

# 1. Мобилни комуникации

## 2. Стандарти за безжично предаване на данни

---

ас. д-р Дияна Кинанева, катедра Телекомуникации,

[dkyuchukova@uni-ruse.bg](mailto:dkyuchukova@uni-ruse.bg), кабинет: 6.311

# Мобилни комуникации и поколения

---

- Първо поколение (1G) – аналогова връзка, пренос на глас. /1984 г./
- Второ поколение (2G) – цифрови стандарти за пренос на данни. /1991 г./
  - Въвеждат се нови услуги като SMS (Short Messaging Service), WAP (Wireless Application Protocol), MMS (Multimedia Messaging Service) и др.
  - Най-известния стандарт е GSM (Global Service for Mobile Communication)
  - Скоростта на пренос на данни е 9,6 kbps.
  - 2,5 G – появява се GPRS стандартът (мобилен интернет с по-висока скорост) и EDGE стандартът (за мобилна телевизия).



# Мобилни комуникации и поколения

---

- Трето поколение (3G) /2002 г./
  - UMTS, WCDMA и CDMA 2000 – поддържани скорости от 384 kbps до 2.4 Mbit/s (видеоразговор, радио- и тв- приемане);
  - 3,5 G – появява се стандартът HSDPA – скорости от 3 до 14 Mbps.
  - 3,75 G – появява се стандартът HSUPA – същите скорости, но не само при свалянето на данни от Интернет, а и при качването им в мрежата.
- Четвърто поколение (4G) /2006 г./
  - Първи демонстрации от Samsung – скорости от 100 Mbps (в движение) и 1Gbps (в неподвижно състояние);
  - Пренос на глас през Интернет VoIP
  - LTE – най-сериозния претендент сред текущо разработваните стандарти

# ПЪТЯТ КЪМ 5G...

- Сюрреалистичен свят:
  - колите се карат сами;
  - над сградите кръжат ята от БЛА (дронове);
  - битовите електроуреди (и дори саксии с цветя) са свързани по между си ...  
... и към Интернет;
  - все по-голяма част от времето си прекарваме във виртуалната и добавена реалност.
- А трябва ли ни?
  - За да се случи всичко това – голям капацитет за пренос на данни.
  - 5та голяма революция в сферата на мобилните комуникации – веднъж на всяко десетилетие.
  - Постепенно ще навлиза в следващите 2 години.





# Мобилни комуникации и стандарти

Поколение	Стандарт	Наименование	Скорости
2 G	GSM	Global System for Mobile Communications	9,6 kbps
2,5 G	GPRS	General Packet Radio Service	56-114 kbps
2,5 G	EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution	до 400 kbps
3 G	UMTS	Universal Mobile Telecommunication System	384 kbps
3,5 G	HSDPA	High Speed Downlink Packet Access	14,4 Mbps
3,75 G	HSUPA	High Speed Uplink Packet Access	14,4 Mbps
4 G	HSPA+	Evolved High Speed Packet Access	42,2 Mbps
4 G	LTE	Long Term Evolution	100 Mbps

# Операционни системи за мобилни устройства

---

- **До 1993 година:**

- 1973-1993 – Мобилните телефони използват вградени системи (*embedded systems*) за управление на операциите;

- **1993 – 1999 години:**

- 1996 – стартира първата мобилна операционна система. *PALM OS 1.0*
- 1997 – излиза втора версия *PALM OS 2.0* – появяват се приложения за e-mail и разходи;
- 1998 – излиза трета версия *PALM OS 3.0* – появяват се приложения за синхронизация на данните с компютър (*HotSync*) и приложение за уеб (*Web Clipping*), поддръжка на 8 битов цвят.

