

# 헬로, 안드로이드

11주차 - 위치 파악하기와 감지하기

강대기

동서대학교 컴퓨터정보공학부

# 학습 목표

- GPS 장치를 통해 위치를 인식하는 방법에 대해서 알아본다.
- 가속도계에 대해서 알아본다.
- 지도를 나타내는 맵 뷰에 대해 알아본다.
- 웹 뷰와 맵 뷰를 결합함으로써, 여러 서비스들을 결합하는 매시업(mashup)에 대해 알아본다.

# 차례

- 위치, 위치, 위치
- 센서를 최대한으로 설정하기
- 조감도
- 웹 뷰와 맵 뷰
- 요약
- 퀴즈
- 연습문제

# 위치, 위치, 위치

- 위치 정보
  - Global Positioning System (GPS) – GPS 소스가 어떤 것인가에 따라 해상도가 다르지만, 2009년 현재 기본적으로 10~25m 정도의 오차를 가짐
    - 내비게이션은 자체 알고리즘으로 이를 보정함
    - 그 외에도 Differential GPS 등과 같은 다양한 구조 개선이 있음
    - 2000년 5월 이전에는, 미국의 군사적 보안을 이유로, 민간용은 일부러 100m 오차를 가지게 했었음 (Selective Availability)
    - 한국에서 위치정보를 제공하는 사업자에게는 국가 기관이 위치 정보 내역을 요구할 수 있음 (아이폰 출시 문제, 개인정보 보호 문제)
  - 인근 휴대폰 기지국
  - Wifi 핫스팟
- LocationTest 프로젝트 (org.example.locationtest)
- AndroidManifest.xml 에 다음 추가
  - `<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />`
  - `<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />`

# res/layout/main.xml

```
<ScrollView
  xmlns:android="http://schemas.android.com/a
  pk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent">
  <TextView
    android:id="@+id/output"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content" />
</ScrollView>
```

# LocationTest.onCreate()

@Override

```
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
    super.onCreate(savedInstanceState);  
    setContentView(R.layout.main);
```

```
  
    mgr = (LocationManager) getSystemService(LOCATION_SERVICE);  
    output = (TextView) findViewById(R.id.output);
```

```
  
    log("Location providers:");  
    dumpProviders();
```

```
  
    Criteria criteria = new Criteria();  
    best = mgr.getBestProvider(criteria, true);  
    log("\nBest provider is: " + best);
```

```
  
    log("\nLocations (starting with last known):");  
    Location location = mgr.getLastKnownLocation(best);  
    dumpLocation(location);
```

```
}
```

# LocationTest.onCreate()

- getSystemService(LOCATION\_SERVICE)는 LocationManager 클래스 반환
- dumpProviders() 는 위치 정보 제공자들 출력
- getBestProvider(criteria, true)에서 원래는 비용, 전력, 정확성 등에 대해 선정 기준을 조정할 수 있음

# 위치 업데이트

- `LocationManager.requestLocationUpdates()` 호출하면 위치 변화를 안드로이드가 알려줌
- 배터리 절약을 위해 프로그램이 foreground 인 경우에만 위치 업데이트 - `onResume()`과 `onPause()`

@Override

```
protected void onResume() {  
    super.onResume();  
    // Start updates (doc recommends delay >= 60000 ms)  
    mgr.requestLocationUpdates(best, 15000, 1, this);  
}
```

@Override

```
protected void onPause() {  
    super.onPause();  
    // Stop updates to save power while app paused  
    mgr.removeUpdates(this);  
}
```



# 리스너 객체 vs. 액티비티에서 구현

- 리스너 객체를 새로 만드는 대신, 액티비티에 참조를 넘기면 1KB 메모리 절약

```
public void onLocationChanged(Location location) {  
    dumpLocation(location);  
}
```

```
public void onProviderDisabled(String provider) {  
    log("\nProvider disabled: " + provider);  
}
```

```
public void onProviderEnabled(String provider) {  
    log("\nProvider enabled: " + provider);  
}
```

