

Telematikai alapokon működő car pooling rendszer

Dr. Csiszár Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésüzemi Tanszék
1111 Budapest, Bertalan Lajos. u. 2
e-mail: csiszar@kku.bme.hu

Abstract: A car pooling rendszerekben a járművezető felkínálja saját tulajdonú személygépkocsijának szabad helyeit más utasok (általában addig ismeretlen személyek) számára. Az utazások előfeltétele a kapacitások és az utasok helyváltoztatási igényeinek összerendezése (a kínálati és keresleti árak figyelembevételével); mely személyfuvarbörze keretében történik. Ez a résztvevő elemek és a folyamatok információs leképezésével valósítható meg. Kiemelt fontosságú a működő alkalmazások (pl. az Oszkár rendszer, mely fiatal közlekedésmérnökök fejlesztésének eredménye) és azok használatával realizálható előnyök megismerése, a meggyőzés.

1. BEVEZETÉS

A „car pool” angol elnevezés jelentése: autót közösen használó emberek csoportja. A „**car pooling**” során közös gépkocsi-használat, járműmegosztás valósul meg. A járművezető szolgáltatást nyújt az utasoknak; azonban ez a tevékenység **nem üzletszerű**, és általában nem is szabályozott. Az utazások megszervezéséhez, lebonyolításához, illetve a szolgáltatásért fizetendő díjkezeléshez térben kiterjedt információkezelési műveletek tartoznak.

Ezen utazási mód elnevezésére a **telekocsi** fogalom két szempontból is helytálló. Egyrészt utal a járművek kihasználtságának fokozására (*tele* van az autó), másrészt jelzi, hogy az alapfolyamathoz *telematikai* háttér tartozik. Az idegen nyelvű car pooling kifejezés helyett a továbbiakban a telekocsi fogalom használatos. A telekocsi célja az utazással kapcsolatos **idő- és költségráfordítás csökkentése** az egyes résztvevőknél. Így kis településeken a hiányzó **közforgalmú közlekedés** is **pótolható**; illetve a jelenlegi szolgáltatás **kiegészíthető**, növelve a térbeli és időbeni rendelkezésre állást. A telekocsi átmenet a közforgalmú és az egyéni közlekedési mód között. Az együttutazás feltételeinek (igénybevevők köre, díjfizetési jellemzők, stb.) szabályozottságától is függ, hogy melyik módhoz áll közelebb. Számos kérdésben (pl. útközbeleni megállás helye) az együtt utazók közösen döntenek. Az utazások során a legtöbb, a közforgalmú utazásokra jellemző kérdéskör felmerül (pl. megbízhatóság), amit kiegészítenek speciális feladatok is (pl. az utasok értékelése).

2. A TELEKOCSI ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

2.1. Fejlődési fázisok

A személyfuvarbörzék fejlődési fázisait a mindenkor rendelkezésre álló információkezelési háttér alakította.

Kezdetben cégek **faliújság**ain hirdették meg a gépjárművek kapacitásait, ami egy lokális, kis körben használatos megoldás volt. A 70-es években a Petőfi **Rádió** Csúcsforgalom című műsorában a „Telekocsi” rovat szolgálta a - főként nemzetközi viszonylatú - útitárskeresést. A rovat címében szereplő „tele” szó a *betelefonálás* jellegre utalt. Az **internet** elterjedésével megjelentek olyan útitárskereső oldalak, melyek célja egy *virtuális faliújság* keretében történő útitárs-közvetítés. Ezeknél azonban csak **fórum**szerűen történik a kapacitások meghirdetése, az adatok változása nem követhető nyomon.

Az ilyen rendszerek alapján fejlődtek ki a **korszerű személyfuvarbörzét** megvalósító webes alapú rendszerek. Ezek számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek. Például teljes körű az adatvédelem, illetve a helyfoglalásoknak köszönhetően a kapacitásokat is pontosan tükrözik vissza. Használatuk regisztrációhoz kötött, ami lehet térítésmentes és díjköteles is. Ezen rendszerek továbbfejlesztési iránya elsősorban a **mobilkommunikációs eszközökön** való hozzáférhetőség.

2.2. A résztvevő szereplők jellemzői, tevékenysége

A telekocsi rendszer *felhasználói* a járművezetők és az utasok. A **járművezető** felkínálja gépjárművének szabad kapacitását az ugyanazon a viszonylaton közlekedni kívánó **utasok** részére; egyrészt a költségeinek csökkentése céljából, másrészt egyéb személyes okokból (pl. utazási idő kellemesebb eltöltése). Lényeges, hogy a járművezető maga is utazni kíván, ehhez csak üzemanyagköltség-hozzájárulást kér.

A telekocsival történő utazás **előfeltétele** a telematikai rendszerben történő **regisztráció**. A járművezetők és az utasok tehát a személyfuvarbörze *ügyfelei*. A rendszer lehetővé teszi a felhasználók közötti kapcsolat felvételt, illetve ellát további kiegészítő funkciókat is. A telekocsi szolgáltatás **házi rendje** - a szolgáltatási feltételek rögzítése

mellett - szabályozza mind a járművezetők, mind az utasok jogait és kötelezettségeit. Ezek elfogadásáról a regisztráció során nyilatkoznak. A házirend megsértésének, illetve más ügyfelek negatív **visszajelzéseinek**, **értékelésének** a következménye szankcionálás (pl. hozzáférés korlátozás), vagy súlyos esetben kizárás.

A telekocsis utazások kialakulásának kulcskérdése a szállítási feladat résztvevői (járművezető, utasok) közötti **bizalom**. Ennek fokozását szolgálja a közvetítő rendszerben a fényképek feltöltése, a személyes információk (életkor, foglalkozás, stb.) megosztása, vagy a kapcsolatépítő közösségi portál profillapjára történő hivatkozás. Emellett az ügyfelek értékelhetik egymást előre megadott, vagy szubjektív szempontok alapján. Az adatbázist felhasználva a rendszer automatikusan is képezhet mutatószámokat. Ilyen például a sikeres utazások száma, a feladott hirdetések száma, stb.

A személyfuvarbörze **üzemeltetője** felelős a szolgáltatás folyamatos rendelkezésre állásáért, a fellépő hibák kezeléséért, valamint a rendszer fejlesztéséért. A konkrét hirdetésekkel kapcsolatos operatív ügyintézés nem tartozik a hatáskörébe; ezt a feladatot a telematikai rendszer látja el.

