

Integrált légi utasinformációs alkalmazás mobil eszközön. 2. rész: A kutatás eredményei

A légi utazás előkészítése igényli utazói oldalról a legtöbb időráfordítást a többi alágazathoz képest. A helyváltoztatási láncban a repülőgépig történő mozgási folyamathoz számos információkezelési folyamat kapcsolódik. Az utazás tervezését és lebonyolítását, az utazói döntéseket integrált alkalmazás segítheti. Teljesen integrált alkalmazás egyelőre nem létezik, bár ennek igényét (többek között) utazói felmérés is alátámasztotta. Az alkalmazás kifejlesztése érdekében, az integrációt megalapozó közlekedés informatikai elemzések és modellezés készült. A 2. részben a kutatási tapasztalatokkal és a továbbfolytatás irányainak megjelölésével válik teljessé a feldolgozás. (A témával kapcsolatos előzményeket, kutatási módszereket az 1. rész, a Közlekedéstudományi Szemle 2015. decemberi száma tartalmazza.)

Karádi Dániel – Nagy Enikő – Dr. Csiszár Csaba

e-mail: daniel.karadi14@gmail.com, eniko.nagy@mail.bme.hu, csiszar.csaba@mail.bme.hu

1. AZ INTEGRÁLT INFORMÁCIÓS RENDSZER MODELLJE

A modellezés 1. fázisában (makro megközelítés) a rendszerösszetevők, a működési folyamatok és a közöttük lévő kapcsolatok azonosítása után kidolgoztuk az integrált információs rendszer vázszerkezeti modelljét, amit az 1. ábra szemléltet. A közlekedés informatikai analitikus megközelítési mód helyességét tanszéki kutatási eredményeink is alátámasztják [1], [2], [3], [4] és [5].

Az ideális alkalmazás működésének alapja az a háttér integrált információs rendszer, amely a szükséges adatokat szolgáltatja. A nyers adatok kezelése helyett egyre inkább az értéknövelt (pl. előrebecsült) adatok használata is elvárt, ami egy ún. információs központ (O_p) kiépítésével valósítható meg. A

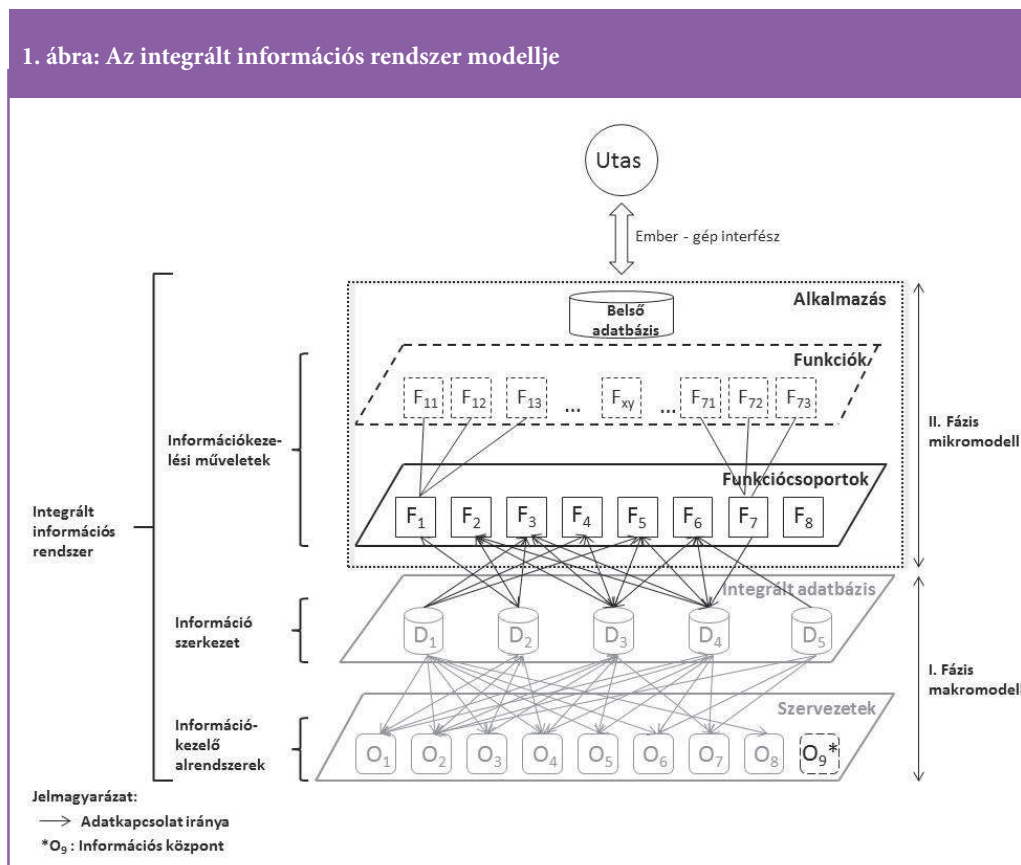
gépi alrendszerek szolgáltatják az alkalmazás működéséhez szükséges adatokat, azáltal, hogy az integrált információs rendszerben a szervezetek hozzáférést engedélyeznek saját adatbázisaikhoz. A gyűjtött adatok centralizált vagy decentralizált módon tárolhatók, attól függően, hogy vagy az adott szervezet, vagy egy központi adatbázis tárolja azokat.

