



Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Katedra za Računarstvo
Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa
Računarstvo i informatika

Prof. dr Dragan Stojanović



MOBILNI UREĐAJI

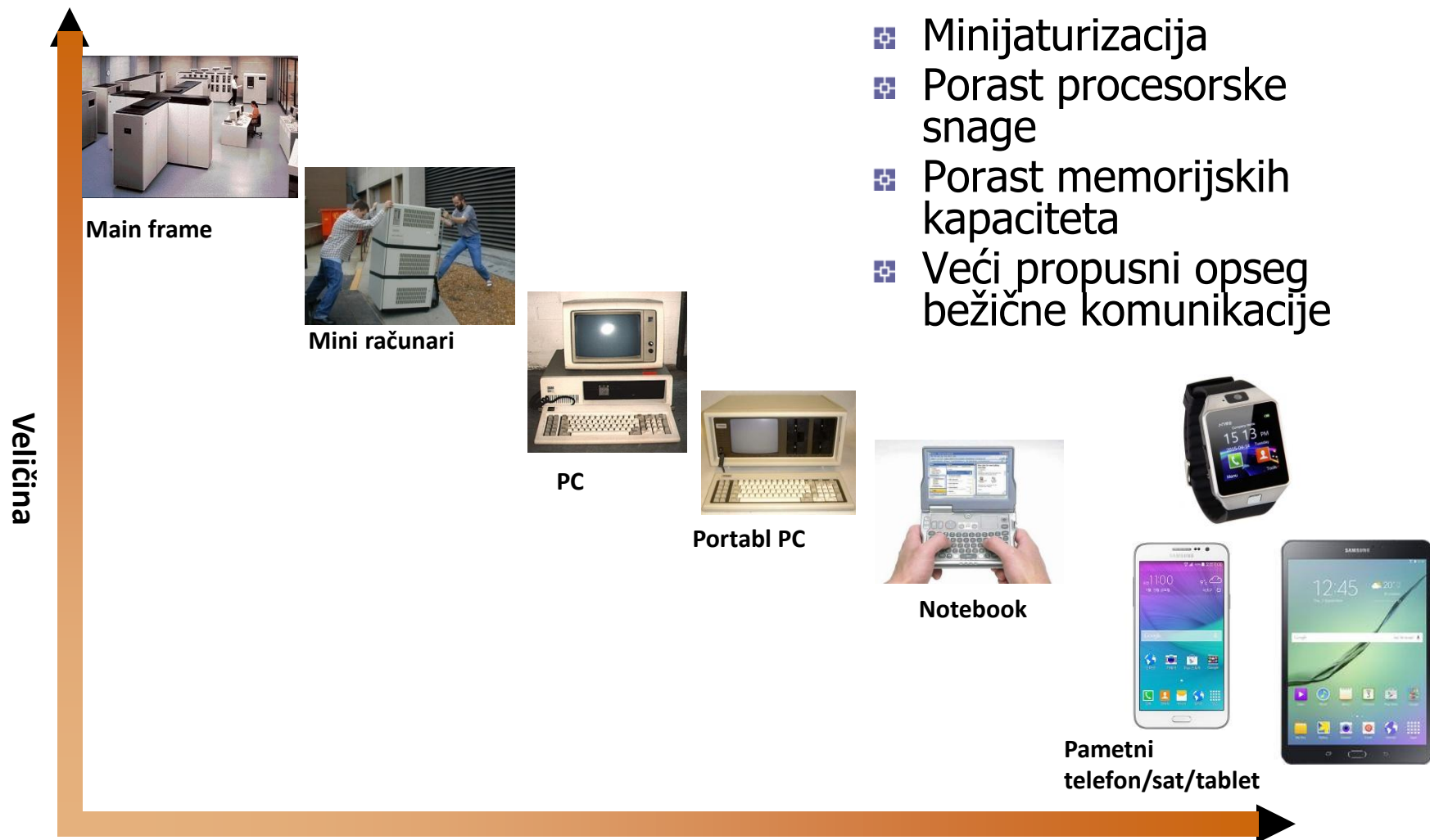
Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise
Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Prof. dr Dragan Stojanović

Računarska evolucija

Trendovi

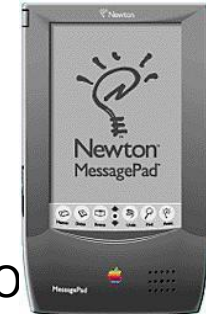
- ✦ Minijaturizacija
- ✦ Porast procesorske snage
- ✦ Porast memorijskih kapaciteta
- ✦ Veći propusni opseg bežične komunikacije



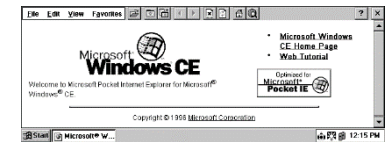
Vreme
Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise
Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Mobilni telefoni - Istorijat

- ✦ **1973:** First Mobile Phone Call (Martin Cooper - DynaTAC)
- ✦ **1990:** GSM Standard
- ✦ **1991:** Nokia 1011
- ✦ **1990:** Sony PalmTop; Kyocera Refalo PDA with pen GUI and handwriting recognition
- ✦ **1992:** Natel D
- ✦ **1992/1993:** (Amstrad Pen Pad; Apple Newton; AT&T EO Casio Zoomer; Sharp Zaurus; etc.)
- ✦ **1994:** IBM/BellSouth Simon Smartphone (cellular phone/PDA hybrid)
- ✦ **1994:** IrDA
- ✦ **1996:** Nokia Communicator 9000
- ✦ **1996:** Windows CE 1.0
- ✦ **1997:** WLAN 802.11b
- ✦ **1998:** Symbian (Ericsson, Nokia, Motorola and Psion)
- ✦ **1999:** Bluetooth 1.0 Specification Release
- ✦ **1999:** J2ME by Sun
- ✦ **1999:** ETSI Standardisation for UMTS Release 1999
- ✦ **2000:** 1st camera mobile phone by Sharp
- ✦ **2004:** UMTS launched in CH
- ✦ **2005:** Mobile Linux initiatives; Symbian OS v9



symbian



Martin Cooper

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Mobilni telefoni



- ✱ Prvi “pravi” bežični uređaji
- ✱ Fokus na komunikaciji
- ✱ UI zasnovan na ograničenoj tastaturi
- ✱ Zatvoren API / vlasnički operativni sistemi
- ✱ Trendovi:
 - ✱ Evoluiraju prema PDA
 - ✱ Programski API: Java, ili otvoreni OS (Symbian, Windows CE, Linux)
 - ✱ Proširene računarske i komunikacione karakteristike (multimedia, prenos podataka)

