

# Internet inteligentnih uređaja



## Predavanje 9

Principi razvoja novih aplikacija



# Uvod

- Uloga mobilnih aplikacija u digitalnom dobu.
- Integracija mobilnih aplikacija radi efikasnijeg upravljanja resursima i podacima u poslovnom okruženju.
- Integracija u postojeće poslovne sisteme kao ključni faktor uspeha.
- Ugrađeni sistemi i ograničenja resursa (procesorska snaga, memorija, baterija).



# Uvod

- Izazovi za softverske inženjere:
  - Balansiranje između „lakših” (*lightweight*) i „teških” (*heavyweight*) mobilnih aplikacija.
  - Uticaj odluke o balansu na funkcionalnost i performanse aplikacija.
- Optimalni balans između "lakših" i "teških" aplikacija:
  - Rešavanje izazova u dizajniranju efikasnih mobilnih aplikacija.
  - Minimizacija negativnih efekata na korisničko iskustvo.



# Značaj razvoja aplikacija

- Dominantne platforme na početku: Google, Apple, Research In Motion
  - Predstavljanje ključnih igrača u mobilnoj tehnologiji.
  - Stvaranje snažnog okruženja za podršku kompleksnim mobilnim aplikacijama.
- Inovacije u mobilnoj tehnologiji:
  - Konstantne promene u načinu interakcije sa svetom oko nas.
  - Dinamična adaptacija okruženja kao inovativni alat za prilagođavanje aplikacija korisničkim potrebama.



# Značaj razvoja aplikacija

- Evolutivni put mobilnih uređaja:
  - Ograničen broj dostupnih aplikacija u počecima mobilne tehnologije.
  - Ključni trenutak sa pojavom prvog iPhone-a 2007. godine i uticaj na tržište i inovacije.
- Ekspanzija mogućnosti u svetu mobilne tehnologije:
  - Promene u načinu komunikacije, rada i zabave.
  - Mobilne aplikacije kao ključni faktor u transformaciji svakodnevnog života.



# Značaj razvoja aplikacija

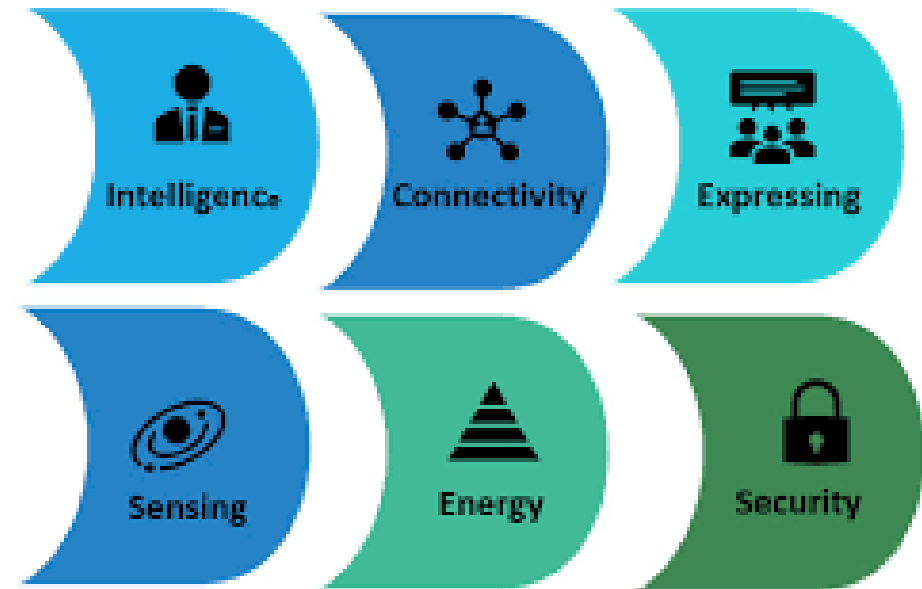
- Mobilno učenje: Obrazovne aplikacije:
  - Koncept mobilnog učenja i primena mobilne tehnologije u obrazovanju.
  - Potencijalne prednosti pristupa obrazovnim materijalima i interaktivnog učenja putem mobilnih aplikacija.
- Povećanje potencijala mobilne tehnologije u obrazovanju:
  - Razmatranje mogućnosti korišćenja mobilnih aplikacija u obrazovnim kontekstima.
  - Potencijal učenja putem mobilne tehnologije kroz odgovarajuće aplikacije i alate.



