

Szoftverek ergonómiájának empirikus értékelési módszerei

Hercegfő Károly

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.
- Elegendően nagy számú potenciális felhasználó bevonása esetén az előforduló interakciós problémák statisztikai módszerekkel elemezhetők.
- Lehetnek laboratóriumi vagy terepvizsgálatok.

Empirikus értékelési módszerek

- A mentális megterhelés és igénybevétel mérése
- Az INTERFACE vizsgálóállomás

A mentális megterhelés és igénybevétel mérése

A mentális megterhelés mérése 1.

- Teljesítménymérés
- Másodlagos teljesítménymérés
(Az alapfeladat teljesítményét igyekezzen 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

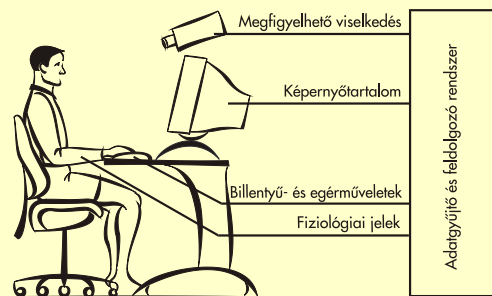
Az INTERFACE munkaállomás

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

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

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

Az INTERFACE munkaállomás

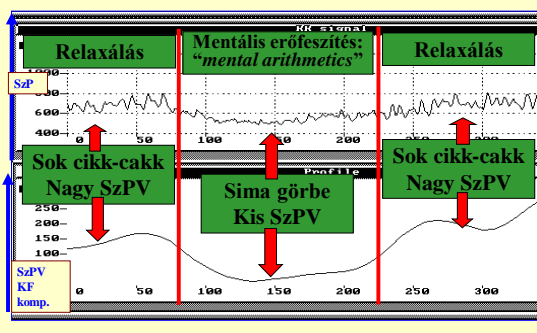


A szívperiódus-idő variabilitása (SzPV)

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

kisebb SzPV nagyobb szellemi erőfeszítésnek felel meg

SzPV: az aktuális mentális erőfeszítés mértéke



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 szimulátor-központjában folyó gyakorlatok
3. A **Matáv** tudakozó szoftvere (IBM CDAS - Computerized Directory Assistance Services)
4. A Suninet 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 **Generali** 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

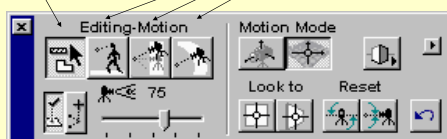
- A **Graphisoft** ArchiCAD 6.5 építészeti tervezőprogramjának egyes 3D funkciói

INTEGrated
Evaluation and
Research
Facilities for
Assessing
Computer-users
Efficiency

