

# LOCATION BASED SERVICES

Intelligens Közlekedési Rendszerek



**Esztergár-Kiss Domokos**  
*esztergar@mail.bme.hu*

# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



**Alkalmazások**



**Önálló feladat**

# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



**Alkalmazások**



**Önálló feladat**

# MOTIVÁCIÓ

- Helyváltoztatás célja: szolgáltatások igénybevétele térben és időben



- Helyzet meghatározása – Hol vagyok?
- Helyek keresése – Hol van az esemény?
- Navigálás helyszínre – Hogyan jutok oda?
- Helyszíni információ – Mi történik itt?

# MEGVALÓSÍTÁS

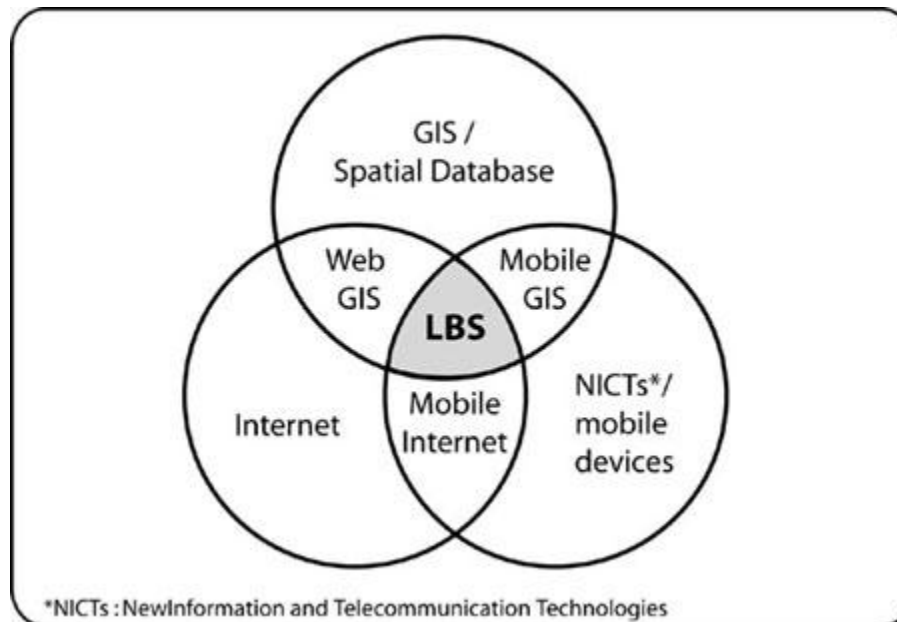
- Helyváltoztatás célja: szolgáltatások igénybevétele térben és időben



- Helyzet meghatározása – mobil GPS
- Helyek keresése – POI adatbázis
- Navigálás helyszínre – Google útvonaltervező
- Helyszíni információ – POI adatbázis, Facebook

# LOCATION BASED SERVICES (LBS)

- Információs szolgáltatás
- Mobil eszköz
- Helyzetinformáció felhasználása



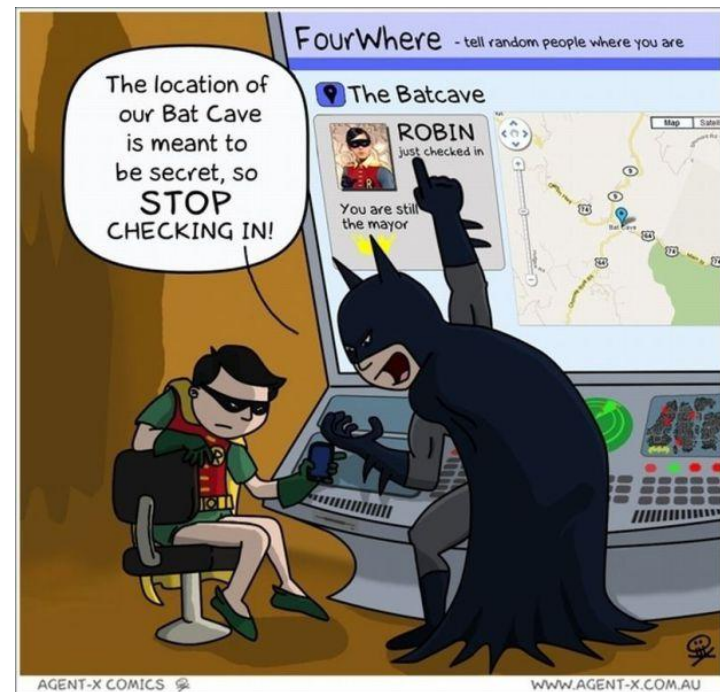
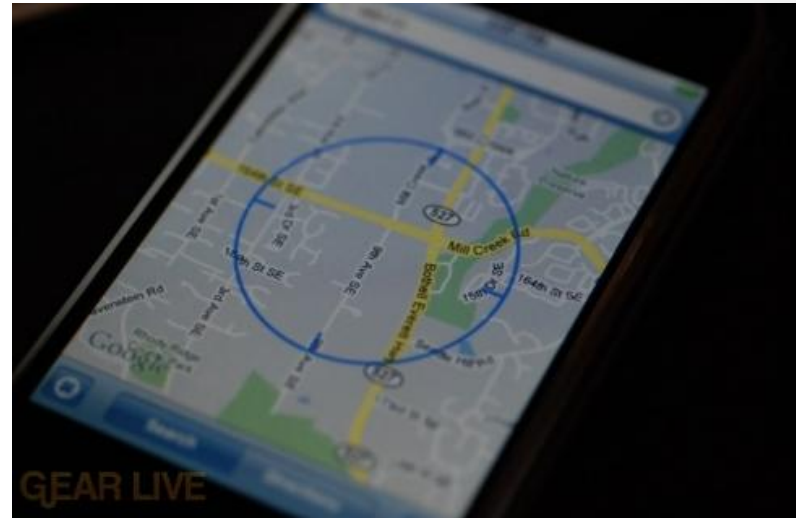
# LBS MÉRLEG

- Előnyök:

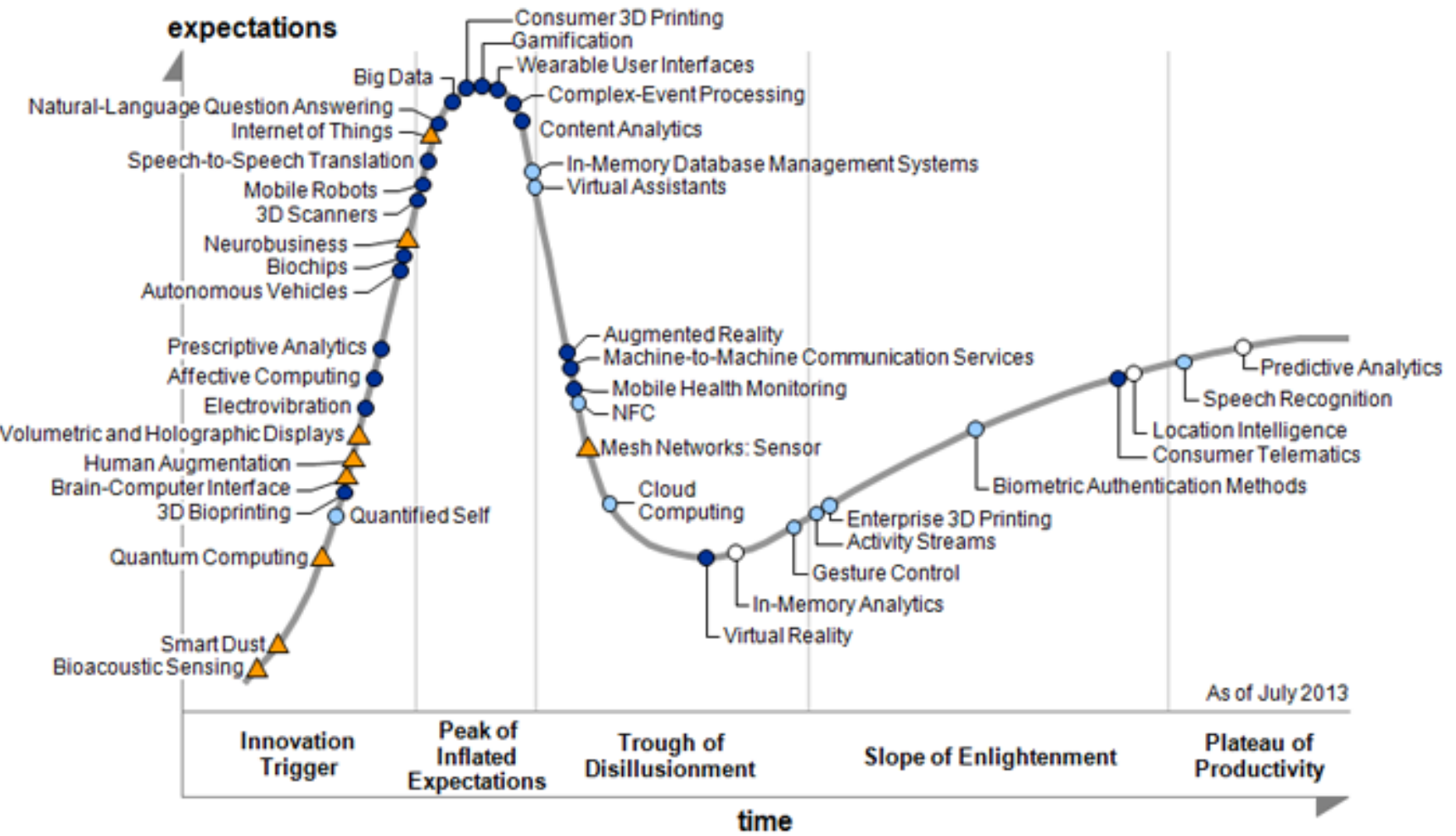
- Időnyereség
- Gazdasági nyereség
- Részben ingyenes szolgáltatás
- Biztonság

- Hátrányok:

- Biztonság
- Adatvédelem
- Autonómia korlátozása
- Függőség



# LBS HYPE CYCLE





# SZEREPLŐK

- Térkép
- Hardver
- Hálózat
- Tartalom



térkép-  
szolgáltató

hardver-  
szolgáltató

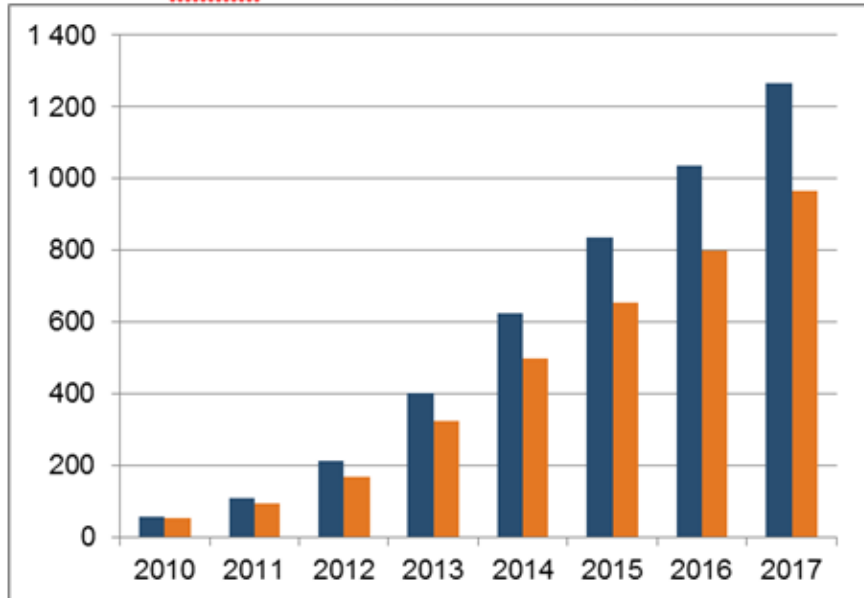
hálózati  
szolgáltató

tartalom-  
szolgáltató

# POTENCIÁL

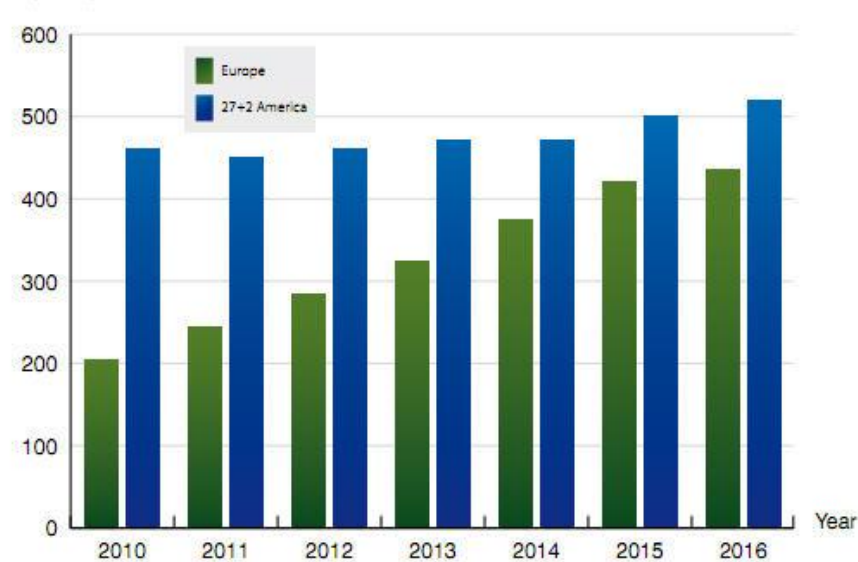
- Felhasználók számának növekedése
- Gazdasági növekedés
- Felvásárlások, pl: Gowalla

Mobile LBS revenues, EU-27 and EU-5\*, 2010-2017



Source: IDATE, Mobile LBS, June 2012  
\* EU-5 include France, Germany, Italy, Spain & The UK

€ million



Mobile LBS revenue forecast, € million (2010-2016)

# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



**Alkalmazások**

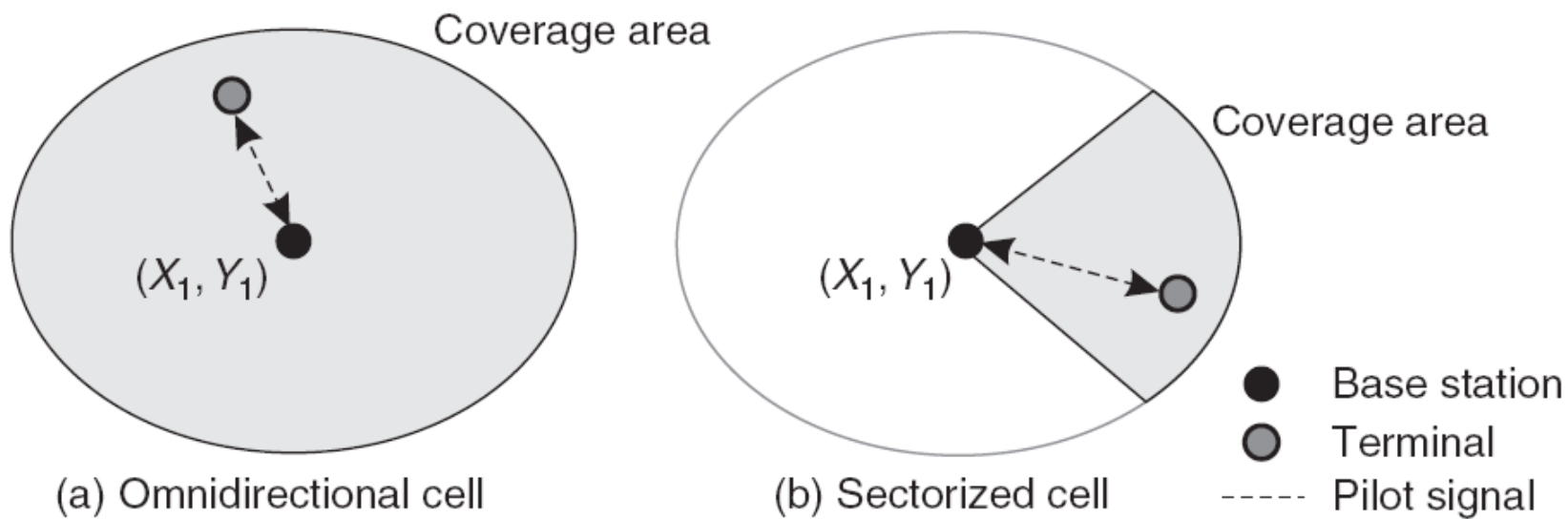


**Önálló feladat**

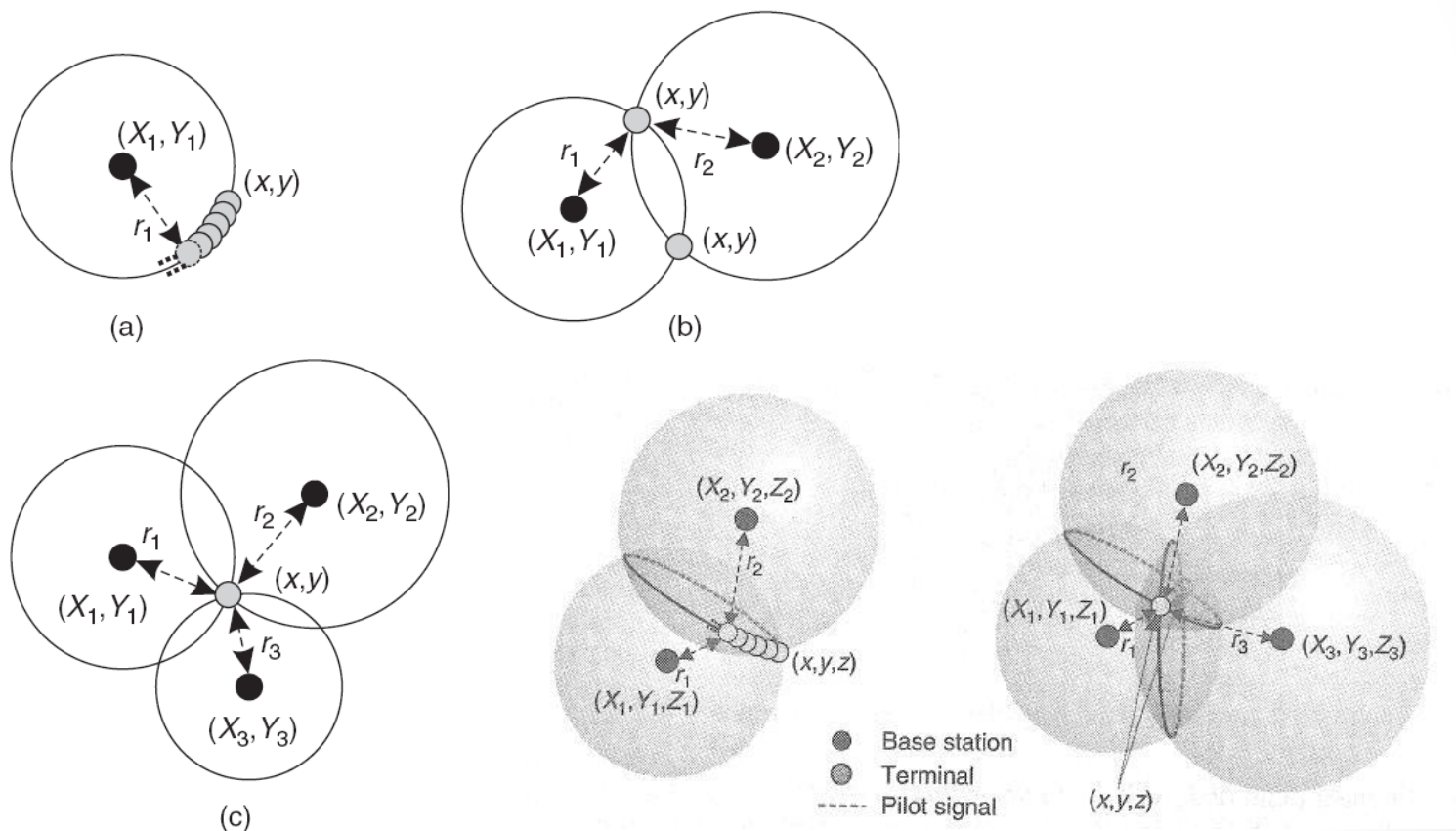
# MÓDSZEREK TÍPUSAI

- Közelségérzékelés (proximity sensing)
- Háromszögelés (lateration)
  - Körkörös háromszögelés (circular)
  - Hiperbolikus háromszögelés (hyperbolical)
- Irányszögelés (angulation)
- Differenciális pozíciósámítás (dead reckoning)
- Mintaillesztés (pattern matching)
- Hibrid megoldások

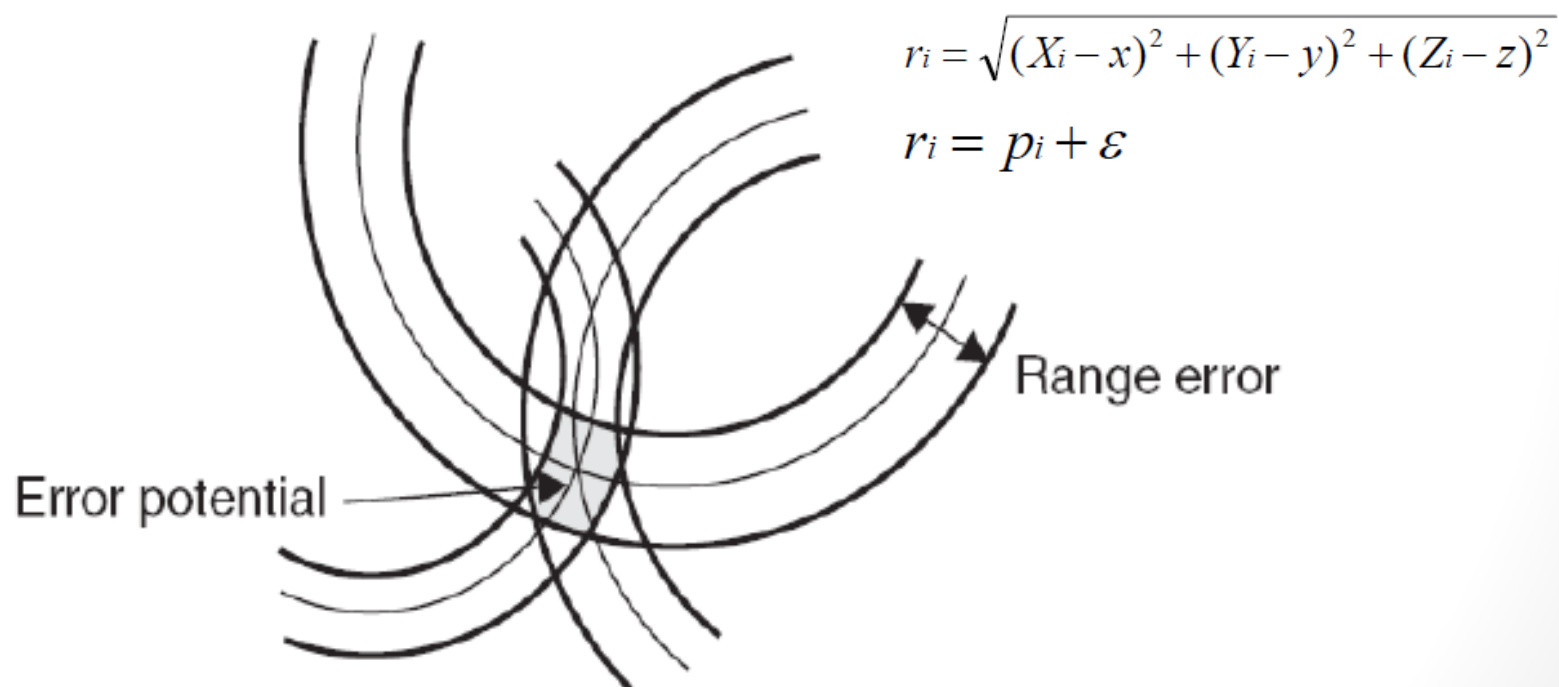
# KÖZELSÉGÉRZÉKELÉS



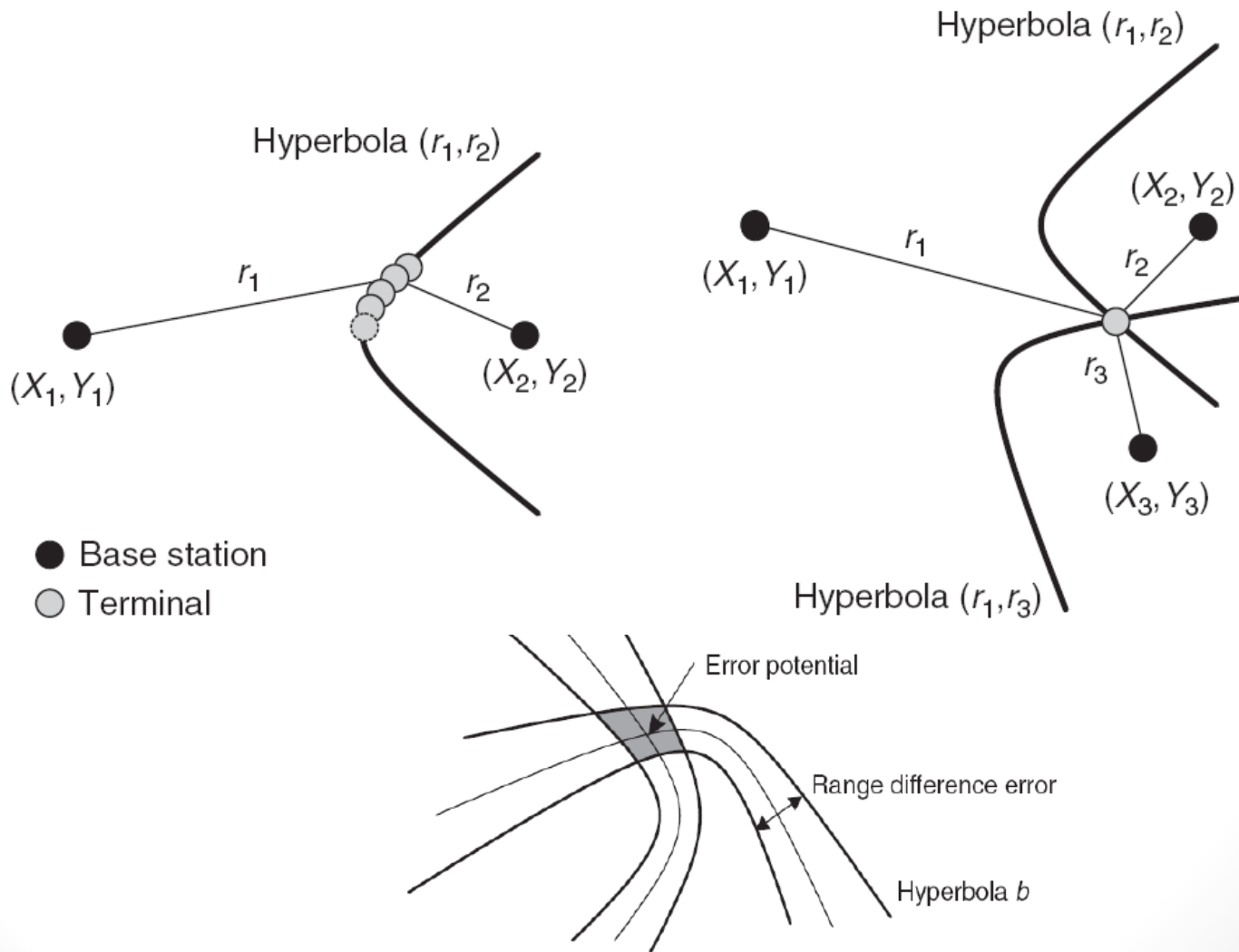
# KÖRKÖRÖS HÁROMSZÖGELÉS



# KÖRKÖRÖS HÁROMSZÖGELÉS

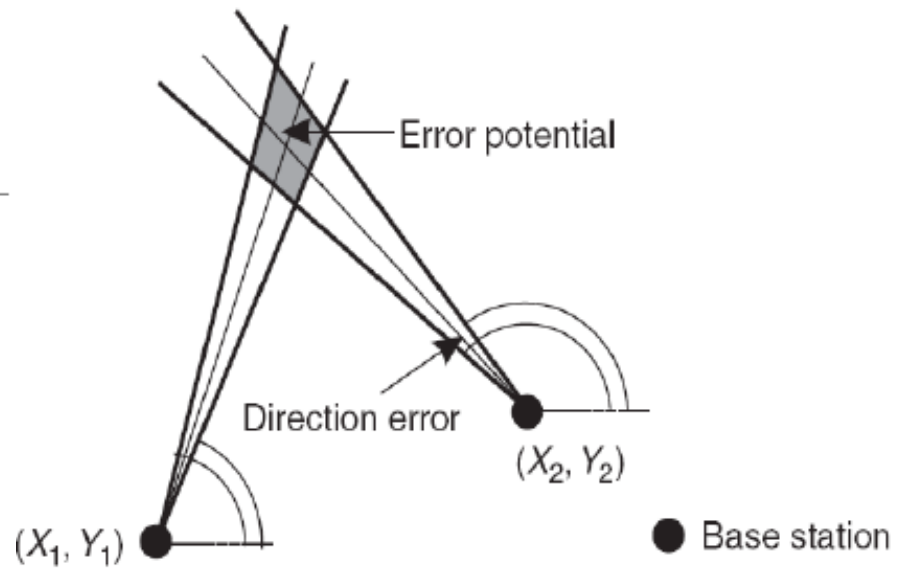
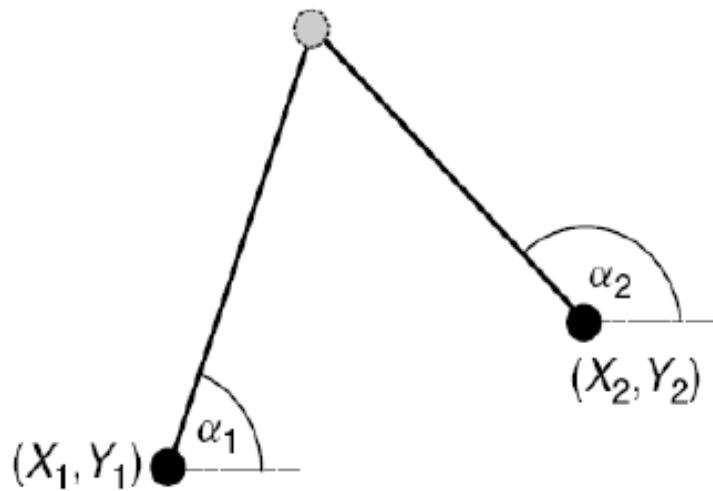


