

# O abordare bazată pe sarcină în proiectarea unui asistent software de evaluare a utilizabilității

Costin Pribeanu

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București  
Bd. Maresal Averescu, Nr. 8-10, 011455, București  
E-mail: [pribeanu@ici.ro](mailto:pribeanu@ici.ro)

**Rezumat.** Calitatea sistemelor interactive constituie o preocupare majoră care aduce în centrul atenției calitatea ergonomică a interfeței om-calculator. Evaluarea formativă a utilizabilității are ca obiectiv principal identificarea și analiza problemelor de utilizabilitate ale unui sistem software, cât mai devreme în procesul de dezvoltare. În acest scop, este necesară o descriere detaliată a acestora precum și o clasificare după diferite criterii: impactul asupra utilizatorului, contextul în care apare, cauzele și modul în care poate fi remediată. O descriere precisă, agreată în cadrul echipei de evaluare și transmisă proiectanților îmbunătățește calitatea produsului și motivează procesul de corectare a acestora. În acest articol se prezintă o abordare bazată pe sarcină în dezvoltarea unui instrument care să asiste evaluatorii în activitățile de colectare, organizare și regăsire a problemelor de utilizabilitate. În cazul evaluării euristice și / sau a evaluării bazate pe recomandări a utilizabilității, instrumentele software trebuie să îndeplinească două categorii de cerințe: furnizarea euristicilor / recomandărilor adecvate și înregistrarea problemelor de utilizabilitate. Aceste cerințe rezultă din modelarea sarcinii de lucru și au condus la dezvoltarea unui instrument flexibil, care poate fi utilizat atât independent cât și integrat cu un instrument existent de lucru cu recomandări.

**Cuvinte cheie:** utilizabilitate, evaluare formativă, probleme de utilizabilitate, evaluare asistată de calculator, proiectare bazată pe sarcină, asistent de evaluare a utilizabilității, instrumente software.

## 1. Introducere

Calitatea sistemelor interactive constituie o preocupare majoră în ultimul deceniu și constituie un subiect de interes actual, care pune în centrul atenției calitatea ergonomică a interfeței om-calculator. Creșterea gradului de utilizare și creșterea calitativă a informației digitale necesită o abordare centrată pe utilizator a procesului de proiectare, care să conducă la o îmbunătățire substanțială a utilizabilității aplicațiilor informatice.

Proiectarea interfeței cu utilizatorul necesită o abordare multi-disciplinară întrucât se bazează pe un ansamblu de cunoștințe provenind din ergonomie, psihologie, inginerie software și alte discipline. Cunoștințele de proiectare pot fi capturate într-o formă prescriptivă ca principii de proiectare a sistemelor interactive. Utilizabilitatea este o caracteristică de calitate a unui sistem software, care a fost definită în versiunea revizuită a standardului ISO 9126:2001 prin intermediul următoarelor subcaracteristici:

- Comprehensibilitate (ușurință în înțelegere), definită ca efort depus de utilizator pentru a înțelege concepte logice și modul cum sunt aplicate.
- Ușurință în învățare, definită ca efort de a învăța modul de utilizare.
- Operabilitate, definită ca efort de operare și control.
- Atractivitate - capacitatea produsului de a fi atrăgător (plăcut) utilizatorului.
- Conformitate înțeleasă drept capacitatea produsului de a respecta prevederi referitoare la utilizabilitate stabilite în standarde, convenții, ghiduri de stil sau alte reglementări.

În funcție de scopul și momentul în care este făcută, evaluarea utilizabilității poate fi formativă sau sumativă. Evaluarea formativă a utilizabilității este efectuată iterativ, pe parcursul ciclului de dezvoltare cu scopul identificării și eliminării problemelor de utilizabilitate cât mai devreme (Theofanos & Quesenberry, 2005). Cu cât aceste probleme sunt identificate mai devreme, cu atât mai puțin costisitor este efortul de rezolvare. Acest tip de evaluare este denumită formativă, pentru a o distinge de evaluarea sumativă, care este efectuată, de regulă, după ce un sistem sau o componentă a fost dezvoltată.