# Операционни системи за мобилни устройства

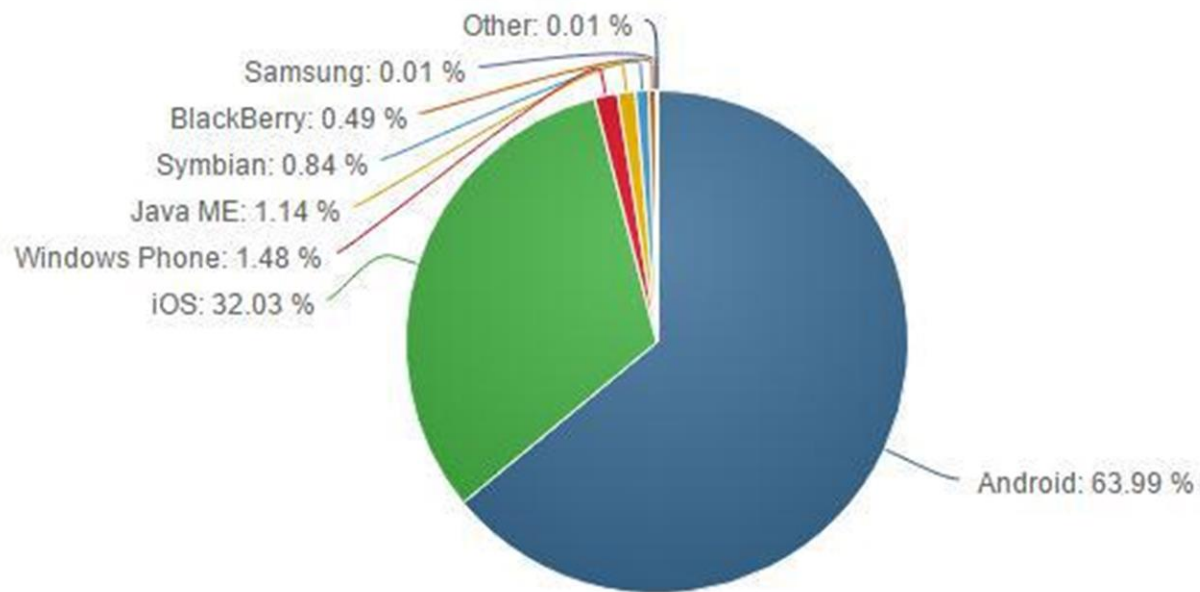
---

- **2000+:**
  - 2000 – *Symbian* става първата модерна операционна система за смартфони. Стартира на Ericson R380;
  - 2002 – Microsoft въвеждат *Windows CE* операционна система и пускат първия си смартфон – BlackBerry;
  - 2007 – първата версия на iPhone е представена на 9 януари, тя въври с *iOS*;
  - 2008 – появява се първият смартфон с *Android* операционна система;
- **След 2010:**
  - Android 9 “Pie” – последната версия на Android публикувана 6 август 2018 г.;
  - iOS 12 – 12 основно издание на iOS мобилни операционни системи, официално публикувана на 17 септември 2018 г.



# Най-популярни мобилни операционни системи днес

- Android
- iOS
- Windows Phone
- Java ME
- Symbian
- BlackBerry
- Samsung





# Android



- Операционна система на *Google Inc.* за мобилни устройства;
- Базирана на *Linux* ядро.
- Създадена и поддържана от *Android Inc.*, в последствие закупена от *Google Inc.*
- Голям брой софтуерни разработчици – създават приложения, които разширяват функционалността на системата.
- Приложенията могат да бъдат сваляни от Интернет или от големи онлайн магазини като *Android Market* – днес под името *Google Play*.
- Java, Python или Ruby

# Android началото...

---

- *Android Inc.* – Пало Алто, САЩ, 2003 – Анди Рубин, Рич Майнър, Ник Сиърс и Крис Уайт.

*„Да създадем по-умни устройства, които са по-наясно с местоположението и предпочитанията от притежателя си“*

- Първоначална идея – усъвършенствана операционна система за цифрови фотоапарати.
- Решение – разработване на ОС за смартфони, която ще се конкурира с *Symbian* и *Microsoft Windows Mobile*.
- Android Inc. Разработва продукта си тайно, разкривайки само, че работи върху софтуер за мобилни телефони.
- 2005 г. – Google Inc. купува Android Inc. за 50 милиона \$



# Android началото...

---

- *9 януари 2007г. Apple показва на света iPhone – с голям сензорен екран (за тогавашните стандарти) и безпрецедентна операционна система, чиято лекота и интуитивност на използване надминават всичко до сега.*
- iPhone печели единодушно симпатииите на потребители и журналисти и тотално обърква плановете на Google.
- През това време те вече имат прототип на устройство с Android, което така и не се появява на пазара.
- *Snooper* – най-ранния прототип на *Android* –подобно на смартфоните Blackberry – хоризонтален екран, не-сензорен, QWERTY клавиатура.