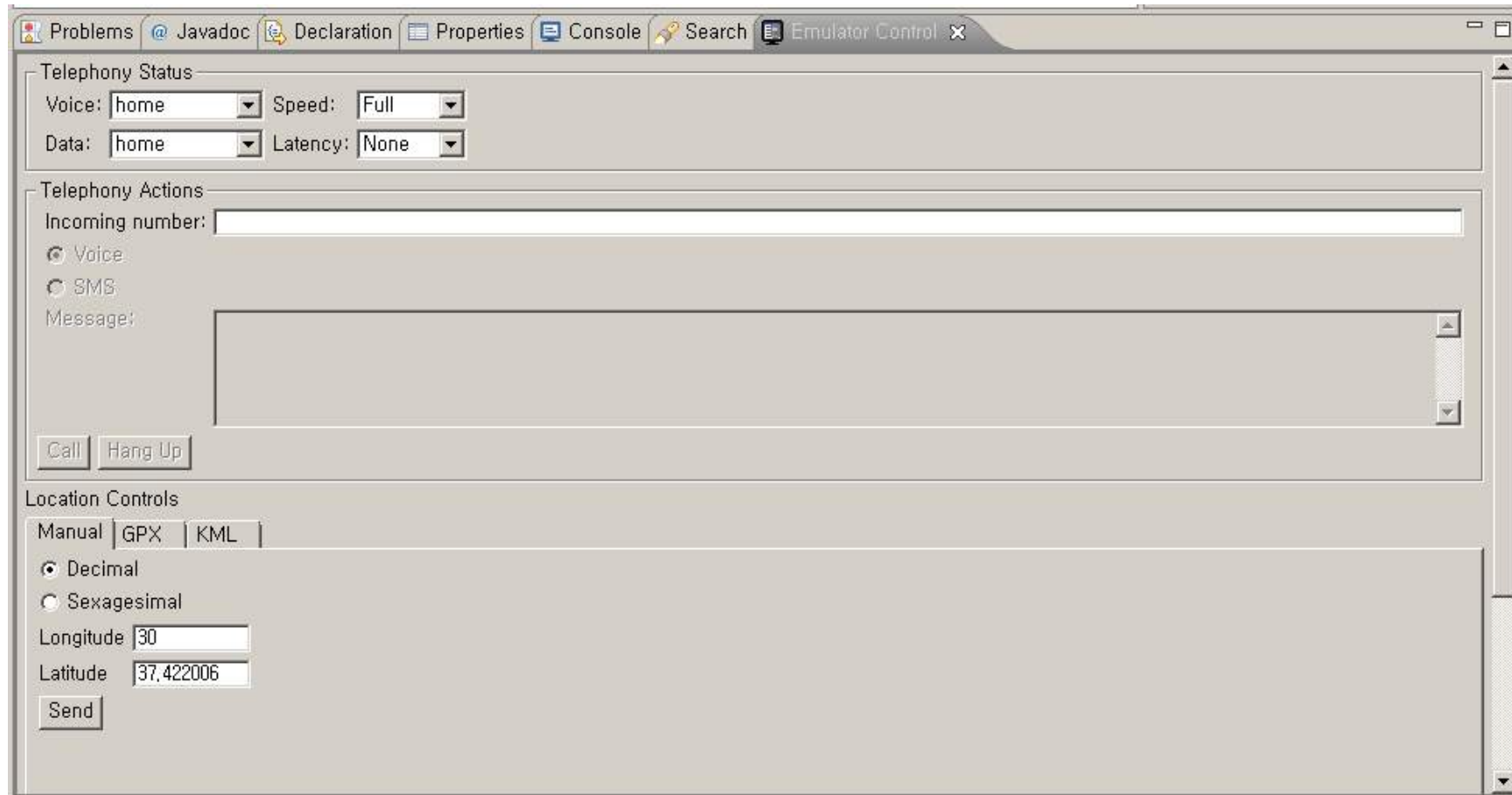
```
public void onStatusChanged(String provider, int status,  
    Bundle extras) {  
    log("\nProvider status changed: " + provider + ", status=" +  
        + S[status] + ", extras=" + extras);  
}
```

- 장치 위치 변경을 제공자가 알아챌 때마다, onLocationChanged() 메서드가 호출됨

# 에뮬레이터는 어떻게 하나?

- 근본적으로 에뮬레이터는 Fake GPS 제공자를 사용함
- Dalvik Debug Monitor Service (DDMS) 를 이용하는 에뮬레이터 컨트롤에서 경도와 위도 입력
  - 창 > 보기 뷰 > 기타 > 안드로이드 > 에뮬레이터 컨트롤
  - Window > Show View > Other > Android > Emulator Control
- 안드로이드 에뮬레이터 콘솔 (telnet 127.1 5554)
- 에뮬레이터 컨트롤에서 Google Earth 에서 출력된 KML 파일 입력
- DDMS 를 이용하는 외부 프로그램 사용

