



**Szoftverek használhatóságának empirikus értékelési módszerei**



**Empirikus értékelési módszerek**

- **Valódi felhasználók** (vagy azok reprezentatív képviselői) kezébe adjuk a terméket (vagy annak működő prototípusát, teszt-verzióját) és kontrollált körülmények között vizsgáljuk az interakciót.
- Elegedően nagy számú potenciális felhasználó bevonása esetén az előforduló interakciós problémák statisztikai módszerekkel elemezhetők.
- Lehetnek laboratóriumi vagy terepvizsgálatok.




**Empirikus értékelési módszerek**

- A mentális igénybevétel mérése
- Az INTERFACE vizsgálóállomás





**A mentális igénybevétel mérése**



**A mentális megterhelés mérése 1.**

- Teljesítménymérés
- Másodlagos teljesítménymérés  
(Az alapfeladat teljesítményét igyekezzon szinten tartani, közben például adott betűk vagy szavak keresése, ritmus kopogása, reakcióidő-feladat, memória-feladat, időtartam-becslés, véletlenszám-generálás, fejben számolás)  
- Az agy párhuzamos szervezésű - nem biztos, hogy ugyanazon agyterület működését mérjük.
- Szubjektív skálázás
- Megfigyelés



**A mentális megterhelés mérése 2.**

- Pszichofizikai jellemzők mérése
  - Motoros reakcióidő  
(túl sok minden befolyásolja)
  - Vizuális kritikus fúziós frekvencia (CFF)  
(villogó fényforrás villogási határfrekvenciája)

**A mentális megterhelés mérése 3.**

- Pszichofiziológiai jellemzők mérése
  - Pupillaátmérő
  - Külső hallójárat hőmérséklete
  - Vér: adrenalin- és noradrenalin
  - Nyál: kortizol
  - EEG
  - EKG – szívritmus-variabilitás
  - EMG

**Az INTERFACE vizsgálóállomás**

**Az INTERFACE munkaállomás**

A BME  
Ergonómia és Pszichológia  
Tanszékén kifejlesztett  
INTERFACE szoftver-  
ergonómiai vizsgáló  
munkaállomás

**INT**egrated  
**E**valuation and  
**R**esearch  
**F**acilities for  
**A**ssessing  
**C**omputer-users'  
**E**fficiency

INTegrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency

**INTERFACE**

**Az INTERFACE munkaállomás**

Megfigyelhető viselkedés

Képernyőtartalom

Billentyű- és egérműveletek

Fiziológiai jelek

Adatgyűjtő és feldolgozó rendszer

A felhasználó által látott monitor tartalma

A kamera által rögzített kép

A szívütések között eltelt idő

Szívritmus-variabilitásból számított profilgörbe (alacsony értéke -> nagy mentális erőfeszítés)

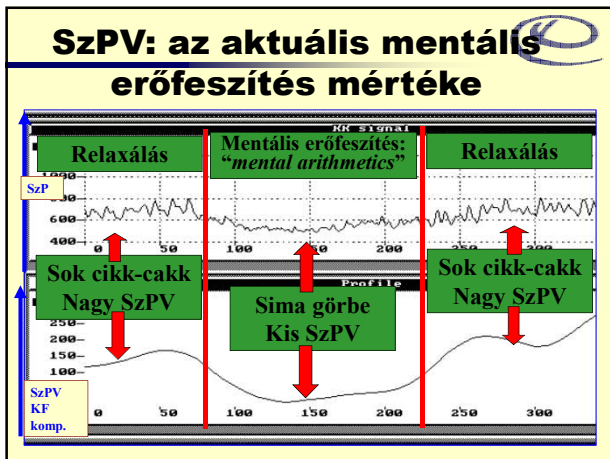
Billentyű és egér

Kísérletvezetői megjegyzések

**A szívperiódus-idő variabilitása**

A szívperiódus-idő variabilitása (SzPV) - megfelelő módszertani körülmények mellett - az aktuális szellemi erőfeszítés érvényes objektív mutatója lehet:

kiseb SzPV nagyobb szellemi erőfeszítésnek felel meg



### Az INTERFACE által regisztrált és elemzett események

Az időben nagy pontossággal regisztrált és szinkronizáltan rögzített események:

- A billentyűzet és az egér útján elvégzett akciók.
- Az aktuális képernyőtartalom (amit a vizsgált személy monitorának képernyőjén éppen lát).
- A felhasználó megfigyelhető viselkedése (arc kifejezése, mimikája, gesztusai, mozdulatai jellege, esetleges feszült vagy ideges tünetei, illetve könnyed és erőfeszítés-mentes munkavégzése).
- A felhasználó aktuális mentális erőfeszítését jellemző alkalmasan választott fiziológiai jellemzők (ISAX).

