcularea NPV este reprezentat de selectarea ratei de actualizare  $d$ , care trebuie să ia în considerație importanța riscului și scăderea valorii banilor în viitor. Fie  $I_{it}$  sunt investițiile, iar  $CF_{it}$  – fluxul de numerar în anul  $t$  aferent aplicației mobile  $i$ . Atunci indicele NPV pentru aplicația mobilă  $i$  ( $i = \overline{1, n}$ ), adică  $NPV_i$ , se determină ca [115]:

$$NPV_i = \sum_{t=1}^{L_i} \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it} - I_{it}}{(1+d)^t}, i = \overline{1, n}, \quad (2.11)$$

unde  $n$  este numărul total de aplicații mobile considerate,  $d$  – rata de actualizare (poate fi dependentă de  $t$ ),  $L_i$  – durata proiectului,  $P_{it}$  – profitul și  $AA_{it}$  – amortizarea în anul  $t$  aferentă aplicației mobile  $i$ . Pentru calcularea NVP, rata  $d$  utilizată de obicei se consideră egală cu valoarea WACC (costul mediu ponderat al capitalului).

De obicei, contribuțiile de la un produs apar numai după ce toate investițiile în acesta au fost însușite. Dacă investiția durează mai mult de un an, atunci expresia (2.11) poate fi prezentată în forma

$$NPV_i = - \sum_{t=1}^{\tau_i} \frac{I_{it}}{(1+d)^t} + \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i, i = \overline{1, n}, \quad (2.12)$$

unde  $L_i = \tau_i + D_i$ ,  $\tau_i$  este durata însușirii investiției (dezvoltare proprie) și  $D_i$  este durata utilizării aplicației mobile  $i$ .

*Interpretarea valorilor NPV este următoarea:*

1. NPV pozitiv indică faptul că veniturile din proiect depășesc costurile anticipate, sugerând că investiția este probabil să fie profitabilă.

2. NPV negativ specifică faptul că costurile depășesc veniturile, adică investiția poate avea ca rezultat o pierdere netă.

3. NPV zero înseamnă că investiția este de așteptat să atingă pragul de rentabilitate, fără câștig sau pierdere.

Sensibilitatea principală a valorii NPV este determinată de modificările ratei de actualizare: o mică modificare a ratei duce la o modificare semnificativă a NPV. În același timp, valoarea viitoare a ratei de actualizare este necunoscută în avans și este supusă incertitudinii. Prin urmare, precizia indicatorului NPV nu este foarte mare. În plus, NPV se bazează pe o prognoză inexactă a viitoarelor fluxuri de numerar. Cu cât prognoza este mai precisă, cu atât rezultatul NPV este și el mai precis. Pentru rezolvarea ambelor probleme se folosesc diverse metode statistice, de exemplu: calcularea NPV cu diferite valori de prognoză ale ratelor, plăților, urmate de analiza statistică standard a acestora (calculul valorilor optimiste, pesimiste, cele mai probabile, distribuții de probabilitate etc.).

### 2.5.1.2. Rata internă de rentabilitate

Rata internă de rentabilitate [121] a unui proiect arată rata la care investițiile în proiect sunt rentabile, adică valoarea actualizată a investițiilor este egală cu zero. IRR este calculat iterativ. Prin definiție, valoarea IRR este rata de actualizare la care valoarea NPV este egală cu zero.

La evaluarea investițiilor, acest indice permite evitarea realizării prognozelor cu privire la rata de actualizare viitoare. În același timp, riscul poate fi luat în considerare separat – sub forma unei prime pentru risc mai mare. Metoda IRR este mai ușor de evaluat decât NPV, dar este și mai puțin preferabilă, deoarece, în pofida ratei mai mici, investitorul poate câștiga mai mult decât într-un proiect cu o rată mai mare datorită unui volum de investiții semnificativ mai mare.

Luând în considerare (2.12), IRR pentru aplicația mobilă  $i$ , adică  $IRR_i$ , se determină prin rezolvarea ecuației [115]:

$$- \sum_{t=1}^{\tau_i} \frac{I_{it}}{(1+IRR)^t} + \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{CF_{it}}{(1+IRR)^t} - I_i = 0, i = \overline{1, n}. \quad (2.13)$$

Dezavantajele calculării NPV sunt excesive, utilizarea IRR are alte dezavantaje. În unele cazuri, pot exista mai multe rate IRR diferite pentru un anumit flux de numerar, iar în alte cazuri, IRR poate să nu existe. În plus, metoda IRR presupune că veniturile primite din investiții pot fi reinvestite în aceeași rată ca în cadrul proiectului, ceea ce este adesea excesiv de optimist. Datorită acestor neajunsuri, în proiecte sunt utilizate modificări ale metodei IRR. De exemplu, metoda MIRR (Rata internă de rentabilitate modificată) presupune reinvestirea la o rată diferită de cea inițială. O metodă specială de calcul permite evitarea multor deficiențe ale IRR, însă compararea proiectelor cu costuri diferite, folosind MIRR, poate duce în continuare la erori.

### 2.5.1.3. Indicele de profitabilitate

Indicele de profitabilitate (PI), cunoscut și sub numele de Rata profitului investițional (PIR) sau Valoarea raportului de investiții (VIR), este o măsură financiară utilizată în bugetul de capital pentru evaluarea profitabilității unei investiții potențiale. Indicele PI pentru aplicația mobilă  $i$ , adică  $PI_i$ , se calculează împărțind valoarea actualizată a fluxurilor de numerar viitoare generate de aplicația mobilă la investiția inițială necesară. Din punct de vedere matematic, se exprimă ca [121, 122]:

$$PI_i = 1 + \frac{NPV_i}{I_i}, i = \overline{1, n}. \quad (2.14)$$

*Interpretarea valorilor PI este următoarea:*

$PI > 1$  - indică asupra faptului că valoarea actualizată a fluxurilor de numerar viitoare depășește investiția inițială, sugerând că investiția este probabil profitabilă și ar trebui luată în considerare;

$PI = 1$  - indică asupra faptului că valoarea actualizată a fluxurilor de numerar viitoare este egală cu investiția inițială, sugerând că investiția este în prag de rentabilitate;

$PI < 1$  - indică asupra faptului că valoarea actualizată a fluxurilor de numerar viitoare este mai mică decât investiția inițială, sugerând că investiția probabil nu este profitabilă și ar trebui reconsiderată.

Indicele de profitabilitate este deosebit de util la compararea și clasarea mai multor proiecte de investiții, mai ales atunci când capitalul este limitat. Prin compararea PI a diferitelor proiecte, o organizație poate prioritiza investițiile care oferă cel mai mare randament pe unitate de investiție. Acest lucru face ca PI să fie un instrument valoros pentru luarea deciziilor în alocarea resurselor, în special în scenariile în care mai multe proiecte concurează pentru un capital limitat.

Cu toate acestea, indicele de profitabilitate nu este lipsit de neajunsuri. Acesta presupune că fluxurile de numerar viitoare sunt prognozate cu acuratețe și sunt reinvestite la rata de actualizare a proiectului. În plus, PI nu ține cont de amploarea proiectului. De exemplu, un proiect mic cu un PI ridicat ar putea fi mai puțin dezirabil în termeni absoluți, în comparație cu un proiect mai mare cu un PI puțin mai mic, dar cu un NPV total semnificativ mai mare. PI este un instrument



puternic în bugetul de capital, oferind o indicație clară a profitabilității relative a proiectelor de investiții. Acesta completează alte valori financiare, cum ar fi NPV și IRR, oferind un raport simplu care facilitează compararea și selectarea oportunităților de investiții, în special în scenariile în care sunt prezente constrângeri de capital.

#### 2.5.1.4 Metoda valorii anuale echivalente

După cum este bine cunoscut, metoda EAV [123] este utilizată pentru compararea adecvată a proiectelor cu durate de viață diferită. Aceasta pune într-o corespondență adecvată cu valoarea sumară actualizată pe o perioadă de timp a unui indice al unei valori pe o perioadă mai scurtă, de exemplu, un an, astfel, permițând analiza comparativă a proiectelor de durată diferită a produselor lor. Aceasta se bazează pe factorul de recuperare a capitalului (CRF), care reprezintă raportul dintre o anuitate constantă și valoarea actualizată a beneficiarului acestei anuități pentru o anumită perioadă de timp. CRF poate fi interpretat ca valoarea care trebuie primită în fiecare an în timpul utilizării produsului, astfel încât valoarea totală reală a tuturor acestor plăți egale este echivalentă cu o plată unitară monetară curentă.

În cazul ratei de actualizare  $d$  și a duratei de utilizare a produsului  $D$ , valoarea CRF la începutul lansării aplicației mobile în exploatare se determină ca [123]:

$$\text{CRF} = \left[ \sum_{t=1}^D \frac{1}{(1+d)^t} \right]^{-1} = \frac{d(1+d)^D}{(1+d)^D - 1}. \quad (2.15)$$

Din această formulă, se obține  $\text{CRF}(D=1) = d + 1$  și  $\text{CRF}(D \rightarrow \infty) = d$ ; astfel,  $d \leq \text{CRF} < d + 1$  [120]. Pentru indicele  $XX$ , care caracterizează o anumită valoare absolută pentru întreaga perioadă  $D$ , valoarea anuală echivalentă se va nota  $EAXX$  și se determină ca:

$$EAXX = \text{CRF} \times XX. \quad (2.16)$$

La aplicarea metodei EAV indicelui NPV, aceasta se mai numește și metoda costului anual echivalent (EAC) [123]. De exemplu, între indicii EAC și CRF are loc relația:

$$\text{EAC} = \text{EANPV} = \text{CRF} \times \text{NPV}. \quad (2.17)$$

În mod similar:

$$\text{EAPI} = \text{CRF} \times \text{PI}. \quad (2.18)$$

#### 2.5.2. Indicii calitativi

În această secțiune se discută cei mai des utilizați indici care definesc o valoare calitativă a impactului aplicațiilor mobile. Indicii calitativi, în comparație cu indicii cantitativi descriși anterior, pentru aplicațiile mobile oferă măsurători subiective, dar vitale pentru evaluarea

experienței generale a utilizatorului, a statutului etic și a angajării emoționale a unei aplicații. Acești indici ajută la evaluarea aspectelor care sunt dificil de cuantificat, dar esențiale pentru o înțelegere cuprinzătoare a impactului unei aplicații asupra utilizatorilor săi și cât de mult utilizatorii sunt implicați cu ea. Printre cei mai comuni indici de grup se numără: achiziția, implicarea, monetizarea și retenție.

### **2.5.2.1. Indicii de achiziții**

Grupul de indici de achiziție este compus, în principal, din achiziții de utilizatori, achiziții de trafic și cohorte de achiziții de utilizatori.

***Achiziția de utilizatori*** se referă la procesul de urmărire a modului în care utilizatorii noi sunt aduși la o aplicație mobilă, permițând companiilor să înțeleagă eficiența eforturilor lor de marketing. Aceasta oferă informații despre canale sau surse, de exemplu: căutarea organică, rețelele sociale, publicitatea plătită sau recomandările care conduc utilizatorii către aplicația mobilă. Aceste aspecte de date sau indicatori cheie de performanță (KPI) ajută la evaluarea faptului care strategii de marketing generează cel mai mult trafic și atrag cei mai valoroși utilizatori. Cei mai comuni indici sunt: Utilizatori noi, Durata sesiunii, Sesiunea de ecran și Conversia. Înțelegând achiziția utilizatorilor, companiile își pot optimiza strategiile de marketing, concentrându-și eforturile pe canalele care conduc pe cei mai implicați și mai valoroși utilizatori. De asemenea, ajută la reducerea costurilor de marketing prin identificarea surselor sub-performante și realocarea resurselor către altele mai eficiente.

***Achiziția de trafic*** se concentrează pe înțelegerea modului în care utilizatorii ajung la o aplicație mobilă și a calității traficului generat din diverse surse. Aceste date permit companiilor să urmărească eficacitatea campaniilor lor de marketing și să le optimizeze pentru rezultate mai bune. Componentele cheie ale achiziției de trafic includ: Canale, Trafic de căutare, Trafic direct, Trafic social și Trafic de recomandare. Analizând datele de achiziție de trafic, companiile își pot optimiza strategiile pentru a atrage mai mulți vizitatori relevanți, pentru a îmbunătăți implicarea utilizatorilor și a crește conversiile. Aceasta contribuie la alocarea resurselor către cele mai eficiente canale, la rafinarea conținutului și a strategiilor SEO și la măsurarea succesului campaniilor plătite.

***Cohortele de achiziție de utilizatori*** se referă la o caracteristică specifică care grupează utilizatorii pe baza caracteristicilor comune, în special atunci când au fost achiziționați sau au început să utilizeze o aplicație mobilă. Analiza cohortelor permite companiilor să examineze modul în care diferite grupuri de utilizatori, pe baza datei lor de achiziție, se comportă în timp. Acest lucru permite o înțelegere mai profundă a reținerii utilizatorilor, a implicării și a valorii generale, ajutând companiile să-și adapteze strategiile pentru o performanță îmbunătățită.

Elementele cheie ale cohortelor de achiziții de utilizatori în Google Analytics includ: Definiția coortei, Valorile coortei, Modelele de comportament și Compararea canalelor de achiziție. Cohortele de achiziții de utilizatori oferă informații valoroase asupra ciclului de viață al utilizatorilor și oferă date acționabile care pot fi utilizate pentru a îmbunătăți strategiile de retenție a utilizatorilor, a îmbunătăți experiențele clienților și a optimiza eforturile de achiziție pe diferite canale de marketing.

#### **2.5.2.2. Indici de implicare**

*Grupul de indici de implicare* este compus, în principal, din evenimente și ecrane. Fiecare dintre acestea are propria sa valoare și vor fi descrise în acest capitol.

*Evenimentele de implicare* sunt acțiuni sau interacțiuni specifice pe care utilizatorii le întreprind într-o aplicație mobilă, oferind informații mai profunde asupra comportamentului utilizatorului, dincolo de valorile de bază, cum ar fi vizualizările ecranului sau durata sesiunii. Aceste evenimente ajută companiile să urmărească interacțiunile cheie care indică implicarea utilizatorilor și eficacitatea diferitelor funcții din aplicație. Aspectele cheie ale evenimentelor de implicare includ: Categoriile de evenimente, Acțiunile de eveniment, Urmărirea valorilor de implicare și Urmărirea personalizată a evenimentelor. Urmărind evenimentele, companiile pot obține informații detaliate despre modul în care utilizatorii interacționează cu elementele cheie ale aplicației lor mobile. Aceste evenimente oferă informații valoroase pentru îmbunătățirea designului, dezvoltarea caracteristicilor și strategiilor de marketing, asigurând că aplicația îndeplinește, în mod eficient, nevoile utilizatorilor și încurajând niveluri mai profunde de implicare.

*Ecranele* se referă la un raport care oferă informații despre modul în care utilizatorii navighează și interacționează cu diferitele ecrane dintr-o aplicație mobilă. Acest raport ajută companiile să înțeleagă performanța ecranelor individuale în ceea ce privește implicarea utilizatorilor, comportamentul și eficacitatea generală în contribuția la obiectivele de afaceri. Elementele cheie ale raportului „Pagini și ecrane” includ: Afișări de ecran, Timpul mediu petrecut pe ecran, Traseul ecranului, Interacțiunea utilizatorului pe ecrane și Urmărirea conversiilor. Analizând raportul analitic „Ecrane”, companiile pot optimiza călătoriile utilizatorilor, pot îmbunătăți relevanța conținutului experiența generală a utilizatorului. Informațiile obținute din aceste date ajută la perfecționarea strategiilor de marketing, a aspectului conținutului și a elementelor de design pentru a se asigura că utilizatorii rămân implicați și realizează acțiunile dorite.

### 2.5.2.3. Indici de monetizare

**Grupul de indici de monetizare** este compus, în principal, din calea de achiziție, călătoria de finalizare și IAP. Fiecare dintre acestea are propria sa valoare.

**Calea de achiziție** se referă la calea pe care o parcurge un utilizator de la interacțiunea inițială cu un sit web sau o aplicație până la ultimul pas, cel de finalizare a unei achiziții. Înțelegerea acestei căi este crucială pentru companii, deoarece oferă informații despre comportamentul utilizatorilor, procesele de luare a deciziilor și domeniile potențiale de optimizare pentru a îmbunătăți ratele de conversie. Analiza căii de achiziție ajută companiile să identifice punctele forte și punctele slabe ale experienței clienților, permițându-le să îmbunătățească implicarea utilizatorilor, să simplifice calea spre cumpărare și să sporească ratele de conversie. Înțelegând modul în care utilizatorii trec prin fiecare etapă a acestei căi, companiile își pot adapta strategiile pentru a răspunde nevoilor clienților în fiecare moment, de la achiziție până la finalizare și mai departe.

**Calea de finalizare a comenzii** se referă la pașii pe care îi parcurge un utilizator odată ce decide să facă o achiziție și să treacă la procesul de plată. Înțelegerea și optimizarea acestei căi este esențială pentru îmbunătățirea ratelor de conversie și reducerea abandonului coșului. Acest lucru ajută companiile să identifice unde apar potențialele scăderi și cum poate fi îmbunătățită experiența utilizatorului. Înțelegerea călătoriei de finalizare a comenzii permite companiilor să identifice blocajele, să reducă neînțelegerile și să îmbunătățească experiența utilizatorului, ceea ce duce, în cele din urmă, la rate de conversie mai mari și la achiziții mai finalizate.

Urmărind **IAP**, companiile pot obține informații valoroase despre comportamentul utilizatorilor, își pot optimiza strategiile de generare de bani și pot îmbunătăți performanța generală a aplicației mobile. Aceste date permit luarea deciziilor informate care generează venituri mai mari și îmbunătățește satisfacția utilizatorilor cu IAP.

### 2.5.2.4. Indici de retenție

Retenția se referă la urmărirea și măsurarea frecvenței cu care utilizatorii revin la un sit web sau la o aplicație mobilă în timp. Valorile de retenție oferă informații despre implicarea și loialitatea utilizatorilor, arătând dacă utilizatorii continuă să interacționeze cu site-ul sau cu aplicația după vizita lor inițială. Retenția este crucială pentru înțelegerea comportamentului utilizatorului pe termen lung și pentru optimizarea strategiilor pentru a menține utilizatorii implicați. Aspectele cheie ale urmării retenției includ: Ratele de retenție a utilizatorilor, Analiza cohortei pentru retenție, Utilizatorii activi, Rata de abandon și Retenția pe dispozitiv sau platformă.

Analiza retenției este o componentă cheie a înțelegerii loialității utilizatorilor și a implicării pe termen lung. Prin valorificarea valorilor de retenție, companiile pot perfecționa experiența utilizatorului, pot îmbunătăți strategiile de conținut și, în cele din urmă, pot promova o bază de utilizatori mai loiali și mai implicați.

După o înțelegere mai profundă a diferitelor tipuri de indici pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile asupra diferitelor activități de afaceri, ar fi posibilă înțelegerea diferitelor modele de impact comune. Aceste modele de impact și restricțiile lor sunt discutate în Secțiunile 2.7 și 3.3.

## 2.6. Indici pentru măsurarea impactului în funcție de cazurile de utilizare

În eventualul impact al utilizării aplicațiilor mobile, măsurat de indici cantitativi, descriși în Secțiunea 2.5.1, fiecare dintre Cazurile a.-f., descrise în Secțiunea 2.4, va fi concretizat separat pentru un beneficiar și una (Android sau iOS, scenariul  $\{j = 1, n = 1\}$ ) sau două (Android și iOS, scenariul  $\{j = 1, n = 2\}$ ) aplicații mobile. Scenariului  $\{j = 1, n = 1\}$ , pentru un dezvoltator îi corespund Cazurile a., c.1, c.2, e.1 și e.2 și pentru un cumpărător – Cazurile c.3, d.2, e.3 și f.2 din Secțiunea 2.4.1. În același timp, scenariului  $\{j = 1, n = 2\}$ , pentru un dezvoltator îi corespund Cazurile b., d.1 și f.1 din Secțiunea 2.4.1 și pentru un cumpărător – nu există astfel de cazuri. Cunoscând expresiile indicilor cantitativi pentru aceste scenarii, este ușor de determinat expresiile corespunzătoare și pentru alte scenarii.

În toate cazurile examinate, se va considera aplicația mobilă  $i$ .

### 2.6.1. Valoarea actualizată netă pe cazuri de utilizare

Cu referire la valoarea actualizată netă, în baza formulei (2.12) și luând în considerare costurile pentru fiecare dintre cazurile descrise în Secțiunea 2.4, pentru aplicația mobilă  $i$  are loc:

$$NPV_i = - \sum_{t=1}^{\tau_i} \frac{I_{it}}{(1+d)^t} + \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i, \quad (2.19)$$

unde:

- pentru un cumpărător (Cazurile c.3, d.2, e.3, și f.2), are loc  $\tau_i = 0$ . Astfel, în sfârșit, are loc:

$$NPV_i = \sum_{t=1}^{D_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - I_i, \quad (2.20)$$

unde  $I_i$  se determină conform (2.7);

- pentru un dezvoltator în Cazul a., are loc  $I_i = C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1).

Deci, în final, se obține:

$$NPV_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - C_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i; \quad (2.21)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.1 și e.1, are loc  $I_i = C_i + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\begin{aligned}
NPV_i &= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - C_i - \sum_{s=1}^S C_{si} = \\
&= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - \sum_{s=1}^S C_{si} - M_i;
\end{aligned} \tag{2.22}$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.2 și e.2, are loc  $I_i = C_i + C_{O_i}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\begin{aligned}
NPV_i &= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - C_i - C_{O_i} = \\
&= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - C_{O_i} - M_i;
\end{aligned} \tag{2.23}$$

- pentru un dezvoltator în Cazul b., are loc  $I_i = 2C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1).

Astfel, în sfârșit, se obține:

$$NPV_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - 2C_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right); \tag{2.24}$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile d.1 și f.1, are loc  $I_i = 2C_i + C_{O_i} + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\begin{aligned}
NPV_i &= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - 2C_i - C_{O_i} - \sum_{s=1}^S C_{si} = \\
&= \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) - C_{O_i} - \sum_{s=1}^S C_{si}.
\end{aligned} \tag{2.25}$$

### 2.6.2. Rata internă de rentabilitate pe cazuri de utilizare

În cazul general, valoarea Ratei interne de rentabilitate pentru aplicația mobilă  $i$  se determină prin rezolvarea ecuației (2.13), adică:

$$-\sum_{t=1}^{\tau_i} \frac{I_{it}}{(1+IRR)^t} + \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{CF_{it}}{(1+IRR)^t} - I_i = 0. \tag{2.26}$$

În mod similar, după cazuri de utilizare, ținând cont de relațiile (2.20)-(2.26), se determină valoarea Ratei interne de rentabilitate pentru aplicația mobilă  $i$ :

- pentru un cumpărător (Cazurile c.3, d.2, e.3, și f.2), deoarece  $\tau_i = 0$ , prin rezolvarea ecuației:

$$\sum_{t=1}^{D_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+IRR)^t} - I_i = 0, \tag{2.27}$$

unde  $I_i$  se determină conform (2.7);

- pentru un dezvoltator în Cazul a., deoarece  $I_i = C_i$  și  $C_i$  se determină conform (2.1), prin rezolvarea ecuației:

$$\sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - C_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i = 0; \quad (2.28)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.1 și e.1, deoarece  $I_i = C_i + \sum_{s=1}^S C_{si}$  și  $C_i$  se determină conform (2.1), prin rezolvarea ecuației:

$$\begin{aligned} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - C_i - \sum_{s=1}^S C_{si} = \\ = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - \sum_{s=1}^S C_{si} - M_i = 0; \end{aligned} \quad (2.29)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.2 și e.2, deoarece  $I_i = C_i + C_{oi}$  și  $C_i$  se determină conform (2.1), prin rezolvarea ecuației:

$$\sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - C_i - C_{oi} = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - C_{oi} - M_i = 0; \quad (2.30)$$

- pentru un dezvoltator în Cazul b., deoarece  $I_i = 2C_i$  și  $C_i$  se determină conform (2.1), prin rezolvarea ecuației:

$$\sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - 2C_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) = 0; \quad (2.31)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile d.1 și f.1, deoarece  $I_i = 2C_i + C_{oi} + \sum_{s=1}^S C_{si}$  și  $C_i$  se determină conform (2.1), prin rezolvarea ecuației:

$$\begin{aligned} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - 2C_i - C_{oi} - \sum_{s=1}^S C_{si} = \\ = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1 + IRR)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) - C_{oi} - \sum_{s=1}^S C_{si} = 0. \end{aligned} \quad (2.32)$$

### 2.6.3. Indicele de rentabilitate pe cazuri de utilizare

În ceea ce privește Indicele de rentabilitate, în baza formulei (2.14) și ținând cont de costurile în fiecare dintre cazurile descrise în Secțiunea 2.4, pentru aplicația mobilă  $i$  are loc:

$$PI_i = 1 + \frac{NPV_i}{I_i}, \quad (2.33)$$

unde:

- pentru cumpărător (Cazurile c.3, d.2, e.3, și f.2), are loc  $\tau_i = 0$ . Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \frac{1}{I_i} \sum_{t=1}^{D_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t}, \quad (2.34)$$

unde  $I_i$  se determină conform (2.7);

- pentru un dezvoltator în Cazul a., are loc  $I_i = C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \Big/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right); \quad (2.35)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.1 și e.1, are loc  $I_i = C_i + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \Big/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - \sum_{s=1}^S C_{si} - M_i \right); \quad (2.36)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.2 și e.2, are loc  $I_i = C_i + C_{Oi}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \Big/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - C_{Oi} - M_i \right); \quad (2.37)$$

- pentru un dezvoltator în Cazul b., are loc  $I_i = 2C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \Big/ 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right); \quad (2.38)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile d.1 și f.1, are loc  $I_i = 2C_i + C_{Oi} + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$PI_i = \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \Big/ \left[ 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) - C_{Oi} - \sum_{s=1}^S C_{si} \right]. \quad (2.39)$$

#### 2.6.4. Valoarea actualizată netă anuală echivalentă pe cazuri de utilizare

Cu referire la valoarea actualizată netă anuală echivalentă, în baza formulelor (2.15) și (2.17) și ținând cont de formulele pentru valoarea actualizată netă în fiecare dintre cazurile descrise în Secțiunea 2.6.1, pentru aplicația mobilă  $i$  are loc:



$$\begin{aligned} \text{EANPV}_i &= \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{t=1}^{\tau_i} \frac{I_{it}}{(1+d)^t} \right] = \\ &= \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right], \end{aligned} \quad (2.40)$$

unde:

- pentru un cumpărător (Cazurile c.3, d.2, e.3, și f.2), are loc  $\tau_i = 0$ . Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{D_i}}{(1+d)^{D_i}-1} \left[ \sum_{t=1}^{D_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right], \quad (2.41)$$

unde  $I_i$  se determină conform (2.7);

- pentru un dezvoltator în Cazul a., are loc  $I_i = C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right]; \quad (2.42)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.1 și e.1, are loc  $I_i = C_i + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - \sum_{s=1}^S C_{si} - M_i \right]; \quad (2.43)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.2 și e.2, are loc  $I_i = C_i + C_{oi}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - C_{oi} - M_i \right]; \quad (2.44)$$

- pentru un dezvoltator în Cazul b., are loc  $I_i = 2C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) \right]; \quad (2.45)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile d.1 și f.1, are loc  $I_i = 2C_i + C_{oi} + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i}-1} \left[ \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + \text{AA}_{it}}{(1+d)^t} - 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) - C_{oi} - \sum_{s=1}^S C_{si} \right]. \quad (2.46)$$

### 2.6.5. Indicele de rentabilitate anuală echivalentă pe cazuri de utilizare

În ceea ce privește Indicele de profitabilitate anuală echivalentă, în baza formulelor (2.15) și (2.17) și ținând cont de formulele pentru Indicele de profitabilitate în fiecare dintre cazurile descrise în Secțiunea 2.6.3, pentru aplicația mobilă  $i$  are loc:

$$EAPI_i = CRF \cdot PI_i = CRF \cdot \left(1 + \frac{NPV_i}{I_i}\right) = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \left(1 + \frac{NPV_i}{I_i}\right), \quad (2.47)$$

unde:

- pentru un cumpărător (Cazurile c.3, d.2, e.3, și f.2), are loc  $\tau_i = 0$ . Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{D_i}}{I_i[(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t}, \quad (2.48)$$

unde  $I_i$  se determină conform (2.7);

- pentru un dezvoltator în Cazul a., are loc  $I_i = C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \left/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) \right.; \quad (2.49)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.1 și e.1, apare  $I_i = C_i + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \left/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - \sum_{s=1}^S C_{si} - M_i \right) \right.; \quad (2.50)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile c.2 și e.2, are loc  $I_i = C_i + C_{oi}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \left/ \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - C_{oi} - M_i \right) \right.; \quad (2.51)$$

- pentru un dezvoltator în Cazul b., are loc  $I_i = 2C_i$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \left/ 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) \right.; \quad (2.52)$$

- pentru un dezvoltator în Cazurile d.1 și f.1, are loc  $I_i = 2C_i + C_{oi} + \sum_{s=1}^S C_{si}$ , unde  $C_i$  se determină conform (2.1). Astfel, în sfârșit, se obține:

$$EAPI_i = \frac{d(1+d)^{L_i}}{(1+d)^{L_i} - 1} \sum_{t=\tau_i+1}^{L_i} \frac{P_{it} + AA_{it}}{(1+d)^t} \left/ \left[ 2 \left( \sum_{k=1}^4 H_{ki} R_k - M_i \right) - C_{oi} - \sum_{s=1}^S C_{si} \right] \right. \quad (2.53)$$

## 2.7. Modele pentru determinarea impactului aplicațiilor mobile

Resursele financiare disponibile ale beneficiarilor uneori nu sunt suficiente pentru a investi în toate oportunitățile. În astfel de cazuri este necesar să se decidă cât și în care dintre aplicații este oportun de investit.

În această secțiune se examinează restricțiile aferente și utilizarea resurselor financiare disponibile pentru investiții în una sau mai multe aplicații mobile din cele  $n$  în total de către un beneficiar (Secțiunea 2.7.1) sau de către  $J$  beneficiari (Secțiunea 2.7.2). Se presupune că bugetul cu această destinație este  $B$  și pentru aplicația mobilă  $i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) sunt necesare  $I_i$  resurse financiare. De asemenea, se consideră că cele  $n$  aplicații mobile sunt ordonate secvențial în ordinea preferinței de a investi. Ordonarea se poate face, de exemplu, chiar de către fiecare beneficiar aparte prin compararea în perechi a aplicațiilor mobile folosind indicii de măsurare a impactului descriși în Secțiunea 2.6.

### 2.7.1. Modelul un beneficiar investitor în aplicații mobile

Fie un beneficiar are un buget  $B$  pentru a fi investit în unele sau toate cele  $n$  aplicații mobile cu condiția că pentru aplicația mobilă  $i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) sunt necesare resurse financiare  $I_i$ . Se poate întâmpla că bugetul  $B$  nu este suficient pentru a fi investit în toate cele  $n$  aplicații mobile. Fie  $N_0$  reprezintă setul de aplicații mobile selectate pentru investiții. În acest caz, este necesară satisfacerea restricției:

$$\sum_{i \in N_0} I_i \leq B. \quad (2.54)$$

Una din modalitățile simple de a identifica setul quasi optimal  $N_0$  este următoarea: se presupune că cele  $n$  aplicații mobile sunt ordonate (spre exemplu, de către beneficiarul  $j$ , de sine stătător) în ordinea preferințelor pentru a fi incluse în setul  $N_0$ . Fără a reduce din universalitatea abordării, se consideră că aceasta este ordinea  $i = \overline{1, n}$ . Atunci un algoritm simplu – **Algoritmul 2.1**, pentru determinarea setului  $N_0$  este următorul:

- 1°.  $i := 1$ .  $R := B$ ,  $N_0 := \emptyset$ .
- 2°. Dacă  $I_i \leq R$ , atunci  $N_0 := N_0 \cup i$ ,  $m := i + 1$ ,  $R := R - I_i$ .
- 3°. Dacă  $i < n$ , atunci  $i := i + 1$  și trecere la Pasul 2°.
- 4°. Stop.

Desigur, există mai mulți algoritmi complecși [124] și mai exacti pentru determinarea mulțimii  $N_0$ . Unii dintre aceștia sunt descriși în Secțiunea 3.3.4.

Impactul total al setului  $N_0$  selectat de aplicații mobile poate fi determinat prin calcularea valorilor indicilor NPV, IRR și PI, eventual împreună cu metoda EAV.

### 2.7.2. Modelul beneficiari-multipli care investesc în mai multe aplicații mobile

Restricția (2.54) este convenabilă pentru un beneficiar care va dori una sau mai multe aplicații mobile. În cazul în care există un buget destinat mai multor beneficiari care trebuie să investească într-una sau mai multe aplicații mobile, este necesar să se ajusteze restricția și să se adauge și o distribuție condiționată între beneficiari [125]. Se presupune că fiecare beneficiar  $j$  va primi resurse financiare  $B_j$  din  $B$  pentru a investi în setul  $N_j$  de aplicații mobile din setul  $N$  în total, adică  $N_j \subseteq N$ , și  $|N| = n$ . Această distribuție a  $B$  între beneficiarii  $J$  se poate face, de exemplu, pe ponderi  $W_j, j = \overline{1, J}$ , unde  $0 \leq W_j < 1$  și  $\sum_{j=1}^J W_j = 1$ . Atunci are loc:

$$B = \sum_{j=1}^J B_j; \quad (2.55)$$

$$B_j = \sum_{j=1}^J W_j B, j = \overline{1, J}; \quad (2.56)$$

$$G_j = \sum_{i \in N_j} I_i, j = \overline{1, J}; \quad (2.57)$$

$$G = \sum_{j=1}^J G_j \quad (2.58)$$

la respectarea restricțiilor:

$$G_j \leq B_j, j = \overline{1, J}, \quad (2.59)$$

unde  $I_i$  este investiția necesară pentru aplicația mobilă  $i$  ( $i = \overline{1, n}$ ),  $G_j$  – investiția necesară beneficiarului  $j$  pentru setul  $N_j$  de aplicații mobile, iar  $G$  – totalul investițiilor necesare pentru toți beneficiarii  $J$ .

Desigur, în baza restricțiilor (2.59) are loc:

$$G \leq B. \quad (2.60)$$

În același timp, din cauza caracterului discret al valorilor  $I_i, i = \overline{1, n}$  în relația (2.60) are loc, de obicei,  $G < B$ . Astfel, rămâne partea  $R = B - G$  neutilizată a bugetului  $B$  și este oportună redistribuirea bugetului  $B$  printre beneficiarii  $J$ , dar nereducând valorile  $G_j, j = \overline{1, J}$ . Pentru aceasta, se pot folosi diferite scenarii. Un scenariu rațional dintre acestea este descris mai jos.

Fără a reduce din universalitatea abordării, se presupune că de la început au loc relațiile  $W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_n$ . Pentru fiecare beneficiar  $j$ , aplicațiile mobile ale setului  $H_j = \mathbb{N} \setminus N_j$  sunt ordonate (de însuși beneficiarul  $j$ , de exemplu) în ordinea preferinței pentru a fi adăugate la setul  $N_j$ , fie ordinea  $j_k, k = \overline{1, |\mathbb{N} \setminus N_j|}$ . Atunci algoritmul – **Algoritmul 2.2**, de distribuire a părții  $R$  din bugetul  $B$  printre beneficiarii  $J$ , este următorul:

1°.  $j := 1, k := 1$ .

2°.  $u := j_k$ . Dacă  $I_u \leq R$ , atunci  $N_j := N_j \cup u, m_j := u + 1, R := R - I_u$  și trecere la Pasul 4°.

3°. Dacă  $k < \mathbb{N} \setminus N_j$ , atunci  $k := k + 1$  și trecere la Pasul 2°.

4°. Dacă  $j < J$ , atunci  $j := j + 1, k := 1$  și trecere la Pasul 2°.

5°. Dacă  $R < \min_{j=1, J} \left\{ \min_{k=m_j, |N \setminus N_j|} \{I_{jk}\} \right\}$ , atunci Stop.

6°.  $j := 1$ .

7°. Dacă  $m_j > |N \setminus N_j|$ , atunci trecere la Pasul 9°.

8°.  $k := m_j$  și trecere la Pasul 2°.

9°. Dacă  $j < J$ , atunci  $j := j + 1$  și trecere la Pasul 7°.

10°. Stop.

Câteva comentarii la algoritm. Pașii 2°-4° realizează o rundă de adăugare a unei noi aplicații mobile acelor beneficiari din  $J$ , în ordinea ponderilor  $W_j, j = \overline{1, J}$ , pentru care se satisface condiția  $I_u \leq R$ . La rândul lor, Pașii 6°-9° selectează beneficiarii candidații pentru o nouă rundă de adăugare a unei aplicații mobile. Algoritmul se oprește atunci când nu există nici o aplicație mobilă  $i$  cu  $I_i \leq R$  care ar putea fi adăugată unuia din beneficiarii  $J$  – Pașii 5° și 10°.

Desigur, există algoritmi mai complecși pentru determinarea mulțimii  $N_0$ . Unul dintre aceștia este descris în Secțiunea 3.3.5.

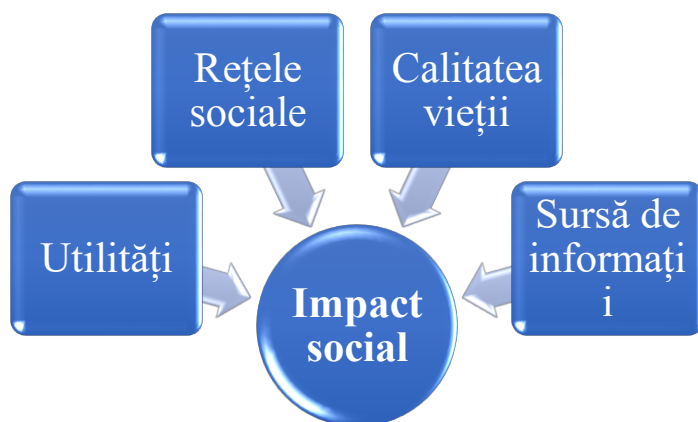
Impactul total al aplicațiilor mobile selectate pentru fiecare beneficiar și, de asemenea, pentru toți beneficiarii  $J$  poate fi determinat prin calcularea valorilor indicilor NPV, IRR și PI, eventual împreună cu metoda EAV.

## 2.8. Analiza impactului aplicațiilor mobile asupra domeniului social

În Capitolul 1 a fost discutată importanța, dar și provocările care întâlnite la măsurarea impactului aplicațiilor mobile, alături de toate tehnicile de măsurare a beneficiilor pentru evaluarea acestora. Pe lângă indicii cantitativi, majoritatea fiind importanți pentru măsurarea valorii economice a aplicației mobile pe activitățile de afaceri, există și așa-numitele „Valori Sociale”. Aceste valori sunt conectate direct sau indirect la valorile economice. În secțiunea 2.5.2 au fost menționați cei mai des întâlniți indici calitativi care sunt utilizați pentru evaluarea impactului economic, însă acești indici ar putea fi folosiți și pentru evaluarea impactului la nivel social. Plecând inițial de la partea introductivă, a fost menționat că este o audiență mare în partea socială a utilizatorilor de media [1], printre aceștia, datorită preferințelor mari [2], există tendința de a utiliza un dispozitiv mobil, mai degrabă decât un PC staționar sau un laptop portabil, datorită preferințelor, prețului, accesibilității și portabilității. În general, cu privire la dispozitive mobile și aplicații mobile, dacă de exclus valorile economice pentru afaceri, acestea au o influență sau chiar un impact enorm asupra oamenilor în ultimul deceniu. Acest impact, de asemenea, influențează direct sau indirect majoritatea afacerilor existente. Cu alte cuvinte, dintr-o perspectivă de afaceri în care este interes, există o audiență și ar trebui să existe o cerere pentru ceva, care ar putea fi vândut. Penetrarea acestui aspect de interes forte poate fi considerată în calitate de impact. Majoritatea utilizatorilor, din perspectiva mobilă din punct de vedere al impactului social, le

folosesc pentru: Rețele sociale, Îmbunătățirea calității vieții zi de zi, Sursă portabilă de informații și Instrument portabil pentru optimizarea sarcinilor zilnice în cadrul activităților de afaceri.

Desigur, aspectele menționate sunt interconectate, formând o relație prezentată în Figura 2.2.



**Figura 2.2. Relația de impact social al aplicațiilor mobile**

*Sursa:* elaborată de autor

Fiecare element nominalizat în Figura 2.2 afectează sau contribuie direct sau indirect la activitățile comerciale existente.

### **2.8.1. Impactul social direct**

Impactul social direct asupra activităților de afaceri este considerat că poate contribui la schimbarea, în principal, a părții operaționale, a interacțiunii cu clienții și a gestionării proceselor interne de afaceri.

**Operațiuni de afaceri.** Aplicațiile mobile impun într-un mod lejer afacerile să se adapteze la tehnologiile mobile și să efectueze diferite integrări. Cele mai vizibile sunt informatizarea diferitelor procese de afaceri și procesarea datelor în timp real. Acest lucru permite companiilor să răspundă rapid la cerințele și schimbările pieței. De asemenea, permite reducerea ciclului de viață al dezvoltării afacerii și oferă o sursă de informații mai rapidă în comparație cu canalele tradiționale.

Paul J. Meyer a menționat: „Comunicarea – conexiunea umană – este cheia succesului personal și în carieră”, fiecare afacere este construită de oameni și există datorită interesului oamenilor pentru ea. Aplicațiile mobile oferă acest canal de comunicare care poate contribui la optimizarea comunicării interne și a proceselor de luare a deciziilor.

**Interacțiunea cu clienții.** Aplicațiile mobile oferă noi forme de implicare și construire a comunității. Prin funcțiile, precum: partajarea socială, comunicarea în timp real și conținutul personalizat, aplicațiile mobile au devenit instrumente pentru stimularea loialității clienților și crearea de comunități de brand. Aceste interacțiuni nu doar că construiesc conexiuni mai profunde, ci oferă companiilor informații valoroase asupra comportamentului utilizatorilor, care pot genera strategii de marketing mai bine direcționate și mai eficiente. Aplicațiile mobile permit companiilor să fie prezente în viața clienților 24/7, permițând utilizatorilor să acceseze servicii, să cumpere sau

să interacționeze cu conținutul oricând și oriunde. Această schimbare a redus dependența de operațiunile tradiționale fizice, ceea ce duce la o eficiență sporită și o acoperire mai vastă. Toți acești indici pot fi măsurați conform celor menționate în Secțiunea 2.5.2.