PDA

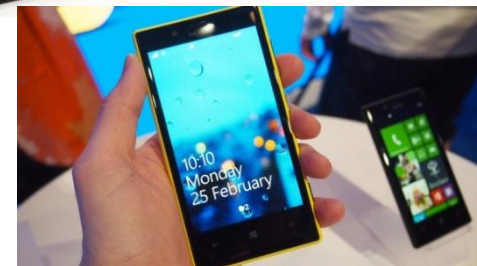


- ✚ Prvi "pravi" mobilni uređaji
- ✚ Fokus na menadžment personalnih informacija - PIM (kontakti, kalendar, ...)
- ✚ UI zasnovan na pen-u ili mini-tastaturi
- ✚ Open API (Palm OS, Windows CE)
- ✚ Trendovi:
 - ✚ Dodavanje bežičnih komunikacija:
 - Bluetooth
 - WLAN
 - GSM
 - ✚ Unapređene metode ulaza

Pametni telefoni - Istorijat

- ✦ **2007:** Windows Mobile 6.0, Nokia N95
- ✦ **2007:** Apple iPhone, Google Android
- ✦ **2009:** Nokia Symbian Foundation, Windows Mobile 6.5
- ✦ **2010:** iPad - Tablet računari, Windows Phone 7
- ✦ **2011:** iPad2, iPhone 4S, Android 3.x, 4.0, Nokia – WP7
- ✦ **2012:** Android 4.2 Jelly Bean, Windows Phone 8, iOS6, Samsung Galaxy S3, iPhone 5, Nokia Lumia, HTC WP 8X, Nexus 4/7/10
- ✦ **2013:** Android 4.4 Kit Kat, Samsung Galaxy S4, iPhone 5S/C – iOS 7, Google Glass, Windows Phone 8 uspon, BlackBerry 10, Firefox OS, 1080p na 5" ekranima
- ✦ **2014:** iPhone 6, iPhone 6 Plus (iOS 8), Samsung Galaxy S5, Android 5, Windows Phone 8.1
- ✦ **2015:** iPhone 6S/6S Plus, iOS 9.2, Android 6.0, Windows 10 (Mobile) – UWP, Samsung Galaxy S6/S6 Edge
- ✦ **2016:** 8-jezgarni 64-bitni procesor, 3GB RAM/64 GB memorije, 2Kp na 5"+ ekranima, nosivi uređaji/satovi, VR/AR uređaji
- ✦ **2025:** 8-10 jezgarni 64-bitni procesor, GPU/ISP/DSP/NPU, 16GB RAM/1TB memorije, 1440 x 3088px (550ppi gustina), 6.8" AMOLED, *wearable* & IoT uređaji,...

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise



Pametni telefoni



- ✱ “Pravi” mobilni, bežični uređaji
- ✱ Širok opseg
 - ✱ operativnih sistema
 - ✱ U/I metoda
 - ✱ komunikacionih karakteristika
 - ✱ aplikacija
 - ✱ ...
- ✱ Trendovi:
 - ✱ Nastavljaju da evoluiraju i dobijaju nove karakteristike

Pametni mobilni uređaji



- ✦ Ultra portabilni laptop-ovi (ultrabook)

- ✦ Tablet računari

- ✦ *Phablet-i*

- ✦ Nosivi računari (*wearable*)

- ✦ Sveprisutno računarstvo (*Ubiquitous Computing*)

- ✦ IoT (*Internet of Things*)

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Specijalizovani mobilni uređaji



Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise
Razvoj mobilnih aplikacija i servisa



Pametni telefoni i mobilne tehnologije - 2025

- ✚ 8-10 -core procesori
 - ✚ Snapdragon 8 Elite Mobile, Apple A18 Pro, MediaTek Dimensity 9400, Xiaomi Xring O1, Exynos 2400, HiSilicon Kirin 9100, ...
- ✚ GPU/ISP/DSP/NPU procesori
- ✚ - 6.8" display - 1440 x 3200 pixels (500+ ppi density)
- ✚ 12 - 16GB RAM
- ✚ 512GB - 1TB *internal storage*
- ✚ *Fast/wireless* punjive baterije; kapacitet 5000+mAh
- ✚ Savitljivi (*foldable*) telefoni/ekrani
- ✚ ...

