

# Senzori

## Mobilne aplikacije

Stevan Gostojić

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

13. decembar 2022.

# Pregled sadržaja

## 1 Senzori

# Fizičke veličine

- Fizičke veličine opisuju svojstva materije i fizičkih pojava
- One mogu biti skalarne (temperatura vazduha, vlažnost vazduha, vazdušni pritisak), vektorske (pozicija, brzina, ubrzanje), itd.

# Merenje

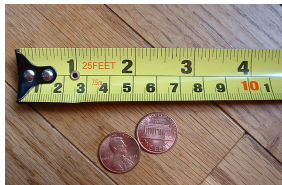


Figure 1: Merenje.

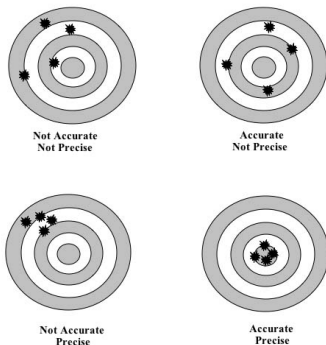
- Merenje je proces upoređivanje nepoznate fizičke veličine sa poznatom fizičkom veličinom
- Postoji standardna merna jedinica za svaku fizičku veličinu
- Postoje osnovne merne jedinice (dužina, masa, vreme, električna struja, temperatura, količina supstance i jačina svetlosti) i izvedene merne jedinice

# SI sistem

Simbol	Ime	Veličina
kg	kilogram	masa
s	sekunda	vreme
m	metar	dužina
A	Amper	električna struja
K	Kelvin	temperatura
mol	mol	količina supstance
cd	kandel	jačina svetlosti

Table 1: SI jedinice.

# Tačnost i preciznost



- Tačnost je odstupanje srednje vrednosti merenja od tačne vrednosti
- Preciznost je stepen u kome merenja ponovljena pod nepromenjenim uslovima daju iste rezultate

Figure 2: Tačnost i preciznost.

- Senzor je uređaj koji pretvara jednu fizičku veličinu u drugu fizičku veličinu koju čovek može neposredno da opazi (ili koju računar može da očita)

# Digitalizacija

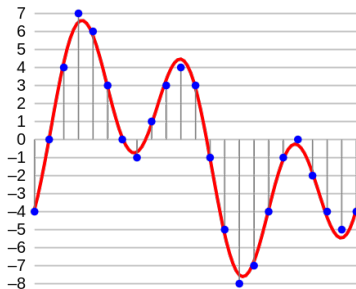
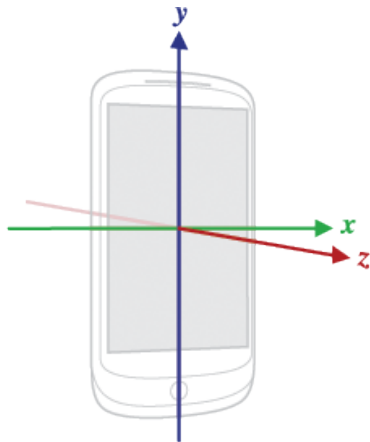


Figure 3: Digitalizacija.

- **uzorkovanje** (očitanje vrednosti analognog signala (obično sa konstantnom frekvencijom))
- **kvantizacija** (aproksimacija očitane vrednosti sa vrednostima iz konačnog skupa)



# Senzorski koordinatni sistem



- x osa (horizontalna, od levo prema desno)
- y osa (vertikalna, od dole prema gore)
- z osa (od uređaja)

Figure 4: Senzorski koordinatni sistem.

# Senzori

Tip	Opis
ACCELEROMETER	Meri ubrzanje uređaja (sa g)
AMBIENT_TEMPERATURE	Meri temperaturu vazduha
GRAVITY	Meri g
GYROSCOPE	Meri ugaonu brzinu uređaja
LIGHT	Meri jačinu svetlosti
LINEAR_ACCELERATION	Meri uprzanje uređaja (bez g)

Table 2: Tipovi senzora.

Tip	Opis
MAGNETIC_FIELD	Meri jačinu magnetnog polja
PRESSURE	Meri vazdušni pritisak
PROXIMITY	Meri udaljenost objekta od ekrana
RELATIVE_HUMIDITY	Meri relativnu vlažnost vazduha
ROTATION_VECTOR	Meri orijentaciju uređaja

Table 3: Tipovi senzora.

