

5. Magyar Jövő Internet Konferencia

» Okos város a célkeresztben «

Smart City Living Lab és közlekedés-analitika

Dr. Ispány Márton
Debreceni Egyetem
Információ Technológia Tanszék



Budapest, 2018. november 28.

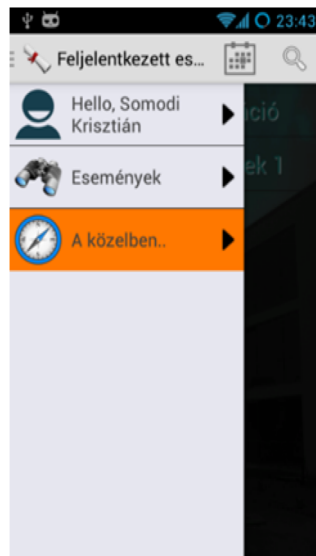
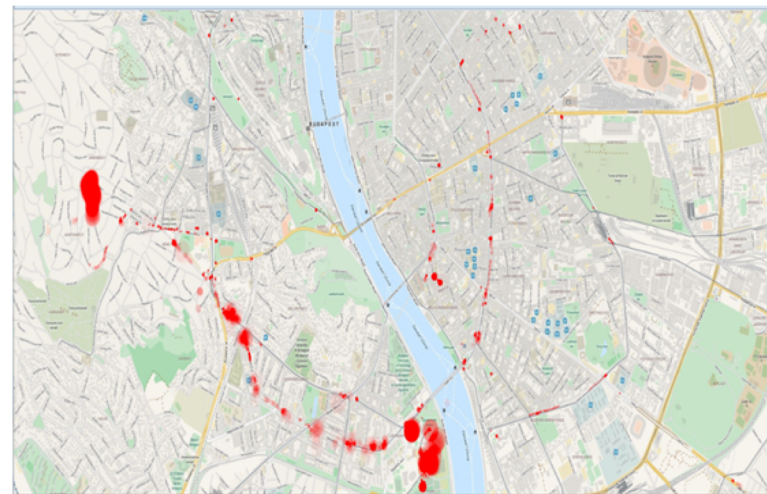
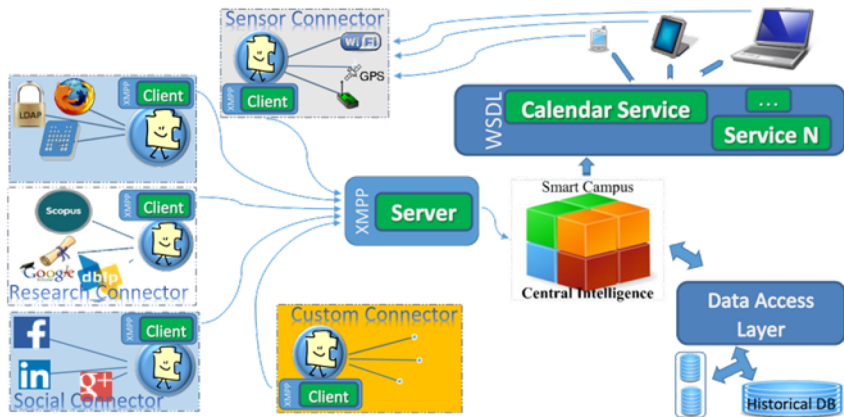
Tartalom

- ❑ **Kutatási tapasztalatok Smart City területen**
- ❑ **Debrecen Venture Catapult Program**
- ❑ **Smart City Living Lab**
- ❑ **Kutatási eredmények**
- ❑ **Közlekedés-analitika**
 - ❑ **Szimulációs architektúrák**
 - ❑ **Vizualizáció**
 - ❑ **Analitika**
 - ❑ **Adatelemzés: Taxi trajektóriák vizsgálata**

Kutatási tapasztalatok Smart City területen

- ❑ **Jövő Internet kutatások az elmélettől az alkalmazásig (Future Internet Research, Services and Technology – FIRST) TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0001) 2012.10.01-2014.12.31**
- ❑ **Konzorcium: DEIK, ETIK (BME VIK), NIIFI, ATOMKI**
- ❑ **Költségvetés: 1.587.727.251 Ft (cc. 4.950.000 E)**
- ❑ **6. alprojekt: Jövő Internet közösségi alkalmazások:
DEIK/IT, BME/TMIT, MTA/SZTAKI**
- ❑ **6.3. Okos város alkalmazások:**
 - ❑ **Smart Calendar, Smart Campus, TrafficInfo, TrafficSense,**
 - ❑ **RoutePlanner, Yanonymous, Budapest Transit, Data collector,**
 - ❑ **Intelligent Fan, iParking**