# 에뮬레이터 컨트롤에서 GPS 값 입력

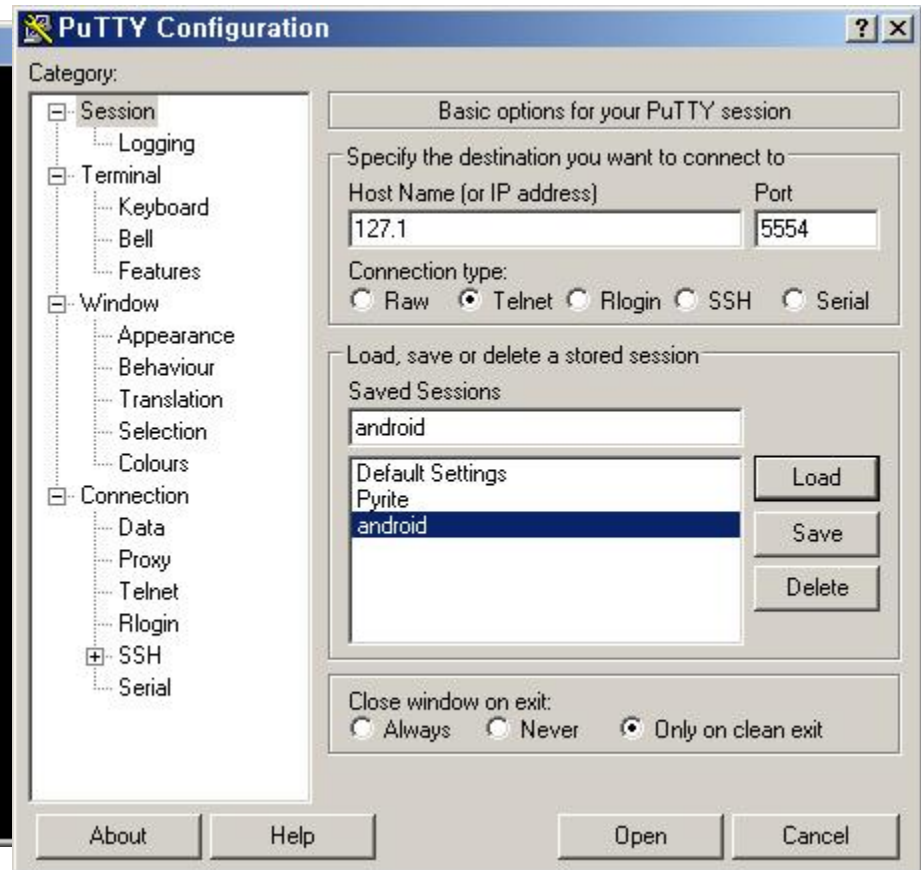


# 에뮬레이터 콘솔에서 GPS 값 입력

```
127.1 - PuTTY
OK
help
KO: unknown command, try 'help'
help
Android console command help:

  help|h|?      print a list of commands
  event        simulate hardware events
  geo          Geo-location commands
  gsm          GSM related commands
  kill         kill the emulator instance
  network      manage network settings
  power        power related commands
  quit|exit    quit control session
  redir        manage port redirections
  sms          SMS related commands
  avd          manager virtual device state
  window      manage emulator window

try 'help <command>' for command-specific help
OK
geo fix 10 10
OK
```



The image shows the PuTTY Configuration dialog box. The 'Category' list on the left includes Session, Terminal, Window, and Connection. The 'Basic options for your PuTTY session' section is active, showing 'Host Name (or IP address)' set to '127.1' and 'Port' set to '5554'. The 'Connection type' is set to 'Telnet'. The 'Saved Sessions' list contains 'android', 'Default Settings', and 'Pyrite', with 'android' selected. The 'Close window on exit' options are 'Always', 'Never', and 'Only on clean exit', with 'Only on clean exit' selected. Buttons for 'About', 'Help', 'Open', and 'Cancel' are visible at the bottom.

# LocationTest 실행 결과



# 센서를 최대한으로 설정하기

- 레이싱 게임의 경우의 예
  - 닌텐도 DS – 버튼을 이용해서 좌회전, 우회전
  - 안드로이드폰, 아이폰, 닌텐도 Wii – Accelerometer(가속도계) 사용
- 참여를 유발하는 센서
  - SENSOR\_ACCELEROMETER – x,y,z 좌표의 가속 측정
  - SENSOR\_LIGHT – 주위 영역의 밝기를 알려줌
  - SENSOR\_MAGNETIC\_FIELD – x,y,z, 축에 전자 극을 반환함
  - SENSOR\_ORIENTATION – 장치가 한쪽으로 쏠리고, 던져지고, 돌려지는 것을 측정함
  - SENSOR\_ORIENTATION\_RAW – SENSOR\_ORIENTATION에서 필터링이 빠진 것
  - SENSOR\_PROXIMITY – 센서와 객체 사이의 거리를 알려줌
  - SENSOR\_TEMPERATURE – 주위의 온도를 측정함
  - SENSOR\_TRICORDER – 장치를 영화 스타트렉의 트라이코더와 같이 만듦
- SensorManager 클래스는, LocationManager와 유사하나, 업데이트가 몇백분의 일 초 정도로 빠르게 됨.

