



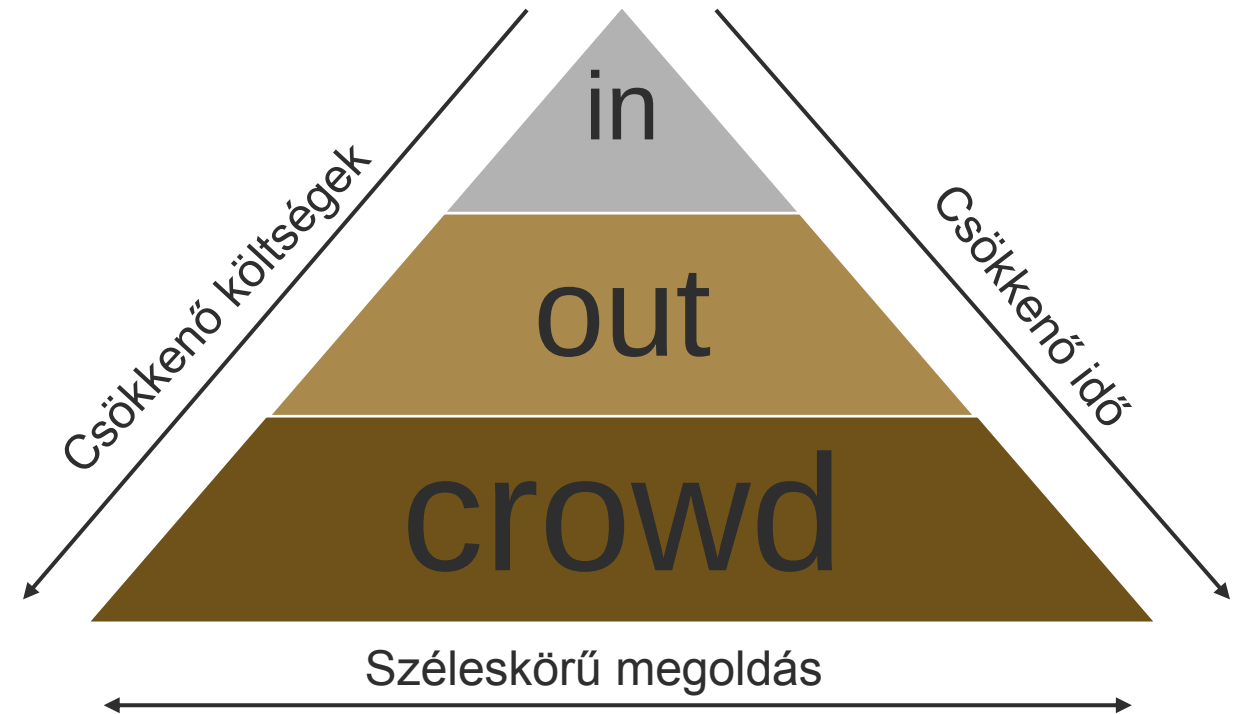
Crowdsensing – Participatory Sensing

Szenzorhálózatok és alkalmazásaik

VITMMA09 – Okos város MSc mellékspecializáció

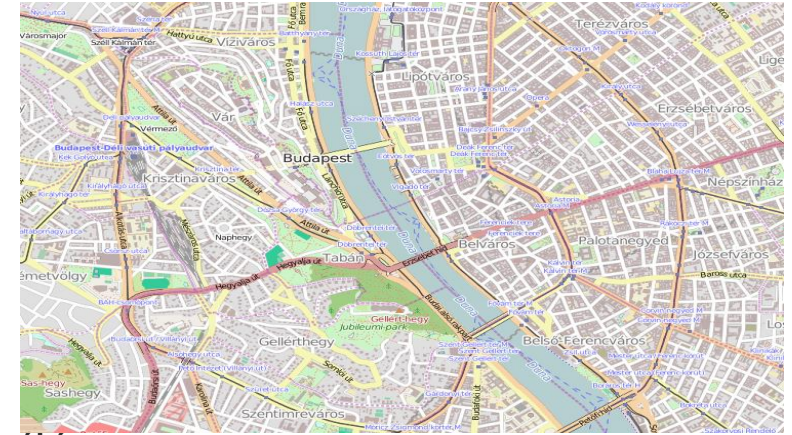
Crowdsourcing

- Insourcing – Outsourcing – Crowdsourcing
- Crowdsourcing az Interneten
 - Sok embert elér
 - Gyors munkafolyamat
- Crowdsourcing előnyök
 - Csökkenő költség
 - Gyors és széleskörű megoldás



Crowdsourcing formák

- Munkavégzés, pénzkereset, fizetős szolgáltatás
 - **Amazon Mechanical Turk**
 - Human Intelligence Tasks – HITs
 - Legjobb fotó kiválasztása, énekes felismerése, szolgáltatás minősítése
 - Upwork (oDesk), Clickworker, ...
 - Passbrains, Testbird – software crowd-testing
- Ingyenes közösségi crowdsourcing
 - SETI@Home
 - Wikipedia,
 - OpenStreetMap
 - Waze
 - ...



Ingyenes közösségi crowdsourcing

- Mitől lehet ingyenes?

- A szolgáltatás működtetéséért fizetni kell (támogatás, tagság, ...)
- A szolgáltatás bővítése, adatok ellátása már lehet közösségi alapon
 - Más esetben ezt is a szolgáltató fizeti



- Közöségi hozzájárulás

- Közösség részére a közösségtől jön a hozzájárulás
- Nem mindenki teszi meg
 - Aktív felhasználó <> egyszeri hozzájáruló <> csak felhasználó
- CS: olcsóbb, gyorsabb, szélesebb körű

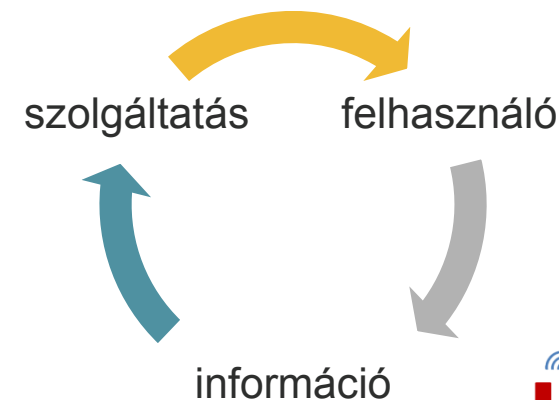


Crowdsourcing hozzájárulás

- Felhasználók hozzáállása
 - Wikipedia: 30 millió regisztrált felhasználó
 - OpenStreetMap: 1.8 millió regisztrált felhasználó (1% aktív)
 - Waze: egyszerre 1500/25000 felhasználó Budapest/Párizs



- A felhasználók nagy része csak igénybe veszi az adott szolgáltatást, és nem bővíti azt
 - Freerider – ingyenélő
- Közösségi szolgáltatás esetén, ha nincs közreműködés, akkor nincsen adat és így nincsen szolgáltatás sem!