# Android – исторически бележки

---

- 5 ноември 2007 г. – *Open Handset Alliance* консорциум по стандартизация на мобилни телефони:
  - Google;
  - HTC, Sony, Samsung;
  - Sprint Nextel, T-Mobile;
  - Qualcomm, Texas Instruments
- 22 октомври 2008г. – първият телефон с Android операционна система – HTC Dream



# Android – исторически бележки

---

- От 2008 г. Android претърпява многобройни актуализации, които постепенно подобряват ОС.
- Всяка основна версия е наречена на десерт или сладкиш в азбучен ред.
  - Версия 1.5 Cupcake;
  - Версия 1.6 Donut;
  - Версия 2.0 Eclair;
  - Версия 2.3 Gingerbread;

# Особености на Android OS

---

- Интерфейс, базиран на директна манипулация, чрез докосване на екрана;
  - Докосване – отговарят на действията на реалния живот, плъзгане, почукване, чрез тях се манипулират действия на екрана и виртуална клавиатура.
  - Отговаря моментално на зададените от потребителя задачи;
  - Допълнителен хардуер като акселерометър, жироскоп и сензор за близост – отговор на допълнителни действия на потребителя /например промяна на ориентацията на екрана от портретен в пейзажен режим в зависимост от това как е ориентирано устройството/
- Приложения
- Управление на паметта
- Linux Ядро;



# Особености на Android OS

---

- Интерфейс, базиран на директна манипулация, чрез докосване на екрана;
- Приложения:
  - Разширяват функционалността на устройството;
  - Android SDK – Java, C/C++
  - Изобилие от приложения, които могат да се изтеглят от магазина Google Play – инсталация, актуализация, премахване.
  - 2013 г. – приложенията в Google Play над 1 милион, а броя изтегляния – над 50 милиарда.
- Управление на паметта
- Linux Ядро;

# Особености на Android OS

---

- Интерфейс, базиран на директна манипулация, чрез докосване на екрана;
- Приложения:
- Управление на паметта:
  - Android устройствата се захранват от батерия, поради което тяхната система е разработена така, че използването на енергия да е минимално;
  - Ако приложение не се използва за дълъг период от време, системата автоматично изчиства паметта, която е използвана от него.
  - От друга страна при приложения, които са затворени за кратък период от време, системата намалява използването на енергията и паметта, като пуска приложението да работи на заден план.
  - Android се справя с паметта автоматично и много ефективно.
- Linux Ядро;



# Особености на Android OS

---

- Интерфейс, базиран на директна манипулация, чрез докосване на екрана;
- Приложения
- Управление на паметта
- Linux Ядро:
  - Ядрото на Android OS е базирано на Linux.
  - От април 2014 г. Android използва Linux ядро версия 3.4 или 3.10.
  - Linux ядрото използвано от Android и Google, има леки промени в архитектурата.

# Версии на Android

---

- **Android 1.0**

- HTC създава първия телефон с Android OS за масова употреба;
- Ключови парадигми и елементи на дизайна – падащо меню (най-добрата система за показване на нотификации), виджети на началния екран, Gmail интеграция, Android Market,

- **Android 1.1**

- Отстранява редица бъгове и грешки

- **Android 1.5 Cupcake**

- Първият сериозен ъпдейт на системата;
- Носи името Cupcake – започва традицията на Google да кръщава всяка по-нова версия с имена на сладкиши, подредени по азбучен ред
- Усъвършенстване – икони, менюто, виджети, шрифтове и др.
- Новости – виртуална клавиатура, виджети като приложения, заснемане и възпроизвеждане на видео

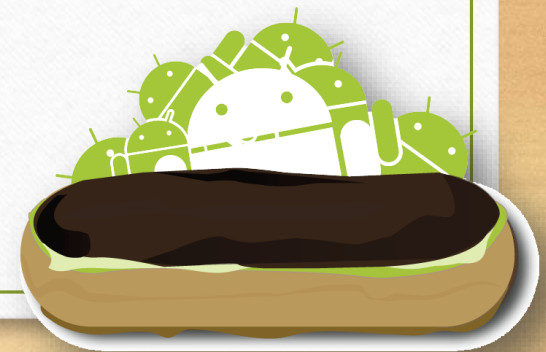






# Версии на Android

- **Android 1.6 Donut**
  - CDMA – мобилен стандарт, използват от оператори в Северна Америка и Азия – платформата става достъпна за стотици милиони потенциални потребители;
  - Новости – динамична резолюция (дисплеи с различна резолюция и пропорции), Quick Search Bar (универсално търсене както в локалното хранилище така и в Интернет).
- **Android 2.0 Éclair**
  - Първоначално версията е налична единствено за Motorola Droid;
  - Новости: поддръжка на множество профили (повече от един google профил – достъп до електронна поща и контакти от всички акаунти), навигация чрез Google Maps, нов браузър.
- **Android 2.1 Éclair**
  - Версия за други хардуерни платформи;
  - Новости: динамични тапети, реч към текст (гласов синтезатор, който произнася написан текст)



# Версии на Android

- Android 2.2 Froyo

- Преместване на приложенията върху SD карта (Apps to SD)
- Samsung Nexus S;
- Подобрения: начален екран (до 5 панела), галерия, mobile hotspot.