2.3. Díjfizetési jellemzők

A díjfizetés két vonatkozásban merülhet fel. *Egyrészt* az utas **viteldíjat** fizet. Mértékét a gépjárművezető állapítja meg; ez alku tárgya is lehet. A díj elsősorban a távolságtól függ, de az utazás kényelmi szempontjai (pl. a jármű típusa, komfortfokozata, házhozszállítás) is érvényesülhetnek. A tapasztalat azt mutatja, hogy a közforgalmú közlekedés díjai is nagymértékben befolyásolják a személyfuvarbörzéken meghirdetett utazások díját. A viteldíjakat az együtt utazók száma is befolyásolhatja. Mivel a járművezető célja nem a profitszerzés, ezért a fuvardíjak mértéke az együtt utazók számával fordítottan arányos. A készpénzfizetés lebonyolódhat közvetlenül az utazást követően, de lehetőség van egyes telekocsi rendszerekben előzetesen feltöltött ún. virtuális számláról történő (elektronikus) díjfizetésre is.

Másrészt a személyfuvarbörze ügyfelei **közvetítési díjat** fizethetnek a telematikai rendszer üzemeltetőinek. A díjfizetés legtöbbször az utast terheli; mértéke általában a távolsággal arányos. A térítéses alapon működő fuvarközvetítésre is van példa, azonban gyakoribbak a díjmentesen működő rendszerek.

2.4., Környezetre gyakorolt hatás

A telekocsi elterjedésének közvetlen hatása az utak forgalmi terheltségének mérséklése, illetve a környezetet ért károsító hatások csökkentése. Ez abban az esetben különösen kedvező, ha eredetileg egyedül utazó járművezetők a személyfuvarbörze lehetőségeit kihasználva utazási közösséget alkotva egy járműben közlekednek (Hartwig *et al.* 2007).

2.5. A telekocsi beillesztése a közforgalmú közlekedési rendszerbe

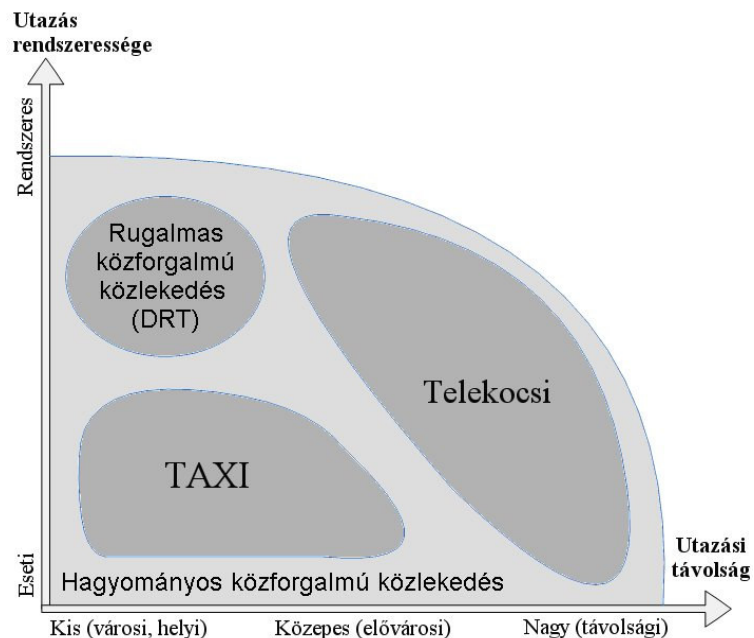
A telekocsi a többi közforgalmú közlekedési módot - hagyományos közforgalmú közlekedés, rugalmas közforgalmú közlekedés (DRT), taxi - részben helyettesíti, részben kiegészíti. Az utóbbi esetben különösen fontos a többi közlekedési módhoz történő „illesztése”, az átszállások megszervezése, a lebonyolítás támogatása az információkezeléssel. Mindezen feladatok felmerülnek akkor is, ha telekocsis utazásokat kapcsolunk egymáshoz.

A helyváltoztatási igények és a hozzátartozó személyközlekedési módok - többek között - a következő szempontok szerint hasonlíthatók össze:

- utazási távolság,
- utazás rendszeressége,
- elszállított utasmennyiség,
- rugalmassági jellemzők.

Ezek alapján, két-két szempont szerint képzett „síkokon” hasonlíthatók össze a közforgalmú közlekedési módok és a telekocsis utazások.

Az 1. ábra az utazási távolság és az utazások rendszeressége szerinti összefüggéseket mutatja. A helyi közlekedésben a rugalmas közforgalmú közlekedés és a taxi szolgáltatás a meghatározó, a helyközi közlekedésben pedig inkább a telekocsi alkalmazható. A hagyományos közforgalmú közlekedés - mint nem rugalmas forma - valamennyi esetben alternatívát jelent.



1. ábra. A közforgalmú közlekedési módok és a telekocsi összehasonlítása a távolság és a rendszeresség szempontok szerint

A rugalmassági jellemzők szerinti részletesebb vizsgálatok eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

3. A SZÁLLÍTÁSI FOLYAMAT

1. táblázat A közforgalmú közlekedési módok és a telekocsi összehasonlítása rugalmassági jellemzők alapján

Szolgáltatás típusok Rugalmassági jellemzők	hagyományos közforgalmú közlekedés	rugalmas közforgalmú közlekedés (DRT)	taxi	telekocsi
térbeliség – ki- és beszállás helye	kijelölt megállóknál	kijelölt (feltételes) megállóknál, vagy egyéb tetszőleges helyen	tetszőleges helyen	tetszőleges (a felek által megbeszélte) helyen
térbeliség – útvonalak kötöttsége	viszonylat-tokonn	részben kötött vagy kötetlen	kötetlen	kötetlen
időbeliség (menetrend)	menetrend szerint	csak a fontosabb helyek indulási időadatai rögzítettek vagy nincs menetrend	nincs menetrend	tetszőleges (a felek által megbeszélte) időpontban
az igénybevevők köre	bárki	regisztrált személyek	bárki	regisztrált személyek
előzetes igénybejelentés	nincs	szükséges	általában szükséges	szükséges
díjfizetés mértéke	rögzített	rögzített	rögzített	megállapodás szerint

A telekocsi az egyéni közlekedést közösségi jellegűvé alakítja. A legnagyobb hasonlóságot a taxi szolgáltatással mutatja. Azzal összevetve a legfontosabb eltérések a megtett távolság és a fizetendő díj mértékében mutatkoznak. Továbbá lényeges, hogy a taxi egy szabályozott szolgáltatás, ahol a járművezető kiszolgálja az utast; míg a telekocsi lényegében nem szabályozott és mindkét fél (járművezető, utas) alkalmazkodik egymáshoz. Egy-egy konkrét helyváltoztatás során a lehetőségek közötti választást több szempont (pl. utasok jellemzői, preferenciái) együttesen befolyásolják.

