



vitmma09

Szenzorhálózatok és alkalmazásaik

Tudnivalók a tárgyról

Miért kellene okos városok?

- 2050-re a Föld lakosságának **66%-a** városokban

- United Nations World Urbanization Report 2014**

- 1950-ben 30% volt, 2014-ben 54%
- Európában már most 73%
- Észak-Amerikában 82%, Japánban 93%

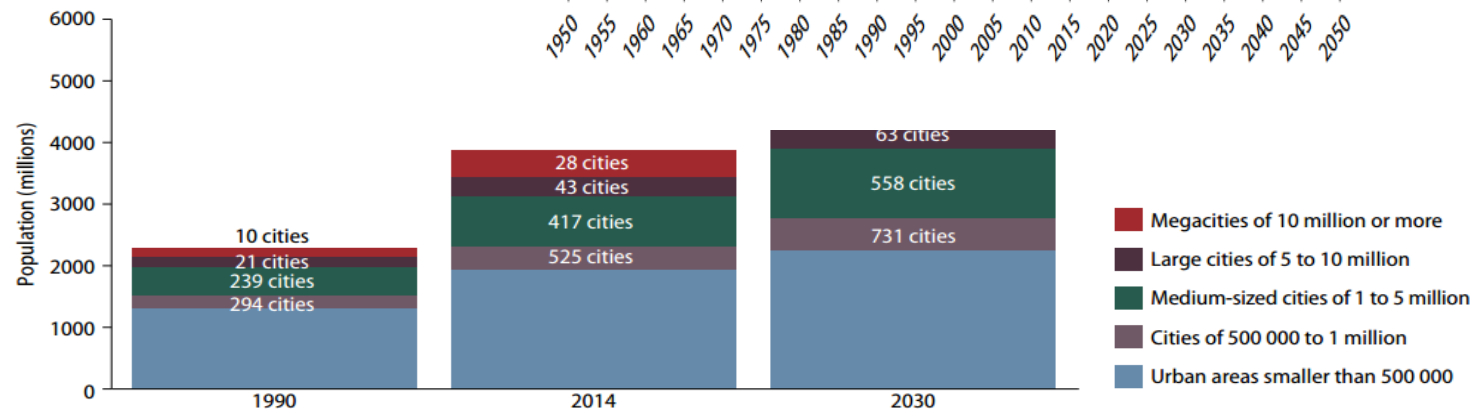
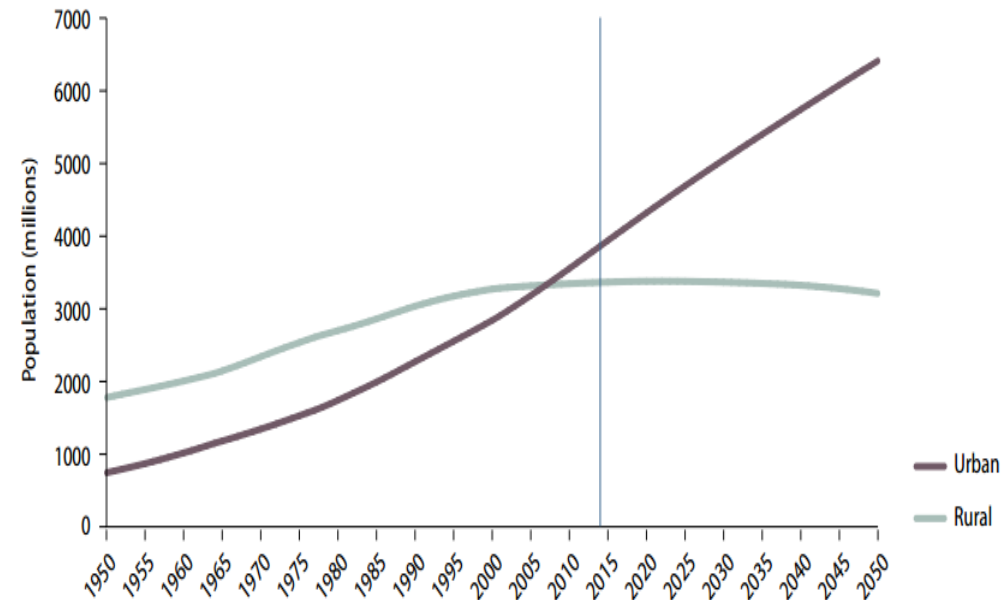
- 1990-ben 10 „megaváros”