# SensorTest.java

- 센서에 접근하기 위해서는 getSystemService() 메서드 호출함

```
private SensorManager mgr;
private TextView output;
private List<Sensor> sensorList;

@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);
    // ...
    mgr = (SensorManager)
    getSystemService(SENSOR_SERVICE);
    output = (TextView) findViewById(R.id.output);
}
```

# SensorTest.java

- 센서 서비스는 값이 변경될 때마다 `onSensorChanged()`를 호출함

```
for (int i = 0; i < event.values.length; i++) {  
  
    builder.append(event.values[i]);  
  
}
```



# 센서들을 사용하는 프로그래밍의 경우

- 모든 센서는 부동 소수점 명령을 반환함
- 반환되는 배열의 크기는 센서의 특성에 따라 다름
- 센서, 특히 가속도계의 값을 쓸모있는 정보로 하려면 많은 어려움이 있음
  - 가속도계는 수치가 불안함. 평활화(smoothing)를 통해 부드럽게 만들어야 하지만, 지나치면 인터페이스가 처지는 느낌이 남.
  - 센서 숫자는 임의의 개수가 함께 나오는 데, 한 번에 여러 개가 나오기도 하고, 잠시 멈췄다가 다시 여럿이 전송되기도 함
  - 사용자가 다음에 무엇을 입력할지 미리 예측해 한 발 앞서야 함. 연이은 세 개의 값이 오른쪽이라면, 다음 값도 어느 정도 예측하고 있어야 함.
- 센서의 가장 난이도 있는 사용의 예는, 사용자가 장치를 움직이는 것과 스크린에서 일어나는 반응이 일대일로 연결되는 액션 게임 (에뮬레이터 상에서는 테스트가 어려움)