Esettanulmányok: ArchiCAD 6.5

Szerkesztő mód

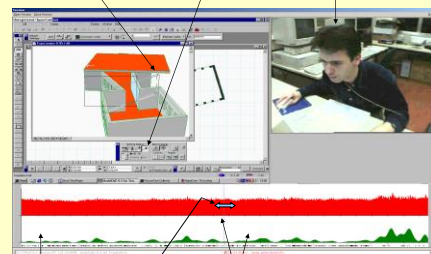
Navigációs módok



Az Archicad 6.5 3D palettája

Esettanulmányok: ArchiCAD 6.5

Fal nyújtása Navigációs mód Erősen koncentrálnál

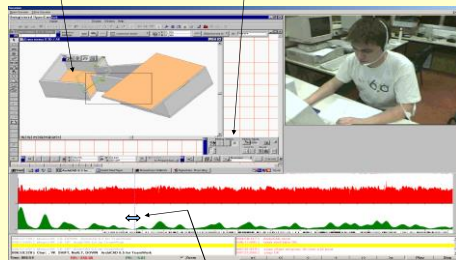


Kattintások Kis SZPV A kísérletvezető megjegyzései

Esettanulmányok: ArchiCAD 6.5

Fal nyújtása

Navigációs mód



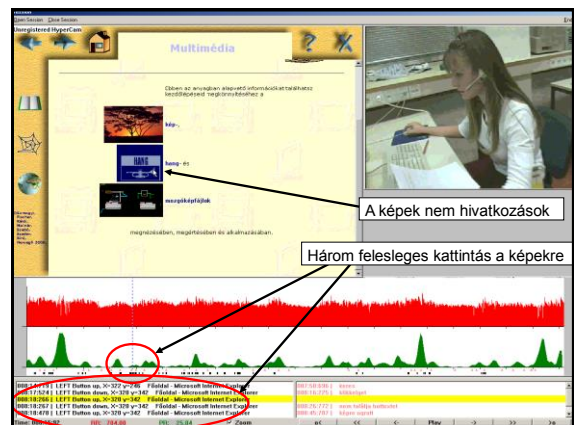
Kis SZPV: nagy mentális erőfeszítés

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

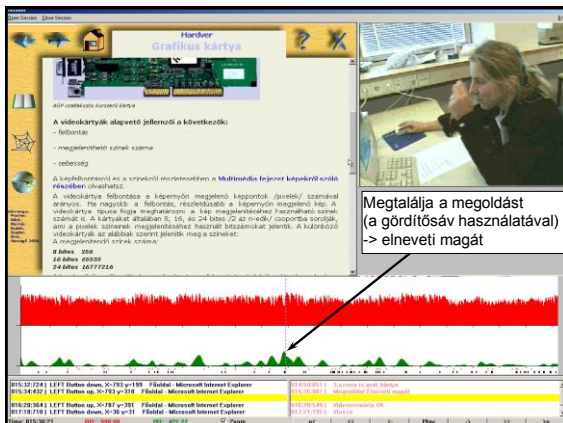
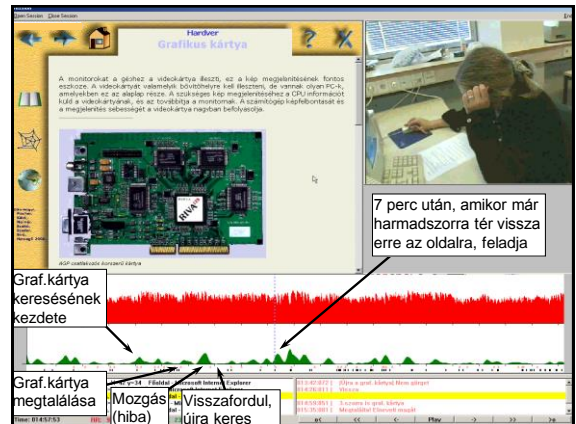
- átlagosan 1,1 felesleges kattintás** (minimum 0, maximum 4, 1,2 szórással)
- és átlag 5,3 másodperc** (min. 0, max. 80,5, 17,3 szórással) **veszteséget** okozott.

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 idővesztést 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 idővesztést okozott ($\rho=-0,441$; $\alpha=0,034$),
- kevesebb problémát okozott a **strukturáltan jegyzetelő**eknek ($\rho=-0,475$; $\alpha=0,023$),
- kevesebb problémát okozott azoknak, akik az ismerkedési szakaszban **többet kattintottak** ($\rho=-0,459$; $\alpha=0,028$).

Egy váratlan probléma: görgetés 3.



Az idővesztés $\rho=0,533$ együtthatóval, $\alpha=0,046$ 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.