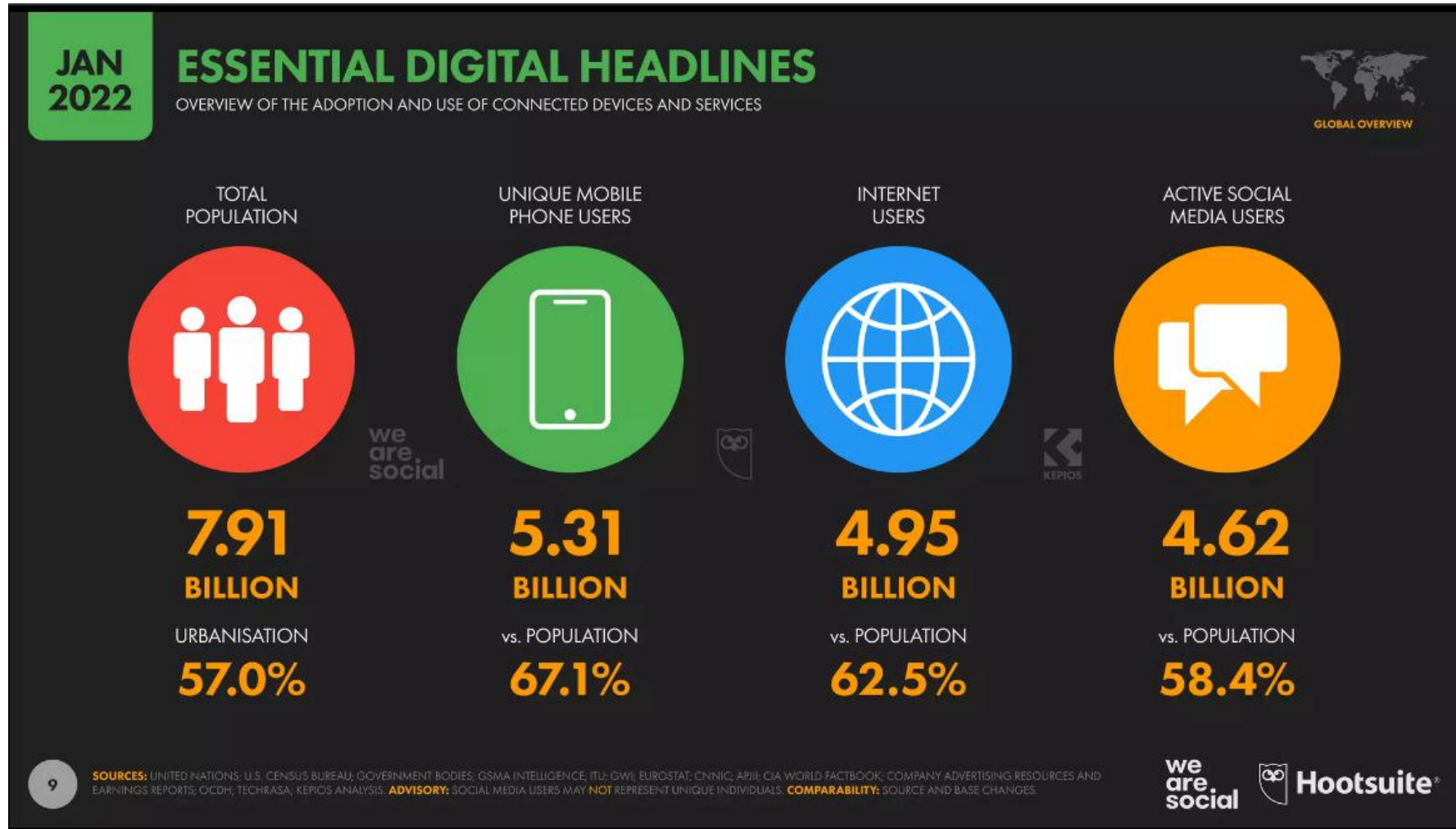
2005 → 202X



Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

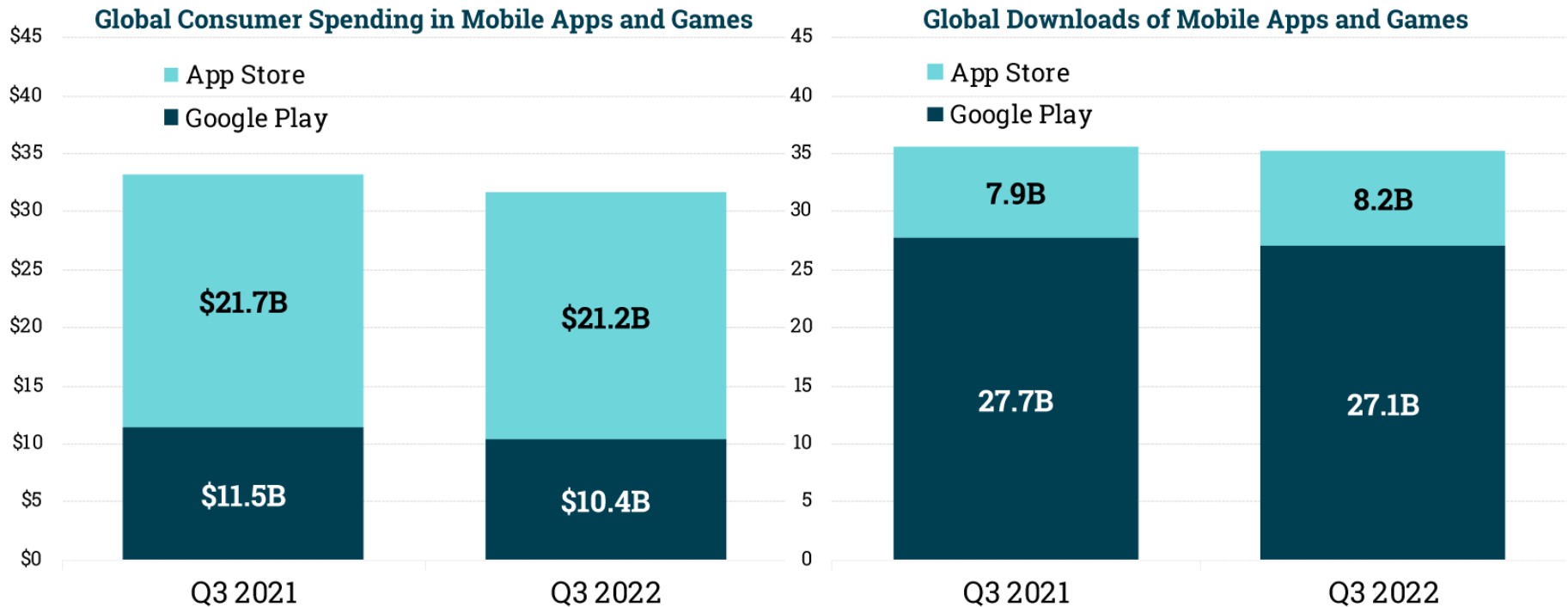
Mobilni korisnici u svetu





Globalni download i plaćanja mobilnih aplikacija

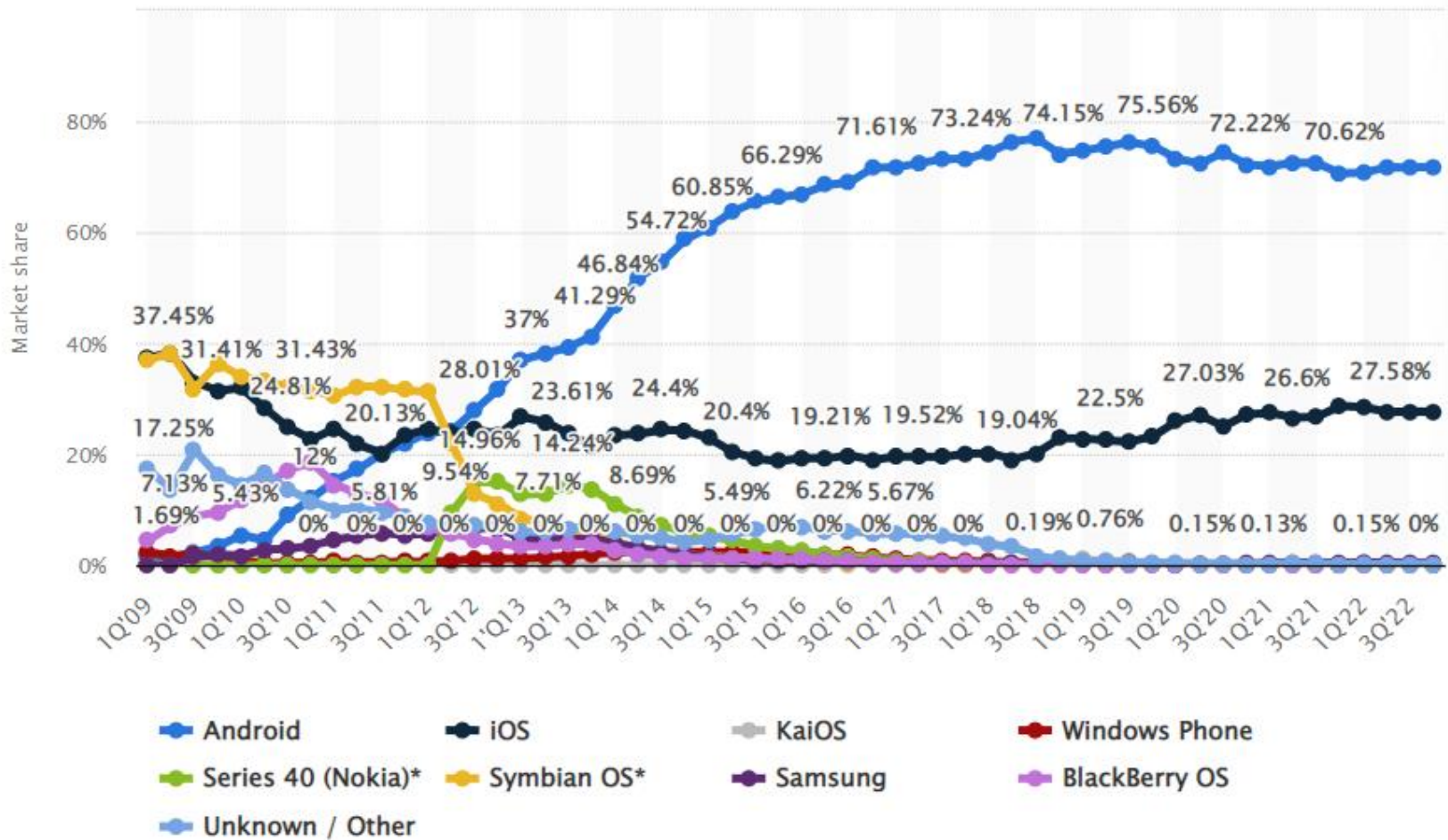
Global Mobile App Spending and Downloads in Q3 2022