În această lucrare se prezintă o abordare bazată pe sarcină în dezvoltarea unui instrument software care să asiste evaluatorii în sarcinile de colectare, organizare și regăsire a problemelor de utilizabilitate. Asistentul software satisface două categorii de cerințe care rezultă din analiza sarcinii de evaluare euristică: furnizarea euristiciilor / recomandărilor necesare și înregistrarea problemelor de utilizabilitate. Organizarea problemelor de utilizabilitate se bazează pe o schema de clasificare care a fost propusă de Hvannberg & Law (2003).

Restul articolului este organizat după cum urmează. În secțiunea 2 vom discuta clasificarea problemelor de utilizabilitate și modelul de descriere

adoptat. În secțiunea următoare vom prezenta cerințele și vom analiza sarcina de evaluare. Asistentul software este prezentat în secțiunea 4. Lucrarea se încheie cu concluzii și direcții de continuare.

## 2. Clasificarea problemelor de utilizabilitate

Evaluarea euristică este o metodă de evaluare formativă din categoria inspecțiilor de utilizabilitate. Este o evaluare făcută de experți care evaluează utilizabilitatea sistemului în raport cu un set de principii larg recunoscute, denumite euristici (Molich & Nielsen 1990; Nielsen 1994). Alte metode din această categorie pot utiliza criteriile ergonomice (Bastien & Scapin, 1993) sau recomandări de utilizabilitate (Vanderdonckt, 1999). În ultimul caz, metoda este referită și ca evaluare bazată pe recomandări.

Evaluatorii pot fi experți în domeniul aplicației, în evaluarea interfețelor sau în ambele direcții (ideal, dar greu de găsit). În cazul experților în domeniul aplicației, este necesară o instruire prealabilă și dotarea acestora cu setul de euristici / criterii ergonomice / recomandări de utilizabilitate necesar.

În evaluarea euristică se colectează două tipuri de măsuri:

- Măsuri cantitative: numărul de probleme de utilizabilitate identificate din fiecare categorie: majore, moderate și minore.
- Măsuri calitative: descrierea detaliată a problemelor de utilizabilitate și localizarea acestora.

Identificarea, analiza și urmărirea defectelor de utilizabilitate a unui sistem software îmbunătățește calitatea produsului și motivează procesul de corectare a acestora. Între schemele de clasificare a defectelor, cea elaborată de Hvannberg și Law (2003) are avantajul că este orientată pe probleme de utilizabilitate. Scopul schemei de clasificare este furnizarea unui feedback corespunzător dezvoltatorilor în vederea eliminării problemelor de utilizabilitate.

În tabelul de mai jos este prezentat un exemplu de problemă minoră de utilizabilitate, identificată în cadrul evaluării euristice a unui sistem de realitate îmbogățită pentru medii școlare.

Așa cum se observă în exemplul menționat, pentru descrierea și localizarea problemelor de utilizabilitate se utilizează următoarea structură:

- Identificatorul problemei: necesar pentru referință.

- Sarcina: locul unde apare problema (modul, sarcină de lucru).
- Context: contextul de interacțiune, care permite repetarea testului și verificarea.
- Descriere: descrierea detaliată a problemei de utilizabilitate.
- Prescripție: prescripția de utilizabilitate care nu a fost respectată (criteriu ergonomic, euristică, recomandare de utilizabilitate)
- Impact: efectul estimat asupra utilizatorului, care poate fi major (nu se poate îndeplini sarcina de lucru), moderat (eficiență scăzută) sau minor (iritant, ar putea fi rezolvat mai bine).
- Sugestie: sugestii către dezvoltatori privind remedierea problemei.
- Evaluator: numele evaluatorului care a identificat problema.
- Istoric: data identificării, dacă a fost remediată.

Identificator	UP8
Sarcină	Scenariul 1 / Exercițiul 2
Context	Utilizatorul urmărește cursorul afișat pe ecran
Descriere	Cursorul trebuie afișat în culoare roșie, fapt care poate sugera un răspuns
Prescripție	Ghidarea utilizatorului – incitare / invitație
Impact	Minor
Sugestie	Afișați cursorul utilizând culoarea albă
Evaluator	Costin Pribeanu
Istoric	15.04.08

Tabelul 1 Exemplu de descriere a unei probleme de utilizabilitate

Structura unei probleme de utilizabilitate are elemente comune cu structura recomandărilor de utilizabilitate, fapt care sugerează utilizarea conjugată a acestora. De asemenea, problemele de utilizabilitate pot conduce la formularea de noi recomandări de utilizabilitate, prin generalizarea sugestiilor pentru remediere.