- Android 2.3 Gingerbread

- Стабилност, ниски хардуерни изисквания, подобрена клавиатура (дизайн, производителност, натискане на няколко бутона едновременно, селектиране), батерия (разход на батерия от различните приложения), поддръжка на предна камера, поддръжка на NFC, Игри (до момента iOS е единодушно определяна като най-добрата платформа за мобилни игри)





# Версии на Android



- **Android 3.0 Honeycomb**
  - Често е смятан като грешна стъпка от страна на Google, тъй като допълнително усложнява достатъчно фрагментирания пазар;
  - Версията е предназначена единствено за таблети;
  - Първия таблет с Android 3.0 – Motorola Xoom;
  - Новости: нова цветова схема (по-тъмни сини и черни цветове), преработени начален екран и виджети, виртуален бутон,



# Версии на Android



- **Android 4.0 Ice Cream Sandwich**

- Google и Samsung представят телефон, който обединява всичко добро от Honeycomb (версията само за таблети) във версия за телефони;
- Подобрения: подобрени нотификации, подобрен начален екран, Android Beam (NFC предаване на информация чрез допиране); отключване на екрана чрез разпознаване на лице, мобилен интернет трафик

- **Android 4.1 Jelly Bean**

- Версия със значителни промени, журналисти твърдят, че Jelly Bean трябва да има самостоятелна версия, а не просто подобрение с 0.1;
- Nexus 7 – 7 инчов таблет, който най-накрая успя да вкара Android на пазара на таблетите





# Версии на Android

- Повишава се производителността – един от най-сериозните промени на Android Jelly Bean 4.1
- Google Now – комбинира данни от календара, електронната поща, локацията и др., за да предостави на потребителите информация предварително. /в конкуренция на Siri представена половин година по-рано то Apple/
- Разширими нотификации, гъвкави виджети;
- Android 4.2 Jelly Bean
  - Оптимизира производителността, подобрява скоростта на анимациите и допълнително усъвършенства дизайна на операционната система;
  - Най-доброто в тази версия остава възможността за ползване на едно устройство с няколко профила, всеки със собствени настройки.



# Версии на Android

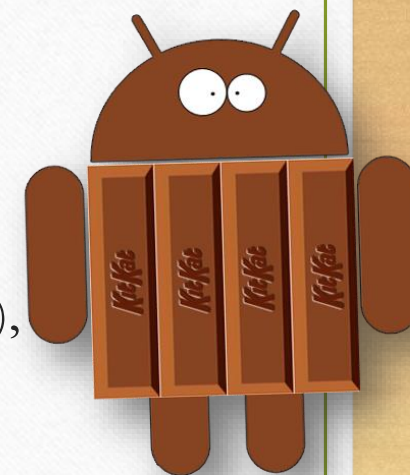
---

## Android 4.3 Jelly Bean

- Дебютира 2013 с Nexus 7 със сравнително малко нови неща – подобрена поддръжка за повече профили, игри, trim приложение (за оптимизация и „почистване на боклука“ от телефона)

## Android 4.4 KitKat

- През 2013 г. заедно с новия Nexus 5 смартфон излиза следващата версия;
- Подобрения: оптимизация на системни изисквания; Google Now и нов launcher; телефон (приложението за набиране на номера има достъп до огромната база данни на google, като показва на кого принадлежи номерът), приложения на цял екран, Емоji, по-добра продуктивност.





# Версии на Android

---

- **Android 5 Lollipop**

- Въвежда доста подобрения в потребителския интерфейс и в живота на батерията;
- Излиза на пазара през ноември 2014г.

- **Android 6 Marshmallow**

- Излиза на пазара през октомври 2015г.
- Някои промени с огромно значение: могат да се настройват поотделно разрешенията за всяко приложение, опция Doze позволява на устройството да влезе в режим на хибернация, когато бездейства и намалява потреблението на батерия почти до нула, форматиране на microSD и възприемането ѝ като вътрешна памет.

# Версии на Android

---

- **Android 7 Nougat**

- Излиза през август 2016г.
- Възможност за разделяне на екрана и показване върху него наведнъж няколко приложения, поддръжка на отговор на мястото на уведомленията.