2.6. Telematikai háttér

A személyfuvarbörze széleskörű elterjedése esetén nagy mennyiségű igény és kapacitás adatot kell összerendezni az aktuális térbeli, időbeli, költség, stb. jellemzők alapján, rövid lekerdezési idővel. Mindezen adatok a lebonyolítást megelőzően dinamikusan változhatnak. Az adatok térbeli kezelését a következő telematikai technológiák támogatják:

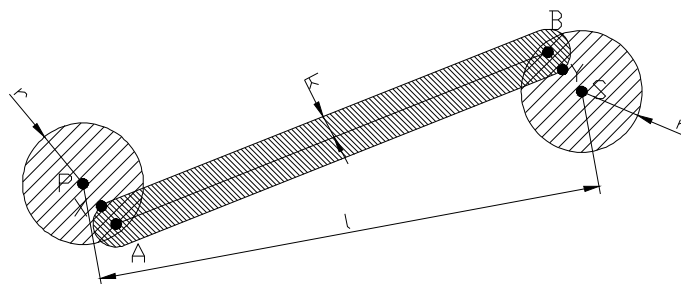
- járművek és személyek helymeghatározása,
- vezeték nélküli nagysebességű és nagykapacitású adatátvitel,
- Internet hálózat, WAP szolgáltatás,
- térinformatikai adatbázisok (az adatbázis-szervezés fejlődése),
- a különböző (mobil) végberendezések kiterjedt funkcionalitása (pl. videotelefonálás).

3.1. A szállítási feladatok jellemzői

A telekocsi utazások három fő csoportba sorolhatók az időbeli jellemzők (rendszeresség, ismétlődő jelleg) szerint. Ezek a következők:

- egyszeri közös utazás,
- többszöri, aperiodikusan ismétlődő közös utazások, többnyire ugyanazon a viszonylaton (pl. hétfégi, szabadidő motivációjú utazások),
- többszöri, periodikusan ismétlődő közös utazások, ugyanazon a viszonylaton (pl. napi jellegű, munkamotivált utazások).

Az együtt utazások realizálása érdekében egyrészt az autós is hajlandó kitérőket tenni, másrészt az utas is megteheti bizonyos távolságot egyéb közlekedési móddal. Ennek mértéke az utas esetében az utazás távolságának egy bizonyos százaléka ($d\%$). A 2. ábra szemlélteti az utas és az autós együtt közlekedésének térbeli feltételét.



2. ábra Az együtt utazás térbeli feltételei

Az utas P pontból S pontba utazna, a két pont távolsága l . Az utast r sugarú ($r=l*d/100$) sugarú körben érdeklik a kapacitásadatok. Az autós A pontból B pontba közlekedne; térbeli rugalmassága jelentősen kisebb. Általánosságban mondható, hogy személyes hozzáállástól függően az útvonal 5-15 km-es (az ábrán k) környezetében fellelhető igényekért tesz kitérőt. Az utas a P és S pont közötti keresésének eredményeképpen rátalál az A és B pont között közlekedő autós ajánlatára; akivel – minden egyéb paraméter egyezése esetén – együtt közlekedve az utazás kezdeti pontja az AX , míg végpontja a BY szakasz környezetében lehet.

Az ismertetett modell a valósághoz képest a következő leegyszerűsítéseket tartalmazza:

- A valóságban az utas „érdeklődési területe” egy ellipszissel közelíthető, melynek hossz tengelye a P - S szakasszal egyirányú.
- A „rátutazási hajlandóság” (mértéke r) a távolság függvényében nem lineárisan, hanem degresszíven nő.

A szállító jármű legfontosabb tulajdonsága a típusa, illetve a férőhely-kapacitása. A jármű jellemzőitől is függ a speciális igények kielégítése, mint például mozgássérült személyek vagy túlméretes csomagok szállítása.

3.2. A szállítás előkészítése

A szállítási folyamat során az előkészítési fázishoz tartozik a megbeszél **beszállóhely megközelítése** mind a járművezető, mind az utas(ok) részéről. Az utóbbi csoportnál ez történhet közösségi vagy egyéni közlekedéssel, illetve akár gyalogosan is.

3.3. A szállítás lebonyolítása

A telekocsi utazás az utas számára általában csak egy szakaszból áll; mely a beszállóhelytől a kiszállóhelyig terjed. A járművezetőnek lehetősége van úgynevezett **részutak** meghirdetésére is. Ebben az esetben igény szerint közbenső megállókat beiktatja, így növeli az esélyét annak, hogy útitársat talál. A részút meghirdetésének következménye, hogy nő az időbeli kötöttség, így csökken a rugalmasság. A részcélpontok kiválasztása egyes rendszerekben a járművezető feladata, másutt a telematikai rendszer ad ajánlást korábbi utazásstatisztikai adatokat is figyelembe véve.

A szállítási folyamattal szemben elvárás a **megbízhatóság**, melynek fő összetevője a meghirdetett indulási és érkezési idők betartása. Ezek túrési tartománya több tényezőtől is függ (pl. személyes tolerancia szint, utazás távolsága, stb.). A megbízhatóságot befolyásolják az esetleges jármű-meghibásodások, a forgalmi okok miatti késések, illetve a személyi mulasztások, stb. Az ezen okokról történő **dinamikus tájékoztatás** jelentősen alakítja a megbízhatóság szubjektív érzetét. A tájékoztatás módja az ügyfelek közötti közvetlen kommunikáció.

3.4. A szállítást követő műveletek

Általában a szállítást követően történik az előzetesen megbeszél mértékű üzemanyag-hozzájárulás (**viteldíj**) **megfizetése**. Abban az esetben, ha nem a rendeltetési helyig terjedt a szállítás, akkor a **kiszállóhely elhagyása** a már említett módokon történhet.