Instrumentul software trebuie să îndeplinească atât cerințe de furnizare a prescripțiilor necesare, cât și cerințe de înregistrare a problemelor de utilizabilitate. Din acest motiv este necesară integrarea instrumentului nou de administrare a problemelor de utilizabilitate, propus în această lucrare, cu un instrument existent de lucru cu prescripții (Pribeanu & Barbu, 2005). Pe

de altă parte, este necesar ca asistentul software să poată fi utilizat independent, pentru organizarea problemelor de utilizabilitate colectate la testarea cu utilizatori.

### 3. Analiza sarcinii de evaluare

Modelul sarcinii de lucru este un model stratificat, care cuprinde trei straturi (Pribeanu, 2006):

- Nivelul funcțional (funcțiile aplicației)
- Nivelul de planificare (ierarhia de scopuri)
- Nivelul operațional.

#### 3.1 Nivelul funcțional

Funcțiile aplicației sunt derivate din specificația cerințelor, în urma unui proces de descompunere. Fiecare funcție corespunde unui obiectiv al sistemului de afaceri, care este îndeplinit prin executarea uneia sau mai multor sarcini. Aceasta înseamnă că modelul sarcinii de lucru este dezvoltat pornind de la obiectivele funcționale ale sistemului.

Regula de mapare poate fi exprimată printr-un model al sarcinilor sistemului reprezentat cu notația CTT (*Concur Task Tree*), definită de Paterno et al. (1997), ca în Figura 1. Acest model inițial al sarcinii este denumit model funcțional al sarcinii de lucru.

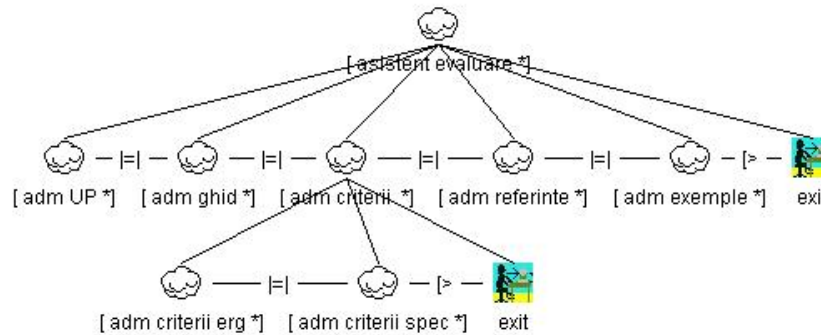


Figura 1 Modelul funcțional al sarcinii de lucru

Din punctul de vedere al reprezentării în CTTE (*CTT Environment*), sarcinile sunt reprezentate ca sarcini abstracte, legate prin operatorul '|='

(ordine independentă). Ieșirea din aplicație se face prin sarcina „exit” căreia i s-a asociat operatorul [ $>$ ] (dezactivare). Sarcinile pot fi opționale (este posibil să nu fie executate în sesiunea de lucru respectivă) sau iterative (este posibil să fie executate în mod repetat. Din punct de vedere semantic, sarcinile reflectă obiectivele sistemului de afaceri, fiind sarcini funcționale.

Așa cum se observă în Figura 1, specificația integrează instrumentul de administrare a problemelor de utilizabilitate cu instrumentul de administrare a prescripțiilor.

### 3.2 Nivelul de planificare

Așa cum se arată în teoria activității (Leont'ev, 1978), sarcinile sunt orientate spre scop, fiind executate conștient, în timp ce acțiunile depind de condițiile operaționale ale activității și devin automatisme prin practică. Această distincție este importantă întrucât relevă cel de al treilea strat în modelul sarcinii, care depinde de contextul utilizării. Sintagma « condiții operaționale » este un concept care a fost ulterior rafinat pentru a servi proiectării interfeței într-o abordare bazată pe sarcină (Pribeanu & Vanderdonckt, 2002), prin distingerea între două tipuri de variații :

- Variații în utilizarea unui obiect de interacțiune : același obiect de interacțiune poate fi manipulat prin diferite acțiuni. În acest caz, activitatea este condusă de acțiunile de ajustare a condițiilor de lucru, cum este cazul acțiunilor articulării (de exemplu, defilarea unei liste),
- Variații în platforma utilizată pentru a executa o sarcină : același scop poate fi atins utilizând diferite interfețe utilizator. Situația corespunde sarcinilor care sunt conduse de atingerea unui scop operațional.

