

Sensor (2020 연수생)

IISL

2021.03.19

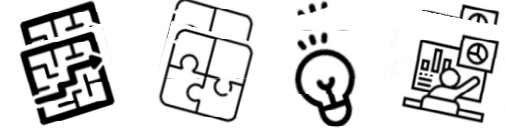
박은화

(1/34)

IISL

Intelligent Information System Laboratory
+82-53-940-8676

Sensors in Smartphone



(2/34)

Index

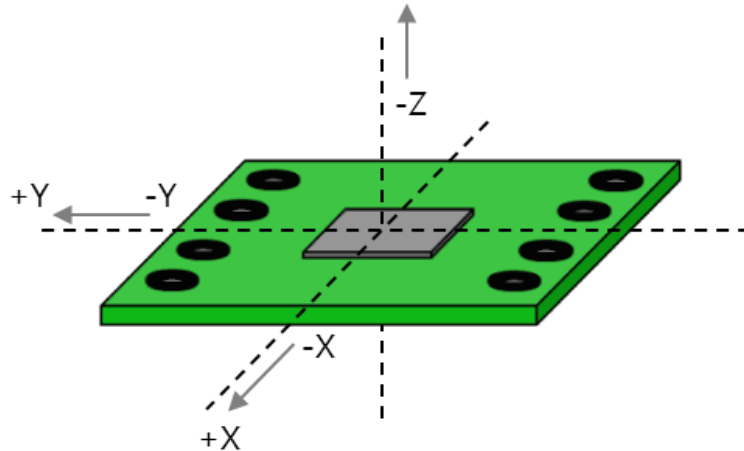
- Motion Sensor
: accelerometer, gravity sensor, gyroscope
- Sensor Test App
- Sensor & Motion
- Data Collection App
- Motion Test (Lab)
- If-Then (Rule-based System)

Motion Sensor(1/6)



■ Accelerometer(가속도 센서)

- 스마트폰 내부에 위치하고 있으며, 이동하는 물체의 가속도나 충격의 세기를 측정하는 센서이다.



- 가속도 센서는 그림과 같이 x축, y축, z축 정보를 처리하여 물체의 가속도, 진동, 충격 등의 동적 힘을 측정한다.

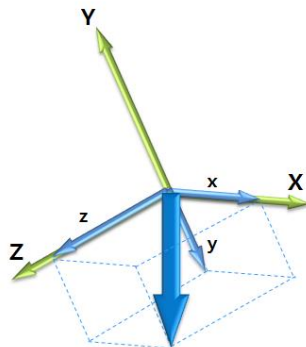
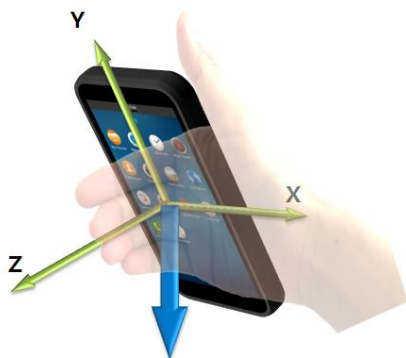
(4/34)

Motion Sensor(2/6)



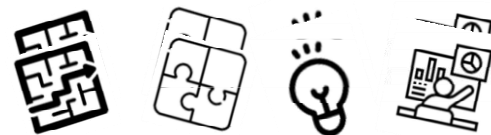
■ Gravity sensor(중력 센서)