Okos város alkalmazások



Debrecen Venture Catapult Program

- ❑ **Pályázó: Debreceni Egyetem**
- ❑ **Kódszám: EFOP-3.6.1-16-2016-00022**
- ❑ **Központi cél: az intézmény eredményességének, önfenntartó képességének javítása**
- ❑ **Futamidő: 2017. április 1. - 2021. szeptember 30.**
- ❑ **Költségvetés: 3 667 973 990 Ft (85% EU / 15% magyar)**
- ❑ **Tevékenységcsoportok:**
 - ❑ **Kutatási kapacitások bővítése**
 - ❑ **Innovációs ökoszisztéma fejlesztése, inkubáció**
 - ❑ **Tudás és technológia-transzfer javítása**
 - ❑ **Horizontális, általános célok teljesítése**

Smart City Living Lab

- ❑ Keret: Debrecen Venture Catapult Program
- ❑ IK költségvetés: 250.000.000 Ft (780.000 E) benne IT eszközök 60.000.000 Ft (187.500 E)
- ❑ Cél: infokommunikációs tudáscentrum létrehozása Smart City stratégiai területen
- ❑ Living lab koncepció:
 - ❑ Felhasználó centrikus
 - ❑ Nyílt innovációs ökoszisztéma
 - ❑ Működése általában területhez kötődik (pl. egy város)
 - ❑ Konkurens kutatási és fejlesztési feladatok integrálása
 - ❑ Public-private-people (PPP) együttműködés
- ❑ Példák: PlaceLab (MIT), ExperienceLab (Netherlands), Smart Santander (Spain)

Smart City Living Lab

Munkatársak:

- EFOP 3.6.1.: 13 oktató 4 hallgató
- Tervezett BME VIK kutatók bevonása
- SC Living Lab: 4 kutató, 5 fejlesztő (diák vagy post-doc)

Eszközök:

- 2db szerver (DELL PowerEdge R640, Intel Xeon Gold 6134, 512 GB) és 1db tároló (Dell EMC SCv3020, 30 TB)
- 2-féle munkaállomás: INTEL Core i9-7940X vagy INTEL Core i7-8700K
- Modern ICT eszközök

Kutatási területek:

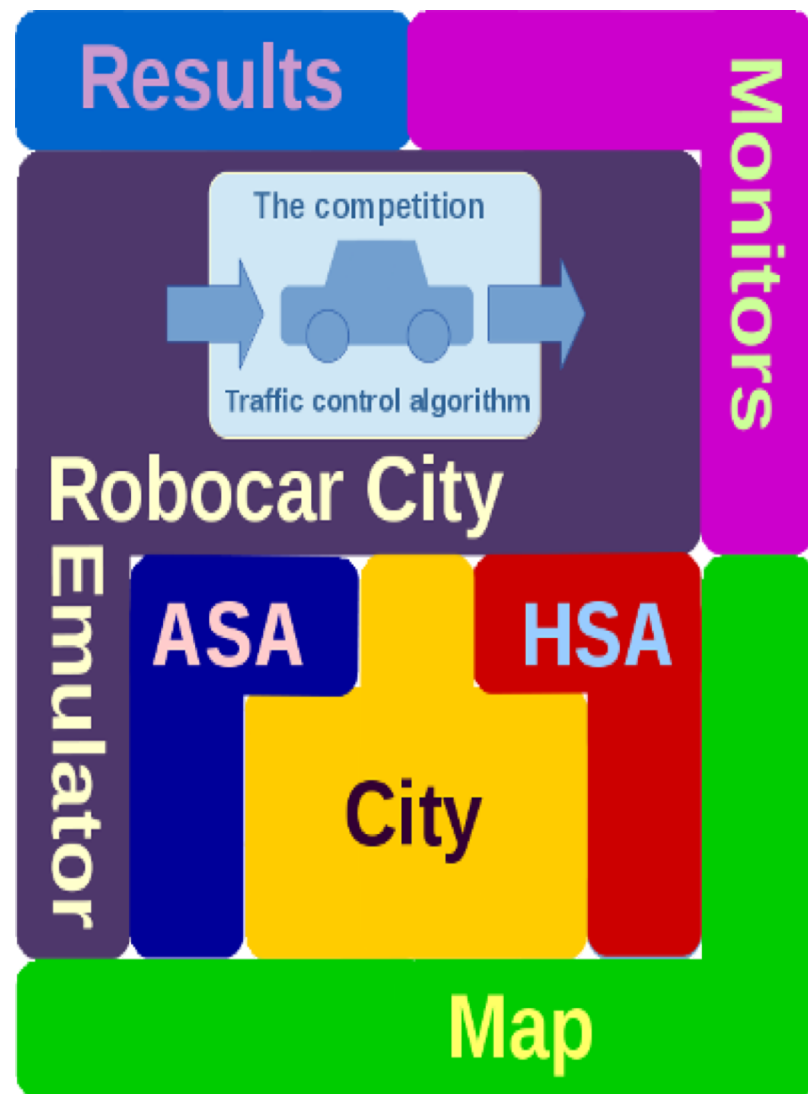
- Nagy hálózatok (út-gráf, szenzor-gráf) analízise és szimulációja
- HPC masszívan parallel környezetben
- IoT és beágyazott rendszerek
- Tananyagfejlesztés és e-learning