(>10 millió)

- 2014-ben 28, 2030-ban 41

- Csak Kínában 2030-ra plusz 3-400 millió ember költözik városokba

- Az USA teljes lakosságának megfelelő infrastruktúrát (lakások, utak, közművek, stb.) kell kiépíteni néhány év alatt



Milyen ma a városban élni?

- Rengeteg autó, kevés parkolóhely, forgalmi dugók, környezetszennyezés
- Alacsony hatékonyságú személy- és áruszállítás, ideges emberek, bevételkiesés
- Rengeteg ember, mégis alig érezhető közösségi élet
- Az infrastruktúra a végletekig feszítve, nem fenntartható a működés



Okos város mindenhol...



T-City Szolnok



Okos város – helyzetkép

- Mindenki okos várost akar építeni....
- Igazán **okos városok** ma még nincsenek
 - **Digitális városok**
 - **Dubai (EAE), Songdo (Dél-Korea)**
 - a technológiát telepítik, de ettől még nem lesz okos a város
 - *hiányzik a humán faktor, az innováció, az emberközeli szolgáltatások*
 - „**Okosabb**” városok (smarter cities)
 - Bizonyos okos város elemek megtalálhatók
 - Szigetszerű innovatív szolgáltatások, melyek idővel integrálódhatnak
 - Hiányzik egy egységes városfejlesztési koncepció



Okos város – kihívások

- Nincs egységes városfejlesztési iparág (City Building Industry)
 - **Döntéshozók** komplex halmaza
 - Kormányzat, szolgáltatók (áram, víz, közlekedés), fejlesztő cégek, befektetők
 - **Befolyásolók** komplex halmaza
 - Várostervezők, építészek, tanácsadó cégek, civil szervezetek, egyetemek
- Az ICT ipar „városellenes” stratégiája az utóbbi 40 évben
 - Távmunka, virtuális közösségek, „global village”, online shopping, online szórakozás, stb.



Okos városok támogatása

PéNZ, péNZ, péNZ...

- **Kormányzati** támogatás
 - Pl. Kína, Japán
- **Önkormányzati** kezdeményezések
 - Amsterdam, Southampton, Edinburgh, Malta, Philadelphia, Seattle, Quebec, Mexico City, stb.
- **Ipari** kezdeményezések
 - Deutsche Telekom (Magyar Telekom), IBM, Siemens, Oracle, stb.
- **EU-s K+F** projektek
 - Intelcities, Smart Santander, stb.
 - „Smart Cities and Communities” – 2014-2015-ös munkaprogram



Okos városok – Kína

▪ Beruházás-orientált modell

- **Kiemelt kormányzati támogatás**, a 12. ötéves terv (2010-2015) komoly erőforrásokat allokál a Tárgyak Internetére
 - Szenzorok beágyazása a város minden pontján – elektromos hálózat, vízvezetékek, vasútvonalak, közúthálózat, hidak, stb.
- A helyi önkormányzatok és egyetemek koordinált közreműködése
 - A kommunista párt képviselői a vezetőségekben, centralizált döntéshozatal
- Külföldi ipar részvétele – IBM, japán cégek
- A bankszektor támogatása
 - China Development Bank, de mások is



Okos városok – Kína

- **Beruházás-orientált modell**

- **Hátrányok**

- A beruházás-orientált modell sokszor értelmetlen fejlesztésekhez, pénzkidobáshoz vezet
 - Nincsenek összhangban a lakossági és piaci igényekkel
- Nincs lakossági visszajelzés, nincsenek civil kezdeményezések, hiányzik a felhasználói innováció



