

## **MODALITĂȚI DE RIDICARE A EFICIENȚEI PAGINILOR WEB INTERACTIVE ÎN EDUCAȚIE**

*Conf. univ. dr. fiz.-mat. Ilie Coandă, dr. informatică, ASEM  
email: ildirosvl@gmail.com*

*The article refers to problems in education using web pages, especially interactive and dynamic Web pages. Such pages must assure a new level of functionality, the applications must also provide possibilities of case studies in online regime change of parameters directly by the user.*

**Key-words:** *WEB pages, interactive, education, efficiency, case studies.*

Problemelor implementării tehnologiilor informaționale, în activitatea social-economică, li se acordă tot mai mare atenție, în special, utilizării paginilor WEB interactive în educație. O analiză succintă a problemelor care sunt și care pot apărea este dată în [1,2]. În scopul economisirii spațiului, nu ne vom referi la completări în acest sens.

Complexitatea proiectării paginilor WEB interactive, care ar include instrumente suficiente și capabile să asigure rezolvarea unei serii de probleme, dintr-un anumit domeniu, influențează în mod direct evoluția lor. Vom încerca să explicăm acest lucru. Să luăm, de exemplu, pagina [3]. Este o pagină recent apărută, se referă la tematicile examenului de matematică de absolvire a școlii medii pentru anul 2013. Utilitatea unor astfel de pagini este evidentă. Însă, în opinia noastră, eficiența ar fi fost mult mai substanțială, dacă s-ar fi oferit și posibilități de a obține soluționarea problemelor nu doar pentru unele probleme concrete, ci și rezolvările pentru o serie întregă de exemple similare. Astfel, cel care învață sau se autotestează, să poată rezolva și problemele pe care le dorește. Ca să fim mai expliciti, în calitate de utilizatori, ne-am dori niște instrumente, care ne-ar permite să modificăm unii „parametri” ai tipului dat de exemple, de pildă, coeficienții numerici din expresiile funcțiilor cercetate, și să obținem explicațiile corespunzătoare concrete exemplului modificat. Ne dăm foarte bine seama că o astfel de pagină trece în altă categorie, în ceea ce privește funcționalitatea, precum și complexitatea. În acest caz, sunt necesare anumite operații, calcule etc., pentru fiecare exemplu prezentat, iar explicațiile vor fi diferite pentru diferite cazuri. Deci, se cere respectarea unui algoritm care să realizeze soluționarea pentru fiecare caz în parte. De aici, pentru traducerea în realitate a algoritmului, rezultă necesitatea utilizării unui limbaj de programare pe WEB, care ar asigura funcționalitatea paginii în cadrul Internetului. Acestea din urmă determină gradul de complexitate la proiectarea și realizarea paginilor WEB active, dinamice. Credem că prin aceasta și se explică evoluția atât de lentă a aplicațiilor WEB.

Să ne referim la încă un site, care, în starea cum este, de asemenea, poate fi calificat ca unul foarte util [4]. Dintre mai multele probleme abordate, găsim și exemple referitoare la domeniul analizei, clasificării, corespondenței etc., care țin de problemele managementului informațional. Exemplele prezentate sunt foarte bine explicate, însă datele sunt „moarte”, „fixe”, fără nicio șansă de a efectua unele modificări pentru a efectua și studii de caz. Astfel, soluționarea problemelor ce țin, de exemplu, de noțiunea de „Cluster”, „k-means” ar fi fost mult mai eficient expusă și înțeleasă. Desigur, și aici ne-am fi dorit accesibilitatea de a modifica unii parametri și de a obține soluțiile respective – din nou, o pagină dinamică activă este iminentă. Atragem atenția că, în acest caz, rezolvarea problemei ce ține de realizarea unei astfel de pagini este cu mult mai simplă decât în cazul universalizării soluționării problemelor din domeniul matematicii (cazul expus mai sus).

