

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Sustavi za praćenje i vođenje procesa

Seminarski rad

OS i programiranje GSM

28. svibnja 2007.

Iva Jelenčić  
0036406957

## Sadržaj

1. Operacijski sustav.....	3
2. Platforma mobilnog telefona.....	5
3. Image operacijskog sustava.....	6
4. Hardversko sučelje.....	7
5. Sistemski softver.....	8
6. Aplikacije.....	9
7. Zaključak.....	10
8. Popis literature.....	11

# 1. Operacijski sustav

Računala ugrađena u mobilne telefone postala su tako moćna da podržavaju operacijski sustav i aplikacije. Takvo računalo, koje se nalazi u tipičnom modernom mobilnom telefonu, sada je moćnije nego što su bila osobna računala prije 20-ak godina.

Svrha operacijskog sustava je koordinacija i nadzor hardvera i softvera tako da se sustav kojim upravlja ponaša na predvidljiv i prilagodljiv način.

## Kakve zahtjeve postavlja korisnik operacijskom sustavu?

Uobičajeno se od operacijskog sustava očekuje da mora zadovoljiti sljedeće uvjete:

1. mora obavljati širok spektar zadataka,
2. mora na složeniji način komunicirati s korisnikom i
3. zadovoljavati potrebe koje se mijenjaju s vremenom.

## Zadaće operacijskog sustava

Na najnižoj razini, operacijski sustav obavlja dva zadatka:

1. upravlja hardverskim i softverskim resursima sustava (u mobitelu takvi su resursi primjerice tipkovnica, zaslona, adresar ili baterija) i
2. aplikacijama predstavlja stabilan i dosljedan način upravljanja hardverom (tako da aplikacije ne moraju znati pojedinosti rada hardvera).

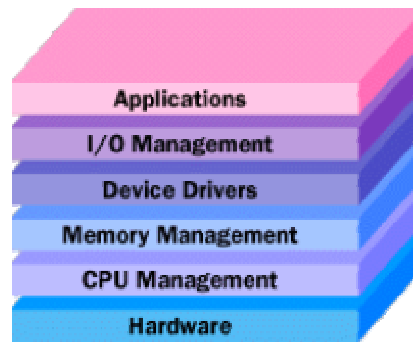
Prvi zadatak, upravljanje resursima hardvera i softvera, važan je stoga što se razni programi natječu za pozornost CPU-a (engl. Central Processing Unit) i zahtijevaju memoriju, kao i ulazno-izlazne priključke. Operacijski sustav osigurava svakoj aplikaciji potrebne resurse i koordinira ju s ostalim aplikacijama, a pritom osigurava optimalnu iskoristivost cjelokupnog sustava.

Drugi zadatak je važan ako više od jedan tip uređaja koristi operacijski sustav ili ako se hardver uređaja mijenja. API (Application Program Interface) dozvoljava programeru da napiše aplikaciju za jedan tip računala i da ta aplikacija radi na drugom računalu, makar ono imalo drugačiju količinu memorije.

Operacijski sustav mora, dakle, biti dovoljno fleksibilan da upravlja hardverom tisuću različitih proizvođača elektroničke opreme.

Za razliku od osobnog računala, mobilni telefoni postavljaju operacijskom sustavu ograničenja slično PDA (engl. Personal Digital Assistent). Operacijski sustav mora zahtijevati malo memorije, učinkovit sustav napajanja i podržavati komunikacijske protokole i protokole za telefoniju u stvarnom vremenu. Osim toga, korisnici često imaju ležeran pristup prema rukovanju telefona. Na primjer, korisnik očekuje da njegov telefon i dalje funkcionira, kao i to da su njegovi podatci očuvani, i ako je uklonio bateriju prije nego što je isključio mobilni telefon.

Na primjeru Symbian OS analizirat će se ključni dijelovi operacijskog sustava, njegova građa te način upravljanja hardverom i softverom mobilnog telefona.