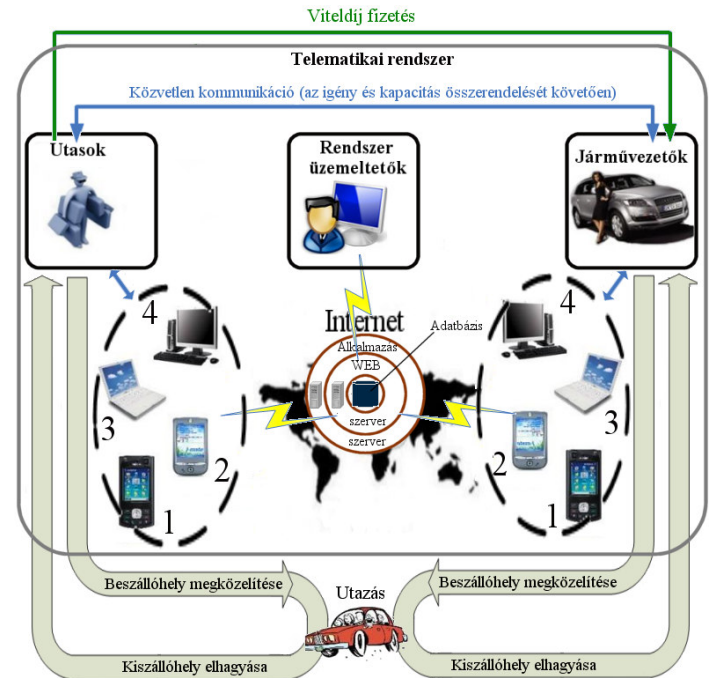
4. AZ INFORMÁCIÓKEZELÉSI FOLYAMAT

A személyfuvarbörze telematikai háttérrendszer és folyamat szemléletben foglalható össze.

4.1. A telematikai rendszer szerkezete

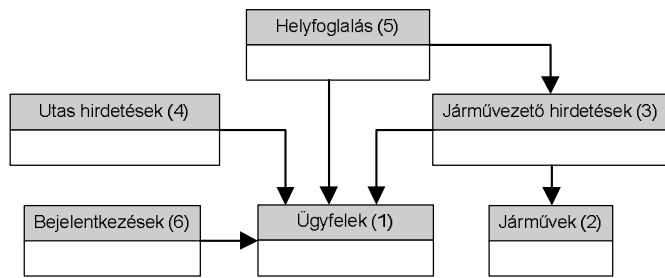
A telematikai rendszer szerkezetét a 3. ábra szemlélteti. Az információkezelési műveletek mellett (az ábra alsó részén) a helyváltoztatási folyamat is nyomon követhető. A **telematikai rendszer** „közeppontjában” az adatbázis található. Az abban tárolt adatok feldolgozását az *alkalmazás-szerver*, a megjelenítését a *Web-szerver* végzi. A humán és a gépi összetevőket a mobil vagy telepített végberendezések kapcsolják össze. Ilyen eszköz lehet a mobiltelefon (1), kézisámítógép (2), hordozható számítógép (3), vagy asztali számítógép (4). A helyfüggetlen hozzáférés elterjedésével ez utóbbi eszközfajta szerepe csökken. Az igény-kapacitás gépi összerendelését követően az utasok és

járművezetők között már közvetlen kommunikáció (beszéd, SMS) is létrejöhet. További végberendezések a nyilvános helyeken elhelyezett terminálok (ún. Info pontok), amelyek - az egyéb funkcióik mellett - a személyfuvarbörzét is támogatják.



3. ábra A telematikai rendszer szerkezete

Az adatbázisban tárolt adatok **leképezik** a rendszer összetevőit, a működési folyamatokat, valamint az ezek közötti kapcsolatokat. Relációs adatmodellt alkalmazva a szerkezetet a 4. ábra szemlélteti. Az „**ügyfelek**” tábla (1) tartalmazza a felhasználók törzsadatait, mint például felhasználói név, teljes név, elérhetőségek, stb. A „**járművek**” (2) táblában a gépjárműre vonatkozó törzsadatok találhatók, mint például a rendszám, gyártmány és típus, szállítható személyek száma, stb. A „**járművezetői hirdetések**” (3) és az „**utas hirdetések**” (4) táblák adatai a hirdető személyére, az indulás, érkezés helyére és időpontjára, valamint a viteldíj mértékére vonatkoznak. A „**helyfoglalás**” (5) tábla rekordjai tárolják a járművezetői hirdetésekre jelentkezett utasok felhasználói nevét és a jelentkezés idejét a járművezetői hirdetések azonosítójával. A „**bejelentkezések**” (6) tábla az ügyfelek rendszerbe való belépésnek idejét naplózza, egyrészt biztonsági céllal, másrészt kiegészítő funkciók megvalósításához. Az említett legfontosabb egyed típusok adatai mellett számos egyéb tábla teszi teljessé az adatbázist, ilyenek például az ügyfelek egymás közötti kommunikációját megvalósító „**fórum**” tábla, a belső használatú kódtáblák, valamint az objektív alapú **értékelés** adatait tartalmazó tábla. Ezen kívül a **térinformatikai adattáblák** tartalmazzák például a hálózatot leképező csúcspontok és élek adatait. Az adatbázisban tárolt adatok forrásai és felhasználói a rendszer ügyfelei (járművezetők, utasok) és az üzemeltetők.