Sau, să ne referim și la unele probleme din procesul elaborării și formularea unei decizii. În [5] sunt expuse mai multe modalități de elaborare a deciziilor. Să luăm, de exemplu, arborele decizional, pag. 108, un exemplu destul de potrivit. În schema prezentată, sunt descriși o mulțime de parametri, care ar putea fi modificați în scopul studiilor de caz. Acest lucru poate fi realizat chiar în cadrul aplicației Excel. Dar, ca să nu mizăm pe o aplicație comercială, ar fi fost destul de simplu de realizat o asemenea schemă în cadrul unei pagini dinamice WEB. Efectul ar fi fost unul cu mult mai util și eficient. Modificarea parametrilor, corespunzător situațiilor aproape de cazurile reale, ar conduce spre soluții viabile reale, ceea ce ar contribui la rezolvarea „în mod științific” a problemei, deci am avea și soluții pentru unele probleme reale, nu doar exemple improvizate!

Tot acolo, [5], la capitolul III, pag. 78-100, este descris procesul „Abordarea deciziilor monocriteriale”. Fără a intra în detalii, suntem de părere că o asemenea expunere a materialului ar fi cu mult mai eficientă în cadrul unei pagini dinamice WEB, în cadrul căreia utilizatorul ar fi avut posibilitatea să modifice datele inițiale și să deprindă o procedură de luare a deciziilor conform studiilor teoretice.

În scopul de a fi cât mai înțeleși, în continuare, prezentăm un exemplu de pagină WEB deja creată și vom încerca să scoatem în evidență cât mai multe avantaje, de asemenea, să încercăm să argumentăm

gradul de utilitate și o potențială eficiență destul de semnificativă.

Precizăm, de la început, că explicațiile și comentariile sunt realizate în limba engleză, deoarece se presupune includerea unui instrument special pentru a obține informația dată și în rusă și în română. Această pagină, de rând cu altele, cu expunerea materialului și din alte compartimente, urmează a fi publicate pe NET și de aici totul devine clar.

La deschiderea paginii, apare imaginea din figura 1. În cazul dat, este prezentat conținutul, după ce, în coloana „User Sol”, „answers” au fost înlocuite cu răspunsurile obținute de utilizatorul paginii date. Imediat după introducerea răspunsurilor, după cum se observă, din secvența „The example nr.2 was selected”, a fos apăsat butonul „Ex:2”. Aplicația WEB a luat în considerare răspunsurile, le-a comparat cu cele calculate de aplicație și a completat coloana „correct sol”. În plus, în partea de jos a acestor coloane este prezentată și o statistică referitoare la numărul de exemple rezolvate, câte dintre răspunsuri sunt corecte, și care este procentajul reușitei.

In the column "User sol" replace the word "answer?" with the solution found by you!. Press one of the buttons "Ex:0","Ex:1",then analyze evaluation. Press "Back" and try again (respect the syntax, look in the "correct sol" column, exclude strings "Yes!","No!"). You can change the coefficients in the second degree expressions and in those linear, also the signs "<=", "<" can be changed (clear the box "Do not change" then press "Back").

| The initial expression  | Transformed                         | User Sol     | correct sol        |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| $-x^2+15x-7 \geq 8-x$   | $-x^2+15x-7 \geq x^2-16x+64$ Ex:0   | [2.79,14.52] | Yes!, [2.79,14.52] |
| $x^2-8x+16 \geq 0$      | $x^2-8x+16 \geq 0$ Ex:1             | (-inf,+inf)  | Yes!,-inf,+inf)    |
| $x^2-9x+14 > 2x+5$      | $x^2-9x+14 > 4x^2+20x+25$ Ex:2      | (-inf,-0.4)  | Yes!,-inf,-0.4)    |
| $-x^2+13x-40 \geq 4-2x$ | $-x^2+13x-40 \geq 4x^2-16x+16$ Ex:3 | [5,8]        | Yes!,[5,8]         |
| $+11x-44 \leq 8-6x$     | $+11x-44 \leq 36x^2-96x+64$ Ex:4    | 33           | No!,Empty          |