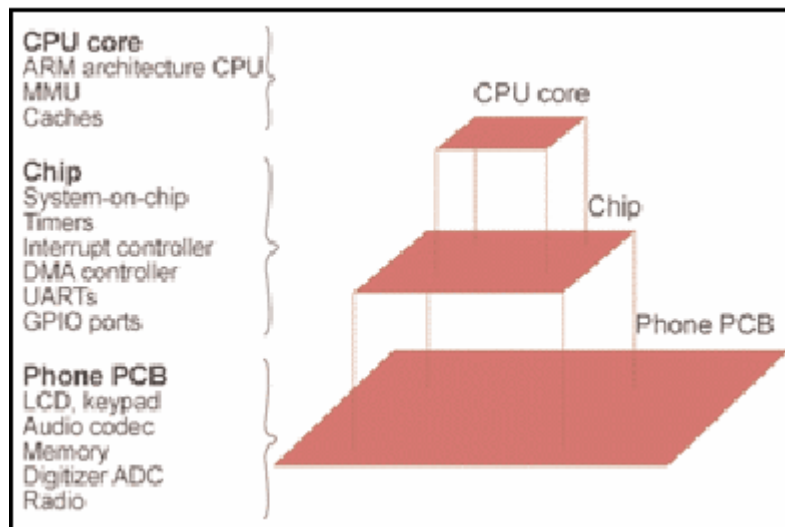
Sl. 1. Arhitektura OS

## Primjer operacijskog sustava

Symbian OS, jedan od vodećih operacijskih sustava na tržištu, dizajniran je za okolinu mobilnog telefona. Prilagodio se zahtjevima mobilnih telefona na način da pruža okvir u kojem se rješava problem male memorije, upravljanja napajanjem, i bogati software koji implementira industrijske standarde za komunikaciju i telefoniju. Također, ne postavlja nikakva ograničenja nadogradnji sustava perifernim hardverom.

## 2. Platforma mobilnog telefona

Jezgru mobilnog telefona čini CPU, po mogućnosti s malim napajanjem, jeftinom cijenom i kompaktnim kodom, koji može dobro integrirati periferne strukture. SoC (System on Chip) sadrži CPU jezgru i periferne uređaje bitne za operacijski sustav. Familija RISC procesora ARM arhitekture posebno je prikladna za mobilne telefone. SoC se polaze na PCB zajedno s preostalom periferijom i tako čini telefon.



Sl. 2. Podjela hardvera mobilnog telefona

Symbian OS je, primjerice, 32-bitni operacijski sustav. Prenosiv je na mnoge ARM arhitekture. Zahtjevi koje ovaj operacijski sustav postavlja su: MMU (jedinica za integriranu kontrolu memorijom) i cache, tako da može pristupiti raznim privilegiranima načinima rada, te uzimati u obzir razne prekide i iznimke. CPU, MMU te cache zajedno s timerima i hardware driverima, nalaze se sve skupa na SoC-u. Takvi SoC se često nalaze u komercijalnoj proizvodnji.

Dio memorije se nalazi na tiskanoj pločici, ali veći dio se nalazi izvan nje. Ta vanjska memorija ima tri glavne funkcije:

1. pohranjuje Symbian OS,
2. sadrži korisničke podatke i
3. sadrži podatke koji trebaju procesima za vrijeme izvršavanja.

Jedna je opcija pohraniti operacijski sustav u ROM. ROM, premda je jeftin, ne može se reprogramirati. Flash je fleksibilniji, ali i skuplji. No, najčešće se ipak flash memorija integrira u mobilne telefone.

### 3. Image operacijskog sustava

Image operacijskog sustava sastoji se od koda koji se može izvršiti i različitih datoteka, uglavnom DLL (engl. Dinamicly Linked Libraries) i druge podatke, uključujući konfiguracijske datoteke, bitmape, fontove, te druge resurse.

Biblioteke se izvršavaju iz RAM-a (engl. Random Access Memory) i moraju se tamo upisati prije nego što se mogu koristiti. One ne smiju sadržavati statičke podatke jer se nalaze u ROM-u (engl. Read Only Memory).

Kako je većina koda sadržana u DLL-u, potrebna je samo jedna kopija svake biblioteke, neovisno o tome koliko je aplikacija povezano s njom.

### 4. Hardverska sučelja

Symbian OS je operacijski sustav koji istovremeno može obavljati više zadaća (engl. multi-tasking) i ovisi minimalno o perifernim uređajima. Centralna jezgra, veličine 200kB, u potpunosti podržava operacijski sustav. Periferni uređaji integriraju se zajedno s jezgrom na razne načine. Hardwareska podrška obično se implemetira u odvojene DLL-ove, tako da se hardware lako može dodati i odstraniti.

