

Mobilni operativni sistemi



ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА НИШ

Master studije

Profesor: dr Mirko R. Kosanović
mirko.kosanovic@vtsnis.edu.rs

ESPB bodovi: 7

Semestar: III

Fond časova: 2+0+3

LITERATURA

1. **James Steele, Nelson To**, Android: Izrada aplikacija pomoću paketa Android SDK, Mikro knjiga 2014
2. **James Talbot, Justin McLean**, Programiranje Android aplikacija, CET 2014
3. **Wei-Meng Lee**, Android 4 razvoj aplikacija, Kompjuter biblioteka, Čačak 2013
4. **Mirko Kosanović**, Skripta sa predavanja u elektronskom obliku i PowerPoint prezentacije svih predavanja.

Mobilni operativni sistemi

Polaganje ispita:

➤ Predispitne obaveze:

- ✓ Laboratorijske vežbe - **obavezne** 5 - 15
- ✓ Predavanja 0 - 5
- ✓ I kolokvijum (-25) - 25
- ✓ II kolokvijum (-25) - 25

Ukupno 0-70 poena, **minimum 30** za izlazak na ispit

- Ispit 0 - 30

Mobilni operativni sistemi

Ocene:

51 - 60	:	6 (šest)
61 - 70	:	7 (sedam)
71 - 80	:	8 (osam)
81 - 90	:	9 (devet)
91 - 100	:	10 (deset)

Mobilni operativni sistemi

Sadržaj predmeta

1. Uvod u ugrađene operativne sistemi – karakteristike i funkcije
2. Mobilni operativni sistemi – istorijat nastanka, arhitektura, funkcionalnosti i karakteristike Android OS
3. Razvojno okruženje za Android OS - SDK
4. Struktura Android aplikacija - aktivnosti i namere
5. Niti, servisi, prijemnici i alarmi
6. Korisnički interfejs aplikacija u Android OS

7. Prvi kolokvijum

Mobilni operativni sistemi

Sadržaj predmeta

8. Primena tehnika za programiranje multimedijalnih aplikacija kod Android OS
9. Hardverski interfejsi i njihovo korišćenje
10. Memorija Android OS - metode za skladištenje podataka
11. Servisi zasnovani na geografskoj lokaciji uređaja
12. Alati za otklanjanje grešaka kod Android aplikacija
13. Napredne tehnike kod izrade Android aplikacija

14. Drugi kolokvijum

I - Ugrađeni (embedded) OS

SADRŽAJ

- 1.1** Ugrađeni (*Embedded*) sistemi
- 1.2** Definicija ugrađenih sistema
- 1.3** Primena ugrađenih sistema
- 1.4** Karakteristike ugrađenih sistema
- 1.5** Ugrađeni operativni sistemi
- 1.6** Karakteristike ugrađenih OS
- 1.7** Vrste ugrađenih OS