4. ábra Az adatbázis szerkezete

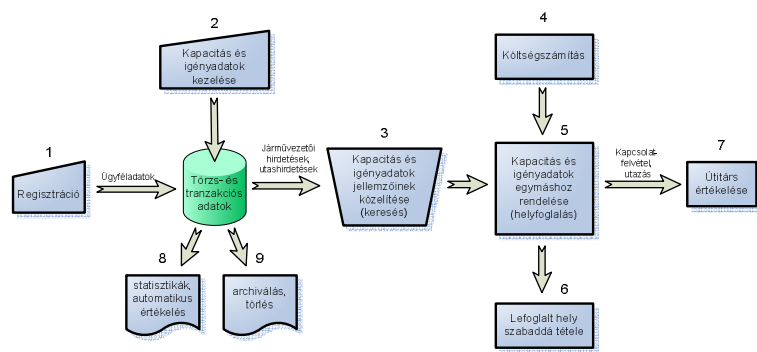
A tárolt adatok - **forrásukat** tekintve - két csoportra oszthatók:

1. A rendszer üzemeltetői által feltöltött (általában statikus) adattáblák. Ide tartoznak például a kódtáblák, valamint a térképi adatok.
2. A szolgáltatás működése során módosuló (féldinamikus, dinamikus) adattáblák. A féldinamikus adatok körébe tartoznak például az ügyfelek adatai, a gépjárművek jellemzői, illetve az ezek közötti kapcsolatot leíró adatok. Ezen táblák tartalma a regisztráció során változik; ezt követően csak ritkán módosul. A dinamikus táblák tartalmazzák például az aktuális kapacitások és igények adatait. A táblákba gyakran kerülnek új rekordok, az adatok módosítása nem jellemző.

A telematikai rendszer működési folyamatait az 5. ábra foglalja össze. A legfontosabb információkezelési műveletek leírását a 2. táblázat tartalmazza [a műveletek sorszámaira a zárójelbe tett számok hivatkoznak]. A működés során eltárolt **adatok** a felhasználó tevékenységéhez kapcsolódnak. Így azokat alkalmazás szinten **ellenőrizni kell** (validálás). Egyrészt *tartalmi szempontból* a valótlan adatközlés kivédése érdekében. Másrészt *formai szempontból* az adat típusának, hosszának ellenőrzése céljából. A telematikai rendszer működése a mind utas mind autós számára **regisztrációhoz** (1) kötött.

a járművezetők információkezelési műveletei:

A járművezető feladata a szabad **járműkapacitás meghirdetése**, annak módosítása (2). Az **utazás tervezésében** segítségére van az utazási igények listája, illetve a megvalósult „járatokra” vonatkozó statisztikák. Ezek felhasználásával egyrészt időben illesztheti utazását, másrészt térben is változtathatja útvonalát amennyiben több utazási igényhez kíván igazodni (a kínálat „közelítése” a kereslethez). A feladott **hirdetések módosítási időkorlátainak** meghatározásakor egy optimumkeresés a feladat. Ha ez az idő túl hosszú, akkor a működés rugalmatlan. Ha túl rövid, akkor a már helyet foglalt utasnak kellemetlenséget okoz a módosítás.



5. ábra A telematikai rendszer működését leíró folyamatábra

2. táblázat Az információkezelési műveletek megnevezése és leírása

	megnevezés	leírás
1.	regisztráció	a felhasználók adatainak bevitele
2.	kapacitás és igény adatok kezelése	a felkínált járműmozgás (szabad férőhelyek) és az utazási igény jellemző adatainak bevitele, módosítása, törlése
3.	a kapacitás-és igény adatok jellemzőinek „közelítése”	az adatok módosítása a felhasználók rugalmasságának függvényében
4.	költségszámítás	a szállításért fizetendő díj meghatározása távolság és addicionális költségek (pl. autópálya-matrica) figyelembe vételével
5.	a kapacitás és igény adatok egymáshoz rendelése	helyfoglalás
6.	a lefoglalt hely szabadá tétele	helyfoglalás törlése
7.	útitárs értékelése (szubjektív)	az útitársakkal (utazással) kapcsolatos észrevételek közzététele
8.	statisztikakészítés, kiértékelés	lekérdezések a felhasználókra, járművekre, utazási relációkra, időbeliségre, gyakoriságra, költségekre, stb. vonatkozóan; a felhasználók minősítése objektív (pl. feladott hirdetések száma, realizált egyúttutazások mennyisége) szempontok alapján
9.	adatok archiválása, törlése	biztonsági mentések, igény és kapacitásadatok törlése, nem aktív felhasználók törlése, stb.

az utasok információkezelési műveletei:

Az utas a kapacitásadatok közötti keresést **több szempont szerint** (3), folyamatos szűkítéssel (**szűréssel**) végezheti. A keresés során a következő szempontok - az adott fontossági sorrendben - követik egymást: térbeli jellemzők, időbeli jellemzők, viteldíj.

A **térbeli** jellemzők szerinti **keresés** eredményessége függ a „rútazás-hajlandóságtól”, azaz hogy az utas a kiinduló és a rendeltetési pont környezetében mekkora távolságot hajlandó megtenni egyéb módon. Általános tapasztalat, hogy az utazási távolság legfeljebb 10-15%-át végzik egyéb közlekedési eszközzel. Ezért a térbeli keresést érdemes kiterjeszteni a kiinduló és célállomás környékére is. Az **időbeli keresést** is befolyásolja a kiindulási és célállomás távolsága. Nemzetközi viszonylatban a 3-7 napos intervallum a jellemző. Belföldi utazásoknál az egy, esetleg két napos intervallumban található eredmények lehetnek fontosak, míg rövid távú (20-30km-es) utazás esetén az óra, esetleg perc szintű szűkítés is lényeges. További szűrési feltétel lehet a

viteldíj mértéke, ha az nem megállapodás szerinti. Ennek kiszámítását segíti a **költségkalkulátor** (4).

A keresés lefolytatását követően az utas **tájékozódhat a járművezetőről**. Ezt szolgálja a személyes profil, melyen a sofőr kapcsolattartási és személyes adatai láthatók, továbbá az objektív és a szubjektív értékelés eredményei. [Hasonlóan a járművezető is tájékozódhat az útitársairól, illetve az utastársak egymásról is kaphatnak információt.] A sofőr és a „járat” kiválasztását követően **helyfoglalásra** (5) kerül sor. Ha valamilyen okból kifolyólag az utas mégsem az adott járaton kíván utazni, a házirendben szabályozott időkorlátok szerint **törölheti a helyfoglalását** (6). A helyfoglalás törlésére a járművezetőnek is van lehetősége a módosítási időkorlátokon kívül; azaz a nem szimpatikus utast „eltávolíthatja” járművéből.