2. AZ IDEÁLIS ALKALMAZÁS FUNKCIONÁLIS MODELLJE

A modellezés II. fázisában (mikro megközelítés) egyetlen információkezelő elemre, a mobil eszközre és az abban zajló információkezelési folyamatokra és működési jellemzőkre fókuszáltunk.

A funkciókat fejlesztési fokozatokba sorolva az 1. táblázat foglalja össze; meghatározásukhoz három 'forrást' használtunk fel:

1. ábra: Az integrált információs rendszer modellje



- összehasonlító és értékelő elemzés,
- kérdőív zárt kérdései,
- kérdőív nyílt kérdései.

Az összetartozó funkciókat funkciócsoportokba rendeztük.

Az utazói véleményezés eredményeként összeállított fontossági rangsort az 2. ábra foglalja össze. Mivel a kutatási részfolyamatokat (elemzés, felmérés) párhuzamosan végeztük, ezért a kérdőíves felmérés időpontjában még nem tudtuk beazonosítani az 'ideális' alkalmazás valamennyi funkcióját, illetve egyes részfunkciókat külön kezeltünk, vagy funkciókat összevonva tekintettünk. Ennek következtében a rangsor bizonyos funkciókat nem tartalmaz, míg másokat szétbontva vagy egyesítve jelenít meg.

Mivel a terjedelmes funkciólista megvalósítása leginkább moduláris fejlesztések eredménye, ezért fejlesztési fokozatokat alakítottunk ki [6].

A funkciókat a fokozatok között a fontossági rangsor alapján osztottuk szét:

- fejlesztési fokozat: az utazói elvárások szerinti legfontosabb, ún. alapfunkciók,
- fejlesztési fokozat: az alapfunkciók továbbfejlesztése, valamint az elemzésben feltárt további előnyös megoldások beépítése,
- fejlesztési fokozat: a meglévő funkciók javítása és a felmérésben feltárt egyéni utazói elvárásoknak megfelelő funkciók.

Az utas oldali funkcionális modell a funkciók és az adatcsoportok közötti kapcsolatokat ábrázolja a 2. táblázatban. A funkciók közötti adatáramlási kapcsolatok meghatározása a tervezést készítette elő. Kidolgoztuk a funkció kapcsolati mátrixot, amely a funkciócsoportok közötti adatkapcsolatokat mutatja be. Az eredményeket a 3. táblázat szemlélteti. Mindkét táblázat esetén fokoztuk a felbontási mélységet annak érdekében, hogy az átszállás támogató funkció kapcsolatrendszer