Back  Do not change Solved: 5, Not Solved: 0, Correct: 4, Correct(%): 80

**The example nr. 2 was selected!**  
 We need to transform this relation to an equation without square root sign. Therefore, it is recommended to rise the both sides to the power of 2.  
 But, take care about a rule: in case if,  $a \geq b$ , and  $a > 0$ ,  $b > 0$ , always  $a^2 \geq b^2$ . Considering this, there are 2 cases:  
 1. the right side is  $\geq 0$  :  $2x+5 \geq 0$   
 2. the right side is  $< 0$  :  $2x+5 < 0$   
 Find zeros for the function that is on the right side of the equation, put them on the OX axis then find ranges for the first and second cases.  
 Under the definition of the square root, value of the function from its inside must be a nonnegative number.  
 Considering all explanations made immediately above, we have:

Figura 1. Fragmentul de bază al paginii principale a aplicației

În cazul în care utilizatorul dorește să mai încerce o dată determinarea soluțiilor, atunci el poate să revină la starea inițială prin apăsarea butonului „Back”.

În partea de jos a imaginii din figura 1, imediat după apăsarea oricăruia dintre butoanele „Ex:0” „Ex:4”, apare o scurtă descriere a metodei de rezolvare a unor asemenea probleme, după care urmează rezolvarea în detaliu a exemplului corespunzător butonului acționat (vezi figura 2).

Fără a intra în detalii, care sunt specifice unei probleme concrete, ținem să atragem atenția că mereu a fost atrasă atenția la expunerea pe cât se poate de succintă, și, în același timp, suficientă ca conținut, pentru ca utilizatorului să i se ofere șanse mare de a nu recurge și la alte surse de consultanță pe domeniu. Desigur, utilizatorul, în dependență de nivelul lui, poate utiliza și alte surse. Însă, în mod cert, se presupune că până la utilizarea acestor pagini, persoana cointerată este obligată să acceseze mijloacele respective pentru a obține cunoștințe, în cazul dat, referitoare la rezolvarea inecuațiilor și sistemelor de inecuații de gradul doi. Menționăm că o asemenea pagină interactivă poate fi accesată din meniul de bază (aici meniul nu este prezentat).

Prin accesarea butonului „Graphical explanations” avem posibilitatea de a obține și explicații grafice, care, de altfel, sunt destul de eficiente în soluționarea problemei prin metoda intersecției intervalelor, metodă recunoscută și utilizate pe larg la rezolvarea a unor asemenea probleme. În figura 3 sunt prezentate soluțiile particulare pentru fiecare dintre inecuațiile din sistemele pentru cazul 1 și cazul 2, de asemenea, în mod grafic, se arată domeniul comun pentru fiecare sistem, este prezentată soluția în particular pentru fiecare caz (cazul 1 și cazul 2), și, la final, este formată și soluția integrată, comună.

| Case 1: $2x+5 \geq 0$ , for x from: $[-2.5, +\infty)$  | Case 2: $2x+5 < 0$ , for x from: $(-\infty, -2.5)$  |
|--|---|
| <p>You have selected inequality</p> $\left(\sqrt{x^2-9x+14}\right) > (2x+5)$ <p>Under the definition of the square root, value of the function from its inside must be a nonnegative number. This means that</p> $+x^2-9x+14 \geq 0$ <p>As recommended, we must rise to power two both sides</p> $\left(\sqrt{x^2-9x+14}\right)^2 > (2x+5)^2$ <p>To do this properly, we must respect the condition The condition is that</p> $2x+5 > 0$ <p>After rising to power 2, we obtain another inequality</p> $x^2-9x+14 > 4x^2+20x+25$ $\Rightarrow x^2-9x+14-4x^2-20x-25 > 0$ <p>Therefore, putting all this together, we obtain a system of three inequalities.</p> $\begin{cases} x^2-9x+14 \geq 0 \\ x^2-9x+14+4x^2+20x+25 \geq 0 \\ 2x+5 > 0 \end{cases} \Rightarrow$ $\begin{cases} x^2-9x+14 \geq 0 \\ x^2-9x+14-4x^2-20x-25 > 0 \\ 2x+5 > 0 \end{cases} \Rightarrow$ $\begin{cases} +x^2-9x+14 \geq 0 \\ +3x^2+29x+11 < 0 \\ +2x+5 > 0 \end{cases} \Rightarrow$ <p>The solution is: <math>[-2.5, -0.4)</math></p> <p>Graphical explanations</p> | $\begin{cases} x^2-9x+14 \geq 0 \\ 2x+5 < 0 \end{cases}$ $\begin{cases} +x^2-9x+14 \geq 0 \\ +2x+5 < 0 \end{cases}$ <p>The solution is: <math>(-\infty, -2.5)</math></p> <p>Depending of the sign of the inequality, there are two cases:</p> <p>1. if the sign is "&gt;" Or "&gt;=" , then all x values, as solution for the Case 2 (the system of inequalities shown above), must be added to the solution of the case 1. The explanation appears to be very understandable: the left side of the inequality is a nonnegative value, in addition, the right side is suppose to be a negative number (look at the second expression of the system above). In plus, taking care about the value of the function from inside of the square root, to be a nonnegative number (look at the first expression of the system above), all found x values match the initial inequality. Thus, the found interval is a part of the final solution.</p> <p>2. if the sign is "&lt;"</p> <p>In this case it is no reason to find the solution of the inequalities system shown immediately above. The explanation appears to be very understandable: since the left side of the inequality is a nonnegative value. In addition, the right side is suppose to be a negative number, then, considering this, an obvious decision is: None of x values from this range of numbers (Case 2) can be added to the final solution! Thus, the final solution will consist only of the solution of the Case 1.</p> <p>In our case, the sign is "&gt;" thus, this interval (solution for Case 2) must be added to solution of the Case 1. The union of this ranges will constitute the final solution!</p> |
| <p>The final solution is: <math>(-\infty, -0.4)</math>;</p>  |   |