Közösségi észlelés

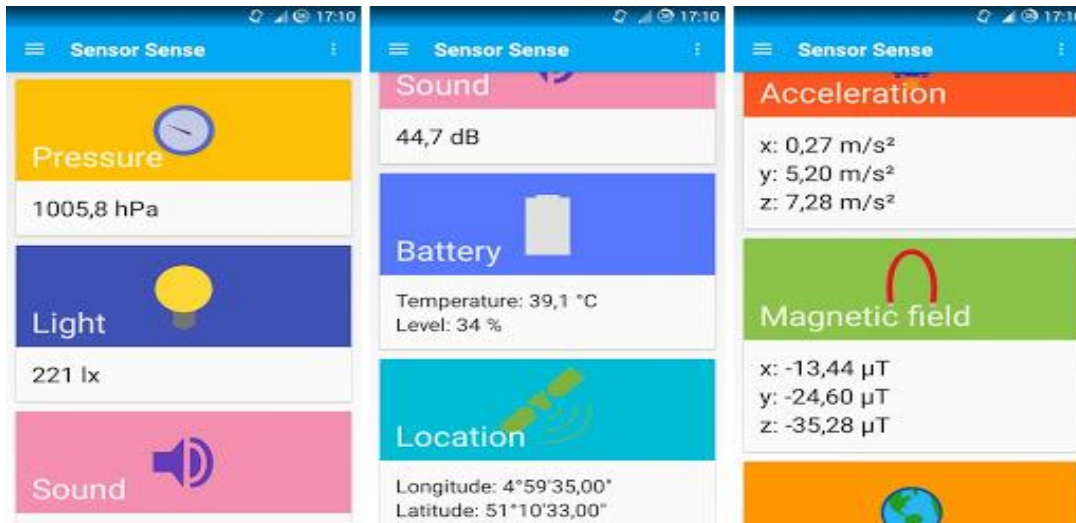
Crowdsensing, participatory sensing

- A közösség bevonása az aktív adatgyűjtés folyamatába
 - Az ingyenélő felhasználók átalakítása aktív közreműködővé
 - Megoldás a mobiltelefonok segítségével
 - Szenzorok + kommunikáció
- Crowdsourcing + crowdsensing
 - Mindenki hasznos, nincsenek ingyenélők
 - Kevés felhasználó is sok hasznos információt hoz



Okostelefon szenzorok

- Nagyon sok szenzor él velünk az okostelefonunkon
 - A szenzorokat mi magunk visszük mindenhova
 - Nagyobb területet monitorozhatunk, nem csak egy adott pontot
- Közvetlen szenzorok (Pl. gyorsulás, GPS)
- Származtatott szenzorok (Mozgás felismerés)
- Információ megosztás



Okostelefon – okosóra szenzorok

- Barométer – légnyomás, magasság, időjárás
- Fény, közelség (proximity)
- Hőmérséklet – időjárás
- GPS – Lokalizáció
- Gyorsulásmérő – Mozgás, aktivitás, helyzet (gravitáció)
- Magnetométer – Mozgás irány, helyzet
- Giroszkóp – Mozgás, aktivitás
- Mikrofon – Hang, zaj, esemény, (alvás: egészség)
- Kamera – Kép, lokalizáció, (szívverés: egészség)

- Szívverés (Samsung Galaxy S5)
- Páratartalom (Samsung Galaxy S4)
- Lépésszámláló (Nexus 5)
- Káros sugárzás (Sharp Pantone 5)
- UV sugárzás (Samsung Note 4)
- Véroxigén (SpO2) szenzor (Samsung Note 4)



Okostelefon kommunikáció

- Okostelefon – Internet (felhő)
 - WiFi, mobil Internet
 - Sokszor szükséges a valós idejű kommunikáció
 - Energiafelhasználás, kommunikációs költségek
- Okostelefon – másik eszköz
 - WiFi Direct
 - Bluetooth, ANT+
 - NFC (Near Field Communication)
 - Aktív – aktív és aktív - passzív
 - Infravörös kommunikáció, hang, kép (QR kód)



Közösségi észlelés ösztönzése

- A közösségi észlelés felhasználóit motiválni kell
 - Információ gyéren látogatott helyről
 - Nehézkes vagy hosszadalmas adatbevitel
 - Nem szívesen vállalt feladatok
- Pénz, mint általános motiváció (crowdsourcing)
 - A szolgáltatás szeretné csökkenteni a kifizetést
 - Nem biztos, hogy kivitelezhető (fizetős szolgáltatás)
- Megoldási javaslatok
 - Közösségi észlelés optimalizálása
 - Játékelmélet alapján optimalizálás (kevesebb észlelés)
 - Aukció alapú észlelés (olcsó észlelés)
 - Pénz mellett egyéb ösztönzések

Közösségi észlelés és játékosítás

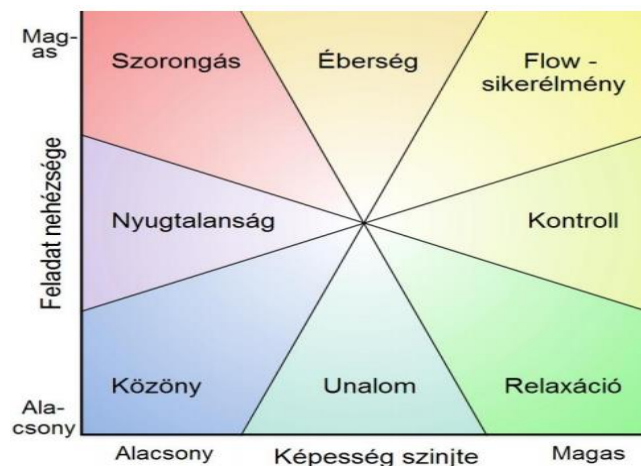
- Az ösztönzés pénzügyi része csökkenthető a játékosítás (gamification) bevezetésével
 - A játékosítás hatására a felhasználó nagyobb kedvvel nehezebb feladatot is elvégez
 - A játék a jutalom
- A játékosítás segít a szolgáltatás elterjedésében is
 - Új felhasználók bevonása
 - Új területek bevonása
- Adatbevitel
- Adat tisztítás

Kort game



Játékosítás – Gamification alapok

- Játék mechanizmusok kerülnek nem játékos környezetbe
 - Axióma: „minden ember szeret játszani” (Maslow alátámasztása)
 - Játékos személyiségek: törtető, felfedező, szocializáló (legtöbbször), gyilkos (legkevesebben)
 - Motiváció – képesség – trigger az emberi cselekedetek mögött
 - Flow élmény: képesség és kihívás találkozik



Önmegvalósítás

Elismerés

Szociális szükségletek

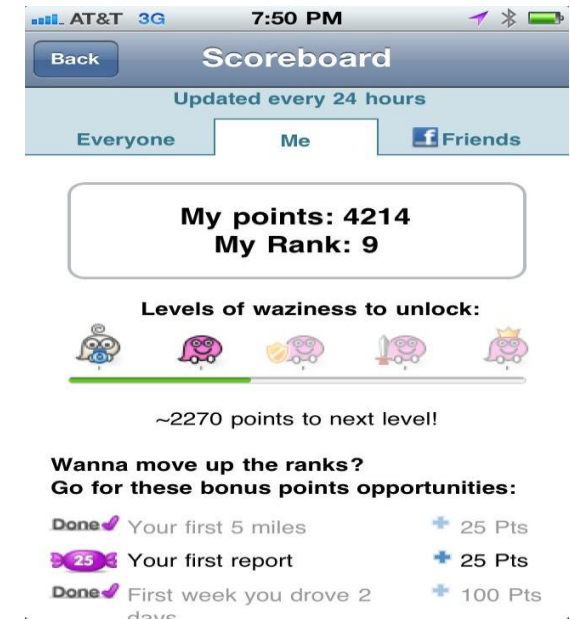
Biztonság

Fiziológiai szükségletek



Játékosítás a közösségi alkalmazásokban

- Ösztönző módszerek
 - Pontok
 - Jelvények
 - Szintek
 - Ranglisták
 - Kihívások



Okos város keretrendszer

- **Urban computing**

- az a folyamat, mely során nagytömegű heterogén adatot gyűjtünk össze, egyesítünk, majd elemzünk városi terekben elhelyezett különböző adatforrások révén, hogy a városban keletkező problémákat megoldjuk.

