



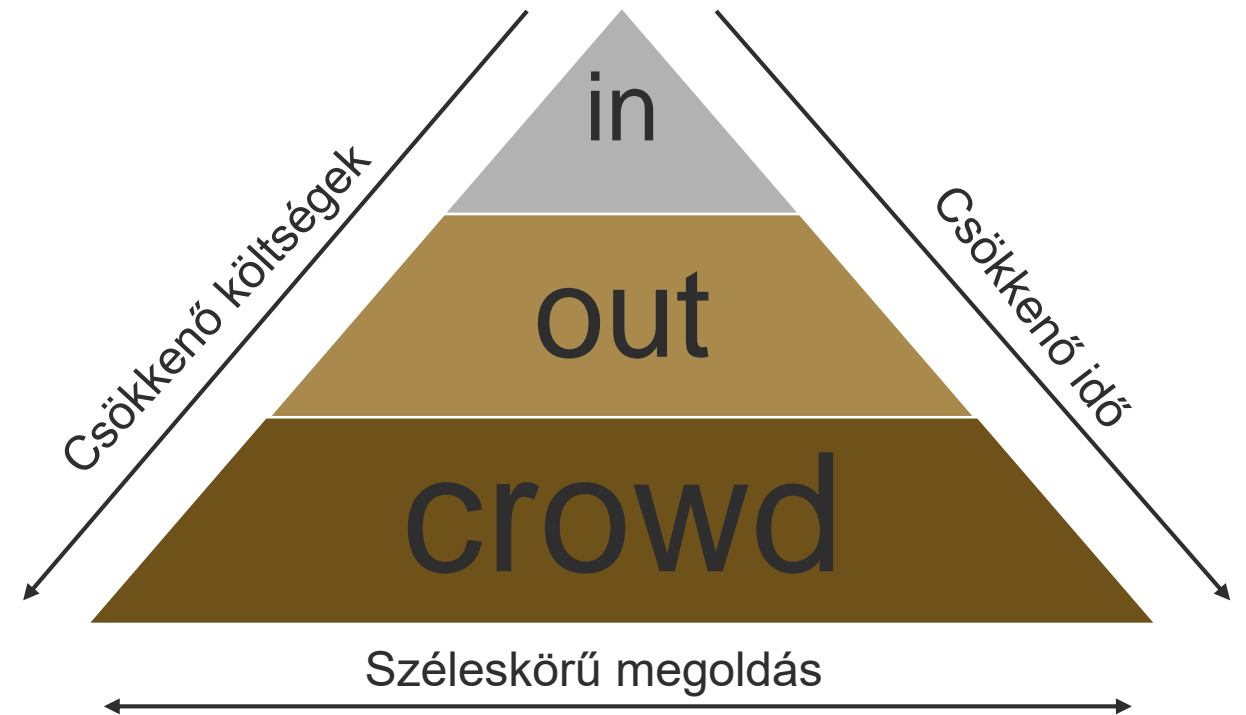
# Szenzorhálózatok és alkalmazásaik

---

Crowdsensing – Participatory Sensing

# 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

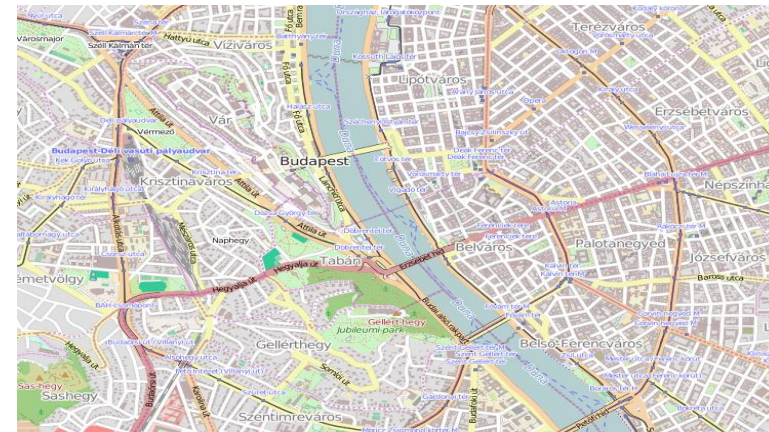
- SETI@Home

- Wikipedia,

- OpenStreetMap

- Waze

- ...



WIKIPEDIA  
The Free Encyclopedia



OpenStreetMap  
The Free Wiki World Map



# 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



## ▪ Közösségi hozzájárulás

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

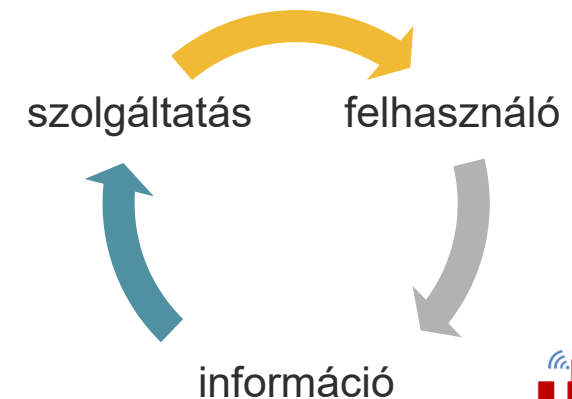


# Crowdsourcing hozzájárulás

- 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 – ingyénéő
- Közösségi szolgáltatás esetén, ha nincs közreműködés, akkor nincsen adat és így nincsen szolgáltatás sem!



# Közösségi észlelés

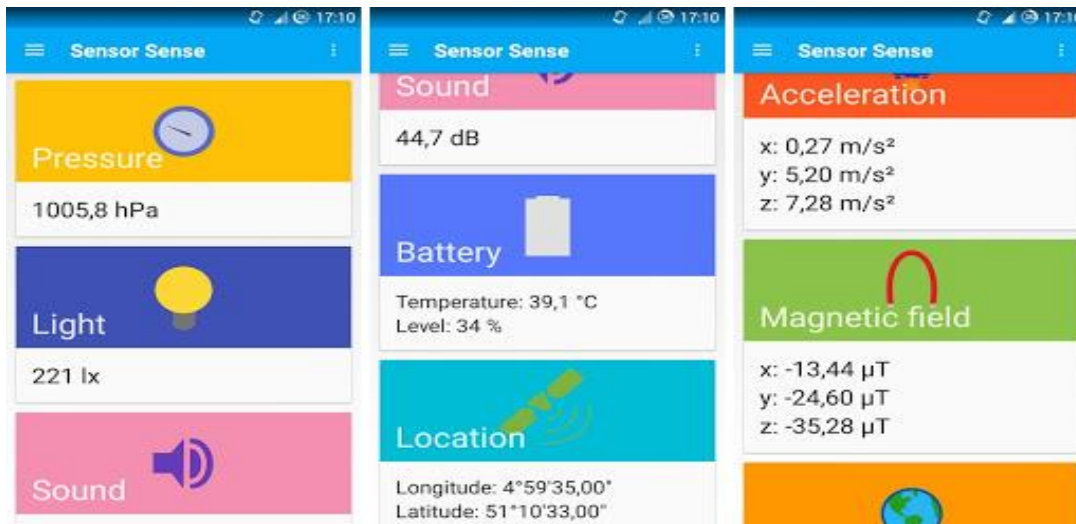
## Crowdsensing, participatory sensing

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



# Okos telefon szenzorok

- Nagyon sok szenzor él velünk az okos telefonunkon
  - 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

