

# **VIII. Основен хардуер в мобилните устройства: сензори**





# 1. Сензори

- Почти всички смартфони и планшети разполагат с множество сензори. Това са най-често хардуерни компоненти, но понякога могат да бъдат и софтуерни. Хардуерните са вградени в смартфона или планшета, а софтуерните обикновено използват данни от един или повече хардуерни сензора и понякога се наричат „виртуални“ или „синтетични“ сензори.
- И двата вида сензори могат да предоставят данни в суров вид и с изключително висока прецизност и точност, които след това се използват от специално разработени за различни цели приложения или игри.

# 1. Сензори



## 2. Основни групи сензори

Сензорите, които се използват в мобилните устройства могат най-общо да се разделят в три категории:

### **Сензори за движение**

- ▶ Те измерват силите на ускорението и силите на въртенето по три оси. В тази категория влизат акселерометрите, сензорите за гравитация, жироскопите и ротационните векторни сензори.

### **Сензори за околна среда**

- ▶ Те измерват различните параметри на околната среда като температура и налягане на въздуха, осветеност и влажност. Тази категория включва барометрите, фотометрите и термометрите.



## 2. Основни групи сензори

### Сензори за позиция

- Те определят физическата позиция на мобилното устройство и биват два вида: сензори за ориентация и магнитометри.

## 3. Основни сензори

### Акселерометър

- Той измерва силата на ускорението, което е приложено върху устройството в  $m/s^2$  по три физически оси (x, y и z), включително силата на гравитацията.
- Използва се най-често за определяне на типа движение (например раздрусване, накланяне на устройството и др.).

# Акселерометър



## 3. Основни сензори

### Сензор за гравитация

- Този сензор измерва силата на гравитацията, която е приложена върху устройството в  $m/s^2$  по всички физически оси (x, y и z).
- Използва се най-често за определяне на типа движение (раздрусване, накланяне и др.).



## 3. Основни сензори

### Сензор за линейно ускорение

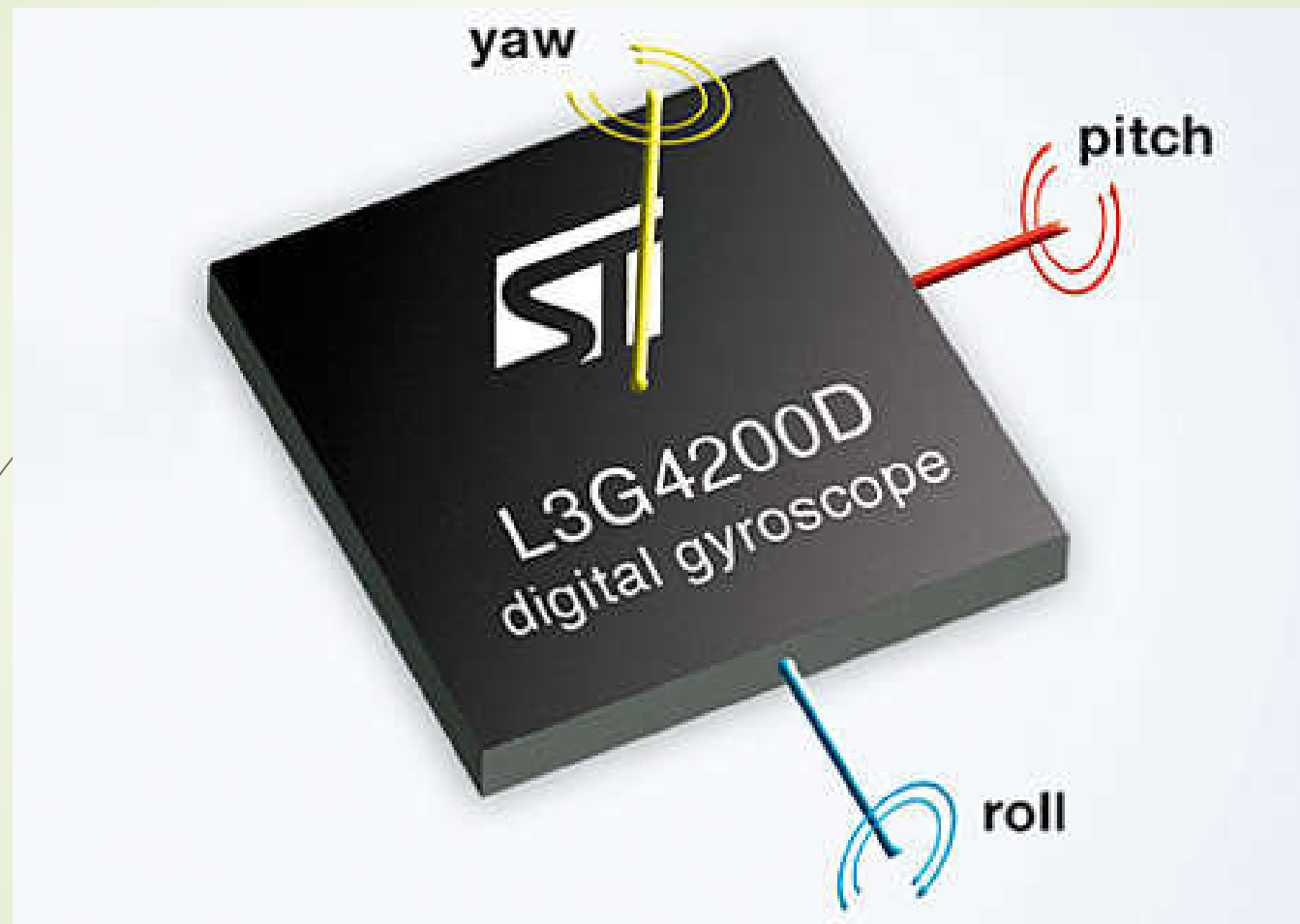
- Той измерва силата на ускорението, което е приложено върху устройството в  $m/s^2$  по всички физически оси (x, y и z), но без силата на гравитацията.
- Използва се за наблюдение на ускорението по една единствена ос.