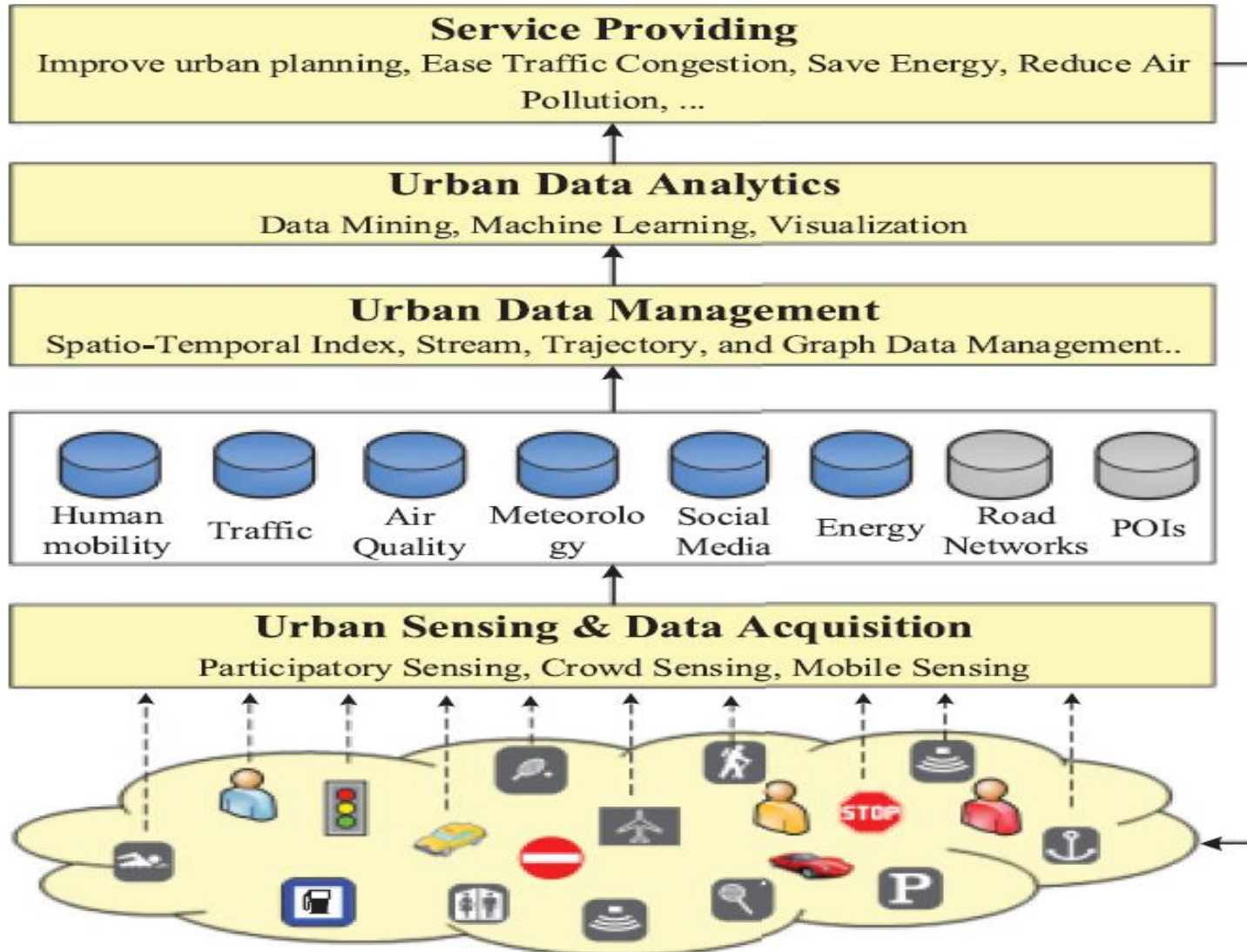
- **Adatforrások:** eszközök, szenzorok, járművek, épületek, emberek
- Segít a városi jelenségek megértésében és a városok jövőjének előrejelzésében.

- Keretrendszer elemei

- Városi érzékelés (urban sensing)
- Városi adatmenedzsment (urban data management)
- Adatelemzés
- Szolgáltatás nyújtás



Okos város keretrendszer



Kihívások

- Városi érzékelés és adatgyűjtés:
 - nem zavaró, állandó gyűjtése az adatoknak városi szinten
 - energia-takarékosság
 - titoktartás
 - lazán kontrollált és nem egyenletesen elosztott szenzorok.
 - nem strukturált, implicit, zajos adatok.
- Heterogén adatok feldolgozása
 - Többszörösen megerősített tudás kinyerése
 - Hatékony és eredményes tanulási képesség
 - Vizualizáció
- Hibrid rendszerek: a fizikai és a virtuális világ keverése.

Közösségi alkalmazások bemutatása

- Autós közlekedés (mobility)
 - Waze
 - ParkRight / SENSIT /SpotOn
- Tömegközlekedés
 - Futár
 - Moovit
- Önkormányzat (participation)
 - Improve My City
- Turisztika
 - CitySDK Turist API

Közösségi alkalmazások - közlekedés

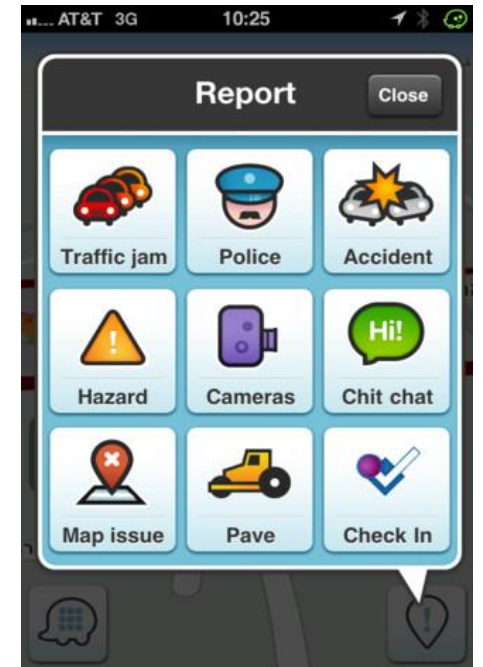
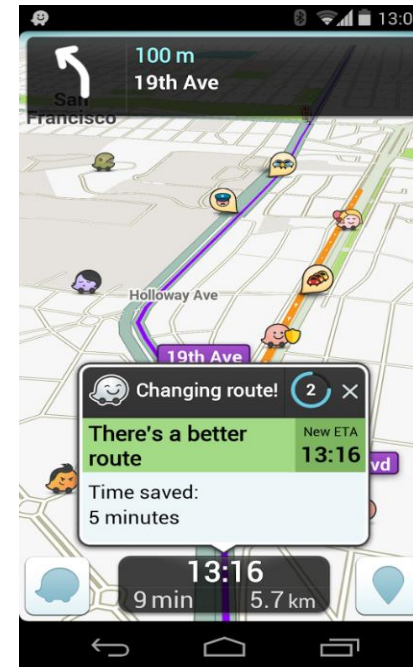
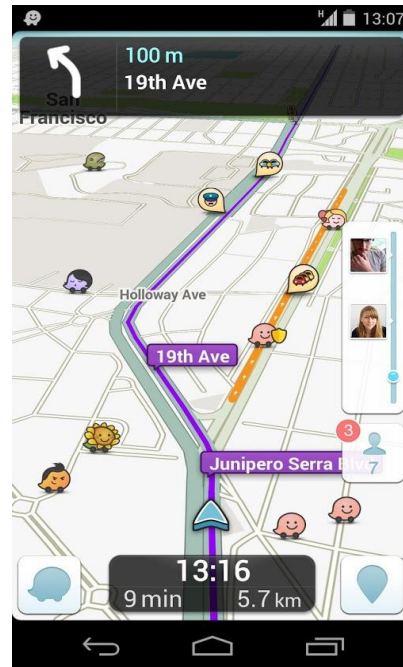
- Waze