### INTERFACE-tapasztalatok

1. A holland posta két elektronikus levelezőrendszere
2. A Paksi Atomerőmű szimulátorközpontjában folyó gyakorlatok
3. A Matáv tudakozó szoftvere (IBM CDAS - Computerized Directory Assistance Services)
4. A Sulinet program egyik multimédia CD-je (Csodálatos univerzum)
5. A Leonardo da Vinci projektünkben fejlesztett Áramkör-átalakítások című multimédia oktatóanyag
6. Az ArchiCAD 6.5. 3D navigációs és manipulációs funkciói
7. A Matáv Hibabejelentő és Létesítő Központjainak WFMS (Work & Force Management System) szoftvere
8. A mentális erőfeszítés mérési módszerét finomító alap kutatás, saját fejlesztésű játékszoftver segítségével
9. A Nokia WAP alapú szoftverei
10. A Leonardo da Vinci projektünkben fejlesztett Informatika alapjai című multimédia oktatóanyag
11. Az Eurocontrol légirányítási rendszere
12. Repülőszimulátor és különböző repülővezérlési eszközök
13. Moodle e-learning szerkesztőfelület (A Corvinus Egyetemmel közösen)
14. A Magyar Telekom hibabejelentőiben alkalmazott Eventus szoftver
15. A Generall biztosító ügyfélszolgálati szoftvere
16. Az webes kereső viselkedés kultúrközi vizsgálata (A University of Maryland Baltimore County-val közösen)
17. A mentális erőfeszítés detektálásának felbontóképességére irányuló alap kutatás

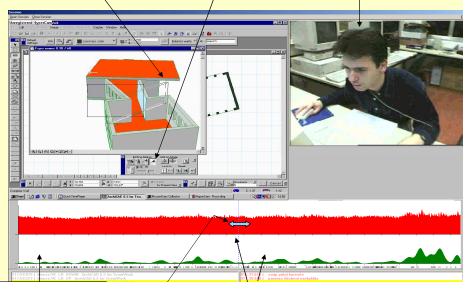
### Esettanulmányok

- A **Graphisoft ArchiCAD 6.5** építészeti tervezőprogramjának egyes 3D funkciói

INTEgrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency

### Esettanulmányok: ArchiCAD 6.5

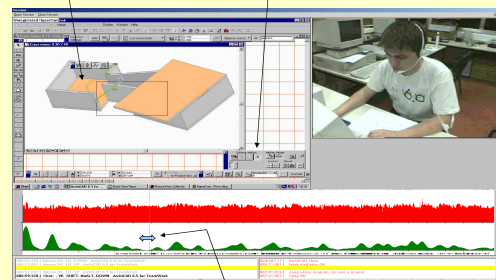
Fal nyújtása Navigációs mód Erősen koncentrált



Kattintások Kis SZPV A kísérletvezető megjegyzései

### Esettanulmányok: ArchiCAD 6.5

Fal nyújtása Navigációs mód



Kis SZPV: nagy mentális erőfeszítés

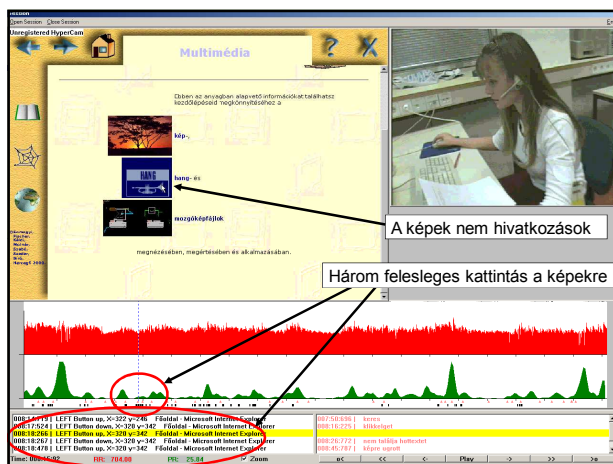
## Esettanulmányok



- Az általunk vezetett **Leonardo da Vinci** projekt keretében fejlesztett Informatika oktatóanyag vizsgálata

INTEgrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency

## Egy kiemelten vizsgált használhatósági probléma: tévesen aktív hivatkozásnak gondolt elemek I.



## Egy kiemelten vizsgált használhatósági probléma: tévesen aktív hivatkozásnak gondolt elemek I./2.



Az előbbi (2.) kísérleti személy esetében ez a hiba

- három felesleges kattintást,
- 80,5(!) másodperc elvesztegetett időt,
- és felesleges mentális megterhelést okozott.

A 21 kísérleti személy közül 15 (azaz 71%) esetében megjelent a probléma, s a 21 személyre vetítve

- átlagosan 1,1 felesleges kattintás** (minimum 0, maximum 4, 1,2 szórással)
- és **átlag 5,3 másodperc** (min. 0, max. 80,5, 17,3 szórással) veszteséget okozott.

## Egy kiemelten vizsgált használhatósági probléma: tévesen aktív hivatkozásnak gondolt elemek I./3.

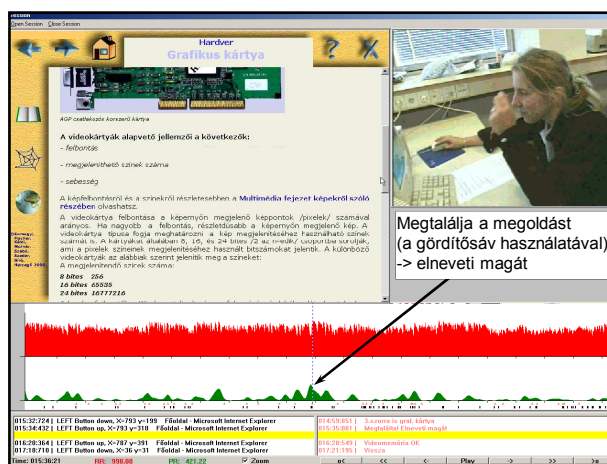
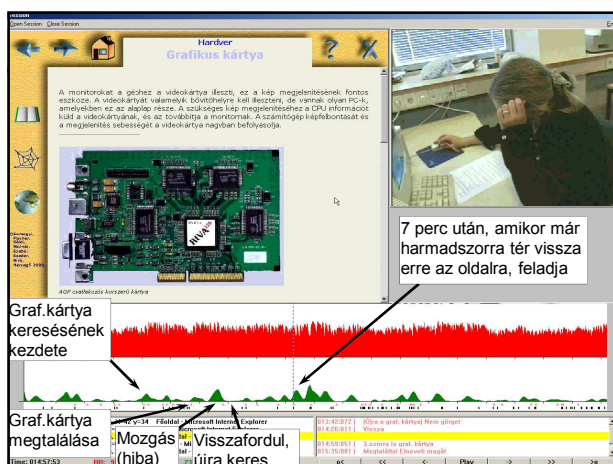


- A konkrét hiba által okozott felesleges kattintások összegzett száma és az elvesztegetett idő összege **Spearman-féle korrelációs számítás** szerint a számításba bevont változók közül szinte **egyikkel sem** korrelál.
- Ugyanígy **nem** mutatnak összefüggést a **Kruskal-Wallis próbák**: a 3-5 értéket felvevő kategóriaváltozókat csoportképző változóként alkalmazva nem mutatható ki szignifikáns különbség a csoportok elvesztegetett időre és kattintásra vonatkozó adatai közt.
- Ugyanígy **nem** mutatnak összefüggést a dichotóm változókkal, mint csoportképző változókkal elvégzett **Mann-Whitney próbák**.

