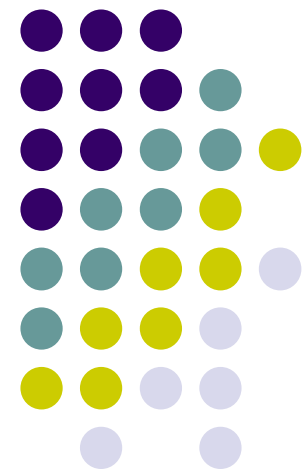


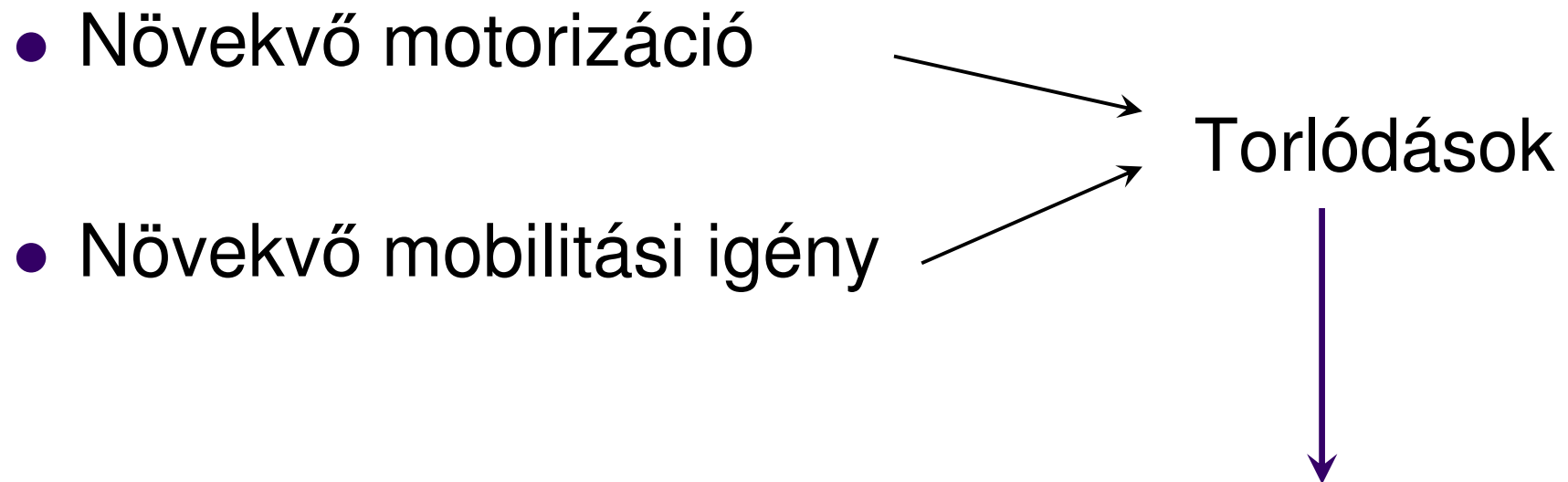
Rugalmas közlekedési rendszerek Igényvezérelt közlekedés

Dr. Horváth Balázs
egyetemi docens





A közlekedés problémái



Egy megoldási lehetőség: Tömegközlekedés
előnyben részesítése



A közlekedés problémái

- Előregedő társadalom
 - Korlátozott közlekedési képességűek emelkedő száma



Ki nem szolgált mobilitási igények



Egy megoldási lehetőség: **Rugalmas közlekedés**

Rugalmas közlekedési rendszerek jelentősége



- A téma fontosságát jelzik a közel múlt és a jelen kutatási projektjei:
 - Sampo
 - Sunrise
 - FAMS
 - CONNECT
 - MASCARA

Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



- Rugalmas közlekedési rendszer - Flexible Transport System (FTS)
- Igényvezérelt közlekedés - Demand Responsive Transport (DRT)

- Szokásos elnevezések:
 - Anrufbus
 - Dial a ride

Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



- A rugalmas közlekedési rendszer lényege:
 - A közlekedési rendszer rugalmassága nagyobb, mint az utasé
 - A rendszer működésének alapja az utazási igények egyedi figyelembevétele és kezelése

Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



- A rugalmas közlekedési rendszer előnyei a hagyományos tömegközlekedéshez képest:
 - Alacsonyabb utazási idő
 - Magasabb szolgáltatási színvonal (átszállás)
 - Többet szolgáltatások (korlátozott közlekedési képességűek szállítása)
- Alacsonyabb járműteljesítmény

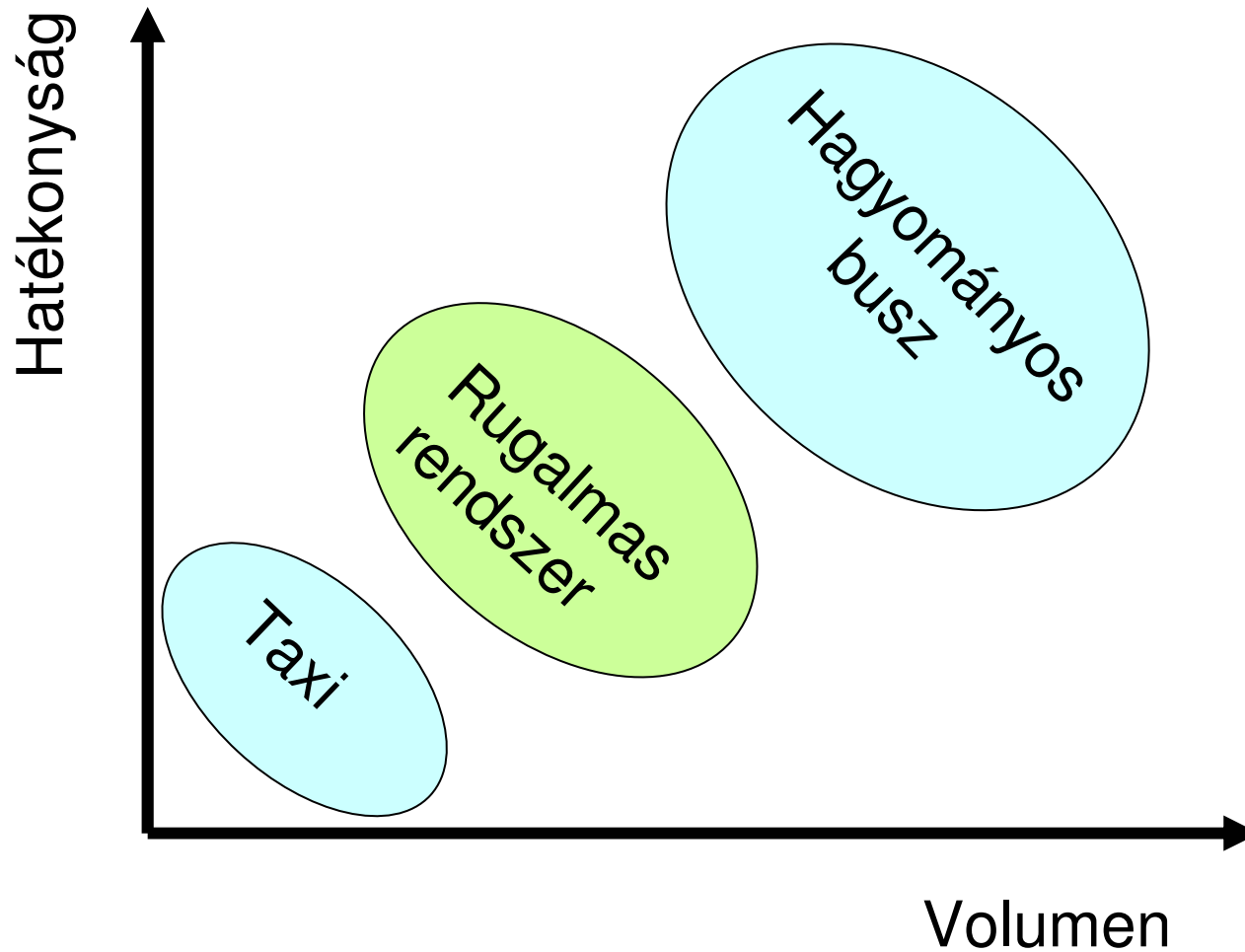
Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