# HIPERBOLIKUS HÁROMSZÖGELÉS

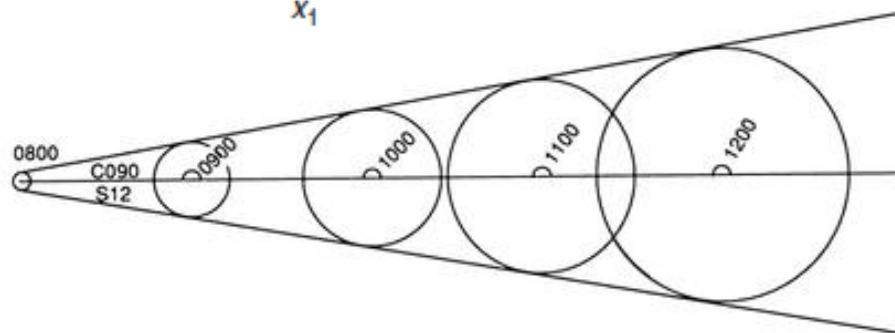
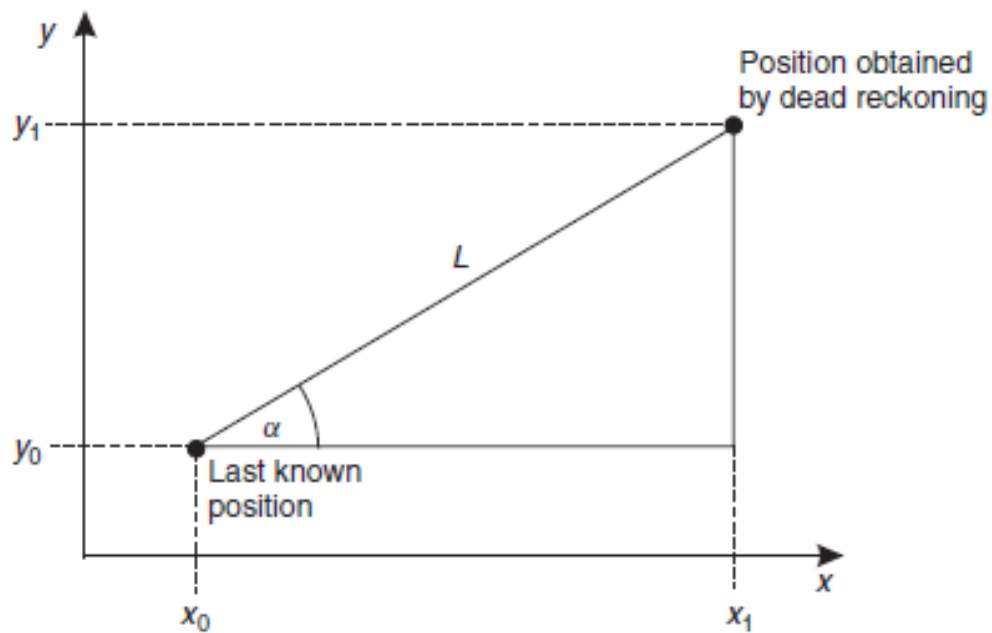




# IRÁNYSZÖGELÉS



# DIFFERENCIÁLIS POZÍCIÓSZÁMÍTÁS

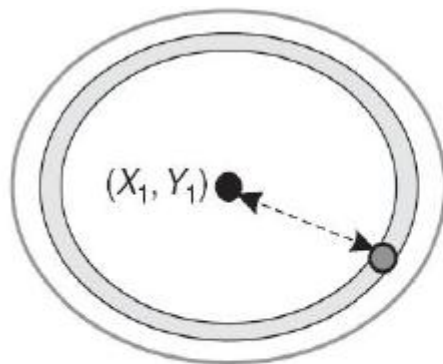


# MINTAILLESZTÉS (FINGERPRINT)

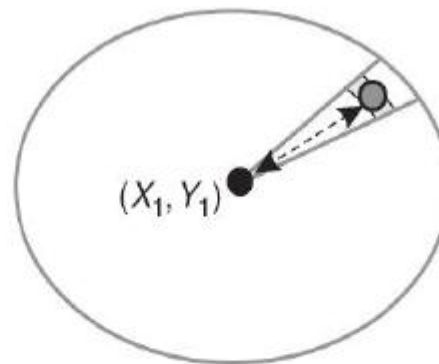


# HIBRID MEGOLDÁSOK

- Közelségérzékelés
- Irányszögmérés



(a) Proximity sensing and range

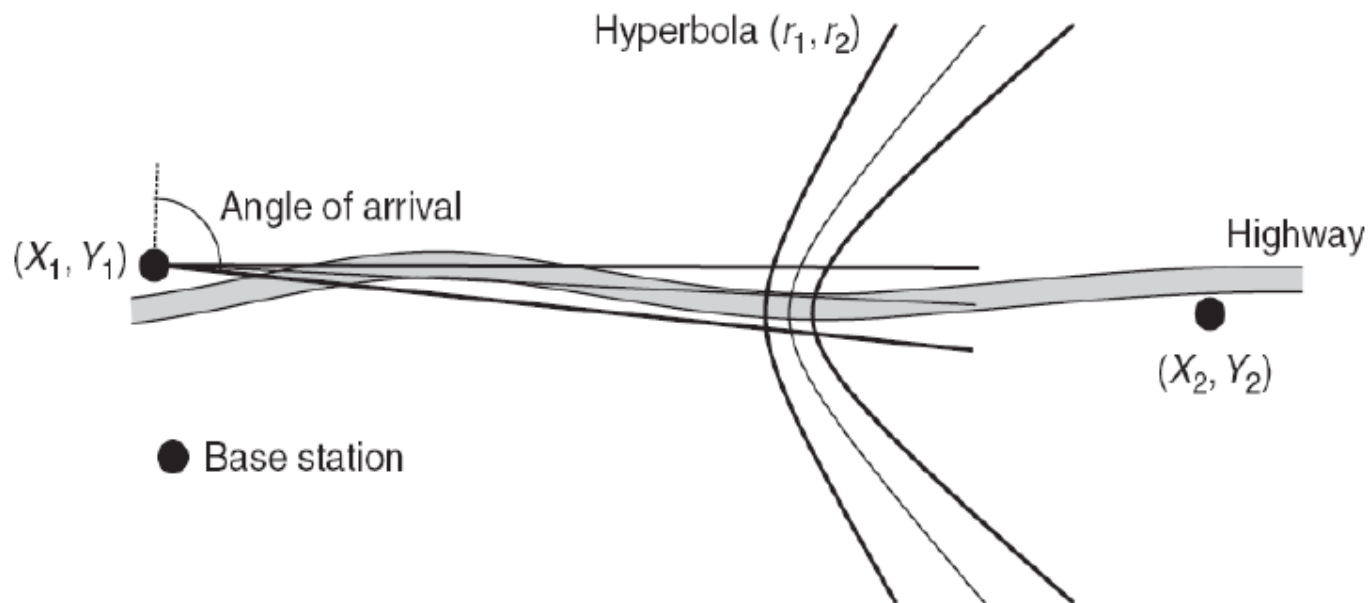


(b) Proximity sensing with range and angle

- Base station
- Terminal
- Pilot signal

# HIBRID MEGOLDÁSOK

- Hiperbolikus háromszögelés
- Irányszögmérés



# MÓDSZEREK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA

Módszer	Megfigyelt paraméterek	Mérés módja	Mérés típusa
Közelségérzékelés	cella ID	legerősebb jel érzékelése	Location Area (LA)
Körkörös háromszögelés	távolság	jel továbbítási ideje	Time Of Arrival (TOA)
Hiperbolikus háromszögelés	távolságkülönbség	jelek továbbítás időkülönbsége	Time Difference Of Arrival (TDOA)
Írányszögelés	szög	érezelt jel iránya	Angle of Arrival (AOA)
Differenciális pozíciószámítás	mozgás iránya, sebessége és ideje	giroszkóp, gyorsulásmérő	-
Mintaillesztés	kép vagy fingerprint	kamera, vett jelerősség	Recieved Signal Strength (RSS)

# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



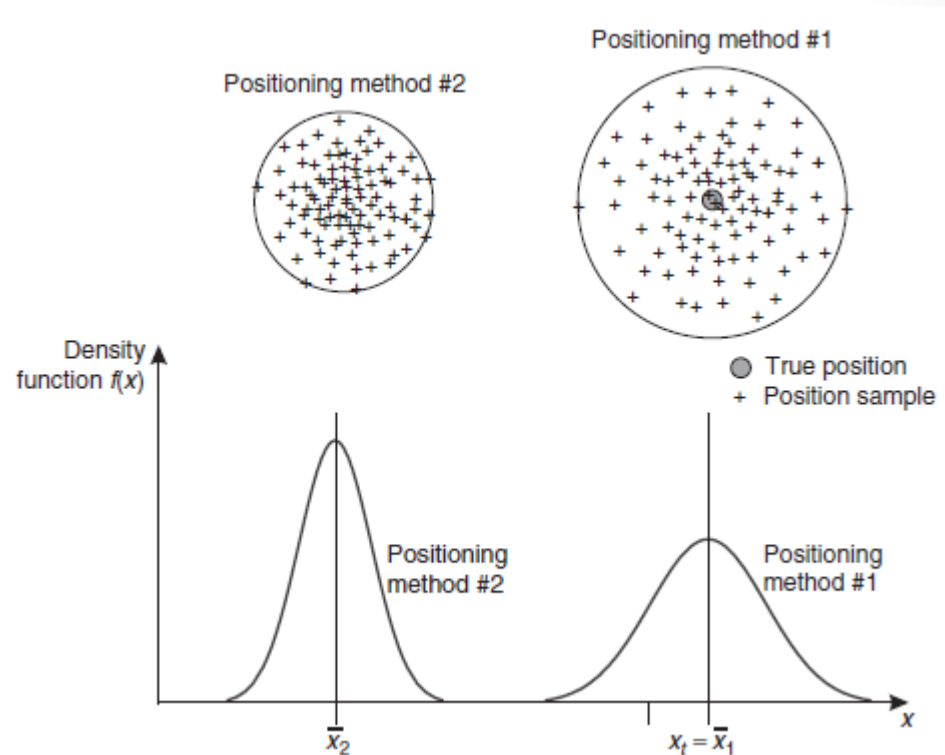
**Alkalmazások**



**Önálló feladat**

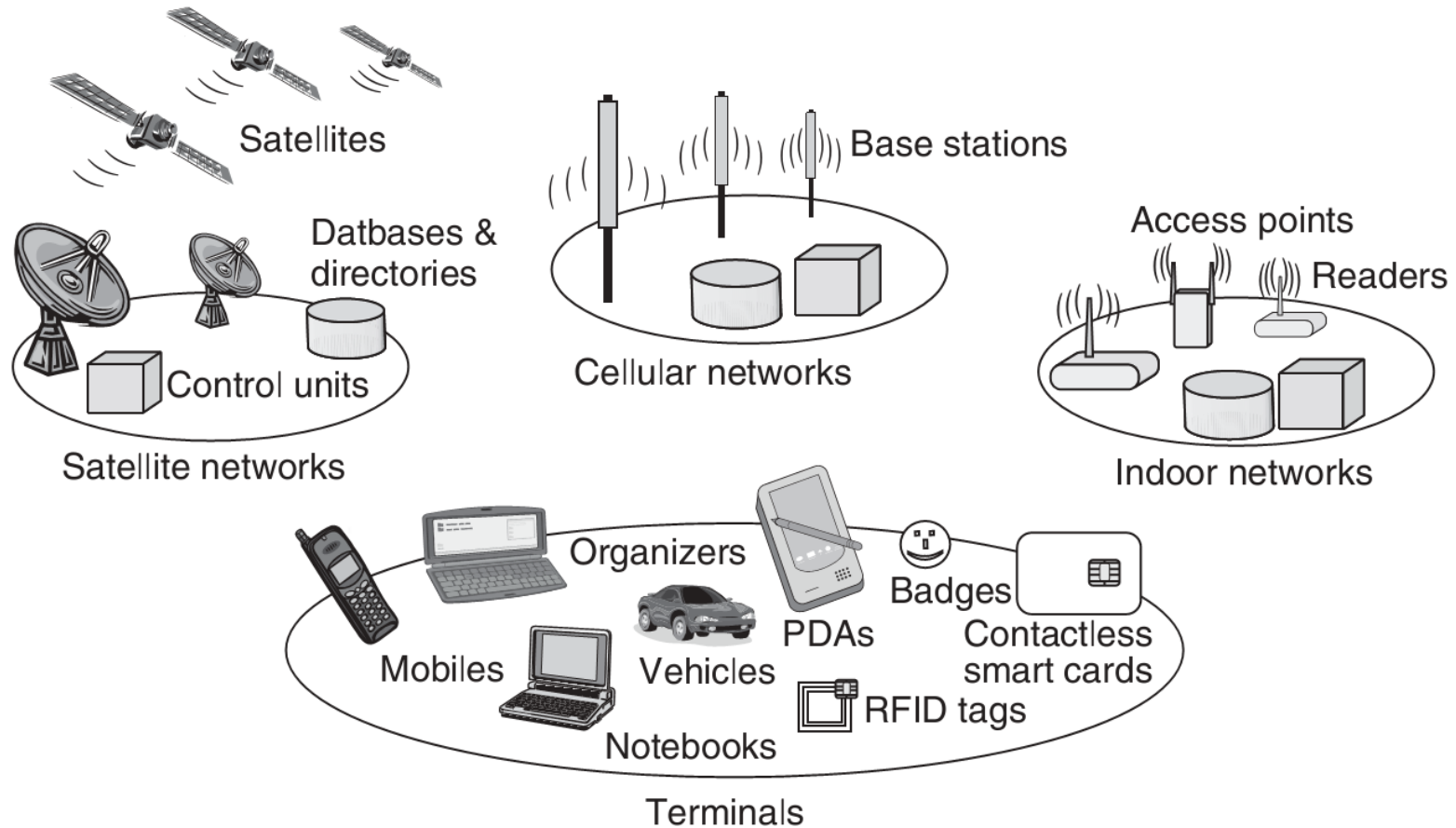
# TECHNOLÓGIAI KRITÉRIUMOK

- Pontosság
- Konzisztencia
- Overhead
- Energiafelhasználás
- Késleltetés
- Üzemeltetési költségek

