

Önálló laboratórium beszámoló

A dolgozat címe: GSM alapú helymeghatározás Android környezetben, RCL szintű hívások feltérképezése

Konzulensek nevei: Tihanyi Attila, Dr. Takács György, Feldhoffer Gergely

A Hallgató a kitűzött feladatot megfelelő színvonalon és a kiírásnak megfelelően:

teljesítette

nem teljesítette

Konzulens

Hallgató neve: Maczák Balázs

Leadás dátuma: 2009.12.9.

GSM alapú helymeghatározás Android környezetben, RCL szintű hívások feltérképezése

Maczák Balázs

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés

1.1 Helymeghatározás

1.2 Módszerek

1.2.1 GPS alapú helymeghatározás

1.2.2 GSM alapú helymeghatározás

1.2.2.1 Helymeghatározás a szolgáltató által

1.2.2.2 GSM alapú helymeghatározás Cell ID segítségével

1.2.2.3 Saját megoldásunk

2 A feladat

2.1 Android és HTC G1 (*Dream*)

2.2 Fejlesztés Android környezetben

2.3 A feladat megoldása

2.4 Problémák, további feladatok

2.5 Konklúzió

2.6 Javaslatok

3 Függelék

3.1 Rövidítések jegyzéke

3.2 Felhasznált irodalom

3.3 Falcom Samba 75 specifikáció

3.4 ADP specifikáció

1. Bevezetés

Dolgozatomban először ismertetem a feladatot, **bemutatom** a lényegesebb technikákat, majd rátérek arra, hogy mivel foglalkoztam a félév során. Végül összefoglalom a tapasztalataimat, és fölvázolom, hogy jelenleg a problematika milyen stádiumban van, illetve teszek néhány javaslatot is, hogy milyen irányba lenne érdemes tovább haladni.

1.1 Helymeghatározás

A technológia fejlődésének köszönhetően egyre elterjedtebbé válnak az olyan szolgáltatások, alkalmazások, melyek valamilyen módon vagy a saját, vagy mások pozíciójának ismeretén alapulnak. Gondoljunk például egy autóban a GPS alapú navigációs segédeszközre, vagy, hogy a Google Maps is mutatja a készülék pozícióját a megjelenített térképen. Ezek az alkalmazások mind-mind ugyanarra az alapvető kérdésre vezethetők vissza: hogyan tudjuk megmondani egy készülék helyzetét?

1.2 Módszerek

Most ismertetném a helymeghatározásban eddig használt főbb megoldásokat, ezek előnyeit, illetve hiányosságait.

1.2.1 GPS alapú helymeghatározás

A ma használt talán legelterjedtebb helymeghatározási módszer a GPS. Ebben az esetben a helymeghatározás 24 db műhold segítségével történik, amiből egyszerre általában 7-12 látható. A műholdas helymeghatározó rendszer időmérésre visszavezetett távolságmérésen alapul. Mivel ismerjük a rádióhullámok terjedési sebességét, és ismerjük a rádióhullám kibocsátásának és beérkezésének idejét, ezek alapján meghatározhatjuk a forrás távolságát. A háromdimenziós térben három ismert helyzetű ponttól mért távolság pontos ismeretében már meg tudjuk határozni a pozíciót. Ennek a módszernek a pontossága általában méteres nagyságrendben mozog, de léteznek olyan mérnöki felszerelések, melyek 0.5 cm-es pontosságot is adnak, ám ezek a műszerek méretük miatt kevésbé hordozhatóak. A másik probléma a GPS rendszerrel, hogy mivel műholdakkal történő kommunikáción alapszik, beltéren, vagy szűk utcákban megbízhatatlan, vagy egyáltalán nem működik, ezen kívül használata speciális készüléket igényel, tekintve, hogy a telefonok többsége még nincs felszerelve az adott technológiához szükséges hardware-el.

1.2.2 GSM alapú helymeghatározás

Egy másik lehetséges megközelítése a helymeghatározásnak nem a GPS technológián alapul, hanem azokon az információkon, melyeknek minden telefon a birtokában van, mivel nélkülözhetetlenek a mobiltelefonos kommunikációhoz.