Amennyiben **részutak** meghirdetésére is van mód, akkor a helyfoglalási funkció megvalósítása komolyabb programozási feladat. A részutak száma ugyanis a részcélpontok számából kombinatorikai összefüggéssel (n részcélpont esetén az $n+2$ másodosztályú ismétlés nélküli kombinációival) képezhető. Minden egyes részútra külön-külön történik a helyfoglalás. A megvalósításnál figyelembe kell venni a részviszonylatokra történő helyfoglalások közötti egymásra hatásokat is. A keresés és helyfoglalás továbbfejlesztett változatánál **átszállással** is történhet **útvonaltervezés**. Így **helyváltoztatási láncok** képezhetők. A megoldás működhet a car-pooling rendszeren belül, illetve egyéb közforgalmú közlekedési módokkal kombinálva. Mindkét esetben komoly megoldandó feladat a részcélpontokon történő átszállás térbeli, és főleg az időbeni illesztése. A sikeres helyfoglalást követően az utas feladata a **kapcsolatfelvétel a járművezetővel**. Ez különösen fontos, amennyiben a találkozás pontos helye nem volt megadva a hirdetésben.

Amennyiben nem járt eredménnyel a keresés, az utas - az alkalmazkodási lehetősége szerint - módosíthatja a keresési feltételeket (a kereslet „közelítése” a kínálathoz). Jelentős különbségek esetén feladhat **utazási igény-hirdetést** is (2). Az utazás utáni **szubjektív minősítés** (7) az útitársak véleményét, észrevételeit tükrözi. Az **objektív értékelés** (8) eredménye a rendszer használatának gyakoriságától, a feladott hirdetések és a létrejött utazások számától függ.

a telematikai rendszert üzemeltetők információkezelési műveletei:

- a rendszer folyamatos rendelkezésre állásának biztosítása,
- a hibák javítása (a rendszer tökéletesítése),
- a felhasználói igények részletes megismerése és a szolgáltatásnak ezen igényekhez való igazítása (a rendszer fejlesztése),
- a házirend megsértésének kezelése (szankcionálása), esetlegesen felhasználók kitiltása,
- a felhasználókat tájékoztató, döntésüket segítő; illetve a rendszer fejlesztését támogató statisztikák készítése (8),
- az adatbázis adatainak archiválása (9).

4.3. Az adatbiztonság

Az adatok biztonsága két vonatkozásban lényeges. Egyrészt a **szoftveres adatbiztonság** terén törekedni kell arra, hogy illetéktelenek ártó szándékkal (vagy akár véletlenül) a szoftverhiányosságokat kihasználva ne férhessenek hozzá az adatbázisban tárolt adatokhoz. Másrészt az **adattárolók fizikai védelmét** kell biztosítani illetéktelen hozzáférés, valamint egyéb környezeti hatásokkal szemben. Erre megfelelő megoldást kínálnak az éjjel-nappal őrzött, klimatizált ún. szerver-hotelek.

5. AZ OSZKÁR RENDSZER BEMUTATÁSA

Az **Online Személyfuvar-Közvetítő Rendszer**, azaz rövid nevén **Oszkár** az eddigi pontokban említett feladatokat teljesíti, a felhasználói igények lehetőség szerinti minél teljesebb kiszolgálásával. Az alkalmazás a **www.oszkar.com** címen érhető el.

5.1., Lehatárolások

A lehatárolások a következők:

- A rendszer elsődlegesen **belföldi utazásokhoz** készült. Ennek oka, hogy nemzetközi viszonylatokra már vannak jól működő, hasonló célú alkalmazások. Azok hiányossága, hogy belföldi viszonylatban nem, vagy csak korlátozott mértékben alkalmazhatók. A nem fizetős, magyar fejlesztésű rendszerek pedig számos funkcionális elemet és kényelmi szolgáltatást nélkülöznek.
- Egyelőre nem megoldott az **átszállással tervezés** kérdésköre. A telekocsi utazások közötti átszállástervezés megoldható. A közforgalmú közlekedés és a telekocsi közötti átszállások tervezésében nem valószínű, hogy rövidtávon eredmény érhető el. Ennek egyik oka, a közforgalmú közlekedés adatbázisaihoz való hozzáférés (kapcsolódás) hiánya.
- Az utazási kapacitások meghirdetésénél **egy úthoz** legfeljebb **egy részcélpont** adható meg. A felhasználói visszajelzések alapján kiderült, hogy egy utat több szakaszra is érdemes felbontani.

5.2. A program jellemzői

Az Oszkár fejlesztői megvizsgálták a már létező (számos) belföldi és nemzetközi telekocsi rendszereket. Azok hátrányait kiküszöbölve, előnyös tulajdonságait ötvözve (saját ötletekkel gazdagítva) dolgozták ki a rendszerüket, mely a fontosnak vélt funkciók mindegyikét tartalmazza (kivéve az átszállásos tervezést). A legfontosabb rendszerek összehasonlításának eredményeit a 3. táblázat foglalja össze. Az Oszkár rendszer **legfontosabb előnyei** a többi alkalmazással szemben:

- a helyfoglalások kezelése megoldott (a szabad helyek száma mindig a valós értéket tükrözi),

- többszintű adatvédelmi rendszer,
- széleskörűek a kényelmi szolgáltatások (egyszerűek a felhasználói műveletek).

3. táblázat A személyfuvarbörze rendszerek összehasonlítása

		kenguru.hu	elviszem.com	drive2day.com	utazzolcson.net
adatvédelem / megbízhatóság	ingyenes	nem	igen	igen	igen
	regisztráció szükséges	igen	igen	igen	igen
	adatok láthatók regisztráció nélkül	nem	igen	igen	nem
	kép a profilnál	nincs profil	nincs	van	van
	értékelési lehetőség	automatikus	nincs	van	professzionális
funkcionalitás	helyfoglalás	van	nincs	nincs	nincs
	belföldre alkalmas	korlátozottan	igen	nem	igen
	részút lehetséges	igen	igen	igen	igen
kiszegítő lehetőségek	járművek elmentése	nem	egy	nem	nem
	utak elmentése	nem	nem	nem	nem
	rendszeres utak	nem	igen	igen	igen
	költségekalkulátor	kötelező használat	nincs	hibás	egyszerű

A program fejlesztői ügyeltek az áttekinthetőségre és az egyszerű, **felhasználóbarát** kialakításra. A kidolgozott modulrendszer és annak menüpontjai a következők:

- az alkalmazás használatához szükséges modul,

*A rendszer használatának előfeltétele a **regisztráció**, melyet követően a felhasználónak lehetősége van **jelszó-emlékeztető** kérésére, illetve **jelszó módosításra** is.*

- személyes adatok modul,

*A sikeres autós-utas közvetítéshez feltétlen szükséges tényező az **ügyfelek közötti bizalom**. Ennek erősítésében, valamint a közvetlen kapcsolat felvételének megteremtésében nyújt segítséget a személyes adatlap.*

- keresés modul,

*A keresés modul használatával talál rá az utas a megfelelő autós ajánlatra, illetve a járművezető tájékozódni tud az utazási igényekről. Fontos, hogy minden szükséges paraméter szerint **szűrni** lehessen a **találati listát**, azaz, hogy valóban csak*

azokat az ajánlatokat találják meg az érdeklődők, amelyek számukra megfelelőek.