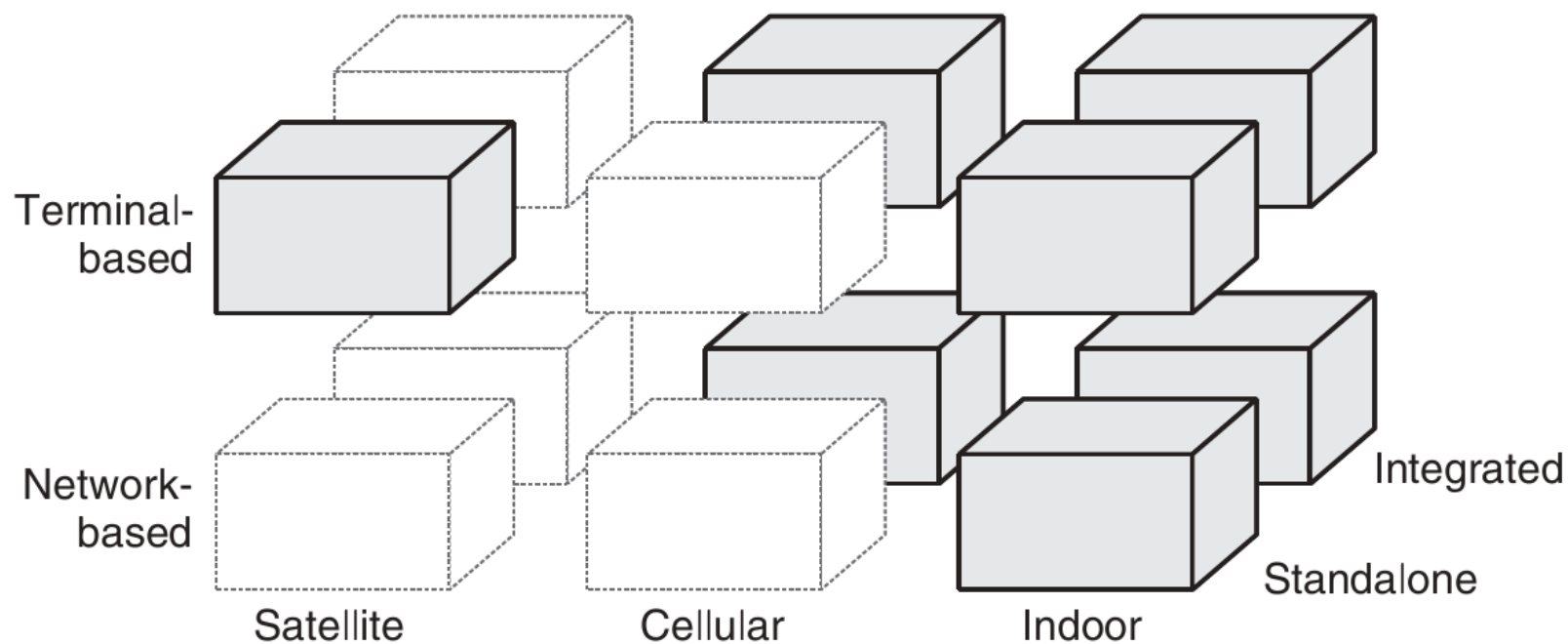




# TECHNOLÓGIÁK OSZTÁLYOZÁSA



# TECHNOLÓGIÁK OSZTÁLYOZÁSA



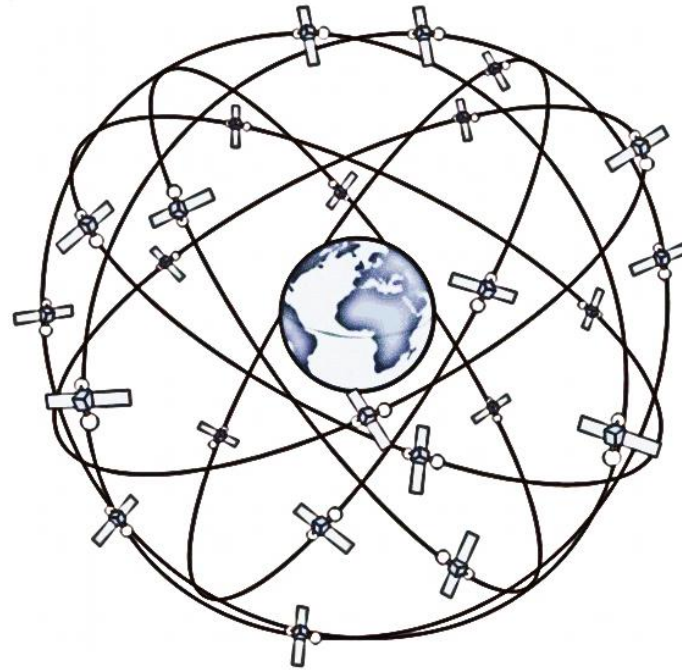
# MŰHOLDAS HELYMEGHATÁROZÁS

- Előnyök:

- viszonylag nagy pontosság
- globális lefedettség
- kompatibilitás sok eszközzel

- Hátrányok:

- nagy energiaigény
- hosszú TTFF (Time To First Fix)
- LOS (Line-Of-Sight)
- a hálózat nem használható kommunikációra



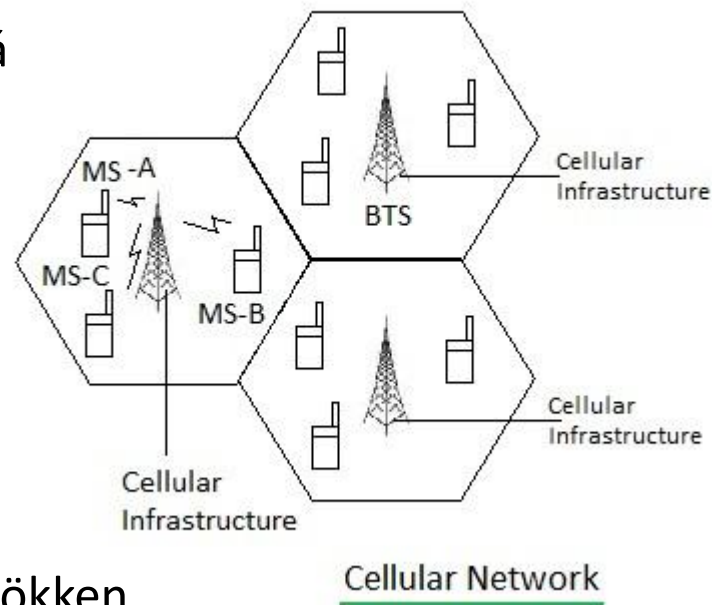
# CELLULÁRIS HELYMEGHATÁROZÁS

- Előnyök:

- az első LBS generáció ezen alapszik
- legelterjedtebb
- meglévő hálózaton minimális változtatásokat igényel
- a hálózat használható kommunikációra is
- egyszerű adatbázis elegendő hozzá
- alacsony költségek
- jó TTF

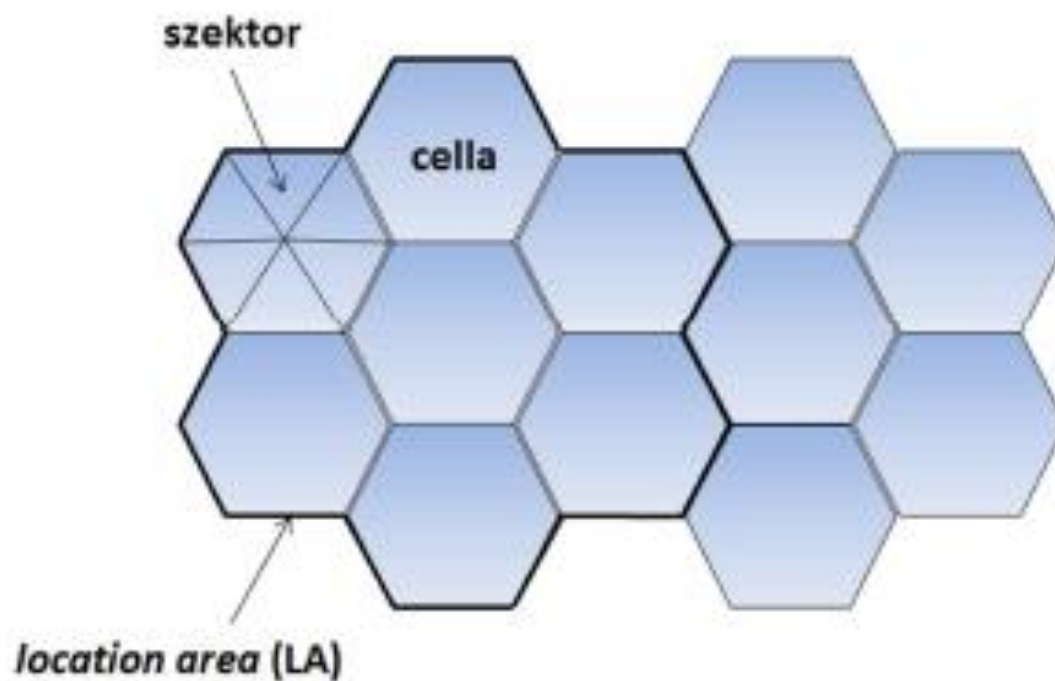
- Hátrányok:

- alacsony pontosság
- lefedettség problémája
- az adótól távolodva a jelerősség csökken



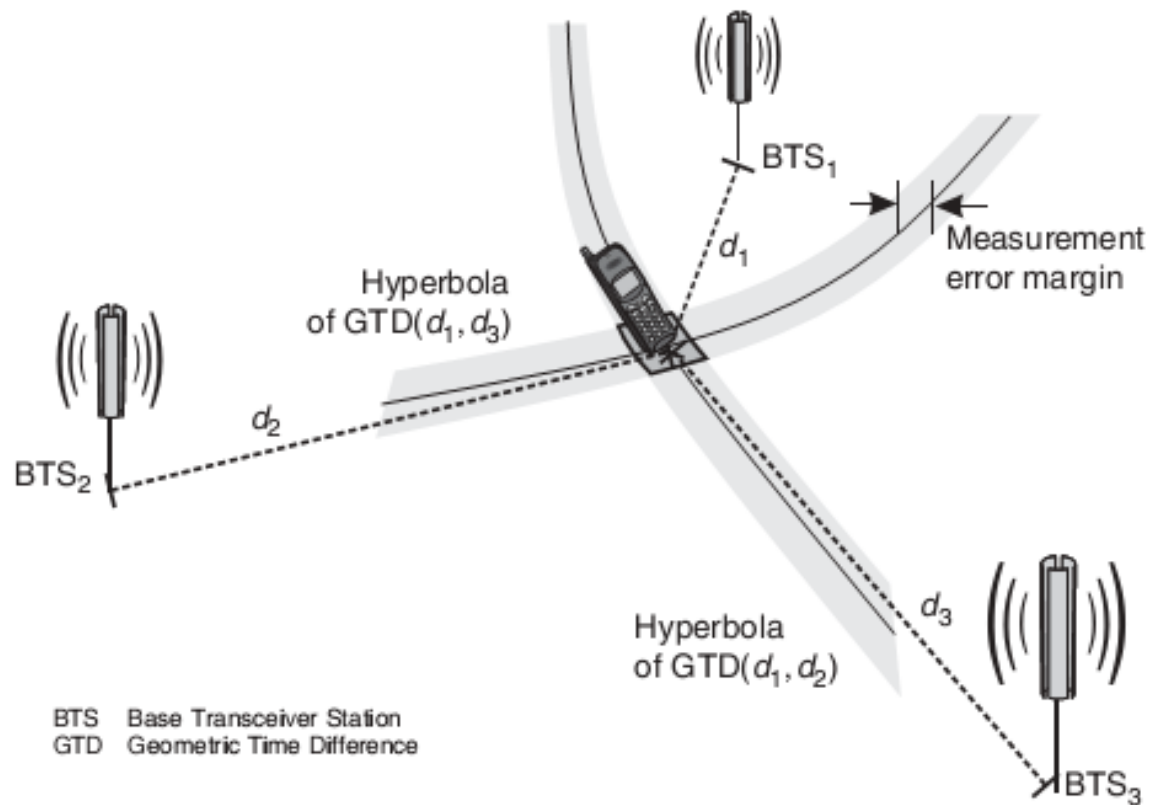
# CELLULÁRIS HELYMEGHATÁROZÁS

- Cell-ID



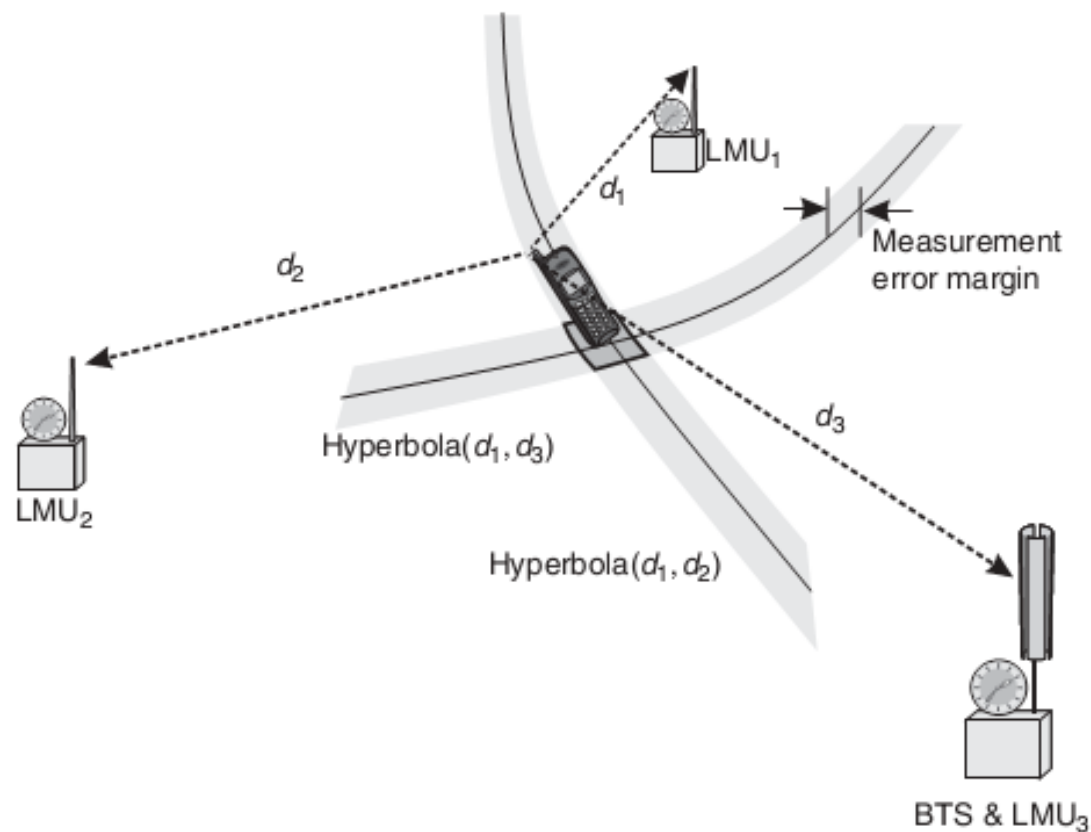
# CELLULÁRIS HELYMEGHATÁROZÁS

- Enhanced Observed Time Difference (E-OTD)



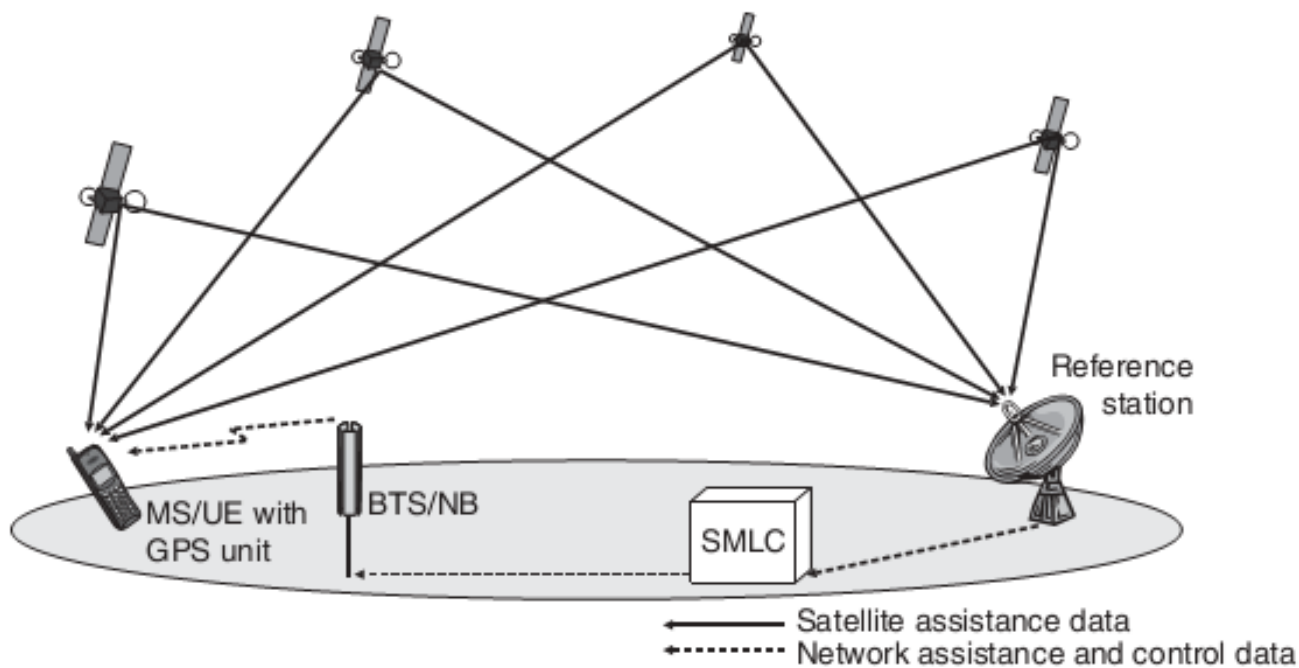
# CELLULÁRIS HELYMEGHATÁROZÁS

- Uplink-Time Difference of Arrival (U-TDoA)



# CELLULÁRIS HELYMEGHATÁROZÁS

- Assisted-GPS (A-GPS)