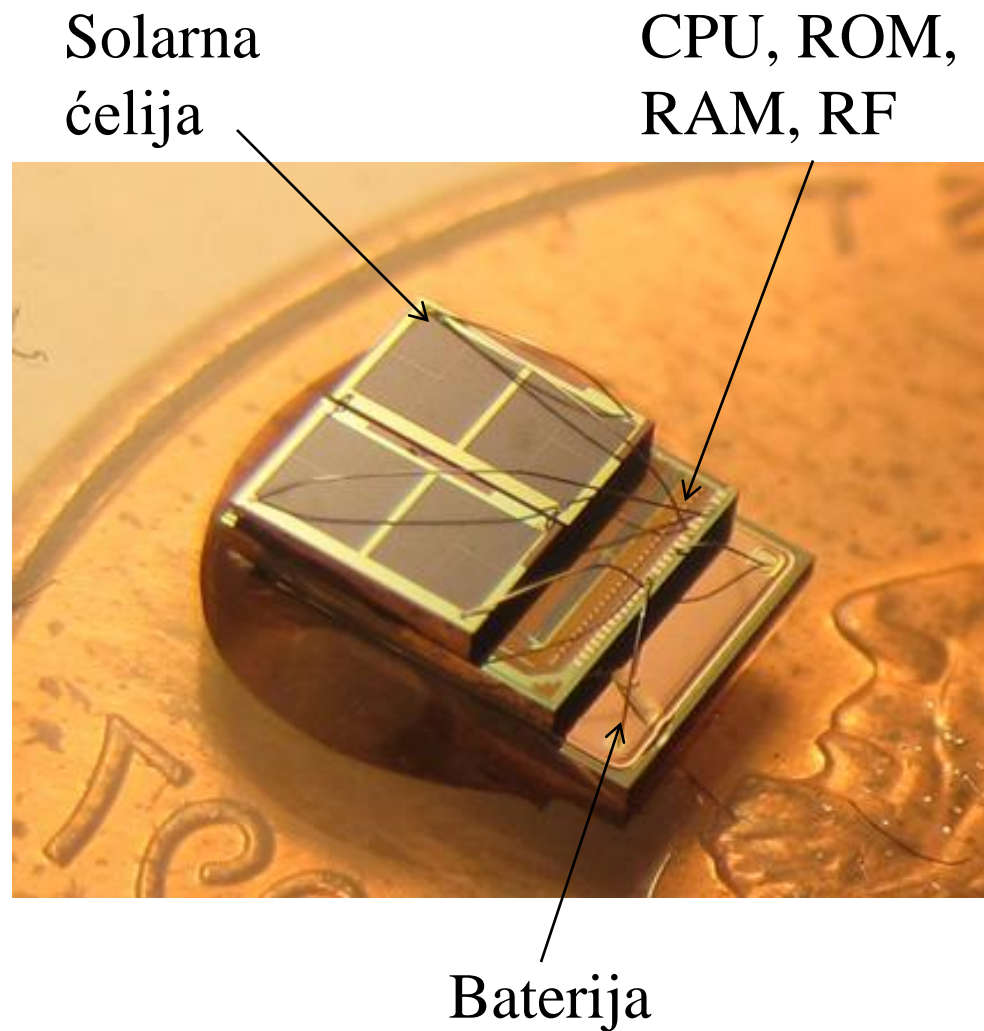
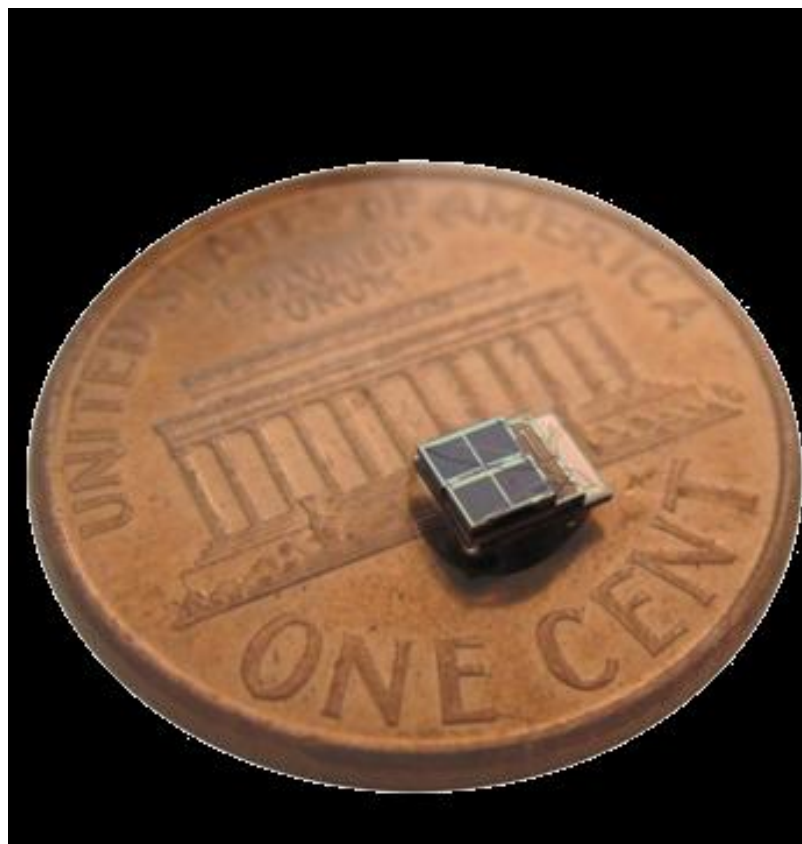
13.1 - Ugrađeni (*Embedded*) sistemi