Okos városok – Kína

- **Peking** – városi és városközi forgalomirányító rendszer, CCTV, időjárás detektáló / tanácsadó rendszer
- **Tianjin** – smart grid hálózat, okos kerületi fűtési rendszerek, metro jegykezelő rendszer
- **Guiyang** – smart grid hálózat adatainak valós idejű feldolgozása
- Shanghai, Guanzhou, Nanjing, Shenyang, Wuhan, Dongying, Hangzhou, Wuxi, Chengdu



Okos városok – Japán

- A városiasodás rendkívüli mértékű (93%)
 - 127 millió lakosból 117 millió városban
 - A termőföldeket rendre beépítik
- A természeti viszonyok nagyban befolyásolják a fejlesztéseket
 - A smart city projektek főleg a 2011-es földrengés, tsunami, és a fukushimai katasztrófa után indultak el
 - Japánban szűkösek az energiaforrások, ráadásul a nukleáris energiával is gondok vannak, nagyon fontossá vált az **energiahatékonyság**
 - *Japán energiaszükségletének 89%-a import, az Egyesült Királyságban 31%, Kínában 12%*



Okos városok – Japán

▪ Nagyrészt állami finanszírozás

- Az önkormányzatok nem szólnak nagyon bele
 - *Elméletben decentralizált rendszer, gyakorlatban erősen központosított döntéshozás*
- Komoly befolyása van az iparnak
 - *Autóipar (Toyota, Mitsubishi), ICT (Fujitsu, Hitachi, NTT), energiaszolgáltatók (KEPCO), építőipari cégek (Mitsui Fudosan)*
- A projektek **aktív résztvevőként számítanak a lakosokra**



Okos városok - Japán



Japan Smart City

- Közös projekt, 4 okos város fejlesztése
 - 2010-2014
 - Yokohama, Toyota City, Keihanna, Kitakyushu

Fontos pont az **elektromos autók** újratöltése

- Parkoló autók akkumulátorának felhasználása
- A következő újratöltés helyének és idejének becslése az autó pozíciója és töltöttsége alapján

Részletes tanulmány: Clarisse Pham, „Smart Cities in Japan”

<http://www.eu-japan.eu/sites/eu-japan.eu/files/SmartCityJapan.pdf>



Okos városok Európában

- **Központi EU-s finanszírozás**
 - Közvetlenül, EU-s K+F projekteken keresztül
 - Közvetett módon, a tagországi kormányok pályázati rendszerein belül
- **Okos városok hálózatai, tapasztalatok megosztása**
 - Open and Agile Smart Cities
 - Connected Smart Cities Network
 - Smart Cities and Communities
 - European Network of Living Labs (ENOLL)



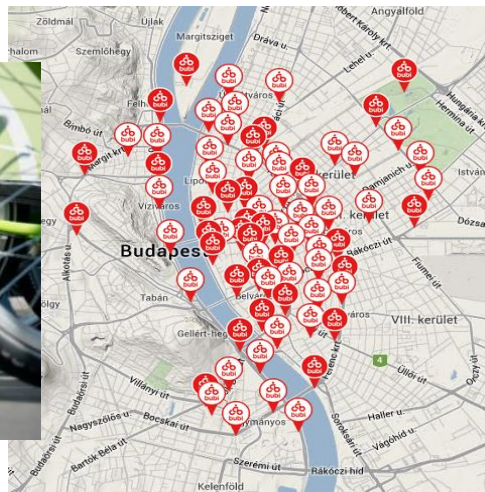
Okos városok Magyarországon

▪ Budapest

- Futár - **F**orgalomirányítási és **U**tas**T**ájékoztatási **R**endszer
- Mol BuBi közbringarendszer
- Intelligens közvilágítás
- Sok ingyenes WiFi hotspot (ACE, FON, UPC Wi-Free)
- Közösségi alkalmazások nagy felhasználóbázissal (pl. Waze)