# Karakteristike inteligentnih uređaja za IoT

## – Hardverske specifikacije:

- Mikrokontroleri/Mikroračunari
- Memorija
- Senzori
- Aktuatori
- Napajanje
- Mrežna infrastruktura za IoT projekte.



[www.educba.com](http://www.educba.com)



# Karakteristike inteligentnih uređaja za IoT

- Mrežna infrastruktura za IoT projekte:
  - Hardverski i softverski resursi za povezivanje i komunikaciju između IoT uređaja i centralnih sistema.
  - Ključne komponente mrežne infrastrukture: ruteri, svičevi, modemi, kablovi.
- Značaj odabira pravih komponenti:
  - Uloga svake hardverske komponente u dizajniranju i implementaciji IoT rešenja.
  - Uticaj izbora komponenti na performanse, troškove i trajnost uređaja.





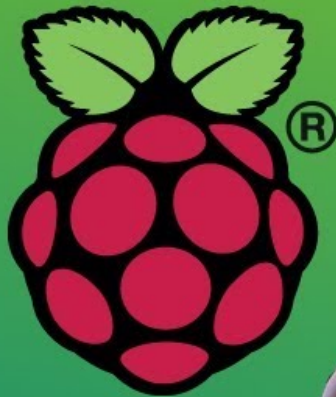
# Mikrokontroleri i Mikroračunari

- Prikaz razlika između mikrokontrolera i mikroračunara i njihovih primena u IoT.
- Izbor između mikrokontrolera i mikroračunara:
  - Zavisnost od specifičnih potreba i zahteva projekta.
  - Prilagođavanje izbora tehnologije u skladu sa složenošću i funkcionalnostima projekta.
  - Važnost razumevanja razlika između mikrokontrolera i mikroračunara u kontekstu IoT projekata.



# Mikrokontroleri i Mikroračunari

**Microcontroller or Microcomputer  
Are you using the right one?**





# Softverske specifikacije za IoT

## 1. Operativni sistem:

- Značaj optimizovanja OS za rad sa ograničenim resursima u IoT uređajima.
- Primeri OS poput Raspbian koji pružaju podršku za različite aplikacije.

## 2. Programski jezici:

- Zastupljenost C, C++, Python i JavaScript jezika u razvoju IoT aplikacija.
- Prilagođavanje izbora jezika prema potrebama projekta i ciljnoj platformi.



# Softverske specifikacije za IoT

## 3. Komunikacioni protokoli:

- Značaj komunikacionih protokola kao osnove za komunikaciju između uređaja i centralnih servera.
- Pregled MQTT, CoAP, HTTPS i WebSockets protokola i njihove primene u IoT.

## 4. Razvojne platforme:

- Uloga IoT platformi u olakšavanju razvoja, upravljanja i analize podataka iz uređaja.
- Prikaz cloud rešenja poput AWS IoT, Microsoft Azure IoT i Google Cloud IoT i njihovih funkcionalnosti.



# Softverske specifikacije za IoT

## 5. Komunikacioni interfejs:

- Raznolikost komunikacionih tehnologija kao ključnog elementa za prenos podataka u IoT uređajima.

## 6. Integrisana razvojna okruženja (IDE):

- Spajanje svih potrebnih alata na jednom mestu radi efikasnijeg razvoja.
- Pregled popularnih IDE okruženja, npr. Arduino IDE.
- Naglasak na značaju kombinacije pravih alata i praksi za poboljšanje performansi i sigurnosti IoT rešenja.



# Osnovni principi razvoja aplikacija



# Principi razvoja aplikacija

- Mnoge kompanije ulažu resurse u razvoj aplikacija za mobilne platforme.
- Raznovrsnost aplikacija i zadovoljavanje potreba korisnika
- Prisustvo na mobilnim platformama je neophodno za savremene brendove i firme.
- Kompanije moraju da prate tehnološke tendencije i prilagođavaju svoje aplikacije potrebama korisnika.