- Közösségi közlekedési és navigációs alkalmazás
- Crowdsensing
 - a felhasználók útvonalait felhasználja a rendszer
 - térkép készítés, navigáció, közlekedés előrejelzés, dugóelkerülés
 - Valós idejű útvonaltervezés, útvonal információk, balesetek, meghibásodások, rendőrök, útlezárások, dugók, ...
 - Valós idejű (élő) térképek, a felhasználók útvonalai alapján, de önkéntes szerkesztőkkel
- Benzinkutak és benzinárak
- Ösztönzési rendszer játékosítással
- Több mint 50 millió felhasználó a világban
- Fizetett lokális hirdetések



Közösségi alkalmazások - közlekedés

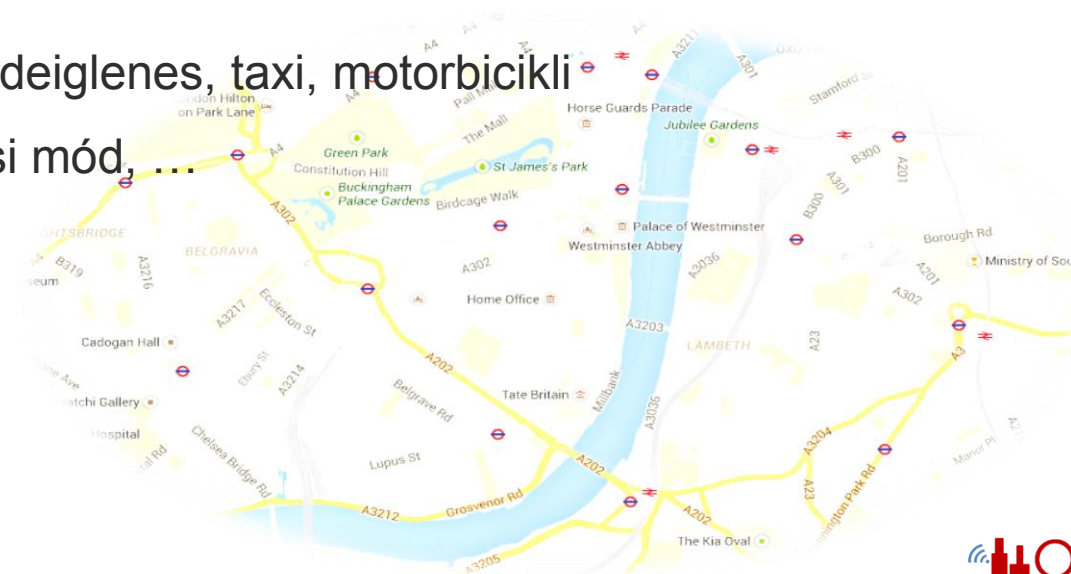
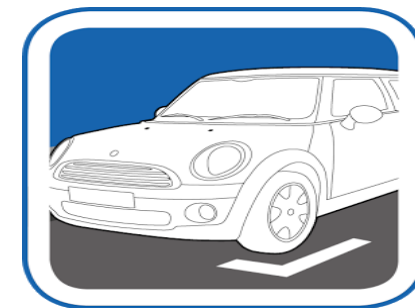
- Waze



Közösségi alkalmazások - parkolás

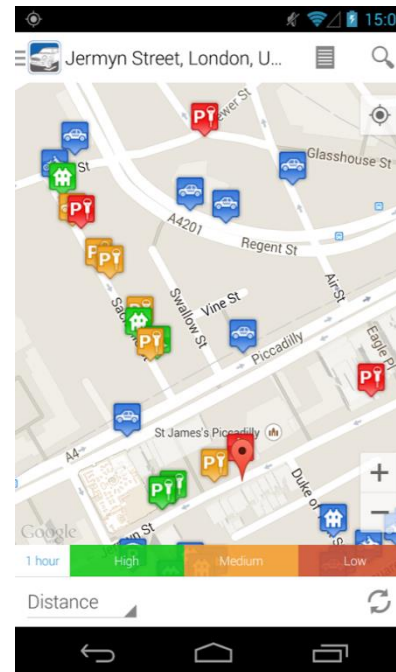
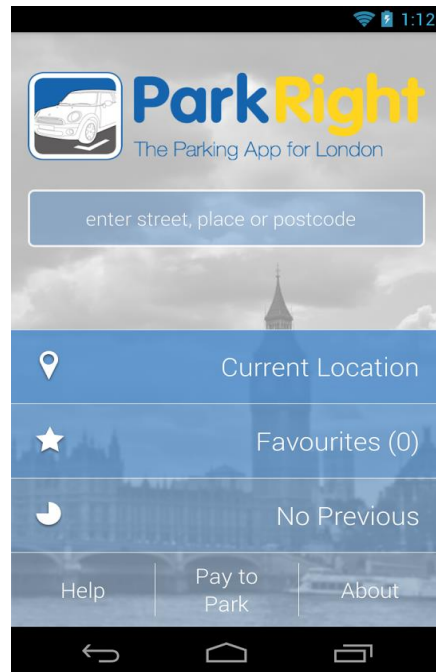
▪ **Közösségi vs. Infrastruktúra alapú megoldások**

- Néha nehézkes a közösségi megoldás
- **ParkRight (nem közösségi)– London's West End**
 - 3000 parkolóhely valós idejű foglaltsága
 - Infravörös szenzorok segítségével
 - 41,000 utcai és nem utcai parkolóhely
 - Parkolóhely keresése
 - Parkolóhely típusok: fizetős, mozgássérült, lakos, ideiglenes, taxi, motorbicikli
 - Parkolóhely információk: árak, nyitva tartás, fizetési mód, ...