- hirdetésfeladás modul,

*A hirdetésfeladás modulban történik az **új adatok** zömének **bevétele**, ezért leginkább itt szükséges a tartalmi-formai **ellenőrzés**. Az ügyfelek esetén vizsgálni kell, hogy ugyanazon személyhez ne tartozzon egymást időben átfedő hirdetés, ki kell szűrni az esetleges elírásokat az indulási és érkezési települések tekintetében, stb. Egyszeri autós hirdetés feladáskor egyetlen részút nevezhető meg. Rendszeres utazások esetén (azok rövidebb távolsága miatt) ez nem lehetséges, viszont a visszaút meghirdethető.*

- hirdetésem és helyfoglalásaim modul,

*Ebben a modulban a felhasználó a feladott hirdetéseit, valamint a helyfoglalásait tekintheti át **összefoglaló és részletes nézetben**. A házi rendben szabályozott kereteken belül lehetőség van **módosításra és törlésre** is. Az autós hirdetések módosítási időkorlátai: a pontos időpont, a pontos hely illetve a költségek módosíthatók egészen az indulás időpontjáig, amennyiben azon helyfoglalás még nem történt (hasonló a helyzet azon részutak esetében is, melyekre még nem jelentkezett utas). Helyfoglalást követően az utazás díja már nem módosítható. Az időbeni és térbeli adatok nem változtathatók délutáni indulás esetén az indulást megelőző 12 órán belül, délelőtti utazás esetén az előző nap 19 órát követően.*

- egyéb,

*A következő – a fent felsorolt modulokba nem besorolható – menüpontok kaptak itt helyet. A **házi rendben** a szolgáltatási feltételek mellett a felhasználók jogai és kötelezettségei olvashatók. A **költségekalkulátor** segítséget nyújt a felhasználónak abban, hogy egy bizonyos viszonylaton az egy főre jutó üzemanyag és egyéb költségeket kiszámítsa. Ez egyrészt támogatja az utas is utána nézhet, hogy az induló és célállomás között milyen költség a reális. Jelenleg a tízezer főt meghaladó lakosságú városok között határozható meg a legrövidebb utak díjakra algoritmussal. Amennyiben az adatbázisban nem található meg a keresett település, úgy a hozzávetőleges távolság megadását követően számítható a költség. Az **értékelés** menüpont csak bejelentkezés után érhető el. Itt található az objektív értékelési módszer által a három kategóriában legjobbnak minősített tíz-tíz felhasználó. Az **üzenőfal** lehetőséget ad a felhasználók számára a rendszerrel kapcsolatos hibák, fejlesztési javaslatok megosztására. A **csevegő** rovat kötetlen hangnemű társalgás számára biztosít fórumot.*

A rendszer az átlagos műveltségi szinttel rendelkező felhasználóknak készült, de a fejlesztők gondoltak a magasabb tudással rendelkező, **ártó szándékú** felhasználók **kiszűrésére** és a számítástechnikában kevésbé jártas felhasználók általi **helytelen programkezelés megelőzésére** is. A rendszert úgy alakították ki, hogy annak használata a lehetőség szerinti minimális manuális műveletet igényelje a felhasználótól. Ennek érdekében lehetőség van a gépjárművek mentésére, a rendszeres utak meghirdetésére akár visszaúttal is, illetve a feladott autóshirdetések „kedvencek” közé mentésére. A felhasználást segítő funkciók eredményeként néhány másodperc alatt fel lehet adni, akár 2 hétre előre is hirdetéseket.

A szoftver háttérrel a PHP (a webes alkalmazások készítésének egyik leggyakrabban használt és leghatékonyabb programozási nyelve) és az azzal együttműködő MySQL relációs adatbázis-kezelő adja.

5.3. Üzemeltetési tapasztalatok

A **rendszertervezet**et követően kezdetben csak szűk ismerősi körben ajánlották a programot, majd a társadalmi hasznosságról való meggyőzést tűzték ki célul. Ennek következtében számos internetes folyóirat bemutatta az Oszkárt, majd egy tv riport, és a nyomtatott sajtó is foglalkozott a témával. A rendszer **non-profit** jelleggel működik, és ebből következően szerény reklámozási lehetőségekkel rendelkezik, mégis egyre többen ismerik. A felhasználók számát jelentősen bővítené egy intenzív marketingkampány.

A szoftver az üzembeállítás óta folyamatos **rendszerfelügyeletet** követel. Az üzemeltetés során kiderült, hogy a felhasználók igényei nem minden tekintetben egyeznek meg az előzetes koncepcióban megfogalmazottakkal. Ennek következtében a **fejlesztési munka folyamatos** (a program forráskódja jelenleg mintegy 25000 sorból áll és egyre bővül). Az indulás óta már számos funkciót építettek be. Ilyenek például:

- a rendszeres utak meghirdetési lehetősége,
- „környéki” keresés megvalósítása,
- a privát üzenetküldés,
- a csevegő.

Ezzel párhuzamosan folyamatosan bővítik a térinformatikai adatbázist; illetve minél több részcélpont meghirdetési lehetőségét kívánják biztosítani.

Az eddig eltelt 4 hónap alatt több mint 2000 felhasználó regisztrált, az autós hirdetések száma 3000 felett van, illetve több mint 600 egyúttutazás valósult meg. Az utazások döntően munkamotiváltak, illetve a diákok esetében az oktatási intézmény-otthon közötti (hétvégi) utazások a jellemzőek. Azonban ritkán (kb. 5 %) előfordulnak szabadidő motivációjú utazások is. A felhasználók közel 70%-a férfi. Az autóshirdetések sofőrjei elsősorban férfiak (több mint 80%). Az utasok, pedig nagyobb arányban hölgyek (több mint 50%).