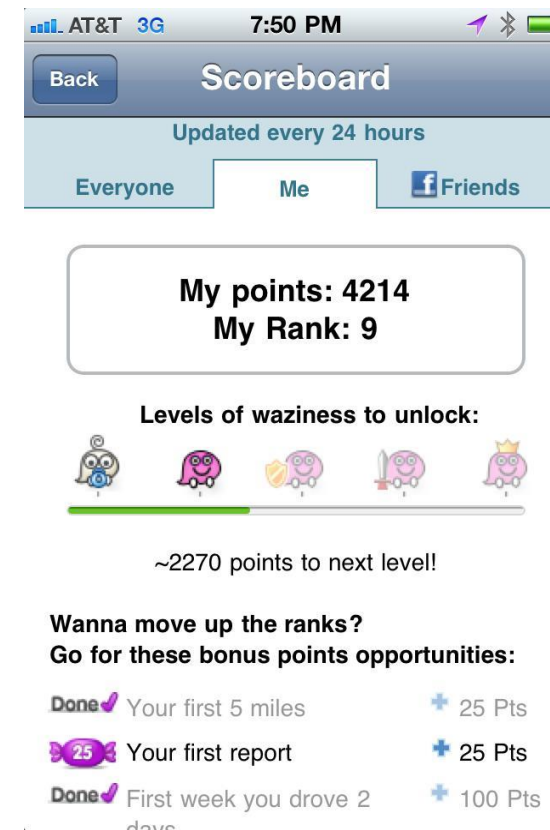
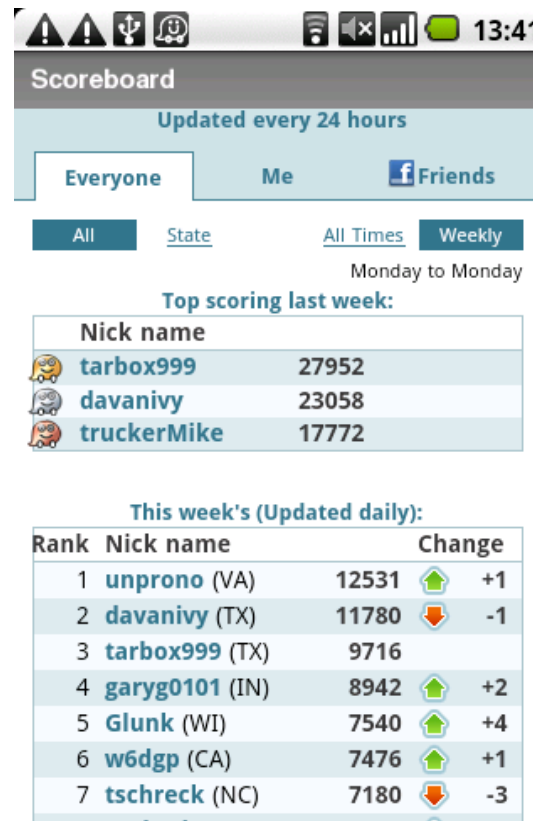
- Játék mechanizmusok kerülnek nem játékos környezetbe
  - Axióma: „minden ember szeret játszani” (Maslow alátámasztása)
  - Játékos személyiségek: törtető, felfedező, szocializáló (legtöbben), gyilkos (legkevesebben)
  - Motiváció – képesség – trigger az emberi cselekedetek mögött
    - Flow élmény: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



# 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

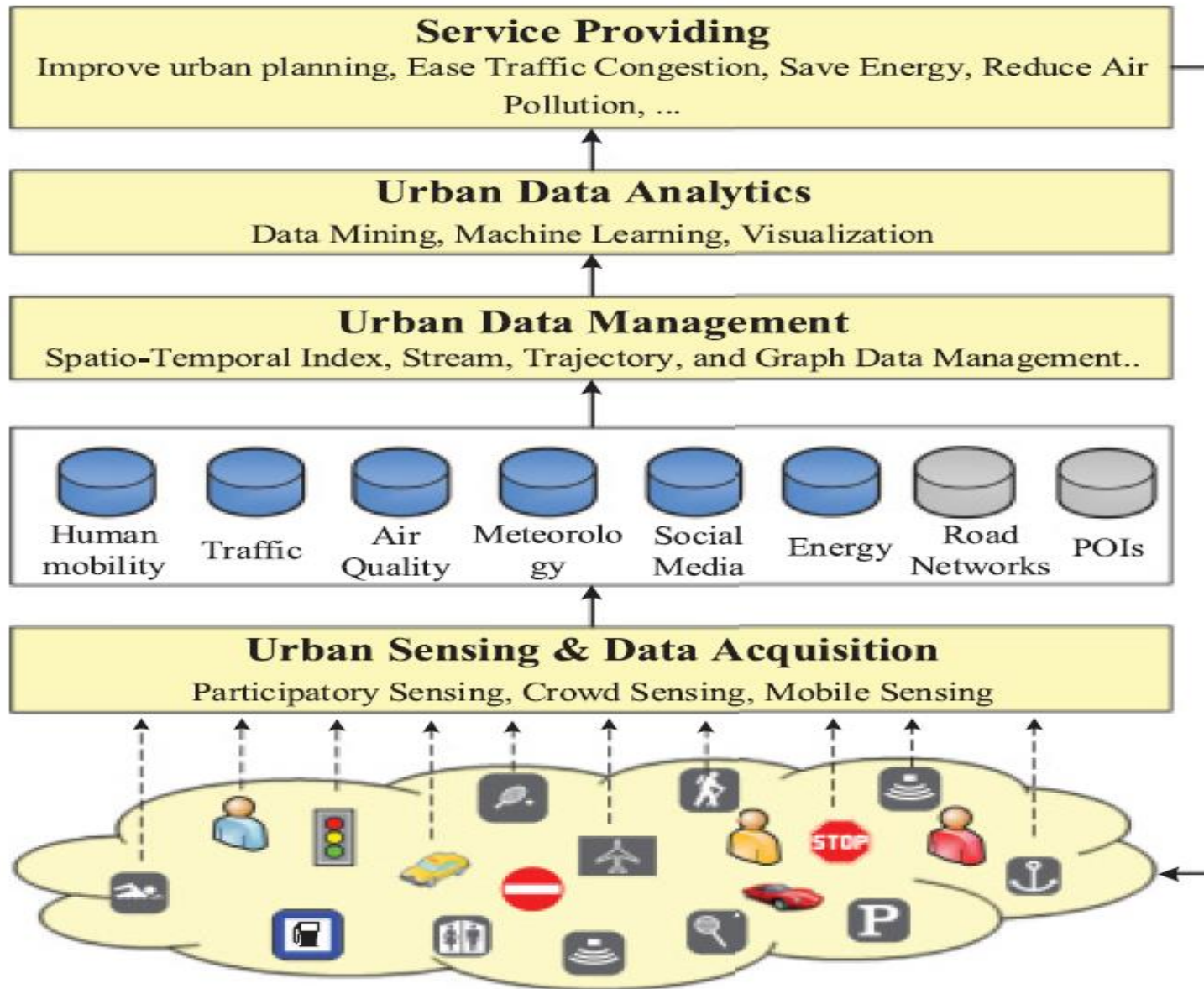
- Segít a városi jelenségek megértésében és a városok jövőjének előrejelzésében.