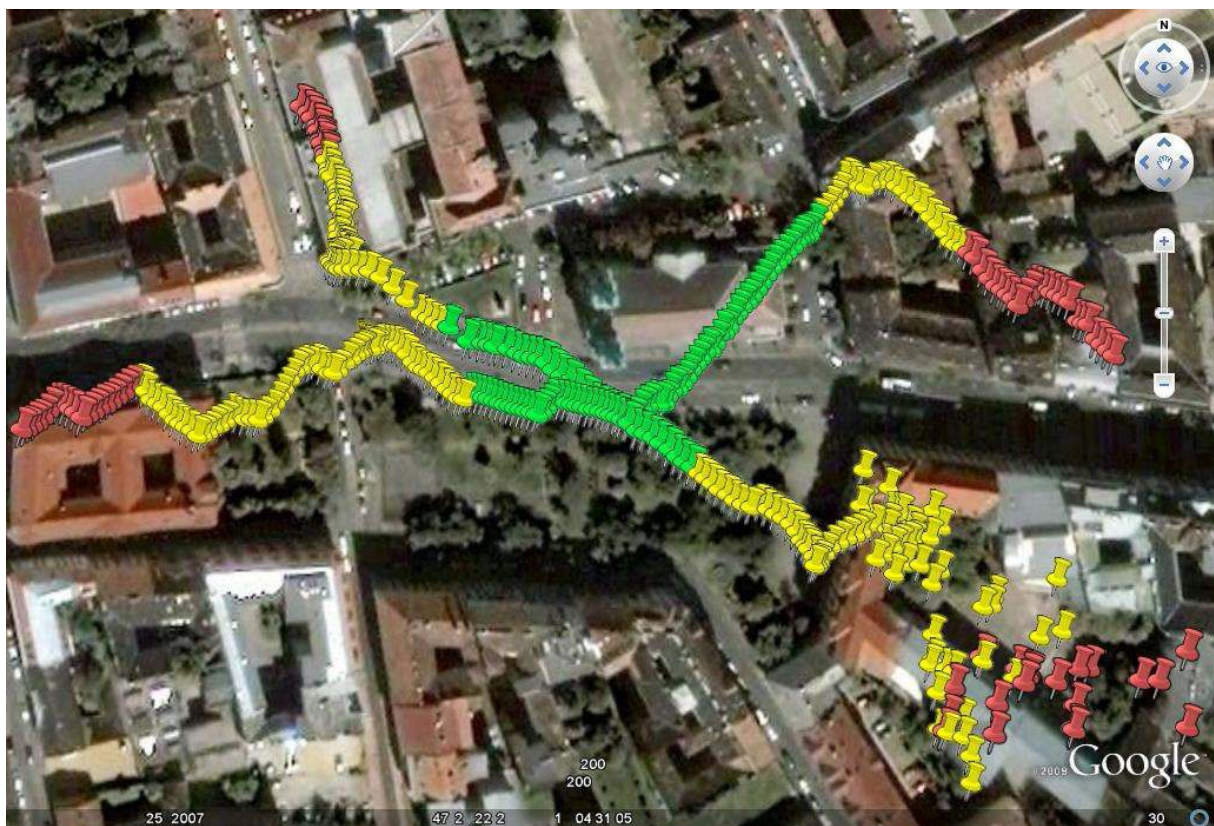
1.2.2.1 Helymeghatározás a szolgáltató által

Néhány mobiltelefon szolgáltató nyújt szolgáltatásokat helymeghatározásra, ám ez a szolgáltatás igen ritka, használata nehézkes, és ha el is érhető, igen drága. A Cell ID-hez hasonló technikán alapszik, de mivel a szolgáltató számára több információ áll rendelkezésre, valamivel pontosabb.

1.2.2.2 GSM alapú helymeghatározás Cell ID segítségével

Ez a technológia kizárólag olyan információkon alapul, melyeknek minden mobiltelefon a birtokában van. Ebben az esetben azt használjuk ki, hogy a telefon mindig a hozzá legközelebb lévő toronyhoz van csatlakozva (persze ezen még lát több tornyot is), így pontosan tudjuk, hogy melyik cellában vagyunk. Egy ilyen cella mérete országonként változhat, Magyarországon az átlagos cellaméret 1191 m, de ez persze lakott területen jóval kisebb.