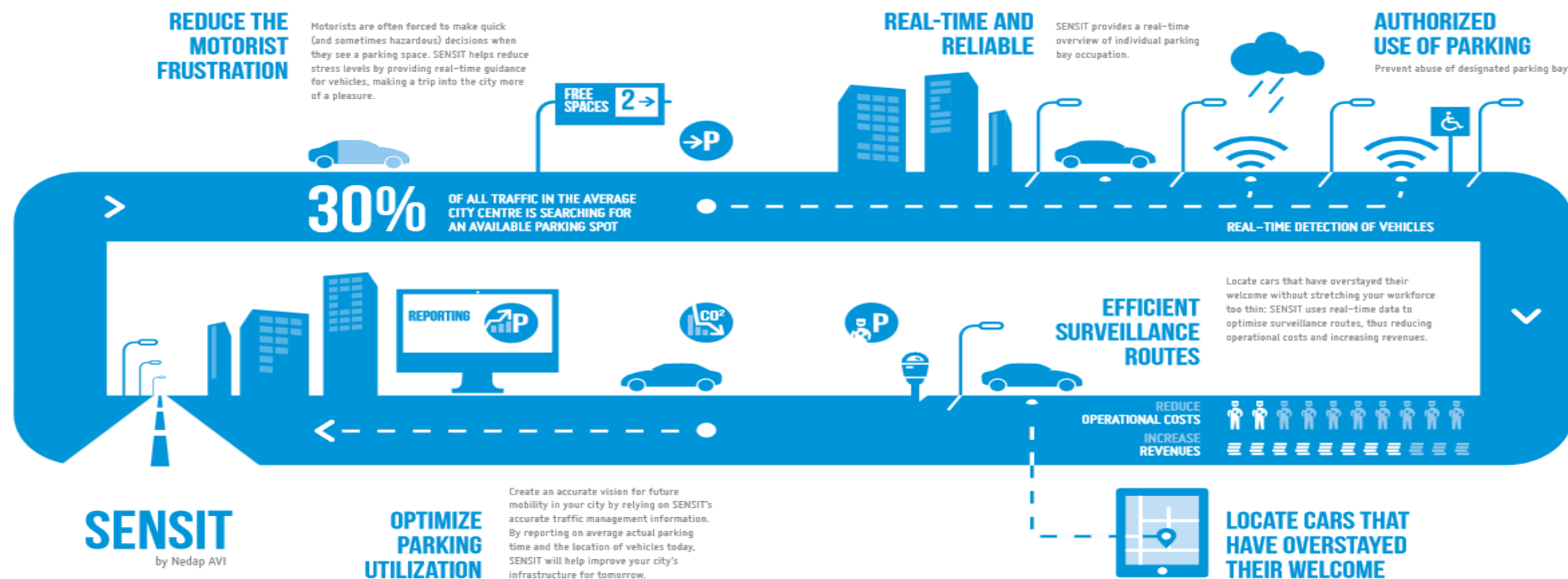
Közösségi alkalmazások - parkolás

- ParkRight - SmartEye sensors (Smartparking)
 - Infravörös, belső táplálás
 - Vezetéknélküli kommunikáció a napenergiával működő zóna vezérlőig
 - Integrált mobil alkalmazás



Közösségi alkalmazások - parkolás

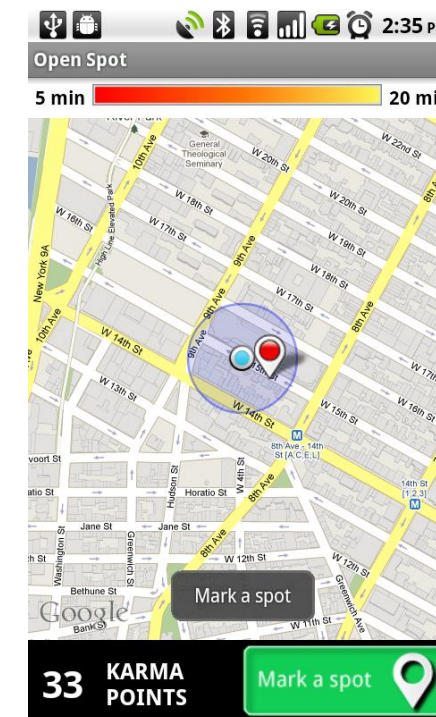
- SENSIT (nem közösségi)
 - Szingapúr, New York, Moszkva
 - Vezetéknélküli kommunikáció a vezérlőig
 - Analízis, irányítás, figyelmeztetések



Közösségi alkalmazások - parkolás

Google Open Spot (2010)

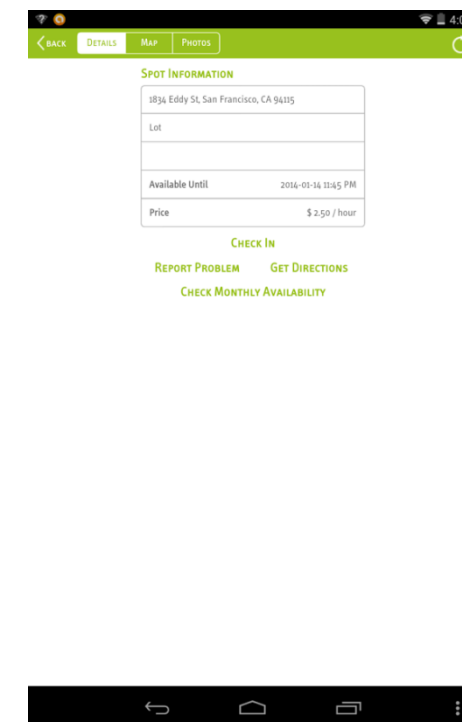
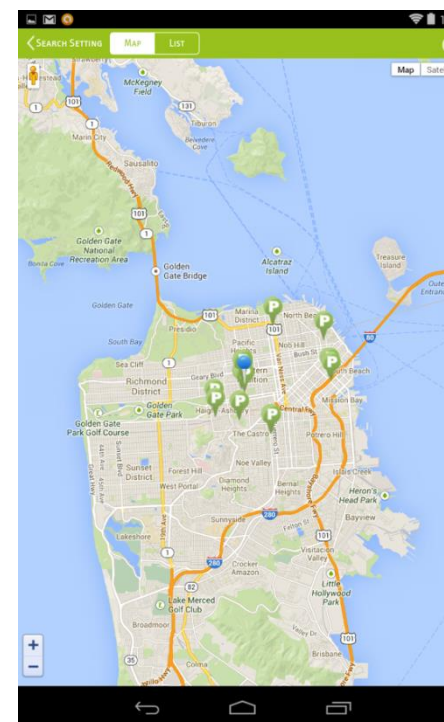
- Közösségi alkalmazás – amikor valaki elhagy egy parkolóhelyet, jelzi a térképen
 - Színkód mutatja, mennyire friss az információ
 - 20 perc után eltűnik a jelzés a térképről, elavul az adat
- Jó ötlet, de senki nem használja
 - Sok felhasználónak kellene aktívan hozzájárulnia, hogy működjön



Közösségi alkalmazások - parkolás

SpotOn

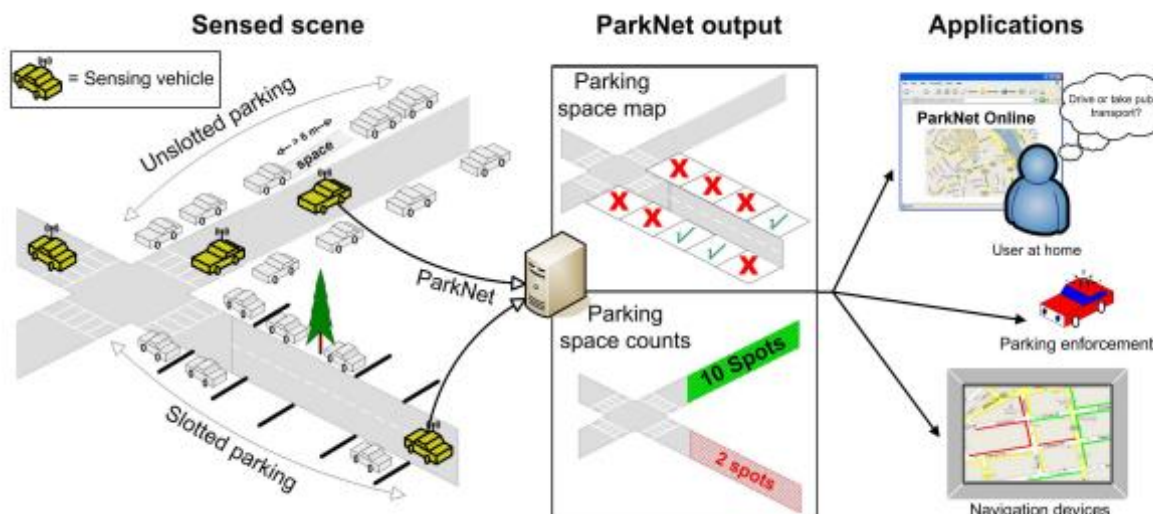
- Ingyenes regisztráció
- Magán parkolóhelyek értékesítése
 - Akár a házad előtti saját parkolóhelyed
 - Amikor nem vagy otthon, valaki más parkolhat ott, és pénzt kapsz érte
- Be is kijelentkezés parkolás esetén
 - Ha valaki elfoglalta a helyet, vagy nem szabadította fel időben, be kell jelenteni és elvontatják



