
REZUMAT:

Raport de testare software

Proiect complex:

PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0917

Proiect component:

P2 - Comunicații eficiente bazate pe dispozitive inteligente în scenarii interactive de realitate augmentată pentru autovehicule

Parteneri:

Universitatea Ovidius din Constanța

Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava

Autori:

Universitatea Ovidius din Constanța

Prof.univ.dr. Dorin-Mircea POPOVICI

Conf.univ.dr. Dragoș-Florin SBURLAN

Conf.univ.dr. Crenguța Mădălina PUCHIANU

Lect.univ.dr. Elena BĂUTU

Asist.cerc.drd. Emanuela BRAN

Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava

Prof.dr.ing. Radu-Daniel VATAVU

Prof.dr.ing. Ștefan-Gheorghe PENTIUC

Conf.univ.dr.ing.Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Asist.cerc.drd. Laura BILIUS

Cuprins

Cuprins	2
1. Introducere	3
2. Testarea modulelor de control manual al transferului de informații către sistemul IVIS.....	3
3. Testarea modului de vizualizare în realitate augmentată a rezultatelor transferului datelor	5
6. Referințe.....	7

Versiunea extinsa si completa a acestui document a fost inaintata UEFISCDI prin platforma EVOC. Aceasta versiune completa va fi publicata online pe site-ul proiectului dupa valorificarea rezultatelor cercetarii printr-o publicatie stiintifica!

© Universitatea Ovidius Constanța
© Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului document în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, multiplicare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al partenerilor (Universitatea Ovidius din Constanța și Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava).

1. Introducere

Etapa aferentă anului 2019 de implementare a proiectului component P2 a constat în Activitatea 2.3 „*Implementare de noi tehnici pentru transferul de conținut digital între dispozitive smart și sisteme in-vehicle*” din planul de realizare a proiectelor componente, activitate de tip A2 (cercetare industrială).

Activitățile tehnice și științifice întreprinse în acest sens în cadrul etapei anului 2019 au constat în:

- Proiectare tehnici de transfer manual a conținutului digital între dispozitive smart și IVIS.
- Proiectare tehnici de transfer automat, adaptiv și sensibil la context între dispozitive smart și IVIS
- Proiectare tehnici de realitate augmentată pentru vizualizarea transferului digital
- Implementarea software a tehnicilor de transfer
- Realizarea testelor de utilizabilitate și de performanța a modulelor software de gestiune a transferului digital și de vizualizare a acestuia.
- Pregătirea, redactarea, trimiterea în vederea evaluării și publicării de lucrări științifice în tematica proiectului component P2.

Prezentul document reprezintă rezumatul livrabilului nr. 4 / 2019 – Raport de testare software.

2. Testarea modulelor de control manual al transferului de informații către sistemul IVIS

Evaluarea modulului de filtrare adaptivă a notificărilor (ANOTIVE - Adaptive NOTifications In-VEHICLE) s-a realizat din perspectiva unui scenariu de uzabilitate. Utilizatorii din grupul țintă au provenit din două categorii:

- Participanți activi la trafic, cum sunt șoferii de automobile, bicicliștii, etc.
- Participanți pasivi la trafic, cum sunt pasagerii din autovehicule.

Înainte de completarea chestionarului de uzabilitate, aplicația a fost prezentată utilizatorilor și le-au fost explicate funcționalitățile acesteia. Fiecare participant a descărcat o copie a aplicației pe telefonul mobil propriu. Aceștia au fost instruiți să folosească aplicația la următoarea călătorie cu automobilul, într-o manieră cât se poate de realistă. Singura constrângere a fost ca

versiunea de sistem de operare Android instalată pe dispozitivele participanților să fie mai mare de 26. Celelalte caracteristici ale dispozitivelor mobile nu au fost luate în considerare în acest moment.

Chestionarul a fost alcătuit din 3 secțiuni [Pribeanu, 1999]:

- O secțiune menită să colecteze informații despre profilul utilizatorului,
- O secțiune ce se referă la uzabilitatea aplicației,
- O secțiune ce privește gradul de utilitate și satisfacție percepute de utilizatori.

Întrebările au fost proiectate cu răspunsuri pe o scală Likert cu 7 puncte [Robbins și Heiberger, 2011], iar utilizatorii au oferit răspunsuri ce cuantificau gradul de acord/dezacord cu afirmațiile cuprinse în chestionar. Criterii legate de activitatea în aplicație, precum și de performanțele acestora, au fost adresate în secțiunea a doua a chestionarului. Ultimii doi itemi din chestionar sunt întrebări cu răspuns liber/deschis, scopul acestora fiind de a colecta răspunsuri de la utilizatori cu privire la ce le-a plăcut/displăcut la aplicație.