VALÓS IDEJŰ UTAZÁSI INFORMÁCIÓK **BKK** **FUTÁR**



Okos városok Magyarországon

▪ Magyar Telekom - T-City Szolnok

- 2009-ben indult projekt
- Kezdetben a cél a bevezetés előtt álló szolgáltatások tesztelése
 - Mára együttműködés az önkormányzattal, felhasználókkal
 - **Alakítsd a jövő városát** program (2012)
 - *Családok jelentkezhettek, ingyenes eszköz- és szolgáltatáshasználat*
 - *Komplett vezeték nélküli riasztórendszer, smart metering, városkártya, mobiltárca, stb.*

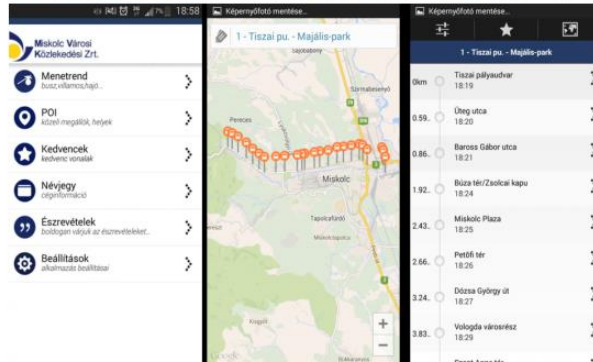
▪ Hasonló projekt Németországban is



Okos városok Magyarországon

▪ Miskolc

- Intelligens utastájékoztatás
- Kidolgozott Smart City koncepció – „2030-ra Miskolc okos város lesz”
- REMOURBAN EU H2020 K+F projekt





vitmma09

Szenzorhálózatok és alkalmazásaik

Mitől okos egy város? Adatok.

Mitől okos a város?

- **Első lépés: tudom mi történik a városban**
 - Hol van egy adott busz és hányan ülnek rajta?
 - Szabad-e egy adott parkolóhely? Tele van-e egy adott szemetes? Milyen a talaj nedvességtartalma egy közparkban?
 - Hány fok van egy adott utcában, fúj-e ott a szél, milyenek ott a fényviszonyok, a légszennyezettség, jár-e ott most valaki? Hány autó ment át az utcán az utóbbi 10 percben?

Mitől okos a város?

- **Első lépés: tudom mi történik a városban**

Megoldás: érzékelés, adatgyűjtés – emberi közreműködéssel vagy nélküle

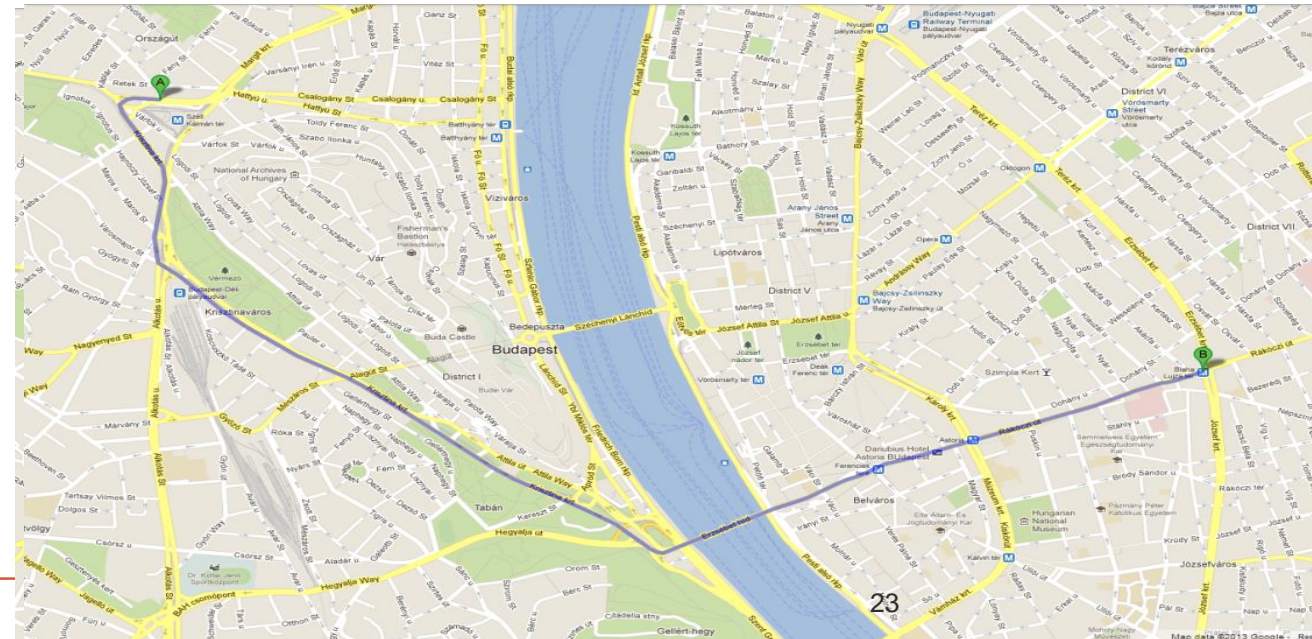
- „Ha meg tudsz mérni valamit, és számokkal ki tudod fejezni, akkor tudsz csak igazán róla valamit” – Lord Kelvin
- Intelligens, egyéni azonosítóval ellátott eszközök - szenzorok, okostelefonok, járművek, stb.
 - *Mérnek és kommunikálnak*