„Képzeljünk el egy autóbust, mely akkor és oda megy ahova csak akarjuk!”

- Rugalmas közlekedési rendszer:
 - Taxi és hagyományos tömegközlekedés között elhelyezkedő szolgáltatás
 - Rendszer tervezésének alapja az egyedi utazás
 - Utazások előzetes bejelentése szükséges
 - Gyűjtőpontok megállóhelyek helyett

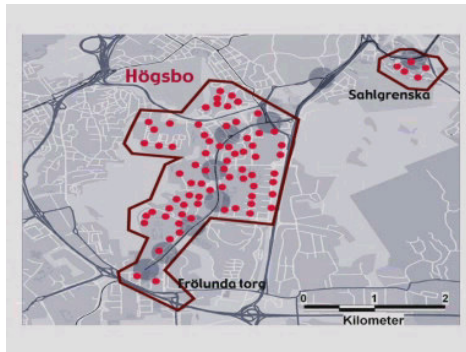
Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



Rugalmas közlekedési rendszer fogalma



Hagyományos tömegközlekedés (útvonal és megállók)

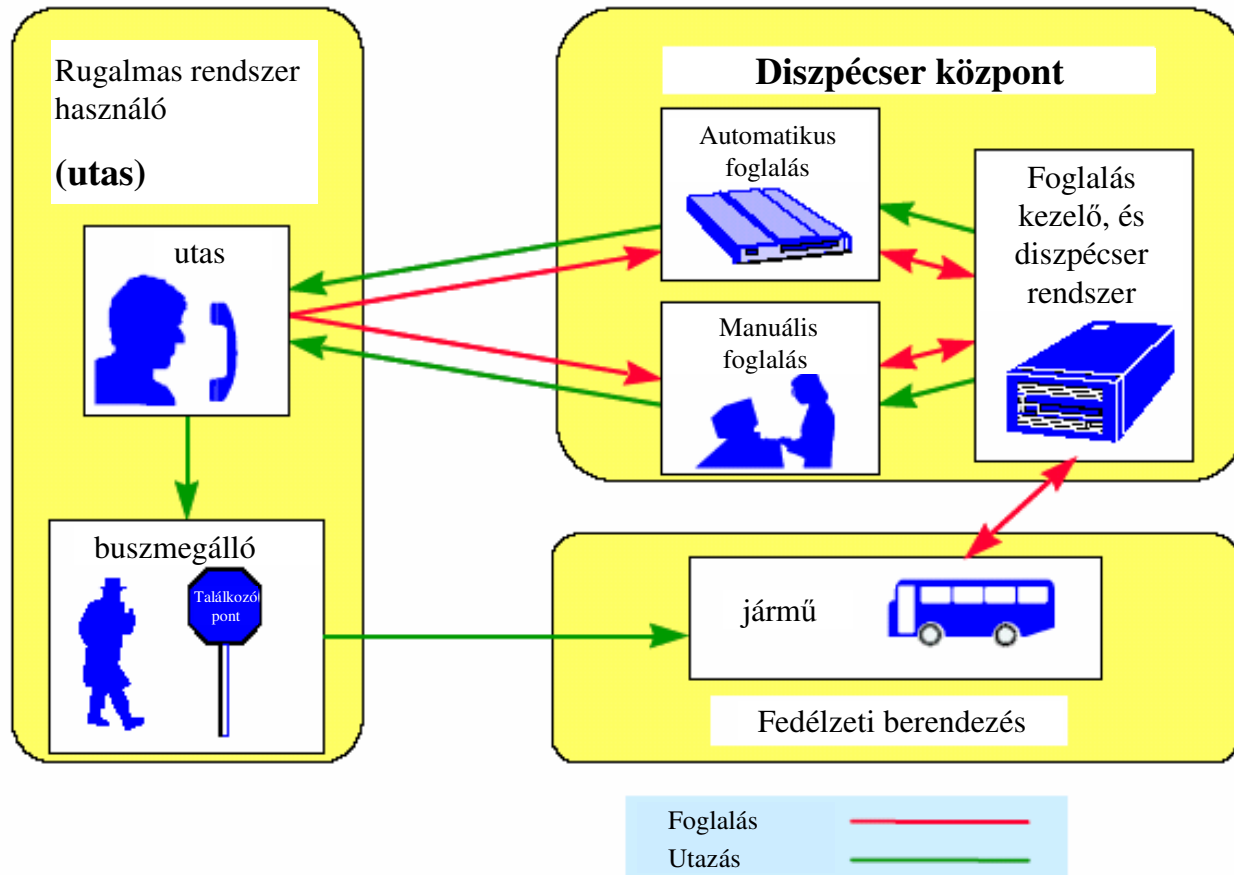


Gyűjtőpontok



Rugalmas közlekedési rendszer egy útvonala

Rugalmas közlekedési rendszer működése



Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása

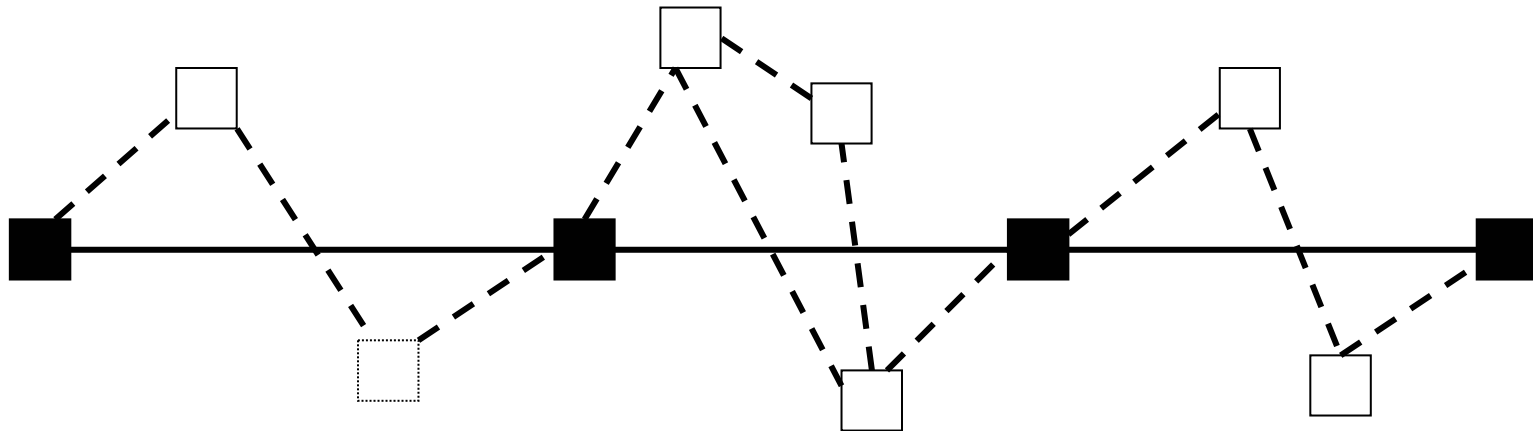


- Útvonal és közlekedési időpontok