Utilizatorii au fost selectați din cadrul studenților și personalului didactic al Facultății de Matematică și Informatică, Universitatea Ovidius, Constanța. Astfel, s-a mers pe premiza că aceștia au experiența de lucru cu dispozitive mobile. Grupul țintă a fost astfel ales pentru că s-a dorit ca utilizatorii testați să nu aibă dificultăți anterioare cu utilizarea de tehnologii moderne, astfel încât răspunsurile oferite să nu fie influențate de capacitatea proprie de utilizare de noi tehnologii. În particular, toți utilizatorii au răspuns cu 6/7 la întrebarea “Cât de des folosiți dispozitive mobile?”.

Grupul țintă a fost alcătuit din 28 de utilizatori: 13 de sex feminin, 15 de sex masculin, dintre care 65% au fost cu vârste cuprinse între [18, 30] ani. Dintre aceștia, 17 participanți au fost participanți activi la trafic, iar 11 au răspuns din rolul de “participanți pasivi la trafic”.

Informația afișată de către aplicație a fost considerată potrivită de către respondenți (scorul mediu la această întrebare a fost 5.92, 82% dintre utilizatori răspunzând 6 sau 7). Aplicația răspunde rapid la schimbările de context (scoruri mai mari de 4 la itemul corespunzător). 92.86% dintre respondenți au fost de acord cu afirmația din itemul Q9 din chestionar “Consider că utilizarea aplicației nu mi-a distras atenția mai mult decât ar fi făcut-o telefonul/tableta într-o utilizare normală”. 53.57% dintre utilizatori sunt în dezacord total cu afirmația “Consider că interacțiunea cu dispozitivul necesită prea mult efort fizic.”, iar 89.29% dintre utilizatori sunt în dezacord total cu afirmația “Consider că informația afișată a fost confuză.”.

Printre comentariile pozitive menționate ca răspunsuri la întrebările cu răspuns deschis, menționăm: „Interfața prietenoasă”, „a schimbat rapid setările de blocare a apelurilor/notificărilor făcute”, „utilitate buna”, „Nu mă deranjează în timpul conducerii; nu crește riscul de accident; este utilă și benefică pentru mine ca și șofer”, „Aplicația blochează mesaje ce conțin cuvinte interzise”, „Aplicația permite vizualizarea tuturor notificărilor blocate într-un singur loc” fara inasa a avea pretentia ca eșantionul de utilizatori poate fi considerat reprezentativ pentru populația care este ținta sistemului nostru. În evaluările viitoare se va cuantifica relația dintre caracteristicile utilizatorilor și răspunsurile la chestionarul de utilizabilitate, prin repetarea testului pe un eșantion mai larg și cu o diversitate mai mare a utilizatorilor.

3. Testarea modului de vizualizare în realitate augmentată a rezultatelor transferului datelor

Strategia de evaluare a presupus testarea produsului în cadrul laboratorului de Realitate Augmentată, CeRVA. Aceasta abordare are drept beneficii controlul deplin asupra factorilor ce pot interveni în funcționarea sistemului, dar vine cu dezavantajul unui mediu simulat, diferit de cel real în care va fi folosit sistemul de vizualizare. Scopul nostru a fost ca experimentele să poată fi complet reproductibile, pentru că, în acest stadiu al dezvoltării, verificarea validității datelor este crucială [Marhan, 2003].

Studiul pentru evaluarea uzabilității modulului de vizualizare cu realitate augmentată a fost efectuat pe un eșantion de 25 de persoane, conducători auto cu vârste cuprinse între 19 și 34 de ani, cu 68% participanți de sex masculin. Majoritatea participanților la studiu (14/25) nu a folosit anterior sisteme similare în timpul condusului.

Participanților la studiu li s-a exemplificat utilizarea sistemului în contextul unui experiment de laborator, folosind un prototipul a cărui recuzita a fost alcătuită din:

- un parbriz cu un unghi de inclinare de 45' ,
- un videoproiector ce proiectează pe un ecran dispus în fața parbrizului o pelicula reprezentând condiții de trafic în timp real,
- un minivideoproiector care, printr-un sistem de oglinzi/panou de afișare (aflat în umbra fața de mediul înconjurător) proiectează pe parbriz o imagine ce va augmenta realitatea văzută de utilizator prin parbriz (și afișată pe ecranul de proiecție),
- un dispozitiv leap-motion capabil să detecteze și să recunoască gesturi efectuate cu mâinile,

- un ceas inteligent ca poate recunoaște comenzile vocale ale utilizatorului,
- un calculator pe care rulează server-ul Euphoria.