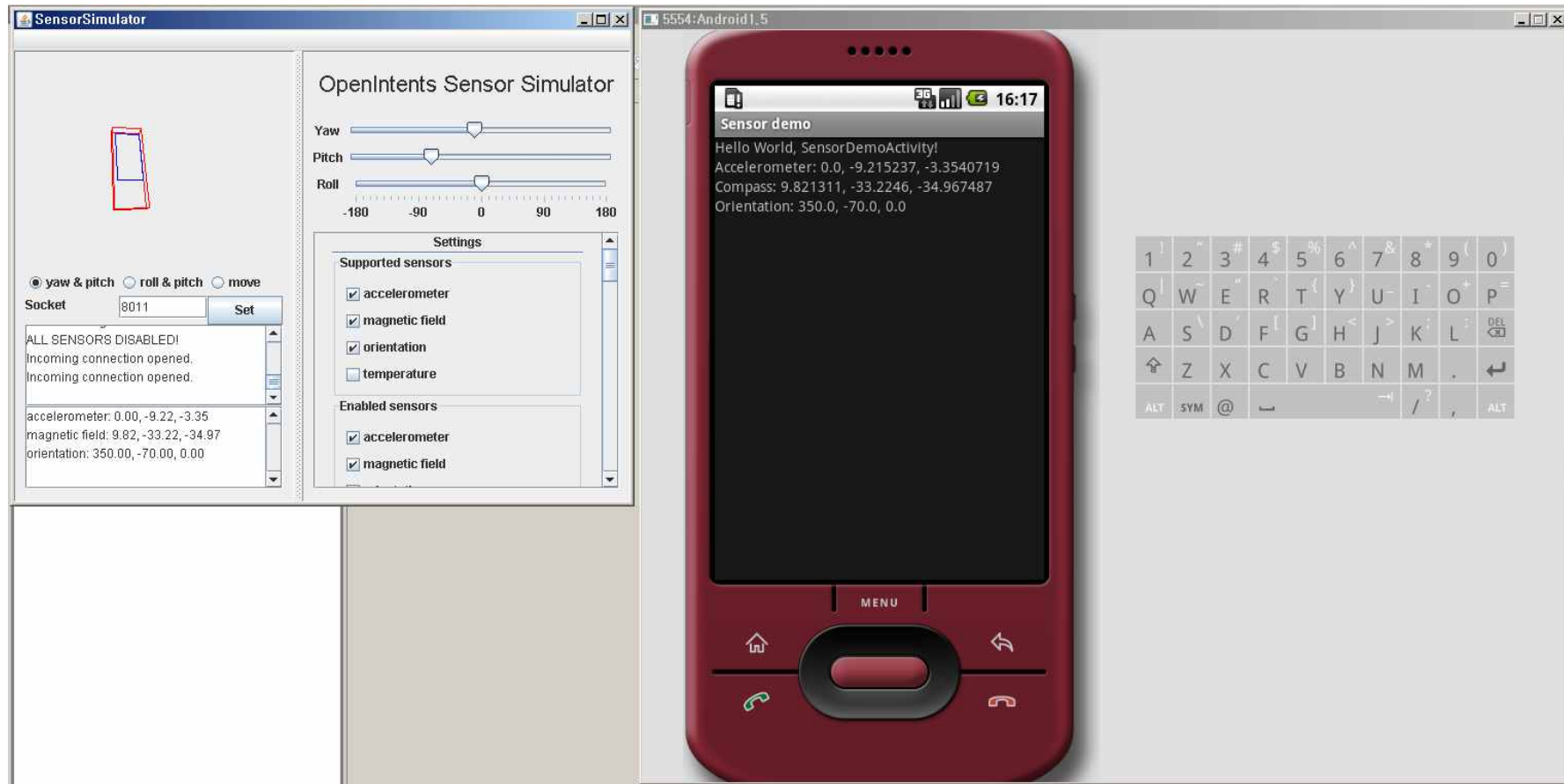
# Sensor Simulator

- SensorTest 프로그램을 그냥 실행하면 아무런 결과도 나오지 않음
- [www.openintents.org](http://www.openintents.org) 에서 대체 센서 API를 제공함
- [www.openintents.org](http://www.openintents.org) 의 Sensor Simulator 를 다운받아 에뮬레이터와 연결하면, 시뮬레이터에서는 가상 폰의 이미지를 보여주고, 마우스로 움직이게 해주며, 그 움직임을 에뮬레이터에 있는 안드로이드 프로그램에 넘김
- 애플 맥북에는 센서가 내장되어 있으며, 센서가 없는 컴퓨터의 경우, 닌텐도 Wii를 연결해도 됨 - 대신 프로그램 소스를 고쳐야 함

# Sensor Simulator 설치 방법

- 최신 버전의 sensorsimulator-버전.zip 을 다운받아 임의의 디렉토리에 풀음  
(<http://code.google.com/p/openintents/downloads/list>)
- 다운받아 둔 시뮬레이터의 bin 디렉토리에 있는 일반 자바 응용 프로그램인 SensorSimulator.jar 를 실행한 후, IP 주소, 포트 및 센서 옵션들을 설정
- SensorSimulatorSettings.apk 를 에뮬레이터에 설치한 후, SensorSimulatorSettings에서 동일하게 IP 주소, 포트, 및 센서들의 옵션 설정
- samples 디렉토리에 있는 SensorDemo (OISensorDemo) 를 이클립스에 임포트(import)하여, 버전을 1.5 로 설정하고, 안드로이드에서 실행함

# Sensor Simulator 사용예



# 조감도

- Google 맵스 - Ajax 기술을 통해 (자바스크립트와 XmlHttpRequest 객체를 이용해 플러그인 없이) 어떤 브라우저에서도 드래그할 수 있고, 확대/축소할 수 있는, 지도 뷰어
- 맵뷰 컨트롤 임베딩
  - MyMap / org.example.mymap / MyMap / MyMap
  - Build target 은 Google API 1.6 으로 설정
  - AVD도 Google API 1.6 용으로 디바이스 하나 만듦
- 레이아웃을 맵 뷰로 대체함(main.xml)
  - MapAPIKey 부분은 사용자가 스스로 API Key를 받아서 바꾸어 주어야 함

# main.xml

<LinearLayout

xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/  
android"

android:id="@+id/frame"

android:orientation="vertical"

android:layout\_width="fill\_parent"

android:layout\_height="fill\_parent">

<com.google.android.maps.MapView

android:id="@+id/map"

android:apiKey="MapAPIKey"

android:layout\_width="fill\_parent"

android:layout\_height="fill\_parent"

android:clickable="true" />

</LinearLayout>

# Google MAP API 디버깅용 Key 얻기

- 디버깅용 API Key
  - 이클립스를 이용할 경우 `debug.keystore`의 위치는 `Window > Preference > Android > Build` 탭의 `default debug keystore` 에 있음
  - `keytool -list -keystore debug.keystore` 위치 를 입력하여 MD5 fingerprint 생성
  - <http://code.google.com/intl/ko/android/maps-api-signup.html> 에 가서 Terms and Conditions 를 체크하고, MD5 fingerprint 를 입력하고, Generate API Key 버튼 누름

```
C:\Android\android-sdk-windows-1.5_r3\tools>keytool -list -keystore
C:\Users\DK\.android\debug.keystore
keystore 암호를 입력하십시오:
```

```
Keystore 유형: JKS
Keystore 공급자: SUN
```