Published on MarketingCharts.com in October 2022 | Data Source: Sensor Tower Store Intelligence

Estimated data for the periods between July 1 and September 30 2022 and 2021

Global mobile OS market share



© Statista 2023

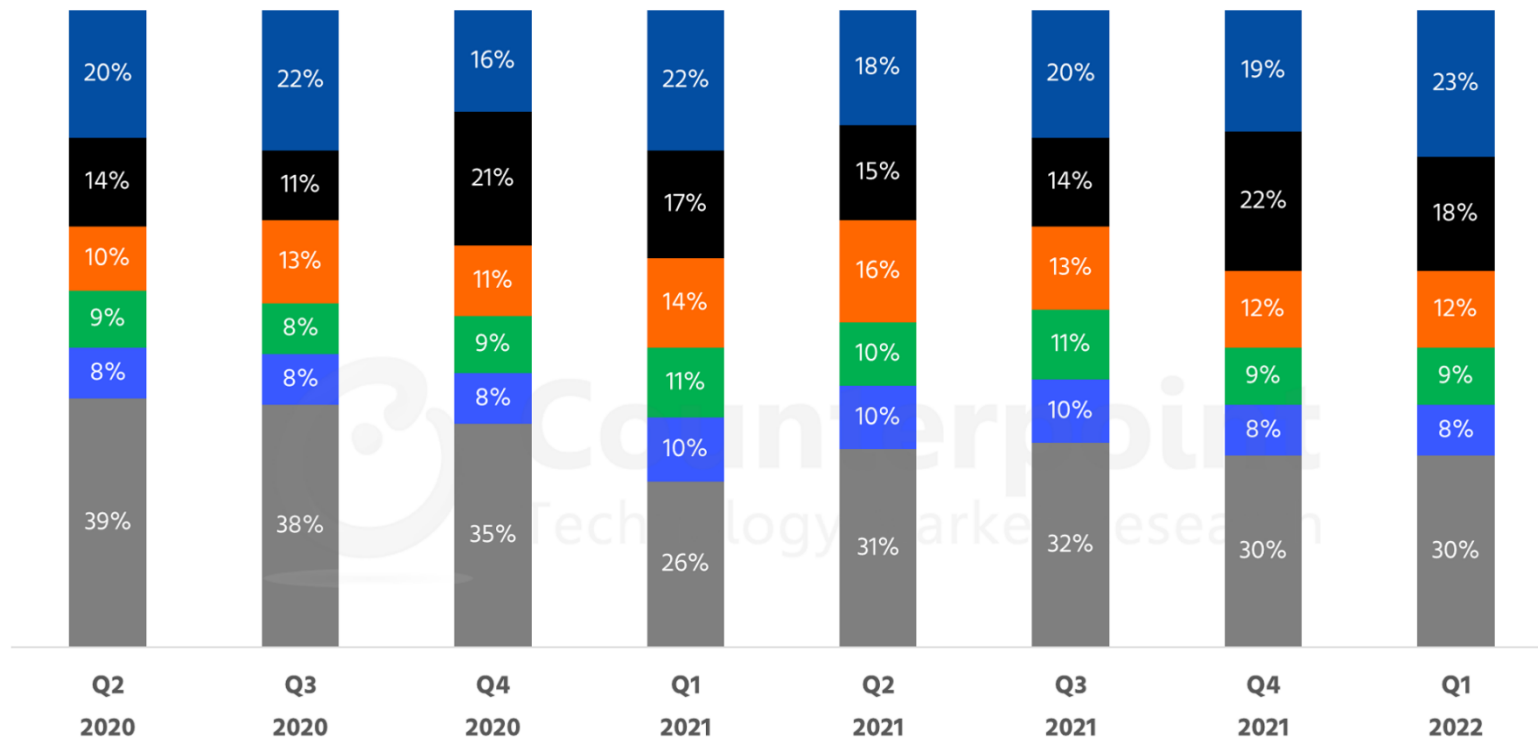
Worldwide Top Smartphone Sales

Global Smartphone Market Share by vendor (2010 - 2021)

<https://www.youtube.com/watch?v=-8m27FT3Jlg>



Global Smartphone Market Share (Q2 2020 - Q1 2022)



* OPPO includes OnePlus since Q3 2021

■ Samsung ■ Apple ■ Xiaomi ■ OPPO* ■ vivo ■ Others

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa



MOBILNE APLIKACIJE I SERVISI

Najpopularnije mobilne aplikacije - 2022











Top Apps Worldwide for Q1 2022 by Downloads













Overall Downloads

- 1  TikTok
- 2  Instagram
- 3  Facebook
- 4  WhatsApp
- 5  Shopee
- 6  Telegram
- 7  Snapchat
- 8  Messenger
- 9  CapCut
- 10  Spotify

App Store Downloads

- 1  TikTok
- 2  YouTube
- 3  WhatsApp
- 4  Instagram
- 5  Facebook
- 6  CapCut
- 7  Messenger
- 8  Google Maps
- 9  WeChat
- 10  Gmail

Google Play Downloads

- 1  Instagram
- 2  Facebook
- 3  TikTok
- 4  Shopee
- 5  WhatsApp
- 6  Telegram
- 7  Snapchat
- 8  Messenger
- 9  Spotify
- 10  WhatsApp Business

Note: Does not include downloads from third-party Android stores in China or other regions.