Mindezek **gyakorlati szempontból** azt jelentik, hogy **ez a hibatípus igen általános problémát jelent, minden típusú felhasználót egyaránt érint.**

## Egy váratlan probléma





### Egy váratlan probléma: görgetés 1.

- Akiknél az előbbi probléma *nem jelent meg* – a 18 erre járt felhasználó közül 6 számára, azaz a felhasználók *egyharmada* számára –, azoknál a görgetősávra kattintás a grafikus kártya oldalának megtalálásától számítva 1-3 másodperc (átlag 2 másodperc) után megtörtént.
- A felhasználók másik *kétharmadánál* (12 főnél) azonban minimum 14, maximum 253(!) másodperc időbe telt.
- A 18 erre járt felhasználóra vetítve ez átlagosan 71,3 másodperc időigényű volt (86,7 szórással), tehát ez a probléma az ideális 2 másodperchez képest **átlagosan kb. 69 másodperc idővesztés**et okozott.

### Egy váratlan probléma: görgetés 2.

A Mann-Whitney próbák igazolják, hogy

- az idővesztés erősen függ az **iskolátípustól** ( $\alpha=0,006$  szignifikancia-szinten nagyobb problémát okozott a közgazdasági szakközépiskola tanulóinak), ill. esetünkben ettől nehezen elválaszthatóan attól, hogy **lányról vagy fiúról** van szó ( $\alpha=0,031$ );
- a szépirodalmat olvasóknál  $\alpha=0,021$  szignifikancia-szinten nagyobb idővesztés jelentkezett,
- az informatikai szakkönyveket vagy magazinokat olvasóknál  $\alpha=0,013$  szignifikancia-szinten kisebb idővesztés jelentkezett.

A **korrelációs számítás (Spearman)** szerint ez probléma

- a jobb **matematika osztályzatot** elért tanulóknál kisebb idővesztés okozott ( $\rho=-0,441$ ;  $\alpha=0,034$ ),
- kevesebb problémát okozott a **strukturáltan jegyzetelő**knél ( $\rho=-0,475$ ;  $\alpha=0,023$ ),
- kevesebb problémát okozott azoknak, akik az ismerkedési szakaszban **többet kattintottak** ( $\rho=-0,459$ ;  $\alpha=0,028$ ).

### Egy váratlan probléma: görgetés 3.

Az idővesztés  $\rho=0,533$  együttművelően,  $\alpha=0,046$  szignifikancia-szinten korrelál az MBTI pszichológiai teszt T-F (Thinking – Feeling, Gondolkodás – Érzés) dimenziójával.

*Az, hogy ez a szoftverhiba kinek okoz nagyobb gondot, tehát erősen függ a kognitív stílus MBTI T-F dimenziójától.*

*A gondolkodó típusú felhasználók a képernyő csalóka látszatától függetlenül hamar átlátták a tartalom és a felhasználói felület logikáját, míg az érző típusúakat alaposan becsapta a konkrét oldal elrendezésének lezártság-érzése.)*

### Esettanulmányok

- A **Nokia WAP** alapú szoftverei

INTegrated  
 Evaluation and  
**INTERFACE** Research  
 Facilities for  
 Assessing  
 Computer-users  
 Efficiency



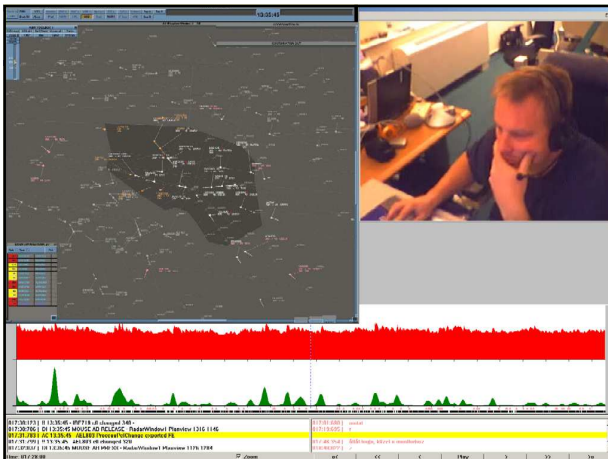


**Esettanulmányok**

• Az **EuroControl** légitrafalom-irányítási rendszerének vizsgálata

INTEgrated Evaluation and Research Facilities for Assessing Computer-users' Efficiency

**INTERFACE**



**Esettanulmányok**

• A **Magyar Telekom** hibabejelentőiben alkalmazott Eventus rendszer

INTEgrated Evaluation and Research Facilities for Assessing Computer-users' Efficiency