**Gestionarea proceselor interne de afaceri.** Aplicațiile mobile au dus la schimbări în dinamica și productivitatea locului de muncă. Multe companii se bazează în prezent pe aplicațiile mobile interne pentru colaborarea în echipă, managementul proiectelor și comunicarea în timp real. Acest lucru a condus la medii de lucru mai flexibile, în care angajații pot rămâne conectați și productivi indiferent de locația lor fizică, promovând o cultură a muncii la distanță, astfel îmbunătățind echilibrul dintre viața profesională și viața privată pentru mulți angajați.

### 2.8.2. Impactul social indirect

Impactul social indirect asupra activităților de afaceri este considerat în calitate de schimbări bazate pe accesul populației la informații și stilul de viață.

**Accesul la informații.** Rețelele sociale prezintă întotdeauna un instrument puternic care poate avea impact diferit asupra aspectelor societății. Acest lucru poate influența într-un mod pozitiv sau chiar negativ multe evenimente. Dacă luăm în considerare doar activitățile de afaceri și impactul social al aplicației mobile ca sursă de informații, acest lucru ar putea duce la:

1. Din punct de vedere negativ:
  - a. Reputație proastă pentru afaceri, care ar putea afecta venitul lunar.
  - b. Dezinformare.
  - c. Scurgeri de informații din afaceri etc.
2. Din punct de vedere pozitiv:
  - a. Reputație mai bună pentru afacere și reputația brand-ului.
  - b. O dezvoltare mai calitativă a afacerii.
  - c. Informații valoroase etc.

**Stilul de viață** este mai afectat de angajați, dar influențează indirect afacerea în același mod, pozitiv sau negativ. Aceasta ar putea fi:

1. Din punct de vedere negativ:
  - a. Productivitate scăzută a angajaților.
  - b. Burnout al angajaților.
  - c. Luare a deciziilor și judecata slabă.
  - d. Cifra de afaceri și costuri sporite de recrutare.
  - e. Mediu de lucru toxic etc.
2. Din punct de vedere pozitiv:
  - a. Productivitate mai mare a angajaților.
  - b. Satisfacția angajaților.
  - c. Cultura la locul de muncă și moralul.

- d. Reținerea angajaților.
- e. Creativitate și inovație etc.

Impactul social este un punct nu mai puțin important pe care aplicațiile mobile îl pot genera în orice activitate de afaceri.

## **2.9. Concluzii la Capitolul 2**

Cercetările realizate în acest capitol au permis evidențierea următoarelor concluzii:

1. Este identificat faptul că multor organizații le lipsesc indici și criterii pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților lor de afaceri.
2. Este stabilită relația dintre diverse domenii de activități economice și domeniile de aplicații mobile. De asemenea, a fost propus un ghid organizațiilor pentru a înțelege unde activitatea din domeniul de afaceri a acestora se poate potrivi unui domeniu de aplicație mobilă.
3. Sunt descrise exemple de extindere a activităților economice cu alte domenii de aplicații mobile pentru a îmbunătăți produsul sau serviciile actuale.
4. Sunt introduse strategii pe care multe companii le utilizează pentru a câștiga venituri din aplicațiile mobile, care nu se bazează direct pe principalele lor activități economice. Pe lângă strategiile menționate, este propusă și clasificarea acestora, ceea ce ar ajuta organizațiile să promoveze și să genereze noi tipuri de venituri.
5. Este definit modul de evaluare a costurilor cu aplicațiile mobile și oferite perspective pentru investițiile viitoare. Aceste linii directoare privind măsurarea costurilor oferă o înțelegere clară a nivelului bugetar în caz că se optează pentru dezvoltarea internă a aplicațiilor mobile sau pur și simplu procurarea soluțiilor existente.
6. Sunt definite criterii și indici care pot fi utilizați pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile asupra diferitelor activități de afaceri, independente de domeniul lor de activitate.
7. Sunt propuse restricții care ar trebui luate în considerare la utilizarea modelelor de impact. Dezvoltarea și evaluarea costurilor în viața reală diferă complet de simpla modelare matematică sau economică. Restricțiile propuse vor ajuta organizațiile să-și asigure bugetul și să înțeleagă mai bine investițiile în diferite faze.
8. Sunt elaborate două modele simple pe baza criteriilor și indicilor menționați pentru a măsura impactul aplicațiilor mobile. Aceste modele au fost prezentate și ajustate în diferite cazuri de utilizare.
9. Este descris impactul social pe care îl pot genera aplicațiile mobile.



### **3. EVALUAREA IMPACTULUI APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI**

Aplicația mobilă poate fi dezvoltată pentru orice domeniu de aplicare, funcții necesare și design în limita posibilităților tehnice. Cu regret, pentru a le distribui publicului sau unui grup închis există anumite cerințe. Aceste cerințe pot fi stabilite de către magazinele de aplicații mobile, guvern sau ambele. Politicile magazinelor de aplicații mobile sunt definite (conform Secțiunii 2.2):

1. Pentru Google Play Store este Google Play Developer Policy Center [126].
2. Pentru Apple App Store este App Store Review Guidelines [127].

În ceea ce privește guvernarea, cerințele depind individual de unde va fi distribuită aplicația mobilă, pentru ce țări sau zone. Printre măsurile de aplicare stabilite de magazinele de aplicații mobile, există, de asemenea, numeroase stipulări legale pe care dezvoltatorii, întreprinderile și antreprenorii trebuie să le ia în considerare pentru a asigura conformitatea cu legislația locală și internațională. Aceste aspecte legale sunt discutate în secțiunea următoare.

#### **3.1. Determinarea cadrului legal privind implementarea unei aplicații mobile**

Punctele legale referitoare la implementarea unei aplicații mobile sunt cruciale, deoarece nerespectarea acestora poate duce la consecințe grave, inclusiv amenzi, procese și o posibilă închidere a aplicației (ceea ce validează *Ipoteza 3*). Următoarea discuție oferă o imagine de ansamblu cuprinzătoare a aspectelor legale cheie care ar trebui luate în considerare în timpul implementării aplicațiilor mobile. Când este dezvoltată o aplicație mobilă, ca orice altă soluție TIC, trebuie acoperite următoarele aspecte legale:

1. Drepturile de proprietate intelectuală.
2. Confidențialitatea și protecția datelor.
3. Colectarea datelor și consimțământul utilizatorului.
4. Acordul de utilizare și politici.
5. Respectarea regulilor App Store.
6. Legislația privind accesibilitatea și anti-discriminarea.
7. Legislația privind protecția consumatorilor.

Din cauza volumului mare, aceste aspecte ale cadrului legal privind dezvoltarea și implementarea aplicațiilor mobile sunt descrise în Anexa 3.

#### **3.2. Propuneri privind utilizarea tehnicilor de evaluare a dezvoltării aplicațiilor mobile**

Evaluarea dezvoltării unei aplicații mobile în cadrul unei afaceri implică o analiză cu mai multe fațete care ia în considerare, printre alți factori, modelul de afaceri, publicul țintă, fezabilitatea tehnică,

implicațiile financiare și peisajul competitiv. De obicei, pentru a simplifica procesele complexe, organizațiile, în funcție de bugetul și investiția lor, parcurg mai mulți pași:

1. Cercetarea în domeniu.
2. Cercetarea metodelor de dezvoltare (realizarea pe plan intern sau identificarea unei soluții gata de cumpărare).
3. Analiza costurilor și a timpului de livrare.
4. Asumarea deciziei de a continua sau nu.

În Capitolul 2 a fost analizată evaluarea costurilor pentru dezvoltarea unei aplicații mobile. Această secțiune se concentrează, în principal, pe primele două acțiuni (pași).

### **3.2.1. Cercetarea metodelor de dezvoltare**

Pentru a se potrivi cerințelor și obiectivelor organizației privind o aplicație mobilă, este necesar să se realizeze mai multe cercetări. Acestea pot fi dezagregate în:

- a. Scopuri și obiective de afaceri.
- b. Cercetare de piață.
- c. Fezabilitate tehnică.
- d. Buget și rentabilitatea investiției.
- e. Monetizare și model de afaceri.
- f. Promovare și marketing.
- g. Întreținere și asistență.
- h. Riscuri și contingente.
- i. Aspecte legale și conformitate.
- j. Bucla de feedback.
- k. Cronologie.

#### **a. Scopuri și obiective de afaceri**

Definirea obiectivului principal al unei aplicații mobile reprezintă primul pas în dezvoltarea acesteia. Aceasta implică determinarea problemei pe care aplicația este destinată să o realizeze pentru utilizatori. Fără un obiectiv clar și bine definit, aplicația riscă să devină un instrument nefocalizat care nu reușește să îndeplinească așteptările utilizatorilor sau să atingă obiectivele unei afaceri.

#### **a.1. Definirea scopului principal al aplicației**

**Identificarea problemei.** Fiecare aplicație de succes începe cu o problemă care trebuie rezolvată. Aceasta poate varia de la eficientizarea proceselor, accesibilitatea informațiilor, îmbunătățirea serviciului pentru clienți, activarea de noi forme de interacțiune etc. De exemplu, o companie de vânzare cu amănuntul poate dezvolta o aplicație care îmbunătățește experiența de cumpărături, permițând clienților să răsfoiască și să cumpere cu ușurință produse pe dispozitivele mobile, rezolvând problemele de confort și accesibilitate pentru clienții care preferă din ce în ce mai mult cumpărăturile mobile.

**Propunerea de valoare.** Scopul aplicației ar trebui să fie strâns legat de propunerea sa de valoare – ceea ce o face unică și benefică pentru utilizatori. Aceasta include definirea clară a ceea ce oferă aplicația, a ceea ce alte aplicații nu oferă sau a modului în care simplifică sau îmbunătățește experiența utilizatorului. De exemplu, o aplicație, care oferă actualizări în timp real privind disponibilitatea produsului sau recomandări personalizate bazate pe comportamentul utilizatorului, oferă valoare care se adresează în mod direct nevoii utilizatorului.

**Scopuri SMART.** Pentru a se asigura că obiectivul poate fi acționat, acesta ar trebui să fie specific, măsurabil, realizabil, relevant și limitat în timp (SMART). În loc de un obiectiv vag, precum „Îmbunătățirea satisfacției clienților”, un obiectiv SMART ar fi „Îmbunătățirea scorurilor de satisfacție a clienților cu 20% în primele 6 luni de la lansarea aplicației, oferind o experiență de cumpărături perfectă și personalizată”.

### **a.2. Alinierea aplicației cu obiectivele de afaceri mai largi**

După definirea scopului principal al aplicației, este esențial de asigurat că acest obiectiv se aliniază cu obiectivele de afaceri mai largi. O aplicație care este sincronizată cu viziunea strategică a companiei poate contribui eficient la succesul pe termen lung și poate genera rezultate semnificative în afaceri.

**Alinierea strategică.** Aplicația trebuie să sprijine strategia generală a companiei, indiferent dacă acea strategie se concentrează pe dezvoltare, reținerea clienților, eficiența operațională sau îmbunătățirea brand-ului. De exemplu, dacă obiectivul strategic al unei companii este de a-și crește cota de piață, aplicația s-ar putea concentra pe achiziția și păstrarea clienților, oferind funcții sau recompense exclusive utilizatorilor noi. Acest lucru aliniază obiectivul aplicației cu obiectivul mai larg de a extinde baza de clienți.

**Integrarea cu procesele de afaceri.** Aplicația ar trebui să se integreze perfect cu procesele și sistemele de afaceri existente. Aceasta poate include conectarea aplicației la sisteme CRM, managementul inventarului sau instrumente de analiză a datelor pentru a se asigura că nu doar satisface nevoile clienților, ci și crește eficiența operațională. De exemplu, o aplicație de livrare a alimentelor ar putea fi integrată în sistemul de comandă al unui restaurant pentru a eficientiza operațiunile și pentru a oferi actualizări în timp real clienților, îmbunătățind, astfel, livrarea serviciilor.

**Sprijinirea valorilor de afaceri.** Succesul aplicației ar trebui să fie măsurabil în ceea ce privește valorile cheie ale afacerii. Acestea pot include valori, precum: ratele de achiziție a utilizatorilor, ratele de reținere a clienților, creșterea veniturilor sau economiile de costuri operaționale. De exemplu, dacă obiectivul unei companii este de a reduce rata de retragere a clienților, aplicația ar putea fi concepută pentru a crește implicarea utilizatorilor prin conținut personalizat, care poate fi măsurat prin urmărirea ratelor de retenție a utilizatorilor în timp. Acestea pot include KPI, cum ar fi: creșterea veniturilor, ratele de retenție a clienților, ratele de achiziție de utilizatori și reducerea costurilor operaționale.

**Studii de caz.** Exemplele din lumea reală evidențiază importanța alinierii obiectivelor aplicației cu obiectivele de afaceri. De exemplu, aplicația mobilă Starbucks [128] este o parte esențială a planului lor de afaceri pentru a crește vânzările și a consolida loialitatea clienților. Prin integrarea aplicației în programul de recompense, este aliniat, în mod eficient, obiectivul principal al aplicației de a îmbunătăți confortul clienților cu obiectivul general de a crește repetat afacerea.

Pe scurt, determinarea scopului principal al unei aplicații mobile și asigurarea faptului că aceasta completează obiectivele mai mari de afaceri sunt etape esențiale în procesul de dezvoltare. Un obiectiv clar definit garantează că aplicația oferă o propunere de valoare clară și răspunde unei nevoi legitime. Pe de altă parte, alinierea la obiectivele de afaceri garantează că aplicația avansează obiectivele strategice pe termen lung ale organizației. Concentrându-se pe aceste elemente, companiile pot dezvolta aplicații mobile care nu doar ajută utilizatorii cu probleme specifice, ci și oferă rezultate remarcabile de afaceri care conduc la succesul și dezvoltare pe termen lung.

## **b. Cercetarea de piață**

Cercetarea de piață este o componentă critică în dezvoltarea unei aplicații mobile de succes. Aceasta implică determinarea cererii de pe piață, examinarea mediului concurențial și înțelegerea grupului țintă. Prin efectuarea unei cercetări de piață cuprinzătoare, companiile pot lua decizii în cunoștință de cauză cu privire la dezvoltarea aplicațiilor și se pot asigura că produsul lor satisface nevoile publicului țintă, ieșind în evidență pe o piață aglomerată. Acest proces examinează cele trei componente principale ale cercetării de piață: identificarea publicului țintă, analiza concurenților și analiza cererii.

### **b.1. Identificarea publicului țintă**

Succesul oricărei aplicații mobile depinde, în mare măsură, de publicul său țintă și de modul în care acesta utilizează dispozitivele mobile. Acest pas implică determinarea exactă a psihografiei, a caracteristicilor comportamentale și a datelor demografice ale potențialilor utilizatori.

**Date demografice** [129]. În primul rând, sunt analizate informațiile demografice, cum ar fi: vârsta, genul, venitul, educația și locația. Aceste elemente au un impact enorm asupra modului în care oamenii folosesc dispozitivele mobile. De exemplu, publicul cu vârsta cuprinsă între 18 și 34 de ani are mai multe șanse să folosească aplicațiile mobile pentru rețelele sociale, divertisment și cumpărături, în timp ce utilizatorii mai în vârstă preferă aplicațiile pentru utilități, servicii bancare și sănătate.

**Psihografie** [129]. Analiza psihografică oferă informații mai profunde asupra valorilor, atitudinilor, intereselor și stilului de viață ale publicului țintă decât doar date demografice. De exemplu, o aplicație destinată consumatorilor conștienți de mediul înconjurător ar putea accentua durabilitatea și poate oferi caracteristici precum urmărirea amprente de carbon.

**Caracteristici comportamentale.** Este important de a înțelege obiceiurile și părtinirile publicului țintă. Aceasta include înțelegerea tipurilor de aplicații pe care le folosesc de obicei, când le place să le folosească și ce caracteristici și design caută într-o aplicație. De exemplu, aplicația ar trebui

să pună accent pe o interfață ușor de utilizat și pe timpii de încărcare rapizi dacă grupul țintă călătorește rapid și convenabil.

**Personalizarea utilizatorului.** Crearea personalizărilor complexe pentru utilizatori care se potrivesc cu diferite segmente de public este importantă. Fiecare persoană ar trebui să includă detalii despre psihografia și datele demografice ale acesteia, precum și nevoile și problemele specifice pe care le va rezolva aplicația. De exemplu, dacă este dezvoltată o aplicație de fitness, pot fi create două personaje: un profesionist ocupat care caută antrenamente rapide și eficiente și un pasionat de fitness care caută funcții de urmărire sofisticate.

**Metode de colectare a datelor.** Este important de a utiliza focus grupuri, interviuri și sondaje pentru a aduna informații direct de la potențialii utilizatori. Pentru a afla mai multe despre comportamentul și preferințele utilizatorilor, este necesar de a examina datele existente din rapoartele de piață, analizele magazinului de aplicații mobile și platformele de social media.

## **b.2. Analiza concurenților**

Analiza competitivă examinează aplicațiile similare de pe piață pentru a identifica oportunitățile și amenințările. Înțelegând ceea ce oferă concurenții și unde aceștia au lacune, aplicația poate fi poziționată pentru a răspunde nevoilor nesatisfăcute și, astfel, se diferențiază de altele.

**Identificarea concurenților.** Este esențial de a începe prin identificarea concurenților direcți și indirecti. Concurenții direcți sunt cei care oferă aplicații similare aceluiași public țintă, în timp ce concurenții indirecti pot oferi soluții alternative la aceeași problemă. De exemplu, o nouă aplicație de editare foto ar putea concura direct cu aplicații consacrate, precum Adobe Photoshop Express, dar și indirect cu platformele de social media care oferă funcții de editare în aplicație.

**Comparația caracteristicilor.** Este necesar de a analiza caracteristicile oferite de aplicațiile concurenților. Ce funcționalități sunt standard în industrie? Ce caracteristici unice oferă acestea? De exemplu, dacă este dezvoltată o aplicație de învățare a limbilor străine, poate fi comparat modul în care diferite aplicații gestionează recunoașterea vorbirii, jocul și căile de învățare personalizate.

**Puncte forte și puncte slabe.** Este esențial de a identifica punctele forte și punctele slabe ale aplicațiilor concurenților. Punctele forte ar putea include o bază mare de utilizatori, recunoașterea brandului sau tehnologia avansată, în timp ce punctele slabe ar putea include o experiență slabă a utilizatorului, lipsa de inovație sau recenzii negative. Înțelegând aceste aspecte, pot fi exploatate punctele slabe ale concurenților și pot fi evitate greșelile acestora.

**Poziționarea pe piață.** Este necesar de a stabili unde se poate încadra aplicația dezvoltată în peisajul competitiv. Există o nișă care nu este deservită? De exemplu, dacă majoritatea aplicațiilor de fitness se concentrează pe antrenamente generale, poate exista o oportunitate de a dezvolta o aplicație special pentru persoanele cu afecțiuni cronice care au nevoie de programe de antrenament personalizate.

**Strategii de stabilire a prețurilor.** Este esențial de a investiga modul în care concurenții își evaluează aplicațiile și serviciile. Folosesc aceștia un model freemium, o achiziție unică sau un

abonament? Înțelegerea strategiilor de preț va contribui la determinarea unui model de preț competitiv care va îndeplini obiectivele de afaceri și va oferi valoare publicului țintă.

### **b.3. Analiza cererii**

Analiza cererii implică evaluarea cererii potențiale de pe piață pentru aplicația dezvoltată. Acest pas va ajuta la evaluarea privind existența unui interes suficient pentru aplicația propusă și ce factori ar putea influența adoptarea acesteia.

**Sondaje și anchete.** Efectuarea sondajelor și anchetelor în rândul publicului țintă pentru a determina interesul acestora față de conceptul de aplicație face parte din analiza cererii. Este important de a pune întrebări despre utilizarea actuală a aplicației, punctele lor dure și disponibilitatea de a încerca o nouă aplicație care să satisfacă nevoile. De exemplu, în ceea ce vizează o aplicație de finanțe personale, este necesar de a chestiona utilizatorii potențiali cu privire la obiceiurile lor de bugetare și ce caracteristici le consideră cele mai valoroase.

**Focus grupuri.** Crearea focus grupurilor pentru a obține informații detaliate despre aplicația propusă. După ce a fost prezentată ideea, este necesar de a obține feedback de la participanți și menționarea caracteristicilor importante și componentelor de design. Această abordare poate identifica potențialele probleme înainte de începerea dezvoltării și oferă o perspectivă cuprinzătoare asupra preferințelor utilizatorilor.

**Campanii de pre-lansare.** O modalitate de a măsura interesul este de a derula campanii de marketing înainte de lansare. De exemplu, pentru a genera entuziasm în legătură cu aplicația, se poate crea o pagină de destinație în care utilizatorii se pot înscrie pentru a primi actualizări și pentru a utiliza site-urile de social media. Pentru a obține o estimare a cererii potențiale, este necesar de a monitoriza anumite valori, de exemplu: implicarea în rețelele sociale și ratele de înscriere.

**Tendința pieței.** Cercetarea tendințelor pieței este importantă pentru a determina dacă există o cerere continuă pentru aplicația dezvoltată. Examinarea rapoartelor din industrie, vitezele de adoptare a tehnologiei și indicatorii economici care pot afecta interesul utilizatorilor sunt la fel de esențiale. De exemplu, o necesitate tot mai mare de aplicații de productivitate poate fi indicată de dependența tot mai mare de instrumentele de lucru la distanță.

**Analiza App Store.** Examinarea recenziilor utilizatorilor și statisticile aplicațiilor similare din magazinele de aplicații. Acest lucru poate oferi informații valoroase despre ceea ce le place și ce nu le place utilizatorilor, contribuind la îmbunătățirea conceptului de aplicație pentru a răspunde mai bine cererii pieței.

În concluzie, menționăm că succesul unei aplicații mobile depinde de cercetarea de piață. Printr-o înțelegere aprofundată a pieței țintă, a analizei concurenților și a analizei cererii, considerăm că se poate crea o aplicație care nu doar va satisface nevoile utilizatorilor, ci și care va lăsa o amprentă pe piață. Cu această strategie bazată pe cercetare, suntem convinși că aplicația va constitui un produs util care satisface nevoile utilizatorilor și obiectivele de afaceri, mai degrabă decât o idee bună.

### **c. Fezabilitatea tehnică**

c1. Asigurarea accesului la abilitățile tehnice și resursele necesare pentru a dezvolta, întreține și actualiza aplicația.

c.2. Decizia privind folosirea abordărilor de dezvoltare nativă, hibride sau aplicații mobile web.

c.3. Verificarea eventualelor limitări tehnice care ar putea inhiba funcționalitatea aplicației.

### **d. Buget și rentabilitatea investiției**

d.1. Calcularea costului total al dezvoltării, lansării și întreținerii aplicației.

d.2. Luarea în considerare a costurilor continue: actualizări, costuri de server, asistență etc.

d.3. Prognozarea rentabilității potențiale a investiției (ROI). Acest lucru ar putea fi sub forma vânzărilor crescute, implicarea utilizatorilor, vizibilitatea brand-ului sau alte valori relevante pentru afacere.

### **e. Monetizare și model de afaceri**

e.1. Decizia privind modul în care aplicația va genera venituri (dacă va genera). Opțiunile includ: achiziții în aplicație, anunțuri, abonamente, descărcări plătite, marketing afiliat etc.

e.2. Înțelegerea implicațiilor taxelor din magazinul de aplicații și modul în care acestea vor afecta veniturile.

### **f. Promovare și marketing**

f.1. Schițarea unei strategii de marketing pentru aplicație. Luarea în considerare a optimizării magazinului de aplicații (ASO), reclamele, campaniile pe rețelele sociale etc.

f.2. Evaluarea costurilor asociate cu eforturile de marketing.

### **g. Mentenanță și asistență**

g.1. Luarea în considerație a costurilor actualizărilor regulate, remedierii erorilor și abordării feedback-ului utilizatorilor.

g.2. Asigurarea resurselor necesare pentru a oferi asistență clienților.

### **h. Riscuri și contingente**

h.1. Identificarea riscurilor potențiale asociate cu aplicația, cum ar fi: erori tehnice, adoptarea slabă de către utilizatori, recenzii negative etc.

h.2. Elaborarea planurilor de contingență pentru aceste riscuri.

### **i. Aspecte legale și conformitate**

i.1. Înțelegerea oricărei obligații legale sau reglementări specifice industriei care se referă la aplicația dezvoltată.

i.2. Asigurarea că aplicația va respecta regulile stabilite de magazinele de aplicații.

### **j. Bucla de feedback**

j.1. Înainte de a asuma un angajament pe deplin, este necesar de a lua în considerație dezvoltarea unui produs minim viabil (MVP) pentru a aduna feedback.

j.2. Utilizarea feedback-ului pentru a lua decizii informate cu privire la dezvoltarea la scară largă.

## **k. Cronologie**

k.1. Înțelegerea privind cât timp va fi necesar pentru dezvoltarea și lansarea aplicației.

k.2. Asigurarea că această cronologie se aliniază cu obiectivele de afaceri și cu cerințele pieței.

Odată ce au fost parcurși acești pași ar trebui să se formeze o imagine mai clară asupra faptului dacă este rezonabil de a dezvolta o aplicație mobilă pentru afacere. Dacă beneficiile depășesc costurile și riscurile potențiale și dacă există o cerere clară pentru o astfel de aplicație, atunci ar putea fi un efort util. În caz contrar, poate fi mai prudent de a lua în considerare alte căi de creștere și implicare.

### **3.2.2. Metodologii de dezvoltare software**

Selectarea metodologiei de dezvoltare software este primul pas al oricărui proiect. Astfel, aceasta a constituit un subiect fierbinte atât în rândul practicienilor, cât și al academicienilor. După utilizarea metodologiilor de dezvoltare software bazate pe plan, cercetătorii de dezvoltare software au venit cu ideea metodologiilor de dezvoltare software agile ca o capodoperă, deși, cazurile de eșec ale unor echipe au dus la estomparea ideii că metodologiile agile sunt cea mai bună cale pentru orice tip de proiect de dezvoltare. Având în vedere lipsa unor studii care să-i ajute pe practicieni să selecteze cea mai potrivită metodologie agile de software, în continuare sunt descrise metodologiile agile și criteriile care ar trebui luate în considerare.

Există două decizii principale care trebuie investigate și încheiate pentru a evalua și înțelege abordarea pentru dezvoltarea unei aplicații mobile:

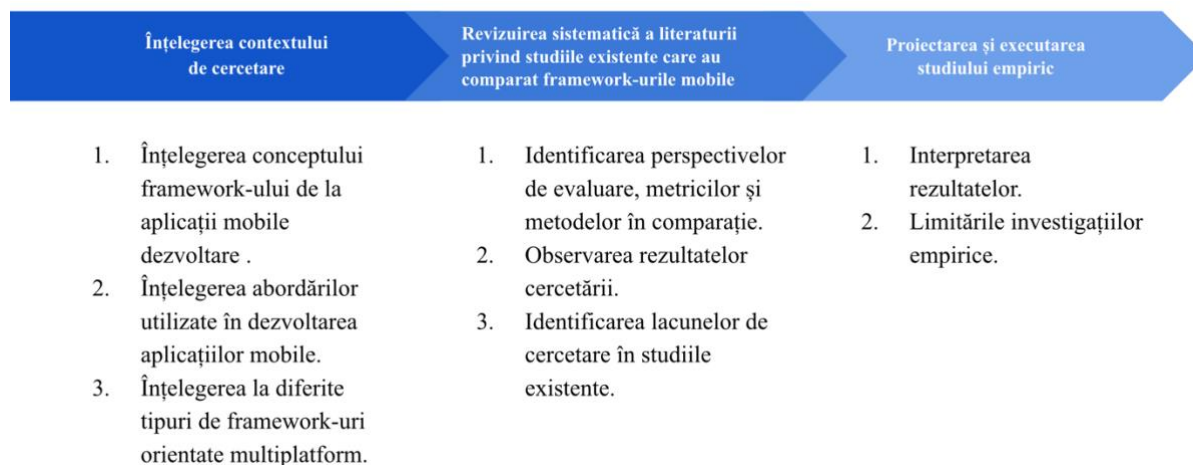
1. Platforma de dezvoltare care va fi utilizată pentru dezvoltarea principală (aplicații mobile web, hibride sau progresive).

2. Metodologia de dezvoltare care trebuie utilizată în timpul dezvoltării, livrării și întreținerii.

Un studiu de caz este folosit ca suport empiric. În plus față de fragmentarea platformei mobile, ne confruntăm cu mai multă fragmentare în dezvoltarea de aplicații mobile, deși dezvoltatorii vizează doar o singură platformă mobilă pentru a dezvolta o aplicație, fragmentarea este încă o problemă. De obicei, există două abordări pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile. Prima abordare se numește Nativă. Aceasta utilizează limbaje de programare, instrumente de dezvoltare și medii specifice unui sistem de operare mobil. De exemplu, pentru a crea o aplicație nativă pentru platforma iOS, dezvoltatorii folosesc limbaje de programare Swift sau Objective-C în interiorul XCode IDE. A doua tehnică este dezvoltarea Cross-Platform. Aceste framework-uri permit dezvoltarea unei aplicații care poate fi instalată și executată pe mai multe platforme mobile. Ele folosesc, de obicei, limbaje de programare de uz general, cum ar fi: JavaScript sau Dart. Spre deosebire de framework-urile native, limbajele de programare și instrumentele de dezvoltare pentru abordarea multiplatformă nu sunt furnizate, de obicei, de furnizorii de sisteme de operare mobile. În următoarele secțiuni sunt descrise caracteristicile diferitelor categorii de framework-uri de dezvoltare identificate.



Oamenii fac, de obicei, anumite cercetări înainte de a începe să dezvolte o aplicație mobilă sau să ofere unele cerințe pentru echipa tehnică care ar trebui să o dezvolte, astfel folosind studii empirice referitoare la aceasta (a se vedea Figura 3.1).



**Figura 3.1. Metodologia de cercetare**

*Sursa:* elaborată de autor

În prezent, există multe metodologii de dezvoltare (clasice, moderne sau mixte), care ajută la dezvoltarea, livrarea și întreținerea produselor software. Aceasta este o necesitate pentru a găsi un echilibru între echipele de afaceri și cele tehnice. În continuare, se analizează cele mai comune și populare metodologii de dezvoltare a aplicațiilor mobile și, respectiv, argumentele pro și contra pentru fiecare dintre acestea.

De-a lungul istoriei de calcul asistat, au existat situații în care, din cauza unei planificări și design nereușit în SDLC, produsele software au prezentat final cu consecințe fatale, de la o mașină de radioterapie care a administrat de până la 125 de ori cantitatea maximă de radiații căreia oamenii îi pot face față, la două avioane care s-au prăbușit decedând peste 300 de persoane, în ambele cazuri din cauza software-ului defect. Pentru a preveni repetarea unor astfel de situații, profesioniștii IT trebuie să fie conștienți că, din gama largă de instrumente care există pentru planificarea și proiectarea software-ului, nu toate se potrivesc tuturor proiectelor, existând instrumente și tehnici care, datorită naturii lor, s-ar putea potrivi pentru unele proiecte mai bine decât altele.

Abordarea în această lucrare este împărțită în două secțiuni principale: prima dintre acestea compară modul în care proaspeții absolvenți și profesioniștii cu puțină experiență se confruntă cu acest tip de decizii cu privire la ce instrumente sau metodologii de dezvoltare să folosească; a doua ține de efectuarea unei cercetări asupra metodologiilor, tehnicilor și enumerarea unora dintre cele mai comune instrumente care sunt utilizate în prezent pentru dezvoltarea de software. La final, această lucrare poate servi drept ghid pentru cei care sunt puțin confuzi în ceea ce privește metodologiile și instrumentele pe care ar trebui să le folosească, astfel încât software-ul să poată fi lipsit de defecte, prevenind apariția

consecințelor fatale [130].

Planificarea este primul pas în orice proiect de dezvoltare software – odată ce cerințele au fost stabilite, desigur – și poate fi una dintre cele mai provocatoare etape, deoarece dacă lucrurile nu sunt clare de la început, proiectul va depinde complet de incertitudine și imprevizibilitate. Respectiv, următorul pas, odată ce totul este clar, ar fi decizia privind metodologia de dezvoltare care se potrivește cel mai bine în funcție de tipul și natura proiectului. Comerțul electronic și dezvoltarea web, sistemele de afaceri, aplicațiile mobile, codul sursă-deschisă reprezintă câteva dintre diferitele tipuri de sisteme software care există [131], toate având scopuri diferite și, prin urmare, nevoi de dezvoltare diferite. Agile – SCRUM, Extreme Programming, Agile Unified Process, Personal Software Process sunt unele dintre diferitele metodologii de dezvoltare software disponibile și, la fel ca în cazul diferitelor tipuri de sisteme, toate oferă avantaje diferite [132, 133]. Până la acest aspect, se consideră că ar putea începe să devină un pic copleșitor de a decide cu care dintre acestea este necesar de a lucra. Se va începe de la referirea la metodologiile agile, mai mult decât o metodologie specifică, acestea sunt un cadru de lucru, în care unul dintre avantajele majore este că funcționează cel mai bine atunci când colaborează cu altele, la fel ca într-un proiect de echipă [134].

Pe de altă parte, metodologia tradițională – în special, modelul cascadă – este metodologia de dezvoltare care necesită cel mai mic număr de abilități și ar putea fi o opțiune bună pentru noii veniți în lumea ingineriei software, dar unul dintre dezavantajele majore ale acestui model este dependența de fiecare etapă [135]. Acest model ar trebui utilizat pentru un proiect mic în care cerințele nu se vor schimba. Abordării în cascadă îi lipsește adaptabilitatea la schimbări neașteptate în ciclul de viață al proiectului. Conform Oxford English Dictionary (n.d.), o metodologie este „un set de metode și principii utilizate pentru a efectua o anumită activitate”. Cu alte cuvinte, este un set de pași definiți pentru atingerea unui obiectiv specific într-un mod specific și urmând reguli determinate. O metodologie de dezvoltare software este exact aceeași, fiind un cadru de lucru, care permite inginerilor, programatorilor și dezvoltatorilor să realizeze un proiect de dezvoltare software în conformitate cu reguli și pași anumiți și specifici. Printre cele mai comune metodologii de dezvoltare software, se numără metodologia agile, metodologia tradițională – cunoscută și sub denumirea de abordare în cascadă, metodologia spirală și Personal Software Process (procesul de software personal). Desigur, fiecare dintre acestea este diferită, oferind argumente pro și contra și permițând echipei de dezvoltare – sau inginerului software responsabil de proiect – să aleagă una care se adaptează cel mai bine nevoilor proiectului. Nu toate proiectele au aceleași cerințe. Unele sunt clare de la bun început, iar altele nu pot fi definite și trebuie să se modifice constant, uneori sunt implicați utilizatorii și părțile interesate, în timp ce altele nu sunt, unele metodologii funcționează cel mai bine cu proiecte mici, în timp ce altele sunt potrivite pentru proiecte mari și complexe.

### 3.2.2.1. Metodologia tradițională

Cunoscută și sub numele de abordarea cascadă (Waterfall), pentru o lungă perioadă de timp, metodologia tradițională a fost cea mai răspândită metodologie. În trecut, software-ul era foarte diferit de ceea ce este în prezent. Nu existau atât de multe limbaje și tehnologii de programare ca astăzi. În prezent, această metodologie nu este utilizată des, deși este ușor de aplicat, nu face față cerințelor actuale de a produce software.

Conform lui Pressman [133], metodologia cascadă este formată din 5 pași simpli:

1. Comunicarea despre proiect: în această etapă se discută și se colectează toată informația necesară și posibilă pentru a trece la etapa de planificare.
2. *Planificare*: la această etapă se fac toate estimările (timp, buget, mărime, resurse necesare), sunt stabilite și organizate toate sarcinile de realizat pe parcursul întregului proiect.
3. *Modelare*: în a treia etapă are loc analiza și proiectarea sistemului, toate componentele sunt proiectate, diagramele sunt dezvoltate și toate considerațiile sunt – sau cel puțin, ar trebui – luate.
4. *Construcție*: a patra etapă constituie, poate, cea mai incitantă fază pentru toți pasionații de software. Aici au loc codarea și testarea.
5. *Implementare*: în sfârșit, odată ce etapa de codare și testare s-a încheiată, este timpul de a plasa sistemul în producție și a-l implementa în lumea reală.
6. După cum se poate vedea, metodologia cascadei este o abordare sistemică, toți pașii sunt legați unul de celălalt și, astfel, dependența dintre aceștia este foarte mare. Un alt lucru important de remarcat, și poate cel mai sensibil dezavantaj al acestei metodologii, este că, odată ce o etapă a fost finalizată, echipa de dezvoltare nu poate să se întoarcă. Așadar, dacă de imaginat că a fost introdus un defect la etapa de modelare și acesta a fost detectat până la etapa de implementare, ceea ce înseamnă probleme suplimentare, deoarece pentru a-l rezolva, echipa de dezvoltare ar trebui să revină până la faza în care a fost injectat defectul. Acum, dacă de imaginat că acest defect a fost găsit pe o componentă crucială care interacționează cu multe alte componente din sistem. Acest lucru ar însemna că întregul cod trebuie modificat deoarece, desigur, codarea s-a bazat pe designul defect și, prin urmare, și cazurile de testare au avut loc. Credibil sau nu, acest lucru se întâmplă mai des decât se poate imagina. Ca specialiștii care realizează designul și codarea, erorile așteaptă cea mai mică distragere a atenției ca să intre în joc, iar atunci când se lucrează cu sisteme complexe, este ușor de a comite greșeli. În acest moment, nu doar munca care a fost făcută este inutilă, dar trebuie reparată aplicația, care, desigur, consumă mai multe resurse decât cele așteptate, ducând, în cele mai multe cazuri, la ore și buget suplimentare. Acest lucru nu înseamnă că metodologia cascadă este una complicată.

Abordarea tradițională este bună pentru a fi utilizată în următoarele scenarii:

1. Când se lucrează cu proiecte mici și echipe mici.
2. Când cerințele proiectului au fost clar declarate și înțelese de la bun început și nimeni din echipa de dezvoltare nu are întrebări despre ceea ce se așteaptă de la aplicația care urmează să fie dezvoltată.

Pe de altă parte, aceasta nu este recomandată atunci când:

1. Cerințele sunt ambigue sau se modifică constant.
2. Clientul dorește să vadă aplicația cât mai curând posibil. Este important de a memoriza că codarea este a patra etapă, așa că înseamnă că clientul se va întreba de mult timp cum arată proiectul său.

### **3.2.2.2. Metodologia Agile**

În realitate, când se vorbește despre o „metodologie agile”, acest fapt nu spune nimănui metodologia care este folosită. În timp ce metodologia tradițională este doar abordarea în cascadă, în metodologiile agile există mai multe framework-uri – SCRUM, Kanban și așa mai departe [136]. Toate acestea partajează același principiu. Singura diferență sunt pașii necesari pentru atingerea obiectivelor. De exemplu, atât SCRUM, cât și Kanban prevăd 5 pași generali, dar diferă ușor unul de celălalt și, în pofida acestui fapt, ambele sunt metodologii agile, deoarece se bazează pe aceleași principii și urmează aceleași reguli generale.

După cum a fost menționat anterior, toate metodologiile agile au lucruri în comun și toate pornesc de la același loc: Manifestul pentru dezvoltarea agilă de software [137]. Acesta este un document care stabilește ceea ce este necesar pentru a se dezvolta într-un mod „agil”. Dintre cele 12 principii conținute în manifest, cele care atrag cel mai mult atenția sunt:

- Acceptă cerințele în schimbare, chiar și întâzieri în dezvoltare.
- Furnizează frecvent software de lucru.
- Cele mai bune arhitecturi, cerințe și design-uri apar din echipe de auto-organizare.

În continuare, revenind la SCRUM, se poate menționa că sprinturile sunt unul dintre lucrurile care fac ca SCRUM să fie ceea ce este. Potrivit lui Pressman [133], un sprint este o „unitate de lucru necesară pentru a îndeplini o cerință a proiectului, care trebuie să se adapteze la o perioadă definită de timp”. Cu cuvinte simple, un sprint este o perioadă de timp în care echipa de dezvoltare și toți participanții implicați se concentrează pe anumite sarcini specifice.

### **3.2.2.3. Metodologia spirală**

Metodologia spirală este un proces de dezvoltare evolutivă, de fapt destul de asemănător cu modelele incrementale, precum SCRUM, dar una dintre diferențele dintre ele este că, aici, sprinturile nu

sunt necesare. Unul dintre principalele obiective ale acestei metodologii este reducerea riscurilor proiectelor prin dezvoltarea lor în cicluri, în care sunt produse mici părți din acestea. Sarcinile mici permit un control mai bun, de asemenea, după fiecare ciclu are loc o fază de planificare pentru următorul ciclu, care se repetă până la încheierea proiectului. Etapele care compun această metodologie sunt: 1) Comunicarea; 2) Planificarea; 3) Modelarea; 4) Construcțiile; și 5) Desfășurarea.

Se poate observa că etapele sunt exact aceleași cu cele utilizate de metodologia cascadă, de aceea nu este cazul de a fi descrise din nou. Ideea este că întregul proiect este împărțit în livrări mici, iar pentru fiecare livrare, toate etapele trebuie efectuate un mod ciclic – spirală. De exemplu, prima livrare ar putea fi doar proiectarea, unde toate cele 5 etape trebuie puse în practică. Apoi, a doua sarcină ar putea fi livrarea unui modul al interfeței cu utilizatorul și din nou toate cele 5 etape trebuie să se repete. Acesta este motivul pentru care metodologia se numește spirală, deoarece, după fiecare livrare mică, echipa se întoarce la comunicare, planificare, modelare, construire și implementarea sarcinii următoare. La abordarea în cascadă, întregul sistem se face consecutiv, iar aceste etape sunt doar îmbarcate o dată, realizând o livrare unică și finală, cu toate riscurile pe care le reprezintă, desigur.

Metodologia spirală ar trebui utilizată atunci când:

1. Clientul dorește să vadă cum se conturează proiectul și dorește să manipuleze părți funcționale – deși mici – ale proiectului cât mai curând posibil.
2. Termenul limită al proiectului nu este o problemă prea mare, planificarea și proiectarea constantă necesită mult timp.

Metodologia spirală nu este recomandată atunci când:

1. Proiectul se confruntă cu constrângeri de timp sau probleme.
2. Bugetul proiectului este limitat.

#### **3.2.2.4. Procesul de software personal**

Procesul de software personal (PSP) este o metodologie care, după cum spune și denumirea, este menită să fie pusă în practică atunci când există o singură persoană care lucrează la proiect. Din același motiv, această metodologie nu este atât de populară, deoarece majoritatea proiectelor necesită echipe de specialiști care lucrează în cadrul acestora, mai degrabă decât doar unul. În pofida acestui fapt, merită de a cunoaște că această metodologie prezintă câteva avantaje și oferă fiecărui dezvoltator posibilitatea de a-și cunoaște și înțelege eficiența și mulți alți factori atunci când lucrează la un proiect personal. În acest fel, va fi mai ușor de a face estimări atunci când va intra în joc timpul de a face parte dintr-o echipă.