- 지구의 중력을 감지해 중력이 어느 방향으로 작용하는지 탐지



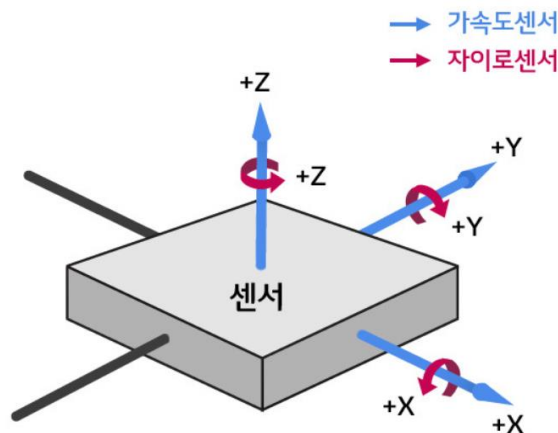
- 스마트폰 자동회전을 이용할 때 스마트폰이 가로로 놓여 있는지, 세로로 놓여 있는지에 따라 화면이 자동으로 조절되는 것을 볼 수 있는데, 이러한 기능이 중력 센서를 이용한 기능이다. (534)

Motion Sensor(3/6)

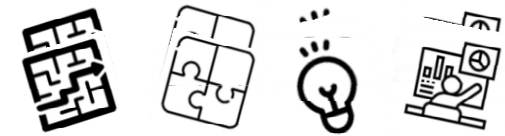


■ Gyroscope sensor(자이로 센서)

- 기존의 가속센서에 각 축의 회전속도, 즉 각속도를 인식할 수 있게 하여 좀 더 정밀한 동작을 인식할 수 있도록 도와주는 센서



- 자이로 센서를 이용하여 보다 정교한 모션 인식이 가능해 졌으며, 모바일 증강현실 등 세밀한 동작 인식이 필요한 분야에서 필수적이다.

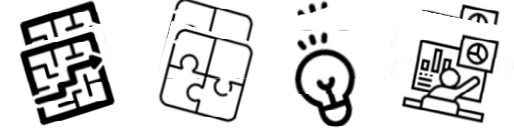


Motion Sensor(4/6)

■ Essential Code

코드	기능
TYPE_ACCELEROMETER	X, Y, Z축의 가속력(중력 포함)
TYPE_ACCELEROMETER_UNCALIBRATED	X, Y, Z축의 가속력 원시 데이터
TYPE_GRAVITY	X, Y, Z축의 중력
TYPE_GYROSCOPE	X, Y, Z축의 회전 속도
TYPE_GYROSCOPE_UNCALIBRATED	X, Y, Z축의 회전속도(원시 데이터)
TYPE_LINEAR_ACCELERATION	X, Y, Z축의 가속력(중력 제외)
TYPE_ROTATION_VECTOR	X, Y, Z축의 회전벡터, 벡터의 스칼라요소 (7/34)

Motion Sensor(5/6)



■ Test Code

Activity_main.xml



motion_sensor-xml.bt

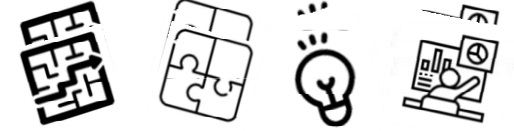
MainActivity.java



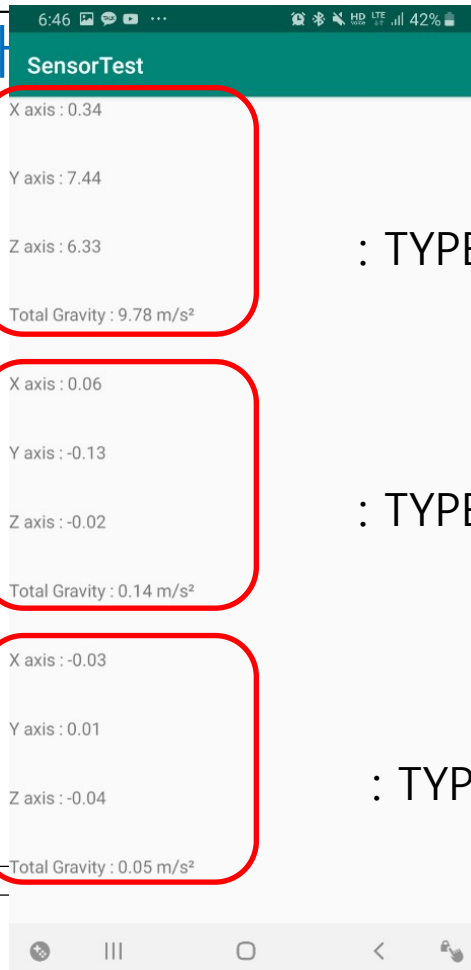
motion_sensor-java.bt

(8/34)