Najprofitabilnije mobilne aplikacije - 2022

Top Grossing Apps Worldwide for Q1 2022



Overall Revenue

- 1 TikTok
- 2 YouTube
- 3 Disney+
- 4 Google One
- 5 Tinder
- 6 Piccoma
- 7 Tencent Video
- 8 iQIYI
- 9 HBO Max
- 10 LINE Manga

App Store Revenue

- 1 TikTok
- 2 YouTube
- 3 Tencent Video
- 4 Tinder
- 5 iQIYI
- 6 Disney+
- 7 Piccoma
- 8 HBO Max
- 9 QQ Music
- 10 LINE Manga

Google Play Revenue

- 1 Google One
- 2 TikTok
- 3 Disney+
- 4 Piccoma
- 5 HBO Max
- 6 Twitch
- 7 Tinder
- 8 LINE Manga
- 9 LINE
- 10 Bigo Live

Note: Does not include revenue from third-party Android stores in China or other regions.

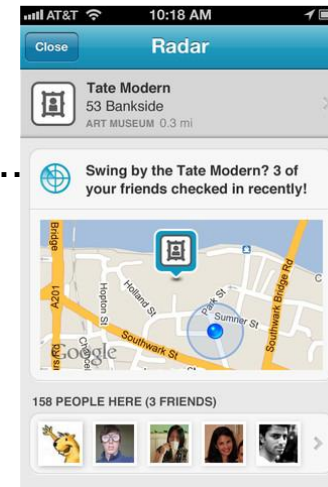
Mobilni uređaji i platforme

- ✿ Mobilni **računarsko/komunikacioni/senzorski** uređaji
 - ✦ Računarske karakteristike poput prosečnog PC-a
 - ✦ **Mobilno pozicioniranje** zasnovano na satelitskim sistemima (GPS, Glonass, Galileo), infrastrukturna bežičnih komunikacija, na kombinaciji obe tehnologije (A-GPS), ili specijalnim infrastrukturna (WiFi, RFID, BLE, itd.)
 - ✦ **Senzori** integrisani u mobilne uređaje: 3D akcelerometar, *proximity*, kamera, mikrofon, osvetljenje, žiroskop, itd, ili povezani odgovarajućim interfejsom
- ✿ **Bežične komunikacione mreže**: WWAN (GSM, ..., UMTS, LTE, 5G), WLAN (WiFi, WiMAX, UWB) i WPAN (Bluetooth, BLE, ZigBee, RFID, NFC,...)
 - ✦ Sve veći propusni opseg (*bandwidth*)
 - ✦ *Always-on* karakteristike
 - ✦ Smanjena cena pristupa podacima i servisima
 - ✦ Nove aplikacije i servisi
- ✿ **Softverski okviri, platforme i okruženja** za razvoj mobilnih aplikacija, sistema i servisa (Android SDK, iOS SDK, JS/HTML5/CSS3, Cordova/Ionic, React Native, Flutter, Xamarin, Kotlin Multiplatform, ...)

Tipovi mobilnih aplikacija

☛ Mobilne aplikacije mogu ponuditi različitu funkcionalnost i iskustvo korisnicima

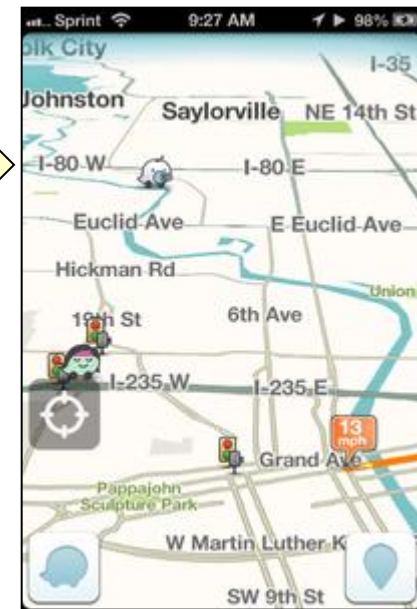
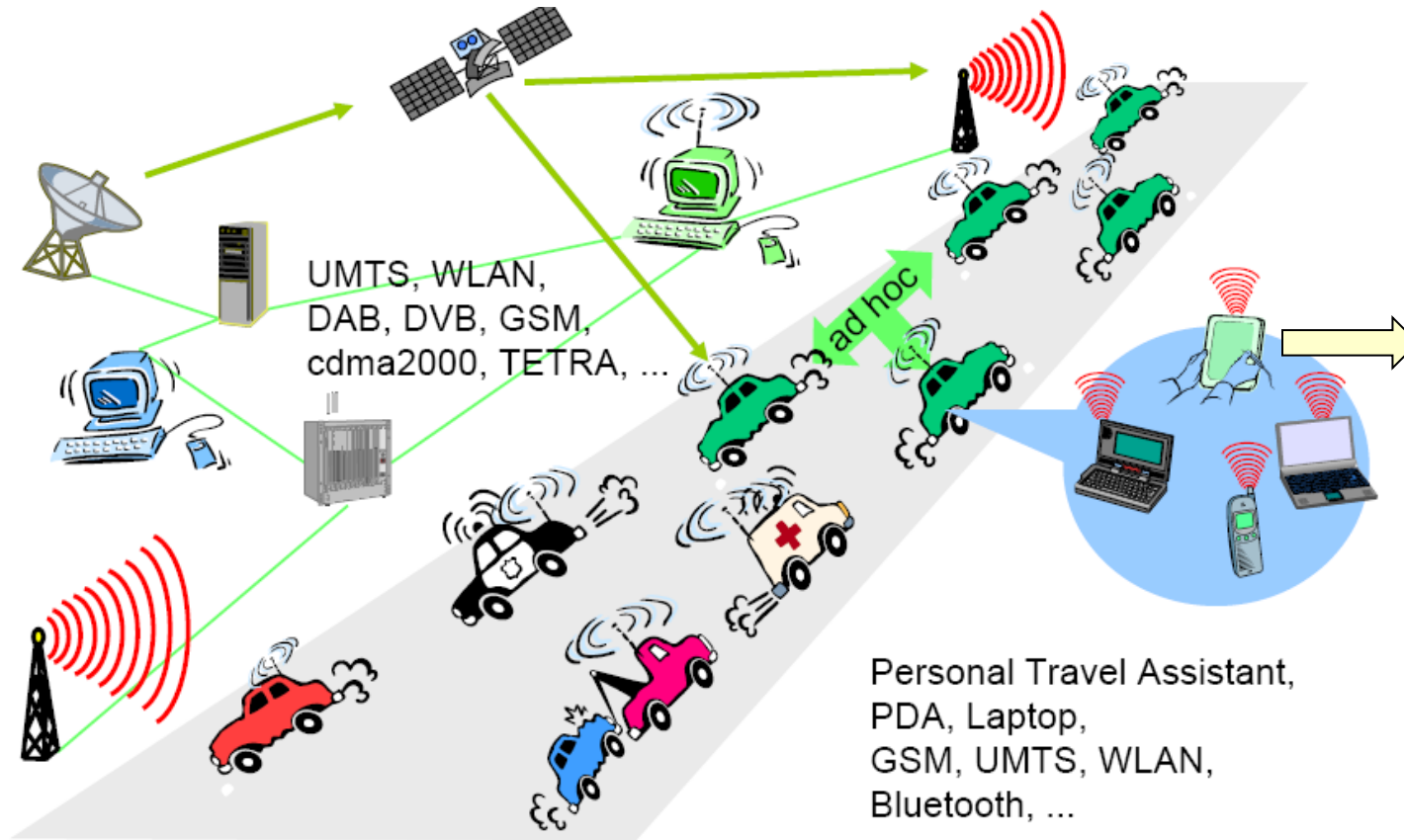
- ☛ **Uslužne** (*utility*)
 - *Calculator, alarm clock, weather forecast, ...*
- ☛ **Lokaciono-zasnovane** (*location*)
 - *Find friends, pubs, route direction,...*
- ☛ **Informativne**
 - *News, online dictionary, m-commerce,...*
- ☛ **Produktivne**
 - *M-business, task-orijentisane aplikacije,...*
- ☛ **Zakupljujuće** (*immersive*)
 - *Zahtevaju potpunu pažnju korisnika*
 - *Igre, media players, entertainment, AR/VR,..*
- ☛ ...