Honnan származik az 1191 m-es cellaméret



2. ábra: Különböző jelerősségi szintek

1.2.2.3 Saját megoldásunk

A saját módszerünk lényege, hogy az alkalmazás várható helyének területén előzetes méréseket végzünk és ezeket a pozícióval együtt egy adatbázisban eltároljuk. Ezután ezen a területen a cellainformációkat lekérve az eredményeket összevetjük az adatbázisban letároltakkal, és megkapjuk az aktuális pozíciónkat. Ezzel a megközelítéssel természetesen nagyságrendekkel jobb pontosság érhető el, mint az „on-the-fly” megoldás segítségével, ám előzetes mérést igényel. A rendszer már korábban kidolgozásra került az Egyetemen, ekkor egy laptop-ra csatolt USB-s GSM vevő (*Falcom Samba 75*) segítségével mértek, és határozták meg a pozíciót. Az én feladatom egy mérőalkalmazás készítése volt HTC G1 (*Dream*) telefonon, mely hordozhatóbb, mint a fent említett mérőrendszer, valamint olyan szempontból is előnyösebb, hogy ez esetben az adatok egyből egy, a későbbi végfelhasználó által használt készüléken vannak.



1 ábra: Falcom Samba 75 és HTC G1 (Dream)

2 A feladat

A feladatom a félév során egy olyan mérőalkalmazás készítése volt, mely HTC G1 (*Dream*) mobiltelefonon futtatva információkat szolgáltat a különböző cellainformációkról.

2.1 Android és HTC G1 (*Dream*)

Az Android a Google vezetésével fejlesztett nyílt forráskódú Linux alapú mobil platform, mely mögé több tucat világhírű cég sorakozott fel. A fejlesztők reményei szerint ez a rendszer fogja meghatározni a jövőben a mobil telekommunikációt.

A HTC G1 (más néven *Dream*) egy a HTC által nemrég forgalomba hozott okos telefon Android operációs rendszerrel. Egy ilyen telefon fejlesztők számára kiadott változatán történt a fejlesztés (*ADP*).

2.2 Fejlesztés Android környezetben

Android operációs rendszerre a fejlesztés Java nyelven történik. A fejlesztők a rendszerbe integráltak egy saját maguk által készített Java virtuális gépet (*Dalvik*). A fejlesztők számára készített referencia –bár minden funkcióra kitérsajnálatos módon igen szűkszavú, és sok esetben hiányos. Így lehetséges, hogy, bár sikerült hozzájutnom a cellainformációkhoz, azok eltérnek a korábban mértektől, értelmezésük még nyitott probléma.

	Android	Falcom Samba 75
MCC	216	216
MNC	30	30
LAC	1200	001E
cell	116	2B24
BSIC	-	12
chann	-	729
RSSI	29	18
C1	-	8
C2	-	22

3 ábra: Eltérések a Samba és az Android mérései között

2.3 A feladat megoldása

A feladatot elvégző programot, mint már említettem, Java nyelven írtam meg. Ez a szoftver a telefonon futtatva másodpercenként lekérdezi az aktuális cellaadatokat (*Cell_ID*, *LAC*, *MCC*, *MNC*), valamint az elérhető információkat a környező cellákról (*Cell_ID*, *Rssi*). Ezekhez az adatokhoz hozzáteszi a mérés sorszámát, az aktuális időt, valamint a GPS adatokat, ha azok elérhetőek. Az így kapott mérést megjeleníti a kijelzőn, valamint egy szöveges file-ban is tárolja a memóriakártyán. Az alábbi képen a programról készített pillanatkép látható. A cella azonosítóját a program kiírja hexadecimális, oktális és bináris formában is a korábbi mérésekkel való könnyebb összehasonlítás érdekében.



3. ábra: A program futás közben

2.4 Problémák, további feladatok

Két további probléma még megoldatlan maradt: egy mérés során hogyan adhatjuk be a pozíciót, valamint annak kitalálása, hogy milyen összefüggés mondható a Samba korábbi mérései, és az Android mérései között.

2.5 Konklúzió

A feladat megoldása során arra jutottam, hogy az Android készülék alkalmas beltéri helymeghatározásra, tekintve, hogy a rendelkezésre álló adatok száma ezt lehetővé teszi, valamint, hogy ezek az adatok összefüggésben vannak a telefon pozíciójával, mivel a pozíció változásával változnak a látott cellák jelerősségei is.

2.6 Javaslatok

A rendszer további fejlesztésére a következő javaslatokat tenném:

- ³⁵₁₇ Amint lehetséges, áttérés az Android 2.0-ás verziójára, amelyben jóval több információ lekérdezhető a környező cellákról (*hálózattípus, PCS, LAC, stb.*)
- ³⁵₁₇ A korábbi mérések és az Android mérései közti különbség feloldására belső adatbázis kialakítása, így az Android egy teljesen független rendszert alkotna.
- ³⁵₁₇ Mérési pozíció bevitelére egy érintőképernyős beviteli lehetőség fejlesztése az alkalmazáshoz, amelynek egy megjelenített térképre, épületalaprajzra „*kattintva*” lehetne beadható a pozíció.