Din acest motiv, vom avea în vedere scopuri la ambele niveluri de descompunere a sarcinii, dar cu relevanță diferită.

Al doilea nivel în modelul sarcinii este reprezentat în Figura 2 și arată modul în care utilizatorul planifică execuția sarcinii prin descompunerea ei în subsarcini și specificarea unei ordini temporale de execuție pentru fiecare.

Specificația este obținută în etapa de analiză a sarcinii și exprimă « ce-trebuie-făcut ». Frunzele din arborele sarcinii sunt sarcini unitate, definite de Card, Moran & Newell (1983), ca sarcinile de nivelul cel mai coborât pe care utilizatorul dorește cu adevărat să le îndeplinească.

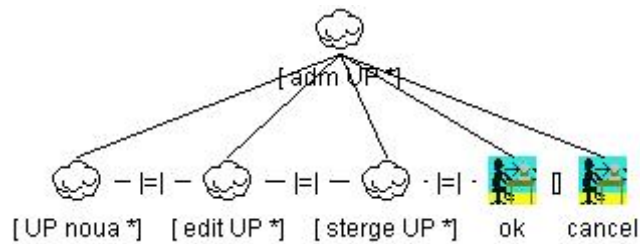


Figura 2 Ierarhia de scopuri a sarcinii „Administrare probleme de utilizabilitate”

În Figura 3 este reprezentată ierarhia de scopuri a sarcinii „Asistare evaluare”. Această sarcină integrează administrarea problemelor de utilizabilitate cu administrarea prescripțiilor. În scopul păstrării lizibilității figurii, numai sarcinile de administrare a euristicilor și recomandărilor au fost descompuse pentru descrierea operațiilor efectuate asupra acestor tipuri de obiecte. În mod asemănător au fost însă descompuse și sarcinile similare pentru celelalte obiecte (mediul CTTE permite arătarea / ascunderea nivelelor de descompunere pentru o sarcină).

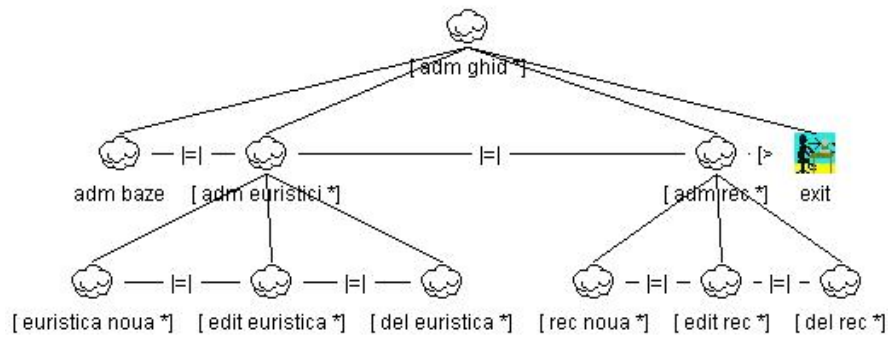


Figura 3 Ierarhia de scopuri a sarcinii „Administrare prescripții”

Din punctul de vedere al reprezentării în CTTE, ierarhia de obiective este reprezentată tot prin sarcini abstracte, conectate cu operatorul |=|. Sarcinile sunt, de asemenea, opționale și iterative. Acest nivel de descompunere este strâns legat de modelul datelor, la nivelul obiectelor domeniului. Sarcinile reprezintă operații efectuate la nivelul colecției de obiecte (Pribeanu, 2007).