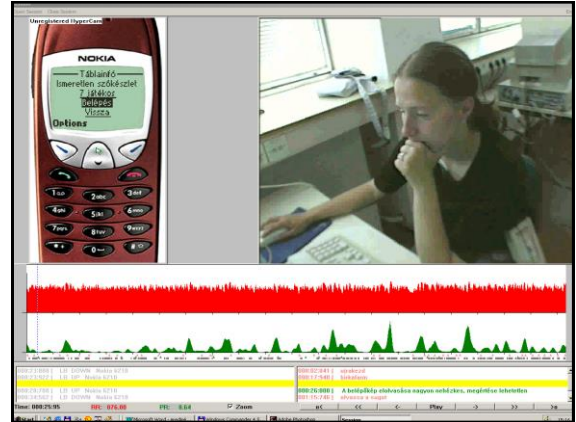
A gondolkodó típusú felhasználók a képernyő csálóka látszatától függetlenül hamar átlátták a tartalom és a felhasználói felület logikáját, míg az érző típusúakat alaposan becsapta a konkrét oldal elrendezésének lezártág-érzése.)

Esettanulmányok



- A **Nokia** WAP alapú szoftverei

INTEGrated
Evaluation and
INTERFACE Research
Facilities for
Assessing
Computer-users'
Efficiency

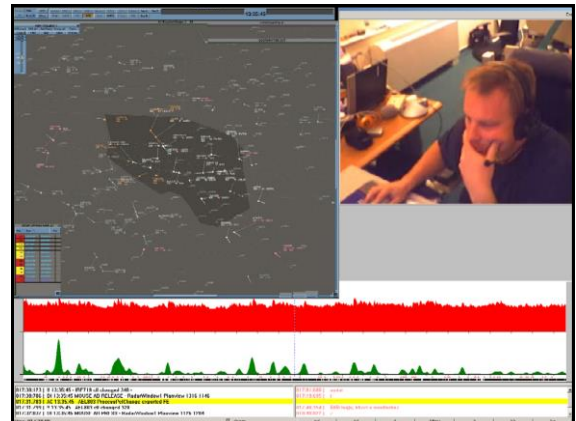


Esettanulmányok



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

INTEGrated
Evaluation and
INTERFACE Research
Facilities for
Assessing
Computer-users'
Efficiency

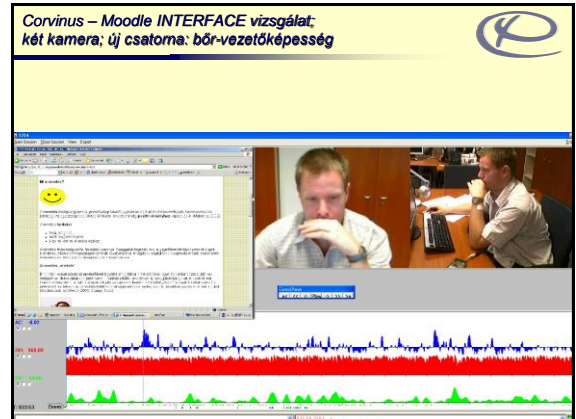


Esettanulmányok



- A Corvinus Egyetemmel közös vizsgálatsorozat – **Moodle** tananyagszerkesztés

INTEGrated
Evaluation and
INTERFACE Research
Facilities for
Assessing
Computer-users'
Efficiency



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 szoftvercégtől)
- **INTERFACE**

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



Esettanulmányok



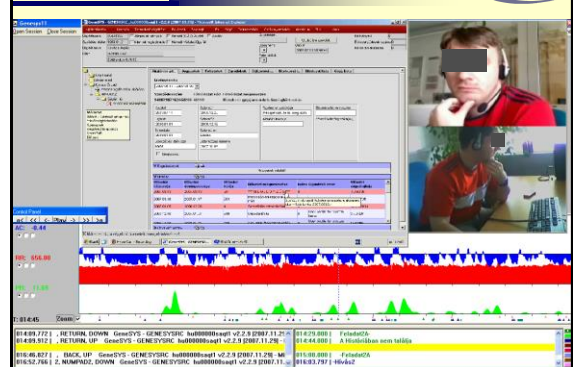
- A **Generali-Providencia Biztosító Zrt.** ügyfélszolgálatában alkalmazott Genesys szoftver

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

INTERFACE



Generali – Genesys



Esettanulmányok



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

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

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

