INTERACȚIUNEA OM-CALCULATOR ȘI DEZVOLTAREA INTERFEȚELOR-UTILIZATOR

HUMAN-COMPUTER INTERACTION AND USER INTERFACE DEVELOPMENT

CZU: 004.5:519.83 **https://doi.org/10.59295/spd2024n.104**

Natalia PLEȘCA,
e-mail: nataliadplesca@gmail.com,
Universitatea de Stat din Moldova

Summary. *Human-Computer Interaction (HCI) focuses on the design and use of computer technology, emphasizing the interfaces between people (users) and computers. Researchers in the field of HCI study how humans interact with computers and design technologies that let humans interact with computers in novel ways.*

The purpose of this article is to explore and analyze essential human-computer interaction (HCI) principles and methods for developing effective user interfaces.

The methodology for developing this paper combines theoretical and practical approaches to provide a deep understanding of human-computer interaction. The main research methods used include: analysis of bibliographic sources to identify and synthesize fundamental principles and recent developments in the field of HCI; analysis of case studies to illustrate the practical application of theoretical concepts; empirical methods: testing a prototype with real users to assess usability, accessibility and user satisfaction.

The development of user interfaces (UI) is a crucial aspect of HCI, as it determines how effectively users can control software and hardware. Effective UI development requires understanding user needs, ergonomic principles, and accessibility considerations to create intuitive and user-friendly interfaces. The goal is to improve the user experience by making interactions as seamless and natural as possible, regardless of the platform.

Keywords: *HCI, GUI, UI, UX, RD.*
Cuvinte-cheie*: HCI, GUI, UI, UX, RD.*

INTRODUCERE

Interacțiunea om-calculator (*Human Computer Interaction, HCI*) reprezintă un domeniu multidisciplinar esențial în era digitală actuală, având un impact semnificativ asupra modului în care utilizatorii interacționează cu tehnologia. Dezvoltarea rapidă a tehnologiei informației și a comunicațiilor a transformat computerele din simple unelte de procesare a datelor, în parteneri activi ai omului, în diverse activități umane. De la utilizarea zilnică a *smartphone*-urilor și a calculatoarelor personale, până la aplicațiile complexe din domeniul medical și industrial, *HCI* reprezintă un factor critic, ce determină succesul sau eșecul utilizării tehnologiilor digitale.

Interacțiunea om-calculator se concentrează pe proiectarea și utilizarea tehnologiei informatice, punând accent pe interfețele dintre oameni (utilizatori) și computere. Cerce-

tătorii din domeniul HCI studiază modul în care oamenii interacționează cu computerele și tehnologiile de proiectare, care le permit oamenilor să interacționeze cu computerele prin noi metode [1].

Mai nou, azi trebuie să se țină cont că interfețele-utilizator pot fi proiectate atât pentru sisteme *desktop*, *laptop*, *smartphone*, cât și pentru medii virtuale. Interfețele *desktop* includ de obicei elemente grafice precum ferestre, pictograme, meniuri și indicatori (WIMP), care permit utilizatorilor să efectueze diverse sarcini în mod eficient [2, p.202]. În schimb, interfețele virtuale implică adesea tehnologii imersive, cum ar fi realitatea virtuală (VR) și realitate augmentată (AR), oferind utilizatorilor o experiență mai interactivă și mai captivantă. Aceste interfețe, de regulă, utilizează gesturi, comenzi vocale și urmărirea ochilor pentru a îmbunătăți interacțiunea utilizatorului [2, p.203].

Dezvoltarea eficientă a interfeței de utilizare necesită înțelegerea nevoilor utilizatorilor, a principiilor ergonomice și a considerațiilor de accesibilitate pentru a crea interfețe intuitive și ușor de utilizat. Scopul de bază fiind de a îmbunătăți experiența utilizatorului, făcând interacțiunea cât mai fluidă și cât mai naturală posibil, indiferent de platformă.

MATERIALE ȘI METODE

HCI acoperă o gamă largă de subiecte și s-a dezvoltat datorită contribuțiilor din mai multe discipline. Printre acestea se numără: informatica, psihologia cognitivă, ergonomia, lingvistica, inteligența artificială și designul. De exemplu, informatica contribuie cu tehnologiile de bază și instrumentele de prototipare, în timp ce psihologia cognitivă – se concentrează pe înțelegerea proceselor mentale ale utilizatorilor. Ergonomia și factorii umani analizează modul în care designul hardware-ului poate influența interacțiunea, iar lingvistica explorează utilizarea limbajului natural în interfețe.