### 3.3 Nivelul operațional

Următoarea etapă este proiectarea sarcinii interactive, care constă în reformularea sarcinilor de lucru în termenii comenzilor furnizate de tehnologia informatică. În acest scop este necesară alegerea celor mai adecvate tehnici de interacțiune pentru execuția acestei sarcini. În cazul interfețelor grafice, tehnicile de interacțiune pot fi implementate cu ajutorul obiectelor de interacțiune furnizate de mediul de dezvoltare a interfeței.

Pentru fiecare obiect de interacțiune, tehnica de interacțiune poate fi adaptată în funcție de condițiile operaționale în cadrul interfeței respective. De exemplu, pentru a citi un text mai lung sunt necesare acțiuni articulatorii, așa cum este utilizarea unei bare de defilare.

Descompunerea sarcinilor unitate continuă până la nivelul sarcinilor de bază, care au fost definite ca sarcinile de nivelul cel mai coborât, care utilizează un singur obiect de interacțiune abstract sau un singur obiect extern sau servește un scop comunicațional (Pribeanu & Vanderdonck, 2002). Acest nivel de descompunere este al treilea strat, denumit și nivel operațional al modelului sarcinii sau structură operațională a sarcinilor unitate. În Figura 4 este prezentată structura operațională a sarcinii de editare a unei probleme de utilizabilitate.

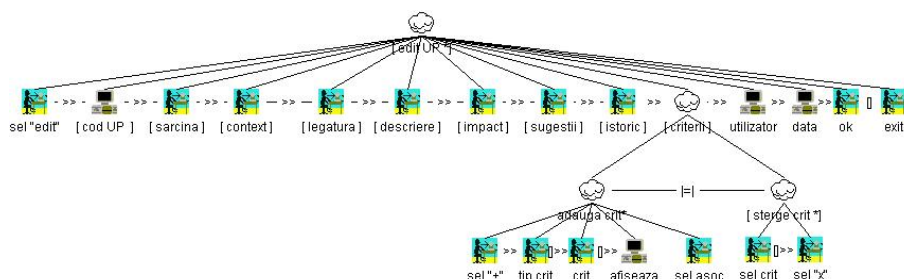


Figura 4 Structura operațională a sarcinii de introducere a unei probleme

O structură similară are sarcina de introducere a unei probleme noi de utilizabilitate. În acest caz, sarcina este activată de selectarea operației de adăugare. În ambele cazuri, utilizatorul trebuie să aibă posibilitatea să vizualizeze colecția de euristici existente din cadrul bazei (ghidului).

Sarcinile de introducere sau editare a unei probleme de utilizabilitate se încheie cu confirmarea sau anularea operației (conform criteriului ergonomic «acțiuni explicite»).



## **4 Asistentul software**

### **4.1 Cerințe și abordare**

Așa cum am menționat anterior, instrumentele de asistare a activității de evaluare sunt destinate să servească următoarelor activități:

- Lucrul cu prescripții: consultare prescripții de către evaluatori.
- Inregistrarea, organizarea și consultarea problemelor de utilizabilitate.

Prima activitate va fi realizată prin integrarea unui instrument existent (Barbu & Pribeanu, 2006), permițând astfel evaluatorilor să utilizeze criterii ergonomice și /sau recomandări de utilizabilitate în evaluarea euristică.

A doua activitate va fi realizată prin implementarea unui nou instrument. Obiectivul principal al instrumentului este administrarea problemelor de utilizabilitate. Această prioritate este determinată de lipsa unui asemenea instrument pe piață, a cărei consecință firească este lipsa unor colecții de probleme de utilizabilitate în format electronic.

### **4.2 Implementare**

Implementarea prototipului a fost făcută în Microsoft Access.

Instrumentul propus a fost dezvoltat pentru o platforma de tip Desktop PC, sistem de operare Windows XP. Pentru implementarea bazei de date s-a folosit Microsoft Access. Codul pentru programarea declanșatorilor a fost scris în Access Basic.

#### **Unitatea de dialog principală**

La implementarea instrumentului s-a avut în vedere integrarea acestuia cu instrumentul de administrare a prescripțiilor. Instrumentele implementate sunt accesibile prin intermediul unității de dialog principale « ASISTENT EVALUARE » care este prezentată în Figura 5.