Motion Sensor(6/6)



■ 동작 결과

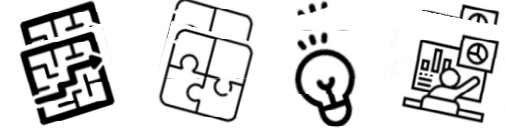


: TYPE_ACCELEROMETER 센서 값

: TYPE_ACCELEROMETER 센서 에서 중력 제거한 값

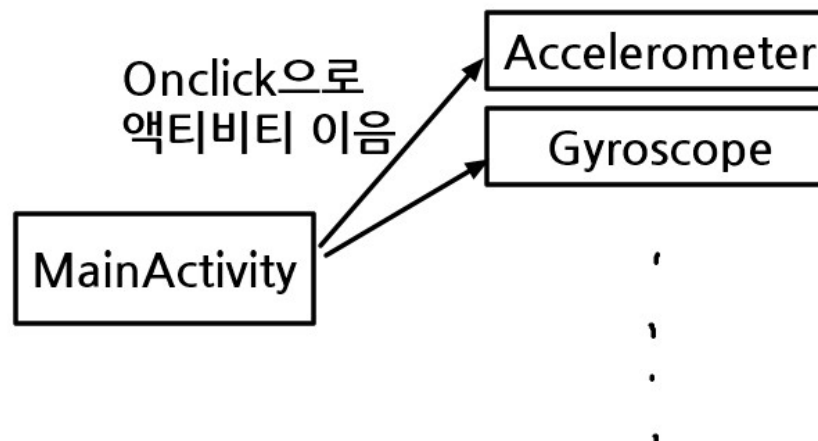
: TYPE_LINEAR_ACCELERATION 센서 값₍₉₃₄₎

Sensor Test App (1/11)



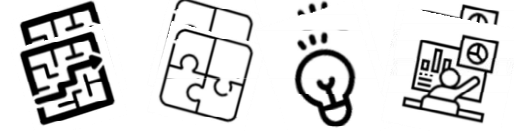
■ (1) Sensor Test Application

- 앞서 운동 센서, 환경 센서, 위치 센서코드들을 모아 그래프로 나타낼 앱을 설계했다.



MPAndroidChart(그래프 그리기는 외부 리소스)를 이용해 실시간으로(몇 초간의 간격을 두고) 그래프를 갱신해 측정값을 그래프로 나타낸다

(10/34)



Sensor Test App (2/11)

■ (2) 기기의 센서 확인

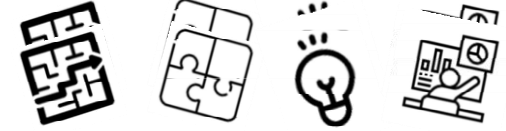
- 그래프로 나타내기 전 기기에 어느 센서가 있는지 확인하기 위한 코드를 작성했다. 아래 코드로 작동한다.

```
tvListSensor = (TextView) findViewById(R.id.tvListSensor);
sensorManager = (SensorManager) getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);
List<Sensor> lstSensor = sensorManager.getSensorList(Sensor.TYPE_ALL);
for(int i=0; i<lstSensor.size(); i++){
    Sensor sensor = lstSensor.get(i);
    sSensorList += "Name : " + sensor.getName() + "\n" +
        "Vendor : " + sensor.getVendor() + "\n" +
        "toString : " + sensor.toString() + "\n" + "\n";
}
tvListSensor.setText(sSensorList);
```

- Sensor.TYPE_ALL로 모든 센서를 리스트로 가져와 TextView에 모두 띄워준다.