O componentă esențială a *HCI* este *satisfacția utilizatorului*, cunoscută și sub denumirea de *End-User Computing Satisfaction*. Aceasta implică studierea și evaluarea modului în care utilizatorii percep și interacționează cu sistemele informatice.

Modalități de interacțiune om-calculator

Modalitățile de interacțiune între om și computer sunt variate și depind de tehnologia disponibilă și de aplicațiile specifice. Interacțiunea poate fi vizuală, audio, bazată pe gesturi, prin intermediul atingerii sau a limbajului natural. Fiecare metodă are propriile sale avantaje și provocări. De exemplu, interfețele grafice (*GUI*) sunt cele mai răspândite și permit utilizatorilor să interacționeze cu computerele prin intermediul elementelor vizuale precum ferestre, meniuri și butoane. Pe de altă parte, interfețele bazate pe voce (*VUI*) utilizează recunoașterea și sinteza vorbirii pentru a permite utilizatorilor să interacționeze cu sistemele informatice prin comenzi vocale.

Există o multitudine de factori care trebuie luați în considerare în analiza și proiectarea unui sistem utilizând principiile *HCI*. Printre acești factori se numără factorii organizaționali, de mediu, de sănătate și siguranță, confortul utilizatorului, interfața utilizatorului, sarcinile specifice și constrângerile sistemului. De exemplu, interfața utiliza-

torului trebuie să includă dispozitive de intrare și ieșire, care sunt structurile dialogurilor, sunt utilizate culorile, iconițele, comenzile, cum utilizatorul navighează și care este suportul utilizatorului – toate contribuind la eficiența interacțiunii, nelăsând loc pentru interpretare multiplă (Fig. 1).



Fig. 1. Interfața-utilizator – componentă esențială în realizarea interacțiunii sistem-utilizator

Interfața grafică cu utilizatorul

Interfața grafică cu utilizatorul (*Graphical User Interface, GUI*) este o componentă esențială a *HCI*, deoarece este punctul principal de contact între utilizator și sistem. *GUI*-ul implică utilizarea de elemente vizuale precum ferestre, meniuri, butoane și iconițe pentru a facilita interacțiunea utilizatorului cu sistemul. Dezvoltarea *GUI*-urilor a fost un pas crucial în popularizarea calculatoarelor personale, făcându-le accesibile și utilizabile pentru publicul larg.

Un exemplu remarcabil al impactului GUI-ului asupra interacțiunii om-calculator este istoria dezvoltării calculatoarelor personale în anii 1980. Companii precum *Apple* și *Microsoft* au jucat un rol crucial în dezvoltarea interfețelor grafice, creând aplicații ușor de utilizat, înțeles și vizualizat.

Pe măsură ce tehnologia a evoluat, interfețele grafice au devenit din ce în ce mai sofisticate, integrând elemente de *design responsive* și *interactiv*, care se adaptează la diferite dimensiuni ale ecranului și rezoluții. Aceasta a permis utilizatorilor să interacționeze cu aplicațiile pe o gamă largă de dispozitive – de la telefoane mobile la desktopuri, asigurând o experiență de utilizare consistentă și optimizată.

Astfel, se poate afirma că prin utilizarea unor metode și principii de proiectare bine definite, cum ar fi consistența, vizibilitatea, feedback-ul și constrângerile, se asigură că interfețele vor fi accesibile și utilizabile pentru un public larg. Aceasta include și utilizatorii cu dizabilități, pentru care accesibilitatea este o componentă esențială a designului. Astfel, *HCI* promovează incluziunea și democratizarea accesului la tehnologie.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După cum a fost deja menționat, interfața grafică cu utilizatorul a fost și rămâne și astăzi un element central în *HCI*, oferind o modalitate vizuală de interacțiune comodă, care este ușor de înțeles și de utilizat. Istoria *GUI*-urilor, de la primele interfețe controlate de mouse până la interfețele grafice sofisticate de astăzi, ilustrează progresul continuu în acest domeniu. Aceste interfețe nu doar că îmbunătățesc experiența utilizatorului, dar și contribuie la creșterea productivității și eficienței în utilizarea sistemelor informatice.