PSP este împărțit în diferite niveluri, care merg de la elementele de bază, de exemplu, înțelegerea modului în care se întâmplă lucrurile înainte ca utilizarea metodologiei să fie pusă în practică – linia de bază, până la lucruri complexe, de exemplu, dezvoltarea de grafice pentru a compara performanța pe care o dobândește dezvoltatorul de-a lungul proiectului la care lucrează. Această metodologie oferă diferite

șabloane și scripturi pentru fiecare dintre niveluri, pentru a ghida dezvoltatorul prin toate lucrurile care sunt necesare pentru a cunoaște și înțelege eficiența și performanța acestuia. Unele dintre aceste scripturi includ planificarea, proiectarea, dezvoltarea, testarea și așa mai departe. Principalele criterii specifice pentru evaluarea metodologiei de dezvoltare a aplicațiilor mobile sunt:

1. Termenul de livrare.
2. Modificări ale cerințelor de către proprietarul produsului sau părțile interesate (în diverse surse acestea se numesc cereri de modificare din partea clientului).
3. Mentenanță.

În Tabelul 3.1 sunt comparate metodologiile pentru SDLC.

**Tabelul 3.1. Compararea metodologiilor pentru SDLC**

Metodologia	Termenul de livrare	Cereri de modificări	Mentenanță
Tradițională	Lung, pe baza documentului de planificare	Disponibile doar după livrare	Disponibilă doar după livrare
Agile	Oricând decide clientul	Pot fi ajustate în timpul dezvoltării	Disponibilă în timpul dezvoltării
Spirală	Oricând decide clientul	Pot fi ajustate în timpul dezvoltării	Disponibilă în timpul dezvoltării
Personală	Ceea ce este potrivit pentru echipa de dezvoltare și tehnologie	Pot fi ajustate în timpul dezvoltării	Disponibilă în timpul dezvoltării

*Sursa:* elaborat de autor

Fiecare metodologie, după cum se poate observa, are specificul său din punctul de vedere al SDLC.

### 3.3. Evaluarea rezonabilității implementării aplicațiilor mobile

Din multitudinea de scenarii care pot determina viitorii beneficiari să ia decizia privind implementarea unor aplicații mobile, în cele ce urmează se examinează trei:

- 1) luarea în considerare a unei aplicații mobile specifice;
- 2) selectarea uneia sau a mai multor aplicații mobile dintr-un anumit set conform resurselor financiare date;
- 3) selectarea uneia sau a mai multor aplicații mobile dintr-un set specific concomitent cu alte proiecte de investiții potențiale conform resurselor financiare date.

În ultimele două scenarii, selecția proiectelor de investiții se realizează prin compararea în perechi pe baza valorilor criteriilor de impact la implementarea proiectelor. Criteriile cantitative de comparare a diferitelor proiecte sunt cele descrise în Secțiunea 2.5.1, și anume: NPV, IRR și PI, eventual împreună cu metoda EAV.

În acest context, este important de menționat că indicii NPV, IRR și PI formează o mulțime Pareto: niciunul dintre aceștia trei nu poate înlocui întotdeauna utilizarea unuia sau a doi dintre ceilalți

indici, în sensul obținerii acelorași soluții la compararea proiectelor de investiții. În același timp, există cazuri particulare când utilizarea a doi din cei trei indici pentru compararea a două proiecte de investiții conduce la aceeași soluție. Este important de știut cât de des au loc astfel de cazuri. Aspectele respective pentru proiecte de aceeași durată sunt cercetate în [138], iar pentru proiectele IT de durată diferită sunt examinate în [121, 122].

Unele rezultate ale comparării proiectelor IT de durată diferită sunt descrise în Secțiunea 3.3.2, iar ale proiectelor IT de aceeași durată sunt descrise în Secțiunea 3.3.3. Anterior, în Secțiunea 3.3.1 este discutat cazul (a) de luare în considerare a unei aplicații mobile specifice.

### 3.3.1. Considerarea unei aplicații mobile specifice

Considerarea unei aplicații mobile specifice reprezintă cel mai simplu dintre cele trei scenarii specificate la începutul Secțiunii 3.3. În acest caz, beneficiarul trebuie să calculeze valorile indicilor NPV, IRR și PI și, opțional, ale celorlalți indici cantitativi, folosind date inițiale referitoare la două alternative:

- a) achiziționarea aplicației mobile în cauză;
- b) dezvoltarea proprie a aplicației mobile în cauză.

De asemenea, atunci când se ia o decizie, poate să se țină cont de criteriile calitative de interes, de exemplu, unele dintre criteriile calitative descrise în Secțiunea 2.5.2.

### 3.3.2. Compararea a două aplicații mobile de durată diferită

La compararea unor aplicații mobile de durată diferită, ca și criteriile cantitative de bază, este rezonabil de folosit indicii NPV, IRR și PI împreună cu metoda EAV (a se vedea Secțiunea 2.5.1), adică indicii EANPV, IRR și EAPI. De obicei, este important de știut în ce măsură utilizarea indicilor EANPV, EAIIR și EAPI este mai bună decât utilizarea celor NPV, IRR și PI.

Fie se compară două proiecte (aplicații mobile), 1 și 2, veniturile de la implementarea cărora pot fi estimate cu eforturi rezonabile. Atunci, la  $NPV_1 > 0$  (proiectele cu  $NPV < 0$  nu sunt eligibile) și compararea în perechi a celor trei indici pentru Proiectele 1 și 2, este constatat că [108]:

- 1) utilizarea indicilor EAPI și IRR conduce la aceeași soluție, de preferat fiind Proiectul 1, în următoarele două cazuri: (a)  $IRR_1 > d \geq IRR_2$ ; (b)  $D_2 \geq D_1$ ,  $IRR_1 > IRR_2$ ,  $CF_{1t} = CF_1$ ,  $t = \overline{1, D_1}$  și  $CF_{2t} = CF_2$ ,  $t = \overline{1, D_2}$ ;
- 2) utilizarea indicilor EAPI și EANPV conduce la aceeași soluție, de preferat fiind Proiectul 1, dacă  $EAPI_1 = EAPI_2 + \beta$ ,  $\beta > 0$  și

$$\beta > I_2^C (EAPI_2 - CRF_2) / I_1^C - (EAPI_2 - CRF_1);$$

- 3) utilizarea indicilor EAPI și EANPV conduce la soluții diferite dacă  $I_1^C > I_2^C$ ,

$$EAPI_1 = EAPI_2 + \beta \quad \text{și} \quad \beta < I_2^C (EAPI_2 - CRF_2) / I_1^C - (EAPI_2 - CRF_1).$$

Totuși, aceste rezultate nu caracterizează pe deplin oportunitatea de a utiliza unul sau alt indice atunci când se compară i-proiectele de investiții. Pot exista cazuri în care utilizarea indicilor

NPV, IRR și PI împreună cu metoda EAV conduce la soluții diferite. Pentru analiza comparativă a proiectelor de durată diferită, în [121] este propus un model special. Problema examinată este următoarea: se compară două proiecte de investiții, 1 și 2, de durată diferită  $D_1 > D_2$ . La actualizarea valorilor indicilor, ca punct de referință temporală se ia momentul lansării produselor în exploatare același pentru Proiectele 1 și 2. Se cere identificarea, prin simularea informatică, a procentajului de cazuri când soluțiile, obținute cu ajutorul indicilor fiecăreia dintre perechile  $NP = \{NPV, PI\} - q_{NP}$ ,  $NR = \{NPV, IRR\} - q_{NR}$ ,  $PR = \{PI, IRR\} - q_{PR}$ ,  $NPE = \{EANPV, EAPI\} - q_{NPE}$ ,  $NRE = \{EANPV, IRR\} - q_{NRE}$  și  $PRE = \{EAPI, IRR\} - q_{PRE}$ , conduc la soluții diferite. Valorile NPV, PI, IRR, EANPV și EAPI sunt determinate conform formulelor (1)-(5). Rata de actualizare  $d$  se consideră constantă și egală pentru cele două proiecte, dar valorile  $CF_t$  și, de asemenea, cele ale  $I$  și  $D$  pot fi diferite pentru cele două proiecte.

De obicei, valoarea **ratei de actualizare  $d$**  este stabilită egală cu costul mediu ponderat al capitalului (WACC) sau cu randamentele medii istorice ale unui proiect similar. Ținând cont de datele din [139-142], în [121] este argumentată oportunitatea utilizării **ratei de actualizare  $d \in [0.05; 0.14]$** .

Cu referire la valoarea **ratei interne de rentabilitate IRR =  $r$** , ținând cont de datele din [143, 146, 147], în [121] este argumentată oportunitatea utilizării intervalului  **$r \in [0.1; 1]$** .

În calcule, pentru durata  $D$  a proiectelor investiționale sunt utilizate valori în intervalul [1; 10] etape (ani etc.), adică  $D \in [1; 10]$ , iar pentru investiția  $I$  – în intervalul [100; 1000] unități convenționale, adică  $I \in [100; 1000]$ .

Folosind aceste date inițiale, pentru simularea informatică sunt selectate șapte grupuri de alternative, inclusiv: grupul 1 - dependența de  $d$ ; grupul 2 - dependența de  $D_2$ ; grupul 3 - dependența de  $I_2$ ; grupul 4 - dependența de  $r$ , grupul 5 - dependența de  $v$ , grupul 6 - dependența de  $d+$  și grupul 7 - dependența de  $d$  (grupul general). În toate aceste cazuri, valorile  $CF_t$  sunt generate aleatoriu la distribuție uniformă. Pentru fiecare dintre cele șapte alternative, procentajele respective  $q_{NP}$ ,  $q_{NR}$ ,  $q_{PR}$ ,  $q_{NPE}$ ,  $q_{NRE}$  și  $q_{PRE}$  au fost determinate cu ajutorul aplicației informatice SIMINV. În simulări, pentru fiecare valoare a variabilei-argument a fost generat un eșantion de 100000 de seturi de date inițiale. Deci, pentru cele 7 grupuri de alternative au fost generate un total de 20 mil. de seturi de date inițiale. Unele din rezultatele obținute sunt următoarele.

**Exemplu - folosind indicii IRR și PI.** Date inițiale comune ambelor proiecte (1 și 2):  $d = 0.1$ . Proiectul 1 este caracterizat de următoarele date:  $D_1 = 7$ ,  $I_1 = 125.7$ ,  $CF_{1,1} = 81.6$ ,  $CF_{1,2} = 44.3$ ,  $CF_{1,3} = 40.4$ ,  $CF_{1,4} = 78.4$ ,  $CF_{1,5} = 63.3$ ,  $CF_{1,6} = 39.7$  și  $CF_{1,7} = 42.7$ . La fel, Proiectul 2 este caracterizat de datele:  $D_2 = 6$ ,  $I_2 = 609.0$ ,  $CF_{2,1} = 206.8$ ,  $CF_{2,2} = 407.0$ ,  $CF_{2,3} = 250.2$ ,  $CF_{2,4} = 305.0$ ,  $CF_{2,5} = 412.6$  și  $CF_{2,6} = 385.5$ .

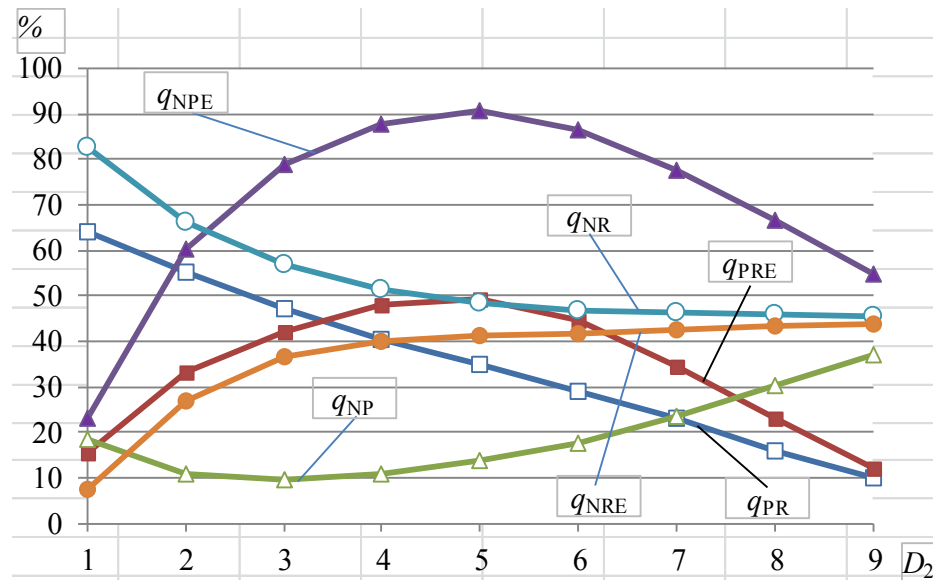
Rezultatele calculelor pentru indicii IRR și PI sunt [122]:  $PI_1 = 2.214$ ,  $PI_2 = 2.290$ ,  $IRR_1 = 0.450$  și  $IRR_2 = 0.436$ . Deci:  $PI_1 = 2.214 < PI_2 = 2.290$  și  $IRR_1 = 0.450 > IRR_2 = 0.436$ . Astfel, soluțiile obținute diferă: conform indicelui IRR, de preferat este Proiectul 1, iar conform indicelui PI de preferat este Proiectul 2. Aceste date confirmă faptul că utilizarea IRR și PI poate conduce la soluții diferite.



**Grupul de alternative 2 - dependența de  $D_2$ .** Date inițiale:  $d = \{0.05, 0.06, 0.07, \dots, 0.14\}$ ;  $D_1 = 10, D_2 = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ ;  $I_1 = 1000, I_2 = 500$ ;  $r = 0.2$ ;  $v = 0.5$ . În formă grafică, dependențele  $q_{NP}(D_2), q_{NR}(D_2), q_{PR}(D_2), q_{NPE}(D_2), q_{NRE}(D_2)$  și  $q_{PRE}(D_2)$  la  $d = 0.08$  sunt prezentate în Figura 3.2.

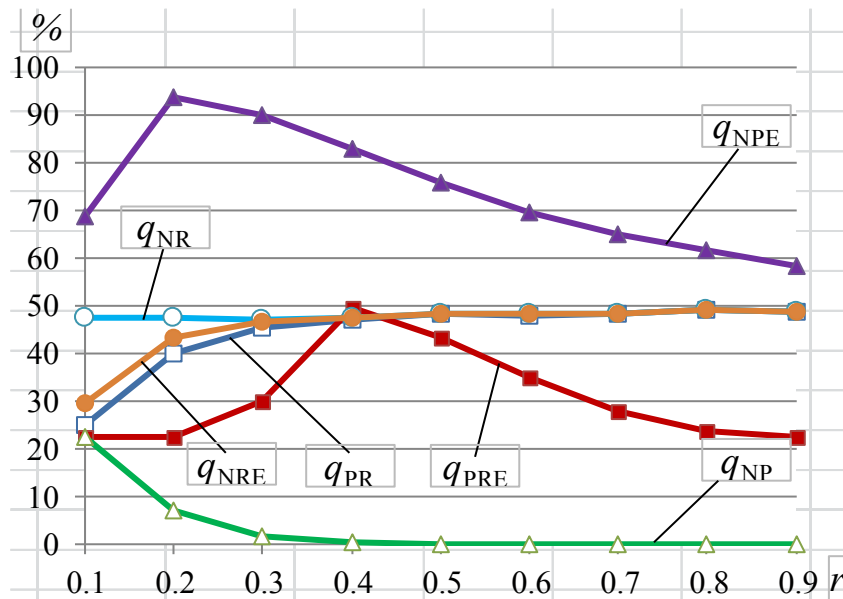
Conform Figurii 3.2, caracterul celor șase dependențe de  $D_2$  sunt diferite: cea de  $q_{NRE}(D_2)$  este crescătoare; cele ale  $q_{NPE}(D_2)$  și  $q_{PRE}(D_2)$  inițial sunt crescătoare, iar apoi sunt descrescătoare; cea  $q_{NP}(D_2)$  este descrescătoare la  $D_2 \leq 3$  și crescătoare la  $D_2 > 3$ ; cele ale  $q_{NR}(D_2)$  și  $q_{PR}(D_2)$  sunt descrescătoare. De asemenea, pe perechi, cea mai mare discrepanță este între  $q_{NP}(D_2)$  și  $q_{NPE}(D_2)$ . Totodată, are loc  $q_{NP}(D_2) < q_{NPE}(D_2), q_{NR}(D_2) > q_{NRE}(D_2)$ , dar  $q_{PR}(D_2) > q_{PRE}(D_2)$  la  $D_2 \leq 3$  și  $q_{PR}(D_2) < q_{PRE}(D_2)$  la  $D_2 > 3$ .

De asemenea, se observă că poate exista un număr mare de cazuri când utilizarea indicilor EANPV și EAPI conduce la soluții diferite, care, în medie, poate atinge 93.61%, acesta fiind aproximativ egal cu  $q(d)$ :  $\max\{q_{NPE}(d)\} = 93.67\% \approx \max\{q_{NPE}(D_2)\} = 93.61\%$ . Utilizarea altor perechi de indici comparați, de asemenea, pot conduce la soluții diferite într-un număr semnificativ de cazuri. Cel mai larg interval de valori este cel al  $q_{NPE}(D_2)$  egal cu  $93.61 - 13.18 = 80.43\%$  ( $q_{NPE}(D_2) \in [13.18; 93.61]\%$ ), iar cel mai îngust este cel al  $q_{NP}(D_2)$  egal cu  $37.50 - 3.38 = 34.12\%$  ( $q_{NP}(D_2) \in [3.38; 37.50]\%$ ).



**Figura 3.2. Procentajele  $q_{NP}(D_2), q_{NR}(D_2), q_{PR}(D_2), q_{NPE}(D_2), q_{NRE}(D_2)$  și  $q_{PRE}(D_2)$**   
*Sursa: elaborată de autor*

**Grupul de alternative 4 - dependența de  $r$  [122].** Date inițiale:  $d = \{0.05, 0.06, 0.07, \dots, 0.14\}$ ;  $D_1 = 10, D_2 = 5$ ;  $I_1 = 1000, I_2 = 500$ ;  $r = \{0.1, 0.2, 0.3, \dots, 1.0\}$ ;  $v = 0.5$ . Dependențele obținute  $q_{NP}(r), q_{NR}(r), q_{PR}(r), q_{NPE}(r), q_{NRE}(r)$  și  $q_{PRE}(r)$  la  $d = 0.08$  sunt prezentate în Figura 3.3.



**Figura 3.3. Procentele  $q_{NP}(r)$ ,  $q_{NR}(r)$ ,  $q_{PR}(r)$ ,  $q_{NPE}(r)$ ,  $q_{NRE}(r)$  și  $q_{PRE}(r)$**   
*Sursa:* elaborată de autor

Astfel, se poate observa caracterul asemănător al dependențelor  $q_{NPE}(r)$  și  $q_{PRE}(r)$ : ele cresc la valori mici ale lui  $r$  și scad la valori mari ale lui  $r$ . Dependențele  $q_{PR}(r)$  și  $q_{NRE}(r)$  practic coincid și cresc față de  $r$ . Dependența  $q_{NR}(r)$  depinde foarte puțin de  $r$  și aproximativ coincide cu cele două anterioare la  $r \geq 0,4$ . Cea mai mare discrepanță este, de asemenea, între  $q_{NP}(r)$  și  $q_{NPE}(r)$ . În același timp, au loc  $q_{NP}(r) < q_{NPE}(r)$  și  $q_{NR}(I_2) \geq q_{NRE}(I_2)$ . De asemenea, de obicei,  $q_{PR}(r) > q_{PRE}(r)$ .

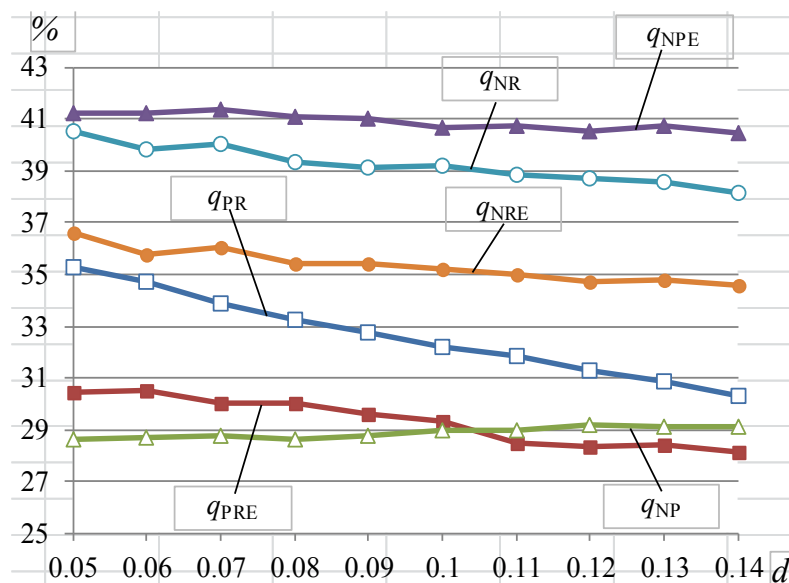
Prin urmare, poate exista un număr considerabil de cazuri când utilizarea indicilor EANPV și EAPI conduce la soluții diferite, care, în medie, pot ajunge la 93,76%. Utilizarea altor perechi de indici comparați poate duce la soluții diferite într-un număr semnificativ de cazuri. Cel mai mare interval este cel al  $q_{NPE}(r)$  egal cu  $93,76 - 36,93 = 46,83\%$ , iar cel mai restrâns interval este cel al  $q_{NP}(r)$ , egal cu  $23,34 - 0,004 = 23,34\%$  ( $q_{NR}(I_2) \in [0.004; 23.34]\%$ ).

**Grupul de alternative 7 – grupul general** (dependența de  $d$  când  $D_1, D_2, I_1, I_2, r$  și  $v$  sunt generate aleatoriu) [122]. Date inițiale:  $d = \{0.05, 0.06, 0.07, \dots, 0.14\}$ ;  $D_2 \in [1; 9]$ ,  $D_1 \in [D_2+1; 10]$ ;  $I_1 \in [100; 1000]$ ,  $I_2 \in [100; 1000]$ ;  $r \in [0.1; 1.0]$ ;  $v \in [0.1; 0.9]$ . Dependențele obținute  $q_{NP}(d)$ ,  $q_{NR}(d)$ ,  $q_{PR}(d)$ ,  $q_{NPE}(d)$ ,  $q_{NRE}(d)$  și  $q_{PRE}(d)$  sunt prezentate în Figura 3.4.

Pentru grupul 7, toate cele șase dependențe sunt descrescătoare față de  $d$ . Pe perechi, cea mai mare discrepanță este între  $q_{NP}(d)$  și  $q_{NPE}(d)$ ; urmează, în cele mai multe cazuri, perechea  $\{q_{NR}(d), q_{NRE}(d)\}$ , iar cea mai mică discrepanță este, de obicei, între frecvențele  $q_{PR}(d)$  și  $q_{PRE}(d)$ . În același timp, are loc  $q_{NP}(d) < q_{NPE}(d)$ , dar  $q_{PR}(d) > q_{PRE}(d)$  și  $q_{NR}(d) > q_{NRE}(d)$ .

În medie, pentru grupul de alternative 7, numărul cazurilor în care utilizarea perechilor de indici cercetați conduce la soluții diferite este mai mic de 41,38%. Cel mai mare interval este cel al  $q_{PR}(d)$  egal cu  $35,26 - 30,30 = 4,96\%$  ( $q_{PR}(d) \in [35.26; 30.30]\%$ ), iar cel mai restrâns interval este cel al  $q_{NP}(d)$  egal

cu  $29,17 - 28,59 = 0,58\%$  ( $q_{NP}(d) \in [29.17; 28.59]$ ).



**Figura 3.4. Procentajele  $q_{NP}(d)$ ,  $q_{NR}(d)$ ,  $q_{PR}(d)$ ,  $q_{NPE}(d)$ ,  $q_{NRE}(d)$  și  $q_{PRE}(d)$**   
*Sursa:* [122]

Reluând, pe perechi, cea mai mare discrepanță este între  $q_{NP}(\cdot)$  și  $q_{NPE}(\cdot)$ , urmează, în cele mai multe cazuri, perechea  $\{q_{PR}(\cdot), q_{PRE}(\cdot)\}$ , iar cea mai mică discrepanță este, de obicei, între procentele  $q_{NR}(\cdot)$  și  $q_{NRE}(\cdot)$ . În același timp, au loc  $q_{NP}(\cdot) < q_{NPE}(\cdot)$  și  $q_{NR}(\cdot) \geq q_{NRE}(\cdot)$ , mai apare  $q_{PR}(\cdot) \leq q_{PRE}(\cdot)$  pentru unele grupuri și  $q_{PR}(\cdot) \geq q_{PRE}(\cdot)$  pentru alte grupuri.

Astfel, utilizarea indicilor EANPV și EAPI pentru a compara proiecte de durată diferită nu doar că permite o estimare mai precisă a eficienței proiectelor, dar și soluțiile obținute pot fi diferite mai frecvent decât atunci când se utilizează indicii NPV și PI. De obicei, această afirmație este valabilă și pentru perechile de indici  $\{EAPI, IRR\}$  și  $\{PI, IRR\}$ , dar este una inversă pentru perechile de indici  $\{EANPV, IRR\}$  și  $\{NPV, IRR\}$ .

Complementar cu [121] – aspectul A, în [122] prin simularea informatică sunt examinate două aspecte noi, B și C:

- B) Gradul de influență a utilizării metodei EAV asupra deciziei în %.
- C) Gradul de influență a indicilor EANPV, EAPI și IRR asupra deciziei în %.

Pentru a determina influența metodei EAV, soluțiile obținute, folosind indicii ai perechilor  $2NE = \{NPV, EANPV\}$ –  $q_{2NE}$ ,  $2PE = \{PI, EAPI\}$ –  $q_{2PE}$ , precum și cei ai tripletelor  $NPR = \{NPV, PI, IRR\}$ –  $q_{NPR}$  și  $NPER = \{EANPV, EAPI, IRR\}$ –  $q_{NPER}$  au fost comparate prin simulare informatică. Ca măsurători, au fost utilizate procentajele cazurilor când soluțiile menționate mai sus diferă, respectiv:  $q_{2NE}$ ,  $q_{2PE}$ ,  $q_{NPR}$ , și  $q_{NPER}$ . De remarcat că, în timp ce primele două procentaje se referă la perechile respective de indici, atunci ultimele două se referă la cel puțin doi dintre indicii tripletelor respective.

**Cu referire la aspectul B**, se identifică (ca rezultat al calculelor) că:

- 1)  $q_{2NE}(d) \in [4.43; 13.56]\%$ ,  $q_{2NE}(D_2) \in [0.95; 76.46]\%$ ,  $q_{2NE}(I_2) \in [0.002; 36.84]\%$ ,  $q_{2NE}(r) \in [0.003; 19.78]\%$ , și  $q_{2NE}(d \cdot) \in [13.97; 17.03]\%$ ; adică într-un număr mare de cazuri, soluțiile obținute cu ajutorul indicilor NPV și EANPV diferă. Astfel, utilizarea metodei EAV împreună cu indicele NPV poate influența considerabil decizia;
- 2)  $q_{2PE}(d) \in [57.22; 90.13]\%$ ,  $q_{2PE}(D_2) \in [9.45; 96.46]\%$ ,  $q_{2PE}(I_2) \in [57.69; 90.17]\%$ ,  $q_{2PE}(r) \in [16.42; 90.13]\%$ , și  $q_{2PE}(d \cdot) \in [51.80; 58.34]\%$ ; adică într-un număr mare de cazuri, soluțiile obținute cu ajutorul indicilor PI și EAPI diferă. Astfel, utilizarea metodei EAV împreună cu indicele PI poate influența considerabil decizia.

De asemenea, într-un număr mare de cazuri, soluțiile obținute cu ajutorul indicilor tripletului {EANPV, EAPI, IRR} diferă de cele obținute folosind indicii tripletului {NPV, PI, IRR}.

Rezumând, utilizarea metodei EAV împreună cu indicii NPV și PI, atunci când se compară proiecte de durată diferită, poate influența considerabil decizia. Deci, atunci când se compară proiecte de durată diferită, este oportun de a folosi indicii EANPV și EAPI în loc de cei NPV și PI.

**Cu referire la aspectul C.** După cum a fost confirmat anterior, utilizarea metodei EAV împreună cu indicii NPV și PI poate influența decizia: care indice va avea impact mai mare. Interesantă este și contribuția indicelui IRR la decizie. În acest scop, este oportun să se ia în considerare discrepanța dintre procentele  $q_{2NE}(\cdot)$  și  $q_{2PE}(\cdot)$  și, de asemenea, cea dintre procentajele  $q_{NPE}(\cdot)$  și  $q_{NPER}(\cdot)$ .

Conform calculelor efectuate, a fost identificat că pentru toate cele șapte grupuri de alternative are loc  $q_{2PE}(\cdot) > q_{2NE}(\cdot)$ . Astfel, prin gradul de influență asupra deciziei de utilizare a metodei EAV în legătură cu indicii NPV și PI la selectarea proiectelor de investiții de durată diferită, are loc  $EAPI \gg EANPV$ .

În același timp, există un număr considerabil de cazuri în care utilizarea indicelui IRR nu are o contribuție nouă la deciziile obținute prin utilizarea indicilor EANPV și EAPI. Discrepanța maximă medie între procentajele  $q_{NPER}(\cdot)$  și  $q_{NPE}(\cdot)$  (noua contribuție a indicelui IRR la decizie) este egală cu 0 pentru Grupurile 1 și 5, cu 0,65% pentru Grupul 2, cu 1,15% pentru Grupul 3, cu 4,85% pentru Grupul 4, cu 8,33% pentru Grupul 5, cu 8,93% pentru Grupul 6 și cu 12,33% pentru Grupul 7 de alternative de date inițiale. Astfel, utilizarea indicelui IRR împreună cu indicii EANPV și EAPI poate influența considerabil decizia (în medie, nu mai mult de 12,33% din cazuri), dar există și multe cazuri când această utilizare nu are o nouă contribuție la decizie.

Deci, la compararea aplicațiilor mobile (dar pot fi și alte proiecte de investiții) de durată diferită, beneficiarul trebuie să calculeze valorile indicilor EANPV, IRR și EAPI și, opțional, ale altor indici cantitativi, folosind date inițiale referitoare la două alternative:

- a) procurarea aplicațiilor mobile comparate;
- b) dezvoltarea proprie a aplicațiilor mobile în cauză.

De asemenea, atunci când se ia o decizie, pot fi luate în considerare criteriile calitative de interes, de exemplu, unele dintre criteriile calitative descrise în Secțiunea 2.5.2.

### 3.3.3. Compararea a două aplicații mobile de aceeași durată

După cum a fost menționat în Secțiunea 2.5.1, atunci când se compară aplicațiile mobile de aceeași durată, în calitate de indici cantitativi de bază este rezonabil să se utilizeze indicii NPV, IRR și PI.

Fie se compară două proiecte (aplicații mobile), 1 și 2, veniturile din implementarea cărora pot fi estimate cu eforturi rezonabile. Astfel, la  $NPV_1 > 0$  (proiectele cu  $NPV < 0$  nu sunt eligibile) și la compararea perechilor celor trei indici pentru proiectele 1 și 2, s-a constatat că [108]:

- 1) utilizarea indicilor NPV și PI duce la aceeași soluție, fiind de preferat Proiectul 1, doar dacă

$$PI_1 = PI_2 + \alpha, \alpha > 0 \text{ și } \alpha > (I_2^C / I_1^C - 1)(PI_2 - 1);$$

- 2) dacă  $I_1^C < I_2^C$ ,  $PI_1 = PI_2 + \alpha$  și  $0 < \alpha < (I_2^C / I_1^C - 1)(PI_2 - 1)$ , atunci utilizarea indicilor PI și NPV duce la soluții diferite;

- 3) utilizarea indicilor PI și IRR conduce la aceeași soluție, fiind de preferat Proiectul 1, în următoarele două cazuri: (a)  $IRR_1 > d \geq IRR_2$ ; (b)  $D_1 \geq D_2$ ,  $IRR_1 > IRR_2$ ,  $CF_{1t} = CF_1$ ,  $t = \overline{1, D_1}$  și  $CF_{2t} = CF_2$ ,  $t = \overline{1, D_2}$ .

Însă, aceste rezultate nu caracterizează pe deplin oportunitatea de a utiliza unul sau alt indice atunci când se compară i-proiectele de investiții. De asemenea, pot exista cazuri când utilizarea indicilor PI și IRR, NPV și IRR, NPV și PI sau a indicilor NPV, IRR și PI conduc la soluții diferite.

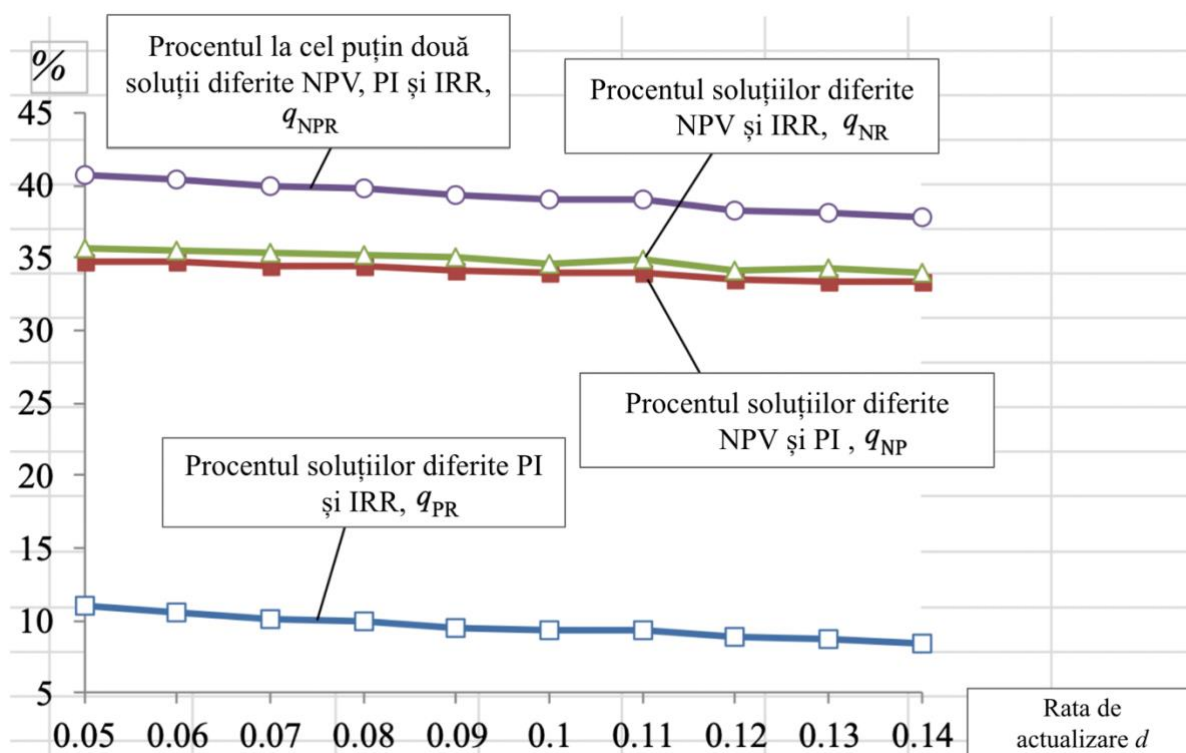
Pentru analiza comparativă a proiectelor de aceeași durată, în [138] se folosește abordarea definită în [121], dar cu adaptări pentru proiecte de aceeași durată. Problema examinată este următoarea: se compară două proiecte de investiții, 1 și 2, de aceeași durată  $D_1 = D_2 = D$ , veniturile de la implementarea cărora pot fi estimate cu eforturi rezonabile. La actualizarea valorilor indicilor, ca punct de referință temporală este folosit momentul lansării proiectelor în exploatare, acesta fiind același pentru ambele proiecte. Se cere identificarea, prin simularea informatică, a procentajelor de cazuri când soluțiile, obținute cu ajutorul indicilor fiecăreia dintre perechile  $NP = \{NPV, PI\} - q_{NP}$ ,  $NR = \{NPV, IRR\} - q_{NR}$ ,  $PR = \{PI, IRR\} - q_{PR}$  și, de asemenea, a cel puțin uneia dintre aceste trei perechi  $- q_{NPR}$ , conduce la soluții diferite. Evident, procentajul de coincidență a tuturor soluțiilor la aplicarea celor trei indici (NPV, PI și IRR) este egal cu  $100 - q_{NPR}$ . Rata de actualizare  $d$  este considerată constantă și egală pentru cele două proiecte, dar valorile mărimii  $CF_t$  și cele ale mărimii  $I$  pot fi diferite pentru cele două proiecte.

În calcule, pentru parametrii  $d$ ,  $r$ ,  $D$  și  $I$  se vor folosi valori din intervalele argumentate și utilizate în [121], și anume:  $d \in [0.05; 0.14]$ ,  $r \in [0.1; 0.9]$ ,  $D \in [1; 10]$  și  $I \in [100; 1000]$ . Dintre acestea, ca în [121], sunt selectate șapte grupuri de alternative (descrise succint în Secțiunea 3.3.1). În toate acestea,

valorile  $CF_t$  sunt generate aleatoriu la repartiție uniformă în intervalul respectiv.

Rezultatele calculelor arată [138] că există categorii de seturi de date inițiale atunci când indicii examinați în perechi conduc întotdeauna la aceeași soluție. Dar nu au fost identificate astfel de categorii de seturi de date inițiale atunci când se folosesc indicii NPV și IRR sau, ca urmare, toți cei trei indici (NPV, PI și IRR) examinați împreună.

Procentajul mediu de cazuri, pentru care soluțiile obținute nu coincid, este de circa (în ordine crescătoare): 9,1% pentru  $q_{PR}(\cdot)$ , 34,1% pentru  $q_{NP}(\cdot)$ , 34,9% pentru  $q_{NR}(\cdot)$  și 39,3% pentru  $q_{NPR}(\cdot)$ , acestea fiind considerabile. Astfel, din indicii NPV, PI și IRR, ultimii doi sunt cei mai apropiați unul de celălalt în ceea ce privește soluțiile de comparare a eficienței proiectelor obținute: a se vedea, de exemplu, Figura 3.5 pentru grupul de alternative 7 (grup general – dependență de  $d$  când  $D_1, D_2, I_1, I_2$ , și  $r$  sunt generate aleatoriu).



**Figura 3.5. Procentajele  $q_{NP}(d)$ ,  $q_{NR}(d)$ ,  $q_{PR}(d)$  și  $q_{NPRE}(d)$**   
**Sursa:** [138]

În medie, soluțiile la compararea eficienței proiectelor de aceeași durată, obținute la utilizarea indicilor NPV, PI și IRR, nu coincid în mai mult de 1/3 din cazuri [138].

Astfel, la compararea aplicațiilor mobile de aceeași durată, beneficiarul trebuie să calculeze valorile indicilor NPV, IRR și PI și, opțional, ale altor indici cantitativi, folosind date inițiale referitoare la două alternative:

- a) procurarea aplicațiilor mobile comparate;
- b) dezvoltarea proprie a aplicațiilor mobile în cauză.

De asemenea, atunci când este asumată o decizie, pot fi luate în considerare criteriile calitative de interes, de exemplu, unele dintre criteriile calitative descrise în Secțiunea 2.5.2.

### 3.3.4. Un beneficiar care necesită mai multe aplicații mobile

O abordare simplă a acestui scenariu este descrisă în Secțiunea 2.7.1, considerând că preferințele de investiție în diferite aplicații mobile sunt cunoscute. În această secțiune este examinată o abordare mai complexă.

Din cauza setului Pareto, format din indicii NPV, PI și IRR, la selectarea mai multor aplicații mobile cu  $NPV > 0$  și  $PI > 0$  și resurse financiare limitate, se poate folosi o problemă de optimizare specifică. Pentru o astfel de problemă pot fi mai multe scenarii, determinate de criteriile și restricțiile [144] de optimizare utilizate. Unele dintre astfel de scenarii ce prezintă interes sunt:

- folosirea în calitate de criteriu de optimizare a unuia dintre indicii NPV, PI și IRR și, ca restricții, valorile limită pentru resursele financiare și indicii NPV, PI și IRR, eventual împreună cu metoda EAV;
- folosirea în calitate de criteriu de optimizare a unui indice sintetic determinat prin ponderarea indicilor NPV, PI și IRR și, ca restricții, valorile limită pentru resursele financiare și indicii NPV, PI și IRR, eventual împreună cu metoda EAV.

La utilizarea scenariului (a) pot fi formulate trei probleme de optimizare diferite, iar la aplicarea scenariului (b) pot fi formulate mai multe probleme de optimizare ce diferă prin coeficienții de ponderare utilizați pentru indicii NPV, PI și IRR. În ultimul caz se poate folosi o singură problemă de optimizare, dar cu posibile valori diferite pentru coeficienții de ponderare utilizați pentru indicii NPV, PI și IRR. Aceste probleme sunt formulate în continuare.

**Problema 3.1.** Fie un beneficiar care are  $B$  resurse financiare (buget) pentru investire în aplicații mobile. Selectarea se face din  $n$  aplicații mobile ce au caracteristicile:  $d, D, I_i, CF_{it}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D}$ . Se cere selectarea din cele  $n$  a unui subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$NPV = \sum_{i=1}^n a_i NPV_i = \sum_{i=1}^n a_i \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

la respectarea restricțiilor:

$$\sum_{i=1}^n a_i I_i \leq B, \quad (3.2)$$

$$NPV_i = \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq NPV_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.3)$$

$$PI_i = \frac{1}{I_i} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} \right] \geq PI_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.4)$$

$$IRR_i \geq IRR_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.5)$$

unde:

$a_i$  este o variabilă booleană care ia valoarea 1, dacă proiectul  $i$  este selectat, și valoarea 0, în caz contrar;  $i = \overline{1, n}$ ;

$NPV_0$  - valoarea minimă admisă pentru  $NPV_i$   $i = \overline{1, n}$ ;

$PI_0$  - valoarea minimă admisă pentru  $PI_i$   $i = \overline{1, n}$ ;

$IRR_0$  - valoarea minimă admisă pentru  $IRR_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ .

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.3)-(3.5) sunt cunoscute, Problema 3.1 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează tot cu  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema (3.1)-(3.5) se reduce la cea  $\{(3.1), (3.2)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.2.** Fie Problema 3.1 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$PI = \sum_{i=1}^n a_i PI_i = \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{I_i} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} \right] \rightarrow \max, \quad (3.6)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.4), (3.5), și

$$NPV = \sum_{i=1}^n a_i NPV_i = \sum_{i=1}^n a_i \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq NPV_{tot}, \quad (3.7)$$

unde  $NPV_{tot}$  este o constantă.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.4) și (3.5) sunt cunoscute, Problema 3.2 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). În acest caz, problema  $\{(3.6), (3.2), (3.4), (3.5), (3.7)\}$  se reduce la  $\{(3.6), (3.2), (3.7)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.3.** Fie Problema 3.1 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$IRR = \sum_{i=1}^n a_i IRR_i \rightarrow \max \quad (3.8)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.4), (3.5) și (3.7).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.4) și (3.5) sunt cunoscute, Problema 3.3 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații



mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). În acest caz, problema  $\{(3.8), (3.2), (3.4), (3.5), (3.7)\}$  se reduce la  $\{(3.8), (3.2), (3.7)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.4.** Fie Problema 3.1 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\begin{aligned} \text{NPR} &= \sum_{i=1}^n a_i (p_1 \text{NPV}_i + p_2 \text{PI}_i + p_3 \text{IRR}_i) = \\ &= \sum_{i=1}^n a_i \left( p_1 \sum_{t=1}^D \left[ \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] + \frac{p_2}{I_i} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} \right] + p_3 \text{IRR}_i \right) \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (3.9)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.4), (3.5) și (3.7), unde  $p_1, p_2, p_3$  sunt coeficienți de pondere stabiliți pentru indicii NPV, PI și, respectiv, IRR.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.4) și (3.5) sunt cunoscute, Problema 3.4 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema  $\{(3.9), (3.2), (3.4), (3.5), (3.7)\}$  se reduce la  $\{(3.9), (3.2), (3.7)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.5.** Fie un beneficiar care are resurse financiare  $B$  (buget) pentru a investi în aplicații mobile. Selecția se face din  $n$  aplicații mobile care au caracteristicile  $d, D_i, I_i, \text{CF}_{it}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D_i}$ . Este necesar de a selecta dintre acestea  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\text{EANPV} = \sum_{i=1}^n a_i \text{EANPV}_i = \sum_{i=1}^n a_i \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \rightarrow \max, \quad (3.10)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.5) și

$$\text{EANPV}_i = \frac{d(1+d)^{D_i}}{(1+d)^{D_i} - 1} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq \text{EANPV}_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.11)$$

$$\text{EAPI}_i = \frac{d(1+d)^{D_i}}{I_i[(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{\text{CF}_{it}}{(1+d)^t} \right] \geq \text{EAPI}_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.12)$$

unde:

$\text{EANPV}_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $\text{EANPV}_i, i = \overline{1, n}$ ;

$\text{EAPI}_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $\text{EAPI}_i, i = \overline{1, n}$ .

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.5), (3.11) și (3.12) sunt cunoscute, Problema 3.5 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema  $\{(3.10), (3.2), (3.5), (3.11), (3.12)\}$  se reduce la  $\{(3.10), (3.2)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.6.** Fie Problema 3.5 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$EAPI = \sum_{i=1}^n a_i EAPI_i = \sum_{i=1}^n \frac{a_i d(1+d)^{D_i}}{I_i[(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} \right] \rightarrow \max, \quad (3.13)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.5), (3.12) și

$$EANPV = \sum_{i=1}^n a_i EANPV_i = \sum_{i=1}^n a_i \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq EANPV_{tot}, \quad (3.14)$$

unde  $EANPV_{tot}$  este o constantă.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.5) și (3.12) sunt cunoscute, Problema 3.6 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.13), (3.2), (3.5), (3.12), (3.14)} se reduce la {(3.13), (3.2), (3.14)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.7.** Fie Problema 3.5 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$IRR = \sum_{i=1}^n a_i IRR_i \rightarrow \max \quad (3.15)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.5), (3.12) și (3.14).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.5) și (3.12) sunt cunoscute, Problema 3.7 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.15), (3.2), (3.5), (3.12), (3.14)} se reduce la {(3.15), (3.2), (3.14)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.8.** Fie Problema 3.5 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\begin{aligned} EANPR &= \sum_{i=1}^n a_i (p_1 EANPV_i + p_2 EAPI_i + p_3 IRR_i) = \\ &= \sum_{i=1}^n a_i \left( \frac{p_1 d(1+d)^{D_i}}{(1+d)^{D_i} - 1} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} - I_i \right] + \frac{p_2 d(1+d)^{D_i}}{I_i[(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{it}}{(1+d)^t} \right] + p_3 IRR_i \right) \rightarrow \max \end{aligned} \quad (3.16)$$

la respectarea restricțiilor (3.2), (3.5), (3.12) și (3.14).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.5) și (3.12) sunt cunoscute, Problema 3.8 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.16), (3.2), (3.5), (3.12), (3.14)} se reduce la {(3.16), (3.2), (3.14)}, dar cu un nou  $n$ .

Desigur, în Problemele 3.1-3.8, expresiile pentru indicii utilizați trebuie concretizate prin cazurile de utilizare respective conform celor obținute în Secțiunea 2.6.

Toate versiunile reduse ale Problemelor 3.1-3.8 sunt de programare matematică booleană cu variabile booleene necunoscute  $a_i, i = \overline{1, n}$ . Pentru a le rezolva, se poate aplica una dintre metodele cunoscute. Pentru a decide, în final, asupra investiției, pot fi întreprinse acțiuni suplimentare. De exemplu, în cazul Problemei 3.2, se poate obține soluția pentru diferite valori ale  $NPV_{tot}$ . Apoi, rezultatele obținute se reprezintă în formă grafică ca funcție  $PI(NPV_{tot})$ . Într-un mod similar, în cazul Problemei 3.6, se poate obține soluția pentru diferite valori ale  $EANPV_{tot}$ . Apoi, rezultatele obținute se reprezintă în formă grafică ca funcție  $EAPI(EANPV_{tot})$  sau  $PI(NPV_{tot})$ .

De asemenea, beneficiarul poate interveni în această soluție având în vedere unele dintre criteriile calitative de comparare a aplicațiilor mobile descrise în Secțiunea 2.5.2.

### 3.3.5. Mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile

Fie că  $J$  beneficiari cu un buget comun  $B$ , în acest scop, trebuie să investească în mai multe aplicații mobile din cele  $n$  în total, iar pentru aplicația mobilă  $i (i = \overline{1, n})$  este nevoie de  $I_i$  resurse financiare. Din multitudinea de scenarii posibile, două sunt examinate în Secțiunile 3.3.5.1 și 3.3.5.2.

#### 3.3.5.1. Nu există o distribuție inițială a bugetului comun disponibil

Una dintre abordările de interes pentru mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile este cea în care, inițial, bugetul comun disponibil  $B$  nu este repartizat între beneficiarii  $J$ . Distribuția în cauză face, de asemenea, obiectul optimizării. O astfel de abordare este examinată în această secțiune.

**Problema 3.9.** Fie că  $J$  beneficiari au un buget comun  $B$  pentru a investi în aplicații mobile. Selecția se face din  $n$  aplicații mobile care au caracteristicile:  $d; D; I_i, CF_{jit}, j = \overline{1, J}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D}$ . Este necesar de a selecta dintre acestea  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$NPV = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} NPV_{ji} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \rightarrow \max, \quad (3.17)$$

la respectarea restricțiilor:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} I_i \leq B, \quad (3.18)$$

$$NPV_{ji} = \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq NPV_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.19)$$

$$PI_{ji} = \frac{1}{I_i} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] \geq PI_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.20)$$

$$IRR_{ji} \geq IRR_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.21)$$

unde, pentru  $j = \overline{1, J}$ ,  $i = \overline{1, n}$ :

$a_{ji}$  este o variabilă booleană care ia valoarea de 1 în cazul în care proiectul  $i$  este selectat pentru beneficiarul  $j$  și valoarea de 0 în caz contrar;

$NPV_{ji}$  – valoarea NPV obținută de beneficiarul  $j$  la investiția în aplicația mobilă  $i$ ;

$NPV_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $NPV_{ji}$ ;

$PI_{ji}$  – valoarea PI când beneficiarul  $j$  investește în aplicația mobilă  $i$ ;

$PI_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $PI_{ji}$ ;

$IRR_{ji}$  – valoarea IRR când beneficiarul  $j$  investește în aplicația mobilă  $i$ ;

$IRR_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $IRR_{ji}$ .

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.19)-(3.21) sunt cunoscute, Problema 3.9 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții [145]. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema (3.17)-(3.21) se reduce la cea  $\{(3.17), (3.18)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.10** Fie Problema 3.9 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$PI = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} PI_{ji} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n \frac{a_{ji}}{I_{ji}} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] \rightarrow \max, \quad (3.22)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.20), (3.21) și:

$$NPV = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} NPV_{ji} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq NPV_{tot}, \quad (3.23)$$

unde  $NPV_{tot}$  este o constantă.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.20) și (3.21) sunt cunoscute, Problema 3.10 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema  $\{(3.22), (3.18), (3.20), (3.21), (3.23)\}$  se reduce la  $\{(3.22), (3.18), (3.23)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.11.** Fie Problema 3.9 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\text{IRR} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \text{IRR}_{ji} \rightarrow \max \quad (3.24)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.20), (3.21), și (3.23).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.20) și (3.21) sunt cunoscute, Problema 3.11 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.24), (3.18), (3.20), (3.21), (3.23)} se reduce la {(3.24), (3.18), (3.23)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.12.** Fie că  $J$  beneficiari au un buget comun  $B$  pentru a investi în aplicații mobile. Selectarea se face din  $n$  aplicații mobile care au caracteristicile:  $d, D, I_i, CF_{jit}, j = \overline{1, J}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D}$ . Este necesar de selectat din aceste  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\begin{aligned} \text{NPR} &= \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} (p_{1j} \text{NPV}_{ji} + p_{2j} \text{PI}_{ji} + p_{3j} \text{IRR}_{ji}) = \\ &= \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \left( p_{1j} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] + \frac{p_{2j}}{I_i} \sum_{t=1}^D \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] + p_{3j} \text{IRR}_{ji} \right) \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (3.25)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.20), (3.21) și (3.23), unde  $p_{1j}, p_{2j}, p_{3j}$  sunt coeficienți de ponderi stabiliți pentru indicii NPV, PI și, respectiv, IRR.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.20) și (3.23) sunt cunoscute, Problema 3.12 poate fi simplificată, selectând din cele  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează tot prin  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.25), (3.18), (3.20), (3.21), (3.23)} se reduce la cea {(3.25), (3.18), (3.7)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.13.** Fie că beneficiarii  $J$  posedă un buget comun  $B$  pentru a investi în aplicații mobile. Selecția se face din  $n$  aplicații mobile care au caracteristicile  $D, I_i, CF_{jit}, j = \overline{1, J}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D}$ . Este necesar de a selecta din aceste  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\text{EANPV} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \text{EANPV}_{ji} = \sum_{i=1}^n a_{ji} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \rightarrow \max, \quad (3.26)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.21) și:

$$\text{EANPV}_{ji} = \frac{d(1+d)^{D_i}}{(1+d)^{D_i} - 1} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq \text{EANPV}_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.27)$$

$$\text{EAPI}_{ji} = \frac{d(1+d)^{D_i}}{I_i[(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] \geq \text{EAPI}_0, i = \overline{1, n}, \quad (3.28)$$

unde:

$\text{EANPV}_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $\text{EANPV}_{ji}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, J}$ ;

$EAPI_0$  – valoarea minimă permisă pentru  $EAPI_{ji}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, J}$ .

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.21), (3.27) și (3.28) sunt cunoscute, Problema 3.13 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.26), (3.18), (3.21), (3.27), (3.28)} se reduce la {(3.26), (3.18)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.14.** Fie Problema 3.13 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$EAPI = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} EAPI_{ji} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n \frac{a_{ji} d(1+d)^{D_i}}{I_i [(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] \rightarrow \max, \quad (3.29)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.21), (3.28) și:

$$EANPV = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} EANPV_{ji} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] \geq EANPV_{tot}, \quad (3.30)$$

unde  $EANPV_{tot}$  este o constantă.

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.21) și (3.28) sunt cunoscute, Problema 3.14 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.29), (3.18), (3.21), (3.28), (3.30)} se reduce la {(3.29), (3.18), (3.30)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.15.** Fie Problema 3.13 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$IRR = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^n a_{ji} IRR_{ji} \rightarrow \max \quad (3.31)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.21), (3.28) și (3.30).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.21) și (3.28) sunt cunoscute, Problema 3.15 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema {(3.31), (3.18), (3.21), (3.28), (3.30)} se reduce la {(3.31), (3.18), (3.30)}, dar cu un nou  $n$ .

**Problema 3.16.** Fie Problema 3.13 cu diferența că este necesar să se selecteze din  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura:

$$\begin{aligned} EANPR &= \sum_{i=1}^n a_{ji} (p_1 EANPV_{ji} + p_2 EAPI_{ji} + p_3 IRR_{ji}) = \\ &= \sum_{i=1}^n a_{ji} \left( \frac{p_1 d(1+d)^{D_i}}{(1+d)^{D_i} - 1} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} - I_i \right] + \frac{p_2 d(1+d)^{D_i}}{I_i [(1+d)^{D_i} - 1]} \sum_{t=1}^{D_i} \left[ \frac{CF_{jit}}{(1+d)^t} \right] + p_3 IRR_{ji} \right) \rightarrow \max \end{aligned} \quad (3.32)$$

la respectarea restricțiilor (3.18), (3.21), (3.28) și (3.30).

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.21) și (3.28) sunt cunoscute, Problema 3.16 poate fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema  $\{(3.32), (3.18), (3.21), (3.28), (3.30)\}$  se reduce la  $\{(3.32), (3.18), (3.30)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

Desigur, în Problemele 3.9-3.16, expresiile pentru indicii utilizați trebuie concretizate prin cazurile de utilizare respective în conformitate cu cele obținute în Secțiunea 2.6.

Toate versiunile reduse ale Problemelor 3.9-3.16 sunt de programare matematică booleană cu variabile booleene necunoscute  $a_i, i = \overline{1, n}$ . Pentru a le rezolva, se poate aplica una dintre metodele cunoscute. Pentru a decide, în final, asupra investiției, pot fi întreprinse acțiuni suplimentare. De exemplu, în cazul Problemei 3.10, se poate obține soluția pentru diferite valori ale  $NPV_{tot}$ . Apoi rezultatele obținute se reprezintă în formă grafică ca funcție  $PI(NPV_{tot})$ . În mod similar, în cazul Problemei 3.14, se poate obține soluția pentru diferite valori ale  $EANPV_{tot}$ . Apoi rezultatele obținute se reprezintă în formă grafică ca funcție  $EAPI(EANPV_{tot})$  or  $PI(NPV_{tot})$ .

De asemenea, beneficiarul poate interveni în această soluție având în vedere unele dintre criteriile calitative de comparare a aplicațiilor mobile descrise în Secțiunea 2.5.2.

### 3.3.5.2. Bugetul comun repartizat preliminar între beneficiari

Pe lângă abordarea cu mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile, examinată în Secțiunea 3.3.5.1, poate fi de interes și abordarea când bugetul comun disponibil  $B$  este repartizat preliminar între cei  $J$  beneficiari. Distribuția în cauză poate fi revizuită după obținerea soluției preliminare, dar ținând cont de unele constrângeri determinate de această soluție. O astfel de abordare este examinată în această secțiune.

**Problema 3.17.** Fie că  $J$  beneficiari dețin bugetul comun  $B$  pentru a investi în aplicații mobile. Bugetul  $B$  este repartizat preliminar între cei  $J$  beneficiari (2.56), obținând valorile  $B_j, j = \overline{1, J}$ , unde  $B_j$  sunt resursele financiare din bugetul  $B$ , repartizate preliminar către beneficiarul  $j$ . Selecția aplicațiilor mobile se face din  $n$  în total care au caracteristicile:  $d; D; I_i, CF_{jt}, j = \overline{1, J}, i = \overline{1, n}, t = \overline{1, D}$ . Este necesar să se selecteze dintre aceste  $n$  un subset de aplicații mobile care ar asigura (3.17) la respectarea restricțiilor (3.19)-(3.21) și

$$G_j = \sum_{i=1}^n a_{ji} I_i \leq B_j, j = \overline{1, J}; \quad (3.33)$$

unde  $G_j$  sunt investițiile necesare beneficiarului  $j$  conform soluției problemei  $\{(3.17), (3.19)-(3.21), (3.33)\}$ .

Deoarece toate componentele din restricțiile (3.19)-(3.21) sunt cunoscute, Problema 3.17 poate

fi simplificată, selectând din  $n$  aplicațiile mobile care îndeplinesc aceste restricții. Fie numărul de aplicații mobile admise se notează  $n$  (o valoare nouă). Atunci problema  $\{(3.17), (3.19)-(3.21), (3.33)\}$  se reduce la  $\{(3.17), (3.21)\}$ , dar cu un nou  $n$ .

Problema  $\{(3.17), (3.21)\}$  este de programare matematică booleană cu variabile booleene necunoscute  $a_i, i = \overline{1, n}$ . Pentru a o rezolva, se poate aplica una dintre metodele cunoscute. Fie că, conform soluției obținute, beneficiarul  $j$  trebuie să investească în mulțimea  $N_j = \{ia_j, i = \overline{1, n}\}$  de aplicații mobile. Atunci investițiile totale necesare pentru toți beneficiarii  $J$  se determină ca:

$$G = \sum_{j=1}^J G_j. \quad (3.34)$$

Desigur, din cauza restricțiilor (3.33), are loc:

$$G \leq B. \quad (3.35)$$

În același timp, din cauza caracterului discret al valorilor  $I_i, i = \overline{1, n}$ , relațiile (3.33) și, respectiv, cea (3.35) sunt, de obicei, inegalități nestricte. De aceea, de regulă, are loc  $G < B$ . Astfel, rămâne  $R = G < B$  din bugetul  $B$  neutilizat și este oportună redistribuirea bugetului  $B$  între beneficiarii  $J$ , dar fără reducerea valorilor  $G_j, j = \overline{1, J}$ . Pentru aceasta, se pot folosi diferite scenarii. Unul dintre ele este cel descris în Secțiunea 2.7.2 și este implementat în Algoritmul 2.2. Acesta poate fi folosit și pentru îmbunătățirea soluției preliminare a Problemei 3.17. În plus, fiecare beneficiar poate interveni în soluție luând în considerare unele dintre criteriile calitative de comparare a aplicațiilor mobile descrise în Secțiunea 2.5.2.

În baza Problemelor 3.10-3.16, într-un mod asemănător cu cel folosit în Problema 3.17 pe baza Problemei 3.9, se pot formula și rezolva Problemele 18-24 în care bugetul disponibil  $B$  este repartizat preliminar între cei  $J$  beneficiari conform (2,56).

### 3.4. Cercetări efectuate și implementarea în cadrul diferitelor companii

În Secțiunea 3.4 sunt discutate mai multe cazuri de utilizare care se bazează pe cercetări efectuate și implementate în cadrul diferitelor companii. Fiecare caz de utilizare este confirmat de un certificat de implementare plasat în una din Anexele 4-8.

#### 3.4.1. IMNA Solutions

**Prezentare generală.** IMNA Solutions [148] este o companie de tehnologie specializată în dezvoltarea de soluții inovatoare menite să îmbunătățească furnizarea de asistență medicală și managementul pacienților. Concentrată pe valorificarea puterii tehnologiilor avansate, cum ar fi: inteligența artificială, machine learning și analiza datelor, IMNA Solutions încearcă să abordeze unele dintre cele mai presante provocări din industria sănătății prin crearea de instrumente care eficientizează



operațiunile, îmbunătățesc rezultatele asistenței medicale a pacienților și facilitează o mai bună comunicare între furnizorii de servicii medicale și pacienți.

Misiunea principală a IMNA Solutions constă în angajamentul față de îngrijirea medicală a pacienților. Produsele companiei sunt concepute pentru a da posibilitate pacienților de a controla datele personale privind sănătatea și a eficientiza interacțiunea cu furnizorii de servicii medicale. Aceste facilități pentru pacienți se realizează prin interfețe ușor de utilizat, sisteme securizate de gestionare a datelor și capacități de integrare care permit interacțiunea facilă cu infrastructura de asistență medicală existentă.

Unul dintre produsele cele mai apreciate și dezvoltate de IMNA Solutions este platforma de gestionare a pacienților care permite furnizorilor de servicii medicale să monitorizeze progresul pacientului în timp real. Această platformă integrează diverse surse de date despre pacienți, inclusiv înregistrări electronice de sănătate (EHR), dispozitive portabile și informații auto-raportate, pentru a crea o viziune holistică privind sănătatea pacientului. Utilizând algoritmi de machine learning, platforma poate analiza aceste date pentru a identifica tendințele, a prezice potențiale probleme de sănătate și a sugera planuri de tratament personalizate. Acest lucru nu doar că îmbunătățește calitatea asistenței, dar le permite și furnizorilor de asistență medicală să intervină la timp, prevenind potențial complicațiile și reducând nevoia de tratamente mai intensive.

IMNA Solutions evidențiază, de asemenea, importanța securității datelor și a confidențialității, recunoscând că sectorul de asistență medicală gestionează unele dintre cele mai sensibile informații personale. Compania a implementat protocoale de securitate robuste pentru a se asigura că datele pacienților sunt protejate de accesul neautorizat și de încălcări. Respectarea reglementărilor internaționale privind protecția datelor, de exemplu, Regulamentul general privind protecția datelor (GDPR) și Legea privind portabilitatea și responsabilitatea asigurării de sănătate (HIPAA), este o prioritate de vârf, asigurând că toate soluțiile furnizate de IMNA Solutions îndeplinesc cele mai înalte standarde de securitate și confidențialitate.

Colaborarea și interoperabilitatea reprezintă alte aspecte cheie ale abordării IMNA Solutions. Compania înțelege că asistența medicală este un domeniu extrem de colaborativ, în care diferiți furnizori, specialiști și instituții trebuie să lucreze împreună pentru a oferi îngrijiri cuprinzătoare. Ca atare, soluțiile oferite de IMNA sunt concepute pentru a se integra ușor cu alte sisteme de sănătate, facilitând schimbul de informații și îmbunătățind coordonarea între echipele de sănătate. Această interoperabilitate este crucială pentru crearea unui ecosistem de asistență medicală, în care datele pacienților pot circula liber și în siguranță pe diferite platforme și instituții.

IMNA Solutions este, de asemenea, dedicată inovației continue, investind în cercetare și dezvoltare pentru a rămâne în fruntea progreselor tehnologice în domeniul sănătății. Echipa de experți a companiei include ingineri, cercetători de date, profesioniști din domeniul sănătății și specialiști în reglementare; aceștia lucrează împreună pentru a dezvolta soluții de ultimă oră care să răspundă nevoilor

în evoluție ale industriei de sănătate. Acest angajament față de inovare se reflectă în eforturile continue ale companiei de a-și extinde oferta de produse și de a explora noi domenii în care tehnologia poate avea un impact semnificativ asupra îngrijirii pacienților.

Pe lângă expertiza sa tehnologică, IMNA Solutions pune un accent puternic pe suport și educație pentru clienți. Compania oferă servicii cuprinzătoare de instruire și asistență pentru a ajuta furnizorii de servicii medicale să implementeze și să utilizeze în mod eficient soluțiile sale. Oferind asistență și resurse continue, IMNA se asigură că clienții săi pot valorifica pe deplin beneficiile produselor sale, ceea ce duce la rezultate mai bune pentru pacienți și la operațiuni mai eficiente pentru furnizorii de servicii medicale.

Rezumând, IMNA Solutions este o companie de tehnologie avansată care aduce contribuții semnificative în industria sănătății. Prin produsele sale inovatoare, angajamentul față de securitatea datelor și concentrarea pe îngrijirea centrată pe pacient, IMNA ajută la transformarea modului în care este furnizată asistența medicală, conducând în cele din urmă la rezultate îmbunătățite pentru pacienți și la un sistem de sănătate mai eficient.

**Probleme cu care se confruntă.** IMNA Solutions, ca orice alt start-up, încerca să cucerească piața și să ofere soluții care să ajute la rezolvarea diferitelor probleme ce țin de asistența medicală. Printre problemele cele mai critice, pe care IMNA le-a observat în timpul discuțiilor cu diferite instituții medicale, au fost:

1. Incoerența datelor de la diferiți pacienți, medici, înregistrări etc.
2. Probleme de comunicare între pacienți și medici.
3. Pacienții adesea nu își actualizează datele medicale.
4. Pacienții și medicii nu sunt informați în timp real cu unele evenimente ce au loc.
5. Pacienții adesea renunță la investigații și nu completează chestionarele medicale.

**Soluții propuse.** Printre soluțiile propuse era și una legată de aplicațiilor mobile, care au fost, ulterior, discutate, planificate, dezvoltate și, în final, livrate. Aplicațiile mobile au fost dezvoltate folosind framework-uri mobile native din cauza problemelor de securitate, confidențialitate a datelor și conectivitate a dispozitivelor inteligente.

**Rezultate.** După livrarea aplicațiilor mobile, IMNA Solutions a obținut următoarele rezultate:

1. Instituțiile clinice au început să primească date mai precise de la pacienți și dispozitivele inteligente purtate.
2. Problemele de comunicare dintre medic și pacienți au început să dispară. Comunicările au devenit mai frecvente și mai pro-active, fapt observat cel mai mult în perioada COVID19.
3. Pacienții au început să completeze mai des chestionarele medicale și să ajungă la finalul investigațiilor medicale:
  - a. Conform rapoartelor interne de la Nasus Pharma [149], după folosirea aplicației mobile a IMNA, una dintre ultimele lor investigații medicale din cele 1000 de persoane s-a încheiat cu implicarea a 100% din utilizatori (înainte de utilizarea aplicației mobile a IMNA, acest indice nu a depășit

72%).

- b. Conform rapoartelor interne de la RambamHealth [150], după utilizarea aplicației mobile a IMNA, una dintre ultimele lor investigații medicale din cele 200 de persoane s-a încheiat cu implicarea a 98,5% din utilizatori (înainte de utilizarea aplicației mobile a IMNA, acest indice nu a depășit 67%).

Rezultatele sunt, de asemenea, prezentate în certificatul de implementare ( a se vedea Anexa 3).

**Analiza modelului.** IMNA Solutions a reprezentat o organizație privată care s-a concentrat pe soluții digitale de sănătate. În general, compania a avut investiții considerabile, fluxuri de numerar și o echipă mare. Dimensiunea echipei de dezvoltare software a fost de 17 persoane, compuse din: 3 Dezvoltatori Front End, 2 Dezvoltatori Mobile, 4 Dezvoltatori Server-Side, 2 DevOps, 1 Arhitect de sistem, 2 Designeri UI/UX, 1 Inginer de automatizare (QA Automation).

Conectând împreună echipa de bază de dezvoltare software cu echipa operațională, de management și vânzări, dimensiunea finală a companiei a fost de peste 30 de oameni. IMNA nu avea disponibilă doar aplicație mobilă, ci și aplicația web/desktop. Totuși, focusul principal a fost pe aplicațiile mobile, deoarece acestea reprezentau două puncte cheie:

1. Aplicația mobilă a reprezentat agregatorul de date.
2. Aplicațiile mobile au fost utilizate, în principal, de 90% dintre utilizatori sau, mai bine zis, consumatori.

În baza informațiilor disponibile și a datelor financiare partajate, este analizat modelul pentru cazul *o aplicație mobilă și un beneficiar*. Acest model este cel mai potrivit, deoarece, în final, beneficiarul este același proprietar al aplicației mobile și pur și simplu vinde conținutul acesteia altor părți. Examinând cazul de utilizare a unei aplicații mobile și al unui beneficiar, sunt calculate valorile indicilor NPV, IRR și PI pentru acest caz de utilizare specific.

*Remarcă: Nu toate datele sunt prezentate pentru a nu încălca Acordul de confidențialitate al altor angajați, acordurile de servicii cu terți etc. Pentru a minimiza riscurile și expunerea, au fost utilizate date medii privind costurile și doar date publice mai detaliate.*

**Valoarea actualizată netă.** Pentru simplificarea rezultatului final pentru analiză, este utilizată formula (2.15) ajustată conform datelor economice oferite de IMNA, ținând cont de faptul că compania lucra cu angajați la distanță și diferite companii IT externalizate.

Inițial, compania a avut o investiție de 1,1 mil. USD, iar, ulterior, în perioada 2014-2023 a înregistrat un capital plafon de 10 mil. USD. Potrivit informațiilor furnizate, compania atrăgea fluxuri de numerar, dar, în același timp, se confrunța cu rata de recuperare. În ultimele luni ale anului 2022, rata de recuperare a ajuns la 300.000 USD pe lună, date care pot fi observate în Tabelul 3.2.

**Tabelul 3.2. Fluxurile de numerar ale IMNA Solutions cu aplicațiile mobile în anii 2014-2022**

Anul	Venit (USD)	Costuri USD
2014	72,000	132,000
2015	74,000	132,400
2016	86,400	115,000
2017	90,000	127,900
2018	96,000	131,200
2019	97,400	133,900
2020	98,800	130,100
2021	284,000	141,800
2022	484,000	253,700

*Sursa:* elaborat de autor în baza datelor de la IMNA Solutions

Costurile și veniturile prezentate în Tabelul 3.2 reprezintă costurile pentru toate departamentele, inclusiv IT, vânzări, oficiu etc. Din aceste costuri, 40% sunt reprezentate de costuri aliniate pentru echipa de dezvoltare. Având în vedere că echipa IT era formată din 15 persoane și 2 dezvoltatori de aplicații mobile, din cele 40% menționate pot fi alocate 15% ca investiții dedicate special aplicațiilor mobile. În cadrul acestui caz de implementare sunt analizate 2 perioade:

1. Perioada 2014-2019, până la implementarea setului nou de aplicații mobile oferite de autor.
2. Perioada 2020-2022, după implementarea setului nou de aplicații mobile oferite de autor.

Ca urmare, au fost obținute date sumare sistematizate în Tabelul 3.3 (pentru perioada 2014-2019) și Tabelul 3.4 (pentru perioada 2020-2022).

**Tabelul 3.3. Fluxurile de numerar ale IMNA Solutions în anii 2014-2019 cu aplicațiile mobile**

Anul	Venit (USD)	Costuri (USD)	Fluxul net de numerar (USD)
2014	4320	7920	-3600
2015	4440	7944	-3504
2016	5184	6900	-1716
2017	5400	7674	-2274
2018	5760	7932	-2172
2019	5844	8034	-2190

*Sursa:* elaborat de autor în baza datelor de la IMNA Solutions

***Analiza indicilor NPV, IRR și PI pentru perioada 2014-2019 (în baza datelor Tabelului 3.3)***

La investiția inițială de 66000 USD și rata de actualizare de 10%, la momentul lansării setului de aplicații mobile în exploatare (începutul anului 2014) valoarea NPV pentru perioada 2014-2019 se obține de aproximativ -71596 USD. În ce privește valoarea IRR, aceasta nu poate fi calculată, deoarece toate

fluxurile de numerar pe parcursul celor șase ani sunt negative. La fel, valoarea indicelui de profitabilitate se obține de aprox. -0.19. Astfel, compania IMNA Solutions în perioada 2014-2019 a suportat pierderi.

**Tabelul 3.4. Fluxurile de numerar ale IMNA Solutions cu aplicațiile mobile în anii 2020-2022**

Anul	Venit (USD)	Costuri (USD)	Fluxul net de numerar (USD)
2020	5928	7806	-1878
2021	17040	8508	8532
2022	29040	15222	13818

*Sursa:* elaborat de autor în baza datelor de la IMNA Solutions

***Analiza indicilor NPV, IRR și PI pentru perioada 2020-2022 (în baza datelor Tabelului 3.4)***

La investiția inițială de 72000 USD și rata de actualizare de 10%, la momentul lansării setului de aplicații mobile în exploatare (începutul anului 2020) valoarea NPV pentru perioada 2020-2022 se obține de aproximativ 37114 USD. În ce privește IRR, valoarea acesteia este de cca. 26,55%. La fel, valoarea indicelui de profitabilitate (PI) se obține de aprox. 1,52. Astfel, compania IMNA Solutions în perioada 2020-2022 a suportat un profit semnificativ. Bineînțeles, la acest rezultat a contribuit și experiența acumulată în anii precedenți, dar și contingentul de clienți ce s-a format treptat.

**3.4.2. Securer**

**Prezentare generală.** Securer [151] reprezintă o infrastructură pentru informatizarea investitorilor, activelor, companiilor și ecosistemelor de fonduri. În domeniul finanțelor și investițiilor ce evoluează rapid, informatizarea ecosistemelor care cuprind investitori, active, companii și fonduri a devenit o transformare esențială. Această trecere către o infrastructură informatică nu doar că a simplificat operațiunile, dar a introdus și niveluri fără precedent de transparență, accesibilitate și eficiență în lumea finanțelor.

**Investitori.** Ecosistemele informatice pentru investitori au redefinit modul în care indivizii și instituțiile își gestionează portofoliile și iau decizii de investiții. Cu ajutorul algoritmilor avansați și a instrumentelor bazate pe inteligență artificială, investitorii pot acum accesa o mulțime de informații, efectua cercetări aprofundate și face alegeri informate în timp real. Aceste platforme oferă o experiență perfectă, permițând investitorilor să-și monitorizeze investițiile, să urmărească performanța și să execute tranzacții la îndemână.

**Active.** Informatizarea activelor a adus o revoluție în modul în care percepem și gestionăm valoarea. Token-izarea, tehnologia blockchain și titlurile digitale au făcut posibilă reprezentarea activelor fizice și financiare într-un format digital. Acest lucru permite proprietatea fracționată, creșterea lichidității și crearea de noi oportunități de investiții, cum ar fi: token-izarea imobiliară, token-uri susținute de artă și multe altele. Transparența și securitatea oferite de tehnologia blockchain sporesc încrederea în

deținerea și transferul activelor.

**Companii.** Pentru companii, un ecosistem informatic înseamnă eficiență sporită și vizibilitate în operațiuni. Companiile pot utiliza platforme care eficientizează raportarea financiară, informatizează procesele de conformitate și facilitează comunicarea cu investitorii. Platformele de crowdfunding și de finanțare participativă au făcut mai ușor accesul la capital pentru startup-uri și IMM-uri de la un grup global de investitori, democratizând peisajul investițional.

**Fonduri.** Informatizarea se extinde la fonduri, facilitând gestionarea activelor de către administratorii de fonduri și accesul investitorilor la portofolii diversificate, folosind diferite măsurători de securitate, cum ar fi, KYC sau autentificarea biometrică [152,153]. Robo-consilierii folosesc algoritmi de învățare automată pentru a crea strategii de investiții personalizate pentru indivizi, în timp ce administratorii tradiționali de active folosesc tehnologia pentru a-și îmbunătăți procesele de luare a deciziilor. Contractele inteligente pe tehnologia blockchain permit gestionarea automată a fondurilor, asigurând transparența și reducând riscul de fraudă. Fiecare instituție financiară oferă încrederea necesară pentru fluxul de fonduri. În plus, ele trebuie să ofere, de asemenea, credibilitate și asigurări guvernelor locale etc. [154]. Se poate observa că elementul cel mai frecvent întâlnit în orice proces financiar este utilizarea procesului Know Your Customer – Cunoaște-ți consumatorul (KYC). KYC este un proces de verificare și reglementări bancare pe care instituțiile financiare și alte companii reglementate trebuie să le efectueze pentru a-și identifica clienții și a afla informații relevante pentru afacerile financiare cu aceștia. În SUA, KYC este, de obicei, o politică implementată pentru a se conforma unui program de identificare a clienților [154]. Politicile KYC devin din ce în ce mai importante la nivel global pentru a preveni fraudă furtului de identitate, spălarea banilor și finanțarea terorismului. Dincolo de potrivirea numelui/coincidența, un aspect cheie al controalelor KYC este monitorizarea tranzacțiilor unui client în raport cu profilul său înregistrat, istoricul în conturile clienților și corespondența cu conectorii/utilizatorii/semenii [155]. Sprijinirea unui astfel de serviciu necesită investiții mari. Pentru a optimiza costurile, organizațiile financiare folosesc servicii terțe sau companii care furnizează astfel de servicii.

Deși optimizarea algoritmilor de informatizare pentru a procesa toate informațiile KYC necesită o mulțime de resurse, această sarcină grea poate fi delegată parțial aplicațiilor mobile pentru a optimiza costurile, a primi date mai precise și a oferi mai multă mobilitate consumatorilor finali.

**Probleme cu care se confruntă.** Securer a încercat să-și extindă canalele de implicare a utilizatorilor, să ajungă la noi clienți potențiali, să-și exploreze mai mult domeniul și să ofere noi măsurători de securitate. Compania s-a confruntat cu următoarele probleme: 1) Identificarea unei noi audiențe; 2) Identificarea noilor canale de comunicare și implicare; 3) Atragerea unei audiențe mai largi și promovarea unui marketing mai complex; 4) Informatizarea procesului KYC.

**Soluții propuse.** A fost propusă dezvoltarea unei aplicații mobile pe un plan de buget mediu, pentru a verifica și investiga un nou canal de comunicare și sursă de noi utilizatori. Proiectul a fost dezvoltat folosind o abordare hibridă datorită bugetului planificat și limitat.

**Rezultate.** După livrarea aplicațiilor mobile, Securer a obținut următoarele rezultate:

1. A primit mai multe informații despre produsele și serviciile lor.
2. A crescut numărul de utilizatori activi cu 12%.
3. A realizat un nou canal de implicare pentru cercetările ulterioare.
4. A fost obținută o dovadă de concept (PoC) de KYC mobil.

Rezultatele sunt, de asemenea, confirmate de certificatul de implementare prezentat în Anexa 5.

### 3.4.3. VentureRocket

**Prezentare generală.** VentureRocket [156] este o platformă cuprinzătoare concepută pentru a eficientiza și îmbunătăți procesele de strângere de fonduri, management al investițiilor și colaborare în cadrul ecosistemului startup-urilor. Destinat antreprenorilor, investitorilor și acceleratorilor, VentureRocket oferă o infrastructură digitală robustă care facilitează creșterea și dezvoltarea companiilor aflate în stadiu incipient, conectându-le cu resursele, capitalul și rețelele de care au nevoie pentru a reuși.

În centrul ofertelor VentureRocket se află sistemul său sofisticat de management al investițiilor, care permite investitorilor să descopere, să evalueze și să-și gestioneze companiile din portofoliu cu ușurință. Platforma oferă instrumente detaliate de analiză și raportare care le permit investitorilor să urmărească performanța investițiilor lor în timp real, să ia decizii informate și să își optimizeze rentabilitatea. Oferind transparență și informații bazate pe date, VentureRocket îi ajută pe investitori să atenueze riscurile și să identifice oportunități cu potențial ridicat în mediul startup-urilor.

Pentru startup-uri, VentureRocket oferă o serie de instrumente concepute pentru a le susține eforturile de strângere de fonduri și dezvoltarea afacerii. Antreprenorii pot folosi platforma pentru a crea și prezenta profiluri detaliate ale companiilor sale, subliniind modelele lor de afaceri, strategiile de piață, proiecțiile financiare și potențialul de creștere. Această vizibilitate ajută startup-urile să atragă atenția investitorilor care sunt aliniați cu industria și etapa lor de investiție. În plus, caracteristicile de comunicare și colaborare ale platformei facilitează dialogul continuu între startup-uri și investitori, promovând relații puternice care pot duce la runde de finanțare de succes și parteneriate pe termen lung.

Unul dintre punctele forte ale VentureRocket este concentrarea pe crearea unei rețele globale de antreprenori, investitori și acceleratori. Platforma conectează părți interesate din diferite regiuni și industrii, permițând investiții și colaborări transfrontaliere care altfel nu ar fi fost posibile. Această acoperire globală este deosebit de benefică pentru startup-urile care doresc să se extindă pe noi piețe sau

să atragă investiții internaționale. Prin distrugerea barierelor geografice, VentureRocket deschide o lume de oportunități atât pentru startup-uri, cât și pentru investitori.

Pe lângă facilitarea investițiilor și strângerii de fonduri, VentureRocket sprijină inclusiv acceleratorii și incubatoarele în gestionarea programelor lor și urmărirea progresului cohortelor lor. Platforma oferă instrumente pentru gestionarea aplicațiilor, a sesiunilor de mentorat și a zilelor demonstrative, precum și pentru urmărirea indicatorilor cheie de performanță (KPI) pentru startup-urile participante. Acest lucru permite acceleratorilor să ofere un sprijin mai bine direcționat cohortelor lor și să demonstreze valoarea programelor părților interesate.

Securitatea și conformitatea sunt, de asemenea, priorități de top pentru VentureRocket. Platforma este concepută cu măsuri solide de protecție a datelor pentru a se asigura că informațiile sensibile, cum ar fi datele financiare și informațiile comerciale de proprietate, sunt păstrate în siguranță. VentureRocket respectă, de asemenea, standardele și reglementările internaționale, oferind liniște sufletească utilizatorilor care sunt preocupați de confidențialitatea și integritatea datelor lor.

O altă caracteristică notabilă a VentureRocket este accentul pe educație și construirea comunității. Platforma oferă o gamă largă de resurse, inclusiv webinare, articole și oportunități de mentorat, pentru a ajuta antreprenorii și investitorii să-și aprofundeze cunoștințele despre ecosistemul startup-urilor. Prin promovarea unei comunități de învățare și colaborare, VentureRocket nu numai că sprijină utilizatorii individuali, ci și contribuie la creșterea și maturitatea generală a mediului de start-up.

Angajamentul VentureRocket față de inovare este evident în dezvoltarea continuă de noi funcții și îmbunătățiri. Platforma este actualizată în mod regulat pentru a reflecta nevoile în schimbare ale comunităților de start-up și investiții, asigurându-se că rămâne un instrument valoros pentru utilizatori în fiecare etapă a călătoriei lor. Fie prin integrarea de noi tehnologii, extinderea rețelei sau îmbunătățirea experienței utilizatorului, VentureRocket este dedicat să rămână în fruntea industriei.

În concluzie, VentureRocket este o platformă puternică și versatilă care joacă un rol crucial în ecosistemul startup-urilor, conectând antreprenori, investitori și acceleratori. Prin suitele cuprinzătoare de instrumente și funcții, VentureRocket facilitează strângerea de fonduri, gestionarea investițiilor și colaborarea la scară globală. Angajamentul său față de securitate, conformitate și construirea comunității îl face un partener de încredere pentru părțile interesate care doresc să navigheze în complexitățile lumii startup-urilor și să obțină succes.