Keystore에는 1 항목이 포함되어 있습니다.

```
androiddebugkey, 2009. 9. 10, PrivateKeyEntry,
인증서 지문(MD5): CB:76:29:11:B5:72:8F:08:E6:70:86:92:DF:23:EC:C9
```

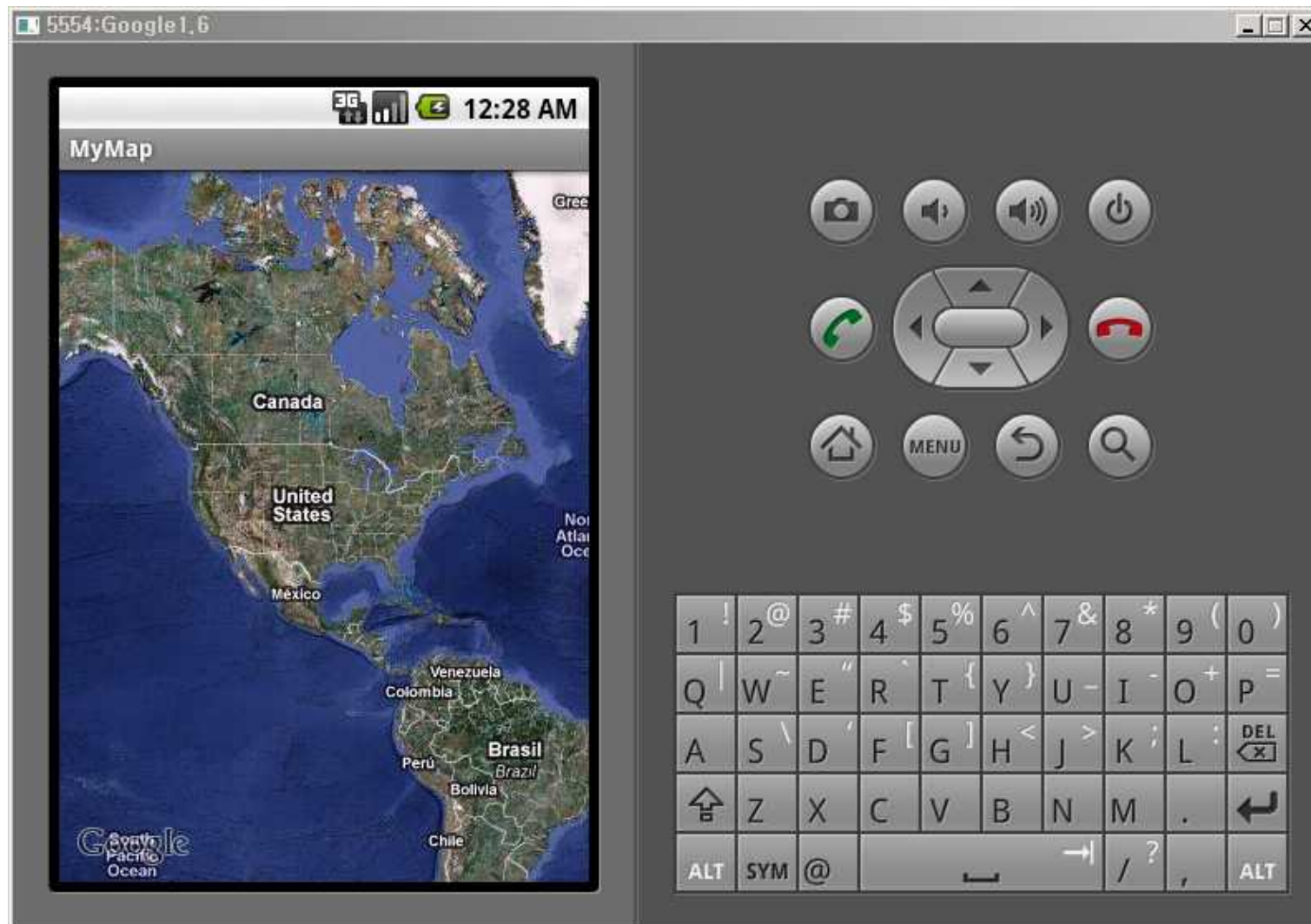
```
C:\Android\android-sdk-windows-1.5_r3\tools>
```