- Járműelosztás
- Igénybejelentés folyamata
- Kapcsolat a tömegközlekedéssel
- Gyűjtőpontok
- Célcsoport
- Finanszírozás

Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



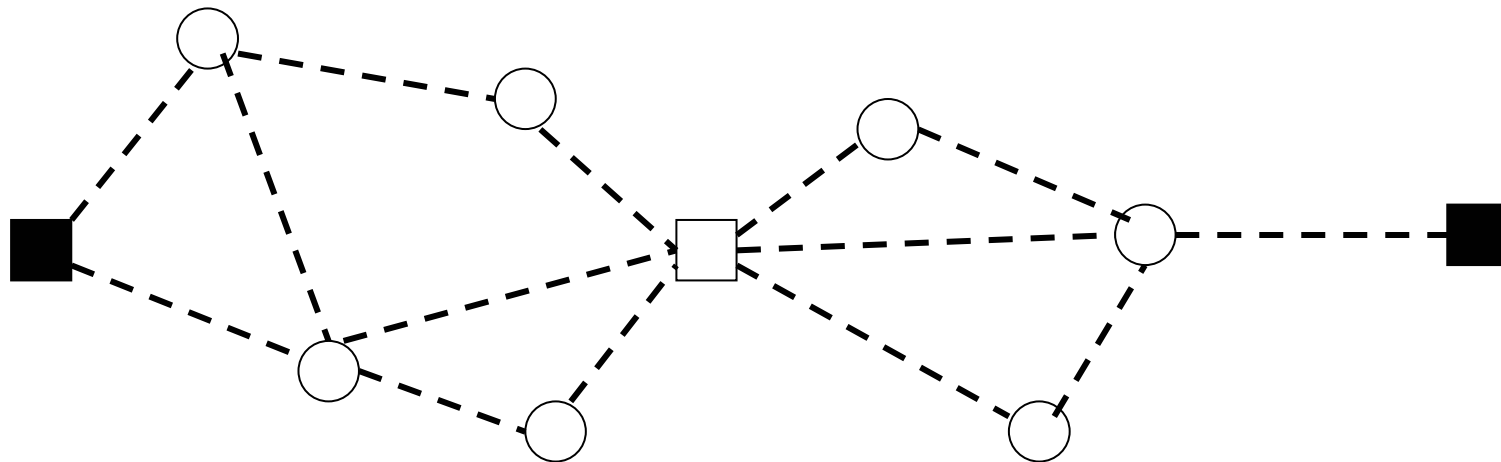
- Útvonal és közlekedési időpontok
 - Eltérés egy meghatározott útvonaltól meghatározott folyosóban, menetrend mellett



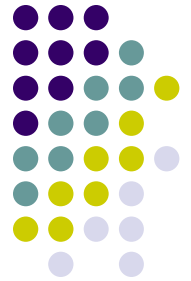
Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



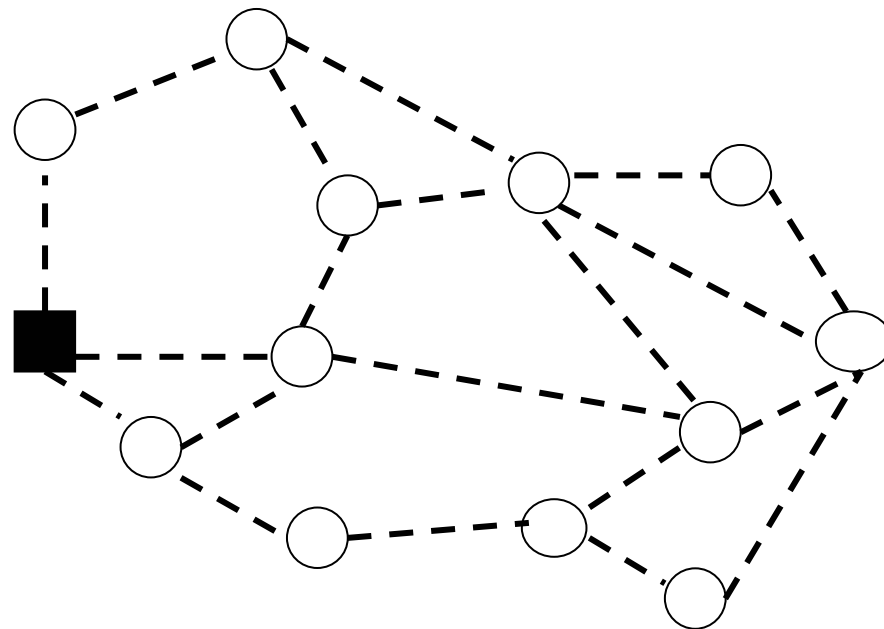
- Útvonal és közlekedési időpontok
 - Meghatározott megállók egy folyosóban, rögzített érintési pontok időablakkal



Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Útvonal és közlekedési időpontok
 - Meghatározott megállók egy zónában, egy pont rögzített érintési időablakkal



Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása

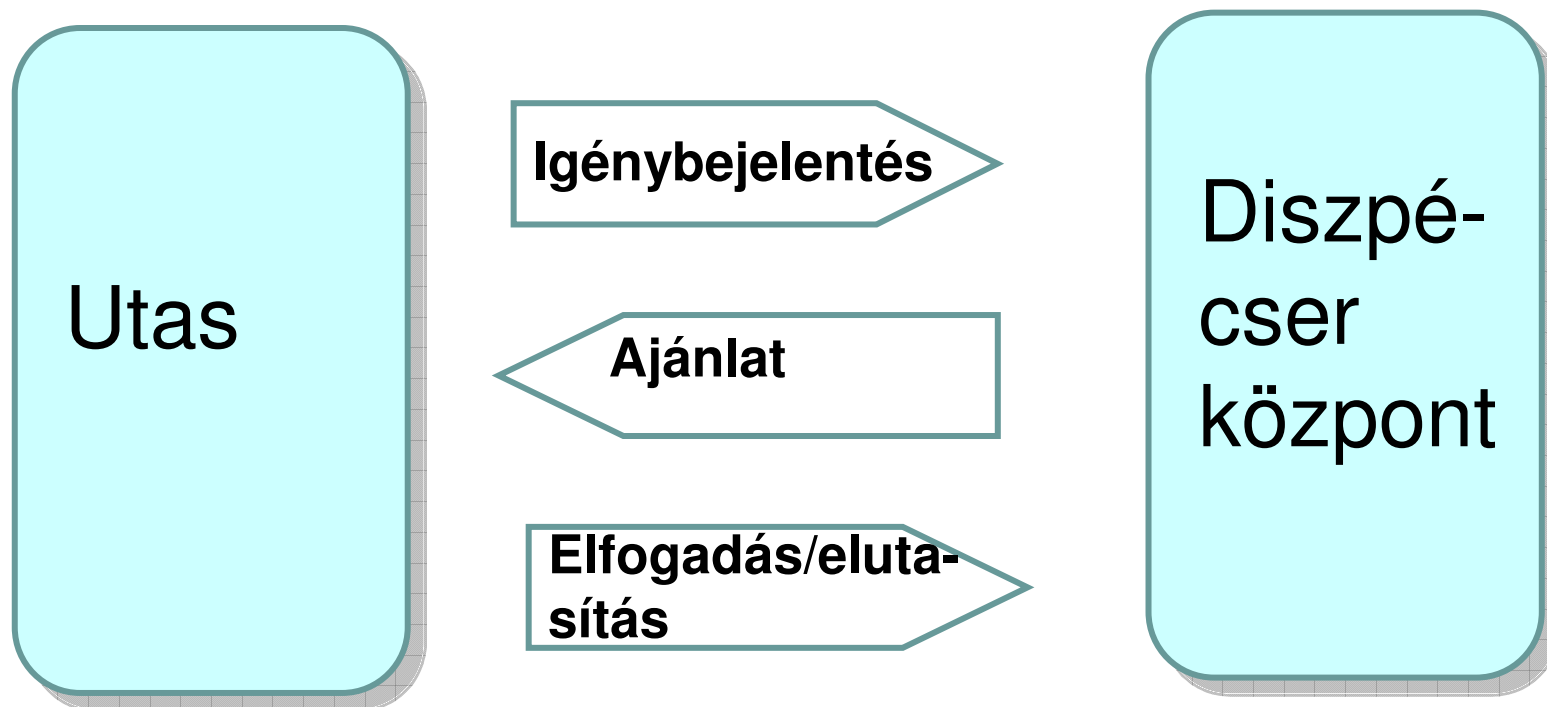


- Járműelosztás
 - Fix
 - Fix – plusz
 - Dinamikus járműelosztás

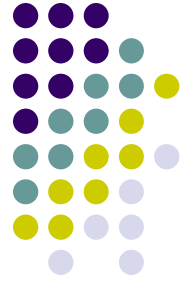
Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Igénybejelentés folyamata



Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Igénybejelentés folyamata
 - Egylépcsős bejelentkezés
 - Kétlépcsős bejelentkezés "időablak"-kal
 - Kétlépcsős bejelentkezés
 - Nincs szükség előzetes bejelentkezésre

Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Kapcsolat a tömegközlekedéssel
 - Önálló rugalmas rendszer
 - Nincs hagyományos tömegközlekedés
 - Párhuzamos működés - speciális szolgáltatás
 - Kiegészítő szerep, rá- elhordás
 - Vonzáskörzet növelés
 - Kiegészítő szerep, időbeli kiegészítés
 - Forgalmi árnyékidőszakokban (este, hétvégén...)

Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Gyűjtőpontok

Célpont \ Kiinduló-pont	Egy	Több
Egy		+
Több	+	+

Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Célcsoport (igénybevevők)
 - Nyilvános, bárki igénybe veheti
 - Zárt, meghatározott csoport részére
 - Kombinált, elsődlegesen meghatározott csoport, de a szabad kapacitás erejéig másokat is fogadnak

Rugalmas közlekedési rendszerek csoportosítása



- Finanszírozás
 - Szubvenciót nem igénylő, piaci alapon működő
 - A tömegközlekedéssel azonos mértékű szubvencióban részesülő
 - A tömegközlekedésnél nagyobb szubvencióban részesülő

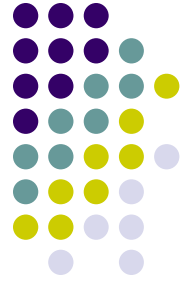
Magyarországon a jelenleg érvényes szabályozás szerint a rugalmas közlekedés alapvetően nem részesülhet támogatásban.

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Igénybejelentés, helyfoglalás (rendelés)
- Optimalizálás
- Járművek
- Fedélzeti berendezések
- Adminisztráció
- Információ, tájékoztatás, promóció

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei

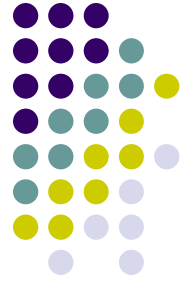


- Igénybejelentés, helyfoglalás (rendelés)
 - Diszpécserközpont (TDC)
 - Önálló szervezet (mobilitási központ)
 - Diszpécserközpont a rendszer része
 - Járművezető, mint diszpécserközpont
 - Hardver/Szoftver
 - Manuális
 - IT támogatott (telekommunikáció, diszpécsterszoftver)
 - Folyamat
 - Regisztráció (név, cím...)
 - Igénybejelentés (azonosító, kiindulópont, célpont, időpont, személyek száma...)