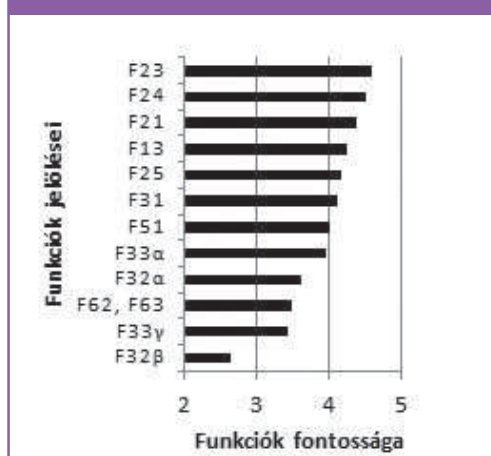
1. táblázat: Funkciók fejlesztési fokozatokba rendezve

Funkciócsoportok jelölése	Funkciók jelölése	Forrás	Fejlesztési fokozat
F ₁	F ₁₁	a.,b.	1.
	F ₁₂	a.,b.	1.
	F ₁₃	a.,b.	1.
F ₂	F ₂₁	a.,b.	1.
	F ₂₂	a.	1.
	F ₂₃	a.,b.	1.
	F ₂₄	a.,b.	1.
	F ₂₅	a.,b.	1.
F ₃	F ₃₁	a.,b.	1.
	F ₃₂	a.,b.	1.,2.
	F ₃₃	a.,b.	1.,2.
F ₄	F ₄₁	a.	1.
	F ₄₂	a.	3.
	F ₄₃	c.	3.
F ₅	F ₅₁	a.,b.	1.,2.
	F ₅₂	a.	1.,2.
	F ₅₃	c.	3.
F ₆	F ₆₁	a.,c.	3.
	F ₆₂	a.,b.	2.
	F ₆₃	a.,b.	2.
F ₇	F ₇₁	a.	1.
	F ₇₂	a.	1.
	F ₇₃	a.	2.
F ₈	F ₈₁	a.	1.

beazonosítható legyen. A mobil eszköznél a mintaalkalmazás megtervezése és kifejlesztése érdekében a teljes felbontási mélységet alkalmaztuk, azaz eljutottunk az elemi egységekig (adatelemek és információkezelési műveletek).

Bár a légi közlekedés során kiemelt fontosságú részfolyamat az átszállás és az azzal kapcsolatos döntések, valamint mozgási műveletek információs támogatása, mégis a mobil alkalmazások funkciói között ez csak elvétve szerepel. Ezért a modell alkalmazhatóságának szemléltetése érdekében részletesen is kidolgoztuk az átszálló utasok repülőtéri mozgását támogató funkció jellemzőit.

2. ábra: A funkciók fontosságának megítélése az utazók által, csökkenő sorrendben



A koncepciónk szerint az ideális alkalmazáson keresztül számos információs szolgáltatás érhető el, amelyek növelt értékű információkat is kezelnek. Az alkalmazás működését az integrált adatbázis támogatja.

3. A MINTAALKALMAZÁS JELLEMZŐI

Az átszállást támogató részfunkció (F33β) működésének bemutatására Microsoft Access környezetben adatbázist hoztunk létre és alkalmazást fejlesztettünk. A létrehozott adatbázis a részleteiben kidolgozott részfunkció mellett az 1. fejlesztési fokozat valamennyi funkcióját is megvalósítja.

Az ideális alkalmazás, így a mintaadatbázis főoldalára azon funkciók kerültek az átszállást támogató részfunkció mellett, amelyek az utazói kérdőíves felmérés eredménye alapján kiemelt fontossággal bírnak az utasok számára:

- F₁₁ menetrendi járatinformációk,
- F₁₂ járatok státusza,
- F₁₃ „kedvenc” járatok aktuális információi,
- F₂₁ foglalások,
- F₂₂ eddigi foglalások kezelése,
- F₂₃ check-in,
- F₂₄ beszállókártya kezelése,
- F_{33β} átszállást támogató részfunkció.

Az 1. fejlesztési fokozat további funkciói az almenükön keresztül érhetőek el, amelyek a főoldalról nyílnak. A menürendszer úgy alakí-

tottuk ki, hogy az egyes funkciók az ismertett funkciócsoportok szerint kategorizálva jelennek meg. A felhasználóbarát jelleg megtartása érdekében minden funkcióhoz tartozó oldalról elérhető az azt megelőző felület, valamint a főoldal. A menürendszert a 3. ábra szemlélteti. Az egyes funkciók, valamint a részfunkció eseté-

ben a lépések reprezentálására az Access környezet űrlapjai szolgálnak. Az űrlapok az adatbázis táblarendszerében tárolt rekordokra épülnek; felhasználóbarát módon jelenítik meg az információkat a felhasználók számára. A táblarendszer kialakításánál figyeltünk arra, hogy ne alakuljon ki redundancia a tárolt adatok tekintetében.