## ▪ 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

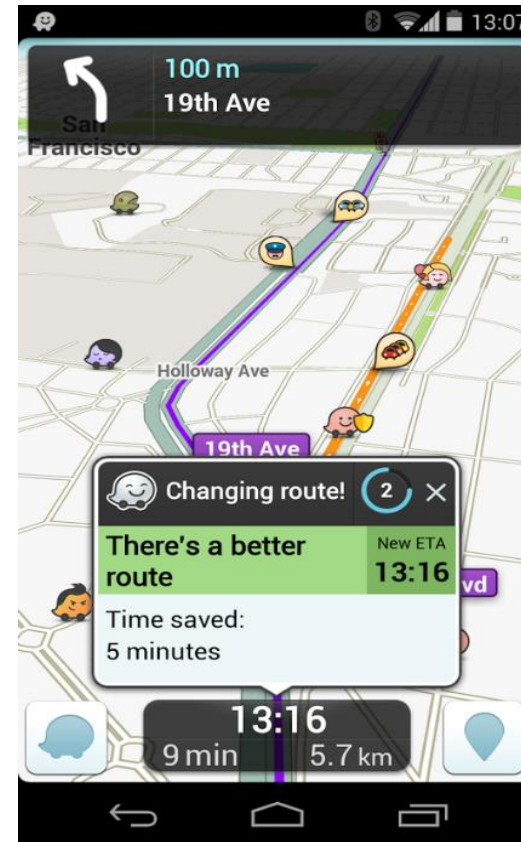
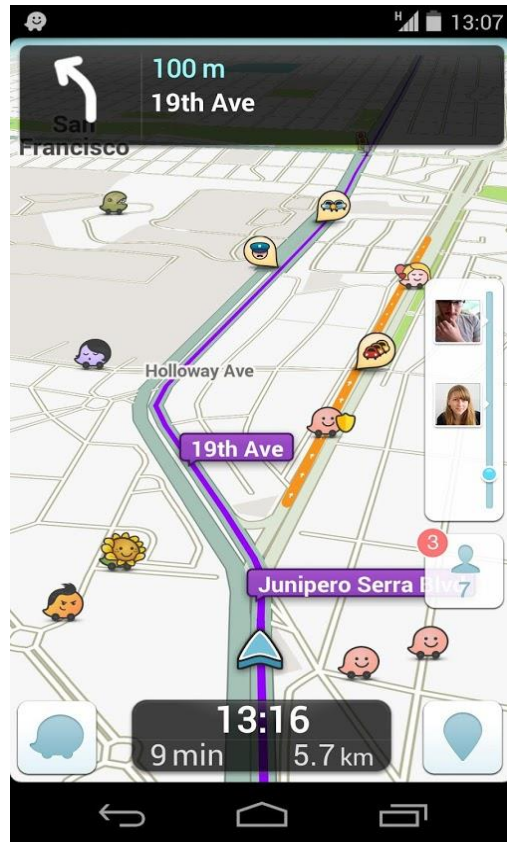
## ▪ Waze

- 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

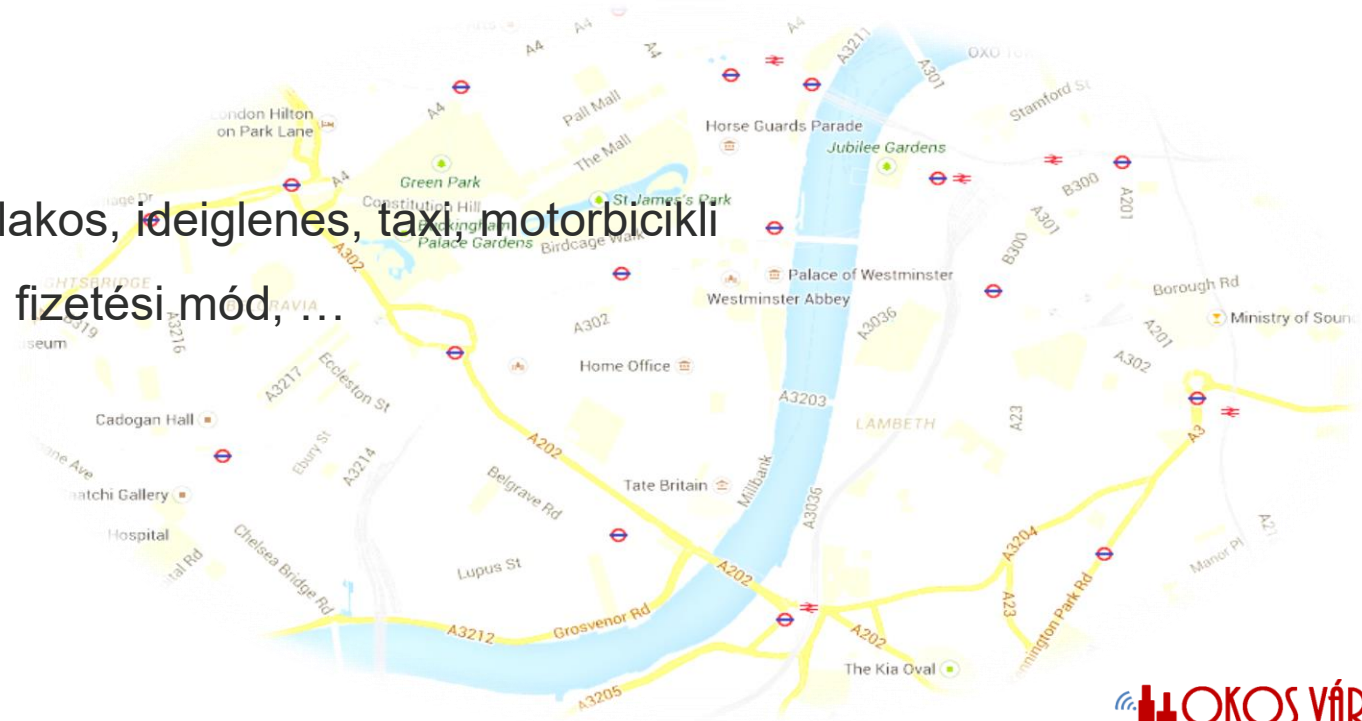
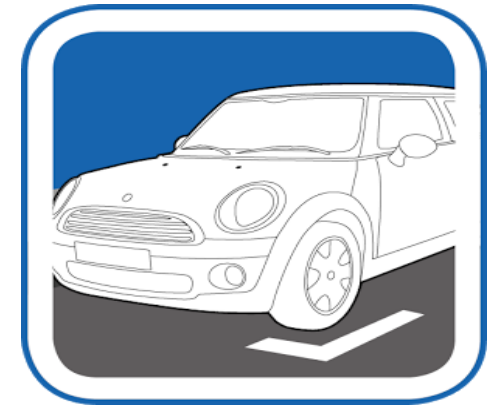
- Waze



# Közösségi alkalmazások - parkolás

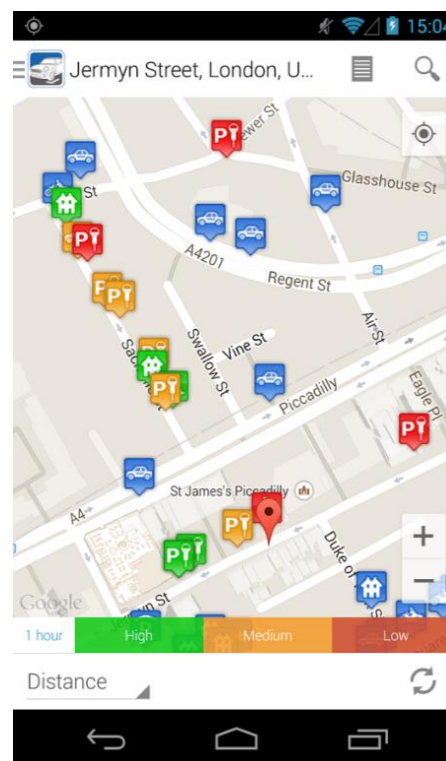
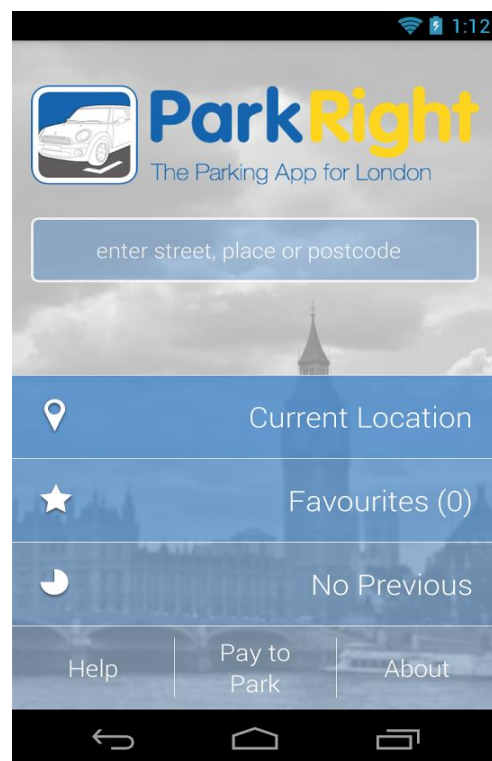
## ▪ **Közösségi vs. Infrastruktúra alapú megoldások**

- 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, ...