## 3. Основни сензори

### Жироскоп

- Той измерва скоростта на въртене на устройството в  $\text{rad/s}$  (радиус в секунда) около трите физически оси (x, y и z).
- Обикновено се използва за засичане на въртеливи движения, приложени върху мобилното устройство.

# Жироскоп



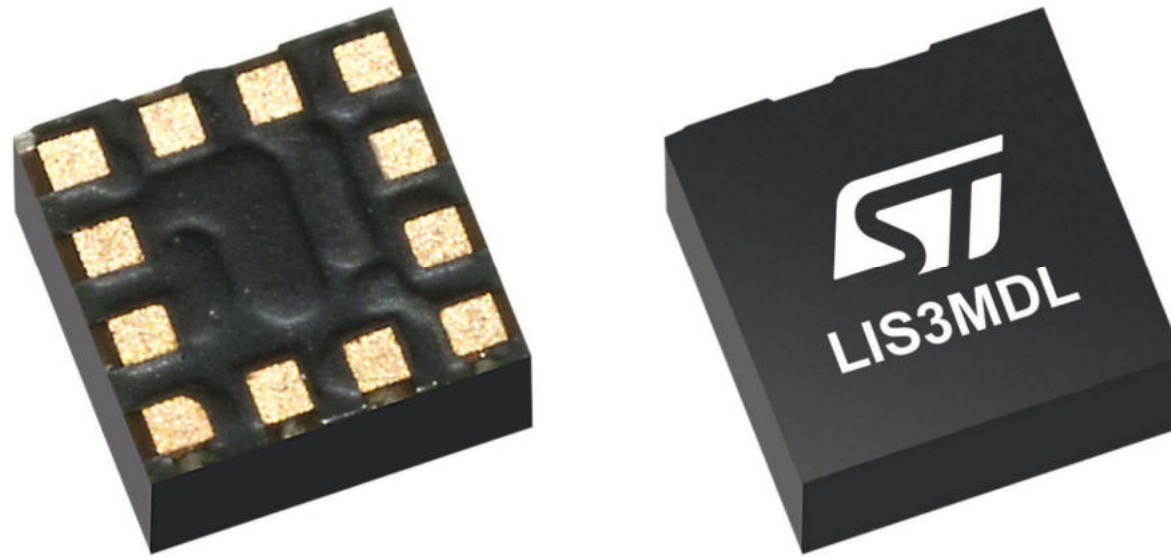


## 3. Основни сензори

### Сензор за магнитно поле (геомагнитен сензор)

- Този сензор измерва околното магнитно поле в микротесла ( $\mu\text{T}$ ) по трите физически оси.
- Използва се от приложения тип компас.