2. táblázat: Funkció – adat kapcsolati matrix (A funkciócsoportok kétszintű felbontásával)

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
D1	-	-	↗	↗	↗	-	-	-
D2	↗	↔	↗	-	-	-	-	-
D3	-	↔	↗	↔	↔	↔	-	-
D4	-	↔	↗	-	↗	↔	↘	-
D5	-	-	-	-	-	↗	-	-

	F ₃₁	F ₃₂	F ₃₃
D1	↗	↗	↗
D2	↗	↗	↗
D3	-	-	↗
D4	-	-	↗
D5	-	-	↗

	F _{33α}	F _{33β}	F _{33γ}
D1	-	↗	↗
D2	-	↗	-
D3	↗	-	-
D4	↗	↗	-
D5	-	↗	-

Jelmagyarázat:

- ↗: a funkció inputja az adatcsoport,
- ↘: a funkció outputja az adatcsoport,
- ↔: a funkció inputként és outputként is kezeli az adatcsoportot,
- : nincs kapcsolat,
- fehér kitöltés: eseményorientált átvitel,
- sötétszürke kitöltés: időciklus szerinti átvitel,
- világosszürke cellák: eseményorientált és időciklus szerinti átvitel.

3. táblázat. Funkció – funkció kapcsolati matrix (A funkciócsoportok kétszintű felbontásával)

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
F ₁	↖	↗	↗	↗	-	-	-	-
F ₂	-	↖	↗	↔	-	↗	-	-
F ₃	-	-	↖	-	↔	↗	-	-
F ₄	-	↔	-	↖	↔	↔	-	-
F ₅	-	-	↔	↔	-	↔	-	-
F ₆	-	-	-	↔	↔	-	-	-
F ₇	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↖	↔
F ₈	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↔	-

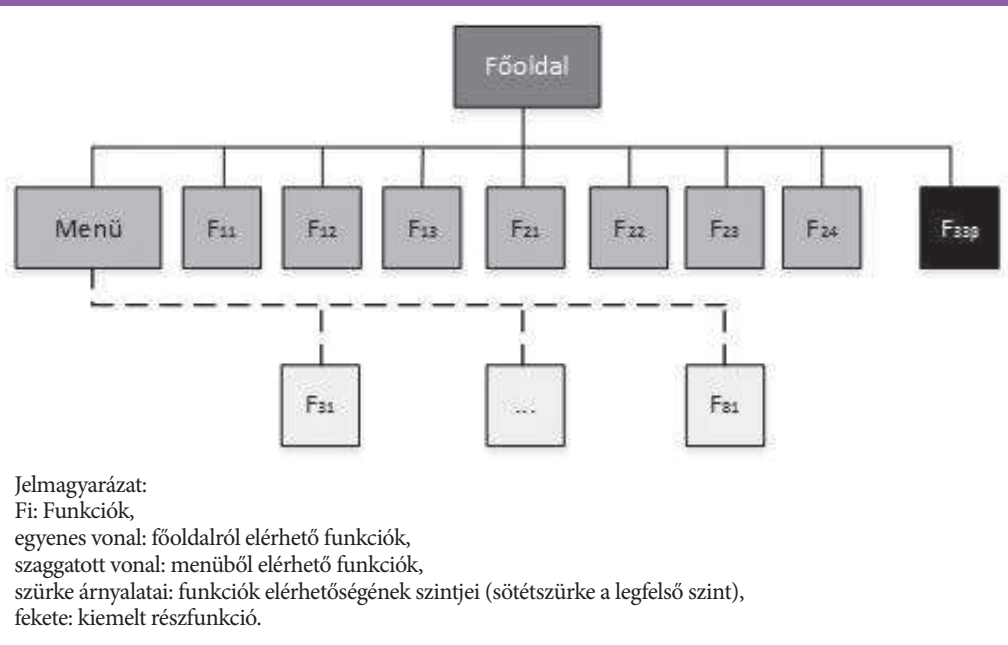
	F ₃₁	F ₃₂	F ₃₃	F ₅	F ₆
F ₃₃	-	-	↖	-	-

	F ₃₂	F _{33α}	F _{33β}	F _{33γ}	F ₅
F _{33β}	↘	-	↔	↔	↘

Jelmagyarázat:

- ↗: a funkciócsoport outputja a másik funkciócsoport inputja,
- ↘: a funkciócsoport inputja a másik funkciócsoport outputja,
- ↔: funkciócsoportok közötti kapcsolat,
- ↖: funkciócsoporton belüli kapcsolat,
- : nincs kapcsolat,
- fehér kitöltés: eseményorientált átvitel,
- világosszürke kitöltés: eseményorientált és időciklus szerinti átvitel.

3. ábra: Alkalmazás menürendszerének fa-ábrája



A 4. ábra szemlélteti a részfunkció logikai tervét, amely lényegében megegyezik a mintaalkalmazás adott részfunkciójához tartozó menürendszerrel. Jelöltük az egyes döntési situációk közötti kapcsolatokat és a döntéseket támogató információk képzéséhez alkalmazott adatsportokat.

- Az utasok döntései az átszállási folyamat során:
- C1: átszáll vagy elhagyja a repülőteret,
 - C2: elhagyás esetén igénybe vesz-e repülőtéri szolgáltatást,
 - C3: átszállás esetén ismert-e a beszálló kapu (nem utazói döntés),
 - C4: kapuhoz vagy szolgáltatáshoz megy az utas (az idő függvényében),
 - C5: mely szolgáltatást veszi igénybe?

Minden folyamat a navigációval végződik, függetlenül attól, hogy a döntési helyzetekben mely opciót választja a felhasználó. A navigáció az egyik legfontosabb részét képezi az ideális alkalmazásnak, mivel a legnagyobb hiánypótló funkcióként jelenik meg a meglévő légi közlekedési mobil alkalmazások piacán.

Az adatbázis létrehozásánál figyeltünk arra, hogy a továbbfejlesztés megvalósítható legyen az adatbázis alapjául szolgáló táblarendszer jelentős átalakítása nélkül.

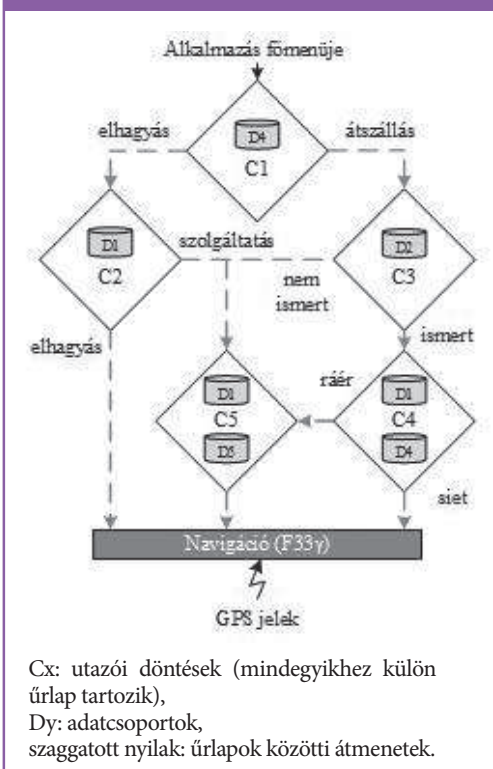
4. ÖSSZEFOGLALÁS - A KUTATÁS FOLYTATÁSÁNAK IRÁNYAI

A helyzetfelmérés alapján megállapítottuk, hogy jelenleg nincs olyan alkalmazás, ami információs tekintetben (tájékoztatás, kiszolgálás) önmagában lefedi a légi utazásokat is tartalmazó helyváltoztatási láncokat.

A KIPA elemzés rámutatott arra, hogy a hagyományos társaságok alkalmazásai összetettebbek és könnyebben használhatók, mint a low-budget társaságok alkalmazásai. A nagyobb forgalmú légitársaságok applikációi fejlettebbek, mint az alacsonyabb utasszámmal rendelkező repülőterek alkalmazásai.