# Principi razvoja aplikacija

- Udeo operativnih sistema za mobilne uređaje na svetskom tržištu za period septembar 2022. - septembar 2023.

Redni broj	Operativni sistem mobilnih uređaja	Procenti (%)
1	Android	70,71
2	IOS	28,60
3	Samsung	0,37
4	Nepoznat	0,15
5	KaiOS	0,11
6	Svi ostali operativni sistemi	0,06





# Principi razvoja aplikacija

- Postavljanje ciljeva prilikom kreiranja aplikacije:
  - Ko su ciljne grupe/krajnji korisnici ove aplikacije?
  - Koja je svrha razvoja ove aplikacije?
  - Koja će biti korist za programera/kompaniju od izrade ove aplikacije?
  - Koje su tehnologije i alati koji će možda biti potrebni za ovu aplikaciju?
  - Ko su konkurenti na tržištu i šta će biti jedinstvena prodajna tačka (engl. Unique Selling Point USP) ove aplikacije?



# Wireframing: Faze kreiranja prototipa

## 1. Dizajn informacija:

- Gde treba prezentovati, postaviti i odrediti prioritet informacija.
- Jasna komunikacija za razumevanje i korišćenje aplikacije.

## 2. Dizajn navigacije:

- Kreiranje navigacionog sistema sa korisničkim stranicama.
- Jasna veza između stranica za korisničku navigaciju.

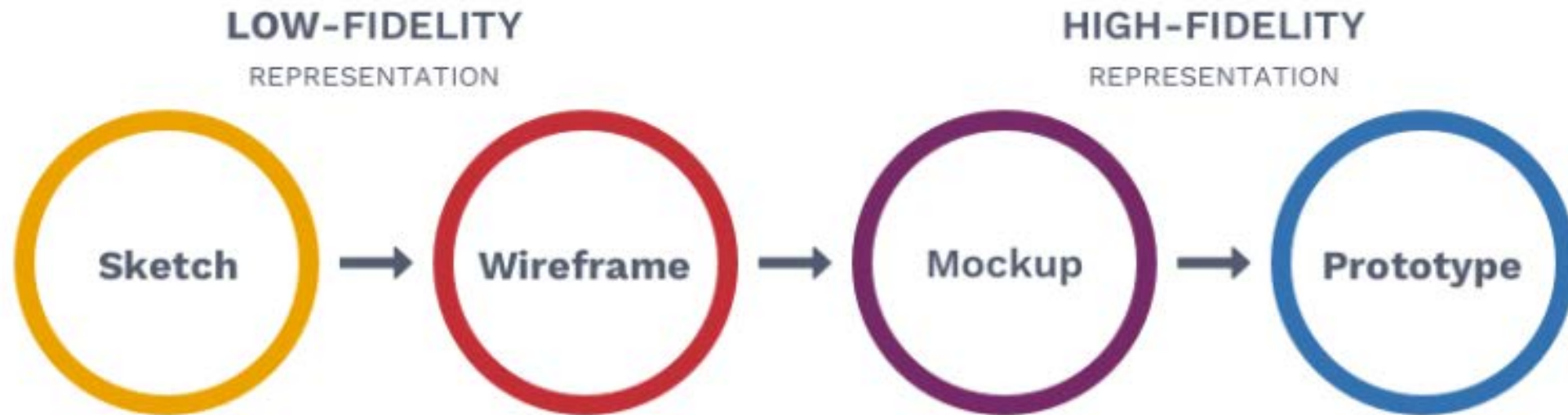
## 3. Dizajn interfejsa:

- Kreiranje UI elemenata za unos i odabir podataka.
- Maksimalna upotrebljivost i efikasnost aplikacije.



# Wireframing: Faze kreiranja prototipa

## Application Design Process





# Pristupi za čuvanje podataka

## 1. Prilagođeni server (*Custom Server*)

- Kompanija ima svoj server za čuvanje podataka.
- Maksimalna kontrola, ali zahteva više resursa za održavanje.

## 2. Server u oblaku (*Cloud Server*)

- Korišćenje cloud rešenja od npr. Amazon, Google i Microsoft.
- Efikasno i skalabilno bez brige o fizičkoj infrastrukturi.