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Optimalizálás
 - Szolgáltató meghatározza az optimalizálás alapvető elemeit
 - A folyamat célja (Költség megtakarítás, Szolgáltatási színvonal növelése stb.)
 - Az optimalizálás peremfeltételei (A szolgáltatással szemben támasztott követelmények)
 - Az operátor végrehajtja az optimalizációs folyamatot (használja a diszpécser szoftvert)
 - Optimalizált változók

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei

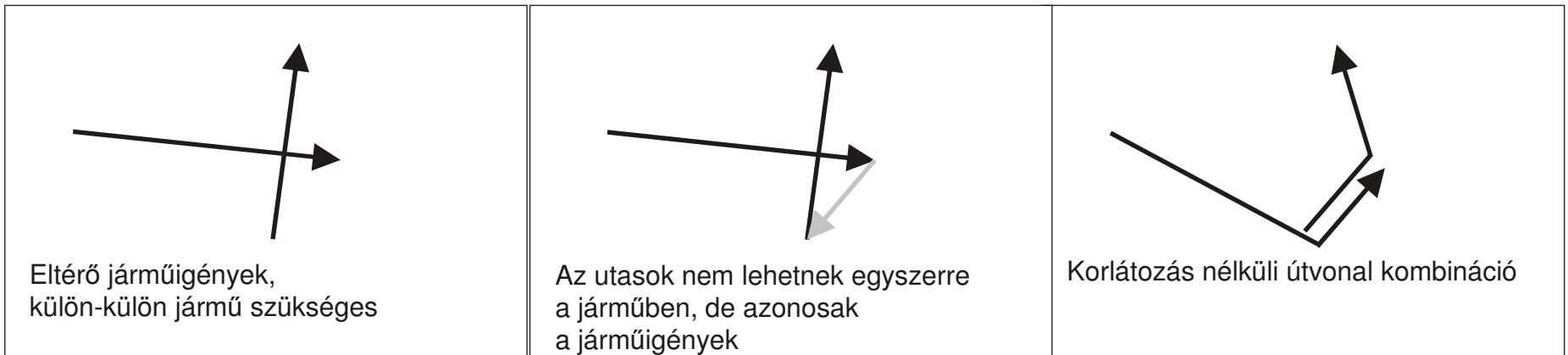
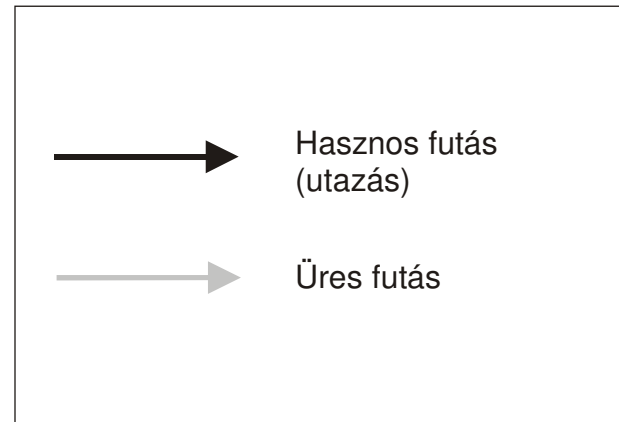


- Optimalizálási peremfeltételek
 - Foglalási időkorlát
 - Pontosság (ígért, megvalósított)
 - Utazási sebesség, utazási idő, az utazáskombinálások miatti kerülők figyelembevételével
 - Járatgyakoriság
 - Más tömegközlekedési módok okozta korlátozások
 - Tarifarendszer, viteldíj
 - Utazási időhatárok (időablak)

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Utazáskombinálás



Elkülönült utazások

Láncolt utazás

Átlapolt utazások

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Optimalizálás – tervezés szabadságfokai
 - Útvonal
 - Időzítés
 - Járműhozzárendelés

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



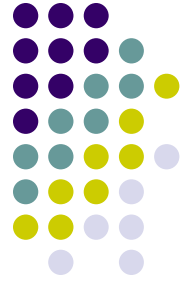
- Optimalizálás – tervezés szabadságfokai
 - Útvonal
 - Útvonal eltérések, visszatérés ugyanarra a pontra
 - Útvonal eltérés, visszatérés az optimális ponthoz
 - Általában rögzített útvonal, rugalmas kezdő és/vagy végponttal
 - Előredefiniált megállók, közöttük gyűjtő/elosztó útvonal
 - Szabad útvonal, rendelések közvetlen teljesítése

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



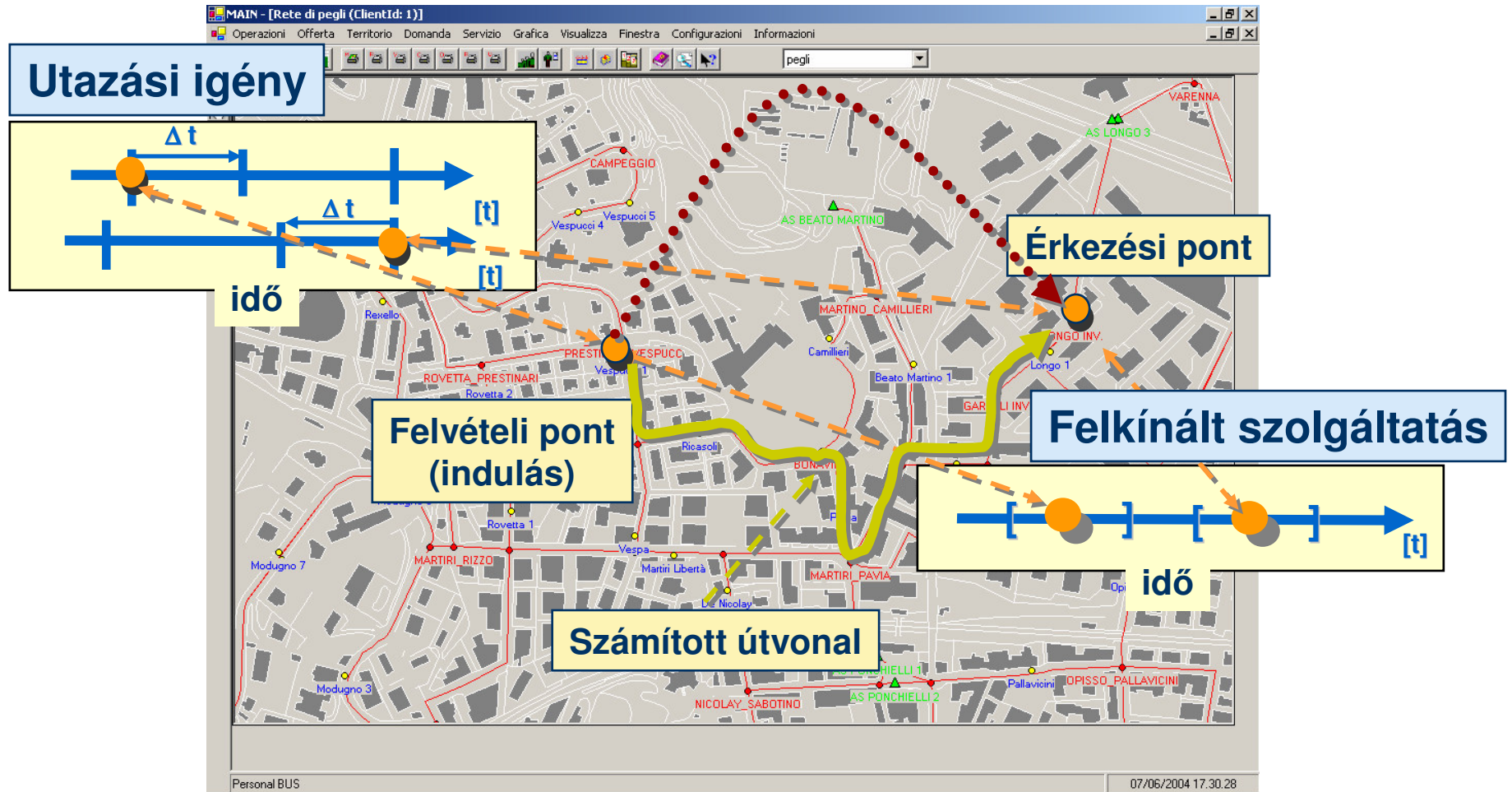
- Optimalizálás – tervezés szabadságfokai
 - Időzítés
 - Korai vagy késői indulási időpont
 - Rögzített időpontbeli indulás, érkezés
 - Időpont módosítás, átszállás biztosításhoz
 - Adott utazások lemondása
 - Időosztásos működés (rögzített útvonal, rugalmas szolgáltatás)