A kérdőíves felmérés alapján megállapítottuk, hogy utaskategóriánként nem különböznek az elvárások a mobil alkalmazással kapcsolatban, így utaskategóriánként nincs szükség speciális beállítási lehetőségekre.

4. ábra: Az átszállást támogató részfunkció (F33β) modellje



A multikritériumos elemzés és az utazói elvárások felmérése alapján kidolgoztuk az „ideális” javasolt mobil alkalmazást is magában foglaló integrált információs rendszer modelljét. A rendszer „központi” eleme az integrált adatbázis, amely az alkalmazás működésének adatforrása. A koncepciónk szerint az ideális alkalmazáson keresztül számos információs szolgáltatás érhető el, amelyek növelt értékű információkat is kezelnek. Kidolgoztuk az ideális alkalmazás funkcionális modelljét, amelynek alkalmazhatóságát részfunkción keresztül mutattuk be.

Mivel a teljes, integrált alkalmazás csak fejlesztési fokozatokban valósítható meg, ezért több szempont figyelembevételével javaslatot adtunk a fokozatokra.

A kutatás tanulságai:

- szükséges a kutatás menet közbeni folyamatos megfigyelése, ellenőrzése, felülvizsgálata a részfeladatokból származó eredmények koherenciája érdekében,

- az alapos irodalomkutatást megnehezítette, hogy kevés a témához kapcsolódó, tudományos igényességű forrás, folyóiratcikk,
- az alkalmazások elemzésénél alaposan átgondoltan szükséges megválasztani az alternatívákat (alkalmazásokat), a vizsgálati szempontokat, a minősítési értékeket és a súlyozó tényezőket,
- a kérdőív kérdéseinek összeállítása és végrehajtása akkor történjen meg, ha a módszertan és az elvárt eredmények tisztázottak,
- a gépi alrendszereket különböző szervezetek használhatják, a kategorizálási megközelítések feleljenek meg a kutatási céloknak,
- a modell alkotóelemei közötti kapcsolatok nem mindig egyértelműek.

A kutatást több irányvonal mentén és céllal folytatjuk:

1. A modellek felbontási mélységének fokozása.
Az információs rendszer modelljei az összetevő típusok (szerkezet, funkció, adat) szerint a felbontási mélység fokozásával részösszetevőkre bonthatók, eljutva az elemi összetevőikig.
2. A funkciók továbbfejlesztése.
Elsősorban a repülőtéri tevékenység ütemezés (F₃₃) funkció továbbfejlesztése a célunk, a személyre szabott irányítás és a helyváltoztatás közbeni döntéstámogatás tekintetében. Ennek a funkciónak a kidolgozásához a repülőtéri utaskezelési folyamatok és műveletek időadatait elemezzük, ami a várakozási idő előrejelzésének alapja.
3. Az alkalmazás bővítése új funkciókkal.
Cél az infokommunikációs technológia és az adatfeldolgozási módszerek fejlődésével reálissá váló új funkciók beillesztése. Így közelíthetők az ideális alkalmazás jellemzői, valamint a fokozódó utazói elvárások magasabb színvonalon, pontosabban elégíthetők ki. Az alkalmazás multimodális jellegének erősítésével támogatjuk a kiindulási és a rendeltetési pont közötti teljes helyváltoztatási folyamatot. Az értékelési funkció (utazói visszajelzések gyűjtése aktív közreműködéssel) bővítése biztosítja a kétirányú kommunikációt az utas és az üzemeltetők között. Az utasokról/-től kapott információk jelentősen elősegítik az üzemeltető oldali fejlesztéseket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Csiszár Cs.: Model of Integrated Intelligent Passenger Information Systems
Periodica Polytechnica Transportation Engineering. Vol.31. No. 1-2. pp. 17-44. Budapest, 2003. (ISSN 0303-7800) (ISSN 1587-3811) DOI: 10.3311/pp.tr.2003-1-2.02
- [2] Karádi D. – Nagy E. – Csiszár Cs.: Integrated Information Application on Mobile Devices for Air Passengers. 4th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS 2015), 3-5 June 2015, Budapest, Hungary. pp. 304-311. DOI:10.1109/MTITS.2015.7223272, ISBN: 978-9-6331-3140-4, 978-963-313-142-8
- [3] Sándor Zs. – Csiszár Cs.: Modelling and Analysis Methods of Integrated Information Systems of Transportation. 4th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS 2015), 3-5 June 2015, Budapest, Hungary. pp. 348-355. DOI:10.1109/MTITS.2015.7223278, ISBN: 978-9-6331-3140-4, 978-963-313-142-8
- [4] Sándor Zs. - Csiszár Cs.: A közúti közlekedés információrendszerének modellje - 1. rész: Információszerkezeti modell. Közlekedéstudományi szemle 65:(4) pp. 32-41. (2015)
- [5] Sándor Zs. - Csiszár Cs.: A közúti közlekedés információrendszerének modellje - 2. rész: Információkapcsolati modell. Közlekedéstudományi szemle 65:(5) pp. 29-39. (2015)
- [6] Esztergár-Kiss, D. - Csiszár, Cs.: Evaluation of Multimodal Journey Planners and Definition of Service Levels. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research; Volume 13, Issue 3 (September 2015) pp. 154-165. DOI 10.1007/s13177-014-0093-0; Print ISSN 1348-8503, Online ISSN 1868-8659