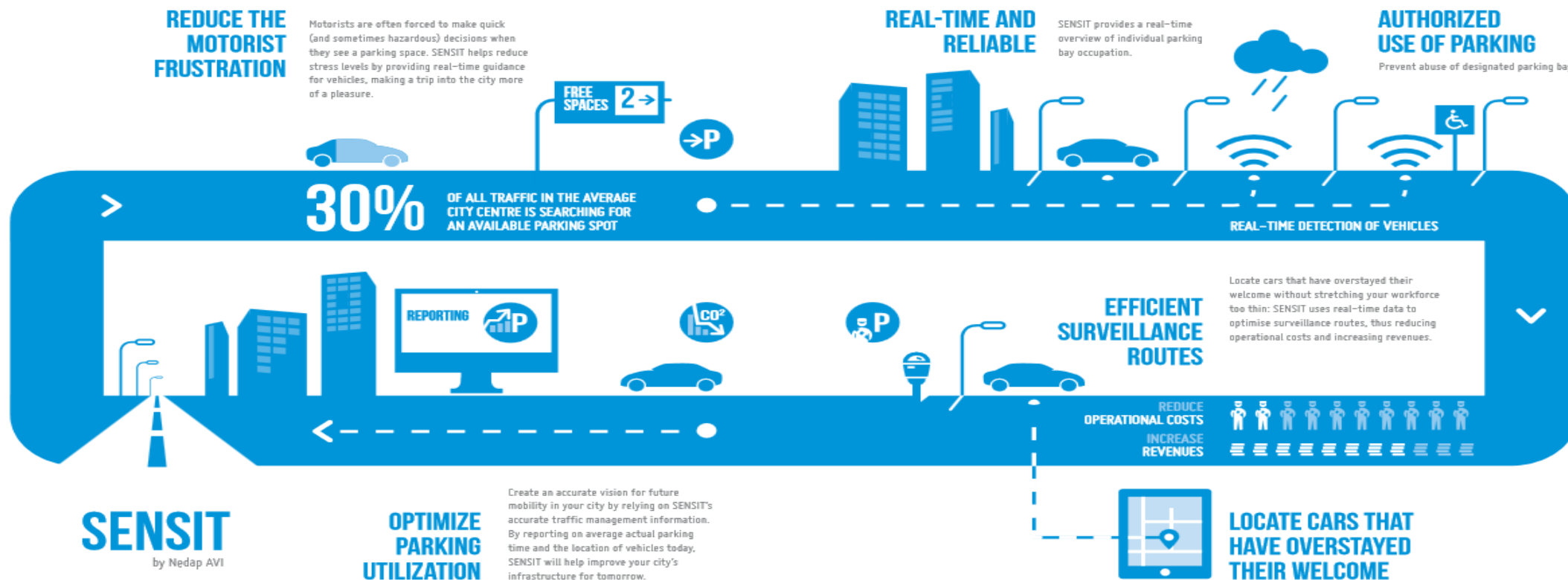
# Közösségi alkalmazások - parkolás

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



# Közösségi alkalmazások - parkolás

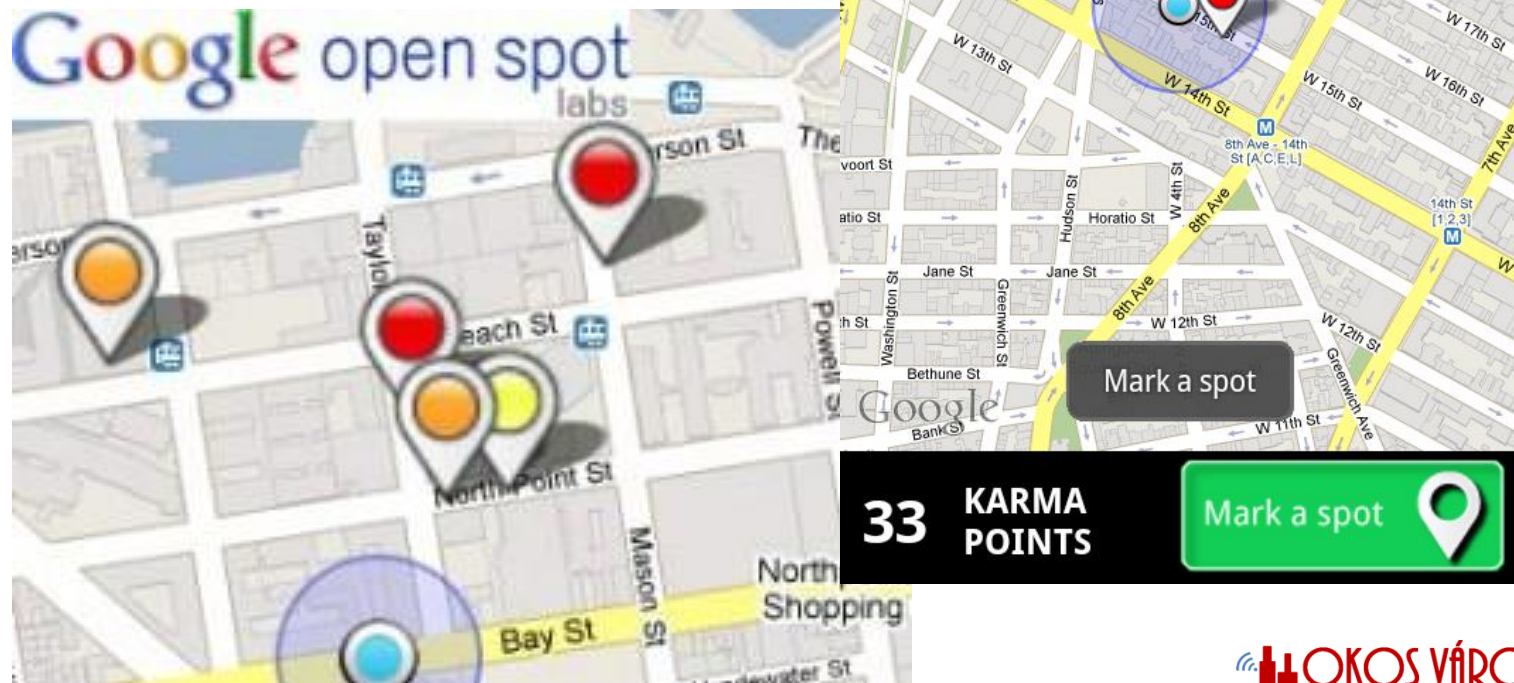
- SENSIT (nem közösségi)
  - Szingapúr, New York, Moszkva
  - Vezetéknélküli kommunikáció a vezérlőig
  - Analízis, irányítás, figyelmeztetések