# Сензор за магнитно поле



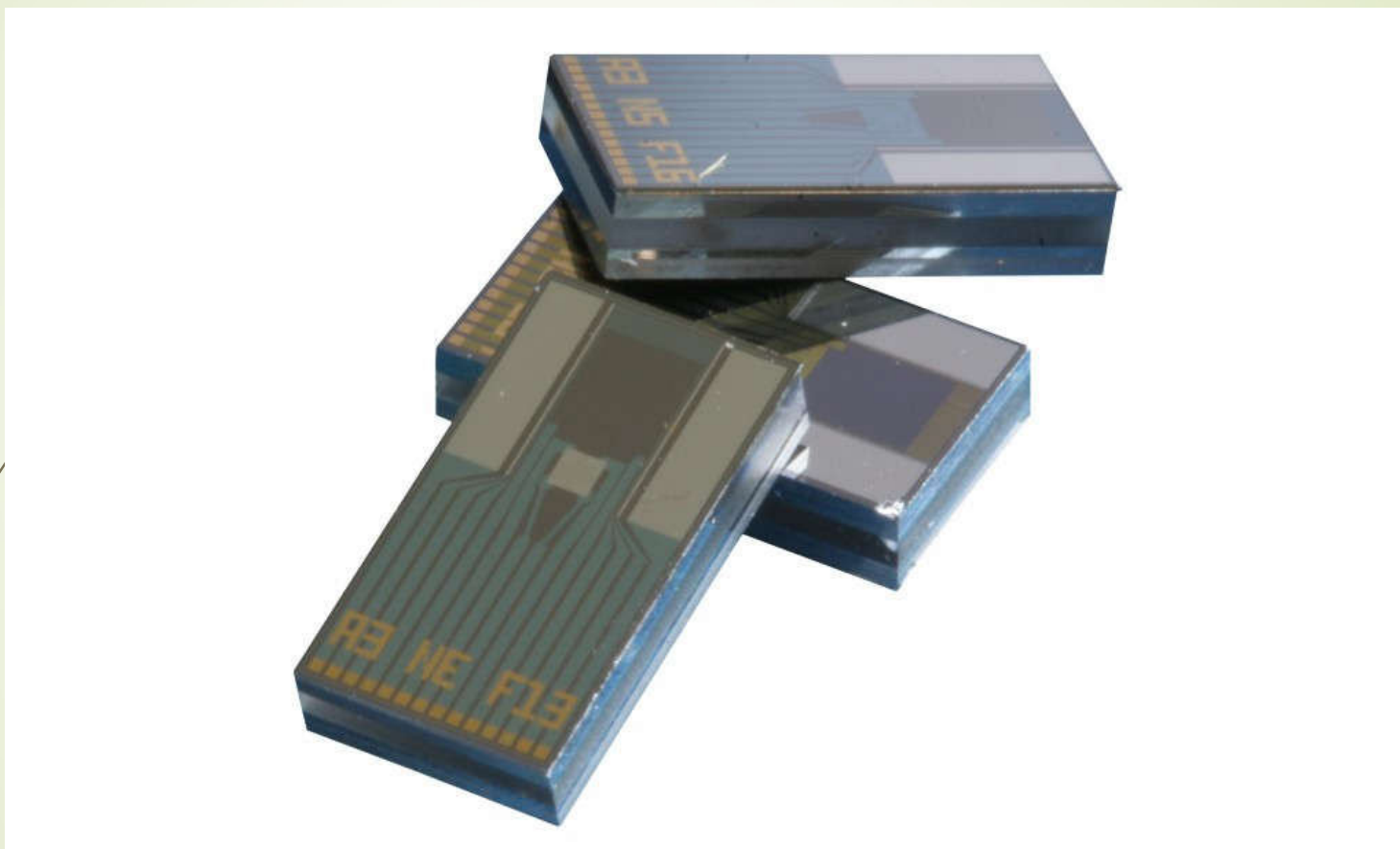


## 3. Основни сензори

### Светлинен сензор

- Този сензор измерва нивото на околна светлина (осветеността) в луксове.
- Най-често се използва се за управление на яркостта на екрана.

# Светлинен сензор



## 3. Основни сензори

### Сензор за близост

- Този сензор измерва близостта на един обект в сантиметри спрямо екрана на мобилното устройство.
- Този сензор обикновено се използва за определяне на това дали мобилното устройство се намира близо до ухото на потребителя, за да бъде загасен екрана по време на разговор.



# Сензор за близост



## 3. Основни сензори

### Сензор за налягане (барометър)

- Той измерва околното налягане на въздуха в хектопаскали (hPa) или в милибара (mbar).
- Използва се за наблюдение на промяната в атмосферното налягане.
- Отчитането става 25 в секунда.
- Заедно с информацията за местоположението на потребителя може да се използва за определяне на надморската височина с точност от 50 см.

## 3. Основни сензори

### Сензор за околна температура

- Този сензор е използван за първи път в смартфона Samsung Galaxy S4.
- Той служи за определяне на температурата на въздуха посредством неголям отвор в основата на смартфона.
- Дава възможност да се редактира грешката в стойността на налягането, предизвикана от изменението на температурата на въздуха.

## 3. Основни сензори

### Сензор за относителна влажност

- Той измерва околната относителна влажност на въздуха в проценти.
- Използва се за отчитане на точката на оросяване и на абсолютната и относителната влажност.
- Този сензор е използван за първи път в смартфона Samsung Galaxy S4.

### Сензор за температура

- Сензорът измерва температурата на устройството в градуси по Целзий.