Kutatási eredmények

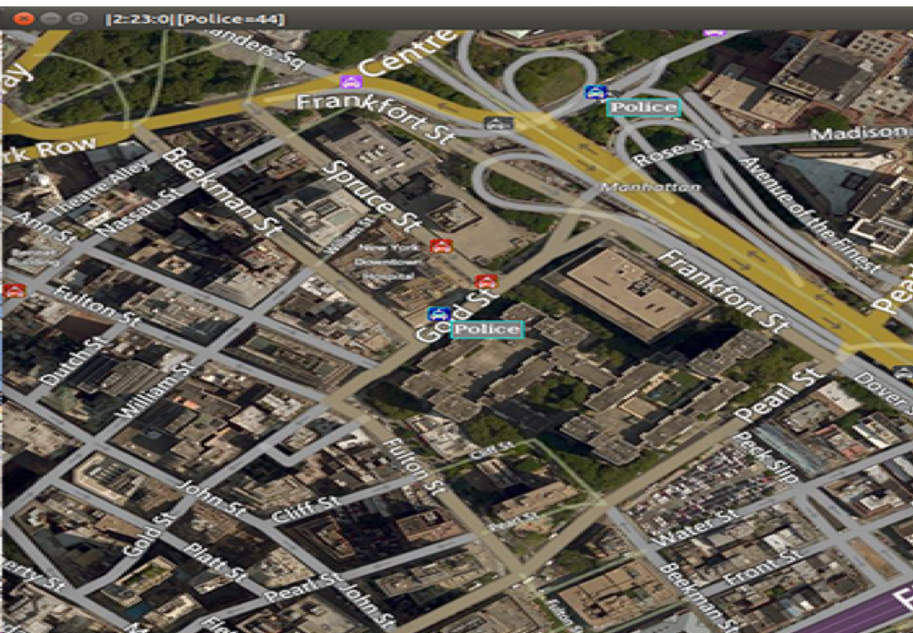
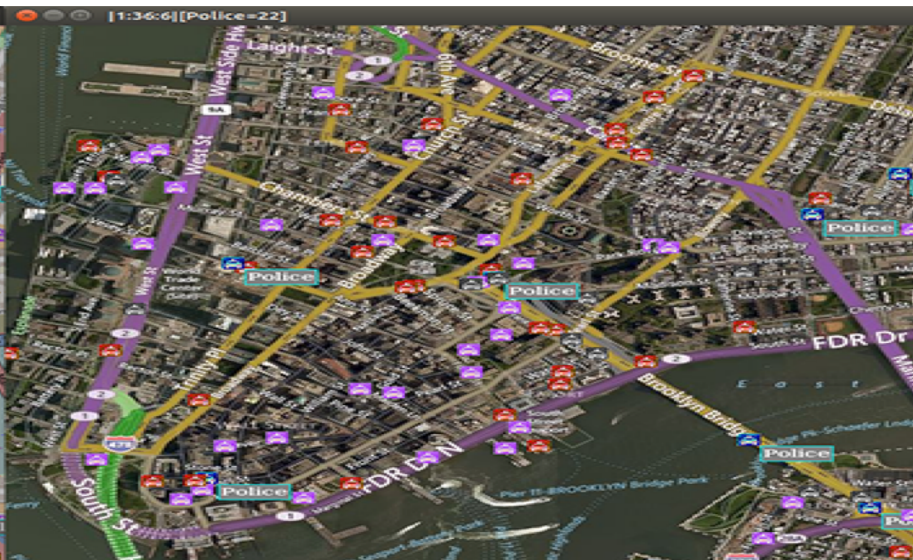
- ❑ **Markov modellen alapuló közlekedés-szimulációs modell kidolgozása**
- ❑ **Információterjedés vizsgálata közlekedő járművek ad-hoc (V2V) hálózatában**
- ❑ **Kriptográfiai eszközök alkalmazhatósága SmartCity alkalmazásokban**
- ❑ **Szenzorhálózatok sorbanállási módszerekkel való vizsgálata**
- ❑ **Légszennyezettség és a légúti betegségek kapcsolatának vizsgálata**
- ❑ **Időjárás előrejelzési módszerek kidolgozása**
- ❑ **Virtuális és kiterjesztett valóság technikák műemléképületekre**
- ❑ **Számszerűsített eredmények:**
 - ❑ **8 publikáció, 3 fiatal kutató, 2 kutatási probléma**