# AndroidManifest에 MapView 추가

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="org.example.mymap"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0">
    <uses-permission
        android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
    <uses-permission
        android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission
        android:name="android.permission.INTERNET" />
    <application android:icon="@drawable/icon"
        android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".MyMap"
            android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <uses-library android:name="com.google.android.maps" />
    </application>
    <uses-sdk android:minSdkVersion="4" />
</manifest>
```



# MyMap 실행 화면



# MyMap 클래스 개요

- MapActivity 확장
- findViewById()로 지도에 대한 접근을 얻고, MapView.getController()로 컨트롤러를 얻음
- MapView.setBuiltInZoomControls()로 확대/축소 컨트롤 설정
- initMyLocation() 내에서 MyLocationOverlay 포인터를 얻고 MyLocationOverlay.enableMyLocation()로 현재 위치의 업데이트를 받도록 함
- MyLocationOverlay.runOnFirstFix() 는 위치 제공자로부터 처음 정보를 제공받으면 오버레이가 무엇을 해야 하는지 지정해 줌
- 실행하면, 폰의 경우에는 붉은 점이 사용자의 위치를 따라다님. 에뮬레이터의 경우에는 GPS 정보를 입력해 줘야 함.
- 구글 맵스에서 지질학적 정보와 이미지들은 안드로이드 코어와 같이 오픈 소스로 제공되는 것이 아니라, 유료 지도 데이터 제공자들로부터 구글을 통해 다른 방식으로 제공되는 것이므로 예를 들면 android.maps 패키지 아래 있지 않고, com.google.android.maps 패키지로 제공됨

# MyMap.java (1 / 2)

```
package org.example.mymap;

import android.os.Bundle;

import com.google.android.maps.MapActivity;
import com.google.android.maps.MapController;
import com.google.android.maps.MapView;
import com.google.android.maps.MyLocationOverlay;

public class MyMap extends MapActivity {
    private MapView map;
    private MapController controller;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        initMapView();
        initMyLocation();
    }

    @Override
    protected boolean isRouteDisplayed() {
        // Required by MapActivity
        return false;
    }
}
```

# MyMap.java (2/2)

```
/** Find and initialize the map view. */
private void initMapView() {
    map = (MapView) findViewById(R.id.map);
    controller = map.getController();
    map.setSatellite(true);
    map.setBuiltInZoomControls(true);
}

/** Start tracking the position on the map. */
private void initMyLocation() {
    final MyLocationOverlay overlay = new MyLocationOverlay(this, map);
    overlay.enableMyLocation();
    //overlay.enableCompass(); // does not work in emulator
    overlay.runOnFirstFix(new Runnable() {
        public void run() {
            // Zoom in to current location
            controller.setZoom(8);
            controller.animateTo(overlay.getMyLocation());
        }
    });
    map.getOverlays().add(overlay);
}

}
```

# 웹 뷰와 맵뷰

- 맵 뷰에 웹 뷰를 추가함
- main.xml 에서 `android:layout_height="150px"`으로 고정해서 설정 후, 하단에 “뷰 안의 웹” 예제를 가져다 삽입
- `MyMapWeb.onCreate()`에 “뷰 안의 웹” 예제를 가져다 삽입
- “뷰 안의 웹” 예제의 `openBrowser()` 추가

# main.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:id="@+id/frame" android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent" android:layout_height="fill_parent">
  <com.google.android.maps.MapView
    android:id="@+id/map" android:apiKey=" MapAPIKey"
    android:layout_width="fill_parent" android:layout_height="150px"
    android:clickable="true" />
  <LinearLayout android:orientation="horizontal" android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
    <EditText android:id="@+id/url_field" android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:layout_weight="1.0" android:lines="1" />
    <Button android:id="@+id/go_button" android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content" android:text="@string/go_button" />
  </LinearLayout>
  <WebView
    android:id="@+id/web_view" android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content" android:layout_weight="1.0" />
</LinearLayout>
```

# MyMapWeb.java (1/2)

```
package org.example.mymap;
...
public class MyMapWeb extends MapActivity {
    private MapView map;
    private MapController controller;
    private EditText urlText;
    private Button goButton;
    private WebView webView;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        initMapView();
        initMyLocation();

        urlText = (EditText) findViewById(R.id.url_field);
        goButton = (Button) findViewById(R.id.go_button);
        webView = (WebView) findViewById(R.id.web_view);

        // Setup event handlers
        goButton.setOnClickListener(new OnClickListener() {
            public void onClick(View view) {        openBrowser();    }
        });
        urlText.setOnKeyListener(new OnKeyListener() {
            public boolean onKey(View view, int keyCode, KeyEvent event) {
                if (keyCode == KeyEvent.KEYCODE_ENTER) {        openBrowser();        return true;    }
                return false;
            }
        });
    }
}
```