**INTERFACE**


**Magyar Telekom - Eventus**

Alkalmazott módszerek:

- Megfigyelések és interjúk
- Kérdőív
- Adatelemzés (naplófájlok)
- A felhasználói felület hagyományos szakértői elemzése – irányelvekkel való ütköztetés (**Guideline Review**)
- Kognitív bejárás (kiegészítő jelleggel)
- GOMS elemzés
- Heurisztikus értékelés (2 független egyetemi szakértő és 2 fő független szoftvercégőtől)
- **INTERFACE**

**Magyar Telekom – Eventus**  
INTERFACE vizsgálat; új csatorna: bőr-vezetőképesség


## Esettanulmányok



- A **Generali-Providencia Biztosító Zrt.** ügyfélszolgálatában alkalmazott Genesys szoftver

INTEgrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency

**INTERFACE**



A kísérleti személy a sztereod headset-tel, + bőrvetés-elektrodákkal és EKG-elektrodákkal

A ksz. sztenderd számítógépe

Arckövető kamera

A ksz. képernyője

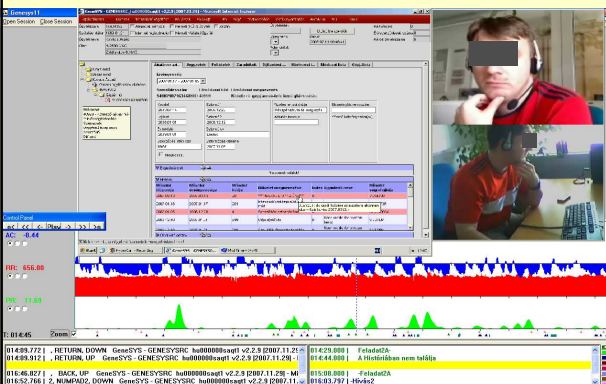
A call center sztenderd telefonja

A ksz. testtartását felvevő kamera


A fiziológiai jeleket rögzítő ISAX

A kísérletvezető számítógépe: a fiziológiai jelek online görbéi, a kamerák képei és a megjegyzések szerkesztőablaka

## Generali – Genesys



## Esettanulmányok




- **University of Maryland Baltimore County** – a webes kereső viselkedés kulturközi vizsgálata

INTEgrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency


**INTERFACE**

## Methods

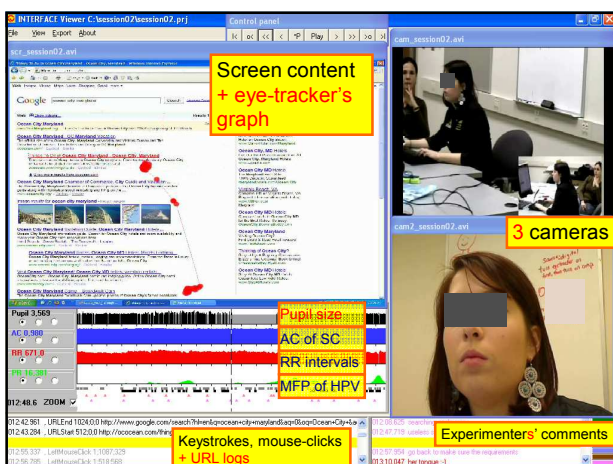


- Kísérleti személyek:
  - Amerikában angol anyanyelvű diákok + spanyol, mint tanult nyelv;
  - Magyarországon magyar anyanyelvű diákok + angol, mint tanult nyelv?
- Feladatok:
  - „Nagyon” nyílt végű feladat
  - + a kísérleti személyek saját feladatai

## Research Questions



- Cultural differences in information behavior tactics:
  - Search strategies
    - Cognitively taxing task phases
    - Differences in emotional reactions
  - Sources and tools used
    - Ease of use of sources and tools
    - Differences in emotional reactions
  - Search vs browse steps
    - Number and length of steps
    - Combination and sequence of steps
  - Result page examination tactics
  - Reading/scanning patterns



A NeuroCogSpace projekt és előzménye 

INTEgrated  
Evaluation and  
Research  
Facilities for  
Assessing  
Computer-users'  
Efficiency

**INTERFACE**