**Probleme cu care se confruntă.** VentureRocket a încercat să-și extindă canalele de implicare a utilizatorilor și să ajungă la noi clienți potențiali și utilizatori pentru platforma lor. Compania s-a confruntat cu următoarele probleme: 1) Identificarea unei noi audiențe; 2) Identificarea noilor canale de comunicare și implicare; 3) Îmbunătățirea reputației și branding-ului; 4) Securizarea datelor împotriva



diferitelor probleme potențiale.

**Soluții propuse.** A fost propusă dezvoltarea unei aplicații mobile, care să utilizeze scanarea strict biometrică și lansarea acesteia în magazinele mobile Apple App Store și Google Play Store, pentru a verifica și investiga un nou canal de comunicare și sursă de noi utilizatori. Proiectul a fost dezvoltat intern, folosind o abordare hibridă din cauza resurselor limitate disponibile pentru dezvoltatori în acea perioadă de timp.

Conform statisticilor furnizate de diverse organizații private, piața aplicațiilor mobile este de mare amploare [152]. În medie, o persoană folosește un dispozitiv mobil aproximativ 2 ore pe zi, din care 1,5 ore sunt petrecute în aplicații mobile [157]. Fiecare aplicație mobilă este concepută pentru a rezolva una sau mai multe probleme pe care utilizatorul le întâmpină zilnic, folosind un număr minim de pași și oferind o interfață plăcută, deși uneori limitată. Cea mai mare problemă cu care se confruntă orice aplicație mobilă este securitatea datelor și încrederea utilizatorilor în aplicația pe care intenționează să o folosească. Încercările de a rezolva această problemă au fost făcute, în cea mai mare parte, prin creșterea securității parolelor și adăugarea unui alt nivel de securitate, de obicei prin adăugarea de autentificare cu mai mulți factori (MFA) sau autentificare cu doi factori (2FA), folosind servicii terțe care transmite o parolă temporară pentru a valida identitatea utilizatorului. Utilizatorii sunt reticenți în a adopta practici de securitate puternice și există multe atacuri de parole care ignoră complexitatea parolei în sine.

În prezent, criminalitatea cibernetică a devenit o problemă comună de soluționat, deoarece datele personale sunt întotdeauna sub risc, iar utilizatorii au îndoieli mai mari cu privire la utilizarea datelor personale sau a aplicațiilor de afaceri. Unii utilizatori sunt nevoiți să folosească aplicații mobile din cauza lipsei de alternative, deși pot fi urmăriți doar temporar prin ștergerea aplicațiilor definitiv de pe dispozitivul mobil.

Giganții platformelor mobile au oferit o soluție pentru a spori încrederea utilizatorilor, folosind așa-numita autentificare biometrică. Această caracteristică a fost accesibilă pentru platforma iOS, începând cu toate dispozitivele lansate începând cu anul 2013 și pentru platforma Android, la sfârșitul anului 2015, precum și pentru toate dispozitivele care au versiunea de sistem de operare 6.0 și au suport hardware [158, 159].

În prezent, autentificarea biometrică este utilizată pe scară largă pe aplicațiile mobile din diverse medii de afaceri. Aceste tipuri de aplicații folosesc autentificarea biometrică doar pentru a accesa aplicația, dar nu și pentru a autentifica fiecare acțiune. Pentru a autentifica fiecare aplicație din cadrul aplicației, în prezent este preferată utilizarea serviciilor standard, precum: MFA sau 2FA.

**Rezultate.** După livrarea aplicațiilor mobile, VentureRocket a obținut următoarele rezultate:

1. A primit mai multe informații despre produsele și serviciile lor.
2. A crescut numărul de utilizatori activi cu 9%.

3. A realizat un nou canal de implicare pentru cercetările ulterioare.
4. A fost implementat stratul de verificare biometrică.

Rezultatele sunt, de asemenea, confirmate în certificatul de implementare prezentat în Anexa 6.

#### **3.4.4. Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe din Republica Moldova**

**Prezentare generală.** Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe (CTIF) [160] este o instituție cheie dedicată dezvoltării, implementării și managementului tehnologiilor informaționale în sectorul financiar al Republicii Moldova. Înființată pentru a moderniza și eficientiza operațiunile și serviciile financiare, CTIF joacă un rol crucial în transformarea digitală a infrastructurii financiare a țării, asigurându-se că se aliniază la standardele și practicile internaționale.

Misiunea principală a CTIF este de a sprijini Ministerul Finanțelor, Serviciul Fiscal de Stat, Serviciul Vamal și alte organisme financiare guvernamentale prin furnizarea de soluții IT inovatoare care sporesc eficiența, transparența și securitatea proceselor financiare. Prin valorificarea tehnologiilor avansate, CTIF contribuie la optimizarea sistemelor de management financiar, îmbunătățind, astfel, administrația publică și furnizarea de servicii atât pentru cetățeni, cât și pentru întreprinderi.

Una dintre funcțiile centrale ale CTIF este dezvoltarea și întreținerea sistemelor informatice integrate care facilitează administrarea finanțelor publice. Aceasta include implementarea sistemelor automate de colectare a impozitelor, operațiuni vamale și contabilitate publică. Sistemele menționate sunt concepute pentru a eficientiza fluxurile de lucru, pentru a reduce procesarea manuală și pentru a minimiza erorile, ceea ce duce la o raportare financiară mai precisă și mai oportună. În plus, sistemele CTIF susțin monitorizarea și gestionarea fondurilor publice, permițând o mai bună supraveghere și control asupra cheltuielilor guvernamentale.

De asemenea, CTIF este esențial în digitalizarea serviciilor contribuabililor, oferind platforme care permit persoanelor fizice și întreprinderilor să își îndeplinească obligațiile fiscale online. Această abordare digitală nu numai că simplifică procesul de depunere a impozitelor, dar crește și ratele de conformitate, facilitând accesul contribuabililor la informații și trimiterea documentelor necesare. Serviciile online furnizate de CTIF sunt sigure, ușor de utilizat și disponibile unui spectru larg de utilizatori, inclusiv celor din zone îndepărtate, promovând, astfel, incluziunea financiară.

Un alt domeniu semnificativ al activității CTIF implică îmbunătățirea securității tranzacțiilor financiare și a datelor. Având în vedere amenințarea tot mai mare a atacurilor cibernetice și natura sensibilă a informațiilor financiare, CTIF acordă prioritate implementării unor măsuri robuste de securitate cibernetică. Aceste măsuri sunt concepute pentru a proteja integritatea și confidențialitatea datelor financiare, pentru a preveni accesul neautorizat și pentru a asigura că toate operațiunile financiare sunt efectuate într-un mediu securizat. Angajamentul centrului față de securitatea cibernetică este crucial

pentru menținerea încrederii publicului în sistemele financiare ale Republicii Moldova și pentru asigurarea gestionării în siguranță a fondurilor publice.

Pe lângă expertiza sa tehnică, CTIF se angajează să promoveze o cultură de îmbunătățire continuă și inovare în sectorul financiar. Centrul oferă instruire și sprijin funcționarilor publici și profesioniștilor financiari, ajutându-i să se adapteze la noile tehnologii și practici. Prin ateliere, seminare și proiecte de colaborare, CTIF promovează adoptarea celor mai bune practici în managementul financiar și utilizarea tehnologiilor de ultimă oră pentru a rezolva provocări financiare complexe.

Eforturile CTIF nu se limitează doar la frontierele naționale. Centrul colaborează activ cu organizații internaționale, instituții financiare și furnizori de tehnologie pentru a face schimb de cunoștințe și expertiză. Aceste parteneriate permit CTIF să rămână în fruntea evoluțiilor globale în tehnologiile financiare și să încorporeze cele mai bune practici internaționale în sistemele financiare ale Republicii Moldova. Prin colaborarea cu experți globali și participarea la inițiative internaționale, CTIF își îmbunătățește capacitatea de a furniza soluții IT de clasă mondială care răspund nevoilor în evoluție ale sectorului financiar al Republicii Moldova.

Rezumând, CTIF este o instituție vitală care conduce informatizarea sectorului financiar al Republicii Moldova. Prin soluțiile sale informatice inovatoare, concentrarea pe securitatea cibernetică și angajamentul față de excelență, CTIF joacă un rol esențial în îmbunătățirea eficienței, transparenței și securității operațiunilor financiare din țară. Activitatea sa nu doar că sprijină eforturile guvernamentale de management financiar, dar contribuie și la obiectivul mai larg de modernizare a administrației publice a Republicii Moldova și de îmbunătățire a calității serviciilor oferite cetățenilor săi.

**Problemele cu care se confruntă.** Cetățenii vizitează adesea organizația pentru a rezolva întrebări financiare (plata facturilor sau taxelor, solicitarea informațiilor, depunerea declarației de venit etc.), fie folosesc serviciile lor online. Aceste servicii online sunt, de asemenea, disponibile în cadrul instituției prin dispozitive speciale. Cea mai mare și singura problemă cu care s-a confruntat organizația a fost lipsa de informații despre consumator sau, mai bine-zis, așa numita informație despre satisfacția clientului. Aceste date au fost necesare pentru a înțelege ce trebuie de îmbunătățit și să facă rapoarte publice pe baza acestora.

**Soluții propuse.** A fost propusă dezvoltarea unei aplicații mobile doar pentru platforma Android. Motivul principal era că aplicația trebuia să funcționeze numai în rețeaua lor (intranet) și trebuia să fie disponibilă pentru utilizare pe tabletele Android ale acestora. Aplicația mobilă a fost dezvoltată folosind un framework mobil nativ și a fost livrată.

**Rezultate.** După livrarea aplicației mobile, instituția a obținut următoarele rezultate:

1. A început să colecteze informații cu privire la satisfacția clienților.

2. A obținut o aplicație mobilă care poate fi instalată în diferite instituții din țară.

Rezultatele sunt confirmate de certificatul de implementare prezentat în Anexa 7.

### 3.4.5. User1st

**Prezentare generală.** User1st [161] este o companie de tehnologie dedicată să facă lumea digitală mai accesibilă persoanelor cu dizabilități. Pe măsură ce importanța prezenței online continuă să crească în toate industriile, User1st oferă o gamă de soluții concepute pentru a ajuta organizațiile să se asigure că site-urile lor web, aplicațiile și conținutul digital îndeplinesc standardele de accesibilitate, permițând tuturor utilizatorilor să aibă acces egal la informații și servicii.

Misiunea companiei își are rădăcinile în convingerea că accesibilitatea digitală este un drept fundamental și un aspect esențial al incluziunii în lumea conectată de astăzi. Pentru a realiza acest lucru, User1st oferă instrumente și servicii care permit organizațiilor să creeze, să testeze și să mențină medii digitale accesibile. Aceste soluții sunt construite pentru a se conforma cu liniile directoare majore de accesibilitate, cum ar fi, Ghidurile de accesibilitate a conținutului web (WCAG), care sunt standardele recunoscute la nivel internațional pentru a face conținutul web accesibil persoanelor cu dizabilități.

Una dintre ofertele de bază de la User1st este produsul lor emblematic – User1st Accessibility Suite. Această suită este o platformă cuprinzătoare care ajută organizațiile să evalueze accesibilitatea proprietăților lor digitale și să facă ajustările necesare pentru a se conforma standardelor de accesibilitate. Platforma include funcții, precum: testarea automată, suportul pentru testare manuală și instrumente de remediere care ajută dezvoltatorii să identifice și să remedieze problemele de accesibilitate în timp real [162]. Prin integrarea acestor instrumente în procesele lor de dezvoltare, organizațiile se pot asigura că accesibilitatea este luată în considerare încă din primele etape ale creării conținutului digital, mai degrabă decât ca o idee ulterioară.

User1st oferă, de asemenea, servicii de consultanță pentru a ghida organizațiile prin complexitatea accesibilității digitale. Echipa lor de experți oferă consiliere și asistență personalizate, ajutând clienții să înțeleagă cerințele specifice ale legilor și reglementărilor privind accesibilitatea, cum ar fi, Legea americanilor cu dizabilități (ADA) și Secțiunea 508 din Legea privind reabilitarea. Aceste servicii de consultanță sunt deosebit de valoroase pentru organizațiile care nu au expertiză internă în accesibilitate, dar recunosc importanța îndeplinirii obligațiilor legale și oferă o experiență incluzivă pentru toți utilizatorii.

Pe lângă faptul că ajută organizațiile să obțină conformitate, User1st se angajează să promoveze o cultură a accesibilității. Compania oferă resurse de instruire și educație pentru a crește gradul de conștientizare cu privire la importanța accesibilității digitale și pentru a dota echipele cu cunoștințele de care au nevoie pentru a crea conținut accesibil. Prin ateliere de lucru, seminare web și cursuri online,

User1st dă putere dezvoltatorilor, designerilor și creatorilor de conținut să construiască experiențe digitale accesibile de la zero [162].

Angajamentul User1st față de inovare este evident în abordarea soluțiilor de accesibilitate. Compania își actualizează continuu instrumentele și serviciile pentru a ține pasul cu progresele tehnologice și cu schimbările în standardele de accesibilitate. Rămânând în fruntea tehnologiei de accesibilitate, User1st se asigură că clienții săi pot răspunde nevoilor în evoluție ale utilizatorilor cu dizabilități și pot menține conformitatea cu cele mai recente linii directoare.

**Problemele cu care se confruntă.** User1st se ocupa, în principal, de probleme de accesibilitate a site-urilor web și dorea să-și extindă serviciile pentru aplicațiile mobile pentru a-și crește reputația, veniturile și numărul de clienți, oferindu-le instrumente mobile speciale.

**Soluții propuse.** A fost propusă dezvoltarea unui kit de dezvoltare software (SDK) dedicat pentru fiecare framework mobil separat, pentru a acoperi majoritatea problemelor legate de instalare, utilizare și suport.

**Rezultate.** După livrarea SDK-urilor mobile, instituția a obținut următoarele rezultate:

1. A atras clienți noi.
2. A sporit reputația pe piața accesibilității și și-a consolidat brand-ul.

Rezultatele sunt confirmate de certificatul de implementare prezentat în Anexa 8.

### 3.5. Concluzii la Capitolul 3

Cercetările efectuate în acest capitol au permis scoaterea în evidență a următoarelor concluzii:

1. Sunt descrise și sistematizate aspectele legislative privind lansarea în public a unei aplicații mobile. Aceste informații pot servi drept set de recomandări pentru orice organizație sau antreprenor individual care i-ar ajuta să promoveze procesul de plasare a aplicațiilor mobile în magazine.
2. Sunt descrise și sistematizate tehnicile de evaluare a dezvoltării aplicațiilor mobile. Aceste tehnici vor ajuta organizațiile să înțeleagă necesitatea aplicației mobile și, dacă e cazul, să o dezvolte pe intern sau să procure o soluție gata de utilizare.
3. Sunt definite și examinate abordările de evaluare a rezonabilității implementării unei aplicații mobile în cadrul unei organizații, inclusiv scenariii, precum: a) luarea în considerare a unei aplicații mobile specifice; b) compararea a două aplicații mobile de aceeași durată; c) compararea a două aplicații mobile de durată diferită; d) un beneficiar care are nevoie de mai multe aplicații mobile (au fost definite 8 probleme de optimizare conexe diferite); e) mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile (au fost definite 16 probleme de optimizare conexe diferite). Prin simulare informatică, a fost identificat că la compararea aplicațiilor mobile de aceeași durată, soluțiile obținute la utilizarea indicilor NPV, PI și IRR nu coincid în mai mult de 1/3 din cazuri. De asemenea, prin

simulare informatică, a fost constatat că la compararea aplicațiilor mobile de durată diferită: există un număr considerabil de cazuri în care utilizarea indicelui IRR nu are o contribuție nouă la deciziile obținute prin utilizarea indicilor EANPV și EAPI; utilizarea indicelui IRR împreună cu indicii EANPV și EAPI poate influența decizia, în medie, în cel mult 12,33% din cazuri, dar sunt și multe cazuri când aplicarea lui nu are o contribuție nouă la decizie. Acestea reprezintă o parte importantă a analizei oricărei investiții care trebuie luată în considerare de orice organizație sau antreprenor individual.

4. Sunt descrise cinci cazuri de utilizare care au implementat mai multe rezultate ale cercetării acestei teze, implementările fiind confirmate prin certificate de implementare prezentate în Anexele 4-8. Implementările au confirmat importanța temei de cercetare și valoarea aplicativă a rezultatelor obținute. De exemplu, implementarea la IMNA Solutions a setului de aplicații mobile oferit de autor s-a soldat cu un profit semnificativ, la  $NPV = 37114$  USD,  $IRR = 26,55\%$  și  $PI = 1,52$ . Acest fapt poate fi temei pentru diverse organizații de a încerca să cerceteze, în baza rezultatelor descrise în teză, iar ulterior să investească în dezvoltarea și implementarea aplicațiilor mobile.

## CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Cercetările teoretice, metodologice și empirice privind cercetarea la tema tezei au permis autorului să formuleze următoarele *concluzii generale*:

1. Este descrisă evoluția dispozitivelor mobile și apariția aplicațiilor mobile pe piață. Este identificat că aplicațiile mobile sunt considerate similare oricăror altor soluții TIC, dar cu specificații și mediu de lucru proprii.

2. Este argumentată importanța aplicațiilor mobile pe piața actuală și creșterea economică potențială a acestora în diferite domenii. De asemenea, sunt prezentate argumente că aplicațiile mobile pot oferi numeroase beneficii, inclusiv valori economice și sociale.

3. Este constatat că majoritatea magazinelor mobile, în special Google Play Store și Apple App Store, nu tind să standardizeze piața de telefonie mobilă în ceea ce privește categoriile de aplicații mobile, fiecare oferind propria clasificare.

4. Este constatat că informațiile, cercetările și datele analitice privind impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri în mod cantitativ sunt slabe; multe organizații nu dețin indici pentru evaluarea cantitativă a impactului aplicațiilor mobile asupra activităților lor de afaceri. Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri a fost discutat de mulți cercetători, dar majoritatea dintre aceștia nu au oferit un set bogat de indici, metode, clasificări și tehnici pentru evaluarea cantitativă a impactului acestora.

5. Au fost validate ipotezele cercetării formulate în comaprimmentul Introducere.

6. Este formulată problema generală de cercetare sistemică și sunt definite obiectivele privind evaluarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri. De asemenea, sunt descrise barierele și blocajele care apar, de obicei, la evaluarea impactului aplicațiilor mobile.

7. Este propus un set de recomandări tehnice și sunt caracterizate platformele tehnologice ale aplicațiilor mobile. Acestea vor permite organizațiilor să evalueze și să înțeleagă mai bine necesitățile proprii și să se încadreze în profilul lor tehnologic.

8. Este constatat că definițiile existente ale dispozitivelor și aplicațiilor mobile sunt depășite și a fost propusă o nouă definiție a dispozitivelor mobile.

9. Sunt sistematizate beneficiile pe care aplicațiile mobile le pot oferi și, de asemenea, cum acestea pot fi măsurate. Sunt descrise metodele de măsurare a beneficiilor și la ce etape de folosit analizele analitice pentru a culege date despre acestea. Aceasta va ghida organizațiile să înțeleagă rezonabilitatea investițiilor lor în aplicații mobile.

10. Este corespondența dintre diferitele domenii de activitate economică și domeniile de folosire a aplicațiilor mobile. Respectiv, este propus un ghid ca organizațiile să înțeleagă cu ce domeniu de aplicații mobile s-ar potrivi activitatea din domeniul lor de afaceri. Sunt descrise exemple de extindere a activităților economice cu domenii de aplicații mobile pentru îmbunătățirea produselor sau serviciilor actuale.

11. Sunt introduse și clasificate strategiile folosite de multe companii pentru a obține venituri de la aplicațiile mobile, care nu se bazează direct pe principalele lor activități economice. Acestea ar ajuta organizațiile la promovarea și generarea de noi tipuri de venituri.

12. Sunt definiți indicii pentru măsurarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri. Sunt definite modalitățile de măsurare a costurilor cu aplicațiile mobile. Acestea oferă o înțelegere clară, dacă trebuie de optat pentru dezvoltarea internă a aplicațiilor mobile sau, pur și simplu, de procurat soluții existente.

13. Sunt propuse restricțiile de luat în considerare la utilizarea modelelor de evaluare a impactului. Restricțiile pot ajuta organizațiile să țină cont de buget și să înțeleagă mai bine investițiile la diferite etape ale proiectului respectiv

14. Sunt elaborate două modele simple bazate pe indicii selectați pentru a măsura impactul aplicațiilor mobile. Aceste modele au fost ajustate la diferite cazuri de utilizare.

15. Este descris impactul social pe care aplicațiile mobile îl pot avea asupra activităților de afaceri.

16. În baza observațiilor asupra politicilor magazinelor de aplicații mobile, este constatat că, dacă organizația dorește să facă publică o aplicație mobilă, aceasta trebuie să fie conformă anumitor cerințe, începând cu legislația locală și finalizând cu cea a zonei țintă. În acest context, au fost descrise și sistematizate aspectele legislative privind lansarea unei aplicații mobile în magazine. Acestea ar putea servi drept ghid pentru orice organizație sau antreprenor individual în ai ajuta să promoveze reușit procesul de depunere a aplicațiilor mobile la magazine. De exemplu, pentru a investi și a publica o aplicație mobilă nu este necesar a fi persoană juridică, fiind suficient statutul de antreprenor individual.

17. Sunt descrise și sistematizate tehnicile de evaluare a dezvoltării aplicațiilor mobile. Aceste tehnici ar ajuta organizațiile să înțeleagă necesitatea de a dezvolta aplicația mobilă în interior sau de a procura o soluție gata de utilizare.

18. Sunt definite și examinate abordările pentru evaluarea rezonabilității implementării unor aplicații mobile în cadrul unor organizații, inclusiv scenarii, precum: (a) luarea în considerare a unei aplicații mobile specifice; (b) compararea a două aplicații mobile de aceeași durată; (c) compararea a două aplicații mobile de durată diferită; (d) un beneficiar care are nevoie de mai multe aplicații mobile (au fost definite 8 probleme de optimizare aferente diferite); (e) mai mulți beneficiari care au nevoie de mai multe aplicații mobile (au fost definite 16 probleme de optimizare aferente diferite).

Prin simulare informatică, a fost constatat că, la compararea aplicațiilor mobile: (a) de aceeași durată, soluțiile obținute la utilizarea indicilor NPV, PI și IRR nu coincid în mai mult de 1/3 din cazuri; (b) de durată diferită, utilizarea indicelui IRR împreună cu indicii EANPV și EAPI poate influența decizia, în medie, în cel mult 12,33% din cazuri. Acestea sunt aspecte importante de luat în considerare de orice organizație sau antreprenor individual la luarea deciziei privind investiția de efectuat.

19. Rezultatele cercetării, obținute și descrise în teză, au fost implementate în cadrul diferitelor



organizații. Unele dintre ele sunt descrise în cadrul a cinci cazuri de utilizare: IMNA Solutions, Ministerul Finanțelor al Republicii Moldova, Securer, VentureRocket și User1st. Implementarea aplicațiilor mobile a avut un impact economic și social semnificativ confirmat prin certificatele prezentate în Anexele 4-8. De exemplu, referitor la IMNA Solutions, investițiile în aplicații mobile oferite de autor au condus la creșterea fluxurilor de numerar de la -1878 USD, în anul 2020, la 138118 USD, în anul 2022. În același timp, implementarea aplicațiilor mobile în cadrul Securer a condus la creșterea numărului de utilizatori activi cu 12%, iar în cadrul VentureRocket – la creșterea numărului de utilizatori activi cu 9%.

În rezultatul cercetărilor științifice și aplicative la tema tezei, *se recomandă*:

1. Instituțiilor de învățământ superior cu programe de studii în domeniile TIC și economic - utilizarea metodelor de analiză și evaluare a impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri în cadrul curriculei unor discipline universitare.
2. Agenților economici din diverse domenii de activitate:
  - a) analiza cantitativă și calitativă a impactului aplicațiilor mobile utilizate la moment și evaluarea potențialului impact al implementării unor aplicații mobile noi pentru eficientizarea activităților;
  - b) studierea cadrului legal național și a celui internațional și a cerințelor magazinelor, aferente dezvoltării și plasării în magazine a aplicațiilor mobile, pentru a se conforma stipulărilor acestora.
3. Cercetătorilor, doctoranzilor, studenților - următoarele direcții posibile de cercetări viitoare în domeniu:
  - a) specificarea și completarea datelor statistice inițiale necesare pentru determinarea impactului aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri;
  - b) crearea și simularea de noi modele de măsurare a impactului pentru funcționalități mobile în cadrul unei anumite activități de afaceri;
  - c) ajustarea și adăugarea de noi variabile la restricțiile de modelare, pentru a se potrivi cu schimbările actuale ale pieței;
  - d) cercetarea și partajarea mai multor rezultate cu privire la tema acestei teze, pentru a ajuta sau interesa alți cercetători să participe cu cercetări în acest domeniu.

## BIBLIOGRAFIE

1. PETROSYAN, Ani. *Number of internet and social media users worldwide as of July 2024*. Aug 19, 2024. <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/> (accesat 24.08.2024).
2. LARICCHIA, Federica. *Global smartphone penetration rate as share of population from 2016 to 2023*. May 8, 2024. <https://www.statista.com/statistics/203734/global-smartphone-penetration-per-capita-since-2005/> (accesat 11.05.2024).
3. WURMSER, Yoram. *Time Spent With Connected Devices 2023*. Jun 12, 2023. <https://www.emarketer.com/content/connected-device-time-spent-2023> (accesat 16.08.2023).
4. DOGTIEV, Artem. *Push Notifications Statistics 2023*. April 5, 2023. [https://www.businessofapps.com/marketplace/push-notifications/research/push-notifications-statistics/?trk=article-ssr-frontend-pulse\\_little-text-block](https://www.businessofapps.com/marketplace/push-notifications/research/push-notifications-statistics/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block) (accesat 19.05.2023).
5. *Four Advantages of a Planned Approach TO DIGITAL MATURITY 2015*. Adobe Inc. July 2015. <https://landing.adobe.com/dam/downloads/whitepapers/192320.en.digital-marketing-survey-report.pdf> (accesat 12.01.2022).
6. Apps Flyer. *Driving through a storm: 2021 app trends and predictions*. 2021. <https://www.appsflyer.com/resources/reports/mobile-marketing-trends-predictions/> (accesat 14.02.2022).
7. LINDNER, Jannik. *Global mobile app industry statistics reveal staggering growth and trends*. July 2022. <https://wifitalents.com/statistic/mobile-app-industry/> (accesat 26.02.2023).
8. WIJMAN, Tom. *The World's 2.7 Billion Gamers Will Spend \$159.3 Billion on Games in 2020; The Market Will Surpass \$200 Billion*. 8 May 2020. <https://newzoo.com/resources/blog/newzoo-games-market-numbers-revenues-and-audience-2020-2023> (accesat 22.05.2021).
9. CHARI, Bharath. *Industry leaders are migrating to DataStage on Cloud Pak for Data. Shouldn't you?*. 30 September 2020. <https://www.ibm.com/blog/industry-leaders-are-migrating-to-datastage-on-cloud-pak-for-data-shouldnt-you/> (accesat 12.10.2021).
10. TAYLOR, Petroc. *Forecast number of mobile users worldwide from 2020 to 2025*. 16 Nov 2023. <https://www.statista.com/statistics/218984/number-of-global-mobile-users-since-2010/> (accesat 24.12.2023).
11. *MOBILE COMMERCE GROWTH (2017–2028)*, © 2015–2024 Oberlo.

- <https://www.oberlo.com/statistics/mobile-commerce-sales> (accesat 23.06.2023).
12. Augmented Reality Market. *MarketsandMarkets*, 2022.  
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-market-82758548.html> (accesat 15.04.2022).
  13. ROTH, Jim. *How Salesforce Resolves Over a Million Support Cases a Year*. 4 January 2023. <https://www.salesforce.com/blog/scale-customer-service/> (accesat 24.05.2023).
  14. ROSHI, Ludjon. *Must Read Mobile Marketing Statistics In 2023*. 15 January 2023. <https://codeless.co/mobile-marketing-statistics/> (accesat 19.02.2023).
  15. STERLING, Greg. *Study: 78 Percent Of Local-Mobile Searches Result In Offline Purchases*. April 9 2014. <https://searchengineland.com/study-78-percent-local-mobile-searches-result-offline-purchases-188660> (accesat 19.08.2022).
  16. *Consumer Trust in Online, Social and Mobile Advertising Grows*. Nielsen. April 2012. <https://www.nielsen.com/insights/2012/consumer-trust-in-online-social-and-mobile-advertising-grows/> (accesat 11.07.2022).
  17. KEMPER, Grayson. *How People Use Connected Devices*. October 25, 2018. <https://clutch.co/resources/how-people-use-connected-devices> (accesat 10.05.2020).
  18. KARAMI, Parsa. *Empirical evaluation of the impact of mobile development frameworks on the application source code quality*. 2023 École de technologie supérieure. [https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/3209/1/KARAMI\\_Parsa.pdf](https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/3209/1/KARAMI_Parsa.pdf) (accesat 13.03.2023).
  19. TACTUK, I. M., MUNAIAH, N., MENEELY, A. The Impact of Cross-Platform Development Approaches for Mobile Applications from the User's Perspective, *WAMA 2016 - Proceedings of the International Workshop on App Market Analytics, co-located with FSE 2016*, p 43-49, 2016. <https://doi.org/10.1145/2993259.2993268> (accesat 18.09.2019).
  20. HOLDEN, Adam. *Mobile learning and teacher quality: Assessing the impact of a mobile application on the positive psychology and professional practice of Panamanian teachers*. 2021 University of Cambridge. This dissertation is submitted for the degree of Doctor of Education. <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/51960eab-13b2-4f86-8dcf-e23b1f3646b0/download> (accesat 24.08.2021).
  21. HEFLIN, H., SHEWMAKER, J., NGUYEN, J. *Impact of mobile technology on student attitudes, engagement and learning*. April, 2017. *Computers & Education*. 107. p. 91-99.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517300064>,  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.006> (accesat 24.09.2020).

22. ALHODAIB, Hala. *Exploring the potential of using mobile applications in diabetes management*. 2017 University of Warwick, Thesis (PhD) R Medicine > RC Internal medicine. <https://wrap.warwick.ac.uk/id/eprint/100532/> (accesat 16.08.2020).
23. HAHN, K. *Critical investigation of the mobile information technology expert's perspective on the impact of the mobile application development within the German financial market and service industry* (Thesis). 31 May 2017 Edinburgh Napier University. <https://www.napier.ac.uk/research-and-innovation/research-research/outputs/critical-investigation-of-the-mobile-information-technology-experts-perspective-on-the> (accesat 27.08.2021).
24. AKTER, N. *Evaluating mobile health applications as digital therapeutical products*. 2022. [https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddu&AN=ddu.oai.researchdirect.westernsydney.edu.au.uws\\_69000&site=ehost-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddu&AN=ddu.oai.researchdirect.westernsydney.edu.au.uws_69000&site=ehost-live) (accesat 23.01.2023).
25. ALTALEB, A.R. *An industrial study of effort estimation in mobile app development using agile processes*. 2020 . <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddu&AN=ddu.oai.ethos.bl.uk.827146&site=ehost-live> (accesat 26.02.2021).
26. ULINICI, Grigore. *Impactul transformării digitale a întreprinderilor, bazata pe trecerea la soluțiile securizate, performante si sustenabile de management al acțiunilor si sarcinilor (thesis in master degree)*. 2022. <http://repository.utm.md/handle/5014/20492> (accesat 13.11.2022).
27. ȘTIRBU, Dumitru. *Aplicație pe dispozitive mobile pentru gestionarea resurselor de bunuri materiale (thesis in master degree)*. 2020. <http://repository.utm.md/handle/5014/19807> (accesat 22.05.2021).
28. ANGELOS, Ayla. *The history of Snake: How the Nokia game defined a new era for the mobile industry*. 23 February 2021. <https://www.itsnicethat.com/features/taneli-armanto-the-history-of-snake-design-legacies-230221> (accesat 13.03.2022).
29. STAVER, Anastasia. *Main Categories and Types of Mobile Apps*. June 20, 2023. <https://bambooagile.eu/insights/main-categories-and-types-of-mobile-apps> (accesat 24.08.2023).
30. SINGH, B.P., MARGAM M. *Mobile Apps–Based Applications in Libraries and Information Centers: A Systematic Review of the Literature and Future Research Agendas*. September 2023. DOI:10.23974/ijol.2023.vol8.3.294. [https://www.researchgate.net/publication/373977127\\_Mobile\\_Apps-Based\\_Applications\\_in\\_Libraries\\_and\\_Information\\_Centers\\_A\\_Systematic\\_Review\\_of\\_the\\_Literature\\_and\\_Future\\_Research\\_Agendas](https://www.researchgate.net/publication/373977127_Mobile_Apps-Based_Applications_in_Libraries_and_Information_Centers_A_Systematic_Review_of_the_Literature_and_Future_Research_Agendas) (accesat 9.10.2023).

31. BRESNAHAN, T., DAVIS, Jason, P., YIN P.-L. *Economic Value Creation in Mobile Applications*. January 2014. DOI:10.2139/ssrn.2403601. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2403601#](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2403601#) (accesat 21.02.2023).
32. SHKLOVSKI, I., KIESLER, S., KRAUT, R. E. *The Internet and Social Interaction*. January 2006. [https://www.researchgate.net/publication/250449366\\_The\\_Internet\\_and\\_Social\\_Interaction](https://www.researchgate.net/publication/250449366_The_Internet_and_Social_Interaction) (accesat 17.01.2022).
33. BRODOWICZ, Mateusz. *The Impact of Technology on Interpersonal Relationships and Communication*. July 15, 2024. <https://aithor.com/essay-examples/the-impact-of-technology-on-interpersonal-relationships-and-communication> (accesat 05.08.2024).
34. LARICCHIA, Federica. *Forecast number of mobile devices worldwide from 2020 to 2025*. Mar 10, 2023. <https://www.statista.com/statistics/245501/multiple-mobile-device-ownership-worldwide/> (accesat 30.03.2023).
35. CURRY, David. *Google Play Store Statistics (2024)*. February 6. <https://www.businessofapps.com/data/google-play-statistics/> (accesat 14.04.2024).
36. CURRY, David. *Apple App Store Statistics (2024)*. February 6, 2024. <https://www.businessofapps.com/data/apple-app-store-statistics/> (accesat 15.04.2024).
37. CHEN, C.-L., LIN, Y.-C., CHEN, W.-H., CHAO, C.-F., PANDIA, H. *Role of Government to Enhance Digital Transformation in Small Service Business Sustainability*. 2021. <https://doi.org/10.3390/su13031028> (accesat 20.01.2022).
38. Disability. *World Health Organisation*. [https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab_1) (accesat 19.04.2021).
39. Disability and Health Data System (DHDS). *Centers for Disease Control and Prevention*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/infographic-disability-impacts-all.html> (accesat 02.05.2023).
40. GEORGIEVA, Delyana. *50+ Web Accessibility Statistics for 2024: Trends & Challenges*. February 16, 2024. <https://themeisle.com/blog/web-accessibility-statistics/> (accesat 18.04.2024).
41. Population, total – United States. *World Bank*. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=US> (accesat 08.01.2023).
42. ДЕБЕРАДЖ, С., КОХЛИ, Р. *Тайны ИТ: Измерение отдачи от инвестиций в информационные технологии*. М.: Букпресс, 2006. 192 с.. <https://reallib.org/reader?file=673522&pg=8> (accesat 03.05.2021).
43. ANDRESEN, J. L. *A Framework for Selecting an IT Evaluation Method: in the Context of Construction*, Danmarks Tekniske Universitet. 2001. pp. 257. ISBN 87-7877-069-6. <https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/2903552/byg-r012.pdf> (accesat

- 15.02.2023).
44. CRONK, Marguerite, FITZGERALD, Edmond, A *Conceptual Framework for Furthering Understanding of 'IT business value' and its Dimensions* PACIS 1997. Proceedings. 1997. pp. 405-415.
  45. PATEL, N. V., Irani, Z. Evaluating information technology in dynamic environments: a focus on tailorable information systems, In: *Logistics Information Management*. 1999. Vol. 12. pp. 32-39. ISSN: 0957-6053.  
<https://doi.org/10.1108/09576059910256231> (accesat 22.04.2023).
  46. REMENYI, D., MONEY, A., SMITH M.S. *The Effective Measurement and Management of IT Costs and Benefits*. Oxford: Butterworth- Heinemann, 2000. pp. 362 .ISBN 07506 4420 6. [https://archive.org/details/effectivemeasure0000reme\\_m7p9/page/n8/mode/1up](https://archive.org/details/effectivemeasure0000reme_m7p9/page/n8/mode/1up) (accesat 12.01.2022).
  47. EVENSTAD, Lis. *Covid-19 pandemic has increased speed of tech deployments across the NHS*. 13 Nov 2020. <https://www.computerweekly.com/news/252492035/Covid-19-pandemic-has-increased-speed-of-tech-deployments-across-the-NHS> (accesat 25.01.2021).
  48. AUNGST, Timothy Dy. *Medical applications for pharmacists using mobile devices*. July 2013. DOI: 10.1345/aph.1S035. (accesat 17.03.2021).
  49. MOSA, AS, YOO, I, SHEETS, L. *A systematic review of healthcare applications for smartphones*. BMC Med Inform Decis Mak. 2012 July. DOI: 10.1186/1472-6947-12-67. (accesat 07.03.2021).
  50. GLYNN, L.G., HAYES, P.S., CASEY, M., GLYNN, F., ALVAREZ-IGLESIAS, A., NEWELL, J., OLAIGHIN, G., HEANEY, D., O'DONNELL, M., MURPHY, A.W. *Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomized controlled trial*. 2014 July. DOI: 10.3399/bjgp14X680461 (accesat 10.04.2021).
  51. STEPHENS, J., ALLEN, J. *Mobile phone interventions to increase physical activity and reduce weight: a systematic review*. 2013 Jul-Aug. DOI: 10.1097/JCN.0b013e318250a3e7 (accesat 14.05.2021).
  52. MIDDELWEERD, A., MOLLEE, J.S., VAN DER WAL, C.N., BRUG, J., TE VELDE, S.J. *Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis*. Int J Behav Nutr Phys Act. 2014 Jul 25. DOI: 10.1186/s12966-014-0097-9 (accesat 27.05.2021).
  53. **NASTAS, Vasile**. Impact of mobile applications over e-commerce. In: *Development Through Research and Innovation - 2021: The 2nd International Scientific Conference:*

- Online Conference for Researchers, PhD and Post-Doctoral Students, August 27th, 2021. Chişinău: CEP al ASEM, 2021, pp. 23-30. ISBN 978-9975-155-54-0. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/144719](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/144719) (accesat 12.02.2022).
54. JAKIMOSKI, Kire. *Analysis of the Usability of M-Commerce Applications*. 2014. <http://dx.doi.org/10.14257/ijunesst.2014.7.6.02> (accesat 10.04.2020).
  55. *Key Objectives for E-Commerce Platforms*. Blue Canyon. <https://bluecanyonpartners.com/3-key-objectives-ecommerce-strategy/> (accesat 09.03.2021).
  56. *State of Mobile 2024*, SensorTower. 2024. <https://sensortower.com/state-of-mobile-2024> (accesat 29.07.2024).
  57. SAXENA, Prateek. *How Are Mobile Apps Revolutionizing the Entertainment Sector*. June 24, 2024. <https://appinventiv.com/blog/mobile-apps-are-revolutionizing-the-entertainment-industry/> (accesat 02.08.2024).
  58. NASTAS, Vasile. Entertainment Mobile Applications 2022, In: *International TELECONFERENCE of young researchers Creating the Society of Consciousness (TELE-2022)*, 11th Edition of 18-19 March 2022. e-ISBN 978-9975-155-54-0. DOI 10.5281/zenodo.5732859. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/179241](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179241) (accesat 24.05.2022).
  59. *Mobile Entertainment – Global Strategic Business Report*. Research and Markets. May 9, 2022, [https://www.researchandmarkets.com/reports/2255355/mobile\\_entertainment\\_global\\_strategic\\_business](https://www.researchandmarkets.com/reports/2255355/mobile_entertainment_global_strategic_business) (accesat 24.06.2022).
  60. LINDNER, Jannik. *Global Mobile Gaming Industry Statistics*. 7/17/2024. <https://gitnux.org/mobile-gaming-industry-statistics/> (accesat 06.08.2024).
  61. *Android*. Google Inc. <https://www.android.com/> (accesat 11.02.2022).
  62. *iOS*. Apple Inc. <https://www.apple.com/ios> (accesat 20.02.2022).
  63. *OS Distribution*. StatCounter. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201208-202408-bar> (accesat 12.03.2023).
  64. ROSS, R., PILLITTERI, V. *Protecting Controlled Unclassified Information in Nonfederal Systems and Organizations*. NIST Special Publication 800, NIST SP 800-171r3 . <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-171r3> (accesat 16.06.2024).
  65. IVAN, I., MILODIN, D., ZAMFIROIU. A. Study of mobile applications and their quality. In: *Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control*, ISSN 1220-1758, vol. 21(2), pp. 105-114, 2011.
  66. *Flutter*. Google Inc. <https://flutter.dev/> (accesat 12.07.2023).
  67. *React Native*. Facebook Inc. <https://reactnative.dev/> (accesat 22.08.2022).