Mitől okos a város?

- **Második lépés: az adatok alapján, személyre szabott, kontextus-tudatos „smart” szolgáltatások**
 - **Nem a puszta adat az érték, hanem annak feldolgozása**
 - Adatok begyűjtése a „felhőbe” – **hálózati** megoldások
 - **Szenzorhálózatok**, járműhálózatok, mobil hálózatok
 - Elemzés, szűrés, aggregáció, adatbányászat
 - Értéknövelt szolgáltatások generálása
 - *Személyre szabottan*: felhasználói profil, korábbi viselkedés
 - *Kontextus-függően*: hol vagyok, mit csinálok, milyen eszköz van nálam, ki vannak körülöttem, stb?

Példa: (A valóban) okos útvonaltervezés

- Merre menjek a Blaháról a Széll Kálmán térre?
 - Nem mindig a legrövidebb útvonal a legjobb
 - **A kontextustól függ**
 - Éjjel, gyalog – a biztonság a fontos: hol van több ember, jobb világítás, kevesebb támadás általában, stb.
 - Nappal, biciklivel – a legtöbb bicikli sáv
 - Csúcsforgalomban, autóval – a legkisebb forgalom
 - Csúcsforgalomban, gyalog – a legjobb levegő minőség
 - Hideg téli időben, gyalog – a legkevesbé szeles út
 - ...
 - Kell hozzá ... adat, adat, adat



Mitől okos egy város?

▪ Lakosok aktív közreműködése

▪ Mint tesztelők és innovatív fejlesztők

- A mindennapi igényekhez szabott szolgáltatások
- „Okos” (képzett, innovatív, nyitott, jómódú) emberek városa

▪ Crowdsensing

- Felhasználók mérései, pl. okostelefonnal
- Kiegészíti vagy helyettesíti a hálózatot

▪ Bizalom, adatok megosztása

- Alapvetően nem szeretjük ha megfigyelnek
- Ha hasznos szolgáltatásokat kapunk cserébe, elfogadjuk



Mitől okos egy város?

- **Open Data** – hozzáférés a telepített szenzorok adataihoz
 - Adatok felhasználása saját alkalmazásokban



Open Data vs. Closed Data

Miért kell Open Data?

- Az adatok, a tudás „az emberiség” tulajdonát képezi – orvostudomány, környezetvédelem, génkutatás, stb.
- Közpénzből finanszírozott beruházásból származó adatok legyenek publikusak
- Az adatokat nem lehet szerzői joggal védeni
- Ha mindenki hozzáférhet az adatokhoz, potenciálisan új szolgáltatásokat lehet létrehozni

Open Data vs. Closed Data

Miért nem kell Open Data?