Közösségi alkalmazások - parkolás

ParkNet

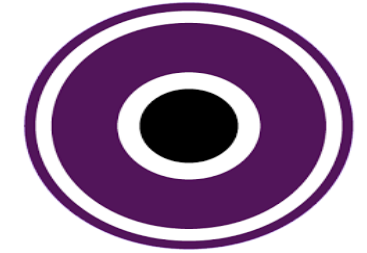
- Az autók automatikusan adatokat gyűjtenek a szabad parkolóhelyekről amint elhaladnak mellettük
 - Ultrahangos távolságmérő az anyós oldali ajtón
 - Kihívások: GPS pontosság, oldalsó tárgyakról visszaverődő hullámok, többsávos utak, stb.
 - Ellenőrzés webkamerával
 - Slotted vs. unslotted (az útszakasz parkolóhelyekre bontva)
- 500 taxi GPS adatait összesítve az látszik, hogy megbízható parkolás térképet tudnak létrehozni a városról, kb. 10-15-ször olcsóbban mint telepített szenzorokkal



Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

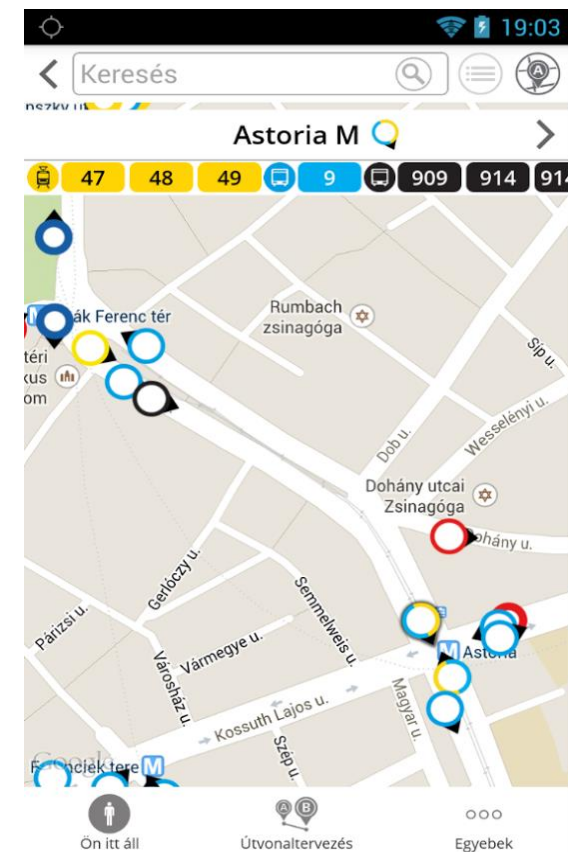
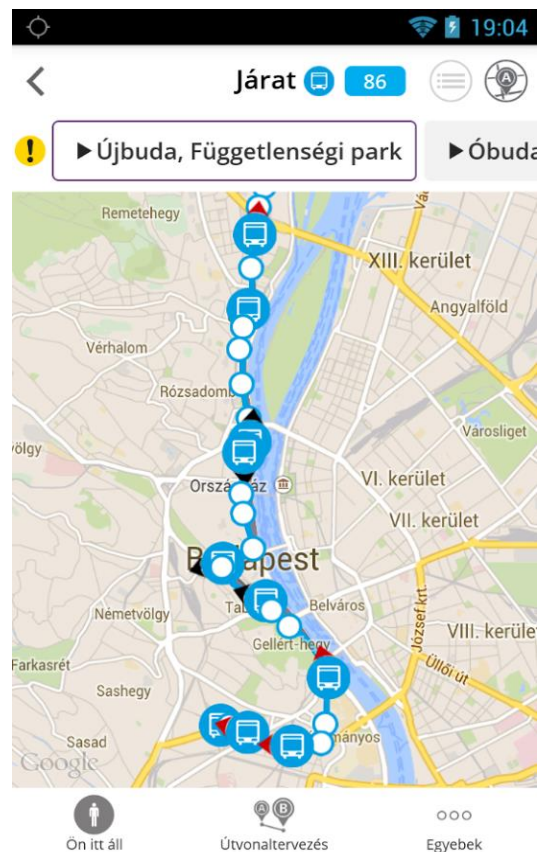
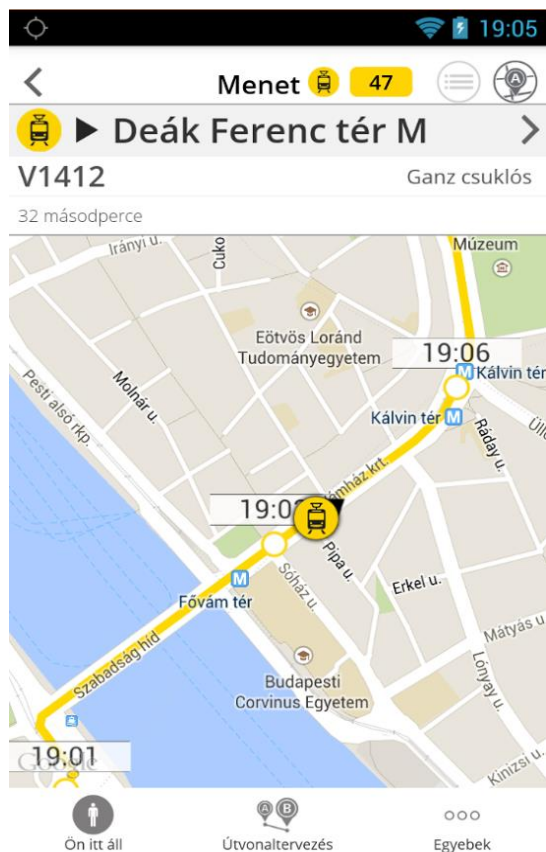
- Futár

- BKK zártkörű rendszere
 - GPS a járműveken, központi adatbázis, kijelzők a központhoz kötve, mobil alkalmazás
 - 2350 járművön (busz, villamos, trolis)
- Valós idejű információk, utastájékoztatás
- Útvonaltervezés
- Nem crowdsourcing, költség: 6.7 milliárd Ft
- Kb. 20.000 letöltés



Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

- Futár



Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

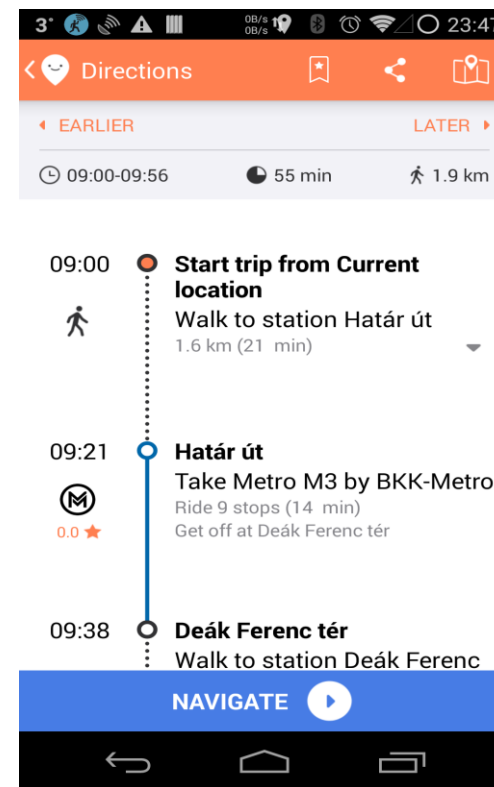
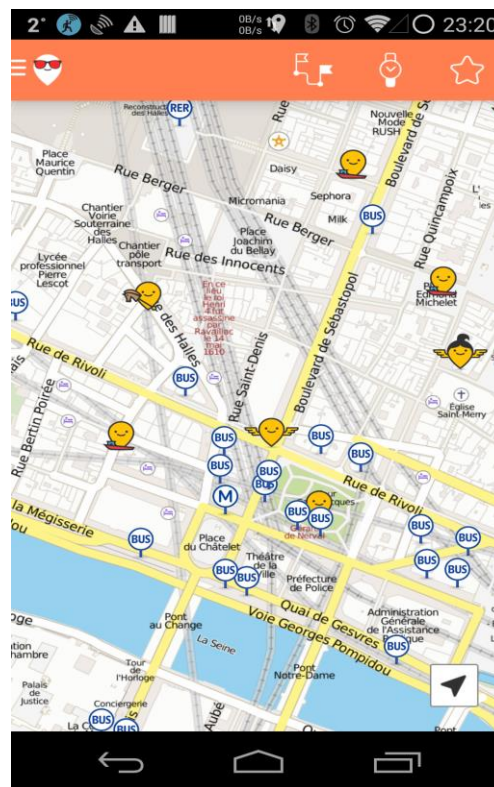
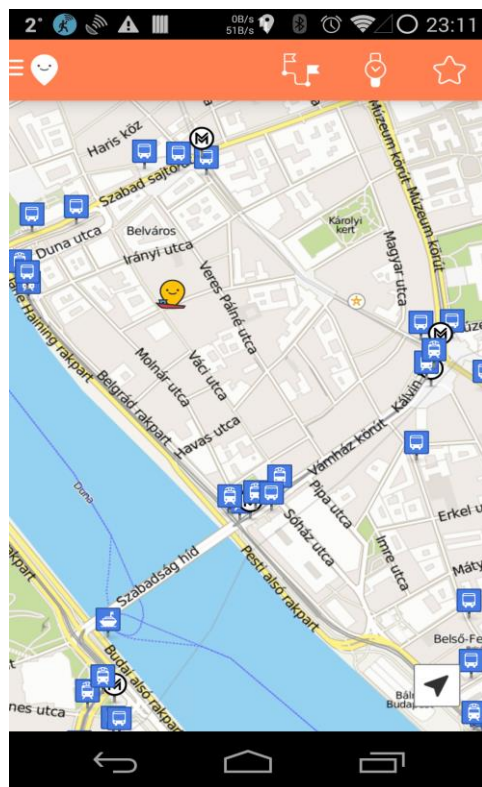
▪ Moovit

- Hasonló megoldás, mint a Waze (személyes összefonódás is), de tömegközlekedésre
 - Passzív adatküldés – sebesség, GPS pozíció
 - Aktív jelentések – késések oka, zsúfoltság, (nem)szimpi buszsofőr, stb.
- 500 város, 6.5 millió felhasználó
- Busz, villamos, metró, trolis, hajó, vonat
- Budapest (BKK) és Székesfehérvár is integrálva, de alig van felhasználó
 - Menetrend adatok GTFS adatbázisból (General Transit Feed Specification)
- Valós idejű menetrend
- Útvonaltervezés, útvonal javaslat, megosztás barátokkal
- Ösztönzés játékosítással



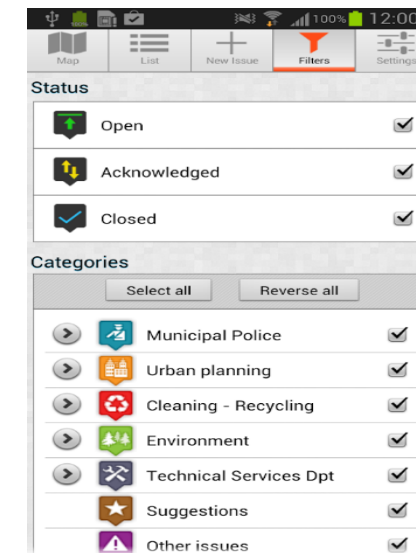
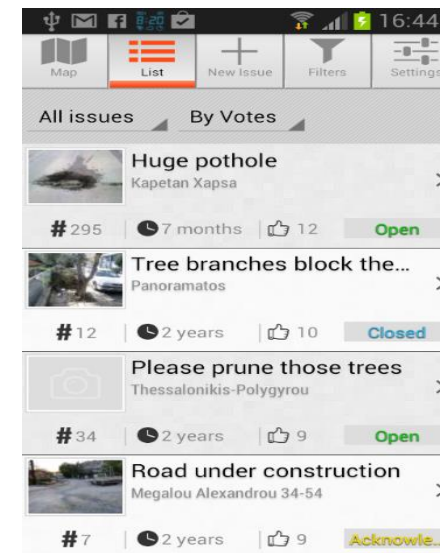
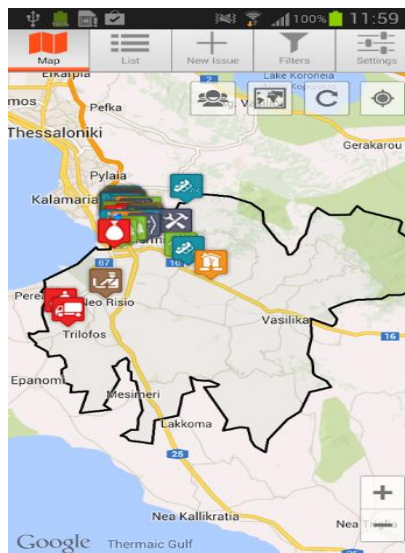
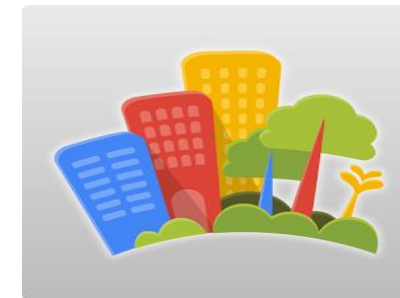
Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