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei

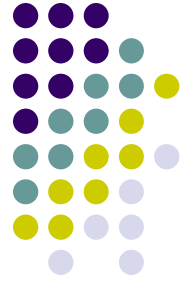


- Optimalizálás – tervezés szabadságfokai
 - Járműhozzárendelés
 - Korlátozott képességű utasok által is használható jármű hozzárendelése (pl.: kerekesszék, járókeret)
 - Kisebb/nagyobb jármű küldése a várható utasszám függvényében
 - Kisebb/nagyobb jármű küldése az útviszonyok figyelembevételével
 - Csomagszállításra is alkalmas jármű küldése (ha szükséges)
 - Alacsony utasszám esetén taxi vállalat bevonása

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járművek
 - Járműválasztás szempontjai
 - A piac és a járműkiválasztás
 - Utasigények
 - Üzemeltetési szempontok
 - Környezeti szempontok

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járművek
 - A piac és a járműkiválasztás
 - Szükséges maximális kapacitás utazásonként/összesen
 - Fedettségi terület/ maximális szükséges hatótávolság
 - Úthálózat és időjárási körülmények
 - Vezetői engedély osztályok (busz, szgk)
 - Adott jármű típusok támogatott beszerzése
 - Áruszállítási igények

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járművek
 - Utasigények
 - Jármű megjelenése (design)
 - Utazási komfort
 - Különleges igények, különleges utasoknak (kerekesszék...)
 - Megfelelő kapacitás
 - Kényelmes ülések, és lábhely
 - Kényelmes fel- leszállás
 - Belső hőmérséklet
 - Utazás közbeni utastájékoztatás
 - Poggyásztér
 - Utasbiztonság (köz- és baleset)
 - Fizetési rendszer

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járművek
 - Üzemeltetési szempontok
 - Vevő (utas) elégedettség
 - Életciklus költségek
 - Beszerzési ár
 - Fenntartási/üzemeltetési költségek
 - Adók
 - Eladhatóság/beszámítás
 - Vandalizmus elleni védelem
 - Karbantartási igény
 - Jármű, mint munkahely (járművezetői környezet)
 - Irányítási rendszer, kommunikáció a járművel

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járművek
 - Környezeti szempontok
 - Meghajtás
 - Üzemanyag fogyasztás
 - Levegőszennyezés
 - CO2 kibocsátás
 - Zaj
 - Újra felhasználhatóság (recycling)

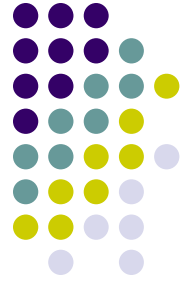
Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Járműosztályok

- I. csoport: könnyű maxi-taxi (mikrobusz) 6-8 utas részére, melyből 1-2 férőhelyet kerekesszékesek is igénybe tudnak venni
- II. csoport: könnyű minibusz 9-14 utas részére, melyből legalább egy férőhelyet kerekesszékekkel is igénybe lehet venni
- III. csoport: a II. csoport bővített változata 15-18 férőhellyel
- IV. csoport: hagyományos midibusz 24-30 utas részére

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei

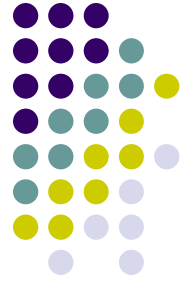


- Járműosztályokkal szemben támasztott követelmények
 - Elérhetőség (fel- leszállás) - padlósztint
 - Rugalmasság – férőhelyek, feladatok
 - Manőverezőképeség – nagyobb szgk
 - Üzemeltetés – kontaktus, komfort
 - Biztonság és környezetvédelem – ülések

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Fedélzeti berendezések
 - Feladatok
 - Helymeghatározás
 - Navigáció
 - Kommunikáció
 - Adat
 - Beszéd
 - Nyomtatás (jegy, számla)
 - Eszközök
 - Fedélzeti számítógép (pl.: PDA)
 - GPS
 - GSM, rövid hatótávolságú kapcsolat (Bluetooth, Infra...)
 - Nyomtató

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



Térkép

Pontos idő 13:33

Vészjelzések

Útvonalak, feladatok

▲ LECORE	13:34
● LECORE1	13:38
● Pistoiese 50	13:42
● VINGONE	13:44
● PISTOIESE 46	13:48
● PISTOIESE	13:50
● JACOPONE1	13:54
● JACOPONE2	13:58
● BARBERINE...	14:02
● Carraia	14:06
● BARBERINE...	14:08
● VARIANTE O...	14:12
● PRATA	14:16
● Barberinese ...	14:20
● FIESOLI	14:22

Parancs terület

COM
GPS
Vészjelzések

T. Fiesoli 09
CIMITERO
PISSO
Barberinese
PRATA
VARIANTE OVEST
Carraia
Pistoiese
PRATA
Pistoiese 50
LECORE
LECORE1

PRE OK

Útvonalak, feladatok

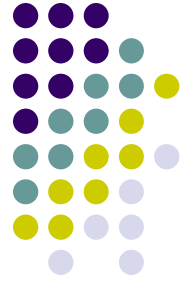
Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



Copyright (C) 2004 Ecolane Finland Oy



Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Adminisztráció
 - A rugalmas rendszerekben több adminisztrációra van szükség, mivel minden utas egy külön eset
 - Az adminisztrációnak ki kell elégíteni a szolgáltató, az utas és a közigazgatás (megrendelő) igényeit
 - Egyedi tarifák, kedvezmények, jogosultságok
 - A szabályozó hatóság adatszolgáltatási igényei
 - Az üzletvitel céljait szolgáló adatok

