

ANDROID ALKALMAZÁSFEJLESZTÉS

Szenzorok,
GPS helymeghatározás

Sicz-Mesziár János
sicz-mesziar.janos@nik.uni-obuda.hu

Mezei József
mezei.jozsef@nik.uni-obuda.hu

2018. március 25.



Szenzorok Androidon

Mozgásérzékelők

Tipikus felhasználás

Accelerometer	Hardware	Mozgás detektálás(shake, tilt, ...)
Gravity	Hardware/Software	Mozgás detektálás (shake, tilt, ...)
Gyroscope	Hardware	Forgás detektálása (spin, turn, ...)
Linear acceleration	Hardware/Software	Gyorsulás adott tengely mentén
Rotation vector	Hardware/Software	Mozgás és forgás detektálás

Pozíciós szenzorok

Magnetic field	Hardware	Íránytű
Orientation	Software	Eszköz helyzetének meghatározása
Proximity	Hardware	Telefon helyzete a hívás alatt

Környezeti szenzorok

Ambient temperature	Hardware	Környezeti hőmérséklet mérése
Light	Hardware	Háttérvilágítás szabályzása
Pressure	Hardware	Légnyomás változás figyelése
Relative humidity	Hardware	Abszolút, relatív páratartalom
Temperature	Hardware	Belső, eszköz hőmérséklet

Tudni érdeemes

Szenzor támogatás gyártó és Android verzió függő

- http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview.html

Koordináta rendszer

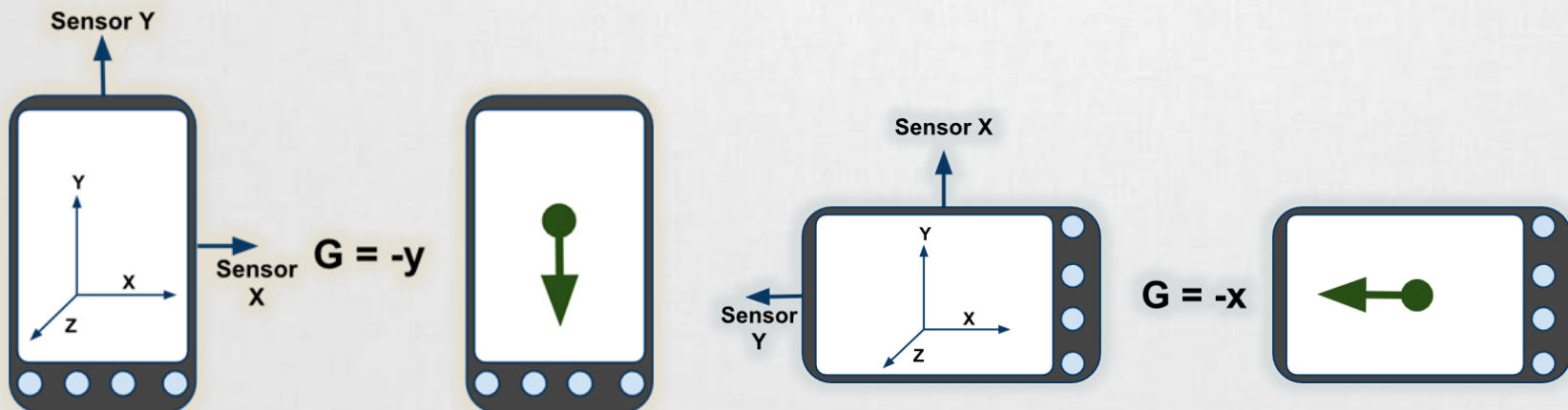
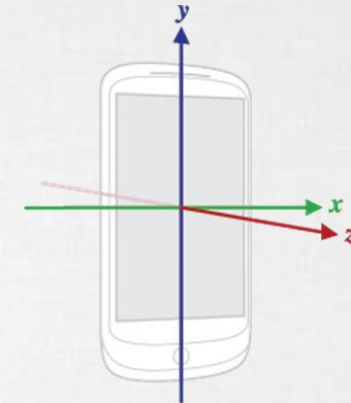
- 3 tengelyű koordináta rendszer. (X, Y, Z)

- Portrai mód az alapértelmezett.

Landscape: a koordinátarendszer nem fordul el.

(hasonlóan az OpenGL koordináta rendszerhez)

De forgatható: [SensorManager.remapCoordinateSystem\(\)](#)



Tudni érdeemes (2)

~~Az emulátor nem támogatja a szenzorok emulálását!~~

- ~~De van alternatíva → OpenIntents Sensor Simulator~~
<http://code.google.com/p/openintents/wiki/SensorSimulator>

Mintavételezés és áramfelvétel HTC Dream esetén

- SENSOR_DELAY_NORMAL
- SENSOR_DELAY_UI
- SENSOR_DELAY_GAME
- SENSOR_DELAY_FASTEST

Az adat egy float[] tömbben érkezik

- values[0]
- values[1]
- values[2]

Kamera, mikrofon, touchscreen is szenzor, csak másképpen kezeljük. ☺

Ajánlott videó a szenzorokkal kapcsolatban:

<http://www.youtube.com/watch?v=C7JQ7Rpwn2k>

Szenzorok elérése a gyakorlatban

Jogosultság kérése ebben az esetben **nem** szükséges.