- **Android 8 Oreo**

- Август 2017 излиза на пазара;
- Нов начин за показване на известия върху иконите на приложенията; адаптивни икони; нови емоджита; допълнителни шрифтове, подобрения за живота на батерията;

- **Android 9 Pie**

- Още не е обявен официално;
- Huawei Mate 10 Pro – предлага тестова версия на Android 9 Pie



# Версии на iOS

---

- **2007: iPhone OS 1**

- През януари 2007 г. на пазара, заедно с оригиналния iPhone, се появява и първата операционна система за смартфони от Apple, макар и да остава без име чак до март месец същата година. Първият iPhone не поддържа 3G, copy and paste функции, прикачване на файлове към имейли или MMS услуги, нито пък може да поддържа 3-rd party приложения.

- **2008: iPhone OS 2**

- Вкарва се поддръжка на 3G и излиза App Store, което въвежда използването на 3-rd party приложения.
- Google Street View се предоставя със версия 2.2, предоставящ опции за навигация.

# Версии на iOS

---

- **2009: iPhone OS 3**

- Въвеждат се функции като copy/paste, push нотификации за 3-rd party приложения.
- Търсачка Spotlight – позволява задълбочено търсене в имейли, контакти, календар, бележки, музика.

- **2010: iPhone OS 4**

- Първата версия, която носи името iOS
- Multitasking – позволява на приложенията да работят едновременно;



# Версии на iOS

---

- **2011: iPhone OS 5**

- Нововъведение е “Siri” – виртуален асистент, активиран чрез гласови команди. До този момент е 3-rd party от App Store. С новата версия е вече интегриран в ОС.
- Над 200 нововъведения – iMessage, Twiter, iCloud;

- **2012: iPhone OS 6**

- Google Maps няма да присъства в новата версия на iOS и ще бъде заместена от собствено навигационно приложение на компанията.
- Siri претърпява промени – вече може да препоръчва ресторанти, да диктува съобщения от Twiter или Facebook

# Версии на iOS

---

- **2013: iPhone OS 7**

- Изцяло нов дизайн;
- Single-swipe контрол – позволява бърз достъп до настройки;
- Siri – разполага с различни гласове, разбира френски и немски.

- **2014: iPhone OS 8**

- Приложение за здраве, да следи здравословния статус, приложения за контрол на различни видове техники в дома
- Други подобрения са QuickType и iCloud Drive



# Версии на iOS

---

- **2015: iPhone OS 9**

- Night Shift – променя цветовете на екрана към по-топла гама, намалява напрежение на очите по време на нощна употреба и допринася за по-малко нарушаване на съня

- **2016: iPhone OS 10**

- Подобрен дизайн и функционалност на контролния център. Нов начин за отключване на устройствата, чрез натискане на бутон начало, а не чрез плъзгане на екрана;
- Добавени функции като „Memories“ в приложението „Photos“, подобрения и добавяне на достъп на трети страни до „SiriSDK“ в „Siri“, промени в приложенията: „Messages“, „News“, „Photos“, „Maps“, „Mail“, „Phone“, „Clock“, „Safari“, „Calendar“, „TV“, „Camera“, „App Store“, „Contacts“, „Notes“, „Home“ и „Music“.

# Версии на iOS

---

- **2017: iPhone OS 11**

- Изцяло нов дизайн на контролния център, с добавена функция за персонализиране на потребителя,
- Добавяне на ARKit за поддръжка на приложения с добавена реалност,
- Нов Core ML – за поддръжка на machine learning.

- **2018: iPhone OS 12**

- По-бърз и отзивчив;
- FaceTime с до 32 едновременно; създаване на собствени Animoji, лесен контрол на известията



# Стандарти за безжично предаване на данни

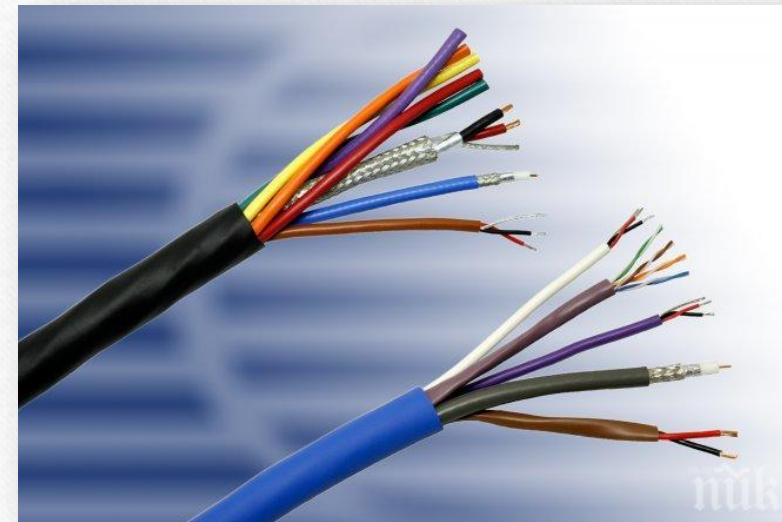
---

# Типове преносни среди



- Преносна среда (определение) – предоставя канала, по който съобщенията преминават от предавателя до приемника.
- Типове преносна среда:

**1** **Електрически проводници** –  
най-често медни, където  
сигналите се предават във вид на  
електрически импулси.





# Типове преносни среди



- Преносна среда (определение) – предоставя канала, по който съобщенията преминават от предавателя до приемника.
- Типове преносна среда:

**2** **Радио ефир** – безжична преносна среда. Сигналите се предават във вид на радио вълни с определена честота.

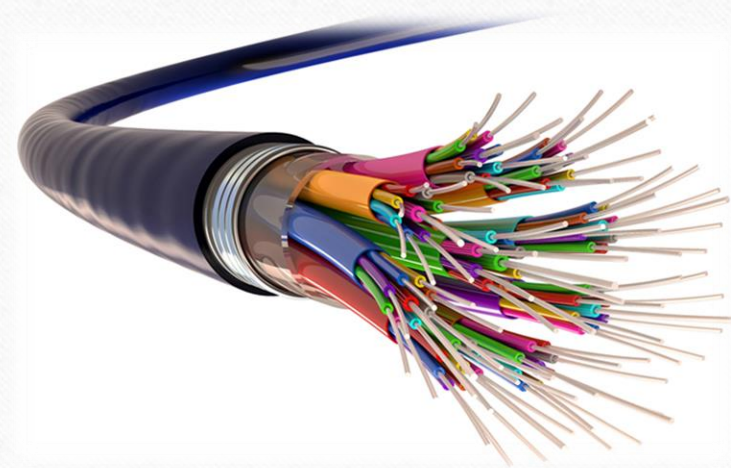


# Типове преносни среди



- Преносна среда (определение) – предоставя канала, по който съобщенията преминават от предавателя до приемника.
- Типове преносна среда:

**3** **Оптични проводници** – стъклени проводници. Сигналите се предават във вид на светлинни импулси в инфрачервения и видимия диапазон.





# Технологии за безжичен достъп

---

- Безжични локални мрежи WLAN (Wireless Local Area Network)
  - IEEE 802.11, ETSI Hiperlan
- Безжични персонални мрежи WPAN (Wireless Personal Area Network)
  - IEEE 802.15, Bluetooth, Home RF, UWB
- Широколентов безжичен достъп BWA (Fixed Broadband Wireless Access)
- Безжични градски мрежи WMAN (Wireless Metropolitan Area Network)
  - IEEE 802.16, ETSI HiperAccess

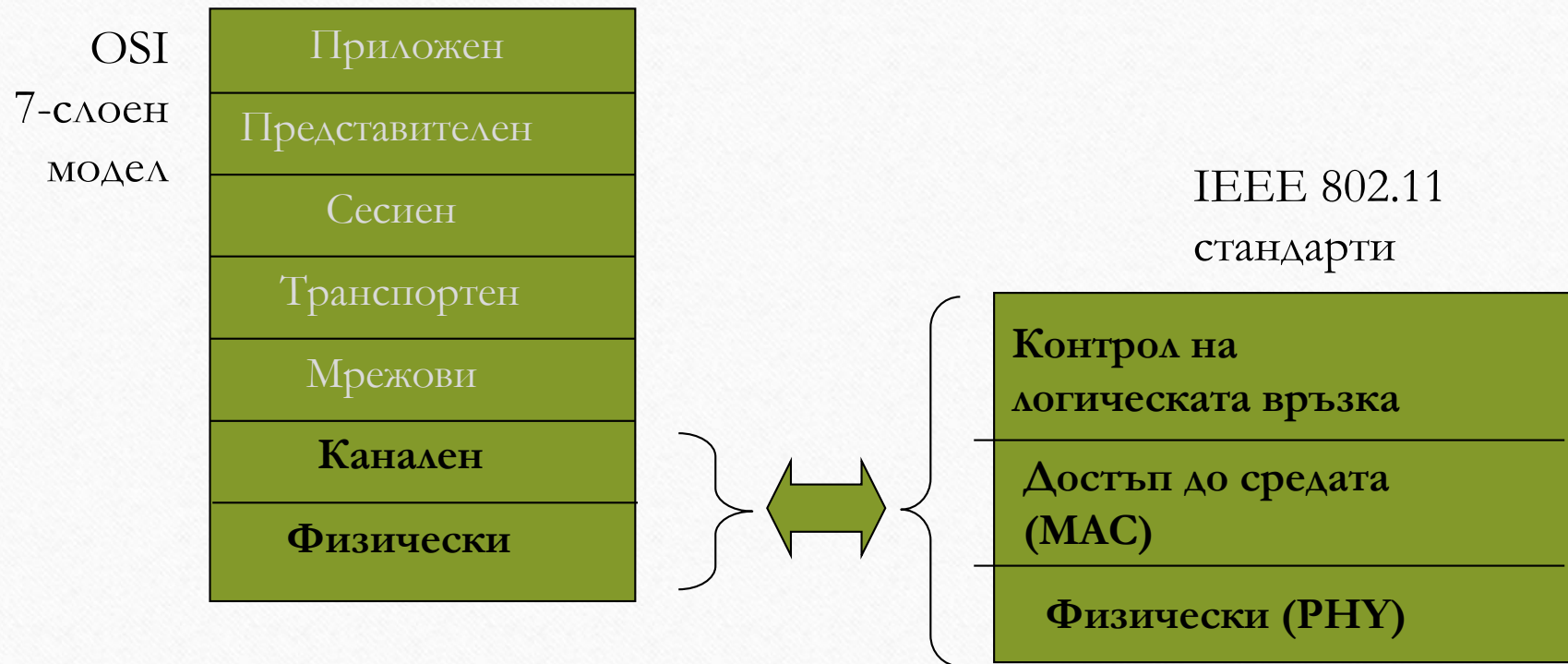
# IEEE 802.11 (Wi-Fi)