Rugalmas közlekedési rendszerek elemei



- Információ, tájékoztatás, promóció
 - Alapelvek
 - A képzet, és nem a valóság határozza meg a fogyasztó döntését
 - A marketinghez előzetesen jól kiválasztott információkra van szükség
 - Az individuális jelleg miatt célzott információk indokoltak az egyes célcsoportoknak
 - Eszközök
 - Internet
 - Ügyfélszolgálat (telefonos, személyes)
 - Szóróanyagok (ismertető, kártyák)
 - Hirdetések (újság, tv, rádió)

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Észak-Amerika
 - Toronto, Columbia, Cansas, Emory, Inglewood...
- Nyugat-Európa
 - Olaszország
 - Firenze, Carrara, Genova, Livorno...
 - Finnország
 - Helsinki, Tampere, Keski – Uusima...
 - Belgium
 - Oostende...
 - Nagy-Britannia
 - Angus, Leeds, Manchester, Newcastle...
 - Németország
 - Leer, Wolfsburg, Köthen, Saalkreis, Aurich...
 - Ausztria, Svédország, Dánia, Franciaország...

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák

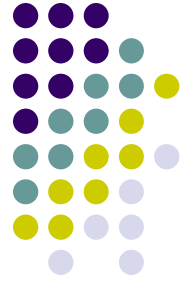


- Helyszín: Campo Bisenzio (Olaszország)
 - Hívható szabad útvonalas szolgáltatás (bárhonnan – bárhova). Ingyenesen hívható telefon, Internet és SMS foglalási lehetőség, számítógéppel támogatott diszpécser rendszer, a járműveken fedélzeti berendezés. A rendszer a helyi közlekedési szövetség része, így a menetjegyeket kölcsönösen elfogadják (pl.: éves bérlet).
- Alkalmazott járművek:
 - Csúcsidőben a rugalmas rendszer 6 darab autóbust üzemeltet. Három különböző típusú jármű közlekedik, 9-12 férőhelyesek, illetve hagyományos méretű autóbusz.
- Járműgyártók és típusok:
 - Breda Menarini M230, Cacciamali TCC635N, Iveco Pollicino

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Dorfmobil Klaus (Ausztria)
 - A szolgáltatást helyi (Klaus) non-profit szervezetek aktivistái szervezik. A rendszer a völgyet köti össze a következő vasútállomással (munkanapokon 6:00 – 19:00).
- Alkalmazott járművek:
 - A szolgáltatást egy darab diesel meghajtású egyterű végzi. A járműben 5 hasznos férőhely van (5+ a járművezető). A szolgálatban levő járművezetőnél van egy mobiltelefon, és egy előjegyzési naptár.
- Járműgyártó és típus:
 - Mitsubishi Space Wagon.

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Drinbus Genova (Olaszország)
 - Hívható szabad útvonalas szolgáltatás (bárhonnan – bárhova). Igénybejelentés ingyenesen hívható telefonon. GPS alapú járműkövető rendszer.
- Alkalmazott járművek:
 - Metán meghajtású 8-13 férőhelyes minibuszok, fedélzeti berendezéssel.
- Járműgyártó és típus:
 - Mercedes Sprinter minibusz.

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



Rugalmas közlekedési rendszerek - példák

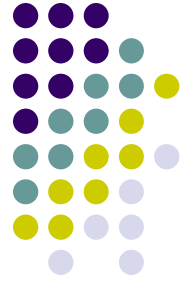


- Helyszín: Tampere (Finnország)
 - Munkanapokon működő hívható háztól-házig szolgáltatás. Egy taxi rendszerrel közösen üzemeltetett telefonközpont és diszpécser szolgálat, számítógépes járattervezés és fedélzeti berendezés (PDA alapú GPRS kommunikációval).
- Alkalmazott járművek:
 - Diesel meghajtású minibuszok, csúcsidőn kívül a taxi szolgálat járművei.
- Járműgyártók és típusok:
 - Fiat, Peugeot, Renault minibuszok

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Mi a helyzet itthon?

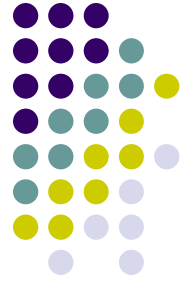
Van-e működő rugalmas közlekedési rendszer Magyarországon?

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



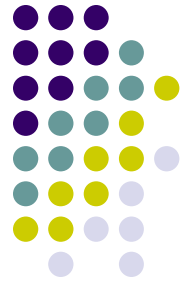
- Mi a helyzet itthon?
 - Működő rendszer
 - Repülőtéri minibusz – Budapest
 - BKV 973 autóbusz vonal - Budapest
 - Nyíregyháza
 - Megvalósíthatósági tanulmány
 - Győr

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Repülőtéri minibusz Budapest
 - Telefonon hívható repülőtéri buszszolgáltatás, bárholnan a repülőtérre, illetve a repülőtérről bárhova. GIS alapú diszpécser rendszerrel, és automatikus útvonaltervezéssel.
- Alkalmazott járművek:
 - Diesel meghajtású minibuszok.
- Járműgyártó és típus:
 - 90 darab Ford Transit minibusz.