- Računarski sistem **specijalne namene**, sa ograničenim hardverskim i softverskim resursima, a koji je konstruisan da **sprovede strogo određene funkcije**, nazivamo **ugrađenim (*embedded*) sistemom**.
- Reč *embedded* ukazuje na činjenicu da su ovi sistemi obično **integralni deo nekog većeg sistema**, poznat kao *embedding* sistem.
- **Više *embedded* sistema** može da bude u **jednom *embedding* sistemu**
- On bi trebalo da bude **pouzdan, snažan i bezbedan**, i da može da odgovori na zahteve **za rad u realnom vremenu** (*real-time* aplikacije).
- Moraju biti **efikasni, jeftini, gabaritno mali i malu potrošnju el.energije**
- Za razliku od PC-a, *embedded* sistemi **ispunjavaju specifične zahteve** i izvršavaju prethodno **strogo definisane zadatke**.
- U suštini, *embedded* sistem predstavlja **programirani hardverski uređaj koji uključuje kako hardver i mehaničke delove** tako i **softversku, kako sistemsku** tako i **aplikativnu podršku**, koja je sastavni deo uređaja.
- Napisan softver za većinu *embedded* sistema, pogotovo za one bez diska se ponekad naziva **firmware**, ime za softver koji je **ugrađen u hardverski uređaj** u jedan ili više ROM/Flash memorijskih IC čipova.

13.1 - Ugrađeni (*Embedded*) sistemi

- Programi u embedded sistemima često rade unutar *real-time* granica sa ograničenim resursima: **bez hard diska, OS, tastature ili ekrana.**
- Ako je korisnički interfejs prisutan, onda je to **mala tastatura i displej**
- Embedded sistemi se nalaze u mašinama od kojih se očekuje **pouzdan višegodišnji rad bez grešaka.**
- Razvijeni softver i Firmware testiran je **pažljivije nego softver za PC.**
- Mnogi embedded sistemi **izbegavaju mehanički pokretne sisteme** kao što su hard diskovi, prekidači ili tasteri jer su nepouzdana.
- Pored toga, embedded sistemi mogu biti **izvan domašaja ljudi** (duboko u petrolejskim bušotinama, izbačeni u svemir itd.)
- *Embedded* sistemi imaju sve veću ulogu tako da **približno 98% svih proizvedenih procesora** se koristi u *embedded* aplikacijama, tako da do 2010 postoji više od **16 milijardi korišćenih embedded uređaja.**
- Tehnologija ugrađenih sistema je **najbrži razvojni sektor u IT danas!**
- Na primer ugrađena elektronika i softver učestvuju:
22% industrijskih automatizovanih sistema, 41% korisničke elektronike i 33% medicinske opreme!

13.1 - Ugrađeni (*Embedded*) sistemi



13.2 - Definicija *Embedded* sistema

Definicija 1: *Embedded* sistemi su računarski sistemi sa jako izraženom integracijom hardvera i softvera, pre svega namenjeni da obavljaju specifične funkcije.

Definicija 2: *Embedded* sistemi su računarsko bazirani sistemi ugrađeni u okviru drugog sistema, za koga obezbeđuju bolju funkcionalnost i performanse.

Definicija 3: *Embedded* sistemi su sistemi specijalne-namene kod kojih je računar u potpunosti enkapsuliran od strane uređaja koga on kontroliše. Nasuprot računaru opšte-nemene, kakav je personalni računar (PC mašina), *embedded* sistem obavlja jedan ili veći broj unapred-definisanih zadataka, obično sa veoma specifičnim zahtevima. S obzirom da je *embedded* sistem namenjen da obavlja specifični zadatak, projektant može da ga optimizira sa aspekta performansi (brzina rada) a da pri tome redukuje gabarit, potrošnju energije, i cenu proizvoda. *Embedded* sistemi su najčešće masovni proizvodi (digitalna kamera, disk plejer, mobilni telefon, i td.)