Primele două butoane corespund funcțiilor principale ale aplicației : administrarea problemelor de utilizabilitate și administrarea prescripțiilor de utilizabilitate. Ultimele trei butoane corespund administrării colecțiilor de exemple, referințe și criterii ergonomice.

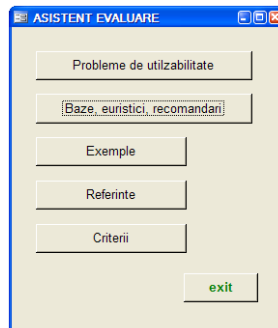


Figura 5 Unitatea de dialog principală

### Administrarea problemelor de utilizabilitate

În Figura 6 este prezentată unitatea de dialog pentru administrarea problemelor de utilizabilitate. Proiectarea a fost făcută pe baza modelului sarcinii (ierarhia de scopuri prezentată în Figura 2).

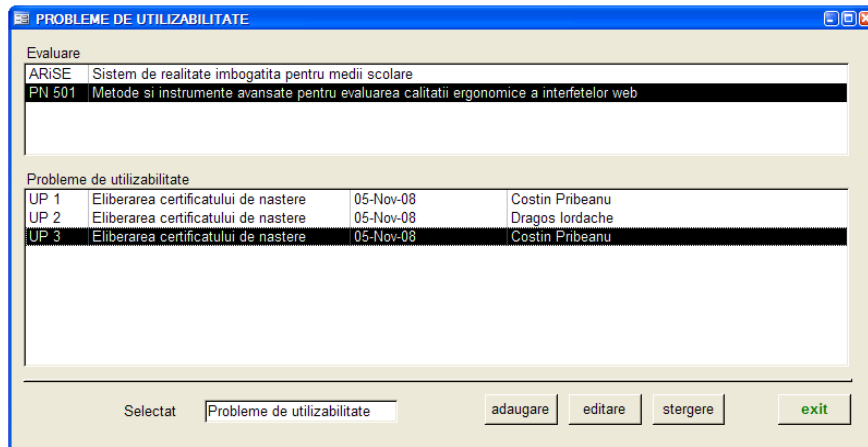


Figura 6 Administrarea problemelor de utilizabilitate

Unitatea de dialog conține două liste:

- Lista evaluărilor: activitățile de evaluare pentru care se înregistrează problemele de utilizabilitate. Sunt afișate două atribute: codul proiectului / contractului și obiectul acestuia (denumirea aplicației).
- Lista problemelor de utilizabilitate: problemele de utilizabilitate înregistrate. Sunt afișate 4 atribute: codul problemei (pentru o

identificare rapidă), sarcina de lucru care a fost testată, data identificării și evaluatorul.

Operațiile permise în cadrul acestei unități de dialog sunt adăugarea, modificarea sau ștergerea unui element din lista activă. Operațiile sunt efectuate prin selectarea elementului din listă și apăsarea butonului corespunzător operației dorite astfel:

- « adaugare » : permite adăugarea unei noi probleme de utilizabilitate.
- « editare » : permite editarea unei probleme de utilizabilitate. În prealabil, trebuie selectată problema.
- « ștergere » : permite ștergerea unei probleme de utilizabilitate. În prealabil, trebuie selectată problema.

De asemenea, este posibilă afișarea unei probleme de utilizabilitate prin selectarea acesteia urmată de un dublu-click pe butonul stânga al mouse-ului. În partea de stânga jos, caseta text afișează lista care este activă. Operațiile de adăugare, editare, ștergere se referă la elementul selectat din lista respectivă. În exemplul din Figura 6, acest element este problema de utilizabilitate UP3.

### **Editarea unei probleme de utilizabilitate**

În Figura 7 este prezentată unitatea de dialog pentru editarea (actualizarea) problemelor de utilizabilitate. Utilizatorul trebuie să selecteze în prealabil butonul « editare » din unitatea de dialog « PROBLEME DE UTILIZABILITATE ».

Codul problemei de utilizabilitate nu poate fi modificat. Evaluatorul are posibilitatea să specifice următoarele atribute : sarcina, contextul, sugestiile pentru proiectanți, criteriul care nu a fost respectat și numele utilizatorului.