# Közösségi alkalmazások - parkolás

## Google Open Spot (2010)

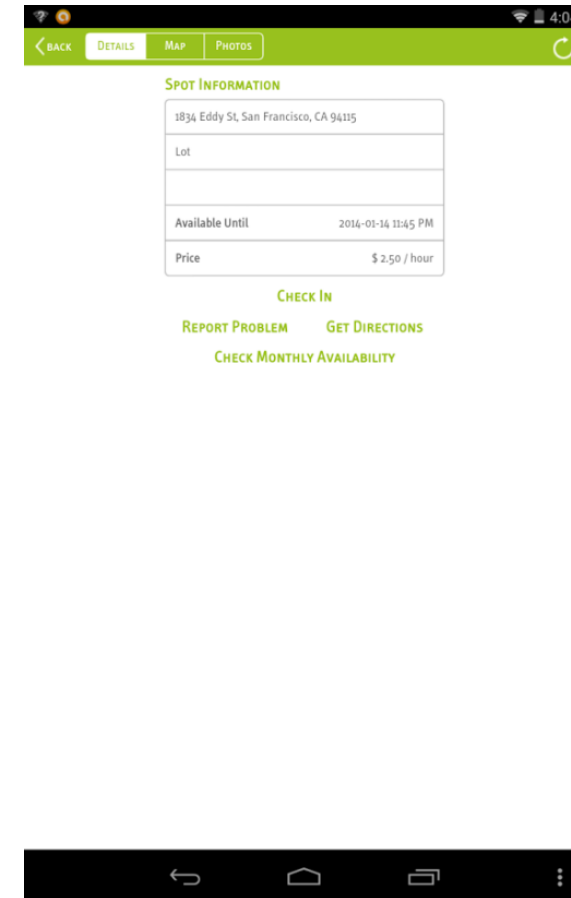
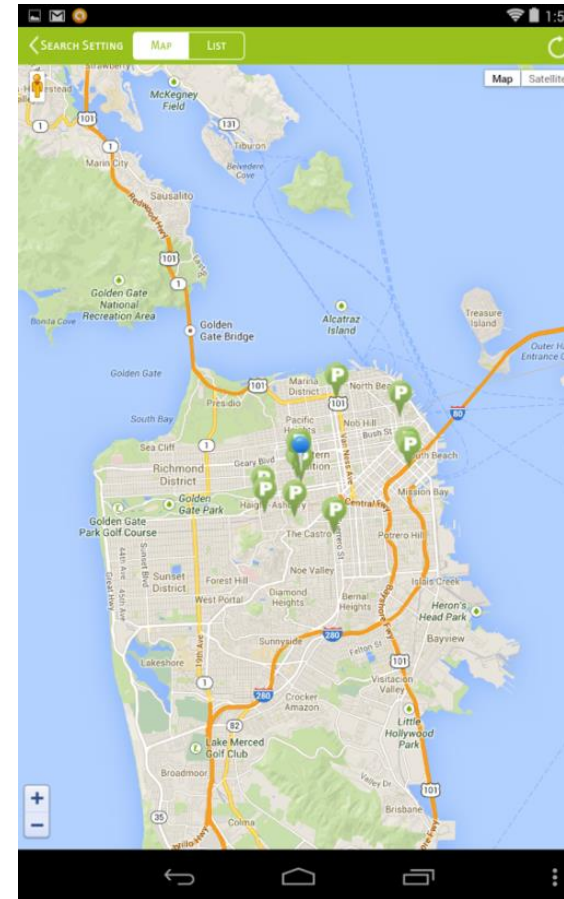
- Közösségi alkalmazás – amikor valaki elhagy egy parkolóhelyet, jelzi a térképen
  - Színkód mutatja, mennyire friss az információ
  - 20 perc után eltűnik a jelzés a térképről, elavul az adat
- Jó ötlet, de senki nem használja
  - Sok felhasználónak kellene aktívan hozzájárulnia, hogy működjön



# 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- és kijelentkezés parkolás esetén
  - Ha valaki elfoglalta a helyet, vagy nem szabadította fel időben, be kell jelenteni és elvontatják

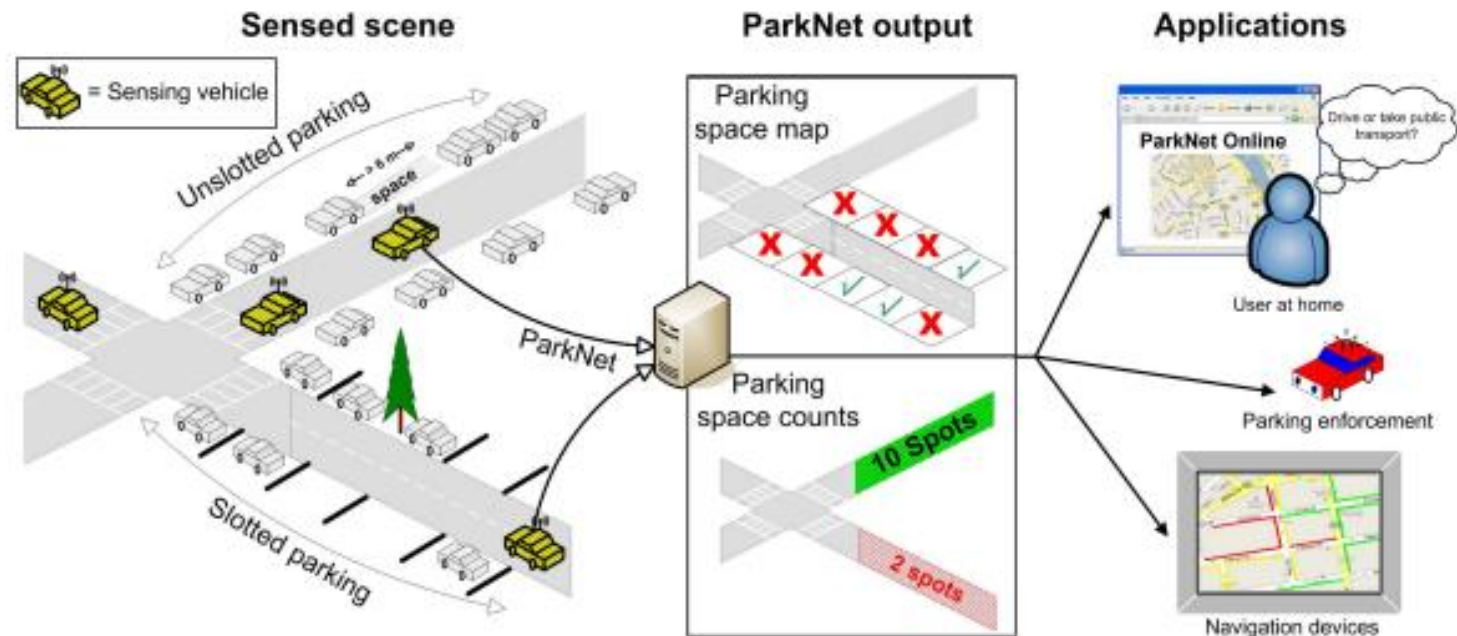




# Közösségi alkalmazások - parkolás

## ParkNet

- Az autók automatikusan adatokat gyűjtenek a szabad parkolóhelyekről amint elhaladnak mellettük
  - Ultrahangos távolságmérő az anyós oldali ajtón
    - Kihívások: GPS pontosság, oldalsó tárgyakra 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