SensorManager példányosítása:

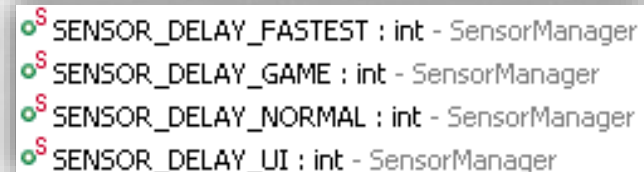
```
SensorManager manager =  
    (SensorManager) getSystemService (SENSOR_SERVICE);
```

SensorEventListener implementálása:

```
SensorEventListener listener = new SensorEventListener() {  
    public void onSensorChanged(SensorEvent event) {}  
    public void onAccuracyChanged(Sensor s, int a) {}  
};
```

Feliratkozás a szenzor adatokra

```
manager.registerListener (  
    listener,  
    manager.getDefaultSensor (Sensor.TYPE_PROXIMITY),  
    SensorManager.SENSOR_DELAY_FASTEST  
);
```



A screenshot from an IDE showing four constants from the SensorManager class, each with a red 'S' icon to its left:

- SENSOR_DELAY_FASTEST : int - SensorManager
- SENSOR_DELAY_GAME : int - SensorManager
- SENSOR_DELAY_NORMAL : int - SensorManager
- SENSOR_DELAY_UI : int - SensorManager



GPS



Helymeghatározás Android alatt

„An Android phone always knows where it is.”

Ed Burnette – Hello, Android

Adatok forrása:

GPS :

- legpontosabb, de
- „csak” kültéren használható,
- nagyobb fogyasztás,
- lassú információszerzés (mint ahogy felhasználó szeretné)

Hálózati információk alapján (Wi-Fi, Cell-ID) :

- kevésbé pontos,
- kültéri és beltéri használat,
- gyors információszerzés,
- kevesebb fogyasztás

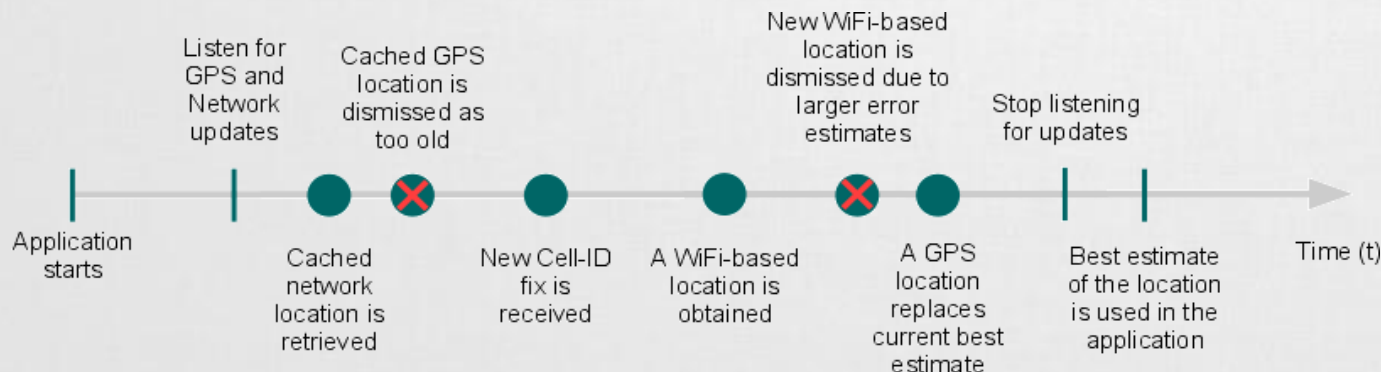
Nehézségek

Felhasználó helymeghatározásában rejlő nehézségek:

- Felhasználó mozgásban (gyakori mérés kell)
- Változó pontosság:
 - Lehet, hogy a 10mp-el korábbi adat pontosabb, mint az új adatból származó becslés
- Van-e GPS a készülékben?
 - Be van-e kapcsolva?
 - Elérhető-e adat?
 - Elég pontos-e?

Google I/O 2009:
[Fogyasztás?](#)

Pozíció meghatározásának ideje



Helymeghatározás a gyakorlatban

1. Jogosultság kérése: **AndroidManifest.xml** / **Permissions**

- `android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION` Pontos adatok
- `android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION` Közelítő adatok
- `android.permission.ACCESS_MOCK_LOCATION` Hamis adatok - emulátorhoz

2. **LocationManager** elérése

```
LocationManager locationManager =  
    (LocationManager) getSystemService (LOCATION_SERVICE);
```

3. **LocationListener** definiálása

```
LocationListener myListener = new LocationListener() {  
    public void onStatusChanged(...) {}  
    public void onProviderEnabled(...) {}  
    public void onProviderDisabled(...) {}  
    public void onLocationChanged(...) {}  
};
```

GPS status változik
Szolgáltatás elérhető
Szolgáltatás nem elérhető
Pozíció változik