Mobilne aplikacije i servisi

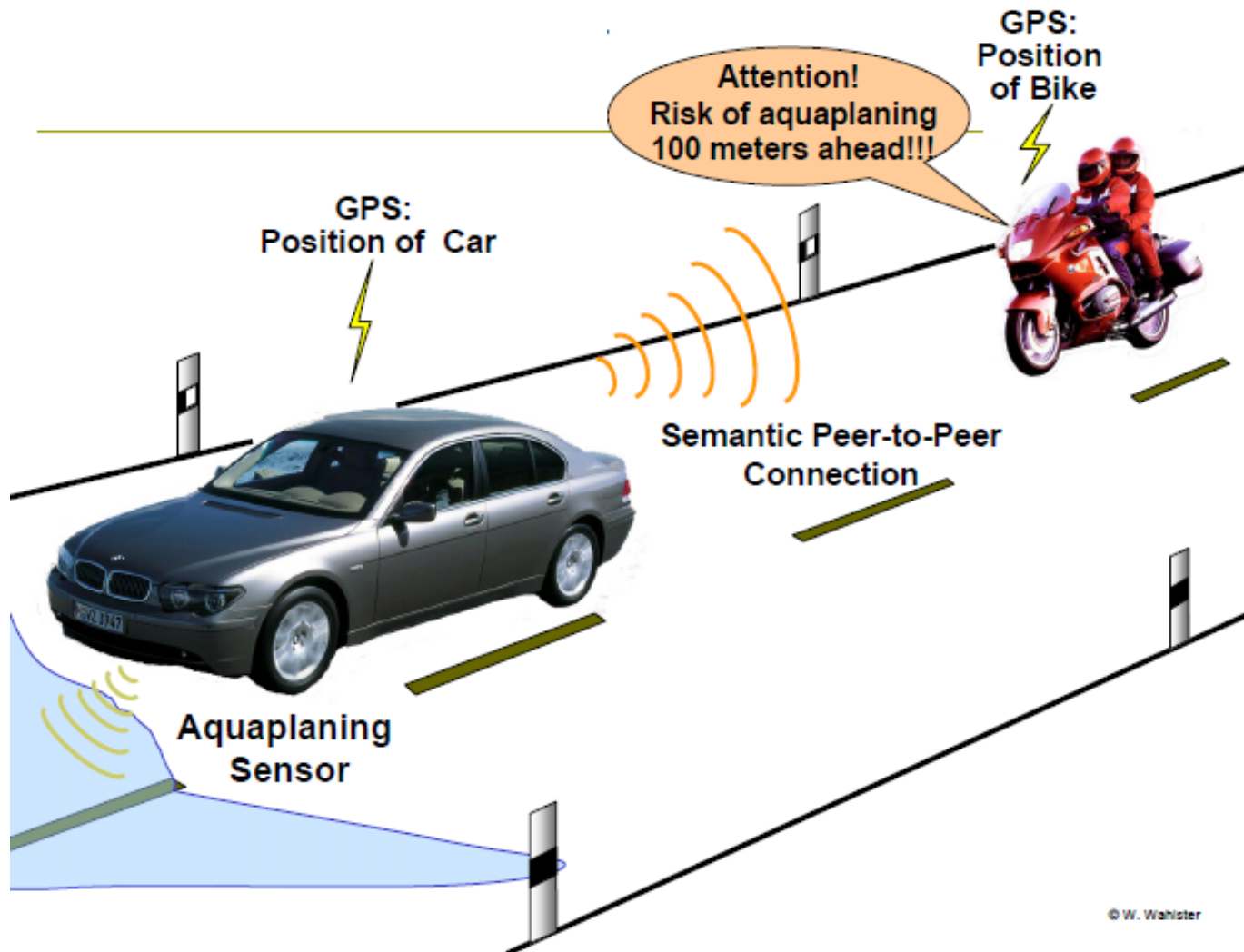
- ✿ **Lokaciono-zasnovani servisi** (Location-based services- LBSs)
 - ✦ Isporuka saržaja i servisa na osnovu korisnikove lokacije
- ✿ **Mobilne socijalne mreže**
 - ✦ Najpopularnije socijalne mreže i socijalni mediji imaju i mobilne aplikacije
- ✿ **Mobilna trgovina**
 - ✦ Ekstenzija e-trgovine u “mobilnom svetu”
- ✿ **Mobilne igre**
 - ✦ Pervazivne igre u prostoru
- ✿ **Kontekstno-svesni servisi i *crowd sensing***
 - ✦ Kontekst označava korisnikovu situaciju, interesovanja, okruženje, preference, konekcije, ...
- ✿ **Mobilna razmena poruka** (Mobile instant messaging)
 - ✦ Skype, WhatsApp, Viber,...
- ✿ **Mobilni video, audio**