## 3. MBaaS (*Mobile Backend as a Service*)

- Specifični servis u oblaku za potrebe mobilnih aplikacija.
- Alati za razvoj i servise kao što su autentifikacija korisnika i pristup podacima.



# Testiranje i debugovanje aplikacija



# Značaj testiranja aplikacija za IoT

- Pouzdanost u radu: Testiranje osigurava ispravnost aplikacija u različitim okruženjima.
- Brzina i efikasnost: Provera reakcije i performansi aplikacija.
- Različiti operativni uslovi: Utvrđivanje kako aplikacija funkcioniše pod različitim uslovima.
- Sigurnost, privatnost i energetska efikasnost.
- Raznovrsnost uređaja, platformi, operativnih sistema i bezbednosnih standarda.



# Alati i metode za testiranje

## 1. Statičko i dinamičko testiranje

- Statičko testiranje: Provera softvera bez izvršavanja programa, uključujući pregled kôda, dokumentacije i dizajna.
- Dinamičko testiranje: Isprobavanje softvera tokom izvršavanja, za praćenje performansi, funkcionalnosti i ponašanja u realnim uslovima.

## 2. Automatizacija testiranja i alati za neprekidnu integraciju

- Jenkins, Travis CI, Bamboo: Omogućavaju neprekidnu integraciju i dostavu, automatsko testiranje kôda za otkrivanje problema u ranim fazama razvoja.



# Alati i metode za testiranje

3. Specifični alati za testiranje IoT aplikacija:
  - IoTsim, ThingWorx: Simuliraju IoT okruženja za testiranje aplikacija u realnim uslovima.
  - Razvoj aplikacija za inteligentne uređaje naglašava pouzdanost, efikasnost i bezbednost, obezbeđujući sigurnost za krajnje korisnike.
  - Ispravka softverskih grešaka i nedostataka u aplikacijama.





# Prednosti korišćenja otvorenog kôda

- Transparentnost:
  - Omogućava uvid u celokupan kôd aplikacije.
  - Pomaže u identifikaciji i otklanjanju grešaka.
  - Modifikacija i prilagođavanje softvera specifičnim potrebama.
- Fleksibilnost:
  - Omogućava korisnicima modifikaciju i prilagođavanje bez ograničenja.
  - Idealan za specifične potrebe i zahteve.
- Smanjenje troškova:
  - Besplatan kôd štedi troškove licenci i registracije softvera.



# Prednosti korišćenja otvorenog kôda

- Aktivna zajednica:
  - Snažna zajednica koja doprinosi unapređenju softvera i pruža podršku.
- Bezbednost:
  - Brže identifikovanje i rešavanje bezbednosnih problema.
  - Brze ispravke zbog aktivne zajednice koja pregleda kôd.
- Dugoročna održivost:
  - Veća dugoročna održivost jer ne zavisi od pojedinačnih kompanija ili timova.
  - Korišćenje otvorenog kôda doprinosi uspehu i kvalitetu krajnjeg proizvoda.



# Budućnost u razvoju aplikacija za IoT

- Dinamičan napredak i inovacije:
  - Razvoj aplikacija za inteligentne uređaje prati tehnološki razvoj, obećavajući revolucionarne promene.
- Trendovi:
  - Rast upotrebe rubnog računarstva i dublja integracija veštačke inteligencije.
- Integracija senzorskih tehnologija:
  - Potencijal za automatsko prilagođavanje aplikacija okolinskim uslovima.



# Potencijalne inovacije u razvoju aplikacija

- Adaptivne aplikacije:
  - Evolucija na osnovu korisničkih interakcija.
- Senzorske tehnologije:
  - Detaljnije informacije zasnovane na kontekstu okoline.
- Virtuelna i proširena realnost:
  - Interaktivne 3D simulacije i virtuelno "isprobavanje" proizvoda.
- Kvantni računari: Obrada velike količine podataka i rešavanje složenih zadataka.

# Internet inteligentnih uređaja



Odbrana seminarskih radova i  
Diskusija



# Internet inteligentnih uređaja

Beogradska akademija poslovnih i umetničkih strukovnih studija



**HVALA NA PAŽNJI!**

dr Nemanja Deretić