

Senzori

Mobilne aplikacije

Stevan Gostojić

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

10. decembar 2024.

Pregled sadržaja

1 Senzori

Fizičke veličine

- Fizičke veličine opisuju svojstva materije i fizičkih pojava

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

- Merenje je proces upoređivanja nepoznate fizičke veličine sa poznatom fizičkom veličinom



Figure 1: Merenje.

Merenje

- Merenje je proces upoređivanja nepoznate fizičke veličine sa poznatom fizičkom veličinom
- Postoji standardna merna jedinica za svaku fizičku veličinu



Figure 1: Merenje.

Merenje



Figure 1: Merenje.

- Merenje je proces upoređivanja 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

Senzori

- 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

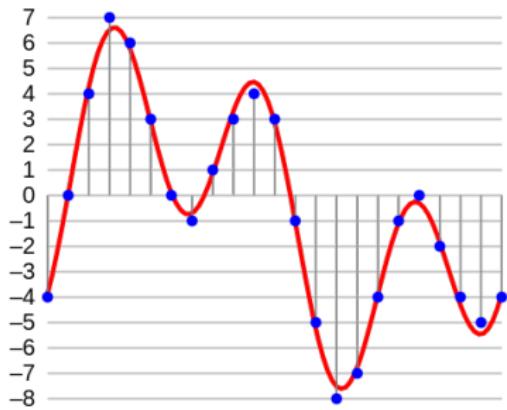
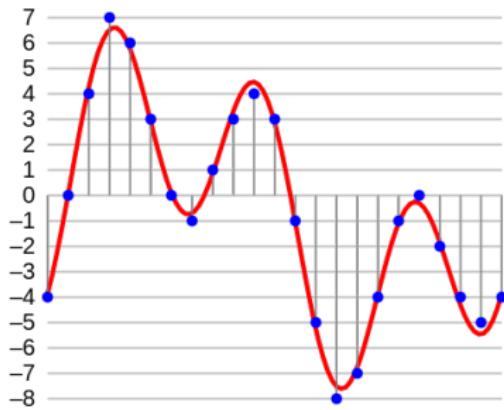


Figure 2: Digitalizacija.

Digitalizacija



- uzorkovanje (očitavanje vrednosti analognog signala (obično sa konstantnom frekvencijom))

Figure 2: Digitalizacija.

Digitalizacija

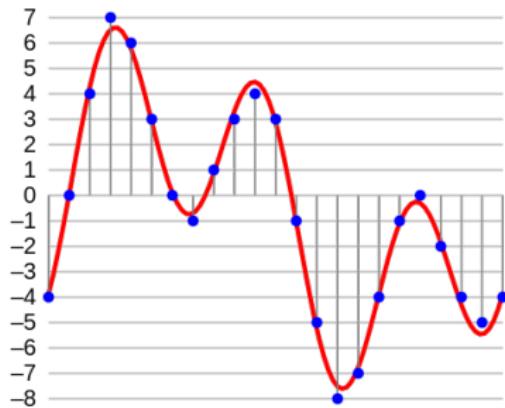
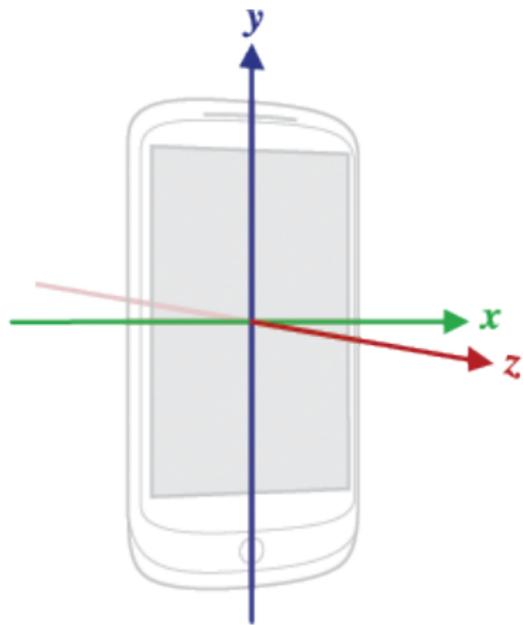


Figure 2: Digitalizacija.