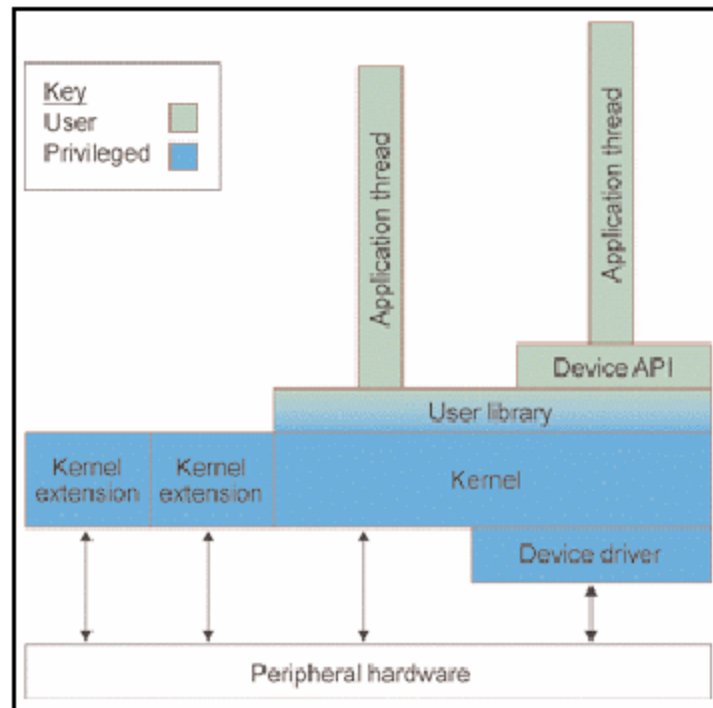
MMU je konfiguriran na način da dozvoljava pristup svim hardverskim registrima samo u privilegiranom načinu rada. Jezgra uvijek izvršava u privilegiranom načinu i stoga ima pristup svim registrima. Aplikacije dolaze do jezgrinih usluga preko API koju daje Korisnička biblioteka (engl. library). Budući da se sve aplikacije izvršavaju u nepivilegiranom modu, operacije koje zahtijevaju pristup hardveru moraju se ili trenutno prebaciti u privilegirani mod ili uputiti zahtjev jezgrinom serveru.

Jezgrine biblioteke uključuju podrške za sav periferni hardver (npr. SoC) koji je nužan za operacijski sustav. Periferni hardver uključuje brojače, kontrole prekida, serijske portove i DMA. Jezgrina biblioteka proizvodi se specijalno za pojedinu tiskanu pločicu. Aplikacijama nije dozvoljen izravan pristup perifernom hardveru. Umjesto toga, aplikacije se moraju povezati s korisničkom bibliotekom i preko jezgre zatražiti nadzor nad periferijom.

Driveri uređaja (engl. device drivers) preko API-a dozvoljavaju aplikacijama kontrolu hardvera koji nije nužan za izvođenje operacijskog sustava. Driveri mogu biti učitani u bilo koje vrijeme. Driveri uređaja se sastoje od dva dijela: biblioteke koje omogućavaju aplikacijama spajanje na driverov API te jedna do dvije biblioteke s jezgrine strane koje se izvršavaju u privilegiranom načinu rada i imaju pristup hardveru.

Jedinu iznimku ovakvom načinu jezgrina pristupa hardveru predstavlja buffer zaslona.

Taj se buffer kopira putem DMA na LCD zaslon. Buffer zaslona obično ima dozolu čitanja i pisanja svim dijelovima multitasking sustava. Aplikacije tako brzo mogu obavljati postupke crtanja kroz grafički API. To ubrzava sustav jer nije potrebno prebacivanje u privilegirani mod i natrag.



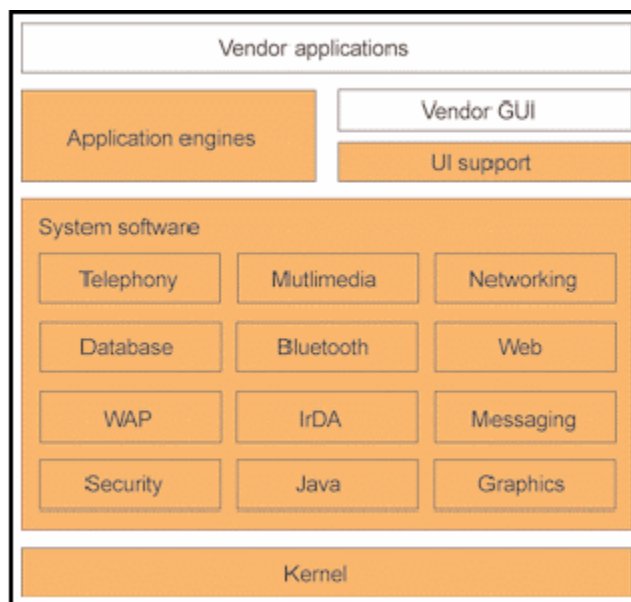
Sl. 3. Pristup perifernom hardveru

## 5. Sistemski softver

Sistemski softver operacijskog sustava sadrži široku kolekciju biblioteka koje podržavaju mnoge industrijske standarde:

1. mrežni sustav (TCP/IP, PPP, TSL, SSL, IPSec, FTP),
2. komunikacijski sustav (Bluetooth, IrDA, Obex),
3. sigurnosni sustav (DES, RSA, DSA, DH),
4. sustav slanja poruka (POP3, IMAP4, SMTP, SMS, BIO),
5. sustav pretraživanja interneta (HTML, HTTPS, WAP, WML),
6. sustav telefonije (GSM, GPRS),
7. multimedijjski sustav (WAV, AU, WVE, JPEG, BMP, MBM, GIF) i

mnogi drugi\*.



Sl. 4. Sistemski softver Symbian OS

Gornji sloj pruža podršku aplikacijama (npr. adresar ili planer). Ovaj sloj također uključuje dio podrške komponentama grafičkog sučelja (engl. GUI – Graphical User Interface). Ipak, dizajn pravog grafičkog sučelja prepušten je proizvođaču mobilnog telefona.

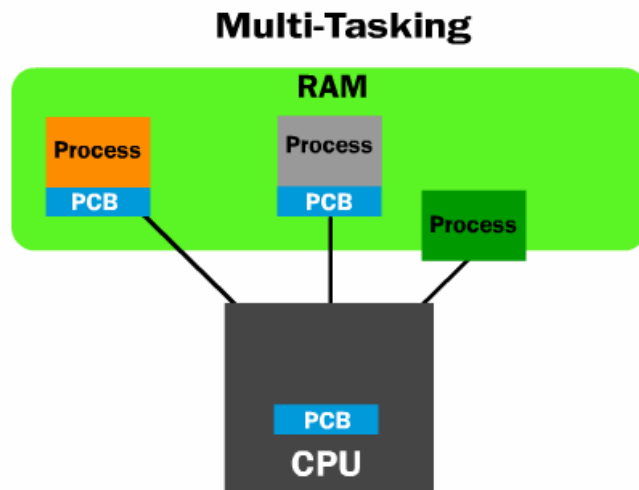
\*Primjer je dan za Symbian OS, Version 6.



## 6. Aplikacije

### “Multi-tasking” sustavi

U tzv. “multi-tasking” sustavima operacijski sustav mora upravljati aplikacijama tako da stvori privid da se nekoliko aplikacija izvršava paralelno. To je komplicirano jer CPU može izvršavati samo jedan proces istovremeno. Kako bi stvorio dojam da izvodi nekoliko operacija odjednom, operacijski sustav mora izmjenjivati izvršavanje različitih procesa, i to više tisuća puta u sekundi.



Sl. 5. Princip rada “multi-tasking” sustava

Symbian operacijski sustav, primjerice, u potpunosti je “multi-tasking”. U namjeri da se osigura učinkovit i siguran rad sustava, aplikacijama se postavljaju određeni uvjeti. Sve aplikacije se izvršavaju na virtualnom stroju (engl. VM – Virtual Machine). Prednost toga je da softver može biti unaprijed konfiguriran tako da je okruženje upravo onako kakvo se očekuje. To štedi memoriju i, ako se odvijaju u isto vrijeme, dvije kopije iste aplikacije mogu izvršavati isti kod.

Virtualni stroj omogućava MMU jer je MMU odgovoran za premješanje podataka na virtualnim adresama.

## 7. Zaključak

U najopćenitijem smislu, zadaću operacijskog sustava možemo svesti na pet najbitnijih kategorija, a to su:

1. upravljanje procesorom,
2. upravljanje memorijom,
3. upravljanje perifernim uređajima,
4. aplikacijsko sučelje i
5. korisničko sučelje.

Neki operacijski sustavi obavljaju i više od pet gore navedenih zadataka, te ugrađuju pomoćne funkcije i programe u svoje sustave. No, ovih pet kategorija definira jezgru gotovo svih operacijskih sustava.

## Popis literature

1. D. Coustan i C. Franklin, "How Operating Systems Work",  
<http://www.howstuffworks.com/operating-system.htm>
2. Ž. Pavlaković, "Symbian Operating System for Mobile Phones",  
[http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak\\_download&id\\_clanak\\_jezik=10154](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak_download&id_clanak_jezik=10154)
3. K. Fertalj i M. Horvat, "Comparing architectures of mobile applications",  
<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0703/0703041.pdf>