4. A **myListener** regisztrálása

```
locationManager.requestLocationUpdates (  
    LocationManager.GPS_PROVIDER, 0, 0, myListener);
```

GPS adatok szimulálása

The screenshot shows a mobile application interface for simulating GPS data. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A vertical menu with icons and labels for various system settings: Location (highlighted with a red box), Cellular, Battery, Phone, Directional pad, Fingerprint, Settings, and Help. At the bottom of the sidebar is a 'More' icon (three dots), also highlighted with a red box.
- Main Content Area:**
 - GPS data point:** A section for configuring the data point format. It includes a radio button for 'Decimal' (selected) and 'Sexagesimal'. Below this, the current coordinates are displayed: Latitude 37.422 and Longitude -122.084 (underlined). The Altitude (meters) is 0.0. A 'SEND' button is located to the right.
 - GPS data playback:** A section containing a table of simulated data points. The table has columns for Delay (sec), Latitude, Longitude, Elevation, Name, and Description.
- Bottom Controls:** A 'Play' button (highlighted with a red box) and a 'Speed 1X' dropdown menu. A 'LOAD GPX/KML' button (highlighted with a red box) is located at the bottom right.

Delay (sec)	Latitude	Longitude	Elevation	Name	Description
0	47.53357	19.03385	145		
1	47.5335	19.03389	151		
1	47.53355	19.03387	154		
3	47.53359	19.03378	160		
7	47.53361	19.03371	165		
4	47.53365	19.03366	166		
4	47.53368	19.03359	168		

További érdekes adatok

A felhasználó szeretne gyorsan pozíciót kapni, ezért lekérhető az utoljára ismert helyzete:

```
locationManager.getLastKnownLocation();
```

Két pont közötti távolság:

```
Location.distanceTo(Location dest);
```

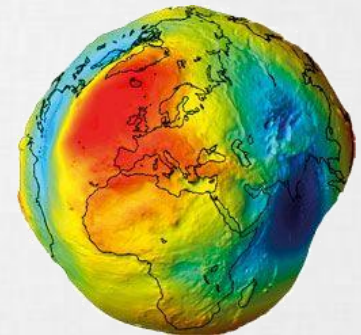
WGS84 ellipszoid támogatás

Szatellit információk

GpsStatus.Listener megvalósítása:

```
public void onGpsStatusChanged(int event) {
    switch(event) {
        case GpsStatus.GPS_EVENT_FIRST_FIX: break;
        case GpsStatus.GPS_EVENT_STARTED: break;
        case GpsStatus.GPS_EVENT_STOPPED: break;
        case GpsStatus.GPS_EVENT_SATELLITE_STATUS:
            GpsStatus status = locationManager.getGpsStatus(null);
            for(GpsSatellite sat:status.getSatellites()){ /**/ }
            break;
    }
}

locationManager.addGpsStatusListener(new GpsStatus.Listener() {...});
```



RAW nyersadatok

NMEA: ASCII alapú adatközlés, szabványos mondatok formájában:

```
$GPGLL,4916.45,N,12311.12,W,225444,A,*1D
```

Gyakorlatban:

```
locationManager.addNmeaListener(  
    new NmeaListener(){  
        public void onNmeaReceived(long t, String nmea){  
            Log.d("NIK", nmea);  
        }  
    }  
);
```

RAW GNSS mérések:

- 7.0 óta néhány eszköz támogatja a közvetlen hozzáférést
- <https://developer.android.com/guide/topics/sensors/gnss.html>

Proximity Alert

Közelségi riasztás, != proximity sensor

Jelzés, ha az adott pozícióhoz megadott rádiuszon belülré / kívülre kerülünk.

Jelzés → Intent kibocsátása

- Extra data (KEY PROXIMITY ENTERING)
- Boolean típusú:
 - **True:** belép a területre
 - **False:** kilép a területről

Energiatakarékos!:

- Kellően nagy távolság esetén csak a hálózat adataira épít. Kis távolság esetén automatikusan GPS-re vált.
- Lekapcsolt képernyő esetén, csak 4 percenként ellenőriz.

Fájl formátumok

GPX - GPS eXchange file

- XML alapú adattárolás
- Egyéni értékekkel is bővíthető

KML - Keyhole Markup Language file

- XML alapú formátum
- Pontok, vonalak, képek, sokszögek és megjelenítési modellek tárolására és modellezésére találták ki
- KMZ a KML tömörített formátuma

CSV – Comma-separated values

TCX - Training Center XML

- Garmin szabványa, hasonló, mint a GPX
- Tárol aktív sportolói életben szokásos jellemzőket is, mint: szívverés, kalória, kerékpárnál fordulát/perc, ...

Location APIs

A Google Play Services része:

<https://developer.android.com/google/play-services/location.html>

- **Fused location provider**

Továbbfejlesztett helymeghatározás, egyszerűbb API, azonnali hozzáférés az utolsó pozícióhoz,

- **Activity Recognition**

fizikai tevékenységek detektálása, mint például áll, gyalogol, fut, vezet, kerékpár, ... + egyéni mozgás minták alkalmazása

- **Geofencing APIs**

kijelölt területre való belépés és kilépés detektálása