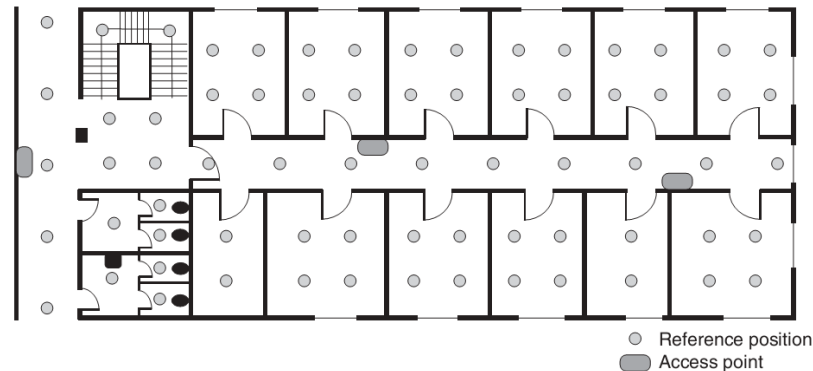
# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

- Előnyök:

- nagy pontosság
- alacsony költségek
- nem drága a terminálok alkalmassá tétele sem

- Hátrányok:

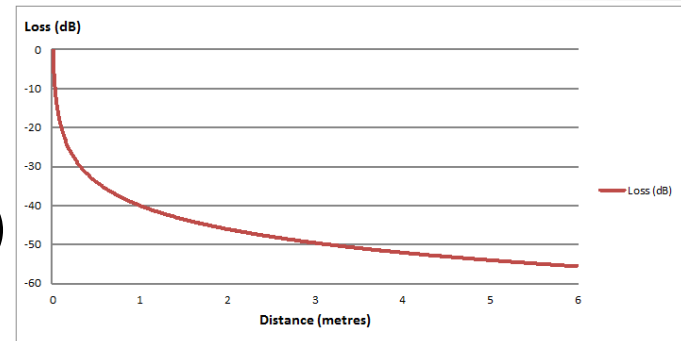
- többnyire kísérleti fázisban vannak az efféle rendszerek
- önálló infrastruktúra kiépítése szükséges
- korlátozott hatótávolság
- többutas terjedés:  
sok visszaverődés, szóródás,  
elnyelés, interferencia



# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

- Módszerek:

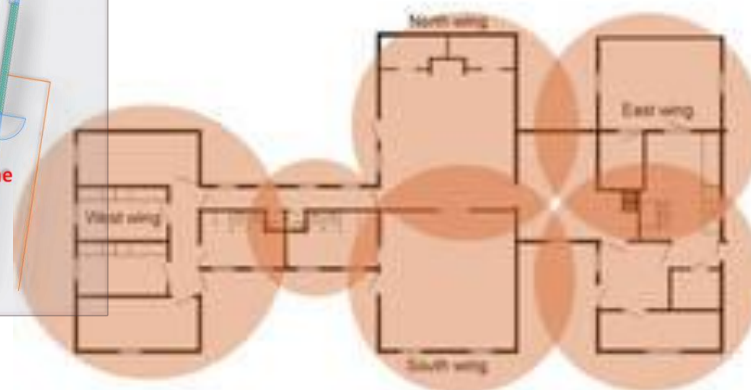
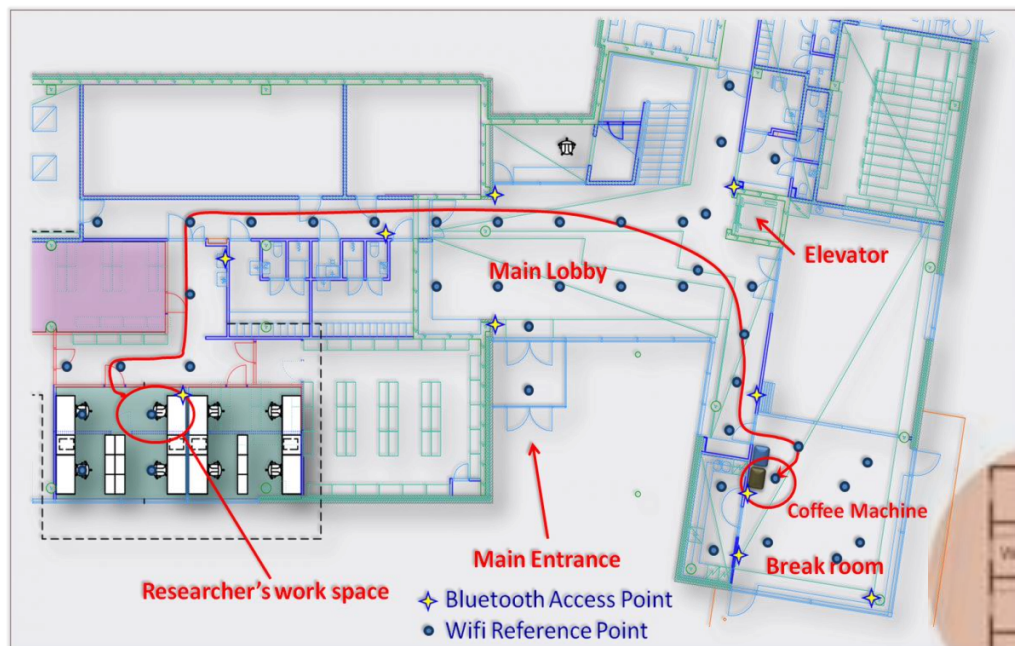
- Közelségérzékelés (Bit Error Rate, BER)
- Irányszögelés (AoA)
- Körkörös és hiperbolikus háromszögelés (ToA, TDoA)
- Fingerpring (RSS)



Position	Direction	RSS/[dBm] from 00:02:2D:51:BD:1F	RSS/[dBm] from 00:02:2D:51:BC:78	RSS/[dBm] from 00:02:2D:65:96:92
$p_1$	0°	-59	-75	-71
	90°	-54	-73	-67
	180°	-49	-72	-69
	270°	-55	-73	-65
$p_2$	0°	-35	-64	-50
	90°	-27	-64	-43
	180°	-40	-65	-52
	270°	-30	-60	-46
$p_3$	0°	-69	-66	-73
	90°	-65	-60	-68
	180°	-63	-66	-70
	270°	-68	-62	-76

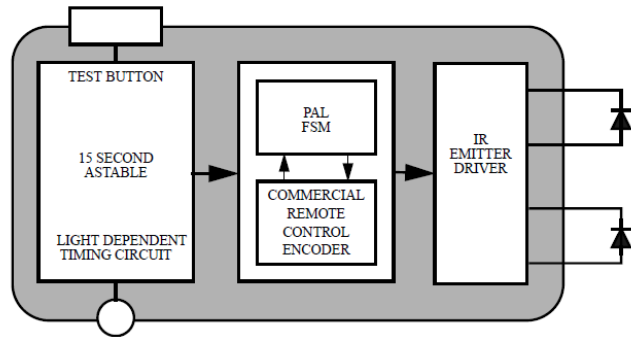
# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

- Wireless LAN (WLAN)
- BlueTooth (BT)



# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

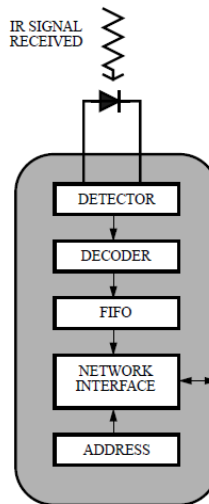
- InfraRed (IR)



UNIQUE IR SIGNAL

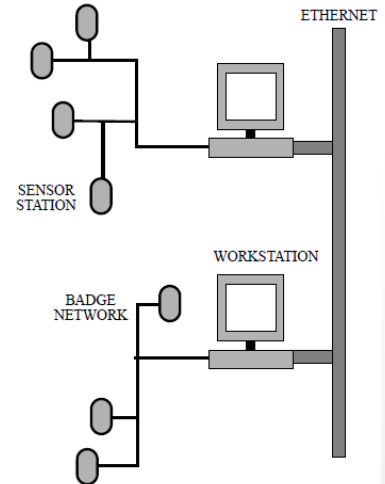
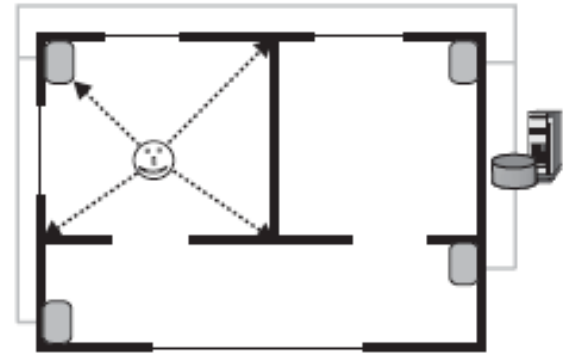


IR SIGNAL RECEIVED



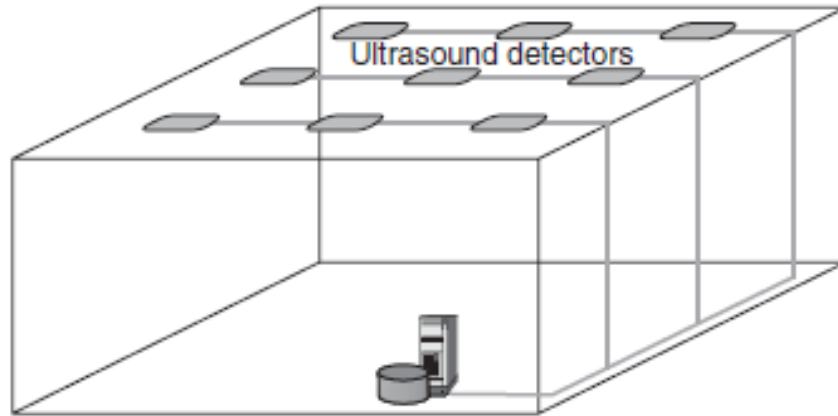
4-WIRE NETWORK

SENSOR STATION



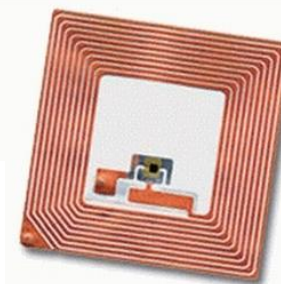
# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

- UltraSound (US)



# BELTÉRI HELYMEGHATÁROZÁS

- Radio Frequency Identification (RFID)



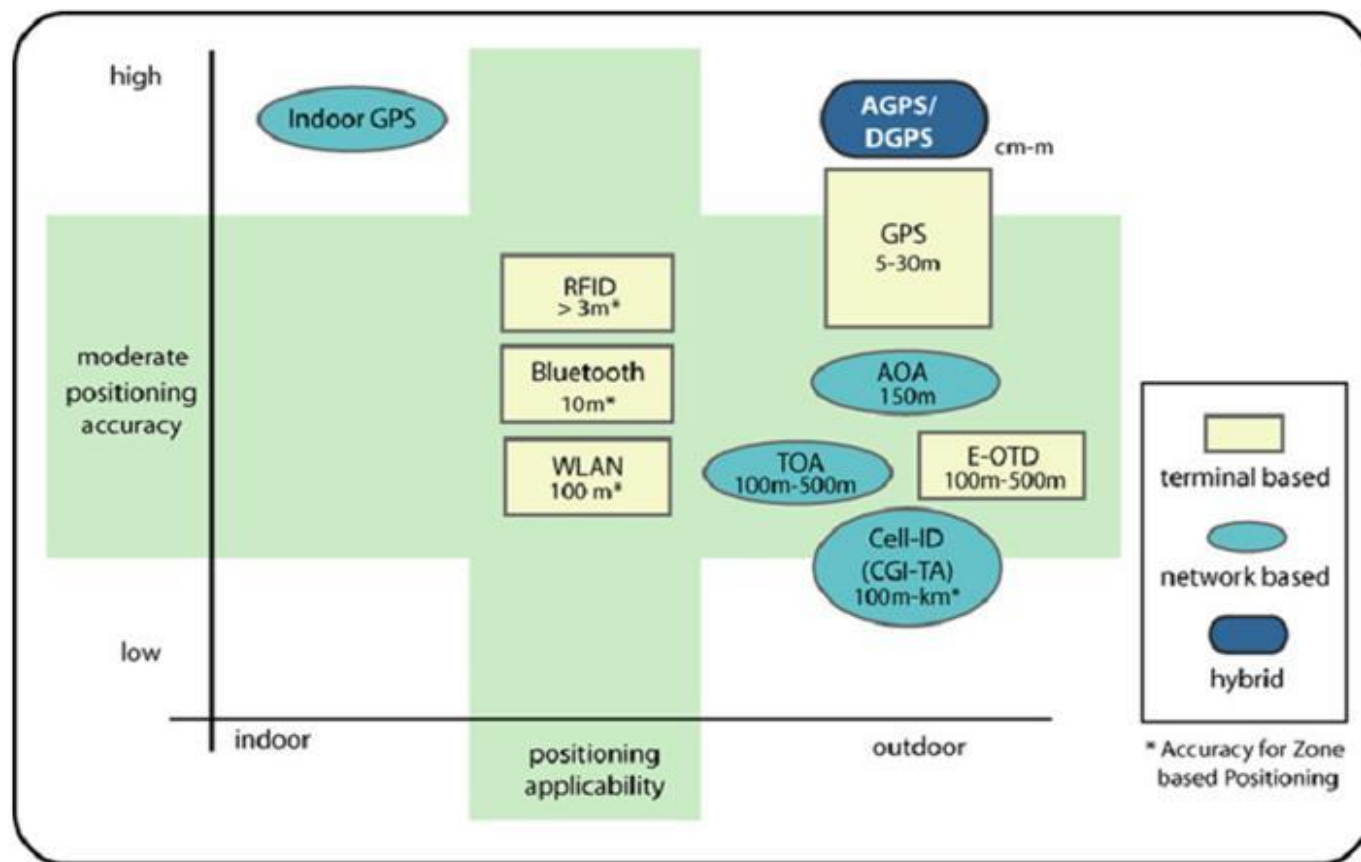
Frekvenciasáv elnevezése	Frekvenciák	RFID rendszerek jellemzői	Felhasználási területek
Alacsony	9-135 KHz, tipikusan 135 KHz	Elfogadott, olcsó, strapabíró, de 1,5 méternél kisebb az olvasási távolság, lassú.	Élőállat azonosításra, fém söröshordókhöz, könyvtári könyvek.
Magas	10-15 MHz, tipikusan 13,56 MHz	Elfogadott, nem drága, közepes olvasási sebességű, nedves környezetben is működik, de 1,5 méternél kisebb az olvasási távolság és fémes környezetben nem működik.	Raklap-azonosításra, csomagazonosításra, beléptető rendszerekhez alkalmazzák.
Ultra magas	433 Mhz vagy 850-950 MHz	Passzív és aktív módon egyaránt üzemelhetnek. Nagyobb az olvasási távolság mint 1,5 méter, gyors az olvasás, nedves környezetben is működik, de elnyelődhet.	Növekszik a kereskedelmi alkalmazás. Konténerek, szállító járművek nyomon követésére használják.
Mikrohullám	2,45 vagy 5,8 GHz	Az aktív működési mód jellemzi. Jóval nagyobb az olvasási távolság mint 1,5 méter, gyors olvasás. A működéséhez szükséges a közvetlen rálátás.	Járműbeléptető rendszerekhez és a szállítmányozásban használják a nagy hatótávolságuk miatt.



# TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA

Technológia	Módszer	Mód	Jel típusa	Mérés módja	Hálózat típusa
GPS	körkörös háromszögelés	terminál alapú	rádiós	idő	műholdas
Cella ID	közelség-érzékelés	hálózat alapú	rádiós	azonosító	celluláris
E-OTD	hiperbolikus háromszögelés	terminál alapú	rádiós	idő	celluláris
U-TDoA	hiperbolikus háromszögelés	hálózat alapú	rádiós	idő	celluláris
A-GPS	körkörös háromszögelés	terminál és hálózat	rádiós	idő	több
WLAN és BT	fingerprint	terminál alapú	rádiós	vett jel	beltéri
IR	közelség-érzékelés	hálózat alapú	Infravörös	azonosító	beltéri
US	körkörös háromszögelés	hálózat alapú	ultrahangos	idő	beltéri
RFID	közelség-érzékelés	terminál vagy hálózat	rádiós	azonosító	beltéri

# TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA





# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



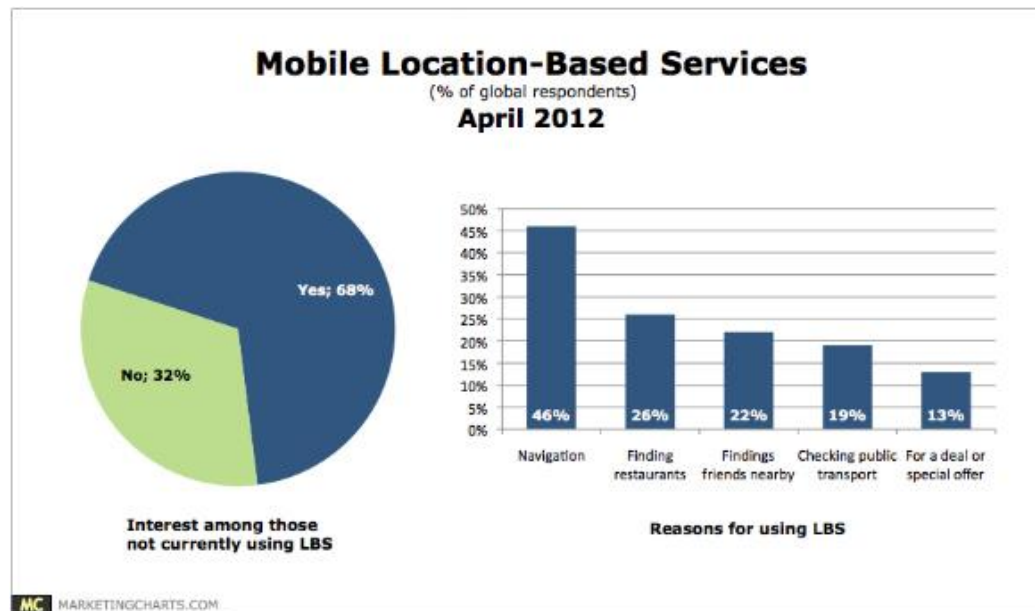
**Alkalmazások**



**Önálló feladat**

# ALKALMAZÁSOK CSOPORTOSÍTÁSA

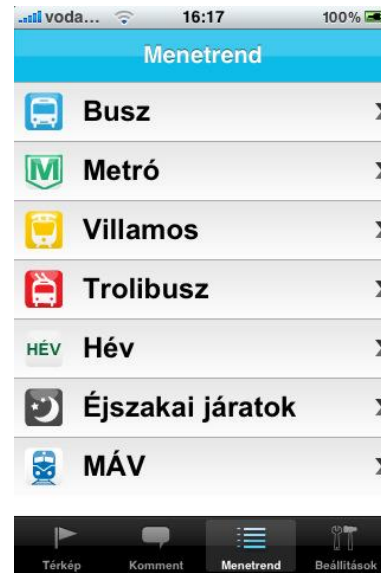
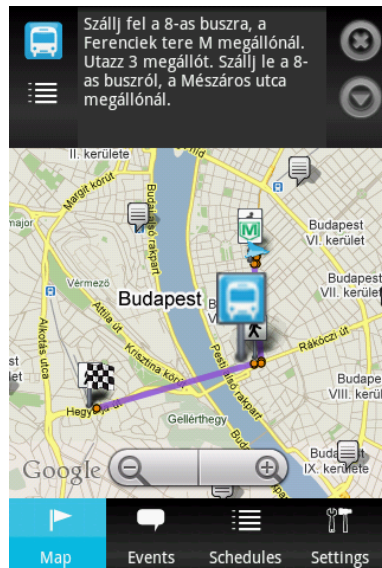
- Navigációs
- Információs
- Közösségi
- Tracking
- Vészhelyzet
- Játék



# SMARTCITY



- Tulajdonságok:
  - Ponte.hu magyar fejlesztőcsapat
  - friss, integrált menetrendek
- Funkciók:
  - útvonal-tervezés cím vagy térkép alapján
  - kedvenc útvonalak, megosztás



# WAZE



- Tulajdonságok:

- közösségi elv – többi felhasználó értesítése forgalmi akadályról
- átlagsebességek alapján statisztikák készítése

- Funkciók:

- közvetlen értesítések
- Cartouche: térképszerkesztési lehetőség, új utak felvitele
- fórum






Search Address | Get Directions

New York City, NY

Find

Live Map | Update Map

Live Events

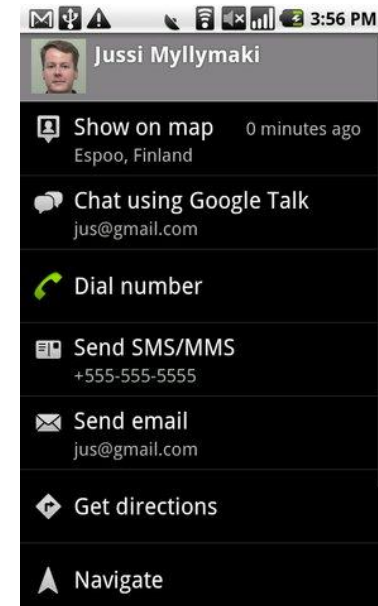
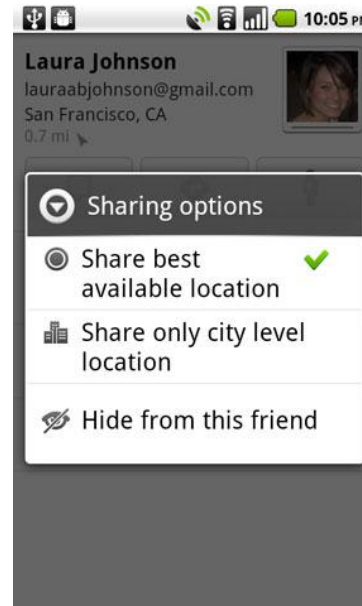
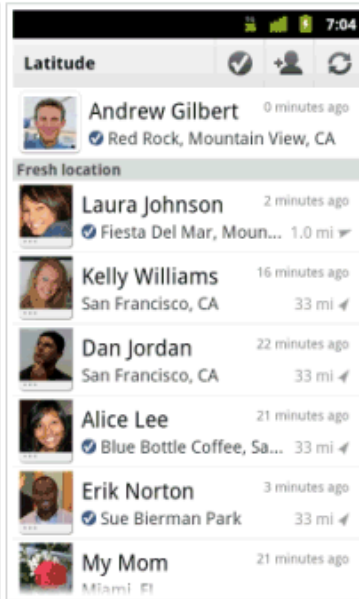
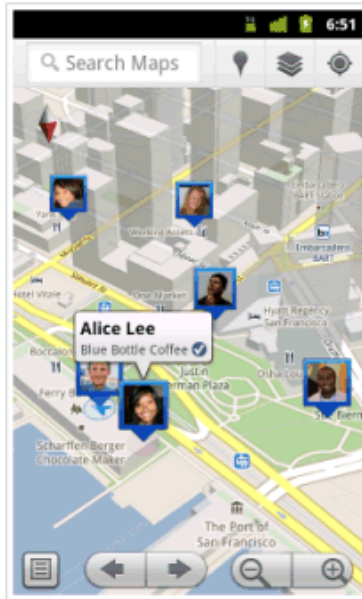
-   
**Heavy traffic**  
On Belt Pkwy in Brooklyn, NY.  
Avg. Speed: 17 mph  
Duration: 24 minutes  
9 minutes ago
-   
**Bumper to bumper traffic**  
On Hotland Tunnel Inbound in Jersey City, N.J.  
Avg. Speed: 5 mph  
Duration: 12 minutes  
8 minutes ago
-   
**Bumper to bumper traffic**  
On SR-495 E in Weehawken, N.J.  
Avg. Speed: 1 mph

Heavy traffic  
On I-278 in Brooklyn, NY.  
Avg. Speed: 14 mph  
Duration: 6 minutes  
8 minutes ago

# GOOGLE LATITUDE



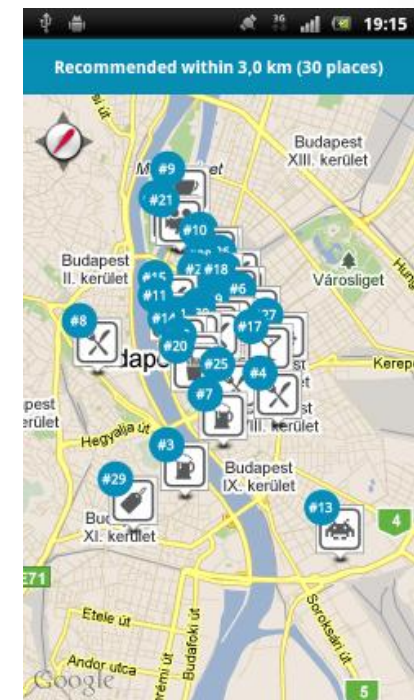
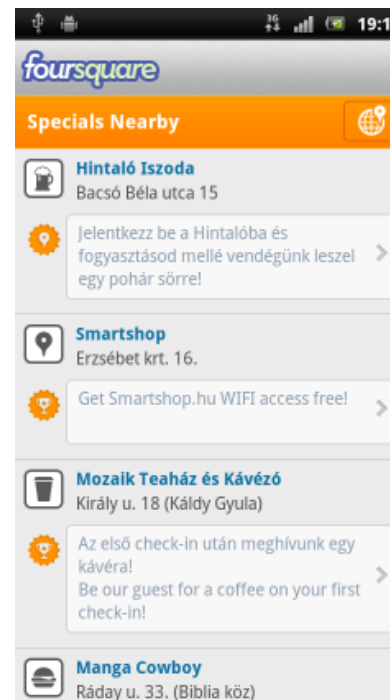
- Tulajdonságok:
  - úttörő szerep
  - integrált helymeghatározás és szolgáltatás
- Funkciók:
  - több kapcsolati lehetőség
  - lokáció pontosságának szabályozása
  - előzmények kezelése



# FOURSQUARE



- Tulajdonságok:
  - 2009, 20 millió felhasználó
  - naponta 3 millió check-in
- Funkciók:
  - integrált szolgáltatás
  - játékos elemek
  - jó üzleti modell
  - személyre szabott
  - pontozás, jelvények



# FACEBOOK PLACES

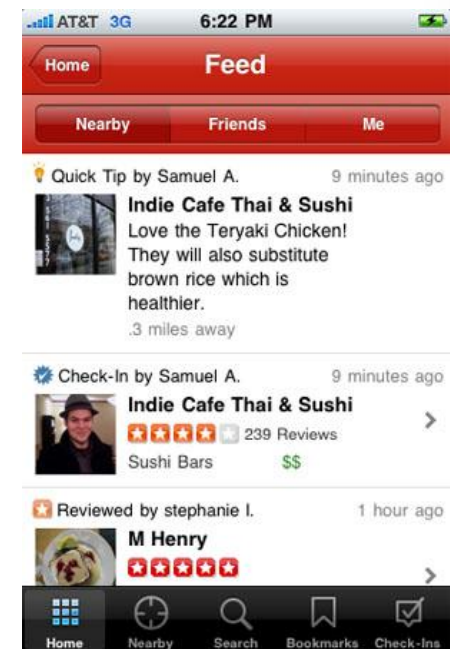
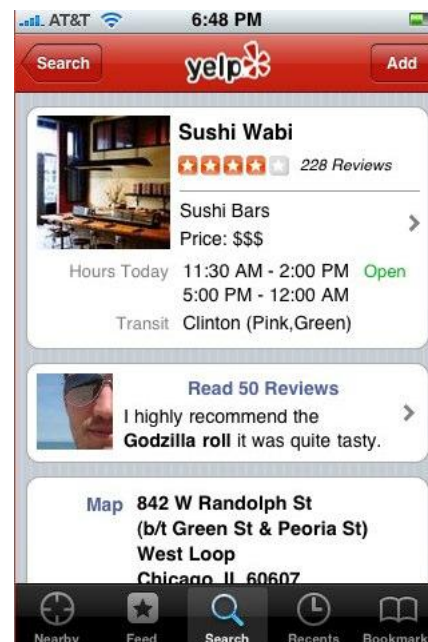
- Tulajdonságok:
  - 2010, kevés felhasználó
- Funkciók:
  - check-in
  - deals
  - helyszínek és POI kategóriák



# YELP



- Tulajdonságok:
  - 2004, 130 millió felhasználó , 57 millió review
  - Google Maps térkép
- Funkciók:
  - virtuális térképén hirdetői akciók
  - közösségi intelligencia – erős kommunikáció
  - sokféle tartalom
  - helyek értékelése
  - update

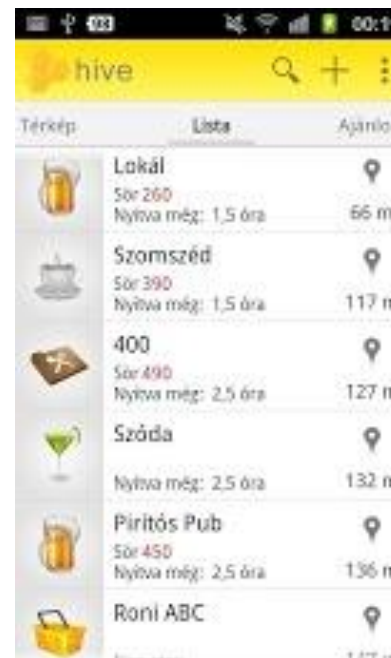
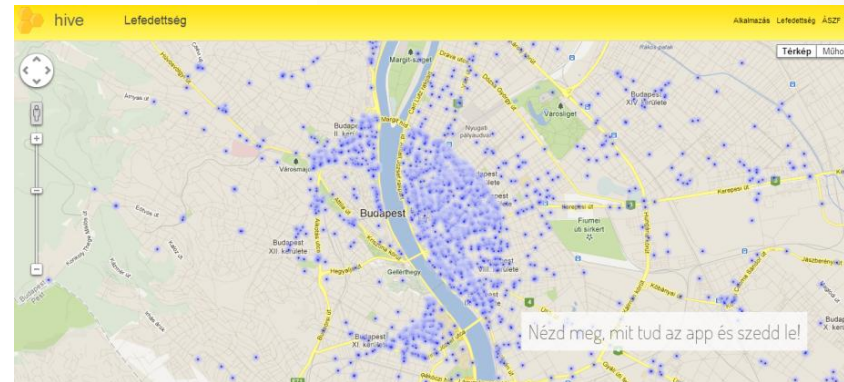




# HIVE



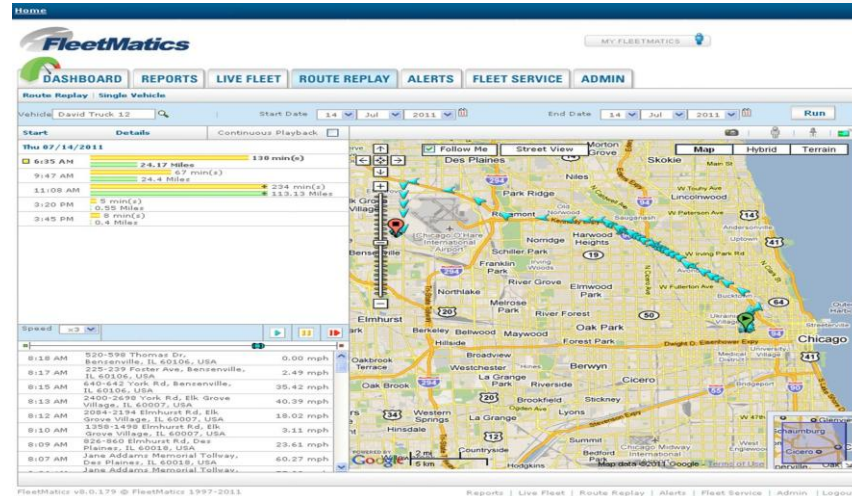
- Tulajdonságok:
  - 2012, 10.000 felhasználó
  - magyar fejlesztés
  - kocsmakeresőnek indult
- Funkciók:
  - nagy és friss adatbázis
  - optimalizált találati lista
  - keresés + információ
  - útvonaltervezés
  - bejelentkezés és értékelés
  - szerkesztési lehetőség, új helyek felvitele