68. *Ionic*. Drifty co. <https://ionicframework.com/> (accesat 24.08.2022).
69. СЕРЕДЕНКО, Евгений Сергеевич. *Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем*, Московский Государственный Университет им.М.В.Ломоносова Экономический факультет, Москва - 2014 .  
[https://www.econ.msu.ru/ext/lib/Article/x41/x3a/16698/file/Диссертация%20Середенко%20\(v4\\_10\\_1\).pdf](https://www.econ.msu.ru/ext/lib/Article/x41/x3a/16698/file/Диссертация%20Середенко%20(v4_10_1).pdf) (accesat 29.04.2021).
70. ANDERSON, Patrick. *Portfolio Pricing Methods*. Stanford University Press 2013.  
<https://doi.org/10.1515/9780804783224-012> (accesat 10.01.2023).
71. MANZANERA, Ignacio. *Cost budgeting*. <https://www.praxisframework.org/en/books/cost-budgeting> (accesat 28.05.2023).
72. ZHANG, Lu, MA, Yan. *A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study*. 17 July 2023. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728> (accesat 03.08.2023).
73. CUCIREANU, Gh., ȚURCAN, N., COJOCARU, Ir., COJOCARU, Ig. Excellence or misconduct: how the visibility of team leaders impacts the research project competition in the Republic of Moldova? In: *Science and innovation*, 2023, nr. 2. pp. 3-16.
74. WILLIAMS, Steve, Williams, Nancy. The Business Value of Business Intelligence. In: *Business Intelligence Journal*. 2003. Vol. 8, No 4. pp. 38-43.
75. KIMBALL, R. *The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence* / R. Kimball, M. Ross-John Wiley & Sons, 2005. pp. 89-93.
76. GARABET, Leonard. Contribuții Privind Aplicarea Tehnologiilor Informatice în Educație. Rezumat Teză de Doctorat. Galați. 2021.  
[https://www.ugal.ro/files/doctorat/sustineri/2021/GARABET\\_Leonard\\_REZUMAT\\_Teza\\_Doctorat\\_211115.pdf](https://www.ugal.ro/files/doctorat/sustineri/2021/GARABET_Leonard_REZUMAT_Teza_Doctorat_211115.pdf) (accesat 22.03.2022).
77. ANGELOVA, Nadezhda. *Mobile Applications for Business*. July 2019. *Trakia Journal of Sciences*, 17(1), pp.853-859. [https://www.researchgate.net/profile/Nadezhda-Angelova/publication/342123143\\_MOBILE\\_APPLICATIONS\\_FOR\\_BUSINESS/links/5ee346aa299b1faac4e8271/MOBILE-APPLICATIONS-FOR-BUSINESS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nadezhda-Angelova/publication/342123143_MOBILE_APPLICATIONS_FOR_BUSINESS/links/5ee346aa299b1faac4e8271/MOBILE-APPLICATIONS-FOR-BUSINESS.pdf) (accesat 12.11.2020).
78. GEBAUER, J., SHAW, M., GRIBBINS, M. Usage and impact of mobile business applications-An assessment based on the concepts of task/technology fit. In: *Americas Conference on Information Systems (AMCIS)*. 2004. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1912&context=amcis2004> (accesat 13.11.2020).
79. HOOS, E., GRÖGER, C., KRAMER, S., MITSCHANG, B. Improving Business



- Processes through Mobile Apps. In: 16th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS) (2014): 71-82. SciTePress. [https://www.ipvs.uni-stuttgart.de/departments/as/downloadgallery\\_as/groegech/Hoos\\_Improving\\_Business\\_Processes.pdf](https://www.ipvs.uni-stuttgart.de/departments/as/downloadgallery_as/groegech/Hoos_Improving_Business_Processes.pdf) (accesat 14.12.2020).
80. AADEL, Leo. The Success and Failure of Electronic Governance: The Case of Estonia . In: *14th Annual NISPAcee Conference*, 11-13 May 2006. Ljubljana. [http://ok-safe.com/files/documents/1/The\\_Success\\_and\\_Failure\\_of\\_Electronic\\_Governance\\_The\\_Case\\_of\\_Estonia.pdf](http://ok-safe.com/files/documents/1/The_Success_and_Failure_of_Electronic_Governance_The_Case_of_Estonia.pdf) (accesat 12.04.2022).
  81. *Clasificări și nomenclatoare*. Statistica Moldovei. <https://statistica.gov.md/ro/clasificari-si-nomenclatoare-9881.html> (accesat 07.08.2022).
  82. *Google Play Statistics and Trends 2024*. 42matters April 2024. <https://42matters.com/google-play-statistics-and-trends> (accesat 11.07.2024).
  83. *iOS Apple App Store Statistics and Trends 2024*. 42matters April 2024. <https://42matters.com/google-play-statistics-and-trends> (accesat 11.07.2024).
  84. **NASTAS, Vasile**. Benefits of mobile applications in the healthcare industry. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2021*, October 21-22, 2021. Chisinau: CEP al UTM, 2021, pp. 214-217. ISBN 978-9975-45-776-7. <https://doi.org/10.52326/ic-ecco.2021/SEC.01>, [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/154929](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/154929) (accesat 09.02.2022).
  85. **NASTAS, Vasile**. Mobile application monetization. In: *Competitivitatea și inovarea în economia cunoașterii*. Ediția a 21-a, 27-28 septembrie 2019. Chișinău: CEP al ASEM, 2019, pp. 602-607. ISBN 978-9975-75-968-7. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/93310](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/93310) (accesat 18.03.2022).
  86. *Google Play Store Billing*. Google Inc. [https://developer.android.com/google/play/billing/billing\\_overview](https://developer.android.com/google/play/billing/billing_overview) (accesat 09.08.2024).
  87. *Apple App Store IAP*. Apple Inc. <https://developer.apple.com/in-app-purchase/> (accesat 08.08.2023).
  88. **NASTAS, Vasile**. Mobile payments by millennials. In: *Competitivitatea și inovarea în economia cunoașterii : culegere de articole științifice: conf. șt. intern., 25-26 sept. 2020*. Chișinău, CEP al ASEM, 2020, pp. 539-544. e-ISBN 978-9975-75-985-4. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/115411](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/115411) (accesat 20.03.2022).
  89. *Marketing Referral*. Megacool 2019. <https://megacool.co/blog/referral-marketing-for-mobile-games-how-to-grow-mobile-game-with-referrals/> (accesat 15.09.2023).
  90. *Feature Set*. PcMage. <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/feature-set> (accesat 16.01.2023).

91. KANHOKTHORN, Leadkeattiwong, Jingyi XI. *Effect of individual on software development team performance*. 2020. <https://odr.chalmers.se/server/api/core/bitstreams/57c5b78b-30c4-427d-841e-59406efea70c/content> (acesat 25.02.2021).
92. SHANKARMANI, R., PAWAR, R., MANTHA, S. S., Agile Methodology Adoption: Benefits and Constraints. 2012. In: International Journal of Computer Applications, 58, 31-37. DOI:10.5120/9361-3698 (acesat 19.05.2023).
93. *iOS Adoption*. © StatCounter 1999-2024. <https://gs.statcounter.com/os-version-market-share/ios/mobile-tablet/worldwide> (acesat 14.07.2023).
94. *Android Adoption*. © StatCounter 1999-2024. <https://gs.statcounter.com/os-version-market-share/android/mobile-tablet/worldwide> (acesat 16.07.2023).
95. WOODS, Scoot. *An introduction to maintenance costs for custom software*. July 20, 2019. <https://westarete.com/insights/maintenance-costs-for-custom-software/> (acesat 18.03.2020).
96. *Firebase App Distribution*. © Google Inc. <https://firebase.google.com/docs/app-distribution/get-set-up-as-a-tester?platform=android> (acesat 09.03.2023).
97. *Google Play Account*. © Google Inc. <https://play.google.com/> (acesat 01.05.2023).
98. *Google Play Store Fee Account*. © Google Inc. <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=en#zippy=%2Cstep-accept-the-developer-distribution-agreement%2Cstep-pay-registration-fee> (acesat 22.04.2023).
99. *AmazonApp*, ©Amazon Inc. <https://www.amazon.com/gp/mas/get/amazonapp> (acesat 05.08.2023).
100. *GalaxyStore*. ©Samsung Inc. <https://galaxystore.samsung.com/games> (acesat 23.03.2023).
101. *Huawei AppGallery*. ©Huawei . <https://appgallery.huawei.com/Featured> (acesat 24.04.2023).
102. *F-Droid* . ©F-Droid Contributors. <https://f-droid.org/en/> (acesat 24.04.2023).
103. *Oppo* , ©Oppo Digital. <https://developers.oppomobile.com> (acesat 25.04.2023).
104. *Mi Store* . ©Xiaomi. <https://www.mi.com/in/appdownload> (acesat 24.04.2023).
105. *XCode distribution*. © Apple Inc. <https://developer.apple.com/documentation/xcode/distribution> (acesat 11.04.2023).
106. *Apple Developer Account*. © Apple Inc. <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/> (acesat 08.04.2023).
107. BUCK, Andrew. *Android vs iOS Market Share: Most Popular Mobile OS in 2024*. 2024. <https://www.mobiloud.com/blog/android-vs-ios-market-share> (acesat 08.09.2024).

108. BOLUN, Ion. Criteria to be used by mission of projects. In: *Economica*, 2017, 102. (4), pp. 135-148, ISSN 1810-9136. [https://ibn.idsi.md/en/vizualizare\\_articol/57774/gscholar](https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/57774/gscholar) (accesat 18.03.2022).
109. NASTAS, Vasile, GHETMANCENCO, Svetlana. *Methods of evaluation of the economic effect in mobile application development projects*. In: Development Through Research and Innovation-2020: The 1st International Scientific Conference: Online Conference for Reserachers, PhD and Post-Doctoral Students, August 28th, 2020, Conferaence Proceedings. Chişinău: CEP al, ASEM, 2021, pp. 17-27. ISBN 978-9975-155-03-8. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/140041](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/140041) (accesat 24.11.2020).
110. BEHRENS, W., HAWRANEK, P.M. *Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies*. Vienna: UNIDO, 1991. ISBN / ISSN 9211062691.
111. ROMANU, I., VASILESCU, I. *Economic Efficiency of Investments and of Fixed Capital*. Bucharest: Didactic and Pedagogical Publishing House, 1993 (Romanian).
112. *Methodical recommendations for evaluating the effectiveness of investment projects*. Moscow: Economica, 2000 (Russian).
113. ISAIA, O., ROMASHKOB, O., SEMENOV, A., SAZONOV, T., PODIKE, I., HNATENKOF, I., RUBEZHANSKA, V. Methods of multi-criteria evaluation of economic efficiency of investment projects. In: *Journal of Project Management*, 6 (2021), pp. 93-98. DOI:10.5267/J.JPM.2021.1.001.
114. LIVCHITS, V.N. *Systems Analysis of Investment Project Efficiency Evaluation. Systems Analysis and Modeling of Integrated World Systems*. Oxford, United Kingdom: Eolss Publishers Co. Ltd., 2009, pp. 177-198.
115. ALBU, S., CAPSÎZU, V., ALBU, I. *Efficiency of Investment*. Chisinau: CEP USM, 2005, 138 p. (Romanian).
116. ELLRAM, L.M. A Taxonomy of Total Cost of Ownership Models. In: *Journal of Business Logistics* (15:1), 1994, pp. 171-191. ISSN 0735-3766.
117. BRAGG, S.M. *Business Ratios and Formulas: A Comprehensive Guide*. New Jersey: John Wiley&Sons, Inc., 2002. ISBN 0-471-39643-5.
118. GIBSON, John E. et al. *How to do a system analysis: primer and casebook*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2017.
119. BOLUN, I., ANDRONATIEV, V. Regarding the criteria of economic efficiency of IT projects. In: *Analele Academiei de Studii Economice din Moldova*, vol. 6, 2008, pp. 196-202 (Romanian).
120. BOLUN, Ion. Aspects of selecting investment i-Projects. In: *Competitivitatea și inovarea în economia cunoaşterii*, 22-23 septembrie 2017. Vol. 5. Chişinău: ASEM

- Publishing House, 2018, pp. 7-12. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/61213/datacite](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/61213/datacite) (accesat 13.02.2021).
121. BOLUN, I., GHETMANCENCO, S., NASTAS, V. Efficiency indices of investment in IT projects with unequal lives. In: *SworldJournal*, Issue 12, Part 1, 2022, pp. 16-34, ISSN 2663-5712, DOI: 10.30888/2663-5712. <http://cris.utm.md/handle/5014/1823> (accesat 24.08.2022).
  122. BOLUN, I., GHETMANCENCO, S., NASTAS, V. Equivalent annual value methods influence on the selection of IT investment projects. In: *Journal of Business and Economics*, October 2022, United States. Vol. 13, No. 10, pp 555-569. ISSN 2155-7950. <https://portal.issn.org/resource/> (accesat 24.12.2022).
  123. EDGE, C. G., IRVINE, V. B. *A Practical Approach to the Appraisal of Capital Expenditures* (2nd ed.). Hamilton: Society of Management Accountants of Canada, 1981.
  124. MORARU, V., ISTRATI, D., ZAPOROJAN, S. Solving the Days-Off Scheduling Problem using Quadratic Programming with Circulant Matrix. In: *Journal of Engineering Science*. Vol. XXIX, no. 4 (2022). pp.97-108.
  125. MOULIN, Herve. *Fair division and collective welfare*. Cambridge and London: MIT Press, 2003. 289 p. ISBN0-262-13423-3.
  126. *Play Store Policy*. ©Google Inc. <https://play.google.com/about/developer-content-policy/> (accesat 03.04.2023).
  127. *Apple App Store Guidelines*. ©Apple Inc. <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/> (accesat 13.04.2023).
  128. *How Starbucks Made Ordering Coffee a Digital Innovation*. <https://www.from.digital/insights/how-starbucks-made-ordering-coffee-digital-innovation/> (accesat 14.03.2023).
  129. KOZIEŁ, Agnieszka Maria, *Psychographic and demographic segmentation and customer profiling in mobile fintech services*. December 2023. DOI:10.1108/K-07-2023-1251 (accesat 25.01.2024).
  130. AGUILAR, Carlos Osvaldo Saavedra. *The Importance of Analysis and Design in the Software Development Life Cycle*. <https://repository.nusystem.org/server/api/core/bitstreams/9ec60f6e-e27e-4dd9-ba7d-72c786097c2b/content> (accesat 24.04.2021).
  131. KENDALL, Kenneth E., KENDALL, Julie E.. *Systems Analysis and Design*. 2011. <https://books.google.md/books?id=5QQrAAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=editions:ISBN0132998548&hl=ro> (accesat 12.10.2021).
  132. PACHECO-CUBILLOS, D.B., BORJA-REVERTER, J., GIL-LAFUENTE, J.

- Transitioning to Agile Organizational Structures: A Contingency Theory Approach in the Financial Sector*. 2024. <https://doi.org/10.3390/systems12040142> (accesat 08.07.2024).
133. PRESSMAN, Roger S. *Software Engineering a Practitioner's Approach*. 2010. [https://books.google.md/books?id=bL7QZHtWvaUC&printsec=copyright&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.md/books?id=bL7QZHtWvaUC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (accesat 12.10.2021).
134. KOVAGS, Diego, FALCHI, Fábio Luiz, RIVAS, André Ronaldo. *Analysis of the Utilization of Scrum Framework Effort Estimation Metrics in Federal Public Administration*. 2019. XVIII Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 30–38. <https://doi.org/10.1145/3364641.3364645> (accesat 11.08.2020).
135. CASTEREN, Wilfred Van. *The Waterfall Model and the Agile Methodologies: A comparison by project characteristics*. Feb 2017. DOI:10.13140/RG.2.2.10021.50403, [https://www.researchgate.net/publication/313768860\\_The\\_Waterfall\\_Model\\_and\\_the\\_Agile\\_Methodologies\\_A\\_comparison\\_by\\_project\\_characteristics\\_-\\_short](https://www.researchgate.net/publication/313768860_The_Waterfall_Model_and_the_Agile_Methodologies_A_comparison_by_project_characteristics_-_short) (accesat 19.12.2020).
136. *What is Agile?*. AgileAlliance. <https://www.agilealliance.org/agile101/> (accesat 05.03.2023).
137. BECK, Kent, BEEDLE, Mike, BENNEKUM, Arie et al. *Manifesto for Agile Software Development*. 2001. <https://agilemanifesto.org> (accesat 11.09.2020).
138. BOLUN, Ion, GHETMANCENCO, Svetlana. Efficiency indices of investment in IT projects with equal lives. In: *Journal of Social Sciences*, Vol. V(3), no. 3 (2022), pp. 105-120. ISSN 2587-3490 (1,5 c.a.). [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5\(3\).08](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5(3).08) (accesat 24.01.2023).
139. *WACC in the real world*. WallStreetPrep. <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/wacc-weighted-average-cost-capital-formula-real-examples/> (accesat 18.01.2022).
140. *KPMG Cost of Capital Study 2021*. KPMG. <https://home.kpmg/de/en/home/insights/2021/10/cost-of-capital-study-2021.html> (accesat 18.01.2022).
141. TURNEY, David. *Estimating WACC for Private Company Valuation: A Tutorial*. <https://www.toptal.com/finance/valuation/private-company-valuation#:~:text=A%20set%20of%20comparable%20companies%20and%20industry%2Dlevel%20data%20was,was%2010%25%20to%2012%25> (accesat 18.01.2022).
142. *Costs of Capital by Industry Sector – NYU Stern*. New York: Stern School of Business at New York University. [https://people.stern.nyu.edu/adamodar/New\\_Home](https://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home)

- [Page/datafile/wacc.htm](#) (accesat 18.01.2022).
143. SWILDENS, Hans. *The Venture Capital Risk and Return Matrix*. <https://www.industryventures.com/insight/the-venture-capital-risk-and-return-matrix/> (accesat 18.01.2022).
  144. MARIN, D., PÂRȚACHI, I., ANGHEL, M. Theoretical Aspects Regarding the Optimal Taxation of Effort With More Conditions. *Romanian Statistical Review*, nr.3, 2017. - pp. 93-104.
  145. COSTAȘ, I., GODONAGĂ, A., VARANIȚA, G. Methods and models for efficiencing the costs of telecommunications networks development. In: *Economica*. 2020. Nr. 1 (111). pp. 113-130.
  146. *Angel Returns Study*. Angel Resource Institute. <https://angelresourceinstitute.org/research/report.php?Report=101&name=2016%20Angel%20Returns%20Study> (accesat 22.01.2022).
  147. *Internal Rate of Return (IRR) Guide*. Property Club. <https://propertyclub.nyc/article/internal-rate-of-return-irr-guide> (accesat 23.01.2022).
  148. *IMNA Solutions*. <https://imnasol.com/> (accesat 19.02.2022).
  149. Nasus Pharma. <https://www.nasuspharma.com/> (accesat 12.01.2022).
  150. RambamHealthcare. <https://www.rambamhcc.com/> (accesat 12.10.2021).
  151. *Securer*. <https://securer.io> (accesat 22.02.2021).
  152. **NASTAS, Vasile**. Mobile applications with biometric authentication in business activities. In: *Simpozion Științific Internațional al Tinerilor Cercetători* Culegere de articole selective. Ediția 17, 24-25 aprilie 2019, Chișinău: CEPal ASEM, 2019, pp. 245-250. ISBN 978-9975-75-962-5. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/245-250\\_4.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/245-250_4.pdf) (accesat 07.05.2020).
  153. **NASTAS, Vasile**, Automation of the know your customer processthrough the mobile application, 2022, In: *Revista Economica*, 2022, nr.3(121), pp. 104-115, c.a. 0,62. ISSN 1810-9136. DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.121.104>. Categoria B. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/169531](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/169531) (accesat 10.12.2022).
  154. *Global Financial Regulatory*. Gibson. <https://www.gibsondunn.com/practice/global-financial-regulatory/> (accesat 10.02.2022).
  155. VENKATESH, U., Rajput. *Research on Know Your Customer (KYC)*. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 7, July 2013, ISSN 2250-3153. <https://www.ijsrp.org/research-paper-0713/ijsrp-p1989.pdf> (accesat 13.02.2022).

156. *VentureRocket*. <https://venturerocket.network/> (accesat 21.05.2021).
157. *Online platform that collects information regarding apps & markets*. App Annie. <https://www.appannie.com/en/> (accesat 20.02.2019).
158. *Android Fingerprint Authentication SDK*. Google Inc. <https://developer.android.com/about/versions/marshmallow/android-6.0#fingerprint-authentication> (accesat 01.03.2019).
159. *iOS TouchId SDK*, Apple Inc. [https://developer.apple.com/documentation/localauthentication/logging\\_a\\_user\\_into\\_your\\_app\\_with\\_face\\_id\\_or\\_touch\\_id](https://developer.apple.com/documentation/localauthentication/logging_a_user_into_your_app_with_face_id_or_touch_id) (accesat 01.03.2019).
160. *Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe din Republica Moldova*. <https://ctif.gov.md/> (accesat 19.07.2022).
161. *User1st*. <https://user1st.com> (accesat 17.05.2024).
162. **NASTAS Vasile**. *Mobile Applications Accessibility Impact on Business Activities*. 2024, *Economica*, 2024, nr.3(129), pp. 115-126, ISSN 1810-9136, DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2024.129.115>. Categoria B, <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/3646>.

## Categoriile de bunuri Google Play Store.

<b>Categoria</b>	<b>Descrierea și exemple</b>
Art and Design	Sketchbooks, painter tools, art and design tools, coloring books
Auto and Vehicles	Auto shopping, auto insurance, auto price comparison, road safety, auto reviews and news
Beauty	Makeup tutorials, makeover tools, hair styling, beauty shopping, makeup simulators
Books and Reference	Book readers, reference books, textbooks, dictionaries, thesaurus, wikis
Business	Document editor/reader, package tracking, remote desktop, email management, job search
Comics	Comic players, comic titles
Communications	Messaging, chat/IM, dialers, address books, browsers, call management
Dating	Matchmaking, courtship, relationship building, meeting new people, finding love
Education	Exam preparations, study-aids, vocabulary, educational games, language learning
Entertainment	Streaming video, movies, TV, interactive entertainment
Events	Concert tickets, sporting event tickets, ticket resales, movie tickets
Finance	Banking, payment, ATM finders, financial news, insurance, taxes, portfolio/trading, tip calculators
Food and Drink	Recipes, restaurants, food guides, wine tasting and discovery, beverage recipes
Health and Fitness	Personal fitness, workout tracking, diet and nutritional tips, health and safety
House and Home	House and apartment search, home improvement, interior decoration, mortgages, real estate
Libraries and Demo	Software libraries, technical demos
Lifestyle	Style guides, wedding and party planning, how-to guides
Maps and Navigation	Navigation tools, GPS, mapping, transit tools, public transportation
Medical	Drug and clinical references, calculators, handbooks for healthcare providers, medical journals and news
Music and Audio	Music services, radios, music players
News and Magazines	Newspapers, news aggregators, magazines, blogging
Parenting	Pregnancy, infant care and monitoring, childcare
Personalization	Wallpapers, live wallpapers, home screen, lock screen, ringtones



### Anexa 1 (continuare)

<b>Categoria</b>	<b>Descriere și exemple</b>
Photography	Cameras, photo editing tools, photo management, and sharing
Productivity	Notepad, to-do list, keyboard, printing, calendar, backup, calculator, conversion
Shopping	Online shopping, auctions, coupons, price comparison, grocery lists, product reviews
Social	Social networking, check-in
Sports	Sports news and commentary, score tracking, fantasy team management, game coverage
Tools	Tools for Android devices
Travel and Local	Trip booking tools, ride-sharing, taxis, city guides, local business information, trip management tools, tour booking
Video Players and Editors	Video players, video editors, media storage
Weather	Weather reports
Games	Action, adventure, arcade, board, card, casino, casual, educational, music, puzzle, racing, role playing, simulation, sports, strategy, trivia, word.

*Sursa:* elaborat de autor

## Categoriile de bunuri Apple App Store

Categoria	Descrierea și exemple
Books	<p>Apps that provide extensive interactivity for content that is traditionally offered in printed form. If you're planning a more traditional reading experience, you may want to look at publishing an iBook instead.</p> <p>For example: stories, comics, eReaders, coffee table books, graphic novels.</p>
Business	<p>Apps that assist with running a business or provide a means to collaborate, edit, or share content.</p> <p>For example: document management (PDFs, scanning, file viewing/editing), VoIP telephony, dictation, remote desktop, job search resources, customer resource management, collaboration, enterprise resource planning, point of sale.</p>
Developer Tools	<p>Apps that provide tools for app development, management, and distribution.</p> <p>For example: coding, testing, debugging, workflow management, text and code editing.</p>
Education	<p>Apps that provide an interactive learning experience on a specific skill or subject.</p> <p>For example: arithmetic, alphabet, writing, early learning and special education, solar system, vocabulary, colors, language learning, standardized test prep, geography, school portals, pet training, astronomy, crafts.</p>
Entertainment	<p>Apps that are interactive and designed to entertain and inform the user, and which contain audio, visual, or other content.</p> <p>For example: television, movies, second screens, fan clubs, theatre, ringtones, voice manipulation, ticketing services, art creation.</p>
Finance	<p>Apps that perform financial transactions or assist the user with business or personal financial matters.</p> <p>For example: personal financial management, mobile banking, investment, bill reminders, budgets, debt management, tax, small business finance, insurance.</p>
Food & Drink	<p>Apps that provide recommendations, instruction, or critique related to the preparation, consumption, or review of food or beverages.</p> <p>For example: recipe collections, cooking guides, restaurant reviews, celebrity chefs/recipes, dietary &amp; food allergy, alcohol reviews, brewery guides, international cuisine.</p>
Games	<p>Apps that provide single or multiplayer interactive activities for entertainment purposes.</p> <p>For example: action, adventure, board, card, family, music, puzzle, racing, role playing, simulation, sports, strategy.</p>

## Anexa 2 (continuare)

<b>Categoria</b>	<b>Descrierea și exemple</b>
Graphics & Design	Apps that provide tools for art, design, and graphics creation. For example: vector graphic design, image editing, drawing and illustration.
Health & Fitness	Apps related to healthy living, including stress management, fitness, and recreational activities. For example: yoga, muscle diagrams, workout tracking, running, cycling, stress management, pregnancy, meditation, weight loss, pilates, acupuncture/acupressure, Eastern/Chinese medicine.
Lifestyle	Apps relating to a general-interest subject matter or service. For example: real estate, crafts, hobbies, parenting, fashion, home improvement.
Kids (iOS and iPadOS only)	Apps designed specifically for children ages 11 and under. Age-appropriate apps must be placed in one of three age bands based on their primary audience: 5 and under, 6–8, or 9–11. For example: age-appropriate games, interactive stories, educational materials, magazines.
Magazines & Newspapers	Apps that offer auto-renewing subscriptions to magazine or newspaper content. Choose Magazines & Newspapers if you deliver content using an issue-based strategy or are producing interactive versions of a printed periodical. For example: newspapers, magazines, other recurring periodicals.
Medical	Apps that are focused on medical education, information management, or health reference for patients or healthcare professionals. For example: skeletal, muscular, anatomy, medical record-keeping, diseases, symptom reference, companion devices (blood pressure, pulse, and so on), health tracking.
Music	Apps that are for discovering, listening to, recording, performing, or composing music, and that are interactive in nature. For example: music creation, radio, education, sound editing, music discovery, composition, lyric writing, band and recording artists, music videos and concerts, concert ticketing.
Navigation	Apps that provide information to help a user travel to a physical location. For example: driving assistance, walking assistance, topographical maps, maritime, pilot logs/assistance, oceanic tides, road atlas, fuel finders, public transit maps.
News	Apps that provide information about current events or developments in areas of interest such as politics, entertainment, business, science, technology, and so on. Choose News if your app serves content via newsreader or digest format, or if your app is for a digital-first or broadcast-first media outlet with frequent content updates. For example: television, video, radio, or online news outlets or programs, RSS readers.

**Anexa 2 (continuare)**

<b>Categoria</b>	<b>Descrierea și exemple</b>
Photo & Video	Apps that assist in capturing, editing, managing, storing, or sharing photos and videos. For example: capture, editing, special effects, sharing, imaging, printing, greeting card creation, manuals.
Productivity	Apps that make a specific process or task more organized or efficient. For example: task management, calendar management, translation, note taking, printing, password management, cloud storage, email clients, flow chart generators, audio dictation, simulation, data viewing.
Reference	Apps that assist the user in accessing or retrieving information. For example: atlas, dictionary, thesaurus, quotations, encyclopedia, general research, animals, law, religion, how-tos, politics.
Shopping	Apps that support the purchase of consumer goods or materially enhance the shopping experience. For example: commerce, marketplace, coupon, product review, apps with Apple Pay.
Social Networking	Apps that connect people by means of text, voice, photo, or video. Apps that contribute to community development. For example: interpersonal connections, text messaging, voice messaging, video communication, photo & video sharing, dating, blogs, special interest communities, companion apps for traditional social networking services.
Sports	Apps related to professional, amateur, collegiate, or recreational sporting activities. For example: fantasy sports companions, college teams/conference, professional teams/leagues, athletes, score trackers, instruction, sports news.
Travel	Apps that assist the user with any aspect of travel, such as planning, purchasing, or tracking. For example: flight tracking, multi-time clocks, city guides, hotel/rental car/air fare shopping, vacation planning, public transportation, travel rewards.
Utilities	Apps that enable the user to solve a problem or complete a specific task. For example: calculators (standard, tip, financial), clocks, measurement, time, web browsing, flashlights, screen locks, barcode scanners, unit conversion tools, password management, remote controls.
Weather	Apps that provide forecasts, alerts, and information related to weather conditions. For example: radar, forecast, storms, tides, severe weather, local weather.

*Sursa:* elaborat de autor

## Aspecte legislative privind implementarea unei aplicații mobile

Cele 7 aspecte legislative privind implementarea unei aplicații mobile descrise în această anexă completează subiectul abordat în Secțiunea 3.1.

### A3.1. Dreptul de proprietate intelectuală

Dreptul de proprietate intelectuală constituie fundamentul protecției juridice pentru creatorii și dezvoltatorii de aplicații mobile. Având în vedere creșterea rapidă a industriei aplicațiilor mobile, în care inovația și creativitatea determină succesul, protejarea acestor creații este extrem de importantă. Proprietatea intelectuală cuprinde o varietate de concepte juridice, inclusiv drepturi de autor, mărci comerciale, brevete și secrete comerciale. Fiecare dintre acestea joacă un rol esențial în asigurarea faptului că dezvoltatorii păstrează controlul asupra muncii lor, împiedică utilizarea neautorizată și pot valorifica inovațiile lor.

**Înțelegerea dreptului de autor în aplicațiile mobile.** Dreptul de autor este un concept juridic care acordă creatorului unei lucrări originale drepturi exclusive de utilizare și distribuție a acesteia. În contextul aplicațiilor mobile, protecția drepturilor de autor este extinsă, acoperind totul, de la codul sursă la interfața grafică cu utilizatorul (GUI), elementele audiovizuale și chiar arhitectura de bază care constituie aplicația. Codul sursă al unei aplicații mobile este adesea cel mai important activ protejat prin drepturi de autor. Codul sursă este setul fundamental de instrucțiuni scrise de dezvoltatori pentru a crea funcționalitatea aplicației. Acesta este considerat o operă literară în temeiul legislației privind drepturile de autor, similar cu modul în care este protejat un roman sau o poezie. Aceasta înseamnă că dezvoltatorul sau entitatea care deține drepturile de autor poate controla modul în care codul este utilizat, reprodus sau modificat. Utilizarea neautorizată a codului sursă, cum ar fi copierea acestuia pentru o altă aplicație, ar constitui o încălcare a drepturilor de autor, ceea ce ar putea conduce la acțiuni în justiție.

Un alt aspect critic al drepturilor de autor în aplicațiile mobile este protecția elementelor grafice și a interfețelor cu utilizatorul. Designul unei aplicații mobile, inclusiv pictogramele, layout-urile și temele vizuale, este esențial pentru implicarea utilizatorilor și identitatea mărcii. Legea drepturilor de autor protejează aceste modele ca opere artistice. De exemplu, aranjamentul unic al pictogramelor sau estetica specifică a unei interfețe cu utilizatorul pot fi protejate prin drepturi de autor, împiedicând alte persoane să reproducă aspectul aplicației. Acest lucru este deosebit de important într-o industrie în care atractivitatea vizuală poate avea un impact semnificativ asupra popularității unei aplicații.

În plus, conținutul audiovizual, cum ar fi clipurile video din aplicație, animațiile și efectele sonore fac, de asemenea, obiectul protecției drepturilor de autor. De exemplu, dacă un dezvoltator de jocuri creează coloane sonore sau secvențe vizuale unice pentru jocul său, aceste elemente sunt protejate prin drepturi de autor ca opere originale. Utilizarea neautorizată a acestor elemente audiovizuale, cum ar fi încorporarea lor într-o altă aplicație fără permisiune, ar încălca drepturile de autor ale dezvoltatorului.

Cu toate acestea, protecția drepturilor de autor nu se extinde la idei, concepte sau metode de funcționare. De exemplu, ideea unei aplicații de mesagerie sau conceptul unei platforme de social media nu fac obiectul protecției drepturilor de autor. Ceea ce protejează drepturile de autor este expresia specifică a acestor idei - modul în care este scris codul, modul în care este concepută interfața și modul în care funcționează aplicația la un nivel detaliat. Această distincție este esențială pentru ca dezvoltatorii să o înțeleagă, deoarece subliniază importanța originalității atât în codul, cât și în designul aplicației.

Pe lângă protejarea propriilor lucrări, dezvoltatorii trebuie să fie precauți și în ceea ce privește utilizarea conținutului terților. Multe aplicații încorporează biblioteci, framework sau chiar fișiere media create de alții. Atunci când se utilizează cod sau conținut de la terți, este esențial să se asigure obținerea licențelor necesare și respectarea strictă a termenilor acestor licențe. Software-ul open-source, de exemplu, este utilizat pe scară largă în dezvoltarea aplicațiilor mobile, dar este adesea însoțit de condiții de licențiere care dictează modul în care codul poate fi utilizat, modificat și distribuit. Nerespectarea acestor termeni poate duce la litigii, inclusiv la reclamații privind încălcarea drepturilor de autor.

**Aspectele privind mărcile comerciale.** Mărcile comerciale reprezintă o altă componentă esențială a drepturilor de proprietate intelectuală în industria aplicațiilor mobile. O marcă comercială este un simbol, un cuvânt sau o frază înregistrată legal sau stabilită prin utilizare ca reprezentând o companie sau un produs. În contextul aplicațiilor mobile, mărcile comerciale acoperă de obicei numele aplicației, logo-ul și alte elemente de branding care o diferențiază de concurenți. Numele unei aplicații mobile este adesea unul dintre activele sale cele mai valoroase. Un nume bine ales poate transmite scopul aplicației, poate atrage publicul țintă și poate construi recunoașterea mărcii. Protecția mărcilor garantează că nicio altă entitate nu poate utiliza un nume similar care ar putea crea confuzie în rândul consumatorilor. De exemplu, dacă un dezvoltator creează o aplicație populară de fitness numită „FitTrack”, acesta ar încerca să înregistreze „FitTrack” ca marcă comercială. Odată înregistrată, această marcă va proteja numele împotriva utilizării de către alte aplicații într-un mod care ar putea induce în eroare consumatorii, făcându-i să creadă că există o legătură între cele două produse.

Logo-urile și alte elemente de branding sunt, de asemenea, protejate de dreptul mărcilor. Un logo este adesea reprezentarea vizuală a identității aplicației și este esențial pentru recunoașterea mărcii. De exemplu, dacă aplicația „FitTrack” are un logo distinctiv care prezintă o literă „F” stilizată, acest logo poate fi marcă înregistrată, împiedicând alți dezvoltatori să utilizeze modele similare care ar putea dilua identitatea mărcii.

Protecția mărcilor comerciale se extinde dincolo de nume și logo pentru a include sloganuri, sloganuri și chiar scheme de culori sau ambalaje distinctive. În cazul aplicațiilor mobile, acestea pot include un ecran de încărcare unic, un aspect specific al materialelor promoționale ale aplicației sau chiar modul în care aplicația este prezentată în magazinul de aplicații. Aceste elemente contribuie la identitatea generală a mărcii și pot fi protejate prin dreptul mărcilor.

Pentru a obține protecția mărcii comerciale, numele, logo-ul sau alte elemente de marcă ale aplicației trebuie să fie distinctive și nu doar descriptive ale funcției aplicației. De exemplu, un nume precum „HealthApp” ar putea fi considerat prea generic pentru a beneficia de protecția mărcii comerciale, în timp ce un nume mai unic precum „VitalPulse” ar avea mai multe șanse de a fi înregistrat ca marcă comercială.

Dreptul mărcilor implică, de asemenea, un grad de aplicare proactivă. Este responsabilitatea titularului mărcii de a monitoriza piața și de a acționa împotriva potențialelor încălcări. Acest lucru poate implica trimiterea de scrisori de încetare și respingere către societățile care utilizează mărci similare sau inițierea de acțiuni în justiție, dacă este necesar. Neaplicarea unei mărci poate slăbi protecția acesteia, putând duce la pierderea drepturilor exclusive.

Un alt aspect important este posibilitatea apariției unor conflicte legate de mărci comerciale. Înainte de a alege un nume sau un logo, dezvoltatorii ar trebui să efectueze o căutare amănunțită pentru a se asigura că nu există mărci comerciale deja înregistrate pentru produse sau servicii similare. Acest lucru este deosebit de important pe piața globală, unde o aplicație poate fi disponibilă în mai multe țări, fiecare cu propriile legi și reglementări privind mărcile. Un conflict privind o marcă comercială poate duce la bătălii juridice costisitoare sau chiar la rebrandingul forțat al aplicației.

**Patente și aplicații mobile.** Brevetele oferă un alt nivel de protecție a proprietății intelectuale, în special pentru aplicațiile mobile care implică tehnologii sau procese inovatoare. Un brevet acordă inventatorului drepturi exclusive asupra unei invenții, împiedicând alte persoane să producă, să utilizeze, să vândă sau să distribuie invenția fără permisiune. În contextul aplicațiilor mobile, brevetele pot proteja o gamă largă de inovații, de la algoritmi și metode unice de prelucrare a datelor la funcționalități sau caracteristici specifice care sunt noi și neevidente.

Obținerea unui brevet este un proces mai complex și mai costisitor decât înregistrarea unui

drept de autor sau a unei mărci comerciale. Este nevoie de o cerere detaliată care să explice invenția, să demonstreze noutatea acesteia și să ofere o descriere clară și cuprinzătoare a modului în care funcționează. Oficiul de brevete va efectua apoi o examinare amănunțită pentru a stabili dacă invenția îndeplinește criteriile de brevet, inclusiv noutatea, lipsa evidentului și utilitatea.

Pentru aplicațiile mobile, brevetele sunt adesea solicitate pentru soluții tehnice unice care rezolvă probleme specifice. De exemplu, dacă un dezvoltator creează o nouă metodă de comprimare a datelor care îmbunătățește semnificativ viteza și eficiența transferului de date într-o aplicație mobilă, această metodă ar putea fi brevetabilă. În mod similar, o nouă caracteristică a interfeței cu utilizatorul care îmbunătățește interacțiunea cu utilizatorul într-un mod care nu este evident pentru alte persoane din domeniu ar putea fi, de asemenea, eligibilă pentru protecția prin brevet.

Avantajul deținerii unui brevet este dreptul exclusiv de a monetiza invenția. Aceasta poate implica acordarea de licențe pentru tehnologie altor companii, ceea ce poate reprezenta o sursă semnificativă de venituri, sau utilizarea brevetului ca pârghie în negocieri sau parteneriate. Brevetele pot fi, de asemenea, un activ valoros în atragerea investitorilor, deoarece oferă un avantaj competitiv prin împiedicarea altora să copieze tehnologia brevetată.

Cu toate acestea, brevetele vin și cu responsabilități și potențiale provocări. Procesul de obținere a unui brevet poate dura ani de zile și poate implica taxe juridice semnificative. Odată acordat, titularul brevetului trebuie, de asemenea, să își aplice în mod activ drepturile, ceea ce ar putea implica litigii costisitoare în cazul în care alții încalcă brevetul. În plus, brevetele sunt teritoriale, ceea ce înseamnă că un brevet acordat într-o țară nu oferă protecție în alte țări. Dezvoltatorii care doresc să își protejeze invenția la nivel global trebuie să solicite brevete în fiecare jurisdicție, ceea ce poate fi un proces costisitor și complex.

Un alt aspect de luat în considerare este potențialul de litigii privind brevetele. Industria aplicațiilor mobile este extrem de competitivă, iar reclamațiile privind încălcarea brevetelor nu sunt neobișnuite. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că inovațiile lor nu încalcă brevetele existente, ceea ce necesită efectuarea unor cercetări amănunțite în materie de brevete și, în unele cazuri, solicitarea de consultanță juridică. Încălcarea unui brevet poate duce la sancțiuni juridice semnificative, inclusiv daune și interdicții care ar putea opri distribuția aplicației.

În unele cazuri, dezvoltatorii pot alege să își păstreze inovațiile ca secrete comerciale în loc să solicite protecția prin brevet. Un secret comercial este orice informație comercială confidențială care oferă un avantaj concurențial. Spre deosebire de brevete, secretele comerciale nu necesită înregistrare și, teoretic, pot dura nelimitat, atât timp cât informațiile rămân confidențiale. Cu toate acestea, odată ce un secret comercial este divulgat sau descoperit



independent, acesta își pierde protecția. Această abordare este adesea utilizată pentru algoritmi sau procese brevetate despre care dezvoltatorii consideră că pot fi protejate în mod eficient, fără a fi necesară divulgarea publică, așa cum este necesar într-o cerere de brevet.

**Provocări în aplicarea drepturilor de proprietate intelectuală.** Deși drepturile de proprietate intelectuală oferă o protecție crucială dezvoltatorilor de aplicații mobile, aplicarea acestor drepturi poate fi o provocare, în special în mediul digital global. Facilitatea copierii și distribuirii conținutului digital, combinată cu anonimatul internetului, face dificilă monitorizarea și controlul utilizării proprietății intelectuale.

Una dintre principalele provocări este copierea și distribuirea neautorizată a aplicațiilor sau a componentelor acestora. Aceasta poate include orice, de la versiuni piratate ale unei aplicații la utilizarea neautorizată a codului, a elementelor de design sau chiar a unor funcționalități întregi. Detectarea acestor încălcări necesită o monitorizare continuă a pieței, inclusiv a magazinelor de aplicații, a site-urilor web și a forumurilor online unde ar putea fi distribuit conținut piratat. Odată ce o încălcare este detectată, dezvoltatorii trebuie să decidă care este calea de acțiune adecvată, care poate varia de la emiterea unei notificări la inițierea unei acțiuni în justiție.

O altă provocare este complexitatea jurisdicțională a aplicării drepturilor de proprietate intelectuală. Aplicațiile mobile sunt adesea disponibile la nivel global, ceea ce înseamnă că dezvoltatorii trebuie să navigheze prin legile privind proprietatea intelectuală din mai multe țări. Fiecare țară are propriul său sistem juridic, proceduri și standarde de protecție a proprietății intelectuale, ceea ce poate complica eforturile de aplicare. De exemplu, o încălcare a unei mărci comerciale care poate face obiectul unei acțiuni într-o țară poate să nu fie recunoscută ca atare în altă țară, ceea ce impune dezvoltatorilor să își adapteze strategiile de aplicare a legii la fiecare jurisdicție.

Creșterea software-ului open-source prezintă, de asemenea, provocări și oportunități unice în domeniul proprietății intelectuale. Mulți dezvoltatori se bazează pe biblioteci și framework-uri open-source pentru a-și construi aplicațiile, ceea ce poate reduce semnificativ timpul și costurile de dezvoltare. Cu toate acestea, licențele open-source sunt însoțite de termeni și condiții specifice care trebuie respectate, cum ar fi cerințele de partajare a modificărilor sau de atribuire a autorilor originali. Neînțelegerea sau încălcarea acestor termeni poate duce la litigii juridice, inclusiv la reclamații privind încălcarea drepturilor de autor.