În funcție de distanța la care este dispus minivideoproietorul față de panou, imaginea proiectată pe parbriz a avut dimensiuni diferite. Pentru studiul efectuat s-au considerat 8 distanțe care au determinat următoarele dimensiuni, exprimate în cm², ale imaginii proiectate (5.8x3.5, 7.8x4.7, 9.6x6.0, 11.2x6.4, 13.0x7.3, 14.8x8.4, 16.5x9.4, 18.3x10.6). De asemenea, prin rotirea oglinzii în jurul axei OX, imaginea proiectată pe parbriz s-a putut poziționa în interiorul a 6 regiuni, determinate de {Stanga, Centru, Dreapta} x {Sus, Mijloc, Jos}. Pentru testele efectuate au fost considerate două tipuri de miniproiectoare: un MDI Projector D2 care utilizează tehnologie DLP cu contrast 3000:1¹ și un Sony Projector portabil care utilizează tehnologie cu laser având un contrast de 80000:1². În acest context, s-au luat în considerare atât elemente legate de claritatea imaginii proiectate pe parbriz, cât și elemente legate de luminozitatea acesteia. Este de precizat că, serverul Euphoria, la fel ca și senzorii inteligenți (e.g., ceasul inteligent) funcționează într-o rețea locală (fără conexiune la Internet). Pentru acesta testare s-a luat în considerare un meniu rotativ ce conține diverse opțiuni prin care utilizatorul poate naviga folosind fie gesturi, fie comenzi vocale.

În cadrul experimentului, s-au variat configurațiile de lucru prin:

- Interschimbarea celor două proiectoare
- Varierea formatului de afișare: portret (i.e. portrait) sau peisaj (i.e. landscape)
- Varierea dimensiunii zonei de afișare
- Varierea poziției zonei de afișare pe ecranul prototipului prezentat: pe un grid ce împarte zona de vizualizare în 9 sectoare diferite (3 x 3).

Părerile utilizatorilor relativ la cantitatea și consistența informației afișate, lizibilitatea acesteia, ușurința în utilizarea sistemului și gradul de distragere a atenției au fost obținute prin exprimarea acordului cu afirmații enunțate în chestionar, cu răspunsuri date pe scale Likert cu 7 puncte (de la 1 – Total dezacord, până la 7 – Total acord cu afirmația).

Toți utilizatorii au considerat aplicația plăcută (79% au fost în acord cu răspunsuri de 6 și 7 la afirmația „Mi-a făcut plăcere să utilizez aplicația.”) și interesantă (100% au răspuns cu 6 și 7 la afirmația „Consider aplicația interesantă”). Printre punctele tari menționate de participanții la

¹ MDI Projector D2 DLP LED Mini Projector with Android WIFI Bluetooth 200 ANSI lumens Smart Pocket Portable Projector, <http://www.szmdi.com/en/products/detail/d2>

² MP-CL1A mobile projector from Sony <https://www.sony-asia.com/electronics/support/televisions-projectors-projectors/mp-cl1a/specifications>

studiu, ca sugestii liber exprimate, enumerăm:” A fost ușor să privesc fără să-mi iau ochii de la drum prea mult”, „Simplu de utilizat”, „Design plăcut”. Aspecte negative identificate de participanți: „Claritatea imaginii puțin mai slabă decât pe telefon”, „Aplicațiile ar trebuie să se miște mai rapid după gesturi”, „Timpul de așteptare între gesturi destul de lung”, „Accesarea aplicațiilor trebuie să fie mai rapidă”.

Observațiile utilizatorilor, după acest prim experiment, trasează câteva direcții de lucru importante pentru dezvoltarea aplicației de vizualizare cu Realitate Augmentată: (D1) îmbunătățirea clarității imaginii proiectate, (D2) scurtarea timpilor dintre două gesturi consecutive recunoscute, (D3) îmbunătățirea timpilor de răspuns ai aplicației.

6. Referințe

[Freeman și Price, 2009] Steve Freeman, Nat Pryce, *Growing Object-Oriented Software, Guided by Tests*, Addison-Wesley Professional, 2009, 345 pages.

[Marhan, 2003] Marhan, Ana-Maria. "Evaluarea sistemelor interactive." *Introducere în interacțiunea om-calculator* (coord. C. Pribeanu), Editura Matrix Rom, București (2003): 179-200.

[Pribeanu, 1999] Pribeanu, Costin. "Un model detaliat al utilizabilitatii sistemelor interactive." *Revista Informatică Economică* 10 (1999): 31-36.

[Robbins și Heiberger, 2011] Robbins, NB; Heiberger, RM (2011). "Plotting Likert and Other Rating Scales" (PDF). *JSM Proceedings, Section on Survey Research Methods*. American Statistical Association. pp. 1058–1066.