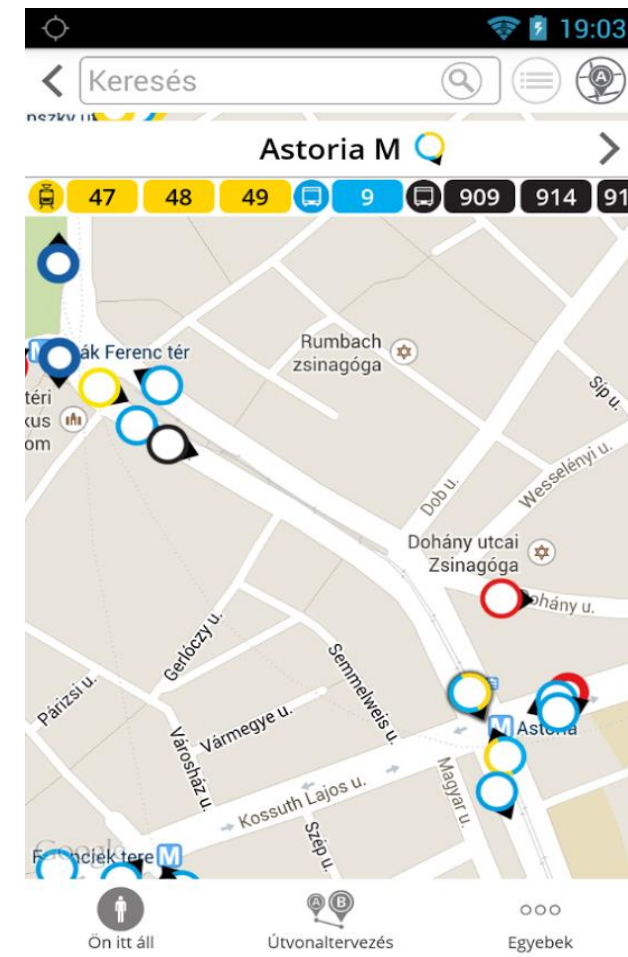
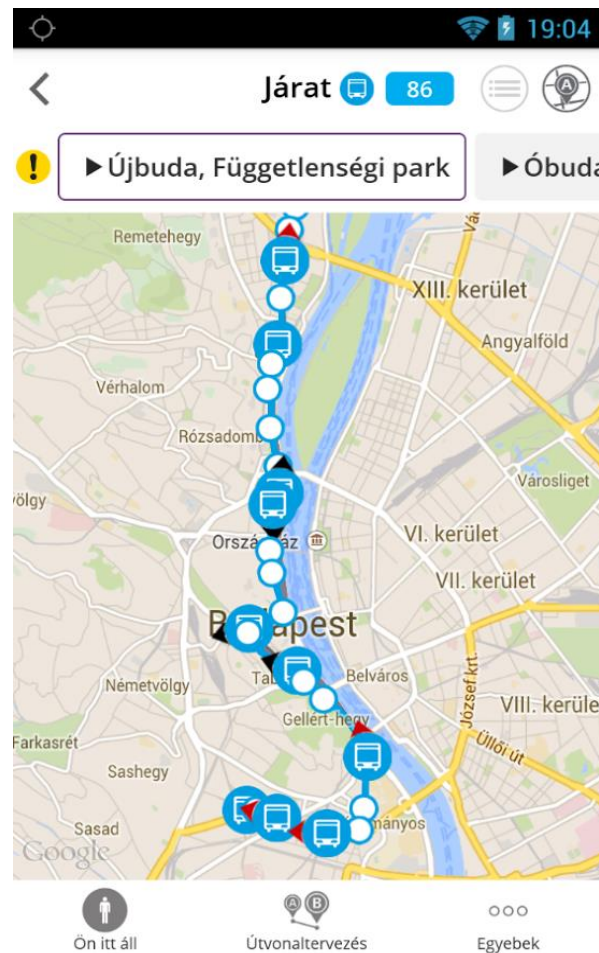
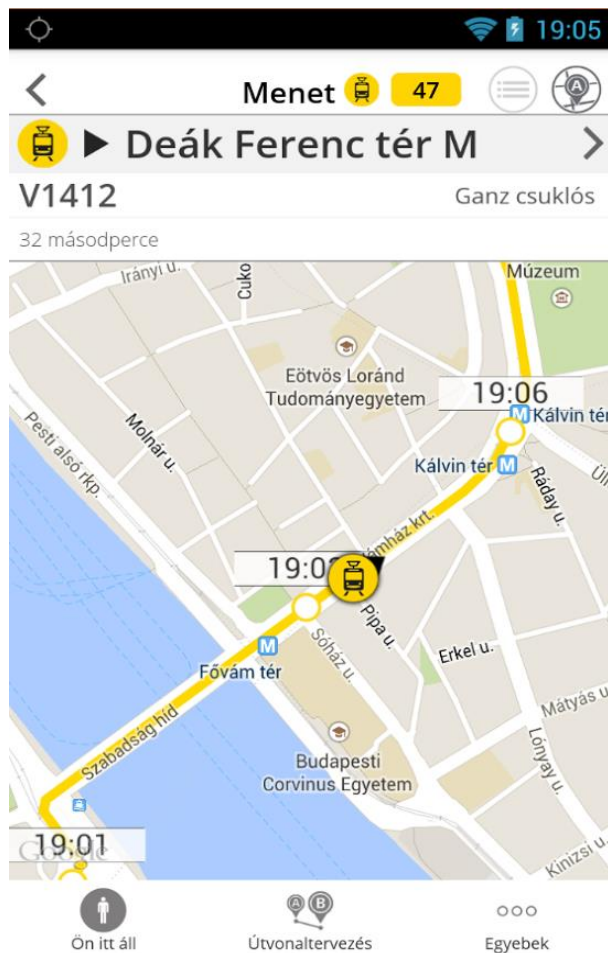


- Futár
  - BKK zártkörű rendszere
    - GPS a járműveken, központi adatbázis, kijelzők a központhoz kötve, mobil alkalmazás
    - 2350 járművön (busz, villamos, trolis)
  - Valós idejű információk, utastájékoztatás
  - Útvonaltervezés
  - Nem crowdsourcing, költség: 6.7 milliárd Ft
  - Kb. 20.000 letöltés



# Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

- Futár



# Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

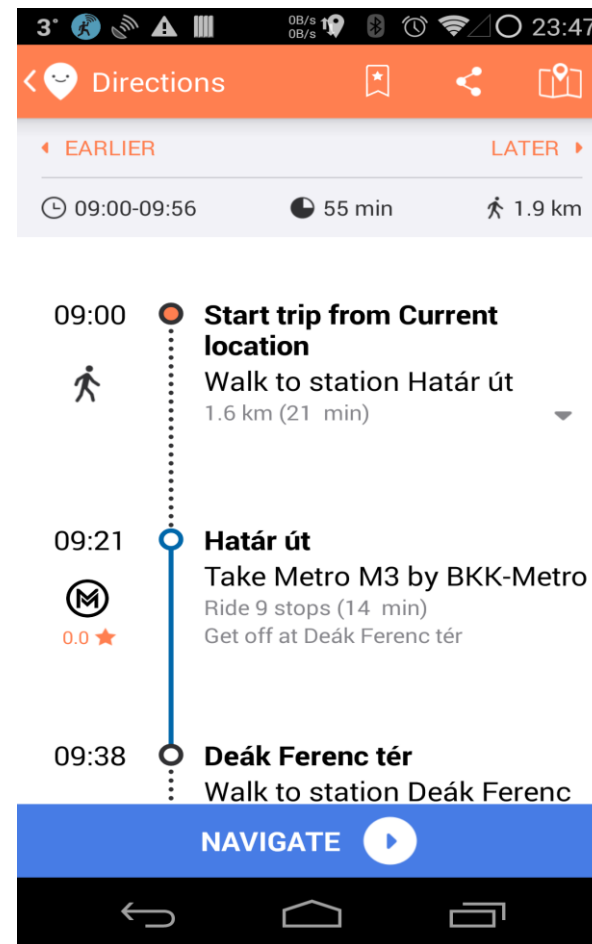
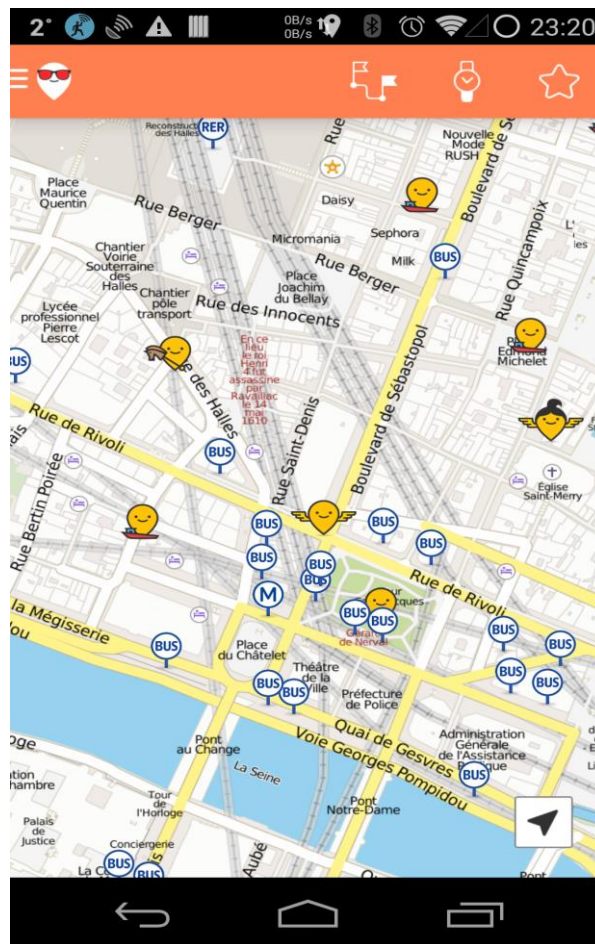
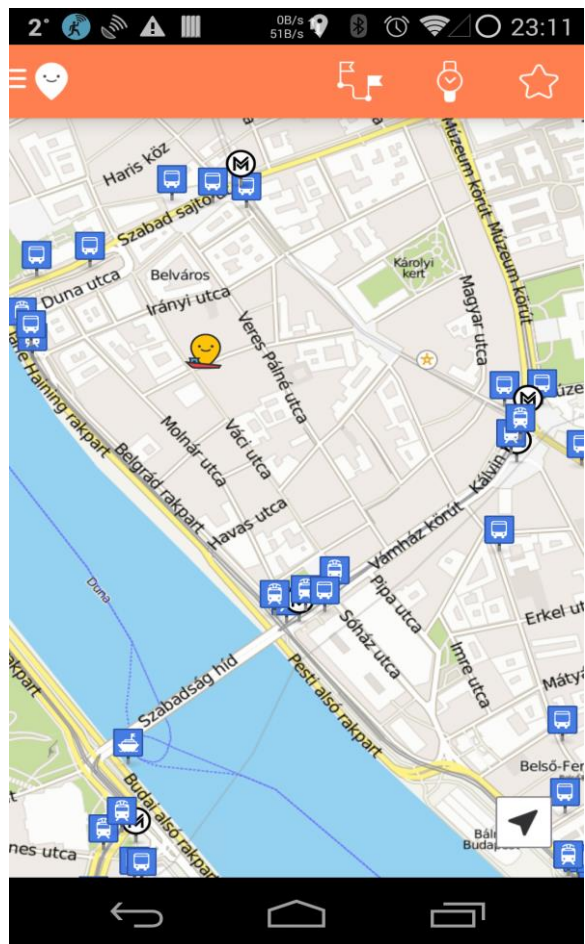


## ▪ Moovit

- 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

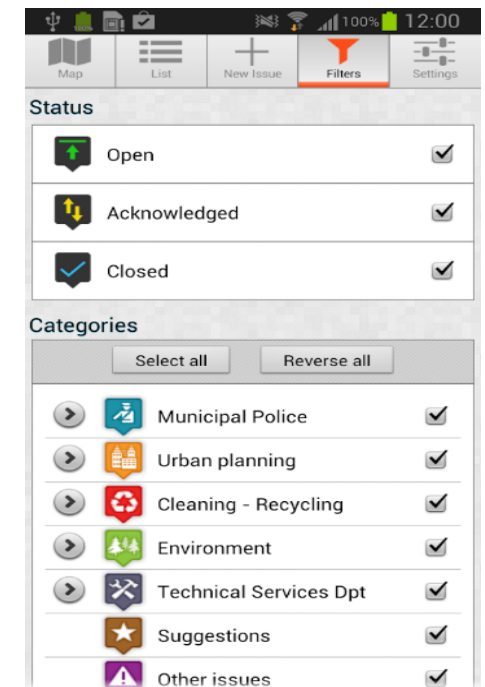
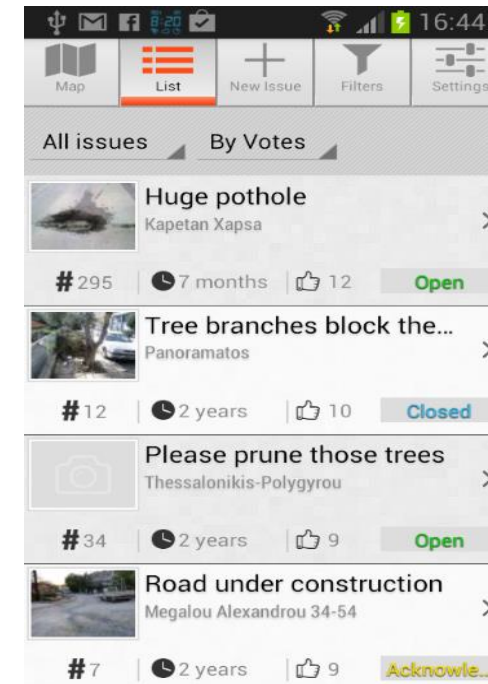
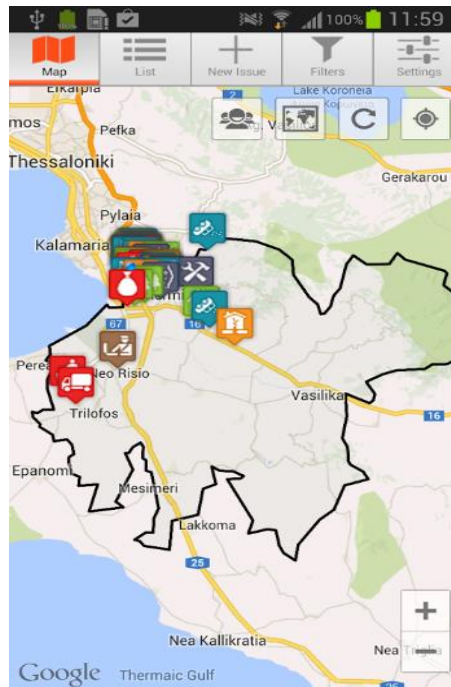
# Közösségi alkalmazások - tömegközlekedés