Pe lângă aceste provocări, dezvoltatorii trebuie să se confrunte și cu peisajul în continuă evoluție al legislației privind proprietatea intelectuală. Pe măsură ce tehnologia avansează și apar noi inovații, framework-uri juridice care reglementează proprietatea intelectuală sunt continuu testate și reinterpretate. Acest lucru poate crea incertitudine pentru dezvoltatori, care trebuie să

rămână informați cu privire la evoluțiile juridice și să își adapteze strategiile în consecință.

În ciuda acestor provocări, protejarea proprietății intelectuale este esențială pentru menținerea unui avantaj competitiv în industria aplicațiilor mobile. Dezvoltatorii care investesc într-o protecție solidă a proprietății intelectuale pot preveni utilizarea neautorizată a muncii lor, pot crea active valoroase care pot fi valorificate și pot construi o identitate de marcă puternică. Cu toate acestea, realizarea acestor obiective necesită o abordare proactivă, inclusiv o planificare atentă în timpul procesului de dezvoltare, o cercetare aprofundată și o vigilență continuă în ceea ce privește monitorizarea și aplicarea drepturilor de proprietate intelectuală.

### **A3.2. Protecția și confidențialitatea datelor**

Protecția și confidențialitatea datelor au devenit preocupări esențiale în era digitală, în special odată cu utilizarea pe scară largă a aplicațiilor mobile care colectează, stochează și prelucrează cantități mari de date personale. Pe măsură ce aplicațiile mobile continuă să prolifereze în diverse sectoare - de la social media și comerțul electronic la sănătate și finanțe - asigurarea confidențialității și securității datelor utilizatorilor nu este doar o obligație legală, ci și un factor esențial în menținerea încrederii utilizatorilor și a reputației mărcii. Cadrul de reglementare privind confidențialitatea și protecția datelor este complex și în continuă evoluție, diferite jurisdicții impunând diverse cerințe cu privire la modul în care trebuie gestionate datele. Dezvoltatorii trebuie să navigheze printre aceste reglementări pentru a asigura conformitatea și, în același timp, să implementeze măsuri tehnice solide pentru a proteja datele împotriva încălcărilor și accesului neautorizat. Această secțiune analizează aspectele critice ale confidențialității și protecției datelor pe care dezvoltatorii trebuie să le ia în considerare atunci când creează și gestionează aplicații mobile.

**Framework-uri care reglementează confidențialitatea datelor.** Peisajul juridic al confidențialității datelor este modelat de o varietate de reglementări naționale și internaționale, fiecare având propriul set de norme și cerințe. Respectarea acestor reglementări este obligatorie pentru dezvoltatorii care colectează și prelucrează date cu caracter personal, iar nerespectarea acestora poate duce la sancțiuni semnificative, inclusiv amenzi, procese și afectarea reputației. Unul dintre cele mai influente regulamente în domeniul confidențialității datelor este Regulamentul general privind protecția datelor (GDPR), care a intrat în vigoare în Uniunea Europeană în mai 2018. GDPR stabilește un standard ridicat pentru protecția datelor, aplicându-se nu numai organizațiilor din UE, ci și oricărei entități care prelucrează datele cu caracter personal ale rezidenților UE, indiferent de locul în care se află sediul organizației. Regulamentul evidențiază mai multe principii-cheie, inclusiv transparența, minimizarea datelor și necesitatea unui

consimțământ explicit din partea utilizatorilor înainte ca datele lor să fie colectate sau prelucrate.

În conformitate cu GDPR, dezvoltatorii trebuie să ofere utilizatorilor informații clare și accesibile cu privire la modul în care vor fi utilizate datele lor. Aceasta include specificarea scopului colectării datelor, a temeiului juridic pentru prelucrare și a duratei pentru care datele vor fi stocate. În plus, utilizatorii au dreptul de a-și accesa datele, de a solicita corecții și de a cere ștergerea datelor lor în anumite circumstanțe. Aceste cerințe necesită punerea în aplicare a unor practici solide de gestionare a datelor, inclusiv elaborarea unor politici de confidențialitate cuprinzătoare și integrarea unor mecanisme de consimțământ ușor de utilizat în cadrul aplicației.

Un alt regulament esențial este California Consumer Privacy Act (CCPA), care a intrat în vigoare în ianuarie 2020. CCPA acordă rezidenților din California drepturi sporite asupra datelor lor personale, inclusiv dreptul de a ști ce date sunt colectate, dreptul de a solicita ștergerea datelor lor și dreptul de a renunța la vânzarea datelor lor. La fel ca GDPR, CCPA se aplică nu numai companiilor cu sediul în California, ci și oricărei întreprinderi care colectează date de la rezidenții din California și care îndeplinește anumite praguri, cum ar fi venituri brute anuale de peste 25 de milioane de dolari sau prelucrarea datelor cu caracter personal a 50 000 de consumatori sau mai mult.

CCPA impune întreprinderilor cerințe stricte privind divulgarea practicilor lor de colectare a datelor și punerea la dispoziția consumatorilor a unor mecanisme de exercitare a drepturilor lor. Pentru dezvoltatorii de aplicații mobile, aceasta înseamnă implementarea unor caracteristici care să permită utilizatorilor să vizualizeze, să descarce și să își șteargă datele cu ușurință. În plus, aplicațiile care se angajează în vânzarea de date cu caracter personal trebuie să includă un link clar și vizibil „Nu vindeți informațiile mele personale” sau o funcție echivalentă în cadrul aplicației.

Children's Online Privacy Protection Act (COPPA) este un alt regulament important care se aplică aplicațiilor mobile, în special celor destinate copiilor sub vârsta de 13 ani. COPPA impune dezvoltatorilor să obțină acordul verificabil al părinților înainte de a colecta informații personale de la copii. Aceasta include nu numai datele furnizate direct de copil, cum ar fi numele și informațiile de contact, ci și orice informații colectate prin intermediul tehnologiilor de urmărire, cum ar fi cookie-urile sau datele de geolocalizare. De asemenea, COPPA impune dezvoltatorilor să furnizeze o politică clară de confidențialitate care să explice modul în care aplicația colectează, utilizează și divulgă informațiile copiilor.

Aceste reglementări, împreună cu altele, cum ar fi Legea generală braziliană privind protecția datelor (LGPD) și Legea privind protecția datelor cu caracter personal (PDPA) din Singapore, subliniază natura globală a preocupărilor legate de confidențialitatea datelor. Dezvoltatorii trebuie să fie conștienți de cerințele specifice ale fiecărei jurisdicții în care aplicația

lor este disponibilă și să se asigure că practicile lor de gestionare a datelor sunt conforme cu aceste legi. Acest lucru necesită adesea efectuarea unei analize aprofundate a fluxurilor de date ale aplicației, de la colectare și stocare la prelucrare și partajare, și efectuarea ajustărilor necesare pentru alinierea la cerințele legale.

### **A3.3. Colectarea datelor și consimțământul utilizatorului**

Unul dintre principiile fundamentale ale confidențialității datelor este acela că utilizatorii ar trebui să aibă control asupra datelor lor personale. Acest principiu este încorporat în cerința privind consimțământul utilizatorului, care este o piatră de temelie a unor reglementări precum GDPR și CCPA. Obținerea unui consimțământ valabil din partea utilizatorilor este esențială pentru a garanta că practicile de colectare a datelor sunt transparente și că utilizatorii sunt pe deplin informați cu privire la modul în care vor fi utilizate datele lor. Pentru ca consimțământul să fie valabil, acesta trebuie să fie dat în mod liber, specific, informat și lipsit de ambiguitate. Aceasta înseamnă că utilizatorii trebuie să aibă posibilitatea reală de a alege dacă să furnizeze datele lor și trebuie să fie informați în mod adecvat cu privire la scopurile în care vor fi utilizate datele lor. Consimțământul nu poate fi obținut prin căsuțe bifate în prealabil sau prin asocierea acestuia cu alți termeni și condiții; utilizatorii trebuie să întreprindă o acțiune afirmativă clară, cum ar fi bifarea unei căsuțe de acceptare sau apăsarea unui buton de consimțământ, pentru a-și exprima acordul.

În contextul aplicațiilor mobile, obținerea consimțământului utilizatorului poate fi o provocare din cauza limitărilor ecranelor mici și a necesității de a echilibra experiența utilizatorului cu conformitatea juridică. Cu toate acestea, dezvoltatorii pot utiliza mai multe strategii pentru a se asigura că consimțământul este obținut într-un mod clar și ușor de utilizat. O abordare este aceea de a prezenta utilizatorilor informații concise, ușor de înțeles, în momentul colectării datelor, de exemplu prin notificări pop-up sau ecrane de pornire. Aceste notificări ar trebui să explice clar ce date sunt colectate, de ce sunt necesare și cum vor fi utilizate. Dezvoltatorii ar trebui, de asemenea, să ofere utilizatorilor posibilitatea de a-și gestiona preferințele de consimțământ în orice moment. Aceasta ar putea include caracteristici care să le permită utilizatorilor să renunțe sau să se retragă de la anumite activități de prelucrare a datelor, cum ar fi urmărirea locației sau publicitatea personalizată. În plus, utilizatorii ar trebui să aibă posibilitatea de a-și retrage consimțământul la fel de ușor precum l-au dat, iar aplicația ar trebui să fie concepută astfel încât să respecte imediat aceste opțiuni.

Principiul minimizării datelor, care se află în centrul GDPR, subliniază și mai mult importanța limitării colectării datelor doar la ceea ce este necesar pentru funcționalitatea aplicației. Dezvoltatorii ar trebui să analizeze cu atenție ce date sunt esențiale pentru funcționarea aplicației

și să evite colectarea de informații excesive sau irelevante. De exemplu, dacă funcția principală a unei aplicații este de a furniza actualizări meteorologice, este posibil să nu fie necesar să se colecteze istoricul de navigare al utilizatorilor sau datele din rețelele sociale. Colectarea unei cantități minime de date necesare nu numai că reduce riscul de neconformitate, dar minimizează și impactul potențial al unei încălcări a securității datelor

**Securitatea și stocarea datelor.** Odată ce datele sunt colectate, acestea trebuie stocate în siguranță pentru a fi protejate împotriva accesului neautorizat, a încălcărilor și a altor forme de utilizare abuzivă. Stocarea și securitatea datelor sunt aspecte critice ale confidențialității datelor, deoarece asigură că informațiile personale rămân confidențiale și sunt accesibile numai persoanelor sau sistemelor autorizate. Dezvoltatorii trebuie să pună în aplicare măsuri tehnice și organizaționale solide pentru a securiza datele utilizatorilor pe tot parcursul ciclului lor de viață. Acestea includ criptarea datelor atât în repaus, cât și în tranzit, utilizând algoritmi de criptare puternici pentru a proteja informațiile sensibile, precum parolele, datele financiare și identificatorii personali. Criptarea asigură că, chiar dacă datele sunt interceptate sau accesate de părți neautorizate, acestea rămân ilizibile și inutilizabile fără cheia de decriptare corespunzătoare.

În plus față de criptare, dezvoltatorii ar trebui să utilizeze controale de acces securizate pentru a limita persoanele care pot vizualiza sau modifica datele. Aceasta ar putea implica implementarea autentificării cu mai mulți factori (MFA) pentru accesarea sistemelor sensibile, actualizarea periodică a software-ului pentru remedierea vulnerabilităților și utilizarea controalelor de acces bazate pe roluri (RBAC) pentru a limita accesul la date doar la cei care au nevoie de ele pentru activitatea lor. Aceste măsuri contribuie la prevenirea accesului neautorizat și la reducerea riscului de încălcare a securității datelor.

Politicile de păstrare a datelor sunt un alt aspect important al stocării datelor. Dezvoltatorii trebuie să stabilească orientări clare cu privire la durata de păstrare a datelor și să se asigure că datele sunt șterse sau anonimizate odată ce nu mai sunt necesare. Păstrarea datelor mai mult decât este necesar nu numai că crește riscul de încălcări, dar poate duce, de asemenea, la nerespectarea reglementărilor privind protecția datelor, care adesea impun ca datele cu caracter personal să fie păstrate pentru o perioadă de timp care să nu depășească cea necesară pentru scopurile în care au fost colectate.

Notificarea încălcării securității datelor este o obligație legală esențială în temeiul multor legi privind protecția datelor, inclusiv GDPR și CCPA. În cazul unei încălcări a securității datelor, dezvoltatorii trebuie să notifice autoritățile relevante și utilizatorii afectați într-un interval de timp specificat. Notificarea trebuie să includă detalii despre natura încălcării, tipurile de date implicate și măsurile luate pentru a atenua impactul. Comunicarea promptă și transparentă poate contribui

la atenuarea pagubelor cauzate de o încălcare și poate demonstra angajamentul dezvoltatorului față de protecția datelor.

**Transferuri de date la nivel internațional.** În lumea globalizată de astăzi, aplicațiile mobile operează adesea în mai multe jurisdicții, ceea ce duce la provocarea transferurilor transfrontaliere de date. Atunci când datele sunt transferate dintr-o țară în alta, acestea pot fi supuse unor protecții juridice diferite, în funcție de legile privind protecția datelor din țările respective. Acest lucru poate crea provocări semnificative în materie de conformitate, în special atunci când se transferă date din regiuni cu legi stricte privind protecția datelor, cum ar fi Uniunea Europeană, către țări cu reglementări mai puțin riguroase.

GDPR impune reguli stricte privind transferul de date cu caracter personal în afara Spațiului Economic European. În conformitate cu GDPR, datele pot fi transferate numai către țările care oferă un nivel adecvat de protecție a datelor, astfel cum este stabilit de Comisia Europeană. În cazul în care o țară nu dispune de o decizie de adecvare, dezvoltatorii trebuie să utilizeze mecanisme juridice alternative pentru a transfera datele, cum ar fi clauzele contractuale standard, regulile corporative obligatorii sau obținerea consimțământului explicit al persoanelor vizate.

SCC sunt un set de clauze contractuale aprobate de Comisia Europeană care garantează că datele transferate vor fi protejate la aceleași standarde ca în UE. Dezvoltatorii care doresc să transfere date în țări fără o decizie de adecvare trebuie să includă aceste clauze în contractele lor cu destinatarii datelor. Pe de altă parte, BCR-urile sunt norme interne adoptate de companiile multinaționale pentru a permite transferul transfrontalier de date în cadrul aceluiași grup de companii, menținând în același timp conformitatea cu GDPR.

În Statele Unite, framework Privacy Shield a facilitat anterior transferurile de date între UE și SUA. Cu toate acestea, Privacy Shield a fost invalidat de Curtea de Justiție a Uniunii Europene în iulie 2020, ceea ce a condus la creșterea încrederii în SCC-uri și BCR-uri pentru transferurile transatlantice de date. Dezvoltatorii trebuie să rămână informați cu privire la evoluțiile juridice din acest domeniu și să își adapteze practicile de transfer de date în consecință.

Pentru aplicațiile mobile care gestionează date din mai multe jurisdicții, dezvoltatorii trebuie să efectueze o evaluare amănunțită a cerințelor legale pentru fiecare țară implicată în transferul de date. Aceasta poate include înțelegerea legilor specifice privind protecția datelor din fiecare jurisdicție, identificarea oricăror obstacole juridice în calea transferurilor de date și punerea în aplicare a măsurilor de protecție necesare pentru a asigura conformitatea. În unele cazuri, poate fi necesar să se localizeze stocarea și prelucrarea datelor pentru a respecta legile locale privind protecția datelor, o practică cunoscută sub denumirea de localizarea datelor.

**Drepturile utilizatorilor și portabilitatea datelor.** Împuternicirea utilizatorilor cu control asupra datelor lor este un aspect esențial al confidențialității datelor, iar multe reglementări privind protecția datelor acordă utilizatorilor drepturi specifice cu privire la informațiile lor personale. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că aplicațiile lor mobile oferă utilizatorilor mecanisme de exercitare a acestor drepturi, care pot include dreptul de acces, corectare, ștergere și portare a datelor lor. Dreptul de acces permite utilizatorilor să solicite informații cu privire la datele cu caracter personal pe care o companie le deține despre ei. În conformitate cu GDPR, de exemplu, utilizatorii au dreptul de a obține confirmarea dacă datele lor sunt prelucrate, accesul la datele în sine și informații despre modul în care sunt utilizate datele. Dezvoltatorii trebuie să pună în aplicare procese pentru a gestiona eficient cererile de acces, asigurându-se că informațiile solicitate sunt furnizate în termenul prevăzut de reglementare, de obicei o lună.

Dreptul la rectificare permite utilizatorilor să solicite corectarea datelor lor cu caracter personal dacă acestea sunt inexacte sau incomplete. Dezvoltatorii trebuie să furnizeze instrumente ușor de utilizat în cadrul aplicației care să permită utilizatorilor să își actualizeze informațiile, cum ar fi modificarea datelor de contact sau a preferințelor.

Dreptul la ștergere, denumit adesea „dreptul de a fi uitat”, permite utilizatorilor să solicite ștergerea datelor lor cu caracter personal în anumite circumstanțe. Acestea pot include situații în care datele nu mai sunt necesare în scopurile pentru care au fost colectate sau în care utilizatorul și-a retras consimțământul pentru prelucrarea datelor. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că sistemele lor sunt capabile să șteargă în siguranță datele la cerere și să comunice ștergerea către orice terți cu care au fost partajate datele.

Portabilitatea datelor este un alt drept important care permite utilizatorilor să primească datele lor cu caracter personal într-un format structurat, utilizat în mod obișnuit și care poate fi citit automat. Acest lucru permite utilizatorilor să își transfere datele de la un furnizor de servicii la altul, facilitând concurența și alegerea consumatorilor. Dezvoltatorii trebuie să implementeze funcții de export de date care să permită utilizatorilor să își descarce cu ușurință datele și, acolo unde este posibil, să furnizeze instrumente care să permită utilizatorilor să importe date în alte servicii.

Pentru a sprijini aceste drepturi ale utilizatorilor, dezvoltatorii trebuie să creeze politici de confidențialitate clare și accesibile, care să prezinte drepturile de care dispun utilizatorii și să ofere instrucțiuni cu privire la modul de exercitare a acestora. Aceste politici ar trebui să fie ușor accesibile în cadrul aplicației, iar dezvoltatorii ar trebui să se asigure că echipele lor de asistență pentru clienți sunt instruite pentru a răspunde solicitărilor utilizatorilor legate de drepturile privind datele.

### **A3.4. Acorduri și politici pentru utilizatori**

Acordurile și politicile de utilizare sunt elemente fundamentale în dezvoltarea și distribuirea aplicațiilor mobile. Aceste documente juridice definesc relația dintre dezvoltatorul aplicației și utilizator, subliniind termenii și condițiile în care aplicația este utilizată, drepturile și obligațiile ambelor părți și modul în care aplicația gestionează datele utilizatorului. Importanța redactării cu atenție a acestor acorduri nu poate fi supraestimată, deoarece acestea au rolul de a proteja dezvoltatorii de răspunderi juridice, de a asigura conformitatea cu legile relevante și de a consolida încrederea utilizatorilor prin comunicarea clară a modului în care sunt gestionate informațiile și interacțiunile acestora cu aplicația.

**Termeni de utilizare.** Termenii de serviciu (ToS), cunoscuți și sub denumirea de Termeni și condiții sau Acord de licență pentru utilizatorul final (EULA), reprezintă un contract legal între dezvoltatorul aplicației și utilizator. Acesta prezintă regulile și orientările pe care utilizatorii trebuie să fie de acord să le respecte pentru a utiliza aplicația. ToS este esențial pentru definirea domeniului de utilizare, stabilirea așteptărilor pentru utilizatori și limitarea răspunderii dezvoltatorului.

ToS începe de obicei cu o definiție clară a termenilor cheie, precum „utilizator”, „aplicație”, „serviciu” și „conținut”. Această secțiune asigură că ambele părți înțeleg termenii utilizați pe parcursul acordului. De exemplu, „utilizator” se poate referi la orice persoană care descarcă, instalează sau accesează aplicația, în timp ce „conținut” poate cuprinde toate datele, textul, imaginile și alte materiale disponibile prin intermediul aplicației.

Una dintre componentele de bază ale ToS este acordarea licenței. Această secțiune specifică drepturile pe care dezvoltatorul le acordă utilizatorului cu privire la utilizarea aplicației. În general, dezvoltatorul acordă o licență limitată, neexclusivă, netransferabilă și revocabilă de utilizare a aplicației. Aceasta înseamnă că, deși utilizatorilor li se permite să utilizeze aplicația, aceștia nu o dețin în proprietate și nu au dreptul să o modifice, să o distribuie sau să creeze lucrări derivate din aceasta. Acordarea licenței include adesea restricții care împiedică utilizatorii să facă inginerie inversă, să descompună sau să încerce în alt mod să obțină codul sursă al aplicației, ceea ce este esențial pentru protejarea proprietății intelectuale a dezvoltatorului.

ToS include, de obicei, și o secțiune privind utilizarea acceptabilă, care subliniază ce pot și ce nu pot face utilizatorii cu aplicația. Aceasta poate include interdicții privind utilizarea aplicației pentru activități ilegale, distribuirea de programe malware, trimiterea de spam către alți utilizatori sau încălcarea drepturilor altora. Politica de utilizare acceptabilă servește drept linie directoare pentru utilizatori și oferă dezvoltatorului o bază pentru a acționa împotriva celor care utilizează aplicația în mod abuziv, cum ar fi suspendarea sau închiderea conturilor acestora.



Un alt aspect important al ToS este limitarea răspunderii. Această secțiune este concepută pentru a proteja dezvoltatorul de pretențiile legale care ar putea apărea în urma utilizării aplicației de către utilizator. Limitarea răspunderii afirmă adesea că aplicația este furnizată „așa cum este” și fără garanții de niciun fel, fie ele exprese sau implicite. Aceasta înseamnă că dezvoltatorul nu garantează că aplicația va fi lipsită de erori, că va satisface nevoile utilizatorului sau că va fi disponibilă în orice moment. Limitarea răspunderii poate, de asemenea, să limiteze valoarea daunelor pe care utilizatorul le poate pretinde, ceea ce este esențial pentru reducerea riscului financiar al dezvoltatorului în cazul unui proces.

ToS poate include, de asemenea, dispoziții privind soluționarea litigiilor, cum ar fi solicitarea ca utilizatorii să soluționeze litigiile prin arbitraj, mai degrabă decât prin intermediul instanțelor. Clauzele de arbitraj sunt din ce în ce mai frecvente în acordurile ToS, deoarece acestea oferă un mijloc mai rapid și mai puțin costisitor de soluționare a litigiilor. În plus, ToS ar putea include o clauză de alegere a legii aplicabile, care să precizeze ce legi ale jurisdicției vor governa acordul. Acest lucru este deosebit de important pentru aplicațiile care sunt disponibile la nivel internațional, deoarece ajută la clarificarea așteptărilor și procedurilor juridice în cazul unui litigiu.

În cele din urmă, ToS include adesea o clauză de reziliere, care permite dezvoltatorului să rezilieze accesul unui utilizator la aplicație dacă acesta încalcă termenii acordului. Această secțiune poate specifica, de asemenea, condițiile în care utilizatorul poate înceta utilizarea aplicației, de exemplu prin dezinstalarea aplicației sau ștergerea contului. Clauza de reziliere este esențială pentru a menține controlul asupra bazei de utilizatori ai aplicației și pentru a garanta că utilizatorii care încalcă termenii nu mai pot accesa aplicația.

**Politica de confidențialitate.** O politică de confidențialitate este un document esențial care prezintă modul în care o aplicație colectează, utilizează, stochează și protejează datele utilizatorilor. Aceasta nu este doar o cerință legală în multe jurisdicții, ci și un instrument esențial pentru construirea încrederii utilizatorilor, care solicită din ce în ce mai mult transparență cu privire la modul în care sunt gestionate informațiile lor personale.

Politica de confidențialitate începe prin a specifica ce tipuri de date colectează aplicația. Acestea pot include informații personale, cum ar fi nume, adrese de e-mail și numere de telefon, precum și informații nepersonale, cum ar fi identificatori de dispozitiv, date de utilizare și informații privind locația. Politica trebuie să facă o distincție clară între datele furnizate direct de utilizatori (cum ar fi la crearea unui cont) și datele colectate automat de aplicație (cum ar fi prin intermediul modulelor cookie sau al tehnologiilor de urmărire).

În continuare, politica de confidențialitate trebuie să explice scopurile pentru care sunt colectate datele. De exemplu, aplicația poate colecta adrese de e-mail pentru a trimite utilizatorilor

notificări legate de cont sau poate utiliza date de localizare pentru a oferi conținut sau servicii personalizate. În cazul în care aplicația utilizează date pentru publicitate direcționată, acest lucru trebuie menționat în mod explicit, împreună cu o explicație a modului în care utilizatorii pot renunța la astfel de practici, dacă doresc.

Un alt aspect esențial al politicii de confidențialitate este dezvăluirea modului în care datele sunt partajate cu terți. Aceasta poate include partajarea datelor cu furnizorii de servicii care ajută la funcționarea aplicației, cum ar fi procesatorii de plăți sau furnizorii de stocare în cloud. În cazul în care aplicația partajează date cu agenții de publicitate terți sau cu furnizorii de servicii de analiză, acest lucru trebuie, de asemenea, să fie dezvăluit, împreună cu o explicație a măsurilor luate pentru a proteja datele în cadrul acestor tranzacții. Politica ar trebui să clarifice dacă datele sunt vândute terților și să ofere utilizatorilor posibilitatea de a renunța la astfel de vânzări, în cazul în care acest lucru este prevăzut de lege.

Securitatea datelor este o preocupare centrală în orice politică de confidențialitate. Politica ar trebui să prezinte măsurile de securitate aplicate pentru a proteja datele utilizatorilor, cum ar fi criptarea, serverele securizate și controlul accesului. Deși este important să se asigure utilizatorii că datele lor sunt protejate, politica ar trebui să fie, de asemenea, realistă și să evite să ofere garanții absolute privind securitatea, ceea ce ar putea conduce la răspunderi juridice în cazul unei încălcări a securității datelor.

Politica de confidențialitate ar trebui să abordeze, de asemenea, drepturile utilizatorului cu privire la datele sale. În temeiul unor reglementări precum GDPR și CCPA, utilizatorii au dreptul de a accesa, corecta, șterge și porta datele lor personale. Politica ar trebui să explice modul în care utilizatorii își pot exercita aceste drepturi, cum ar fi prin contactarea serviciului de asistență pentru clienți sau prin utilizarea funcțiilor din aplicație. În plus, politica ar trebui să specifice cât timp vor fi păstrate datele utilizatorilor și procesul de ștergere a datelor atunci când acestea nu mai sunt necesare. Pentru aplicațiile care vizează sau colectează date de la copii, politica de confidențialitate trebuie să respecte legi precum COPPA, care impun consimțământul părinților înainte de a colecta date de la copii sub 13 ani. Politica trebuie să explice în mod clar practicile aplicației cu privire la datele copiilor și să ofere informații cu privire la modul în care părinții pot revizui și gestiona datele copiilor lor.

Politica de confidențialitate trebuie să fie ușor accesibilă utilizatorilor, de obicei prin intermediul unui link în meniul de setări al aplicației sau pe pagina de descărcare a aplicației din magazinul de aplicații. Aceasta trebuie să fie redactată într-un limbaj clar și direct, pe care utilizatorii să îl poată înțelege, evitând jargonul juridic care i-ar putea confunda sau induce în eroare. Actualizările periodice ale politicii de confidențialitate sunt, de asemenea, esențiale, în

special atunci când practicile privind datele ale aplicației se modifică, cum ar fi introducerea unor noi metode de colectare a datelor sau asocierea cu noi furnizori terți. Utilizatorii ar trebui să fie notificați cu privire la modificările semnificative ale politicii și să li se ofere posibilitatea de a revizui și accepta termenii actualizați.

**Acord de licență pentru utilizatorul final (EULA).** Acordul de licență pentru utilizatorul final este un tip specific de acord de utilizare care acordă utilizatorului o licență de utilizare a aplicației, definind în același timp în mod clar domeniul de aplicare și limitele acestei licențe. Deși EULA prezintă similitudini cu ToS, acesta se concentrează mai explicit asupra aspectelor legate de licențierea aplicației și asupra drepturilor dezvoltatorului față de drepturile utilizatorului.

În centrul EULA se află acordarea licenței, care definește ce i se permite utilizatorului să facă cu aplicația. De obicei, dezvoltatorul acordă utilizatorului o licență limitată, neexclusivă și netransferabilă de a descărca, instala și utiliza aplicația pe un anumit număr de dispozitive. Această secțiune poate include, de asemenea, restricții privind modul în care aplicația poate fi utilizată, cum ar fi interzicerea distribuirii de către utilizator a unor copii ale aplicației, modificarea aplicației sau utilizarea aplicației în scopuri comerciale, cu excepția cazului în care dezvoltatorul permite în mod explicit acest lucru.

EULA abordează, de asemenea, de obicei, proprietatea asupra aplicației și a conținutului acesteia. În timp ce utilizatorului i se acordă o licență de utilizare a aplicației, dezvoltatorul păstrează toate drepturile de proprietate asupra aplicației, inclusiv codul sursă, designul și orice proprietate intelectuală aferentă. Această distincție este esențială, deoarece clarifică faptul că utilizatorul nu dobândește niciun drept de proprietate asupra aplicației în sine, ci doar dreptul de a o utiliza în conformitate cu condițiile specificate în EULA.

O altă componentă esențială a EULA este secțiunea privind actualizările și modificările. De obicei, dezvoltatorul își rezervă dreptul de a modifica sau actualiza aplicația în orice moment, ceea ce ar putea include adăugarea de noi caracteristici, remedierea erorilor sau efectuarea de modificări la interfața cu utilizatorul. EULA poate specifica, de asemenea, dacă aceste actualizări sunt obligatorii și dacă utilizatorul are dreptul de a le refuza. Această secțiune este importantă pentru menținerea funcționalității și securității aplicației, precum și pentru asigurarea faptului că aplicația evoluează pentru a răspunde nevoilor utilizatorilor și cerințelor de reglementare.

EULA poate include, de asemenea, dispoziții referitoare la reziliere. Această secțiune specifică condițiile în care dezvoltatorul poate rezilia licența utilizatorului de a utiliza aplicația, de exemplu pentru încălcarea termenilor acordului. De asemenea, poate prezenta obligațiile utilizatorului în cazul rezilierii, cum ar fi dezinstalarea aplicației și încetarea utilizării acesteia. Acest lucru este important pentru protejarea drepturilor dezvoltatorului și pentru asigurarea

faptului că utilizatorii care nu respectă EULA nu mai pot accesa aplicația.

Clauzele de răspundere și despăgubire sunt, de asemenea, frecvente în EULA. Aceste clauze sunt concepute pentru a limita răspunderea dezvoltatorului pentru orice daune care ar putea apărea în urma utilizării aplicației de către utilizator și pentru a proteja dezvoltatorul de acțiunile în justiție introduse de terți. Clauza de răspundere include adesea exonerări de răspundere, precizând că aplicația este furnizată „așa cum este” și că dezvoltatorul nu garantează că aplicația va fi lipsită de defecte sau adecvată pentru un anumit scop. Clauza de despăgubire prevede, de obicei, ca utilizatorul să despăgubească dezvoltatorul împotriva oricăror reclamații, daune sau cheltuieli care rezultă din încălcarea de către utilizator a EULA sau din utilizarea necorespunzătoare a aplicației.

În cele din urmă, EULA poate include dispoziții referitoare la soluționarea litigiilor și la legea aplicabilă, similare celor din ToS. Aceste clauze specifică modul în care vor fi soluționate litigiile dintre utilizator și dezvoltator și care sunt legile jurisdicției care se vor aplica. Acest lucru este deosebit de important pentru aplicațiile care sunt distribuite la nivel internațional, deoarece ajută la clarificarea framework juridic care va governa orice litigiu care apare.

### **A3.5. Respectare a ghidurilor App Store**

Respectarea ghidurilor privind magazinele de aplicații este un aspect crucial al dezvoltării și distribuției aplicațiilor mobile. Indiferent dacă dezvoltatorii vizează Apple App Store, Google Play Store sau alte platforme, respectarea acestor orientări este esențială pentru a garanta că o aplicație este aprobată pentru distribuție și rămâne disponibilă pentru utilizatori. Fiecare magazin de aplicații are propriul său set de reguli și cerințe menite să mențină calitatea, securitatea și o experiență pozitivă pentru utilizatori. Nerespectarea acestor orientări poate duce la respingerea aplicației în timpul procesului de depunere, la eliminarea aplicației din magazin sau chiar la sancțiuni mai severe. Prin urmare, înțelegerea și respectarea acestor orientări este esențială pentru succesul oricărei aplicații mobile.

**Ghidurile Apple App Store.** Apple App Store este cunoscut pentru procesul său riguros de evaluare și pentru respectarea strictă a liniilor directoare, care sunt descrise în Ghidul de evaluare pentru App Store al Apple. Aceste orientări acoperă o gamă largă de aspecte, de la probleme juridice și de siguranță la cerințe de performanță, de afaceri și de design. Dezvoltatorii trebuie să analizeze cu atenție și să respecte aceste orientări pentru a evita respingerea în timpul procesului de depunere a aplicațiilor.

Unul dintre principalele domenii de interes din orientările Apple este siguranța. Apple acordă prioritate siguranței și securității utilizatorilor săi, iar orice aplicație care pune utilizatorii

în pericol va fi probabil respinsă. Acest lucru include aplicațiile care conțin conținut inacceptabil, cum ar fi materiale explicite sau ofensatoare, sau care promovează activități ilegale. În plus, aplicațiile nu trebuie să includă malware, viruși sau orice cod dăunător care ar putea compromite securitatea utilizatorilor. De asemenea, Apple solicită aplicațiilor să gestioneze în siguranță datele utilizatorilor, inclusiv să implementeze criptarea și să protejeze informațiile personale împotriva accesului neautorizat.

Un alt aspect critic al liniilor directoare ale Apple App Store este performanța. Apple are cerințe stricte privind funcționalitatea și stabilitatea aplicațiilor. De exemplu, aplicațiile nu trebuie să se blocheze, să prezinte erori sau să aibă probleme de performanță în timpul evaluării. Dezvoltatorii trebuie să își testeze temeinic aplicațiile înainte de a le trimite, pentru a se asigura că acestea funcționează corect pe toate dispozitivele și versiunile iOS pe care le acceptă. În plus, Apple descurajează aplicațiile care solicită inutil resursele dispozitivului, cum ar fi durata de viață a bateriei și memoria, ceea ce ar putea avea un impact negativ asupra experienței utilizatorului.

Considerentele comerciale joacă, de asemenea, un rol semnificativ în orientările Apple. Apple adoptă o poziție fermă în ceea ce privește achizițiile în aplicație și abonamentele, cerând ca orice bunuri sau servicii digitale să fie vândute prin sistemul Apple de achiziții în aplicație (IAP). Aceasta înseamnă că dezvoltatorii trebuie să utilizeze sistemul de plată al Apple pentru orice tranzacții efectuate în cadrul aplicației, iar Apple preia un procent din veniturile obținute din aceste tranzacții. Aplicațiile care încearcă să eludeze această cerință prin direcționarea utilizatorilor către sisteme de plată externe sunt susceptibile de a fi respinse. În plus, Apple impune ca aplicațiile bazate pe abonament să furnizeze informații clare cu privire la termenii abonamentului, inclusiv durata, prețul și caracteristicile de reînnoire automată. Utilizatorii trebuie să își poată gestiona și anula cu ușurință abonamentele în cadrul aplicației

Designul este un alt domeniu în care liniile directoare ale Apple sunt deosebit de stricte. Apple pune un accent puternic pe designul interfeței cu utilizatorul (UI) și pe experiența utilizatorului (UX), solicitând aplicațiilor să îndeplinească standarde ridicate de atractivitate vizuală și de utilizare. Aplicațiile trebuie să adere la Orientările privind interfața umană, care prezintă cele mai bune practici pentru crearea de interfețe intuitive și ușor de utilizat. Printre acestea se numără asigurarea lizibilității textului, a dimensiunii adecvate a țintelor tactile și a navigării intuitive. De asemenea, Apple descurajează utilizarea șabloanelor sau a generatoarelor de cod care duc la aplicații generice, de calitate scăzută. În schimb, Apple încurajează dezvoltatorii să creeze experiențe unice și rafinate, care să utilizeze la maximum capacitățile iOS.

În plus față de aceste domenii principale, conformitatea juridică este o componentă esențială a liniilor directoare Apple. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că aplicațiile lor respectă

toate legile și reglementările aplicabile, inclusiv cele legate de confidențialitate, proprietate intelectuală și drepturile asupra conținutului. De exemplu, aplicațiile nu trebuie să încalce drepturile de autor sau mărcile comerciale ale terților, iar dezvoltatorii trebuie să furnizeze metadata exacte, precum descrieri ale aplicațiilor, capturi de ecran și cuvinte-cheie, care să reprezinte cu acuratețe conținutul și funcționalitatea aplicației. În plus, Apple solicită ca aplicațiile să respecte confidențialitatea utilizatorilor, inclusiv prin furnizarea unei politici clare de confidențialitate care să explice modul în care datele utilizatorilor sunt colectate, utilizate și partajate.

Pentru a facilita un proces de depunere fără probleme, Apple pune la dispoziție o listă de verificare detaliată pe care dezvoltatorii o pot utiliza pentru a-și revizui aplicațiile înainte de a le trimite spre evaluare. Această listă de verificare include toate domeniile cheie de conformitate, de la cerințele legale și de siguranță până la standardele de performanță și design. Respectarea acestei liste de verificare poate ajuta dezvoltatorii să evite capcanele comune care duc la respingere.

### **Ghidurile Magazinului Google Play**

Magazinul Google Play are, de asemenea, propriul său set de orientări, cunoscut sub numele de Politicile programului Google Play pentru dezvoltatori, pe care dezvoltatorii trebuie să le respecte pentru a se asigura că aplicațiile lor sunt aprobate și rămân disponibile pe platformă. Deși orientările Google sunt adesea considerate mai puțin stricte decât cele ale Apple, acestea acoperă totuși o gamă largă de aspecte legate de conținut, funcționalitate, experiența utilizatorului și monetizare.

Politicile privind conținutul reprezintă un aspect important al orientărilor Google Play. Google interzice aplicațiile care conțin conținut ilegal, promovează discursul instigator la ură, violență sau discriminare sau sunt concepute pentru a înșela utilizatorii. În plus, aplicațiile nu trebuie să includă materiale sexuale explicite sau conținut neadecvat pentru copii. Google are, de asemenea, reguli stricte privind conținutul generat de utilizatori, solicitând ca aplicațiile care permit utilizatorilor să partajeze sau să creeze conținut să includă mecanisme de moderare pentru a preveni distribuirea de materiale inadecvate sau dăunătoare.

Securitatea și confidențialitatea sunt, de asemenea, considerente cheie în orientările Google. Google solicită dezvoltatorilor să implementeze măsuri de securitate solide pentru a proteja datele utilizatorilor, inclusiv criptare, stocare securizată a datelor și protocoale de transmisie sigure. De asemenea, aplicațiile trebuie să fie transparente cu privire la modul în care colectează, utilizează și partajează datele utilizatorilor și trebuie să includă o politică de confidențialitate care să fie accesibilă din lista aplicației din Magazinul Google Play. În plus, aplicațiile care accesează date sensibile ale utilizatorilor, cum ar fi locația, contactele sau

identificatorii personali, trebuie să obțină consimțământul explicit al utilizatorului și să solicite numai permisiunile care sunt necesare pentru funcționalitatea aplicației.

Monetizarea și publicitatea sunt alte domenii critice abordate de orientările Google. La fel ca Apple, Google solicită ca achizițiile în aplicații să fie efectuate prin sistemul de plată Google, iar dezvoltatorii trebuie să dezvăluie în mod clar utilizatorilor orice achiziții în aplicații sau abonamente. În plus, Google are reguli specifice privind utilizarea reclamelor în aplicații, inclusiv interzicerea reclamelor înșelătoare sau perturbatoare, cum ar fi cele care imită notificările sistemului sau care interferează cu utilizarea normală a aplicației. Reclamele trebuie să se distingă clar de conținutul aplicației, iar utilizatorii trebuie să le poată elimina cu ușurință.

Funcționalitatea și calitatea aplicațiilor sunt, de asemenea, subliniate în orientările Google. Google se așteaptă ca aplicațiile să fie complet funcționale, stabile și lipsite de erori semnificative la momentul depunerii. Aplicațiile trebuie să ofere o experiență pozitivă utilizatorului, inclusiv timpi rapizi de încărcare, controale receptive și compatibilitate cu o gamă largă de dispozitive Android și dimensiuni ale ecranului. Dezvoltatorii sunt încurajați să își optimizeze aplicațiile pentru performanță și să le actualizeze periodic pentru a remedia erorile, a îmbunătăți performanța și a adăuga noi caracteristici.

Orientările Google includ, de asemenea, politici privind compatibilitatea și orientarea dispozitivelor. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că aplicațiile lor sunt compatibile cu sistemul de operare Android și nu interferează cu funcționalitatea dispozitivului sau a altor aplicații. În plus, Google permite dezvoltatorilor să vizeze anumite dispozitive sau grupuri de utilizatori pe baza unor criterii precum dimensiunea ecranului, caracteristicile hardware sau locația geografică. Cu toate acestea, dezvoltatorii nu trebuie să abuzeze de aceste caracteristici de direcționare pentru a exclude utilizatorii în mod incorect sau pentru a crea aplicații care induc în eroare sau sunt înșelătoare. Google pune la dispoziția dezvoltatorilor o serie de instrumente și resurse pentru a-i ajuta să respecte aceste orientări, inclusiv Consola Google Play, care oferă informații despre performanța aplicațiilor, feedback din partea utilizatorilor și rapoarte de eroare. Consola Play oferă, de asemenea, rapoarte de pre-lansare care îi pot ajuta pe dezvoltatori să identifice și să remedieze problemele înainte de a-și trimite aplicația pentru evaluare.

**Provocări obișnuite și bune practici.** În ciuda orientărilor clare furnizate atât de Apple, cât și de Google, dezvoltatorii se confruntă adesea cu provocări în asigurarea conformității, în special atunci când vine vorba de navigarea printre nuanțele acestor reguli și natura subiectivă a procesului de revizuire a aplicațiilor. Cu toate acestea, prin înțelegerea capcanelor comune și adoptarea celor mai bune practici, dezvoltatorii își pot crește șansele de succes.