---

- Популярна технология, която позволява електронните устройства да обменят данни или да се свързват с Интернет безжично, използвайки радиовълни;
- Набор от стандарти за Wireless LAN, разработени от работна група на IEEE;
- 802.11~~x~~ – използва се за обозначаване на набор от стандарти;
- Въпреки, че стандартът се разработва и разпространява от 1997 година насам, работата по него продължава, за да може да се направи по-адаптивен към изискванията за по-височки скорости и по-голяма безжична гъвкавост.



# Wi-Fi и OSI моделът



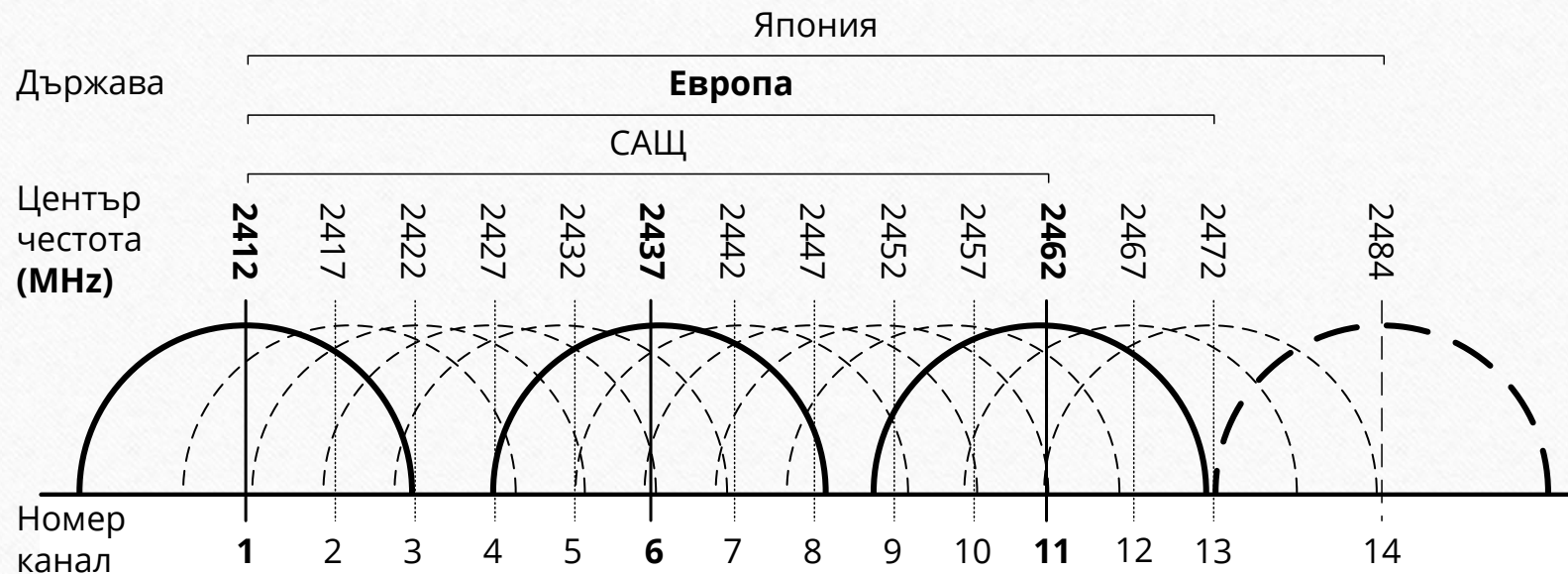
# 802.11 стандарт и неговите варианти:

Версия	Година	Честота GHz	Честотна лента MHz	Скорости (Максимал ни) Mbit/s	Обхват (на закрито) Метра	Обхват (на открито) метра
802.11a	1999	5	20, 40	54	~35	~120
802.11b	1999	2.4	20	11	~38	~140
802.11g	2003	2.4	20	54	~38	~140
802.11n	2009	2.4/5	20, 40	450	~70	~250
802.11ac	2012	5	20, 40, 80, 160	866,7	-	-

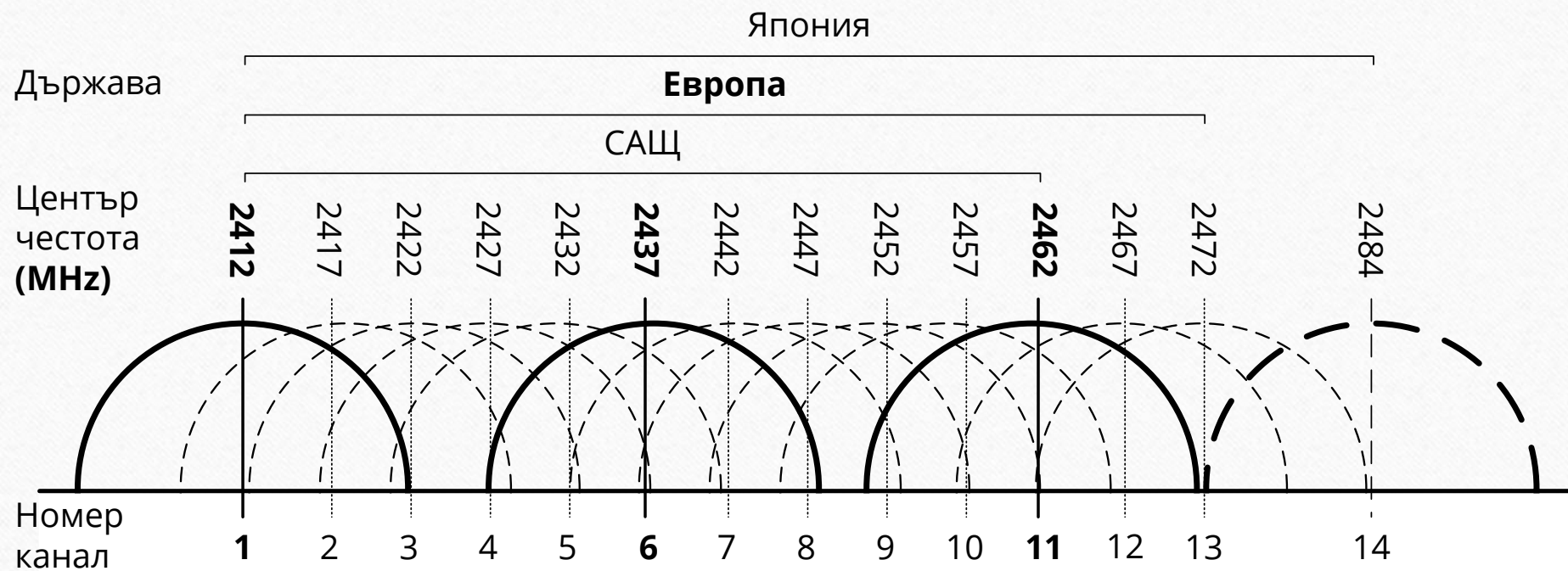


# Канали (2.4 GHz)

- 802.11**b**, 802.11**g** и 802.11**n** (2,4 GHz) използват диапазона от 2400 до 2500 MHz, разделен е на 14 канала със стъпка 5 MHz



# Канали (2,4 GHz)





# Канали (5 GHz)

---

- Стандарти като 802.11a, 802.11n и 802.11ac работят на 5 GHz, като каналите и честотите са разпределени като следва:
  - 5180-5320MHz (канали 36-64)
  - 5500-5720MHz (канали 100-144)
  - 5745-5825MHz (канали 149-165)