## Moovit



# Közösségi alkalmazások - kormányzás

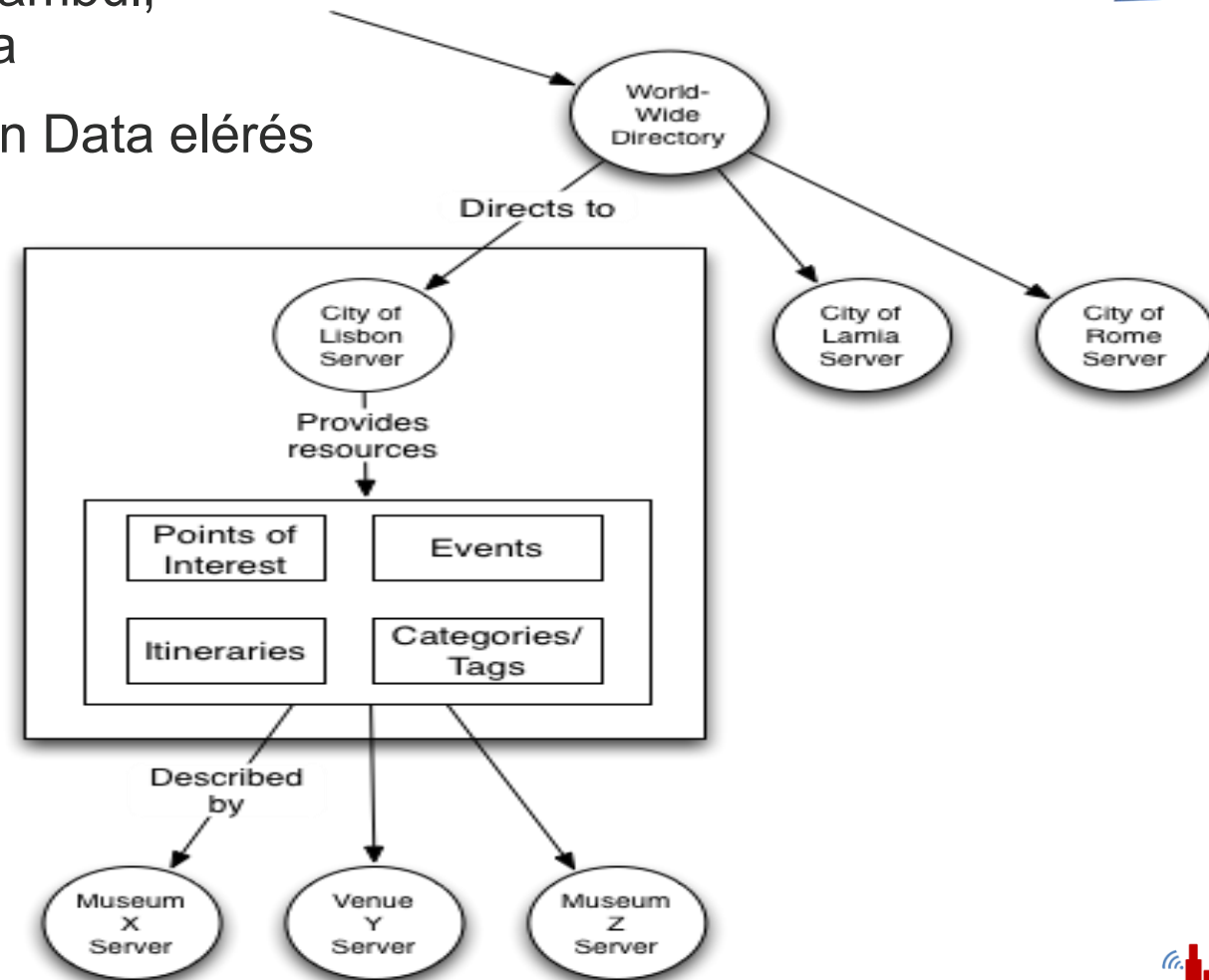
- Improve My City
  - Lokális, város szintű problémák menedzselése
  - A város és a polgárok együttműködése
    - A polgárok, mint költséghatékony, valós idejű szenzorok
    - Megoldási javaslatok, prioritások
    - Beleszólnak, számítanak



# Közösségi alkalmazások – turisztika

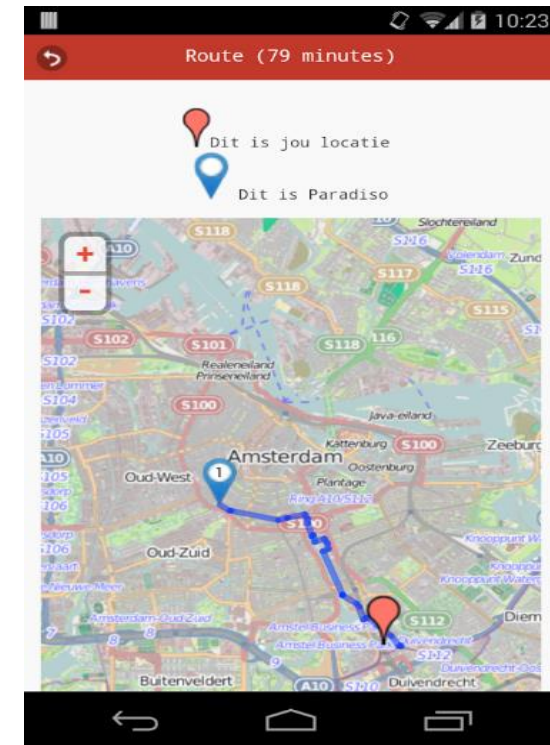
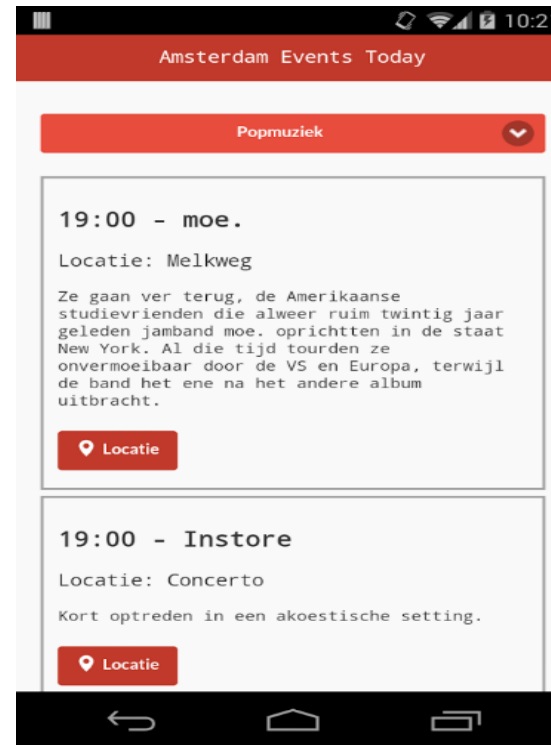
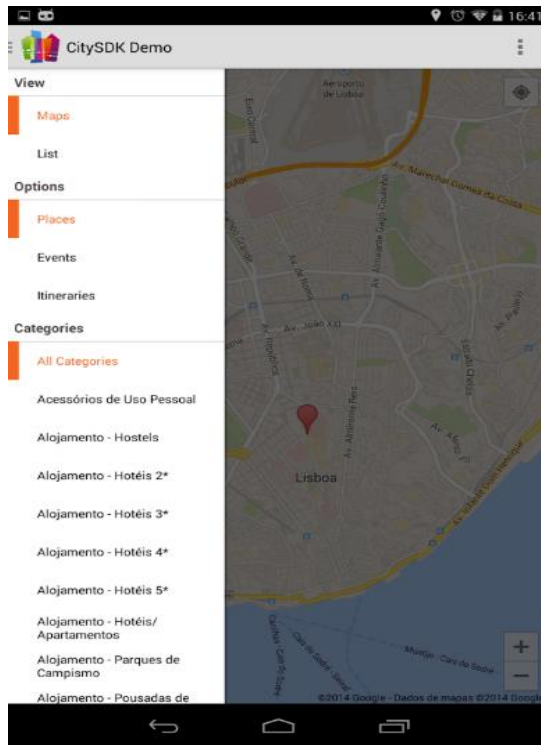


- CitySDK (EU támogatott projekt)
  - Amsterdam, Barcelona, Helsinki, Isztambul, Lamia, Lisszabon, Manchester, Róma
  - Önkormányzatok által biztosított Open Data elérés
  - Open Data + Cities + Developers + CitySDK Toolkit
  - CitySDK Tourism API



# 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