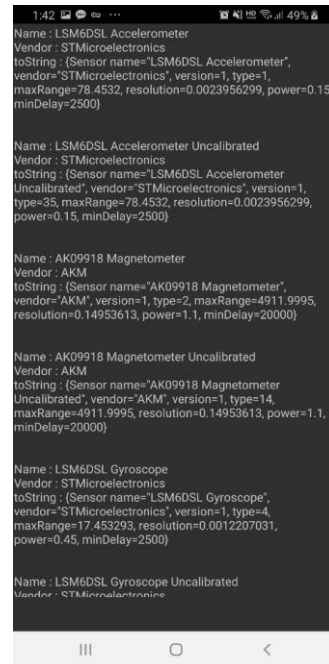
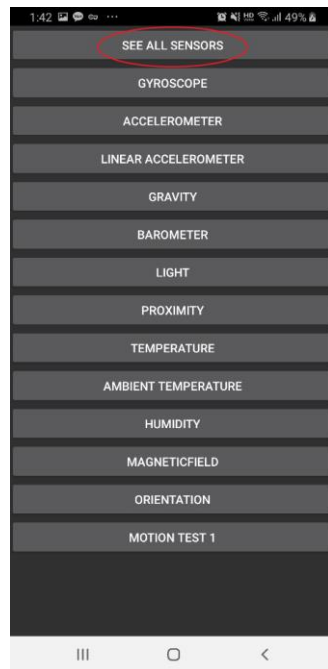
(11/34)

Sensor Test App (3/11)

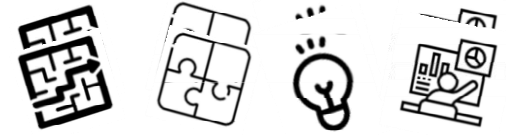


■ (2) 기기의 센서 확인

➤ 앱 실행 화면은 아래와 같다.



(12/34)



■ (3) 센서 테스트와 그래프

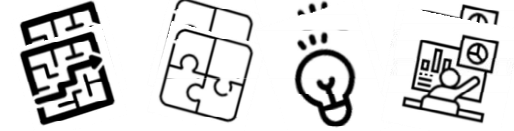
- 그래프는 오픈소스 MPAndroidChart 외부 라이브러리를 사용해 나타내었다.

MPAndroidChart

created by Philipp Jahoda

- 안드로이드 개발환경에서 쉽게 사용할 수 있는 차트 라이브러리로 Build.gradle에 dependency를 추가해 사용할 수 있다.

Sensor Test App (5/11)

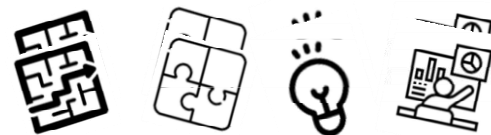


■ (3) 센서 테스트와 그래프

- 총 12개의 센서를 나타내는 그래프를 만들었으며 그 목록은 아래와 같다.
- Gyroscope, Accelerometer, Linear Accelerometer, Gravity, Barometer, Light, Proximity, Temperature, Ambient Temperature, Humidity, Magnet Field, Orientation

(14/34)

Sensor Test App (6/11)



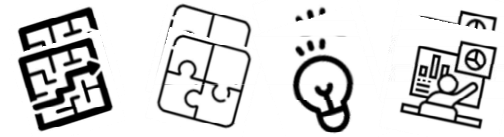
■ (3) 센서 테스트와 그래프

➤ Gyroscope

- 오른쪽 그림은 앱에서 자이로 실행 시 사진이다.
- 빨간 선이 Pitch, 파란 선이 Roll, 초록색 선이 Yaw다.
- 평소의 움직임 (핸드폰을 주머니에 넣는 동작, 핸드폰을 귀에 가져다대는 동작)에서는 15를 넘는 값이 나오지 않았지만 충격을 주거나 흔들었을 때 20을 넘는 값들이 많이 나왔다.