În mod asemănător se procedează pentru înregistrarea unei noi probleme de utilizabilitate. Utilizatorul selectează în prealabil butonul « adaugare » în unitatea de dialog « PROBLEME DE UTILIZABILITATE ».

### **Asocierea unui criteriu ergonomic**

În Figura 8 este prezentată unitatea de dialog care permite asocierea unui criteriu ergonomic cu o problemă de utilizabilitate.

Pentru adăugarea unui criteriu se apasă butonul “+” din dreapta listei din unitatea de dialog “EDITARE PROBLEMĂ DE UTILIZABILITATE”.

După acționarea butonului este afișată unitatea de dialog “ASOCIAZĂ CRITERIU”.

The screenshot shows a dialog box titled "EDITARE PROBLEMA DE UTILIZABILITATE". It contains the following fields and content:

- UP 1:** UP 1
- Sarcina:** Eliberarea certificatului de nastere
- Context:** Utilizatorul intra pe pagina principala a primariei pentru a se interesa ce acte sunt necesare. In acest scop, cauta directia de stare civila.
- Legatura:** <http://www.primariasector1.ro/dispecer.aspx?idSectiune=190&>
- Descriere:** In meniul orizontal din partea de sus a paginii este evidentiat articolul "Eveniment". In mod normal se evidentiaza articolul din meniu curent selectat
- Impact:** Minor
- Sugestii:** Eliminarea evidentierii articolului din meniu. Pentru a stimula utilizatorul sa viziteze pagina respectiva, se poate introduce un text pe pagina principala.
- Istoric:** 5.11.2008
- Criterii:** A list of criteria: 'ergonomic' (selected), 'Immediate feedback' (selected), 'ergonomic', and 'Grouping / distinction by format'. There are '+' and '-' icons to the right of the list.
- Creat de:** Costin Pribeanu
- Data:** 05-Nov-08
- Buttons:** 'ok' and 'exit'

Figura 7 Editarea unei probleme de utilizabilitate

Pentru selectarea criteriului dorit se selectează mai întâi tipul criteriului și apoi secțiunea din colecția de criterii, prin intermediul a două liste derulante. Criteriile din secțiunea selectată sunt afișate într-o casetă listă. In exemplul din Figura 8, sunt afișate cele 5 criterii ergonomice din secțiunea “Ghidarea utilizatorului”.

Utilizatorul selectează criteriul dorit și apoi apasă butonul “asociază”. Criteriul asociat este afișat în listă. Stergerea unui criteriu se face astfel: se selectează criteriul din listă și se apasă butonul “x”.

## 5 Concluzii și direcții de continuare

Prescripțiile de utilizabilitate conțin prevederi care, atunci când sunt respectate, conduc la realizarea de produse utilizabile. Evaluarea pe bază de recomandări este un caz particular de inspecție de utilizabilitate a cărei

eficacitate și eficiență poate crește semnificativ dacă se dispune de un asistent software.