Navigacioni mobilni servisi



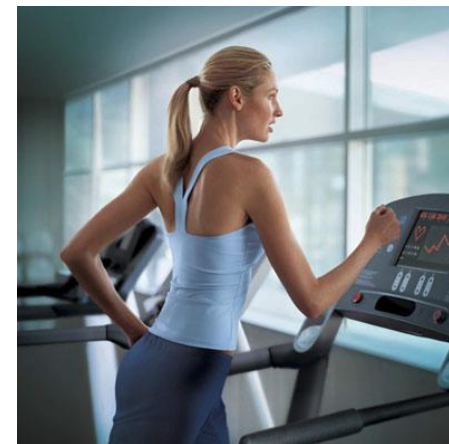
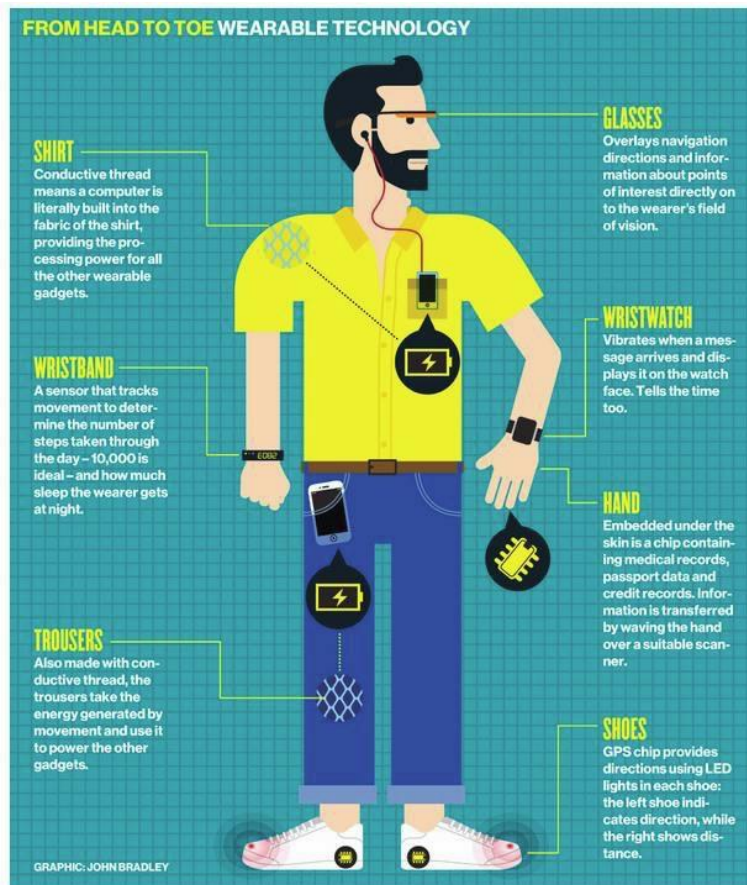
Waze community-based traffic and navigation app, Best Overall Mobile App, MWC 2013
<http://www.waze.com/> - Google acquired Waze for US\$1.3 billion - June 11, 2013

Mobilne aplikacije za pametnu vožnju (kretanje)



M-zdravstvo (*m-health*)

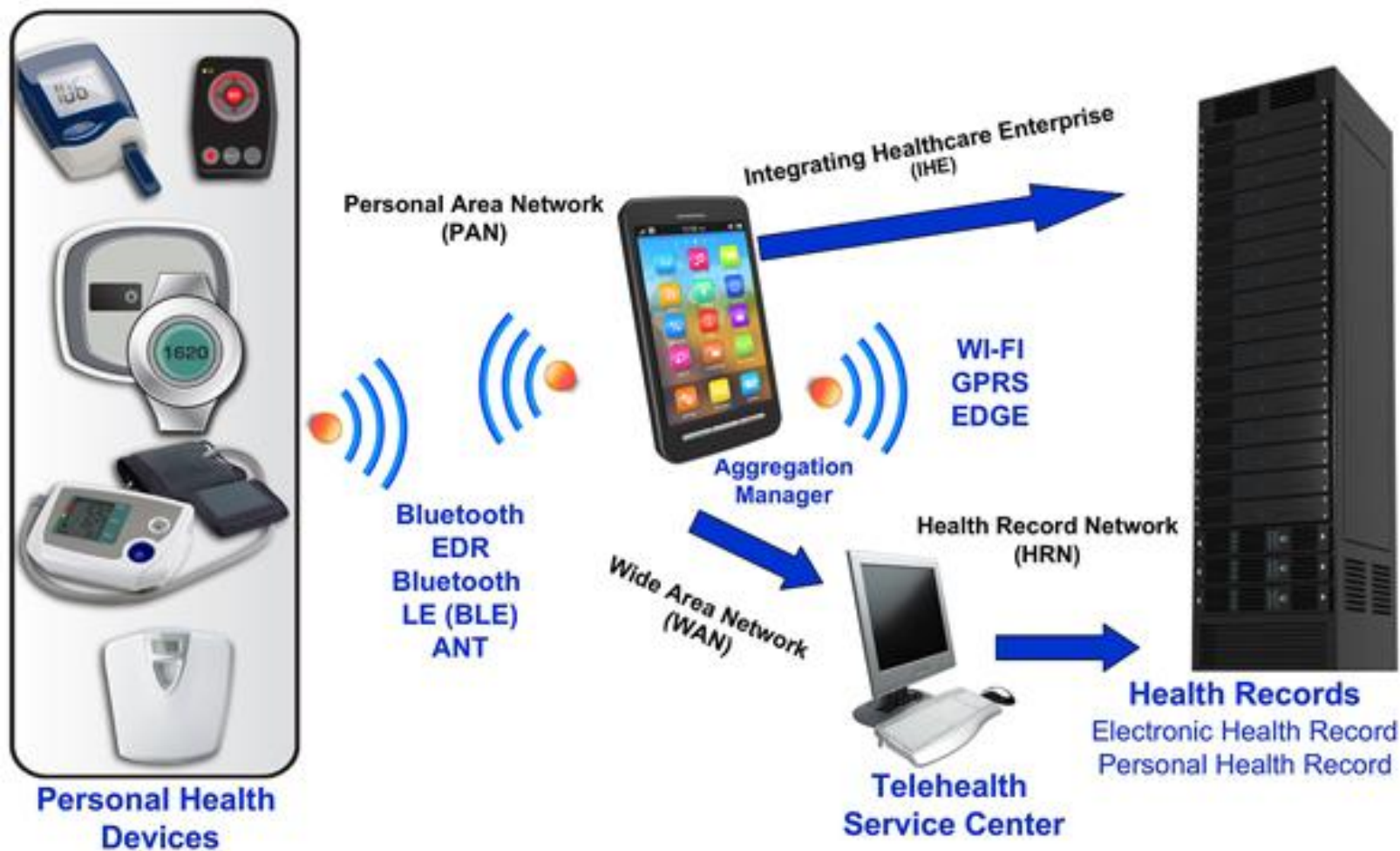
- ➊ Nadgledanje fizičkog, psihičkog i emocionalnog zdravlja i detektovanje problema



Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Personalizovano zdravstvo



Personalizovano zdravstvo ☺



Mobilne transportne aplikacije

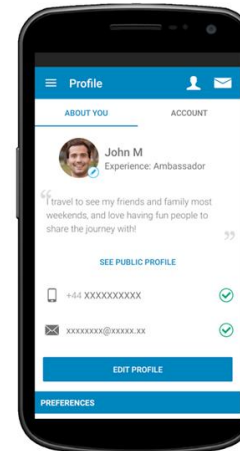
- ✪ Sigurni i efikasni prevoz
- ✪ Upravljanje saobraćajem
- ✪ Transport roba - logistika
- ✪ Bezbednost pešaka
- ✪ Efikasno parkiranje
- ✪ *Ride sharing & car pooling*
- ✪ *Putnički informacioni servisi*
- ✪ ...