Közlekedés szimuláció

- **Map:** OpenStreetMap
- **City:** az OSM egy összefüggő része
- **ASA:** annotálás automatikus szenzorokkal
- **HSA:** annotálás humán kontrollált szenzorokkal
- **Robocar City Emulator:** szimulációs motor
- **The competition:** szimulációs verseny
- **Results:** egy elemzés vagy egy verseny eredményei
- **Monitors:** vizualizáció

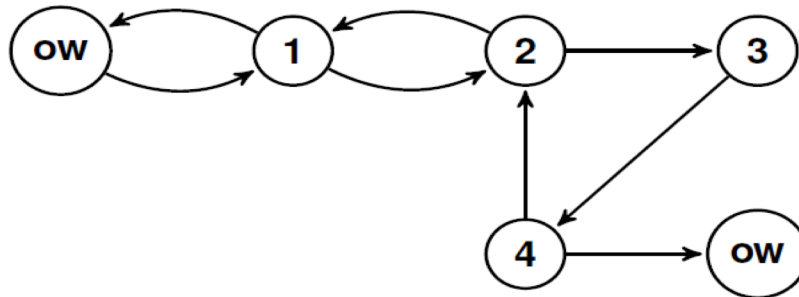


Vizualizáció

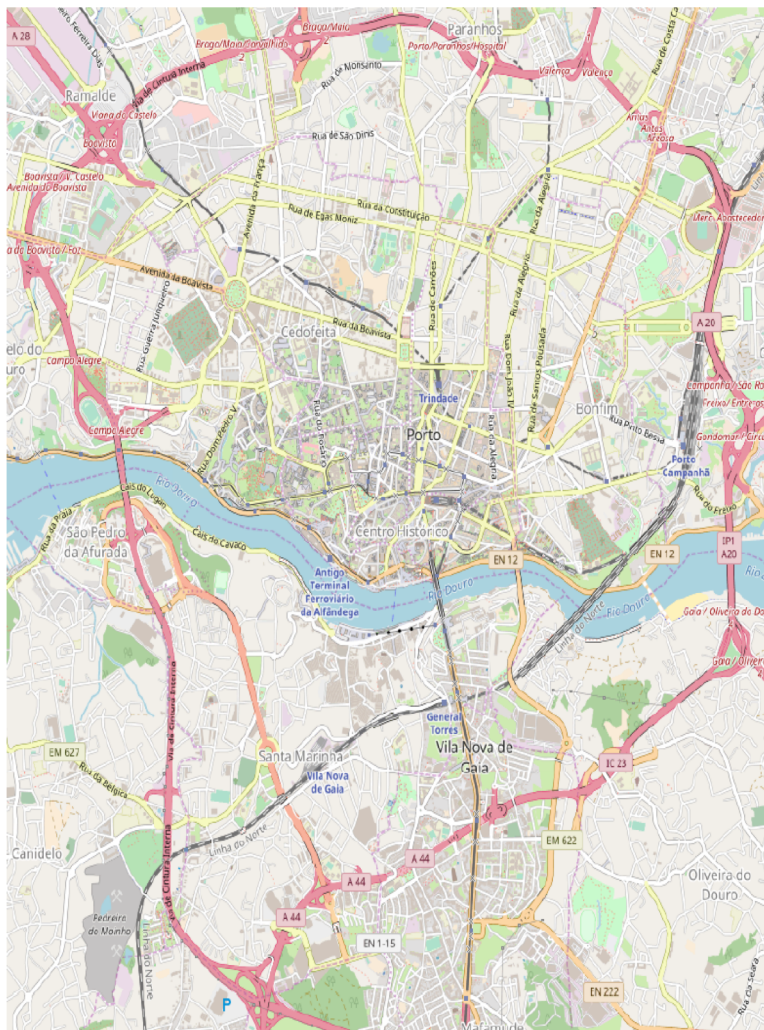


Analitika

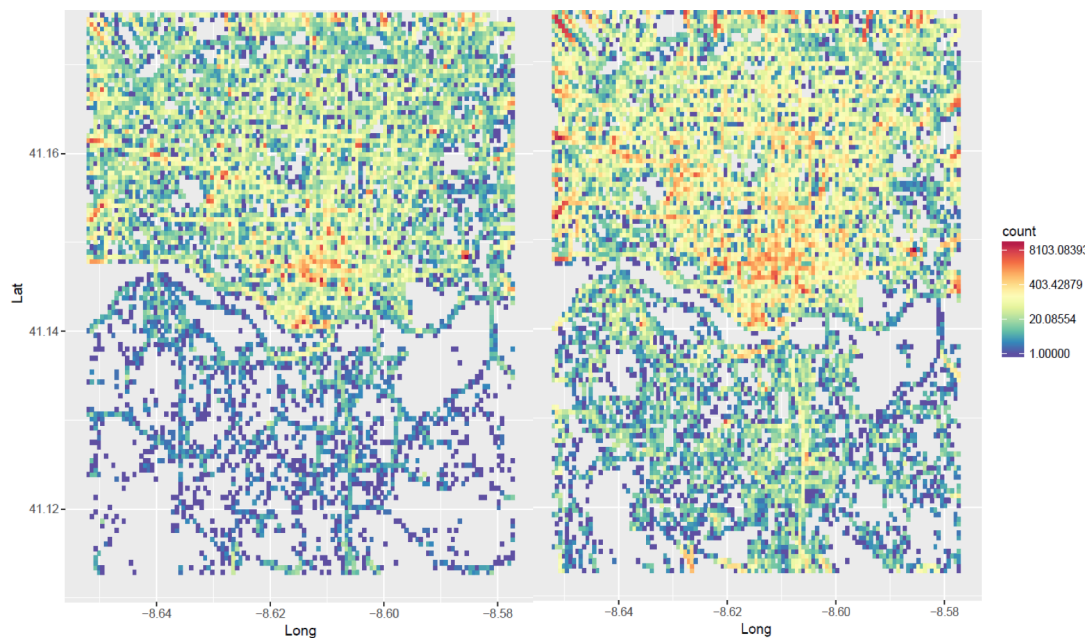
- ❑ **Matematikai modell: Markov folyamat egy irányított gráfon**
- ❑ **Az úthálózat egy adott irányított gráf, lezárva egy ideális csúccsal**
- ❑ **Markov közlekedés: egy erősen összefüggő irányított gráf, egy azzal kompatibilis Markov-mag és annak egyértelmű stacionárius eloszlása**
- ❑ **Véletlen Markov séta: a járművek eloszlása diszkrét időben**
- ❑ **Statisztikai következtetés trajektóriák alapján: a Markov-mag és a stacionárius eloszlás becslése a legkisebb négyzetek módszerével**
- ❑ **Megoldás: relatív gyakoriság + korrekció az útgráf Laplace spektruma és a trajektóriák gradiens mezője által meghatározott taggal**



Adatelemzés: Taxi trajektóriák



- Város: Porto
- Időtartam: 2013.07.01.-2014.06.30.
- Tanító halmaz: 1,710,670 traj. 83,408,417 pont
- Teszt halmaz: 320 traj., 14,438 pont
- Mintavételezés: 15 sec.



Smart City Living Lab és közlekedés-analitika

Köszönöm a figyelmet

Ispány Márton

ispany.marton@inf.unideb.hu