# FLEETMATICS



- Tulajdonságok:
  - 50.000 felhasználó
- Funkciók:
  - funkcionális
  - real-time adatok
  - értesítések
  - sürgős szállítás
  - statisztikák
  - route replay
  - pánik gomb




LBS

# GOOGLE NOW

- Tulajdonságok:
  - 2012, úttörő szerep
  - kártyák
- Funkciók:
  - teljes körű, automatikus szolgáltatás
  - integrált, real-time adatok
  - tevékenységi listák
  - időjárás
  - forgalmi előrejelzés
  - közlekedési információ
  - POI
  - hírek

The Connaught Hotel  
Carlos Place, Mayfair, London  
W1K 2AL, United Kingdom

Check-out in 1 hour



[Get directions](#)

[View email](#)

Pacifica Airlines  
flight 2340

Status: **Delayed** / Wed, June 27, 2012

Depart San Francisco  
**SFO** 7:09pm (sched. 5:20pm)  
Terminal 4, Gate A3

Arrive Taipei  
**TPE** 10:32pm  
Terminal 2, Gate 50

[Navigate to SFO / 34 min](#)

Attractions nearby


Science Museum  
imax cinema · science history · sandwich shop · cafe  
**25** ZAGAT 90 reviews

The London Bridge Experien...  
zombies · darkness · adrenaline fix · recreated slaughterhouse  
**14** ZAGAT 39 reviews

London Eye  
observation wheel · river thames · tallest in world · city views  
**26** ZAGAT 41 reviews

[SHOW MORE](#)

Lunch with Brad @ 12  
2368 3rd Street, San Jose, CA 94107



[Get directions / 33min](#) via 101

[Alternate route / 45min](#) via 280

# TARTALOM



**Bevezetés**



**Helymeghatározási módszerek**



**Helymeghatározási technológiák**



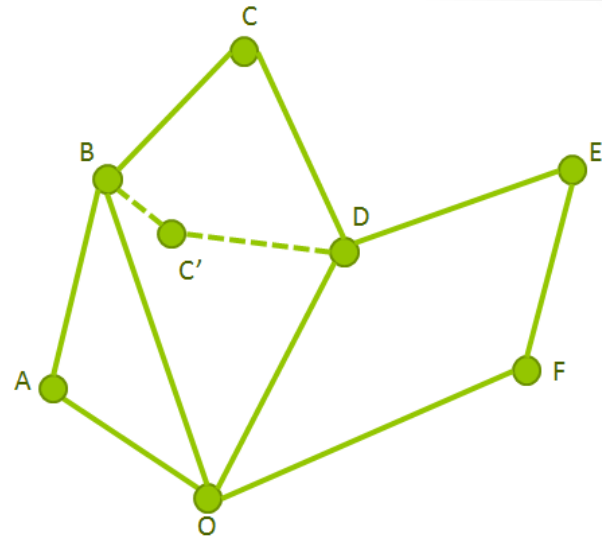
**Alkalmazások**



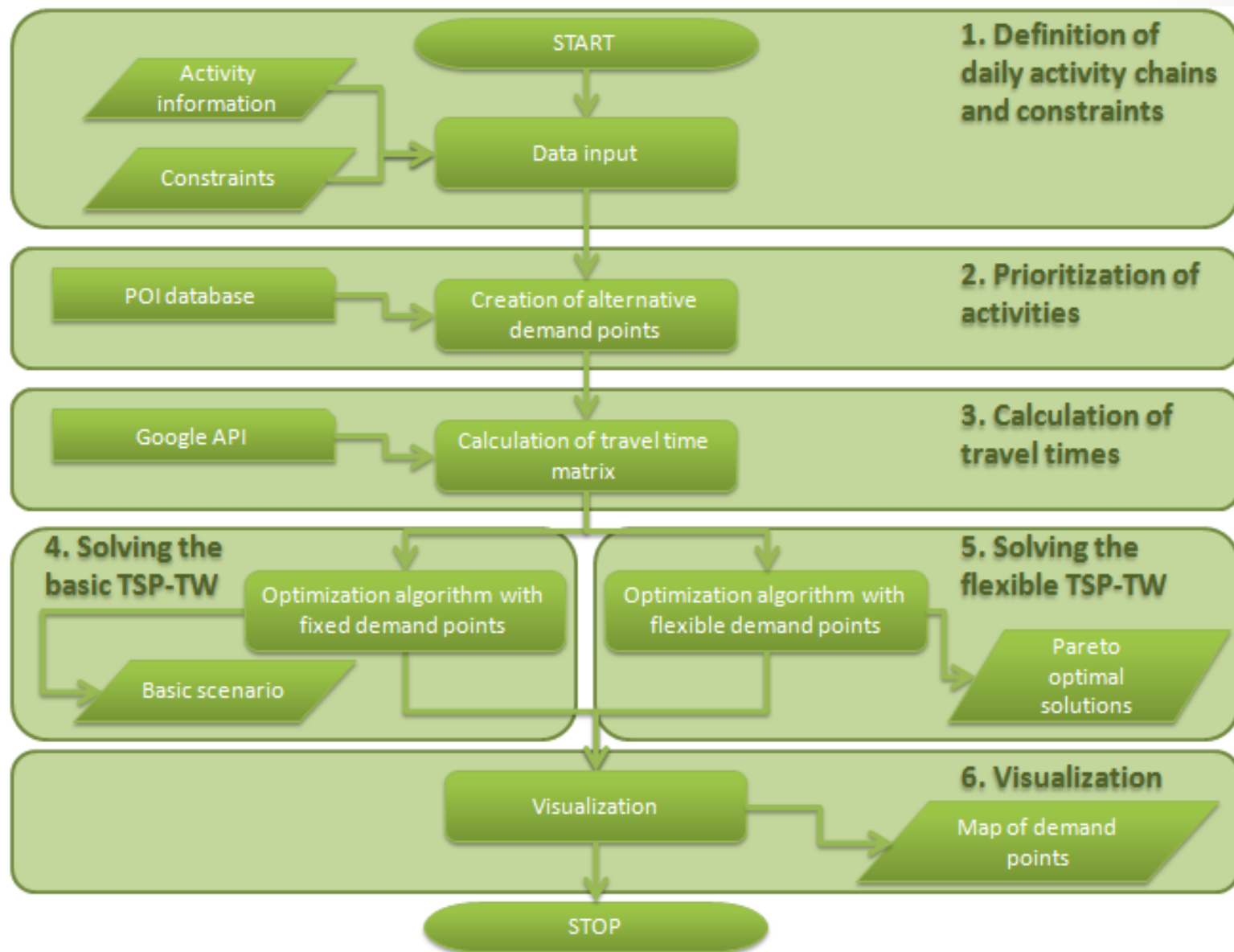
**Önálló feladat**

# CÉL

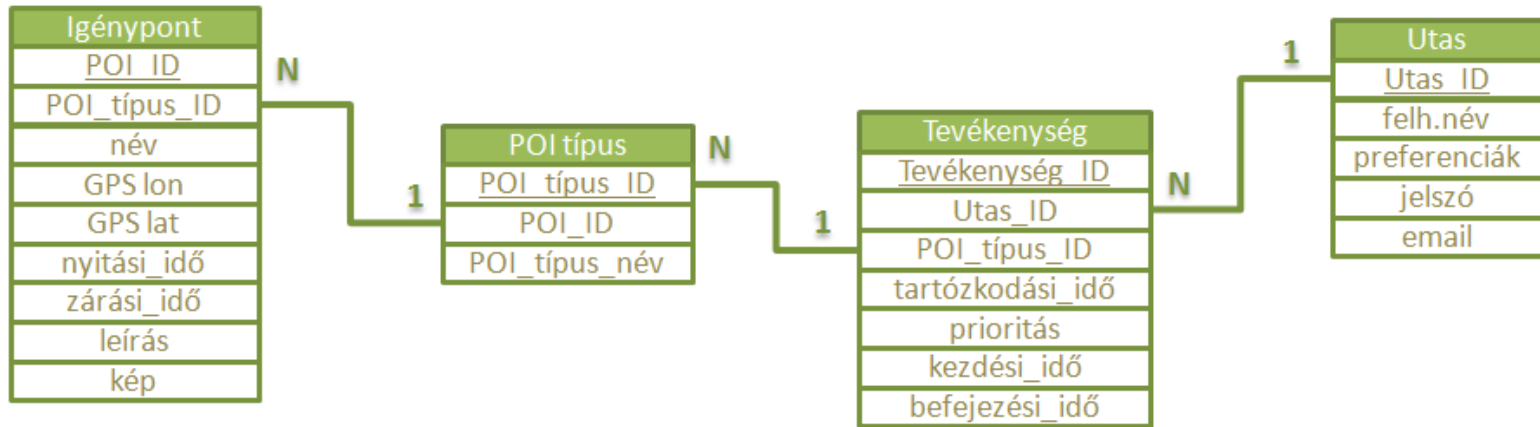
- Napi tevékenységi láncok optimalizálása
- Utazók tevékenységi sorrendjének meghatározása
- Helyfüggő szolgáltatások alkalmazása (POI információ)
- Teljes utazási idő csökkentése



# MÓDSZER



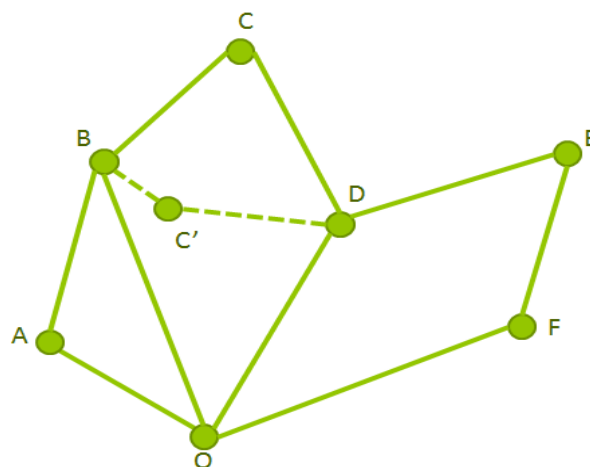
# NAPI TEVÉKENYSÉGI LÁNCOK ÉS KORLÁTOK DEFINIÁLÁSA



POI típus	tartózkodási idő	prioritás	nyitási idő	zárási idő	legkorábbi kezdési idő	legkésőbbi befejezési idő
<b>munkahely</b>	540 min	1	08:00:00	17:00:00	08:00:00	20:00:00
<b>posta</b>	45 min	1	10:00:00	21:00:00	17:00:00	21:00:00
<b>fodrász</b>	15 min	2	08:00:00	18:00:00	17:00:00	21:00:00
<b>pub</b>	120 min	1	12:00:00	23:00:00	18:00:00	22:00:00

# TEVÉKENYSÉGEK PRIORIZÁLÁSA

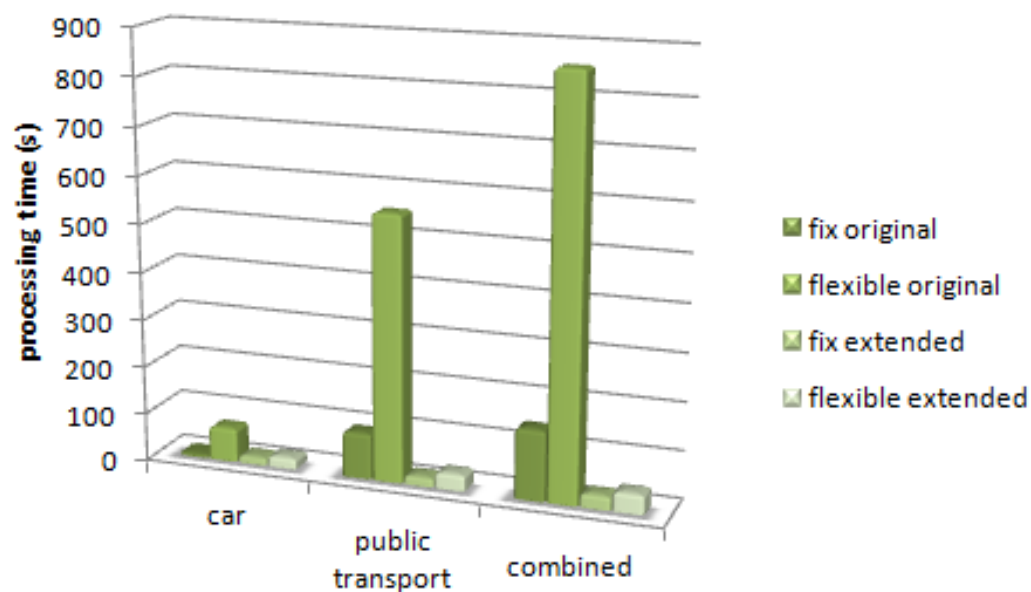
Prioritás értéke	Prioritás neve	időben flexibilis	térben flexibilis
1	fix	-	-
2	térben flexibilis	-	X
3	időben flexibilis	X	-
4	teljesen flexibilis	X	X





# UTAZÁSI IDŐK SZÁMOLÁSA

- tevékenységek helyszínei közötti útvonalak lekérése
- minden lehetséges kombináció kiszámítása
- különböző közlekedési módok kezelése (autós, közösségi közlekedés, car-sharing)
- utazási idők megadása



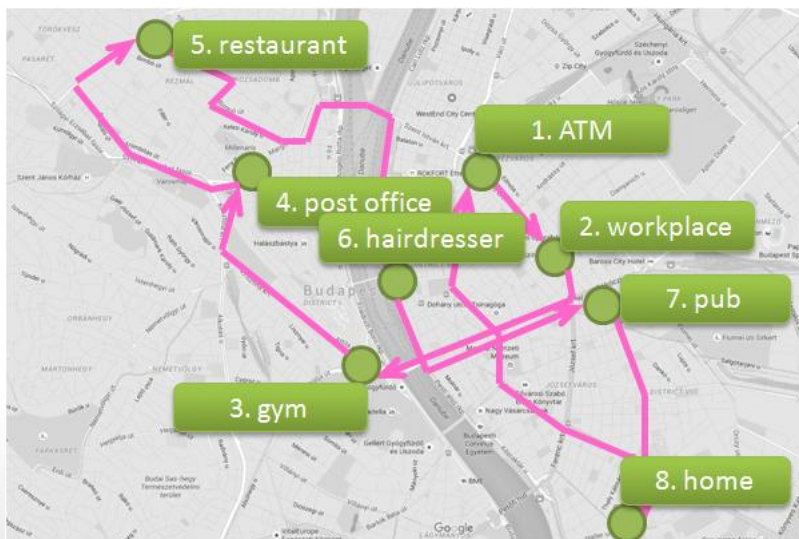
# TEVÉKENYSÉGEK SORRENDBE ÁLLÍTÁSA

- alap TSP-TW megoldása:
  - input: eredetileg kiválasztott igénypontok
  - folyamat: TSP-TW probléma megoldása
  - output: igénypontok sorrendje
- flexibilis TSP-TW megoldása:
  - összes kombináció utazási idők alapján
  - megszorításoknak megfelelő tevékenységi láncok kiválasztása