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

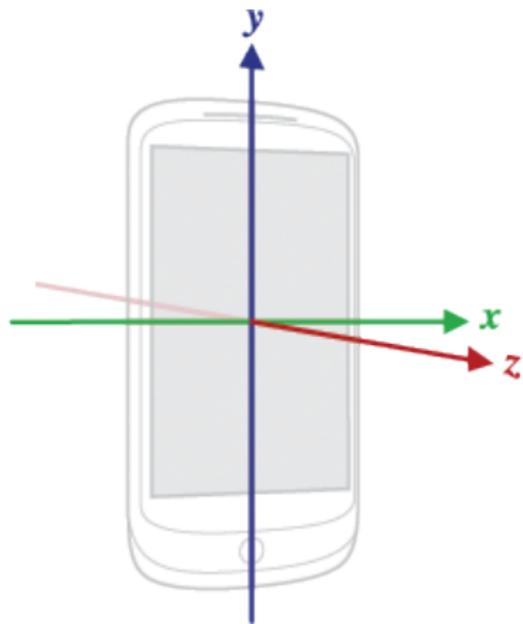
Senzorski koordinatni sistem



- x osa (horizontalna, od levo prema desno)

Figure 3: Senzorski koordinatni sistem.

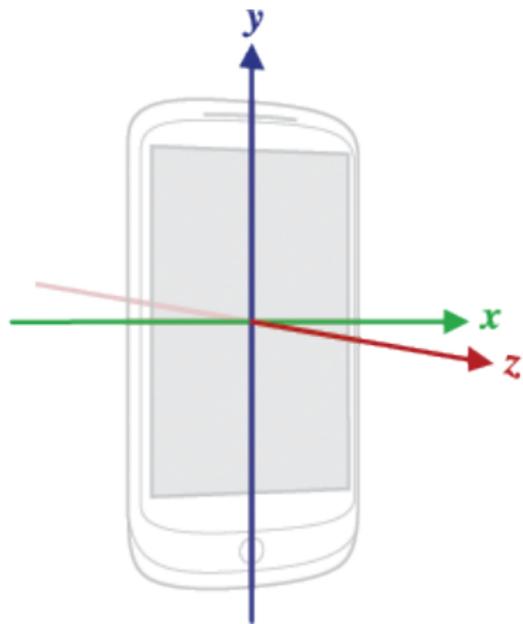
Senzorski koordinatni sistem



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

Figure 3: Senzorski koordinatni sistem.

Senzorski koordinatni sistem



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

Figure 3: 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 ubrzanje uređaja (bez Zemljinog g)
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 1: Tipovi senzora.

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 2: Sensors API.

Senzori

- ➊ Zatražiti prava pristupa (statički ili dinamički)

Senzori

- ① Zatražiti prava pristupa (statički ili dinamički)
- ② Odrediti koji senzori su dostupni na uređaju

Senzori

- ① Zatražiti prava pristupa (statički ili dinamički)
- ② Odrediti koji senzori su dostupni na uređaju
- ③ Odrediti mogućnosti dostupnih senzora

Senzori

- 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

Senzori

- 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         sensorManager = (SensorManager) getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);  
8  
9         // Lists all sensors on a device  
10        List<Sensor> allSensors = sensorManager.getSensorList(Sensor.TYPE_ALL);  
11  
12        // Lists all sensors of a given type  
13        List<Sensor> magSensors = sensorManager.getSensorList(Sensor.TYPE_MAGNETIC_FIELD);  
14  
15        // Determines whether a specific type of sensor exists  
16        if (sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_MAGNETIC_FIELD) != null) {  
17            // Success! There's a magnetometer.  
18        } else {  
19            // Failure! No magnetometer.  
20        }  
21    }  
22    // ...  
23}  
24
```

Metoda	Opis
float getMaximumRange()	maksimalan raspon izmerenih vrednosti
int getMinDelay()	minimalan period između dva merenja
float getResolution()	rezolucija senzora
float getPower()	potrošnja

Table 3: 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 4: 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
onSensorChanged(SensorEvent event)	Obađuje promenu fizičke veličine
onAccuracyChanged(Sensor sensor, int accuracy)	Obrađuje promenu tačnosti merenja

Table 5: Metode interfejsa SensorEventListener.

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

Table 6: Atributi klase SensorEvent.

Konstanta	Opis
SensorManager.SENSOR_STATUS_ACCURACY_LOW	niska tačnost, neophodna je kalibracija senzora
SensorManager.SENSOR_STATUS_ACCURACY_MEDIUM	osrednja tačnost, poželjna je kalibracija sensora
SensorManager.SENSOR_STATUS_ACCURACY_HIGH	maksimalna tačnost

Table 7: Tačnost očitavanja.

ExampleActivity.java

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

Parametar	Opis
listener	obrađivač događaja
sensor	senzor
samplingPeriodUs	period uzorkovanja

Table 8: Parametri metode registerListener.

Dобра практика

- 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

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 bateriju)