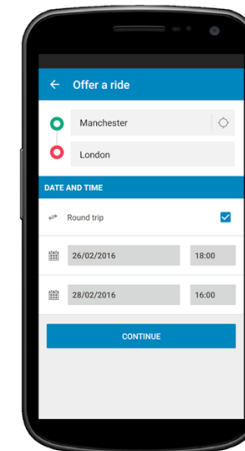
ANAGOG
The Parking Network

Crowd Sourced Parking Technology

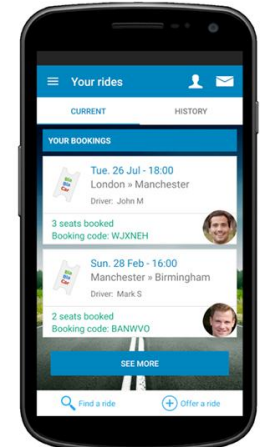
Check out trusted
member profiles



Driving somewhere?
Share your costs!



Book instantly



Bla Bla Car - platforma za deljenje prevoza koja povezuje vozače sa slobodnim mestima i ljudima kojima je potreban prevoz. <https://www.blablacar.in/apps-mobile>

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Mobilne poslovne/industrijske aplikacije



Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

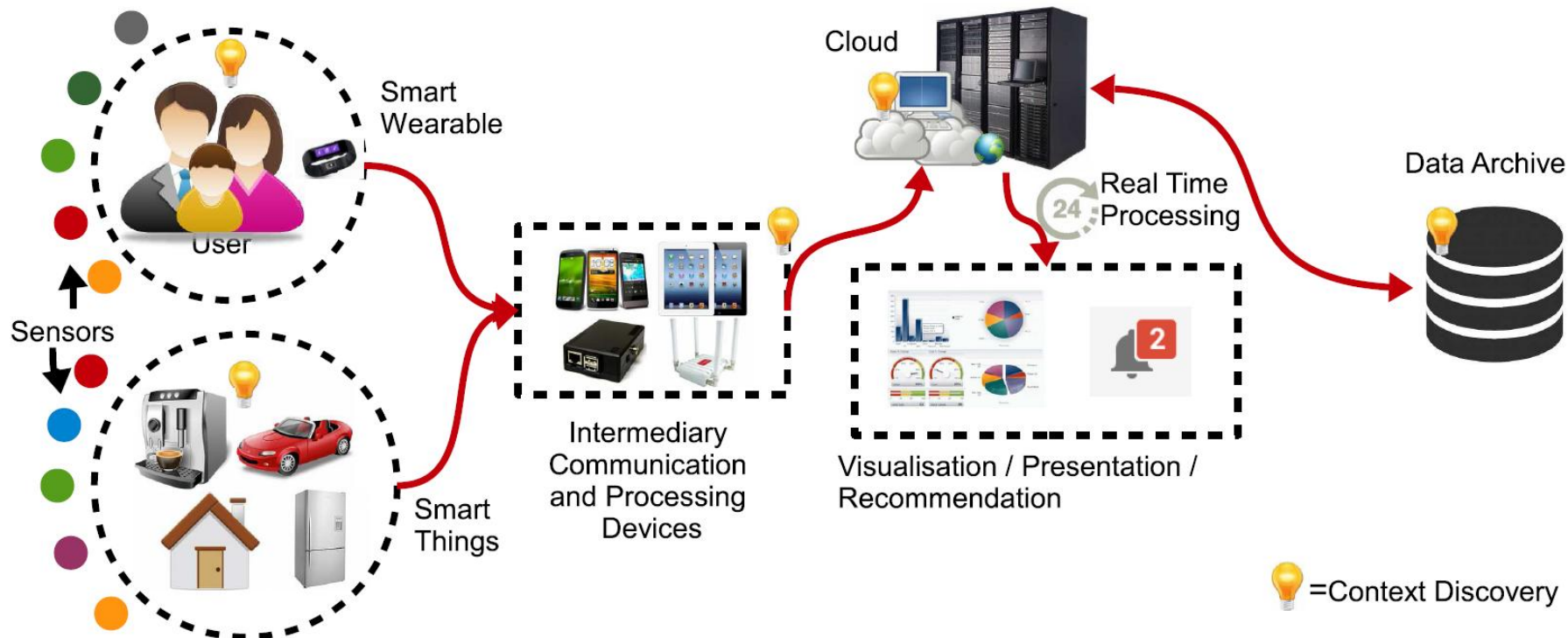
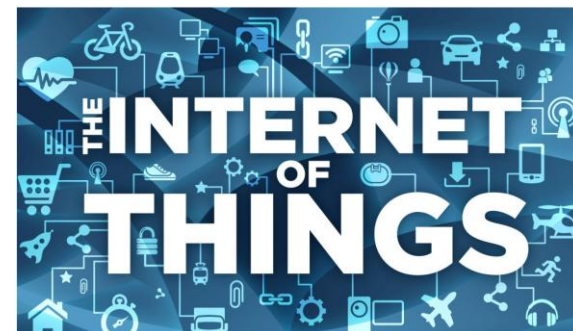
Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Upravljanje flotom vozila (UAV)



Internet of Things (IoT)

- Ubiquitous/Pervasive computing
- Everything as a Service (XaaS)



Mobilne aplikacije u poljoprivredi



Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Razvoj mobilnih aplikacije i servisa - Izazovi

- ✚ Mobilni uređaji i platforme su heterogeni
- ✚ Ograničeni resursi (memorija, baterija...)
- ✚ Nepouzdana i promenljiva bežična konekcija
- ✚ Prenos podataka (spor, skup, nepouzdan,...)
- ✚ Različit razvoj aplikacija (nativne, Web, hibridne)
- ✚ ...



ANDROID WEAR



PHONES



TABLETS



ANDROID TV



ANDROID AUTO

Uvod u mobilne sisteme, aplikacije i servise

Razvoj mobilnih aplikacija i servisa

Mobile World Congress 2025

- ✿ **MWC 2025**, Barcelona, 3-6 March 2025

- ✿ <https://www.mwcbarcelona.com/>

- ✿ MWC Barcelona is the largest and most influential event for the connectivity ecosystem. Whether you're a global mobile operator, device manufacturer, technology provider, vendor, content owner, or are simply interested in the future of tech, you need to be here.
- ✿ Why? Because it's the one time of year where everyone who's anyone comes together under one roof. Tens of thousands of senior executives from the top global companies, international governments and trailblazing tech businesses converge at MWC Barcelona to make decisions.
- ✿ It's *the* place to find out where the industry, your business and your career are headed. Miss out on MWC Barcelona, miss out on the next 12 months.
- ✿ Global Mobile Awards - GLOMO
 - ✿ <https://www.mwcbarcelona.com/mobile-awards>
 - ✿ <https://www.mwcbarcelona.com/mobile-awards/categories-and-awards>

Pitanja i komentari