# MyMapWeb.java (2/2)

```
/** Open a browser on the URL specified in the text box */
private void openBrowser() { webView.loadUrl(urlText.getText().toString()); webView.requestFocus(); }

/** Find and initialize the map view. */
private void initMapView() {
    map = (MapView) findViewById(R.id.map);
    controller = map.getController();
    map.setSatellite(true);
    map.setBuiltInZoomControls(true);
}

/** Start tracking the position on the map. */
private void initMyLocation() {
    final MyLocationOverlay overlay = new MyLocationOverlay(this, map);
    overlay.enableMyLocation();
    //overlay.enableCompass(); // does not work in emulator
    overlay.runOnUiThread(new Runnable() {
        public void run() {
            // Zoom in to current location
            controller.setZoom(8);
            controller.animateTo(overlay.getMyLocation());
        }
    });
    map.getOverlays().add(overlay);
}

@Override
protected boolean isRouteDisplayed() { // Required by MapActivity
    return false;
}
}
```



# MyMapWeb 실행 화면



# 요약

- GPS 장치를 통해 위치를 인식하는 방법에 대해서 알아보았다.
- 가속도계에 대해서 알아보았다.
- 지도를 나타내는 맵 뷰에 대해 알아보고, 실제 프로그래밍에 적용해 보았다.
- 웹 뷰와 맵 뷰를 결합한 프로그램을 작성함으로써, 여러 API들을 연결하여 정보들을 결합하는 매시업(mashup)의 가능성에 대해 알아보았다.

# 퀴즈

- 위치 정보를 위해서는 AndroidManifest.xml 에 어떤 것을 추가해야 하는가?
- 인터넷 사용을 위해서는 AndroidManifest.xml 에 어떤 것을 추가해야 하는가?
- 액티비티 내에서 LocationManager 클래스를 반환받기 위해서는 어떤 메서드를 사용하는가?
- LocationManager.getBestProvider() 의 선정 기준에는 어떠한 것들이 있는가?
- 위치 업데이트에는 배터리가 많이 소모된다. 이를 어떻게 줄일 수 있는가?
- 에뮬레이터가 돌아가는 경우, GPS 정보가 제공되지 않을 수 있다. 이를 해결하는 방법들에는 어떤 것들이 있는가?
- 액티비티 내에서 SensorManager 클래스를 반환받기 위해서는 어떤 메서드를 사용하는가?
- 역시 에뮬레이터의 경우, 센서가 없을 수 있다. 이럴 때, 사용자가 임의로 센서의 값들을 입력하기 위해서는 어떻게 해야 하는가?
- 구글 맵을 실행하려면 처음에 프로젝트를 어떻게 생성해야 하는가?
- 왜 구글 맵은 안드로이드 코어의 일부가 아닌가?
- 구글 맵 API 키에는 어떠한 것들이 있고, 이를 얻기 위해서는 어떻게 해야 하는가?
- 안드로이드 운영체제에서 Home의 배경 화면을 어떻게 바꾸는가? 만일 자신만의 사진으로 배경 화면을 하고 싶다면 어떻게 해야 하는가?

# 연습문제

- 웹 뷰와 맵뷰를 같이 쓰는 예제를 스스로 처음부터 구현해 보자. 맵뷰에서 사용자가 지도의 특정 부분에 가거나, 특정 부분을 클릭했을 때, 이에 대한 이벤트나 정보를 받으려면 어떻게 해야 하는지, 그게 가능한지 아닌지를 MapView 레퍼런스 매뉴얼에서 검색해 보자.
- 웹 뷰와 맵 뷰를 같이 쓰는 예제에서, 웹 뷰 대신 배경에 컬러를 서로 다르게 하는 텍스트 뷰나 다른 위젯들을 사용해 보자.
- 다음 지도 API나 네이버 지도 API를 이용하는 안드로이드 응용 프로그래밍에 시도해 보자.
- 센서의 값들에는 잡음이 들어가기도 하고 시간적으로 불규칙으로 들어오는 경우가 많다. 이러한 센서의 값을 제대로 받고 해석하기 위해서는 어떠한 방법이 요구되는가? 평활화는 어떻게 수행하는 게 효과적일까?