Figura 2. Descrierea rezolvării exercițiului selectat

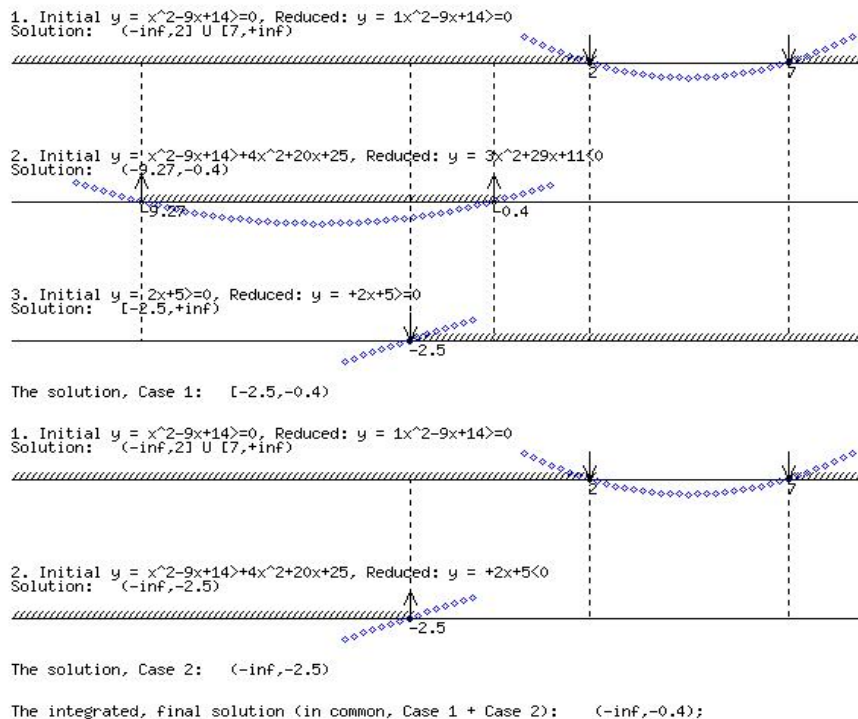


Figura 3. Prezentarea grafică a determinării soluției finale a problemei selectate

Ținem să menționăm că, prin acționarea butoanelor respective, utilizatorul are posibilitatea de a obține rezolvarea oricărui exercițiu respectiv.

**Atragem atenția că una dintre cele mai importante proprietăți ale acestei pagini interactive constă în faptul că utilizatorul poate modifica coeficienții expresiilor de gradul doi, precum și a celor liniare, astfel, poate fi obținută rezolvarea tuturor problemelor care se încadrează în această „schemă”. În „spatele” acestei aplicații, stă un cod scris într-un limbaj de programare, un modul care rezolvă oricare problemă de acest tip. Acesta și este miezul principal al acestei tehnologii de pagină WEB interactivă.**

Acum este momentul să discutăm un pic despre utilitatea unei asemenea pagini WEB, de pe diferite poziții: elev (student), profesor, proiectanți de pagini WEB, editori de manuale (cărți).