Integrated air passenger information application on a mobile device. 2nd part: The conclusions of the research

Compared to other sub-sectors of transport, air travel preparation is the most time-consuming segment of transport on the traveller side. A number of information management processes are linked to the motion procedure before reaching the aircraft. An integrated application can help with the decisions of the traveller and the planning and conducting of the journey. A fully integrated application does not exist yet, although the need for such a tool, among other things, has been confirmed by the results of a survey about travellers' needs. In order to develop such an application, transport informatics analyses and modelling have been carried out, which will lay the foundation for integration. Over the course of the development of the model of the integrated information system, the functional model of a passenger-focused application has been created. To demonstrate the applicability of the model, a system design has been developed, as well as a sample application with the purpose to demonstrate the function that supports transfers. The second part of the paper completes the process by introducing the research conclusions and by indicating the directions for further analysis. (History on the subject and research methods are included in the December 2015 issue of the Közlekedéstudományi Szemle (Transportation Science Review).)



Anwendung der integrierten Luftgastinformation an Mobilgeräten. 2. Teil: Forschungsergebnisse

Im Vergleich zu anderen Teilsektoren des Verkehrs, ist die Vorbereitung einer Luftreise durch die Reisenden die zeitaufwendigste im Vergleich zu den anderen Verkehrssegmenten. Mit dem Bewegungsvorgang bis zum Erreichen des Flugzeugs ist eine große Anzahl von Informationsmanagement-Prozessen verbunden. Die Planung und Abwicklung der Reise sowie die Entscheidung der Reisenden wird durch eine integrierte Anwendung unterstützt. Eine völlig integrierte Anwendung ist zur Zeit noch nicht vorhanden, wobei der Bedarf dafür wurde (unter anderen) durch die Ergebnisse unserer Umfrage über die Bedürfnisse der Reisenden bestätigt. Zwecks Entwicklung einer solchen Anwendung wurden für die Begründung der Integration Analysen und Modellierungen auf dem Gebiet der Verkehrsinformatik durchgeführt. Im Laufe der Entwicklung des Modells des integrierten Informationssystems es wurde ein Funktionsmodell einer fahrgastorientierten Anwendung erstellt. Um die Anwendbarkeit des Modells zu demonstrieren, es wurde ein Systemplan, sowie eine Musteranwendung für die Demonstration der Funktion entwickelt, die das Umsteigen unterstützt. Im Teil 2 wird die Arbeit durch Vorstellung der Erfahrungen der Forschung und die Bezeichnung der Richtungen der Weiterführung vervollständigt. (Die Vorgeschichte des Themas und die Forschungsmethoden wurden in der Dezember-Ausgabe von Közlekedéstudományi Szemle (Verkehrswissenschaftliche Rundschau - veröffentlicht.)