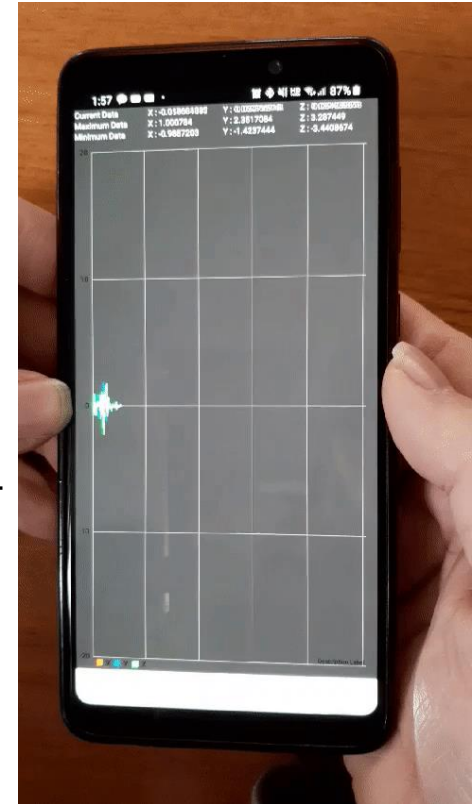
Sensor Test App (7/11)



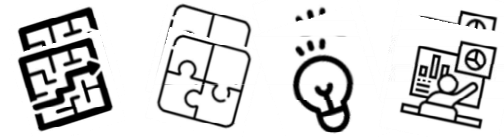
■ (3) 센서 테스트와 그래프

➤ Linear Acceleration

- X,Y,Z축의 중력값을 제외한 가속도를 나타낸 그래프다.
- 평소의 움직임 (핸드폰을 주머니에 넣는 동작, 핸드폰을 귀에 가져다대는 동작) 에서는 15를 넘는 값이 나오지 않았지만 충격을 주거나 흔들었을 때 20을 넘는 값들이 많이 나왔다.



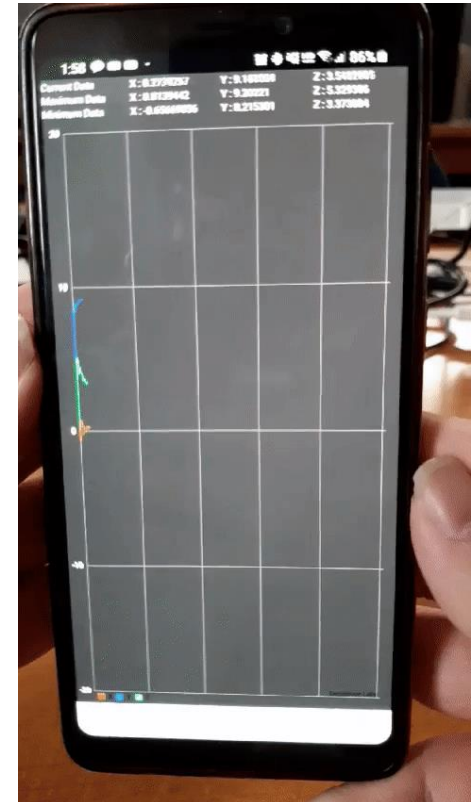
Sensor Test App (8/11)



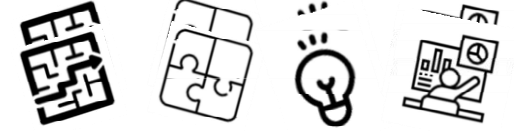
■ (3) 센서 테스트와 그래프

➤ Gravity

- X,Y,Z축이 받는 중력을 나타낸다.
- 세 값의 제곱의 합의 제곱근이 중력 가속도와 일치한다.
- 이 값들을 통해 핸드폰의 회전상태를 알 수 있다.