- Ha a közpénzből származó adatokból néhány magáncég profitot termel, akkor az adatok árát meg kell fizesse
- Az adatokból származó bevételeket különböző hasznos célokra lehet elkölteni
- Az adatok titkossága korlátozhatja a publikussá tételüket
- Az adatok begyűjtése, tisztítása, feldolgozása komoly munka, emiatt jogos érte pénzt kérni



Fizikai réteg

Létező megoldások, tervezési kérdések

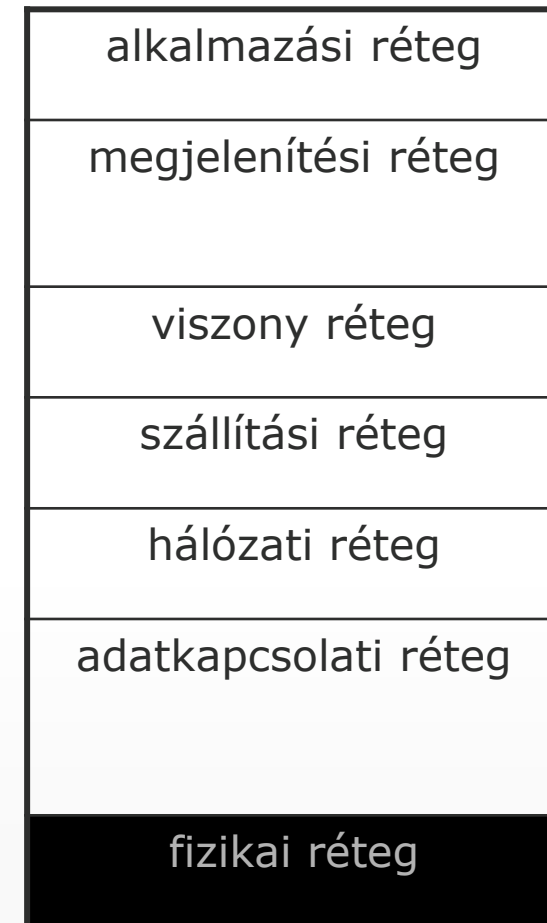
A fizikai réteg

Fizikai réteg:

„Azok az eszközök és eljárások, mely az adatok átviteléhez, az adatkapcsolati entitások közti fizikai összeköttetés létrehozásához, fenntartásához, és bontásához szükségesek.”

„Cross-layer design”

ISO OSI



Jellemzők és követelmények

- Tipikusan nagyon kis átvitt adatmennyiség.
 - néhány bit/nap
- Inkább kisebb átviteli sebesség és nagyobb késleltetés az alacsonyabb árért és hosszabb élettartamért cserébe.
 - Pl: Egy (vagy több) év üzemidő 750 mAh AAA elemmel
- Univerzális (globális), licenz nélküli üzemeltethetőség.
 - Nagyban limitálja a lehetséges frekvenciasávot és modulációt

Példák a fizikai rétegre

- Szenzorhálózatokban a kommunikáció történhet elektromágneses (RF, IR) vagy akusztikus úton.
- Létező rádiófrekvenciás (RF) megoldások:
 - Bluetooth
 - IEEE 802.11b (WLAN)
 - (IEEE 802.15.4)
 - nRF24
- Speciális WSN megoldások
 - PicoRadio
 - μ AMPS

IoT versenyfelhívás

- A pályaműveket **2017. március 6-ig** küldhetitek be az iot-palyazat@tmit.bme.hu címre
- **Egyszemélyes vagy 2-4 fős csapat**
- **Ötlet legfeljebb egy oldalban**
- **Március 6.:** 6 továbbjutó csapat
- **Április 28.:** prototípusok bemutatása

TMIT
INTERNET OF THINGS
VERSENY

evopro
ERICSSON
telenor
NATIONAL INSTRUMENTS

Fődíj: 300 000 Ft

Közönségdíj: 100 000 Ft

A prototípus elkészítéséhez: 6 x 50 000 Ft

**Jelentkezés:
március 6.**

<http://www.tmit.bme.hu/iot-verseny-2017>