- Moovit



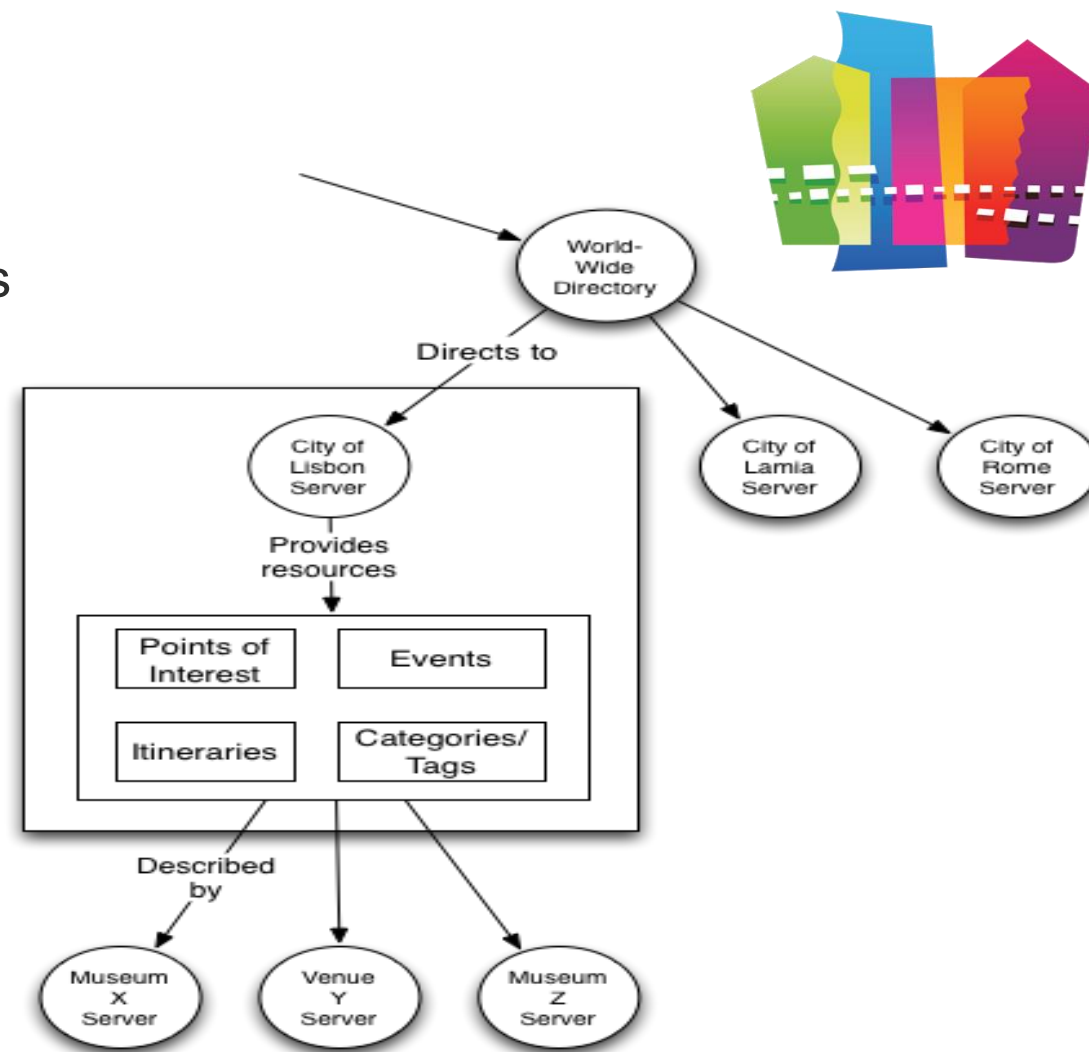
Közösségi alkalmazások - kormányzás

- Improve My City
 - Lokális, város szintű problémák menedzselése
 - A város és a polgárok együttműködése
 - A polgárok, mint költséghatékony, valós idejű szenzorok
 - Megoldási javaslatok, prioritások
 - Beleszólnak, számítanak



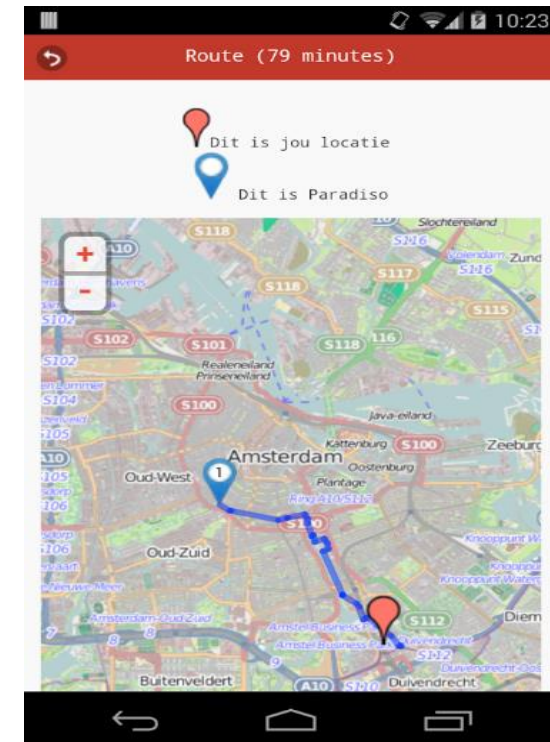
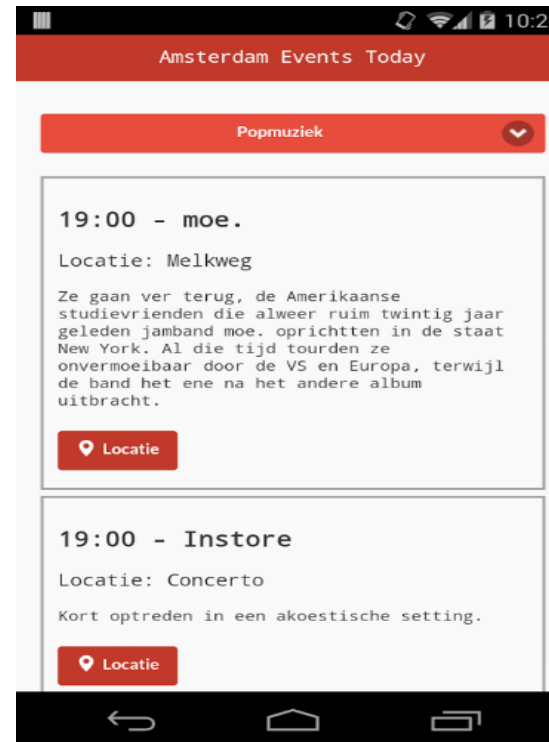
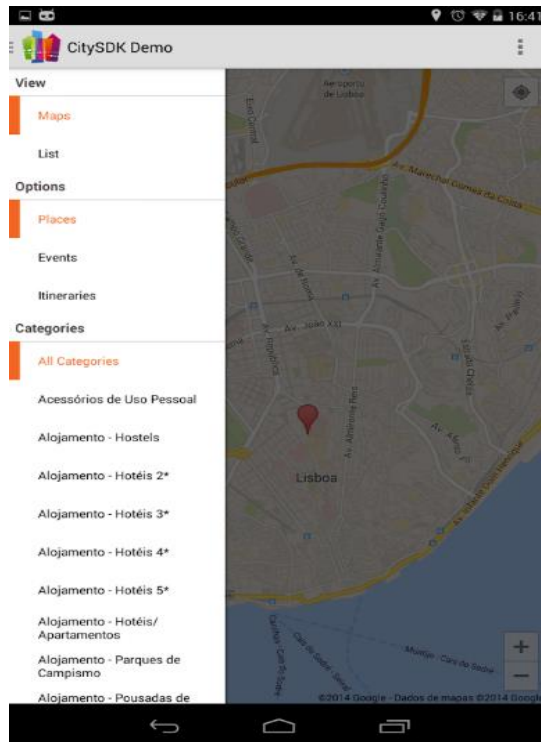
Közösségi alkalmazások – turisztika

- CitySDK (EU támogatott projekt)
 - Amsterdam, Barcelona, Helsinki, Isztambul, Lamia, Lisszabon, Manchester, Róma
 - Önkormányzatok által biztosított Open Data elérés
 - Open Data + Cities + Developers + CitySDK Toolkit
 - CitySDK Tourism API



Közösségi alkalmazások – turisztika

- CitySDK – Virtual Tour



Közösségi alkalmazások – összegzés

- Crowdsourcing + crowdsensing + Open Data
- Okos városokban
 - Közlekedés, tömegközlekedés, *kerékpárkölcsonzés*
 - Parkolás, dugó problémák, tömegközlekedés optimalizálása
 - Önkormányzati jelzések, visszajelzések
 - Turisztika, események