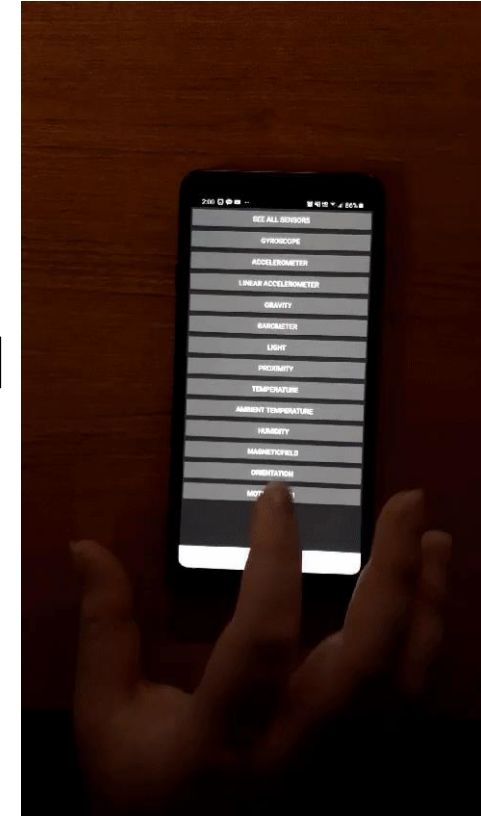
Sensor Test App (9/11)



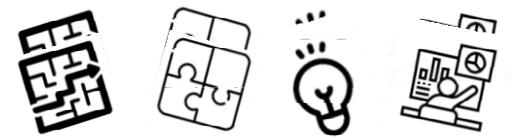
■ (3) 센서 테스트와 그래프

➤Magnetic Field

- 자기 센서로 평소 상황에서는 0에 가까운 값을 갖는다.
- 갤럭시 버즈(무선이어폰)을 스마트폰 위에 올려 놓자 값이 크게 변한 것을 확인 할 수 있었다.



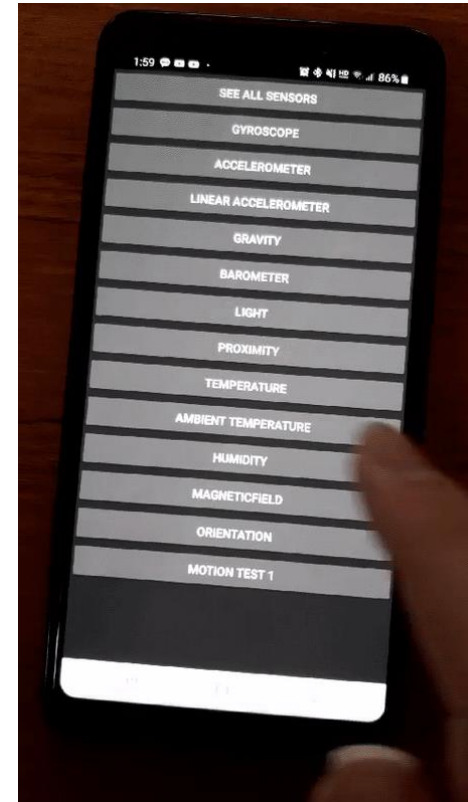
Sensor Test App (10/11)



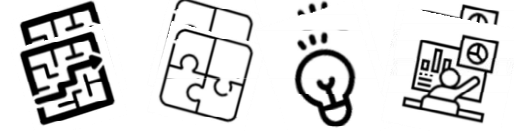
■ (3) 센서 테스트와 그래프

➤ Proximity

- 근접 여부를 나타내는 센서로 근접했는가, 아닌가의 값이 나온다.
- 센서는 핸드폰 상단부에 위치한다.



Sensor Test App (11/11)



■ 코드 첨부

- 프로젝트 전체 파일



MyApplication4.zip

(20/34)