A házirend megszegése többféle módon szankcionálható. Az üzenőfali szabályok megsértésekor az üzemeltetők a moderálási jogaikkal élnek és az üzeneteket eltávolítják. Súlyosabb esetekben (pl. többszörös helytelen programhasználat) a felhasználó tevékenységét korlátozzák időlegesen vagy végérvényesen. Ennek következménye, hogy egyes funkciókat nem érhet el (például nem adhat fel hirdetést, vagy nem írhat üzenetet). A legsúlyosabb tevékenységek (pl. valótlan hirdetések feladása) a rendszerből való kizárást vonják maguk után.

6. TOVÁBBFEJLESZTÉSI IRÁNYOK

Fejlett körülmények között a telematikai rendszer **teljes dinamizmussal** kezeli a kapacitást, az igény, illetve a szállítási folyamatok információit. Ez utóbbihoz tartoznak a résztvevő elemek (járművek, utasok) pillanatnyi helyzet (és állapot) adatai is. Ezen adatok ismeretében hozhatják meg a résztvevők a döntéseiket, és erről tájékoztathatják a többi érintett személyt. Az ügyfelek mobil végberendezései mind információforrás, mind pedig információközlés tekintetében fontosak. Az aktuális igények és kapacitások összerendelésével az utasok „*dinamikus stoppolást*” végezhetnek (Artho *et. al.* 2007.), (Schiavone J. *et. al.* 2006).

A személyfuvarbörze és a telekocsis utazások - a telematikai technológia fejlődését követve - számos irányban továbbfejleszthetők. A legfontosabbak a következők:

- A mobil telematikai eszközök szélesebb körű elterjedését és funkcionális fejlődését követően újabb részfunkciók megjelenése.

Miután a járművezető megadja útjának térbeli adatait a GPS alapú útvonaltervező szoftvernek, **automatikus hirdetés** generálódik az indulás időpontjában. Az utazni kívánók a célpont megadását (saját készülékükbe) követően rögtön rátalálhatnak a megfelelő járatokra, és felvehetik a kapcsolatot a járművezetővel.

- A rendszer rugalmasságának növelése érdekében minden szükséges értesítés az e-mail mellett **SMS**-ben is megtörténik, hogy a felhasználók valós időben értesüljenek az őket érintő „eseményekről”. Ez lehet a már meghirdetett, vagy új járatokkal, illetve az igényekkel kapcsolatos változás (helyfoglalás).
- „Dinamikus stoppolás” esetében az utas **helyének automatikus meghatározása** (helymeghatározó rendszerrel) így kevesebb adatbeviteli művelet és rövidebb válaszadási idő érhető el.
- „Közbenső” szakaszon utazó, vagy telekocsis átszállást végző személy részére a telekocsi **várható érkezési idejének előrebecslése**, és erről tájékoztatás adása.
- Az utas részére **elektronikus díjfizetési** lehetőség biztosítása. Az utazás befejezésekor átutalás történik a járművezető számlájára **mobilelefonon** keresztül

(vagy a mobiltelefon egyenlegét vagy az utas bankszámláját megterhelve). Ehhez szükséges a regisztráció során a bankszámlaszámok megadása is. [A biztonságos pénzkezelési műveletek még számos – eddig nem megoldott, részben műszaki, részben jogi – kérdést felvetnek].

- Telekocsival nem üzletszerű **csomagszállítási** feladatok (akár utasszállítás nélkül is) teljesítése. Ilyenkor az igényadatok megadásakor utalni kell a szállítás „tárgyára”. A csomagszállítási alapfeltétele az ügyfelek közötti nagymértékű bizalom.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Néhány nyugat-európai országban, valamint észak-Amerikában már az 1970-es évek közepétől jelen vannak a car pooling rendszerek; **elterjedésüket** a folyamatosan bővülő és korszerűsödő telematikai technológia segíti (Bertram), (Tönnesmann). A magántulajdonú járműveknek a közhasználatú alkalmazása számos előnnyel rendelkezik, ugyanakkor számos speciális megoldandó, tisztázandó kérdéskör is felmerül. Mivel az együttutazások feltételei nincsenek „kívülről” szabályozva, és a magatartási szabályok a résztvevő személyektől függenek, ezért a car pooling rendszerek gyorsabban terjednek a fejlett kultúrájú társadalmakban.

Az utazási közösségek kialakulása során a személyek a telematikai rendszer segítségével találják meg egymást. Annak érdekében, hogy ez sikeres legyen, először is a telematikai rendszerre kell „rálelniük”; azaz kiemelt fontosságú **a működő alkalmazások** (pl. az **Oszkár rendszer**) és azok használatával **realizálható előnyök reklámozása**, a meggyőzés.

A személyfuvarbörze lényege a részben kihasznált járművek mozgási folyamatainak (mint dinamikusan változó kapacitásoknak), és az utazási szándékoknak (mint dinamikusan változó igényeknek) az **összerendezése több szempont figyelembe vételével**. Ez az összerendezés a résztvevő elemeket és a megvalósuló folyamatokat leképező információkkal valósul meg, ami a fizikai kapcsolat (együtt utazás) kialakulásának alapfeltétele. A kielégítetlen utazási igények más közlekedési móddal szolgálhatók ki; azok „elvéznek” a nyílt jellegű telekocsi rendszerben. Ezért a teljes személyközlekedési rendszerbe illesztendők a telekocsis utazások.

IRODALOM

- Artho J. - Wegmann A. - Gutscher H. (2007). *Machbarkeitstudie Ride Message Service*. Universität Zürich kutatási jelentése 2007.
http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_ridesharing
- Bertram S. *Eine alte Idee wird wieder modern*.
http://www.welt.de/print-welt/article702976/Eine_alte_Idee_wird_wieder_modern.html
- Hartwig S. - Buchmann M. (2007). *Empty Seats Travelling*. Kutatási jelentés 2007.
<http://research.nokia.com/tr/NRC-TR-2007-003.pdf>
- Schiavone J. et. al (2006). *Advanced Public Transportation Systems: The State of the Art Update*. US Department of Transportation kutatási jelentése.
<http://www.globaltelematics.com/pitf/FTA-dynamicRideSharingReview.pdf>
- Tönnesmann J. *Preiswert Reisen*.
<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/artikel/129/11118/print.html>