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák

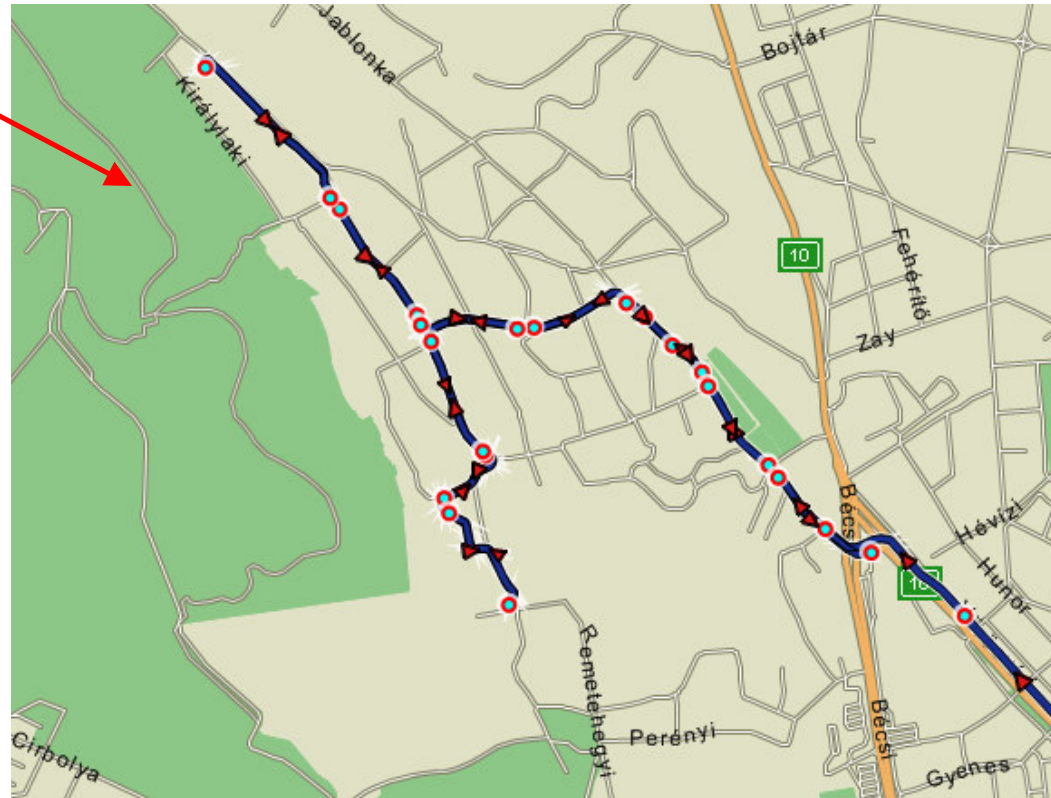
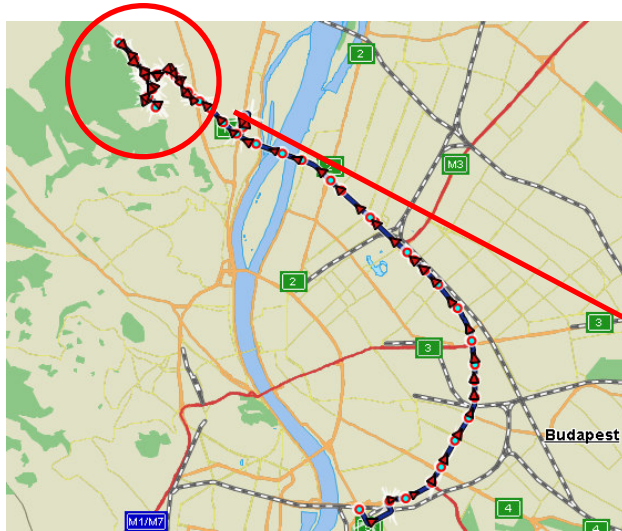


Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Budapest 937 autóbusz vonal
 - A viszonylat útvonalának egy része csak igény esetén kerül kiszolgálásra.
- Alkalmazott járművek:
 - Diesel meghajtású autóbuszok.

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák

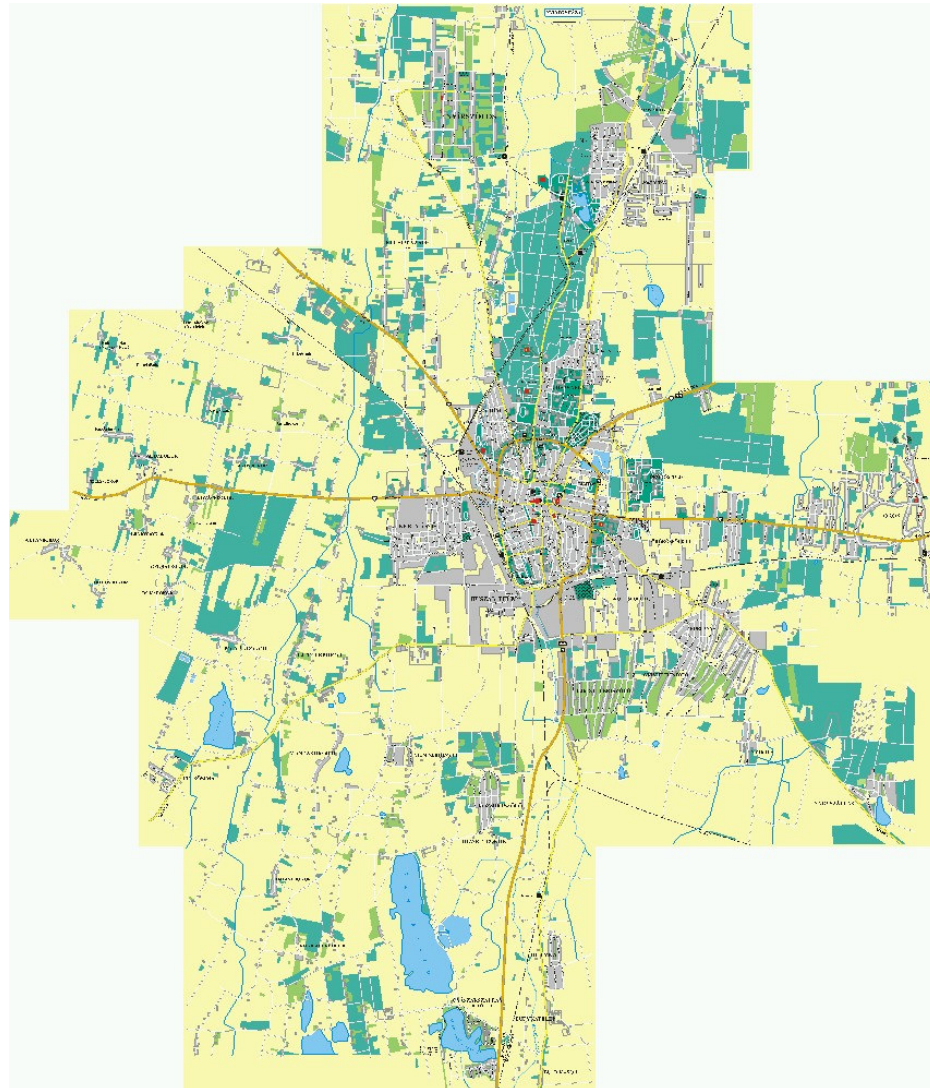


Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Nyíregyháza
- Cél:
 - Napközben: korlátozott közlekedési képességű lakosok szállítása
 - Este: bokortanyákon élők kiszolgálása

Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



Rugalmas közlekedési rendszerek - példák



- Helyszín: Győri kistérség
- Cél:
 - Korlátozott közlekedési képességű lakos szállítása
 - Szabad kapacitások erejéig mindenki
- Megvalósíthatósági tanulmány készül az Interreg IIC program MASCARA project keretében

Rugalmas közlekedési rendszerek - információk



- Internet
 - kosrv.sze.hu/drt/index_hu.html
 - www.mascaraproject.com
 - www.flexibletransport.com
 - www.anrufbus.com
 - www.drtbus.co.uk
- Könyv
 - G. Ambrosino, J. D. Nelson, M. Romanazzo (Eds) (2004) "Demand Responsive Transport Services: Towards the Flexible Mobility Agency", Rome: ENEA.
- Újság
 - Városi közlekedés
 - Közlekedés tudományi szemle