În continuare se va exemplifica un joc simplu realizat în două medii software diferite. Prima realizare a fost făcută în *Python*, utilizând o interfața ce are la bază linia de comandă (Fig. 2).

```
1  import random
2
3  while_var = 'y'
4  target_number = random.randint(3, 7)
5  print("M-am gandit la un numar din intervalul 3..7. Ghceste-l...")
6  while while_var == 'y' or while_var == 'Y':
7      my_number = float(input('Introdu numarul: '))
8      if my_number == target_number:
9          while_var = 'n'
10         print("Corect! L-ai ghicit! Acest numar este -> ", my_number)
11 else: print("Sfarsit joc!!!")
```

Shell

```
M-am gandit la un numar din intervalul 3..7. Ghceste-l...
Introdu numarul: 3
Introdu numarul: 5
Introdu numarul: 4
Introdu numarul: 7
Corect! L-ai ghicit! Acest numar este ->  7.0
Sfarsit joc!!!
```

Fig. 2. Exemplu de interacțiune în Python, în baza liniei de comandă

Se poate observa că interacțiunea dintre utilizator și program se realizează în regim de dialog, utilizatorul introducând diferite valori, iar programul reacționând la introduceri prin diverse mesaje. După unii – ar fi o interacțiune plictisitoare, chiar dacă logic această interacțiune se realizează corect.

Și exact același joc, logica căruia a fost realizată în *JavaScript*, dar în care prin DOM HTML s-a făcut acces la elemente HTML stilizate, pentru a realiza o interfață grafică, mai sugestivă și mai accesibila unui simplu utilizator. Conform părerilor multor utilizatori interfețele grafice ar fi mai comode și mai clare în utilizare (Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5). De această dată, se poate observa că apare deja interactivitatea, și chiar dacă intervalul de căutare a crescut (este un număr până la 77, dar poate fi utilizată orice altă valoare mai mare, iar complexitatea găsirii numărului – nu va crește), utilizatorul găsește repede soluția. Interfața grafică realizată ajută utilizatorul în procesul găsirii soluției la problemă.

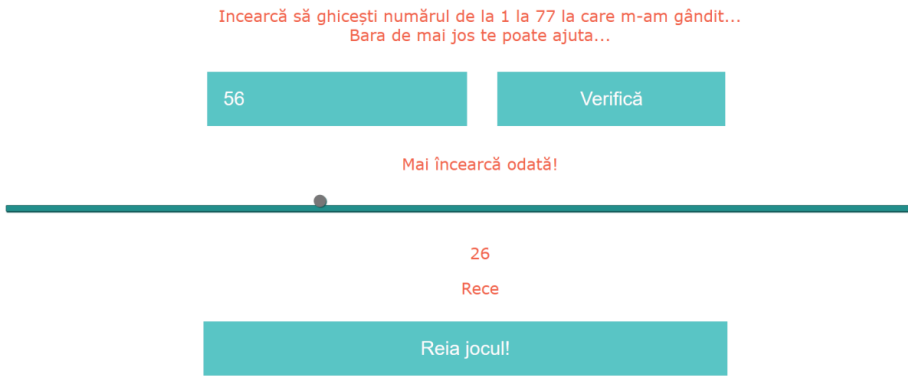


Fig. 3. Interfața grafică a jocului – introducerea unei potențiale soluții

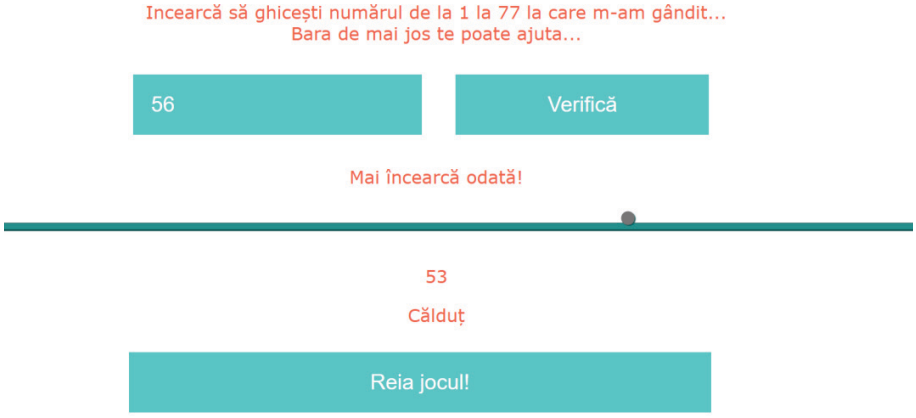


Fig. 4. Interfața grafică a jocului – utilizarea unui **range-bar** pentru ușurarea găsirii soluției