13.3 - Primena *Embedded* sistema

- automatske mašine za brojanje novca
- elektronika u avionskom saobraćaju, kao što je inercioni navigacioni sistemi, kontrola avionskog hardvera/software i drugih sistema
- mobilni telefoni i telefonski tasteri
- računarska mrežna oprema, ruteri, serveri vremena i firewall-ovi
- računarski štampači, kopir mašine, multifunkcioni štampači (MFP)
- elektronika za pogon diska (flopi, hard disk, CD, DVD, Blyray)
- elektronika u auto industriji, kontroleri rada motora, kočnica
- proizvodi za kućnu automatizaciju, termostat, klima, sistemi obezbeđenja
- ručni kalkulatori
- kućni aparati, mikrotalasne rerne, mašine za pranje veša, TV, DVD
- medicinska oprema
- merna oprema kao što su digitalni osciloskopi i logički analajzeri
- multifunkcijski ručni satovi
- lični digitalni asistent (*personal digital assistant* PDA),
- mobilni telefoni sa dodatnim sposobnostima, PDA i Java (MIDP)
- programibilni logički kontroleri (PLC-i) za industrijsku automatizaciju

13.4 - Karakteristike *Embedded sistema*

- 1) *Embedded* sistemi su namenjeni da obavljaju **specifične zadatke** dok se PC računari prvenstveno koriste kao računarske mašine opšte namene.
- 2) Rad *embedded* sistema podržan je od strane **širokog dijapazona procesora i procesorskih arhitektura** - koristi se više od 140 različitih MCU koji se nude od strane više od 40 kompanija
- 3) *Embedded* sistemi treba da su **jeftini**.
- 4) *Embedded* sistemi su **gabaritno znatno manji**
- 5) *Embedded* sistemi imaju **ograničenja** koja se odnose na rad u **realnom vremenu**.
- 6) Ako *embedded* sistem koristi OS to obično mora biti **RTOS** (*Real Time Operating System*).
- 7) **Implikacije softverskih grešaka su značajno ozbiljnije** kod *embedded* sistema u odnosu na *desktop* sisteme.

13.4 - Karakteristike *Embedded sistema*

- 7) *Embedded* sistemi se u velikom broju slučajeva izrađuju kao **baterijsko napajani** uređaji pa zbog toga je imperativ da se oni izvode kao sistemi sa **minimalnom potrošnjom**.
- 8) *Embedded* sistemi moraju da rade u **ekstremnim ambijentalnim uslovima**.
- 9) *Embedded* sistemi imaju ugrađeno daleko **manji broj sistemskih resursa** u poređenju sa *desktop* sistemima.
- 10) *Embedded* sistemi čuvaju sav **svoj objektni kôd u ROM-u**.
- 11) *Embedded* sistemi zahtevaju korišćenje **specijalnih sredstava i metoda za projektovanje**.
- 12) *Embedded* mikroprocesori obično **imaju implementirana namenska debugging kola** (*watchdog* tajmeri, *self-test* kola, i td.).

13.5 - Ugrađeni (*Embedded*) OS

- Za *embedded* sisteme sa relativno jednostavnim hardverom i/ili sa malim brojem jednostavnih funkcija **najčešće nije potreban OS sistem.**
- S druge strane, sistemi na kojima se izvršavaju **relativno složene aplikacije** zahtevaju neku formu **planera** (*sheduler*) i samim tim i OS.
- Sistemi za rad u realnom vremenu (*Real Time System*) predstavljaju mikroračunarski sistem koji **upravlja i nadgleda fizičke procese.**
- Ključni deo specifikacije RTS se odnosi na **vreme odziva.**
- Da bi korektno obavio svoj zadatak (*task*), RTS mora svoju funkciju da izvrši **u unapred zadatom vremenu.**
- Svi *embedded* sistemi **nisu i sistemi za rad u realnom vremenu (RTS).**
- OS u realnom vremenu, ili *real-time* operativni sistem - **RTOS**, danas predstavljaja jedan od **glavnih delova složenih embedded sistema.**
- Kod prvih mikroračunarskih sistema, softverske aplikacije su koristile **mašinski kôd** za inicijalizaciju sistema i rad sa hardverom
- Osnovni problem je da **nisu portabilne** tj. nisu prenosive
- Sa razvojem softverske industrije, nastali su OS koje su obezbeđivali **osnovu za razvoj softvera i određeni nivo apstrakcije hardvera sistema**