# Tipovi senzora

- Senzori pozicije: MAGNETIC\_FIELD, PROXIMITY
- Senzori pokreta: ACCELEROMETER, GRAVITY, GYROSCOPE, LINEAR\_ACCELERATION, ROTATION\_VECTOR
- Senzori okruženja: AMBIENT\_TEMPERATURE, LIGHT, PRESSURE, RELATIVE\_HUMIDITY

# Tipovi senzora

- Hardverski senzori: ACCELEROMETER, AMBIENT\_TEMPERATURE, GYROSCOPE, LIGHT, MAGNETIC\_FIELD, PRESSURE, PROXIMITY, RELATIVE\_HUMIDITY
- Softverski ili hardverski senzori: GRAVITY, LINEAR\_ACCELERATION, ROTATION\_VECTOR

# Senzori

Klasa/Interfejs	Opis
SensorManager	Omogućava pristup senzorima
Sensor	Sadrži informacije o svojstvima određenog senzora
SensorEvent	Događaj koji sadrži informacije o određenom merenju
SensorEventListener	Sadrži obrađivače SensorEvent događaja

Table 4: Sensors API.

- 1 Zatražiti prava pristupa (statički ili dinamički)
- 2 Odrediti koji senzori su dostupni na uređaju
- 3 Odrediti mogućnosti dostupnih senzora
- 4 Napisati obrađivače događaja koji reaguju na promenu fizičke veličine ili tačnosti merenja
- 5 Registrovati i odregistrovati obrađivače događaja

# ExampleActivity.java

```
1 public class ExampleActivity extends Activity, implements
   SensorEventListener {
2
3     private SensorManager sensorManager;
4
5     public onCreate() {
6         // ...
7
8         sensorManager = (SensorManager) getSystemService(Context.
           SENSOR_SERVICE);
9
10        // Lists all sensors on a device
11        List<Sensor> sensors = sensorManager.getSensorList(Sensor.
           TYPE_ALL);
12
13        // Lists all sensors of a given type
14        List<Sensor> sensors = sensorManager.getSensorList(Sensor.
           TYPE_MAGNETIC_FIELD);
15
16        // Determines whether a specific type of sensor exists
17        if (sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_MAGNETIC_FIELD
           ) != null) {
18            // Success! There's a magnetometer.
19        } else {
20            // Failure! No magnetometer.
21        }
22    }
23
24    // ...
25
26 }
```



Metoda	Opis
<code>float getMaximumRange()</code>	maksimalan domet senzora
<code>int getMinDelay()</code>	minimalan period između dva merenja
<code>float getResolution()</code>	rezolucija senzora
<code>float getPower()</code>	potrošnja

Table 5: Metode klase Sensor.

Metoda	Opis
<code>String getName()</code>	ime senzora
<code>int getType()</code>	generički tip senzora
<code>String getVendor()</code>	proizvođač senzora
<code>int getVersion()</code>	verzija senzora

Table 6: Metode klase Sensor.

# ExampleActivity.java

```
1 public class ExampleActivity extends Activity , implements
   SensorEventListener {
2
3     private final SensorManager sensorManager;
4     private Sensor sensor;
5
6     // ...
7
8     public void onAccuracyChanged(Sensor sensor , int accuracy) {
9         // Called when the accuracy of a sensor has changed.
10    }
11
12    public void onSensorChanged(SensorEvent event) {
13        // Called when sensor values have changed.
14    }
15 }
16
```

Metoda	Opis
<code>onSensorChanged(SensorEvent event)</code>	Obađuje promenu fizičke veličine
<code>onAccuracyChanged(Sensor sensor, int accuracy)</code>	Obraduje promenu tačnosti merenja

Table 7: Metode interfejsa `SensorEventListener`.

Atribut	Opis
<code>float[] values</code>	izmerena vrednost (skalar ili vektor)
<code>long timestamp</code>	vreme merenja [ns]
<code>int accuracy</code>	tačnost merenja
<code>Sensor sensor</code>	korišćen senzor

Table 8: Atributi klase `SensorEvent`.

# ExampleActivity.java

```
1 public class ExampleActivity extends Activity , implements
   SensorEventListener {
2
3     private final SensorManager sensorManager;
4     private Sensor sensor;
5
6     // ...
7
8     protected void onResume() {
9         super.onResume();
10        sensorManager.registerListener(
11            this , sensor , SensorManager.SENSOR_DELAY_NORMAL);
12    }
13
14    protected void onPause() {
15        super.onPause();
16        sensorManager.unregisterListener(this);
17    }
18
19    // ...
20 }
21
```

Parametar	Opis
listener	obrađivač događaja
sensor	senzor
samplingPeriodUs	period uzorkovanja

Table 9: Parametri metode registerListener.

# Dobra praksa

- Koristiti Google Play filtere za izbor uređaja sa odgovarajućim tipovima senzora ili detektovati senzore u toku izvršavanja aplikacije i po potrebi o(ne)mogućiti određene funkcije
- Odregistrovati obrađivač događaja kada senzor više nije potreban (štedi struju)





All images copyrighted by Android Open Source Project (CC BY)