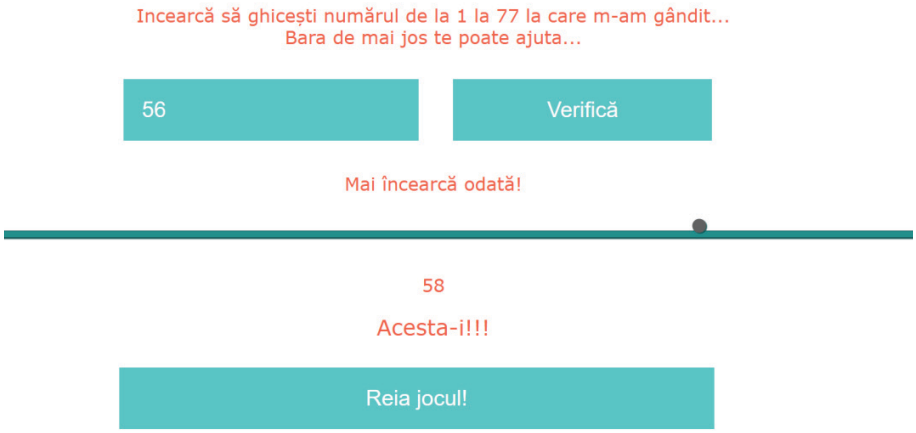


Fig. 5. Interfața grafică a jocului – găsirea soluției și oferirea unui feedback clar utilizatorului

Acest joc simplu poate fi accesat pe diferite dispozitive, cu ecrane de diferite dimensiuni – adică a fost respectată cerința de sensibilitate a conținutului la dispozitivul utilizat de utilizator. Pe ecran de *smartphone* – acest joc va fi ușor accesibil pentru utilizator (Fig. 6)

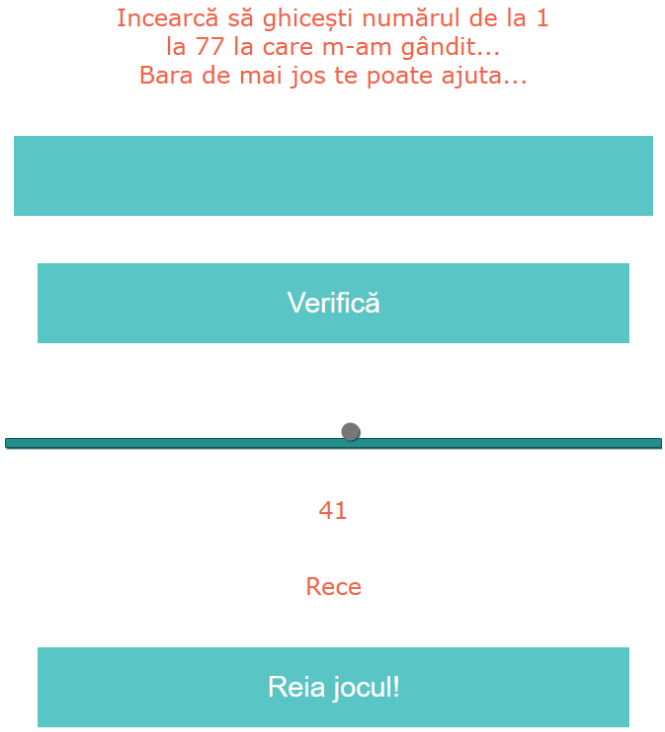


Fig. 6. Interfața grafică a jocului atunci când utilizatorul folosește un ecran de dimensiuni mici

CONCLUZII

În concluzie, se poate afirma că *HCI* reprezintă un domeniu dinamic și în continuă evoluție, care are un impact semnificativ asupra modului în care oamenii interacționează cu tehnologia. Prin aplicarea principiilor și metodologiilor *HCI*, pot fi create interfețe ce nu doar îndeplinesc cerințele funcționale, dar și îmbunătățesc experiența generală a utilizatorului. Aceasta subliniază importanța continuării cercetării și inovării în *HCI*, pentru a răspunde provocărilor viitoare și a asigura dezvoltarea unor tehnologii care sunt atât eficiente, cât și accesibile pentru toți utilizatorii de tehnologii informaționale.

Viitorul *HCI* este strâns legat de evoluțiile tehnologice continue, iar cercetarea și inovarea în acest domeniu vor rămâne cruciale pentru dezvoltarea unor interfețe utilizator tot mai avansate și adaptabile.

REFERINȚE

1. STANDARD INTERNAȚIONAL *„Procese de proiectare centrate pe om pentru sisteme interactive”* (*Human-centred design processes for interactive systems*), În:https://www.iso.org/standard/21197.html [accesat 30.06.2024]
2. RALF DOERNER, WOLFGANG BROLL PAUL GRIMM, BERNHARD JUNG, *„Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Foundations and Methods of Extended Realities (XR)”*, Springer Nature Switzerland AG 2022, ISBN 978-3-030-79061-5