3 Függelék

3.1 Rövidítések jegyzéke

35 17	GPS – Global Positioning System
35 17	ADP – Android Developer Phone
35 17	GSM – Global System for Mobile communications
35 17	Cell ID – Cella azonosító
35 17	MCC – Mobile Country Code
35 17	MNC – Mobile Network Code
35 17	LAC – Location Area Code
35 17	BSIC – Base Station Identity Code
35 17	RSSI – Received signal strength indication

3.2 Felhasznált irodalom

35 17	Wikipedia (http://en.wikipedia.org)
35 17	Bányai Balázs, Feldhoffer Gergely, Tihanyi Attila - Helymeghatározás GSM hálózat felhasználásával
35 17	Google Android Reference Manual (1.5)
35 17	HTC honlapja (http://www.htc.com)
35 17	Falcom honlapja (http://www.falcomusa.com)
35 17	OpenCellID (http://www.opencellid.org/)

3.3 Falcom Samba 75 specifikáció

Integrated Quad Band GSM/GPRS/EDGE Engine
SAMB 75: 850/900/1800/1900 MHz
Data, SMS, Fax, MMS, Downloads
TCP/IP stack implemented
Audio/Video streaming over TCP/IP connection
GPRS Multi-Slot class 12
EDGE Multi-Slot class 10-B
Integrated USB-Hub
Internal GSM antenna
USB serial link
World-wide applicable
BVRP Connection Software
Windows 2000, XP, Linux, Mac OS

3.4 ADP specifikáció

Processor	Qualcomm® MSM7201A™, 528 MHz	
Operating System	Android™	
Memory	ROM:	256 MB
	RAM:	192 MB
Dimensions (LxWxT)	117.7 mm x 55.7 mm x 17.1 mm (4.60 in x 2.16 in x 0.62 in)	
Weight	158 grams (5.60 ounces) with battery	
Display	3.2-inch TFT-LCD flat touch-sensitive screen with 320 x 480 (HVGA) resolution	
Network	HSPA/WCDMA: ³⁵ ₁₇ Europe: 2100 MHz ³⁵ ₁₇ US:1700/2100 MHz ³⁵ ₁₇ Up to 7.2 Mbps down-link (HSDPA) and 2 Mbps up-link (HSUPA) speeds Quad-band GSM/GPRS/EDGE: ³⁵ ₁₇ 850/900/1800/1900 MHz (Band frequency, HSUPA availability, and data speed are operator dependent.)	
Device Control	Trackball with Enter button	
Keyboard	Slide-out 5-row QWERTY keyboard	
GPS	GPS navigation capability with Google Maps™	
Connectivity	Bluetooth® 2.0 with Enhanced Data Rate Wi-Fi®: IEEE 802.11b/g HTC ExtUSB™ (11-pin mini-USB 2.0 and audio jack in one)	
Camera	3.2 megapixel color camera with auto focus	
Audio	Built-in microphone and speaker Ring tone formats: ³⁵ ₁₇ AAC, AAC+, AMR-NB, MIDI, MP3, WMA, WMV ³⁵ ₁₇ 40 polyphonic and standard MIDI format 0 and 1 (SMF)/SP MIDI	
Battery	Rechargeable Lithium-ion battery Capacity: 1150 mAh	

Talk time:

³⁵₁₇ Up to 350 minutes for WCDMA
³⁵₁₇ Up to 406 minutes for GSM

Standby time:

³⁵₁₇ Up to 402 hours for WCDMA
³⁵₁₇ Up to 319 hours for GSM

(The above are subject to network and phone usage.)

Expansion Slot	microSD™ memory card (SD 2.0 compatible)
AC Adapter	Voltage range/frequency: 100 ~ 240V AC, 50/60 Hz DC output: 5V and 1A
Special Features	Digital Compass, Motion Sensor

Feltétlenül ki kell egészíteni a munkát ábra hivatkozással. Minden ábra alatt egy ábraszám és felírat kell hogy legyen , míg a szövegben hivatkozni kell az ábraszámra ott ahol a magyarázat van!

Az ábraszámhoz hasonlóan irodalmi hivatkozás is kell. Meg kell számozni az irodalmakat és ott ahol az irodalom tartalmát használjuk ott szögletes zárojelbe írt számmal hivatkozunk az irodalomra.