Una dintre cele mai frecvente provocări este interpretarea greșită sau ignorarea liniilor

directoare, în special atunci când vine vorba de conținut și funcționalitate. Pentru a evita acest lucru, dezvoltatorii ar trebui să revizuiască în detaliu liniile directoare înainte de a începe dezvoltarea și să continue să se refere la acestea pe parcursul întregului proces. De asemenea, este recomandabil să fiți la curent cu actualizările acestor orientări, deoarece atât Apple, cât și Google își revizuiesc frecvent politicile ca răspuns la noile tendințe, cerințe legale sau probleme de securitate.

O altă provocare este asigurarea unei performanțe constante a aplicațiilor pe o gamă largă de dispozitive și versiuni ale sistemului de operare. Acest lucru este deosebit de important pentru aplicațiile Android, care trebuie să fie compatibile cu o gamă variată de dispozitive. Dezvoltatorii ar trebui să investească timp în teste complete, utilizând atât dispozitive fizice, cât și emulatoare pentru a simula diferite condiții. Rapoartele de pre-lansare de la Google și TestFlight de la Apple sunt instrumente valoroase pentru identificarea și rezolvarea problemelor de performanță înainte de lansare.

Comunicarea clară cu utilizatorii este, de asemenea, esențială pentru conformitate, în special în domenii precum confidențialitatea, utilizarea datelor și monetizarea. Dezvoltatorii ar trebui să se asigure că politicile lor de confidențialitate, termenii de serviciu și informațiile din aplicații sunt clare, exacte și accesibile. Acest lucru nu numai că ajută la respectarea liniilor directoare, dar și creează încredere în utilizatori, ceea ce este esențial pentru succesul pe termen lung al aplicației.

Calitatea designului este un alt domeniu în care multe aplicații eșuează, în special în Apple App Store, care pune un accent puternic pe estetică și utilitate. Dezvoltatorii ar trebui să urmeze liniile directoare de proiectare specifice platformei, cum ar fi liniile directoare privind interfața umană de la Apple sau principiile Material Design de la Google, pentru a crea aplicații care nu sunt doar funcționale, ci și atractive din punct de vedere vizual și intuitive de utilizat.

În cele din urmă, actualizările și întreținerea regulate sunt esențiale pentru menținerea conformității în timp. Atât Apple, cât și Google se așteaptă ca dezvoltatorii să își mențină aplicațiile actualizate cu cele mai recente versiuni ale sistemului de operare, patch-uri de securitate și caracteristici. Actualizările periodice oferă, de asemenea, oportunitatea de a lua în considerare feedback-ul utilizatorilor, de a remedia erori și de a îmbunătăți funcționalitatea aplicației, toate acestea contribuind la menținerea unei experiențe pozitive a utilizatorului și a conformității cu orientările magazinului.

Respectarea liniilor de ghidare ale magazinelor de aplicații este un aspect vital al dezvoltării și distribuției aplicațiilor mobile. Prin respectarea cu atenție a normelor stabilite de Apple, Google și alte platforme, dezvoltatorii se pot asigura că aplicațiile lor sunt aprobate pentru



distribuție, rămân accesibile utilizatorilor și oferă o experiență pozitivă și sigură utilizatorilor. Acest lucru necesită o înțelegere aprofundată a liniilor directoare, atenție la detalii în timpul procesului de dezvoltare și un angajament față de actualizările și întreținerea continuă. Prin prioritizarea conformității, dezvoltatorii nu numai că evită riscurile de respingere sau eliminare din magazinele de aplicații, dar construiesc și o bază solidă pentru succesul aplicației lor pe o piață competitivă.

### **A3.6 Accesibilitatea și legislația antidiscriminare**

Asigurarea că aplicațiile mobile sunt accesibile tuturor utilizatorilor, inclusiv celor cu handicap, nu este doar o responsabilitate etică, ci și o cerință legală în multe jurisdicții. Legile privind accesibilitatea și anti-discriminarea sunt concepute pentru a proteja drepturile persoanelor cu handicap, asigurându-se că serviciile digitale, inclusiv aplicațiile mobile, sunt utilizabile de către toată lumea, indiferent de abilitățile fizice sau cognitive ale acestora. Aceste legi au implicații semnificative pentru dezvoltatorii de aplicații, care trebuie să ia măsuri proactive pentru a proiecta și construi aplicații care sunt incluzive și conforme cu standardele legale [162].

**Framework-ul legislativ pentru accesibilitate.** Framework juridic pentru accesibilitatea serviciilor digitale este format din diverse legi și orientări naționale și internaționale, care definesc standardele pe care dezvoltatorii trebuie să le îndeplinească pentru a se asigura că aplicațiile lor sunt accesibile. În Statele Unite, una dintre cele mai influente legi în acest domeniu este Legea americanilor cu dizabilități (ADA). Adoptată în 1990, ADA este o lege privind drepturile civile care interzice discriminarea persoanelor cu handicap în toate domeniile vieții publice, inclusiv ocuparea forței de muncă, transportul și accesul la spațiile publice și private, fie ele fizice sau digitale.

În temeiul ADA, întreprinderile și organizațiile care furnizează bunuri și servicii publicului sunt obligate să se asigure că ofertele lor sunt accesibile persoanelor cu handicap. Acest lucru a fost interpretat ca incluzând site-urile web și aplicațiile mobile, în special cele care sunt considerate drept extensii ale prezenței fizice a unei întreprinderi, cum ar fi platformele de comerț electronic sau aplicațiile orientate către servicii. Deși ADA nu menționează în mod explicit accesibilitatea digitală, hotărârile judecătorești și interpretările Departamentului de Justiție au afirmat tot mai mult că aplicațiile mobile trebuie să respecte cerințele de accesibilitate ale ADA.

În plus față de ADA, Legea privind reabilitarea din 1973, în special secțiunea 508, este un alt act legislativ esențial care impune accesibilitatea digitală. Secțiunea 508 impune agențiilor federale să își facă tehnologia electronică și informatică accesibilă persoanelor cu handicap. Deși această lege se aplică în mod direct agențiilor federale și contractanților, influența sa se extinde la

piața mai largă, în special pentru dezvoltatorii care lucrează cu agenții guvernamentale sau creează aplicații care pot fi utilizate în medii educaționale sau din sectorul public.

La nivel internațional, Orientările privind accesibilitatea conținutului web (WCAG) sunt recunoscute pe scară largă ca fiind standardul pentru accesibilitatea digitală. Dezvoltate de Consorțiul World Wide Web (W3C), WCAG oferă un set cuprinzător de orientări pentru a face conținutul și aplicațiile web accesibile persoanelor cu handicap. Orientările sunt organizate în jurul a patru principii: perceptibil, operabil, inteligibil și robust. Aceste principii garantează că conținutul este prezentat în moduri pe care utilizatorii le pot percepe, că interfața este operabilă de către toți utilizatorii, că informațiile sunt ușor de înțeles și că conținutul este suficient de robust pentru a fi interpretat de o gamă largă de agenți de utilizator, inclusiv de tehnologiile de ajutor.

WCAG nu este obligatoriu din punct de vedere juridic în sine, dar a fost adoptat ca standard de legile și reglementările multor țări, inclusiv Directiva privind accesibilitatea web a Uniunii Europene și Legea canadiană privind accesibilitatea în Canada. Pentru dezvoltatori, aderarea la standardele WCAG este adesea cea mai eficientă modalitate de a asigura conformitatea cu legile privind accesibilitatea în mai multe jurisdicții.

**Proiectarea aplicațiilor mobile accesibile.** Proiectarea de aplicații mobile accesibile necesită o înțelegere profundă a diverselor nevoi ale utilizatorilor cu handicap și un angajament de a încorpora accesibilitatea în fiecare etapă a procesului de dezvoltare. Accesibilitatea nu ar trebui tratată ca un aspect secundar sau ca o caracteristică opțională, ci mai degrabă ca o parte integrantă a designului și funcționalității aplicației.

Unul dintre considerentele principale în proiectarea aplicațiilor accesibile este asigurarea faptului că tot conținutul vizual este perceptibil de către utilizatorii cu deficiențe de vedere. Aceasta include oferirea de alternative text pentru imagini, pictograme și alte conținuturi care nu sunt text. De exemplu, imaginile utilizate într-o aplicație trebuie să aibă un text alternativ descriptiv care poate fi citit cu voce tare de cititoarele de ecran, permițând utilizatorilor cu deficiențe de vedere să înțeleagă conținutul. În plus, aplicațiile trebuie să utilizeze scheme de culori cu contrast ridicat pentru a îmbunătăți lizibilitatea pentru utilizatorii cu deficiențe de vedere, iar dezvoltatorii trebuie să se asigure că dimensiunea textului poate fi ajustată fără a afecta aspectul sau funcționalitatea aplicației.

Un alt aspect esențial al accesibilității este asigurarea faptului că aplicația poate fi utilizată de utilizatorii cu dizabilități motorii. Acest lucru implică proiectarea de interfețe care sunt ușor de navigat cu ajutorul dispozitivelor de asistență, cum ar fi cititoarele de ecran, comenzile vocale sau metodele alternative de intrare, cum ar fi comutatoarele. Obiectivele tactile, cum ar fi butoanele și linkurile, ar trebui să fie suficient de mari pentru a putea fi atinse cu ușurință, iar aplicația ar trebui

să evite să solicite gesturi complexe care ar putea fi dificil de realizat pentru unii utilizatori. Accesibilitatea tastaturii este, de asemenea, importantă, deoarece permite utilizatorilor să navigheze în aplicație fără a se baza pe un ecran tactil.

Accesibilitatea cognitivă este un alt aspect important, în special pentru utilizatorii cu dizabilități cognitive sau dificultăți de învățare. Aceasta implică crearea unei interfețe intuitive și ușor de înțeles, cu etichete, instrucțiuni și feedback clare. Evitarea complexității inutile și asigurarea unei navigări coerente pot ajuta utilizatorii cu dizabilități cognitive să utilizeze aplicația mai eficient. În plus, conținutul ar trebui să fie scris într-un limbaj simplu, iar elementele multimedia, cum ar fi videoclipurile, ar trebui să includă subtitrări sau transcrieri pentru a veni în întâmpinarea utilizatorilor cu deficiențe de auz sau dificultăți cognitive.

Robustețea este ultimul principiu al accesibilității pe care dezvoltatorii trebuie să îl ia în considerare. Aceasta implică asigurarea compatibilității aplicației cu o gamă largă de dispozitive, sisteme de operare și tehnologii de asistență. Dezvoltatorii ar trebui să își testeze aplicațiile folosind diverse cititoare de ecran, software de recunoaștere vocală și alte instrumente de asistență pentru a se asigura că toți utilizatorii pot interacționa eficient cu aplicația. Actualizările și întreținerea regulată sunt, de asemenea, esențiale pentru a se asigura că aplicația rămâne accesibilă pe măsură ce apar noi tehnologii și evoluează sistemele de operare.

**Legislația antidiscriminare și designul incluziv.** Pe lângă legile privind accesibilitatea, dezvoltatorii trebuie să ia în considerare și legile antidiscriminare, care interzic excluderea sau tratamentul inechitabil al persoanelor pe criterii de handicap, rasă, sex, vârstă, religie sau alte caracteristici protejate. Legile antidiscriminare sunt concepute pentru a garanta că toți utilizatorii au acces egal la serviciile digitale și că nimeni nu este exclus sau dezavantajat din cauza atributelor sale personale.

În Statele Unite, ADA și Legea drepturilor civile sunt principalele acte legislative care protejează împotriva discriminării. ADA, după cum s-a discutat anterior, se concentrează pe asigurarea accesibilității pentru persoanele cu handicap. Legea drepturilor civile, pe de altă parte, interzice discriminarea bazată pe rasă, culoare, religie, sex sau origine națională. Aceasta înseamnă că dezvoltatorii trebuie să se asigure că aplicațiile lor nu discriminează în mod neintenționat niciun grup de utilizatori.

Designul incluziv este o strategie pe care dezvoltatorii o pot utiliza pentru a respecta atât legile privind accesibilitatea, cât și pe cele anti-discriminare. Proiectarea incluzivă presupune crearea de produse care pot fi utilizate de cât mai multe persoane, indiferent de abilitățile sau trecutul acestora. Această abordare merge dincolo de simpla îndeplinire a cerințelor legale; ea urmărește să înțeleagă și să abordeze nevoile diverse ale tuturor utilizatorilor încă de la început.

De exemplu, o aplicație incluzivă ar putea oferi mai multe opțiuni lingvistice pentru a veni în întâmpinarea utilizatorilor care vorbesc limbi diferite. De asemenea, ar putea include un limbaj neutru din punct de vedere al genului și ar putea evita referințele culturale care ar putea fi ofensatoare sau excluzive pentru anumite grupuri. Luând în considerare nevoile diverselor categorii de utilizatori, dezvoltatorii pot crea aplicații care nu numai că sunt conforme cu legile anti-discriminare, dar sunt și mai atractive și mai ușor de utilizat pentru un public mai larg.

De asemenea, dezvoltatorii trebuie să fie conștienți de potențialele prejudecăți ale algoritmilor și procesării datelor. Algoritmii de învățare automată, care sunt din ce în ce mai utilizați în aplicațiile mobile, pot perpetua în mod involuntar prejudecățile dacă sunt instruiți pe date părtinitoare. Acest lucru poate duce la rezultate discriminatorii, cum ar fi oferirea de servicii sau prețuri diferite utilizatorilor în funcție de sex, rasă sau alte caracteristici ale acestora. Pentru a reduce acest risc, dezvoltatorii ar trebui să evalueze cu atenție datele utilizate pentru formarea algoritmilor și să pună în aplicare verificări pentru a se asigura că rezultatele aplicației sunt corecte și echitabile.

**Conformitatea și consecințele juridice.** Respectarea legislației privind accesibilitatea și anti-discriminarea nu înseamnă doar evitarea sancțiunilor legale, ci și asigurarea accesului egal al tuturor utilizatorilor la serviciile digitale. Cu toate acestea, nerespectarea acestor legi poate avea consecințe juridice semnificative, inclusiv procese, amenzi și daune aduse reputației.

În Statele Unite, nerespectarea ADA poate conduce la procese intentate de persoane fizice sau de grupuri de susținere. Aceste procese pot avea ca rezultat hotărâri judecătorești care să oblige dezvoltatorul să își facă aplicația accesibilă, precum și despăgubiri bănești pentru a compensa persoanele afectate. În mod similar, încălcarea legilor antidiscriminare poate conduce la acțiuni în justiție, inclusiv amenzi și penalități impuse de autoritățile de reglementare.

Dincolo de riscurile juridice, neconformitatea poate afecta, de asemenea, reputația și imaginea de marcă a unui dezvoltator. În contextul actual al conștiinței sociale, utilizatorii se așteaptă ca întreprinderile să fie incluzive și accesibile. Publicitatea negativă rezultată din probleme de accesibilitate sau discriminare poate duce la pierderea încrederii, la scăderea implicării utilizatorilor și la afectarea reputației mărcii. Pentru a asigura conformitatea, dezvoltatorii ar trebui să efectueze audituri periodice ale accesibilității aplicațiilor lor și să solicite informații de la utilizatorii cu handicap pentru a identifica eventualele obstacole. Angajarea unor experți în accesibilitate sau a unor profesioniști din domeniul juridic specializați în accesibilitatea digitală îi poate ajuta, de asemenea, pe dezvoltatori să navigheze în peisajul juridic complex și să se asigure că aplicațiile lor îndeplinesc toate cerințele relevante.

### **A3.7 Legislația privind protecția consumatorilor**

Legislația privind protecția consumatorilor este menită să protejeze drepturile consumatorilor prin garantarea faptului că întreprinderile, inclusiv dezvoltatorii de aplicații mobile, se angajează în practici corecte, furnizează informații exacte și respectă anumite standarde de siguranță și calitate. În contextul dezvoltării aplicațiilor mobile, aceste legi joacă un rol esențial în modelarea modului în care aplicațiile sunt concepute, comercializate și operate. Respectarea legilor privind protecția consumatorilor nu este doar o obligație legală, ci și esențială pentru menținerea încrederii utilizatorilor și construirea unui brand de renume. Înțelegerea acestor legi și integrarea principiilor lor în procesul de dezvoltare a aplicațiilor este esențială pentru evitarea capcanelor juridice și asigurarea unei experiențe pozitive pentru utilizatori.

**Prezentare generală a legilor privind protecția consumatorilor.** Legislația privind protecția consumatorilor variază în funcție de jurisdicție, dar are în general obiective comune: prevenirea fraudei, asigurarea siguranței produselor, protejarea drepturilor consumatorilor și promovarea concurenței loiale. În Statele Unite, Comisia Federală pentru Comerț (FTC) este principala agenție responsabilă cu aplicarea legislației privind protecția consumatorilor. Legea FTC, care interzice actele sau practicile neloiale sau înșelătoare în comerț, este unul dintre cele mai importante acte legislative în acest domeniu. În temeiul acestei legi, FTC are autoritatea de a acționa împotriva întreprinderilor, inclusiv a dezvoltatorilor de aplicații, care induc în eroare sau prejudiciază consumatorii.

În plus față de legile federale, statele au propriile legi de protecție a consumatorilor, denumite adesea „mini-FTC Acts”, care oferă garanții suplimentare. Aceste legi de stat pot varia în ceea ce privește dispozițiile lor specifice, dar, în general, se aliniază obiectivelor mai generale ale legilor federale de protecție a consumatorilor.

La nivel internațional, legile privind protecția consumatorilor sunt structurate în mod similar pentru a preveni practicile înșelătoare și a proteja consumatorii. De exemplu, în Uniunea Europeană, Directiva privind practicile comerciale neloiale stabilește norme pentru a se asigura că întreprinderile nu se angajează în publicitate înșelătoare, practici de marketing neloiale sau tactici de vânzare exploatare. UE are, de asemenea, reglementări specifice care reglementează drepturile consumatorilor online, cum ar fi Directiva privind drepturile consumatorilor, care prevede protecții legate de conținutul și serviciile digitale.

Pentru dezvoltatorii de aplicații mobile, conformitatea cu aceste legi necesită o înțelegere aprofundată a obligațiilor legale din fiecare jurisdicție în care aplicația este disponibilă. Acest lucru este deosebit de important pentru aplicațiile care sunt distribuite la nivel global, deoarece dezvoltatorii trebuie să navigheze într-o rețea complexă de reglementări internaționale, federale și

de stat.

**Adevărul în publicitate și marketing.** Unul dintre principiile de bază ale legislației privind protecția consumatorilor este cerința de veridicitate în publicitate și marketing. Acest principiu este deosebit de relevant în industria aplicațiilor mobile, unde dezvoltatorii se bazează adesea pe materiale promoționale, descrieri ale magazinului de aplicații și reclame în aplicații pentru a atrage utilizatori.

În conformitate cu legislația privind protecția consumatorilor, orice afirmații făcute despre o aplicație trebuie să fie veridice, fundamentate și să nu inducă în eroare. Acestea includ afirmațiile referitoare la caracteristicile, performanțele, prețurile și orice beneficii asociate ale aplicației. De exemplu, în cazul în care o aplicație se prezintă ca oferind „actualizări meteorologice în timp real”, aceasta trebuie să ofere efectiv această funcționalitate așa cum este descrisă. Orice exagerări, omisiuni sau afirmații false care ar putea induce în eroare utilizatorii pot fi considerate practici înșelătoare, ceea ce poate conduce la acțiuni în justiție din partea autorităților de reglementare.

Pe lângă faptul că trebuie să fie veridică, publicitatea trebuie să fie clară și transparentă. Dezvoltatorii trebuie să evite utilizarea unui limbaj ambiguu sau îngroparea informațiilor importante în litere mici. De exemplu, dacă o aplicație oferă o „încercare gratuită”, termenii încercării, inclusiv durata acesteia și orice condiții de reînnoire automată, trebuie să fie clar dezvăluite în prealabil. Dacă nu se furnizează aceste informații, utilizatorii pot fi induși în eroare cu privire la costul real al aplicației, ceea ce ar putea duce la reclamații sau contestații în justiție.

Publicitatea în aplicații este un alt domeniu în care intră în joc legislația privind protecția consumatorilor. Dezvoltatorii care își monetizează aplicațiile prin reclame trebuie să se asigure că acestea nu sunt înșelătoare sau nu perturbă experiența utilizatorului. De exemplu, reclamele care imită notificările de sistem sau care îi păcălesc pe utilizatori să dea clic prin deghizarea lor ca făcând parte din interfața aplicației sunt susceptibile de a fi considerate înșelătoare. În plus, orice aprobări sau mărturii utilizate în publicitate trebuie să fie autentice și nu fabricate sau exagerate.

Orientările FTC privind aprobările și mărturiile sunt deosebit de relevante pentru aplicațiile care se bazează pe recenziile utilizatorilor sau pe marketingul influențatorilor. Dezvoltatorii trebuie să se asigure că orice recomandare este prezentată în mod clar ca atare, în special dacă persoana care a susținut-o a primit compensații sau alte stimulente pentru recenzia sa pozitivă. Necomunicarea acestor relații poate duce la acțiuni de punere în aplicare din partea FTC.

**Achiziții în aplicație și abonamente.** Achizițiile în aplicație și abonamentele sunt modele obișnuite de venituri pentru aplicațiile mobile, dar acestea fac, de asemenea, obiectul unor reglementări stricte privind protecția consumatorilor. Aceste legi sunt concepute pentru a se asigura că utilizatorii înțeleg pe deplin ceea ce cumpără și nu sunt supuși unor practici neloiale sau

de exploatare.

Una dintre cerințele cheie este transparența prețurilor și a facturării. Dezvoltatorii trebuie să dezvăluie în mod clar costul achizițiilor în aplicație sau al abonamentelor înainte ca utilizatorul să se angajeze într-o tranzacție. Aceasta include furnizarea de informații cu privire la orice taxe recurente, cum ar fi taxele de abonament lunare sau anuale, și asigurarea faptului că utilizatorii știu cum să își anuleze sau să își gestioneze abonamentele. Termenii oricărei funcții de reînnoire automată trebuie să fie precizați în mod clar, iar utilizatorii ar trebui să aibă la dispoziție o modalitate ușoară de a renunța sau de a dezactiva reînnoirea automată, dacă doresc.

FTC și alte organisme de reglementare au acționat împotriva companiilor care nu au furnizat informații clare și vizibile cu privire la achizițiile și abonamentele în aplicații. De exemplu, dacă o aplicație oferă un joc „gratuit”, dar solicită utilizatorilor să facă achiziții frecvente în aplicație pentru a avansa, acest lucru trebuie comunicat clar utilizatorilor înainte ca aceștia să descarce aplicația. În mod similar, aplicațiile care oferă „teste gratuite” trebuie să precizeze clar când se încheie testul și când vor începe taxele.

De asemenea, dezvoltatorii trebuie să ofere utilizatorilor un proces simplu de contestare a taxelor neautorizate sau de solicitare a rambursărilor. Legislația privind protecția consumatorilor impune adesea ca utilizatorii să aibă posibilitatea rezonabilă de a solicita despăgubiri în cazul în care consideră că au fost taxați pe nedrept sau că nu au primit serviciul promis. De exemplu, Directiva UE privind drepturile consumatorilor oferă utilizatorilor dreptul de a se retrage din achizițiile de conținut digital în termen de 14 zile, cu condiția să nu fi început descărcarea conținutului.

În plus față de conformitatea juridică, dezvoltatorii ar trebui să ia în considerare experiența utilizatorului atunci când implementează achizițiile și abonamentele în aplicație. Procesele de plată frustrante sau confuze pot duce la nemulțumirea utilizatorilor, recenzii negative și, în cele din urmă, la scăderea ratelor de conversie. Prin furnizarea de informații clare, interfețe ușor de utilizat și asistență pentru clienți receptivă, dezvoltatorii pot crea încredere în utilizatori și pot reduce riscul de reclamații sau contestații juridice.

**Confidențialitatea și securitatea datelor consumatorilor.** Legislația privind protecția consumatorilor include, de asemenea, confidențialitatea și securitatea datelor, în special având în vedere natura sensibilă a informațiilor personale colectate de aplicațiile mobile. Dezvoltatorii au responsabilitatea de a se asigura că datele utilizatorilor sunt gestionate în siguranță și că utilizatorii sunt informați cu privire la modul în care datele lor sunt colectate, utilizate și partajate.

În multe jurisdicții, legi precum Regulamentul general privind protecția datelor (GDPR) în Uniunea Europeană și California Consumer Privacy Act (CCPA) în Statele Unite impun cerințe

stricte privind confidențialitatea datelor. Aceste legi impun dezvoltatorilor să obțină consimțământul explicit al utilizatorilor înainte de a colecta sau prelucra datele lor personale. De asemenea, ele impun ca utilizatorii să primească informații clare cu privire la drepturile lor, cum ar fi dreptul de a-și accesa datele, dreptul de a solicita ștergerea și dreptul de a renunța la partajarea datelor cu terți.

Securitatea este un alt aspect esențial al protecției consumatorilor. Dezvoltatorii trebuie să pună în aplicare măsuri de securitate solide pentru a proteja datele utilizatorilor împotriva accesului neautorizat, a încălcărilor și a altor amenințări. Aceasta include utilizarea criptării, stocarea securizată a datelor și controlul accesului pentru a proteja informațiile sensibile, cum ar fi detaliile de plată, identificadorii personali și datele de utilizare.

Legislația privind protecția consumatorilor include adesea dispoziții privind notificarea încălcărilor, solicitând dezvoltatorilor să informeze utilizatorii și autoritățile de reglementare în cazul unei încălcări a securității datelor. Comunicarea în timp util și transparentă este esențială în aceste situații, deoarece contribuie la atenuarea prejudiciului potențial pentru utilizatori și demonstrează angajamentul dezvoltatorului de a proteja datele acestora.

Nerespectarea cerințelor privind confidențialitatea și securitatea datelor poate duce la sancțiuni juridice semnificative, inclusiv amenzi și procese. De exemplu, în conformitate cu GDPR, companiile pot fi amendate cu până la 4% din cifra lor de afaceri anuală globală sau cu 20 de milioane EUR, oricare dintre acestea este mai mare, pentru încălcări grave. În mod similar, CCPA impune amenzi pentru neconformitate și acordă consumatorilor dreptul de a da în judecată companiile care nu le protejează datele în mod adecvat.

Dincolo de conformitatea juridică, prioritizarea confidențialității și securității datelor este esențială pentru menținerea încrederii utilizatorilor și asigurarea succesului pe termen lung al unei aplicații mobile. Utilizatorii sunt din ce în ce mai conștienți de riscurile asociate cu încălcarea securității datelor și sunt mai predispuși să aleagă aplicațiile care demonstrează un angajament ferm pentru protejarea informațiilor lor personale.



## Certificat de implementare “IMNA Solutions”



### CERTIFICATE

This is to certify the implementation of “The Impact of Mobile Applications on Business Activities” doctoral thesis research results of Vasile NASTAS.

May 2021 through March 2022, Mr. Vasile NASTAS was managing the entire mobile application development cycle of “IMNA Solutions” designed specifically for the healthcare industry and clinical trials.

At the development stage of the mobile application, the results of Mr. Vasile NASTAS' research regarding promoting modern mobile technology stack for delivering new products to the mobile market and save costs for development were applied.

The main issue that most organizations meet during their clinical trials is that patients drop the trial at a certain point or do not fill all the required questionnaires, that are later on used by the physician during the process.

The developed mobile application successfully passed the testing phase and the user acceptance criteria, allowing patients to access the system during their clinical trials from different healthcare organizations. During latest clinical trials with Nasus Pharma and Rambam Health, we observed that the mobile applications had a positive impact improving the engagement and the questionnaires submission from the enrolled patients. According to latest reports from Nasus Pharma 1000 of patients passed successfully the trial with 100% user engagement and from Rambam Health 200 of patients passed successfully the trial with 98.5% user engagement.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ariel Orbach", is positioned above a horizontal line.

March 2022

**Ariel Orbach**

CTO at IMNA Solutions

website: <https://imnasol.com/>

Certificat de implementare “Securer”



**CERTIFICATE**

This is to certify the implementation of “The Impact of Mobile Applications on Business Activities” doctoral thesis research results of Vasile NASTAS.

May 2020 through December 2020, Mr. Vasile NASTAS was managing the entire mobile application development cycle of “Securer” designed specifically for the investor role.

At the development stage of the mobile application, the results of Mr. Vasile NASTAS' research regarding promoting hybrid technology stack for delivering new products to the mobile market and save costs for development were applied.

The developed mobile application successfully passed the testing phase and the user acceptance criteria, allowing to access the investor role of the system with its functionality.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Tzahi Kanza", written over a horizontal line.

**Dec 2020**

**Tzahi Kanza**  
CEO at Securer  
website: <https://securer.io/>

**Certificat de implementare “Venture rocket”**



**CERTIFICATE**

This is to certify the implementation of “The Impact of Mobile Applications on Business Activities” doctoral thesis research results of Vasile NASTAS.

September 2020 through January 2021, Mr. Vasile NASTAS was managing the entire mobile application development cycle of “VentureRocket” designed to manage ecosystems and raise capitals for its startups.

During the development phase of the mobile application, Vasile NASTAS applied his research results regarding modern mobile applications based on hybrid technology stack and promoting it on the mobile stores.

The developed mobile application successfully passed the testing phase and the user acceptance criteria, allowing to access the entire requested system functionality.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Asaf Yosifov', is written over a horizontal line.

**Asaf Yosifov**  
CEO at VentureRocket  
website: <https://venturerocket.network/>

**Feb 2021**

## Certificat de implementare “Ministerul Finanțelor al Republicii Moldova”

MINISTERUL FINANTELOR  
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ФИНАНСОВ  
РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA

Instituția Publică  
„Centrul de Tehnologii  
Informaționale în Finanțe”

Государственное Учреждение  
„Центр Информационных  
Технологий в Финансах”

MD-2005, mun. Chișinău, str. Constantin Tănase, 7  
Cod fiscal: 1005600036924  
Tel.: 022-26-28-73; fax. 24-37-15  
e-mail: ctif@ctif.gov.md

MD-2005, мун. Кишинэу, ул. Константин Тэнасе, 7  
Фискальный код: 1005600036924  
Тел.: 022-26-28-73; факс. 24-37-15  
e-mail: ctif@ctif.gov.md

„31” \_\_\_\_\_ 2021 nr. 29/1481

## CERTIFICAT

de implementare a rezultatelor cercetărilor științifice efectuate de către  
domnul Vasile NASTAS în teza de doctor cu tema  
„Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri”

Prin prezenta, se confirmă că în perioada anilor 2019-2020, I.P. „Centrul de Tehnologii Informaționale în Finanțe” a colaborat cu domnul Vasile Nastas la elaborarea și implementarea unei aplicații mobile ce permite contribuabililor să ofere un răspuns prompt la chestionarele de evaluare lansate, privind nivelul de satisfacție a acestora în raport cu serviciile fiscale electronice prestate de către Serviciul Fiscal de Stat.

În procesul de implementare a aplicației mobile, au fost folosite rezultatele cercetărilor domnului Vasile Nastas referitor la configurarea și dezvoltarea unei aplicații mobile moderne, implementată conform destinației.

Conform cerințelor Instituției aplicația mobilă dezvoltată, a fost supusă testării și produsul a funcționat în conformitate cu solicitările înaintate de Beneficiar, astfel asigurând colectarea și furnizarea către serverul aplicației a datelor cu privire la rezultatele procesului de chestionare a satisfacției contribuabililor.

În acest context, confirmăm că rezultatele cercetării științifice obținute de către domnul Vasile Nastas în teza de doctor cu tema „Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de afaceri” au fost utilizate și puse în aplicare la elaborarea și implementarea aplicației menționate mai sus.



Vitalie COCEBAN

## Certificat de implementare “User1st”



### CERTIFICATE

This is to certify the implementation of “The Impact of Mobile Applications on Business Activities” doctoral thesis results of Vasile NASTAS.

October 2022 through September 2023, Mr. Vasile NASTAS was managing the entire mobile application research and development cycle of “User1st” mobile solution designed to help and improve the accessibility support for any type of mobile application.

At the development stage of the Software Development Kit, designed specifically for the mobile applications, the results of Mr. Vasile NASTAS’ research regarding covering the challenges with mobile application accessibility issues. Mobile applications most of the time don’t provide accessibility support or there is required special knowledge and training in order to be supported. The tools developed and maintained by Mr. Vasile NASTAS helped to improve our range of services offered to help the accessibility support for different software products.

September 2023

**Ben Rosanes**

CEO of User1st

Website: <https://user1st.com>

**DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII**  
**la teza de doctor cu titlul „IMPACTUL APLICAȚIILOR MOBILE ASUPRA**  
**ACTIVITĂȚILOR DE AFACERI”,**  
**autor NASTAS VASILE**

Prin prezenta declarăm pe propria răspundere personală că:

1. materialele prezentate în teza de doctor și rezumatele tezei sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice;
2. teza de doctor și rezumatele tezei, plasate pe site-ul ANACEC, coincid cu versiunea pe hârtie ce urmează să fie depuse la ANACEC împreună cu dosarul pentru confirmarea titlului științific.

În contextul celor expuse, conștientizăm că, în caz contrar, urmează să suportăm consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

**Pretendentul la titlul științific:**

Nastas Vasile



*Semnătura*

**Conducător științific:**

Bolun Ion



*Semnătura*

Data

24.09.2024

# CURRICULUM VITAE



## Vasile Nastas

📍 **Acasă** : Ion Neculce 5, sc 3, ap. 32, 2069, Chișinău, Moldova

✉ **E-mail**: [vasilenastas.c@gmail.com](mailto:vasilenastas.c@gmail.com) 📞 **Telefon**: (+373) 69555897

**Data nașterii**: 11/05/1993 **Cetățenie**: moldoveană

### EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

[ 03/2023 – În curs ]

#### Administrator

##### Code Parts SRL

**Localitatea**: Chișinău | **Țara**: Moldova | **Sector de afaceri sau de activitate**: Informare și comunicații

1. Principalele activități și responsabilități:
  - a. gestionarea și dezvoltarea afacerii.
2. Alte activități și responsabilități:
  - a. Dezvoltarea produselor software.
  - b. Management de proiect.

[ 01/2022 – 02/2023 ]

#### Arhitect software

##### TITANIUM TECHNOLOGIES SRL <https://titanium-tech.net/>

**Localitatea**: Chișinău | **Țara**: Moldova | **Unitatea sau departamentul**: Mobile Development Department | **Sector de afaceri sau de activitate**: Informare și comunicații

Activități și responsabilități principale:

1. Responsabil pentru dezvoltarea și livrarea aplicațiilor mobile folosind:
  - a. Framework-uri mobile native.
  - b. Framework-uri mobile hibride (React Native & Flutter).
2. Gestionarea tuturor proceselor de livrare atât pentru Android, cât și pentru iOS.
3. Responsabil pentru planificarea și dezvoltarea SDK-urilor.

[ 02/2018 – 12/2021 ]

#### Arhitect software

##### TITANIUM SOFT SRL <https://titanium-soft.com>

**Localitatea**: Chișinău | **Țara**: Moldova | **Unitatea sau departamentul**: Mobile Development Department | **Sector de afaceri sau de activitate**: Informare și comunicații

Activități și responsabilități principale:

1. Responsabil pentru dezvoltarea și livrarea aplicațiilor mobile folosind:
  - a. Framework-uri mobile native.
  - b. Framework-uri mobile hibride (React Native & Flutter).
2. Gestionarea tuturor proceselor de livrare atât pentru Android, cât și pentru iOS.
3. Responsabil pentru planificarea și dezvoltarea SDK-urilor.

[ 03/2016 – 01/2018 ]

#### Dezvoltator software

##### OBERSOFT SRL

**Localitatea**: Chișinău | **Țara**: Moldova | **Sector de afaceri sau de activitate**: Informare și comunicații

Activități și responsabilități principale:

1. Responsabil pentru dezvoltarea și livrarea aplicațiilor native Android.

[ 03/2015 – 03/2016 ]

#### **Programator de aplicații software**

**MINISTERULUI AFACERILOR INTERNE** <https://mai.gov.md/>

**Localitatea:** Chișinău | **Țara:** Moldova | **Unitatea sau departamentul:** SERVICIUL  
TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE

Activități și responsabilități principale:

1. Responsabil cu dezvoltarea de noi soluții software folosind .NET și suportarea sistemelor existente.

[ 07/2015 – 04/2016 ]

#### **Programator de aplicații software**

**SOFT MANAGER SRL**

**Localitatea:** Chișinău | **Țara:** Moldova | **Sector de afaceri sau de activitate:**  
Informare și comunicatii

Activități și responsabilități principale:

1. Responsabil cu dezvoltarea de noi soluții software folosind .NET și suportarea sistemelor existente.

### **EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ**

[ 2018 – În curs ]

#### **Studii postuniversitare. Doctorat**

**Academina de Studii Economice din Moldova** <https://ase.md>

**Localitatea:** Chișinău | **Țara:** Moldova | **Domeniul (domeniile) de studiu:** Sisteme  
Informatice | **Lucrarea de diplomă:** Impactul aplicațiilor mobile asupra activităților de  
afaceri

[ 2016 – 2018 ]

#### **Masterat în Științe exacte**

**Academia de Studii Economice din Moldova** <https://ase.md>

**Localitatea:** Chișinău | **Țara:** Moldova | **Domeniul (domeniile) de studiu:** Științe  
exacte. Management Informațional.

[ 2012 – 2016 ]

#### **Studii universitare. Inginerie și activități ingineresti**

**Academia de Studii Economice din Moldova** <https://ase.md>

**Localitatea:** Chișinău | **Țara:** Moldova | **Domeniul (domeniile) de studiu:** Inginerie și  
activități ingineresti. Tehnologii informaționale.

### **COMPETENȚE LINGVISTI- CE**

**Limbă(i) maternă(e):** Română

**Altă limbă (Alte limbi):**

#### **Rusă**

COMPREHENSIV ORALĂ C1 CITIT C1 SCRIS C1

EXPRIMARE SCRISĂ C1 CONVERSAȚIE C1

#### **Engleză**

COMPREHENSIV ORALĂ C1 CITIT C1 SCRIS C1

EXPRIMARE SCRISĂ C1 CONVERSAȚIE C1

*Niveluri: A1 și A2 Utilizator de bază B1 și B2 Utilizator independent C1 și C2 Utilizator  
experimentat*

### **PUBLICAȚII**

#### **2. Articole în reviste științifice**

**2.2. În reviste din alte baze de date acceptate de către ANACEC (cu indicarea bazei de  
date)**



**1.BOLUN, Ion, GHETMANCENCO, Svetlana, NASTAS, Vasile. *Equivalent annual value method's influence on the selection of IT investment projects*. In: *Journal of Business and Economics*, October 2022, Vol. 13, No. 10, pp 555-569. c.a. 1,3. ISSN 2155-7950. Disponibil: <https://portal.issn.org/resource/>.**

**2.3. În reviste din Registrul Național al revistelor de profil (cu indicarea categoriei)**

**2.NASTAS, Vasile. *Automation of the know your customer processthrough the mobile application, 2022*. In: *Revista Economica*, 2022, nr.3(121), pp. 104-115, c.a. 0,62. ISSN 1810-9136. DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.121.104>. Categoria B. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/169531](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/169531).**

**3.NASTAS, Vasile. *Mobile Applications Accessibility Impact on Business Activities, 2024*. În: *Revista Economica*, 2024, nr.3(129), pp. 115-129, 0,55 c.a. ISSN 1810-9136. DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2024.129.115>. Categoria B. Disponibil: <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/3646>.**

**3. Articole în lucrările conferințelor și altor manifestări științifice**

**3.2. În lucrările manifestărilor științifice incluse în alte baze de date acceptate de către ANACEC**

**4.NASTAS, Vasile. *Mobile application monetization*. In: *Competitivitatea și inovarea în economia cunoașterii*. Ediția a 21-a, 27-28 septembrie 2019, Chișinău: CEP al ASEM, 2019, pp. 602-607. c.a. 0,44. ISBN 978-9975-75-968-7. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/93310](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/93310).**

**5.NASTAS, Vasile. *Mobile applications with biometric authentication in business activities*. In: *Simpozion Științific Internațional al Tinerilor Cercetători; culegere de articole selective*. Ediția 17, 24-25 aprilie 2019, Chișinău: CEP al ASEM, 2019, pp. 245-250. c.a. 0,38. ISBN 978-9975-75-962-5. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/245-250\\_4.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/245-250_4.pdf).**

**6.NASTAS, Vasile. *Mobile payments by millennials*. In: *Conferința Competitivitatea și inovarea în economia cunoașterii* [online]: culegere de articole științifice: conf.șt. intern., 25-26 sept. 2020. Chișinău, CEP al ASEM, 2020, pp. 539-544. c.a. 0,42. e-ISBN 978-9975-75-985-4. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/115411](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/115411).**

**7.NASTAS, Vasile, GHETMANCENCO, Svetlana. *Methods of evaluation of the economic effect in mobile application development projects*. In: *Development Through Research and Innovation-2020* [online]: The 1st International Scientific Conference: Online Conference for Reserachers, PhD and Post-Doctoral Students, August 28th, 2020. Conferaence Proceedings. Chișinău: CEP al, ASEM, 2021, pp. 17-27. c.a. 0,46. ISBN 978-9975-155-03-8. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/140041](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/140041).**

**8.NASTAS, Vasile. *Impact of mobile applications over e-commerce*. In: *Development Through Research and Innovation - 2021* [online]: The 2nd International Scientific**

Conference: Online Conference for Researchers, PhD and Post-Doctoral Students, August 27th, 2021, Chişinău: CEP al ASEM, 2021, pp. 23-30. c.a. 0,64. ISBN 978-9975-155-54-0. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/144719](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/144719).

**9.NASTAS, Vasile. *Benefits of mobile applications in the healthcare industry*.** In: *Proceedings of The 11th International Conference on Electronics, Communications and Computing ECCO-2021*, October 21-22, 2021. Chisinau: CEP al UTM, 2021, pp. 214-217. c.a. 0,2. ISBN 978-9975-45-776-7. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/154929](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/154929).

**10.NASTAS, Vasile. *Entertainment Mobile Applications 2022*,** In: *International TELECONFERENCE of young researchers Creating the Society of Consciousness (TELE-2022)*, 11th Edition of 18-19 March 2022, pp. 42-48. c.a. 0,12. e-ISBN 978-9975-155-54-0, DOI 10.5281/zenodo.5732859. Disponibil: [http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/179241](http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179241).

#### **5. Alte lucrări și realizări specifice diferitor domenii științifice**

**11. BOLUN, Ion, GHETMANCENCO, Svetlana, NASTAS, Vasile. *Efficiency indices of investment in IT projects with unequal lives*.** In: *SworlJournal*, Issue 12, Part 1, 2022, pp. 16-34, c.a. 1,8. ISSN 2663-5712, DOI: 10.30888/2663-5712. Disponibil: <http://cris.utm.md/handle/5014/1823>.