13.5 - Ugrađeni (*Embedded*) OS

- Na samom početku razvoja OS za mikrokontrolere ovakvi intuitivni mehanizmi **su pružali zadovoljavajuće rezultate**.
- Razvoj industrije je nametnuo zahtev **za standardizacijom i formalizacijom** rada OS za mikrokontrolere.
- **Raznovrsnost i složenost** zahtevaju složeniji i bolje osmišljen softver.
- Od MCU očekuje se **da brzo reaguje** na spoljašnje/unutrašnje događaje
- Obično je reakcija na događaj vremenski ograničena, odnosno **postoji kritično vreme** u kojem mora da se izvrši zadatak (*task*).
- Prilikom projektovanja *real-time* OS (RTOS) sa jednim procesorom (CPU) treba imati na umu osnovnu činjenicu – **u jednom trenutku može da se izvršava samo jedna procesorska naredba**, a da broj različitih zadataka može da varira.
- To zapravo znači da zadaci moraju **da dele procesorsko vreme**.
- U takvim uslovima od najvećeg je značaja da se određeni vremenski intervali u kojima je procesor dodeljen određenom poslu raspodele tako **da ceo sistem skladno funkcioniše**.

13.6 - Karakteristike *Embedded OS*

RTOS treba da u što većoj meri „prikrije” hardversku složenost sistema od programera (poznavanje prekida, A/D konvertora, tajmera...), da za pristup hardveru obezbedi standardizovane softverske procedure.

- 1. *Predvidljivost (predictability)*** - obzirom da su mnogi *embedded* sistemi ujedno i sistemi za rad u realnom vremenu, **ispunjenje vremenskih zahteva je osnov za obezbeđivanje normalnog rada sistema.** RTOS koji se u ovom slučaju koristi mora biti predvidljiv u određenom stepenu, čak i kada se broj zadataka uvećava.
- 2. *Pouzdanost*** - zavisno od primene, od sistema se u nekim slučajevima zahteva da **radi u dužim vremenskim intervalima bez intervencije.** Tokom rada, mogu da budu zahtevani **različiti stepeni pouzdanosti sistema.** U opštem slučaju, zadovoljavajući stepen stabilnosti podrazumeva da je sistem pouzdan **kada nastavlja da obavlja predviđene funkcije, pruža servise i slično, tj. ako nije otkazao.** Mera pouzdanosti sistema nije **prevashodno vezana za pouzdanost RTOS,** već i **za pouzdanost hardvera, BSP(Board Support Package).**

13.6 - Karakteristike *Embedded OS*

- 3. Performanse** - Zahtevi diktiraju **neophodne performanse** *embedded* sistema koji je potrebno da ispuni definisane funkcionalne i vremenske zahteve. Iako hardver sistema **diktira mogućnosti procesiranja** zahteva nekog sistema, **softver sistema takođe doprinosi** performansama sistema. Jedna od važnih performansi sistema je **protočnost sistema** (*throughput*) - koji označava **količinu podataka** (u Bps, KBps, MBps) koji se prenose u jedinici vremena.
- 4. Hardverska nezavisnost** - Jedna od osnovnih prednosti korišćenja RTOS je **dostupnost tzv. drajvera uređaja** (*device drivers*). To su **softverske rutine** koje obezbeđuju pristup i korišćenje različitih tipova istih hardverskih uređaja na standardizovan način.
- 5. Skalabilnost** - Kako se RTOS koriste u **različitim aplikacijama**, oni moraju da poseduju mogućnost **prilagođavanja specifičnim zahtevima** aplikacija. Komponente specifične za hardver i aplikacije moraju da se uklope u celinu, **bez velikih memorijskih i procesorskih zahteva**. U zavisnosti od zahtevane funkcionalnosti, RTOS mora da poseduje **mogućnost dodavanja ili uklanjanja pojedinih modula sistema**.

13.6 - Karakteristike *Embedded OS*

6. Kompaktnost - Ograničenja prilikom projektovanja aplikacija i ograničenja troškova „pomažu“ prilikom **određivanja kompaktnosti *embedded* sistema**. Na primer, mobilni telefon mora da bude **prenosiv, male veličine i prihvatljive cene**. Ova ograničenja limitiraju veličinu systemske memorije, koja uzrokuje **ograničenja u veličini aplikacija i OS**.