# OPTIMALIZÁLÁS ÉS VIZUALIZÁCIÓ

- Autó 7,6%

fix schedule				flexible schedule			
	<i>start time</i>	<i>end time</i>	<i>mode</i>		<i>start time</i>	<i>end time</i>	<i>mode</i>
<b>1. ATM</b>	<b>07:39</b>	<b>07:44</b>	Car	<b>1. ATM</b>	<b>07:43</b>	<b>07:48</b>	Car
<b>2. workplace</b>	07:58	16:00	Car	<b>2. workplace</b>	07:59	16:00	Car
<b>3. gym</b>	16:14	17:14	Car	<b>3. restaurant</b>	16:22	16:52	Car
<b>4. post office</b>	17:30	17:45	Car	<b>4. post office</b>	17:09	17:24	Car
<b>5. restaurant</b>	17:57	18:27	Car	<b>5. hairdresser</b>	17:31	18:16	Car
<b>6. hairdresser</b>	18:46	19:31	Car	<b>6. gym</b>	18:28	19:28	Car
<b>7. pub</b>	19:48	21:48	Car	<b>7. pub</b>	19:44	21:44	Car
<b>8. home</b>	21:56	-	Car	<b>8. home</b>	21:52	-	Car
<b>Total travel time</b>	<b>1 hour 58 min</b>			<b>Total travel time</b>	<b>1 hour 49 min</b>		



# OPTIMALIZÁLÁS ÉS VIZUALIZÁCIÓ

Közösségi közlekedés  
10,2%

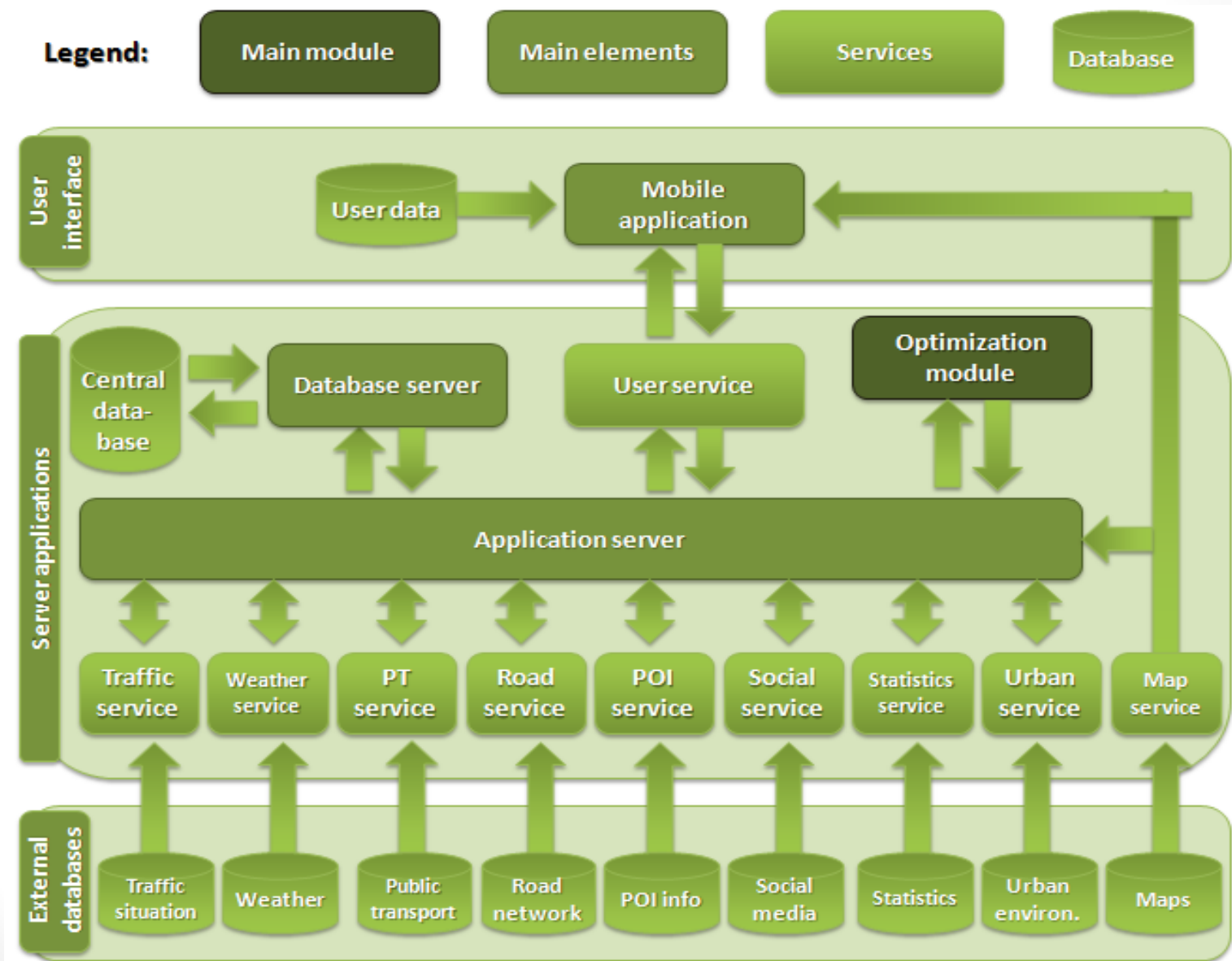
	fix schedule			flexible schedule			
	<i>start time</i>	<i>end time</i>	<i>mode</i>	<i>start time</i>	<i>end time</i>	<i>mode</i>	
<b>1. workplace</b>	07:48	16:00	51, 4	<b>1. workplace</b>	07:48	16:00	51, 4
<b>2. ATM</b>	16:11	16:16	6	<b>2. post office</b>	16:00	16:15	walking
<b>3. post office</b>	16:31	16:46	4	<b>3. gym</b>	16:28	17:28	8
<b>4. restaurant</b>	17:03	17:33	149	<b>4. ATM</b>	17:28	17:33	walking
<b>5. gym</b>	18:06	19:06	5	<b>5. hairdresser</b>	17:43	18:28	105
<b>6. hairdresser</b>	19:21	20:06	16	<b>6. restaurant</b>	19:03	19:33	2, 91
<b>7. pub</b>	20:27	22:27	2, M4	<b>7. pub</b>	20:10	22:10	91, 4
<b>8. home</b>	22:49	-	4	<b>8. home</b>	22:33	-	6, 51
<b>Total travel time</b>	<b>2 hour 37 min</b>			<b>Total travel time</b>	<b>2 hour 21 min</b>		



# TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOK

- Különböző kezdő és végpontok
- Dinamikus költségmátrix alkalmazása (utazási időkre)
- Szimuláció valós idejű adatokkal (GTFS-RS)
- Dinamikus újratervezés
- Általános költségfüggvény kidolgozása (idő, költség, komfort)
- Különböző utascsoportok létrehozása
- Validáció nagy adathalmazokon (utazási felmérés)
- Mobil alkalmazás fejlesztése

# RENDSZER ARCHITEKTÚRA



# KÜLSŐ ADATBÁZISOK

external database	included parameter types	service	data source	update frequency
traffic situation	congestion, parking space	Traffic service	BKK info, Google maps (traffic information)	quarter hourly
weather	weather	Weather service	Hungarian Meteorological Service – OMSZ (meteorology)	daily
public transport	timetable, number of transfers, vehicle modernity, crowding	Public transport service	Centre for Budapest Transport – BKK (transport operator)	monthly (daily)
road network	traffic tolls, road quality, parking fees	Road network service	Budapest Közút (road network operator)	monthly
POI info	opening hours, POI type, specificity, accessibility	POI service	Open Street Map – OSM (POI database)	monthly
social media	rating, price range	Social media service	Foursquare (social media)	monthly
statistics	incident index, security	Statistics service	Central Statistics Office – KSH (national office)	yearly
urban environment info	biking routes, street type, slope, city area, location area	Urban environment service	Municipality of Budapest (municipality)	yearly
maps	distance	map service	Google maps (map provider)	yearly

# FELADAT

- 1) Adatgyűjtés tevékenységekről
- 2) Adatok feldolgozása
- 3) Alternatív POI-k keresése
- 4) Optimalizálás
- 5) Összegzés

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	tevékenység neve	tevékenység típusa	GPS szélességi koordináta	GPS hosszúsági koordináta	érkezési idő	indulási idő	tartózkodási idő	legkorábbi elfogadható megérkezés	legkésőbbi elfogadható megérkezés	helyszín nyitási idő	helyszín zárási idő	prioritás	eljutási idő	közlekedési mód	viszonylat
2	Mit csináltál a vizsgált napon?	Milyen POI (Point Of Interest) típusba sorolható a tevékenységed?	50 m-es pontosság elég	50 m-es pontosság elég	Mikor érkezted meg az adott tevékenység helyszínére?	Mikor indultál el az adott tevékenység helyszínéről?	Mennyi idő tartózkodtál az adott helyszínen? (percben)	Melyik az a legkorábbi időpont, amikor ezt a tevékenységet meg tudnád kezdeni?	Melyik az a legkésőbbi időpont, amikor ezt a tevékenységet meg tudnád kezdeni?	Mikor nyit az adott tevékenység helyszíne? Ha nincs nyitvatartási idő, akkor 0:00.	Mikor zár az adott tevékenység helyszíne? Ha nincs nyitvatartási idő, akkor 23:59.	Számodra milyen prioritású az adott tevékenység?	Mennyi idő alatt juttottál el az adott helyszínre? (percben)	Milyen közlekedési módot használtál, hogy eljuss az adott tevékenység helyszínére? (autó, közösségi kerékpár, gyalog)	Amennyiben közösségi közlekedést használtál, so fel a viszonylat amiket igénybe vettél!
3	BME KJK órák	később	47.478462	19.056607	9:57	13:40	223	később	később	6:00	22:00	később	20	közösségi	vill 47
4	Stoczek ebéd	később	47.479100	19.055277	13:45	14:15	30	később	később	11:00	15:00	később	5	gyalog	-
5	Mammut	később	47.508558	19.026260	14:45	17:45	180	később	később	10:00	20:00	később	30	közösségi	vill 49, vill 6
6	Gozsdu udvar	később	47.498734	19.058808	18:10	20:30	140	később	később	12:00	23:59	később	20	kerékpár	-
7	otthon	később	47.462558	19.039634	20:55	-	-	-	-	-	-	-	25	közösségi	vill 47

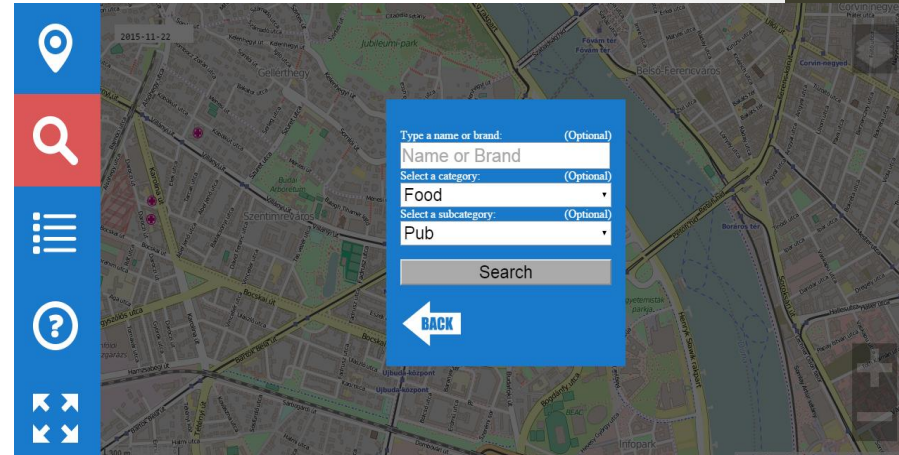


# FELADAT

- 1) Adatgyűjtés tevékenységekről:
  - minden nap adott napi tevékenységek felírása a táblázatba
  - utazási adatok: indulási idő, érkezési idő, közlekedési mód, járat (közösségi közlekedés esetén)
  - tevékenység adatok: GPS koordináta, POI típusa (pl. étterem, posta, egyetem), helyszínen eltöltött idő, prioritás (fix vagy flexibilis)
  - lehetőleg minimum egy flexibilis pont
- 2) Adatok feldolgozása:
  - napi összes utazási idő (összesen és közlekedési módokra lebontva) és távolság
  - helyszíneken eltöltött összes és átlagos idő

# FELADAT

- 3) Alternatív POI-k keresése:
  - egy kiválasztott napon
  - minden flexibilis pontra
  - 2-5 db alternatív POI keresése (1 km-en belül)
  - OSM térkép segítségével POI típus megadásával (pl. food, restaurant) <http://searchosm.com/>
  - azon alternatíva kiválasztása, melynek légvonalbeli távolsága legkisebb az összes fix tevékenységi helyszínhez viszonyítva



# FELADAT

- 4) Optimalizálás:
  - a kiválasztott alternatív flexibilis pont beépítése a napi tevékenységi láncba,
  - megváltozott útvonalak újraszámolása a GPS koordináták alapján Google maps útvonaltervező segítségével (autós, közösségi közlekedési és gyalogos módokat használva)
- 5) Összegzés:
  - az optimalizált napi tevékenységi lánc összes utazási idejének (összesen és közlekedési módokra lebontva) és a napi megtett távolságnak kiszámítása
  - eredeti és optimalizált tevékenységi láncok rövid szöveges összehasonlítása

„A jó dolgok az égből jönnek”

# FORRÁSOK



- Axel Küpper: Location-Based Services, Wiley, 2005.
- J. Schiller, A. Voisar: Location-Based Services, Elsevier 2004.
- Koppányi Zoltán: GSM-alapú helymeghatározás, TDK dolgozat, 2011.
- Z. Sahinoglu, S. Gezici, I. Guvenc: Ultra-wideband Positioning Systems, Cambridge University Press, 2008, pp. 6-10., 63-74.
- R. Want, A. Hopper, V. Falcão and J. Gibbons: The active badge location system, ACM Transactions on Information Systems (TOIS) , Volume 10 Issue 1, Jan. 1992 , pp. 91-102.
- J. Arnold, N. Bean, M. Kraetzl, M. Roughan: Node Localisation in Wireless Ad Hoc Networks, 15th IEEE International Conference on Networks, 2007, pp. 1-6.
- G. Mao, B. Fidan: Localization Algorithms and Strategies for Wireless Sensor Networks, Information Scientific Reference, 2009, pp. 1-13., 58-59.
- Y. Rachlin, R. Negi, P. Khosla: Sensing Capacity for Target Detection, IEEE Information Theory Workshop, 2004, pp. 147-152.
- A. Boukerche, H.A.B. Oliveira, E.F. Nakamura, A.A.F. Loureiro: Localization Systems for Wireless Sensor Networks, IEEE Wireless Communications, 2007. December, Issue 6, 2007, pp. 6-12.
- <http://www.telecomcircle.com/2009/06/introduction-to-lbs/>
- <http://blog.idate.fr/mobile-location-based-services/>
- <http://www.directionsmag.com/articles/business-models-for-lbs-shift-to-freemium-and-advertising/216506>
- [http://www.technet.hu/gps/20091118/helyfuggo\\_szolgaltatasok\\_-\\_mar\\_benne\\_elunk\\_csak\\_nem\\_vettuk\\_eszre/](http://www.technet.hu/gps/20091118/helyfuggo_szolgaltatasok_-_mar_benne_elunk_csak_nem_vettuk_eszre/)
- <http://www.csa.com/discoveryguides/rfid/review2.php>
- <http://wiki.waze.hu/>
- [http://mobilarena.hu/teszt/csekkolj\\_be\\_avagy\\_mi\\_az\\_a\\_foursquare/mi\\_az\\_a\\_foursquare.html](http://mobilarena.hu/teszt/csekkolj_be_avagy_mi_az_a_foursquare/mi_az_a_foursquare.html)
- <http://www.fleetmatics.com/how-it-works/fleetmatics-mobile-app/551>
- <http://www.google.com/landing/now/>