- **elev(student)** – credem, persoana cointerесată în studierea materialului dat, dintre opțiunile „pagina WEB” și „carte (manual)”, la sigur, va alege pagina WEB. Explicația este destul de evidentă: accesibilitate oriunde este acces la Internet (acest lucru, astăzi, aproape că nu constituie o problemă, mai mult ca atât, în majoritatea bibliotecilor tradiționale, este acces la internet, iar studenții, în marea lor majoritate, posedă tehnologia explorării paginilor WEB), în plus și timpul de accesare contează foarte mult. Pe de altă parte, elevului (studentului) i se oferă posibilitatea de a rezolva o serie întreagă de probleme similare și de a primi explicații pentru fiecare în parte, fără a irosi timpul la operații aritmetice simple, astfel atenția se va concentra la metodologia rezolvării. Instrumentele incluse în această pagină WEB îi oferă utilizatorului posibilitatea de a se instrui individual, de asemenea, și de a se autoevalua.

- **profesor** – chiar și pentru un profesor cu puțină experiență de lucru în explorarea paginilor WEB, este foarte evidentă opțiunea mai favorabilă și pentru ambele părți participante la învățare (studiere). În locul tablei scrise (apoi șterse, apoi iar scrise,...), avem imaginea pe ecran sau/și pe ecranul Laptopului, pe care sunt prezentate explicații, comentarii succinte, iar din partea profesorului se cere doar să atragă atenția la cele importante, dificile pentru înțelegere elemente. Intensitatea și calitatea expunerii nu poate fi comparată cu respectivele prin predarea tradițională (tabla, creta, comentarii verbale etc.). Un profesor cu o înaltă măiestrie pedagogică și cu cunoștințe profunde în domeniu nu va ezita să expună rezolvarea mai multor probleme (studii de caz) pentru a scoate în evidență majoritatea absolută a cazurilor posibile, precum și abordarea respectivă pentru un tip de probleme. Una dintre cele mai importante proprietăți ale unei pagini WEB, asemenea celei descrise în această lucrare este că profesorul poate economisi foarte mult timp, efortul fizic, precum și obiectivitate la petrecerea lucrărilor de control.

### **Concluzii**

1. Intensitatea implementării paginilor WEB interactive, în sensul celei prezentate în lucrarea dată, se va amplifica din cauza evoluției accentuate a HARD-ului.
2. Calitatea aplicațiilor WEB este destul de dependentă de nivelul de cunoaștere a domeniului de aplicare din partea designerului paginii respective.
3. Ridicarea nivelului de competență în domeniul proiectării paginilor WEB din partea specialiștilor de domeniu de implementare acestor aplicații este factorul principal al accelerării și ridicării nivelului de utilitate. Accesibilitatea, în prezent, a mai multor „free” pagini WEB de învățare în domeniul programării sau/și proiectarea WEB confirmă acest lucru.
4. Complexitatea sporită la proiectarea paginilor WEB interactive este în dependență sporită de gradul de asigurare a proprietății intelectuale. Astăzi, tot mai des, întâlnim site-uri care oferă servicii de învățare contra plată, și în plus, cu condiții care interzic redistribuirea sau/și copierea neautorizată.

### **Bibliografie:**

- [1]. Coandă I., *Tehnologii informaționale în educație*, Conferința științifică internațională, RM, 20 ani de reforme economice, 23-24 sept., 2011, pp.478-480.
- [2]. Coandă I. *Utilizarea paginilor WEB interactive în educație*. Analele ASEM, ediția a X-a, 2012, pp.321-326.
- [3]. <http://ege.yandex.ru/mathematics/>
- [4]. <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/Similarity/MutivariateDistance.html>
- [5]. Ionescu Gh.Gh., Cazan E., Negrușă A., *Modelarea și optimizarea deciziilor manageriale*. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999, 330 p.