7. Konkurentnost - Konkurentnost predstavlja mogućnost istovremenog izvršenja više zadataka. “Prava” konkurentnost **može se ostvariti samo kod multiprocesorskih sistema**, kod kojih se svaki zadatak izvršava na posebnom procesoru. Ovakvo rešenje je izrazito **neekonomično**, s obzirom da po pravilu važi da je u toku rada sistema **većina zadataka najveći deo vremena neaktivna**, a da se aktiviraju samo po potrebi.

Osnovne prednosti korišćenja RTOS-a su:

1. **smanjena cena razvoja** (kraće vreme realizacije korisničke aplikacije),
2. **povećana pouzdanost sistema**, smanjena verovatnoća programerske greške prilikom programiranja mehanizama niskog nivoa,
3. **olakšana portabilnost** – prenosivost na različite sisteme.

13.7 - Vrste *Embedded OS*

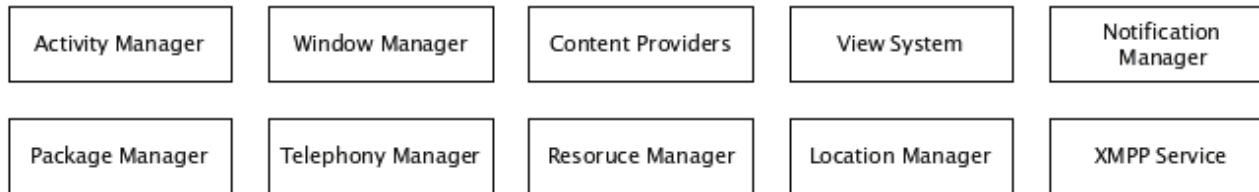
A/ROSE	RT Linux
Embedded Linux	Embedian
Inferno	JavaOS
Minix version 3	LynxOS
T2 SDE	Nucleus RTOS
ROM-DOS	OSGi
Windows XP Embedded	pSOS
Windows CE	VxWorks
Windows Phone	TinyOS
.NET Micro Framework	Contiki
QNX	Mantis
Palm-OS	Android
Free RTOS	Symbian
eCos	Apple iOS

13.7 - Komponente Android OS

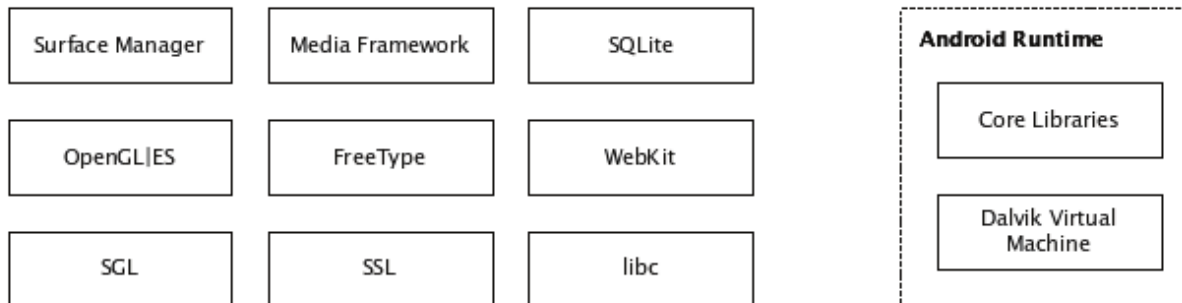
Applications



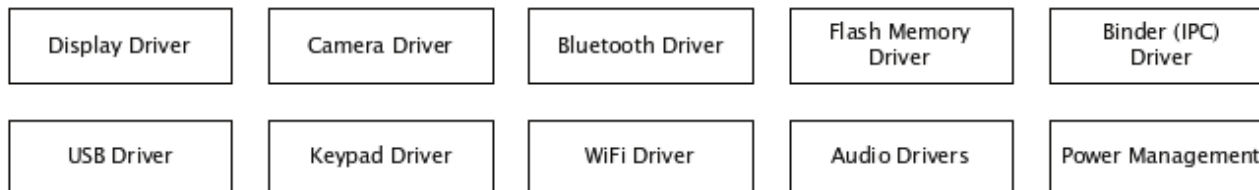
Application Framework



Libraries



Linux Kernel



Hvala na pažnji !!!



Pitanja

? ? ?