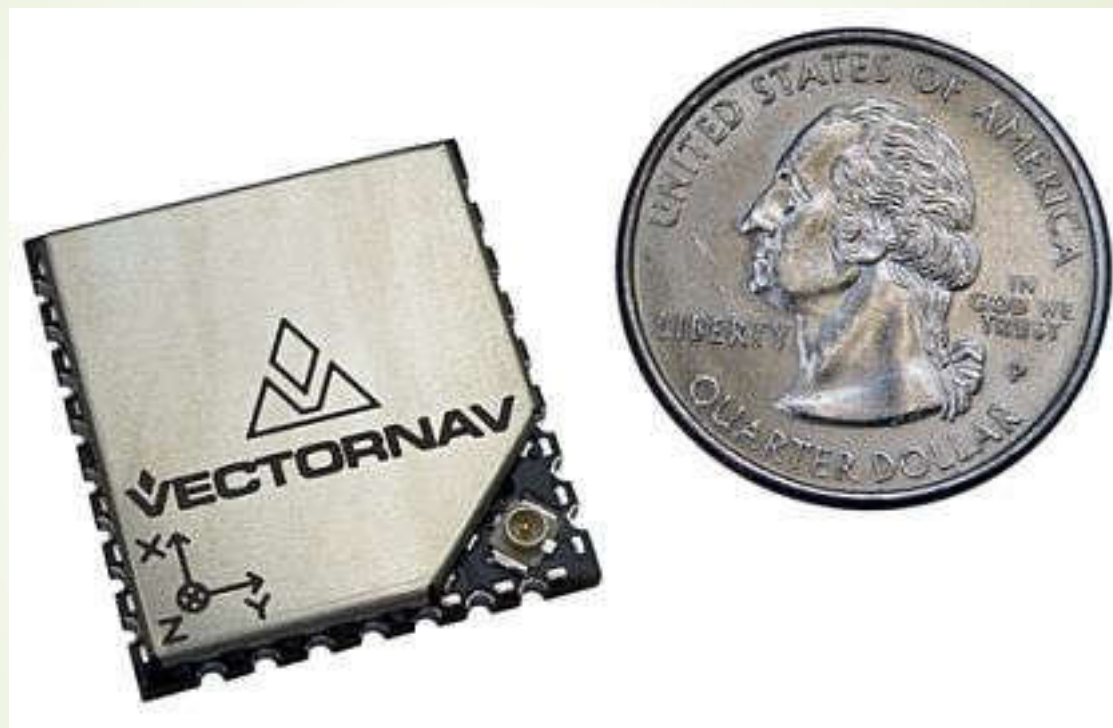


## 3. Основни сензори

### Сензор за определяне на местоположение

- Използва се за определяне местоположението на устройството на потребителя посредством системите за спътникова навигация GPS и/или GLONASS.

# Сензор за определяне на местоположение



## 3. Основни сензори

### Сензор за изображения (камера)

- Използва се при заснемане на изображения и записване на видео информация.
- Съвременните мобилни устройства разполагат поне с два сензора – един, разположен на лицевата страна (с по-слаби възможности - за провеждане на видео разговори, създаване на селфита и др.) и втори, разположен на гърба на устройството (с по-големи възможности – за заснемане на висококачествени снимки и цифрово видео с HD или 4K качество).
- Може да се използва за лицево разпознаване на потребителя (автентикация).



## 3. Основни сензори

### Микрофон

- Основно се използва за записване на звукова информация, но може да служи филтриране на околни шумове.

### Сензор на Хол

- Използва се за автоматично включване / изключване на екрана на смартфона при отваряне / затваряне на предпазния капак.



## 3. Основни сензори

### Сензор за разпознаване на жестове

- Този сензор е използван за първи път в смартфона Samsung Galaxy S4.
- Той се състои от два инфрачервени източника на светлина и един приемник между тях.
- Когато ръката на потребителя се движи към екрана, приемникът открива отражения на инфрачервената светлина. При движение на ръката в хоризонтална посока, приемникът определя изменението на времената на отражение на инфрачервената светлина, излъчени от левия и десния източник и определя посоката на движение.

## 3. Основни сензори

### Сензор за разпознаване на пръстови отпечатъци

- Използва се за автентикация на потребителя и подобрява сигурността при работа.
- За първи път е използван в смартфона Apple iPhone 5S.
- Сензорът е разработен така, че да разпознава отпечатъците под всеки един ъгъл, което допълнително подобрява работата с него.

## 3. Основни сензори

### 3D-сензор

- Това е сензор, който непрекъснато сканира околното пространство и създава точен виртуален компютърен модел.
- Подобен е на сензора Microsoft Kinect, но е много по-компактен.
- За първи път е използван в таблета Google Nexus 10.

## Сензори в някои мобилни устройства

Смартфон \ Сензор	LG G2	Sony Xperia ZL	HTC One	Samsung Galaxy S4	Samsung Galaxy Note 3	Apple iPhone 5S	Nokia Lumia 1020	Motorola DROID MAXX
Акселерометър	+	+	+	+	+	+	+	+
Барометър	-	+	-	+	+	-	+	+
Геомагнитен сензор	+	+	+	+	+	+	+	+
Сензор за разпознаване на пръстови отпечатъци	-	-	-	-	-	+	-	-
GPS	+	+	+	+	+	+	+	+
Жироскоп	+	+	+	+	+	+	+	+
Сензор за влажност	-	-	-	+	+	-	-	-
Термометър	-	-	-	+	+	-	-	-
Сензор за изображения	+	+	+	+	+	+	+	+
Микрофон	+	+	+	+	+	+	+	+
Сензор за близост	+	+	+	+	+	+	+	+
Светлинен сензор	+	+	+	+	+	+	+	+
Сензор за разпознаване на жестове	-	-	-	+	+	-	-	-
Сензор на Хол	-	-	-	+	+	-	-	-