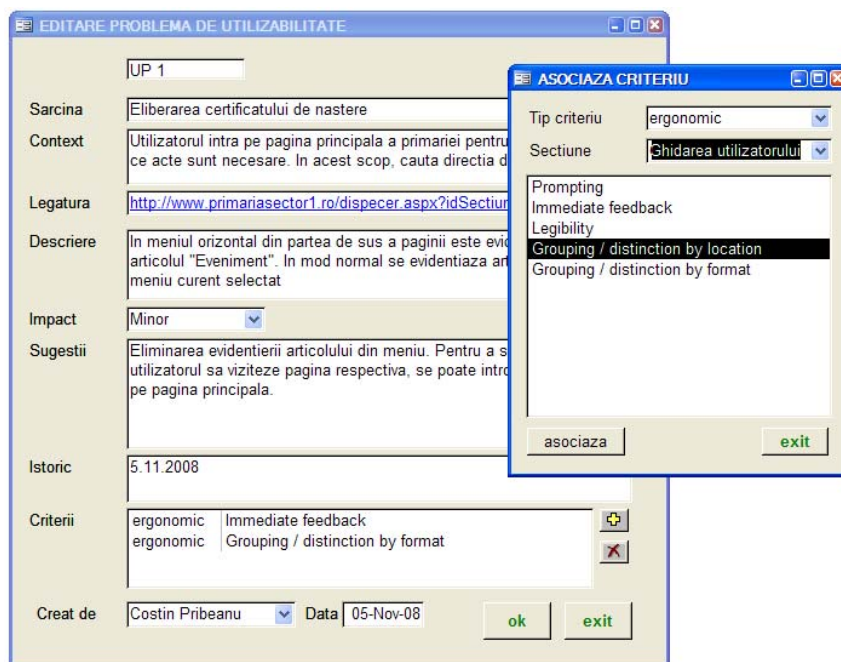


Figura 8 Adăugarea unui criteriu ergonomic

Deși instrumentul prezentat în acest articol este destinat în primul rând evaluării bazate pe recomandări, poate fi utilizat și pentru înregistrarea problemelor de utilizabilitate identificate cu alte metode de evaluare formativă, cum sunt evaluarea euristică sau testarea cu utilizatori. Se intenționează extinderea funcționalității produsului pentru a satisface o serie de cerințe suplimentare ale evaluării euristice (consolidarea problemelor de utilizabilitate).

În prezent, integrarea dintre cele două instrumente (administrare recomandări / criterii și administrare probleme de utilizabilitate) este realizată doar la nivelul bazei de date și al unității de dialog principale. De asemenea, se intenționează proiectarea unei interfețe care să permită o integrare mai bună a celor două instrumente la nivelul activității de evaluare, astfel încât să fie posibilă vizualizarea prescripțiilor în timpul editării unei probleme de utilizabilitate.

## Confirmare

Acest instrument a fost dezvoltat în proiectul PN 0501/2006 din programul nucleu Thesis.

## Referințe

- Barbu, D. și Pribeanu, C. (2006) “Instrumente de lucru cu recomandări pentru proiectarea siturilor web de comerț electronic”. Apostol, C. & Gorgan, D. (Ed.) *Interacțiune Om-Calculator 2006*, Editura INFOREC, București pp. 165-170.
- Bastien, J.M.C. & Scapin, D.L. (1993) *Evaluating a User Interface with Ergonomic Criteria* INRIA Report, Roquencourt.
- Card, S. K., Moran, T. P. and Newell, A. (1993) *The psychology of human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Hvannberg, E.T. & Law, E. (2006) “Classification of Usability Problems (CUP) Scheme: Augmentation and Exploitation”. *Proc. of Nordic CHI Conference 2006, Oslo*. ACM Press, 2006. pp 281-290
- ISO/IEC 9126:1991 *Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use*.
- ISO/IEC 9126-1:2001 *Software product quality. Part 1: Quality Model*.
- Leont’ev, A.N. (1978) *Activity, consciousness and personality*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Molich, R., and Nielsen, J. (1990). “Improving a human-computer dialogue“. *Communications of the ACM* 33, 3, (March), 338-348
- Nielsen, J. (1994). “Heuristic evaluation”. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), *Usability Inspection Methods*, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Paternò, F., Mancini, C., Meniconi, S. (1997) “ConcurTaskTree: a Diagrammatic Notation for Specifying Task Models“. In: *Proc. of IFIP Int. Conf. on Human-Computer Interaction 1997*. Chapman & Hall, London, 362–369
- Pribeanu, C. (2006) “Task Modeling for User Interface Design – A Layered Approach”. *International Journal of Information Technology*. vol.3, no.2. pp.86-90.
- Pribeanu, C. (2007) “Instrument support pentru modelarea asistată de calculator a sarcinii de lucru la nivel operațional”. Popovici, D.M. & Marhan, A.M. (Ed.) *Interacțiune Om-Calculator 2007*, Editura MatrixROM București. 111-114.
- Pribeanu, C. & J. Vanderdonckt (2002) “Exploring Design Heuristics for User Interface Derivation from Task and Domain Models“. *Proc. of CADUI’2002*, Kluwer, 103-110.
- Theofanos, M., W. Quesenbery (2005) „Towards the Design of Effective Formative Test Reports“. *Journal of Usability Studies*, Issue 1, Vol. 1, 2005, pp. 27-45.
- Vanderdonckt, J. (1999) “Development milestones towards a tool for working with guidelines”. *Interacting with Computers*, Vol.12, No.2. 81-118.