

# Sustavi za praćenje i vođenje procesa

**Branko Jeren i Predrag Pale**

Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

**Programski alati**

**Operacijski sustavi**

**Organizacija i dokumentiranje  
programске podrške**

**Dizajn programске podrške**

# Programski alati

# Što je sve programski alat

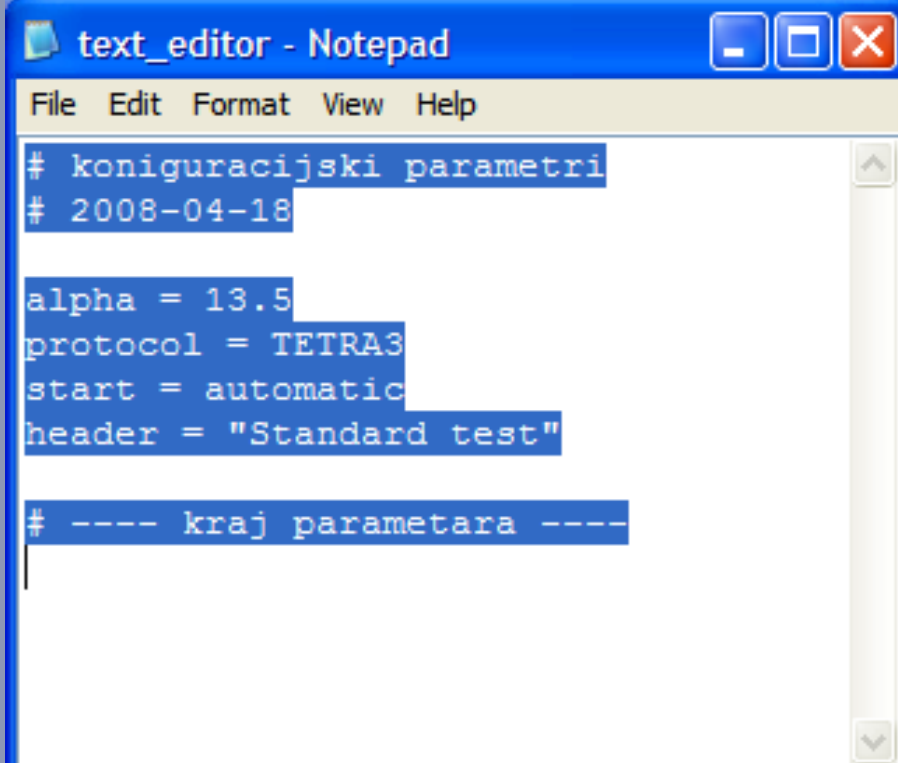
- text editor
- jezični prevoditelj
- komunikacije
- baze podataka
- programabilnost

# Uređivači teksta

- text editor
- text procesor
- DTP
  
- programabilnost
  - namjenska

# Text editor

- unos novog i popravak starog teksta
- ispravak, brisanje, umetanje ili premještanje
- slova, riječi, rečenice, odlomci, tekstovi
- zapis u datoteku
  - cijelog ili dijelova teksta
- traženje i zamjena teksta
  
- tipični alati
  - notepad, WordPad, ...
  - vi, joe, ...



```
text_editor - Notepad
File Edit Format View Help
# konfiguracijski parametri
# 2008-04-18

alpha = 13.5
protocol = TETRA3
start = automatic
header = "Standard test"

# ---- kraj parametara ----
```

# Text procesor

- provjera ispravnosti riječi (*spelling*)
- sinonimi (*thesaurus*)
- tablice
- umetanje slika
- matematičke formule
- automatsko generiranje sadržaja (ToC) i indeksa
- numeriranje stranica i poglavlja
- mail-merge
  - povezivanje teksta pisma
  - i popisa adresa u niz osobnih pisama

Document7 - Microsoft Word

File Edit View Insert Format Tools Table FlashPaper Window Help Adobe PDF Acrobat Comments

Normal + Arial Arial 12 B I U

## Text procesori

Alat	Cijena	korisnici
MS-Word	xyz USD	80%
Open Office Writer	besplatan	10%

Naravno da možeš, ako ima više od jednog značenja. -Da! -Kojeg?

# DTP- Desk Top Publishing Web Publishing

- naglasak na vizualni oblik ispisanog
- grafički standardi, mjere i procedure
- povezivanje različitih grafičkih elemenata
  - tekst, crtež, grafikon, fotografija
- dvije skupine alata
  - naglasak na stranicu
  - naglasak na publikaciju

Mala web galerija - Mozilla Firefox

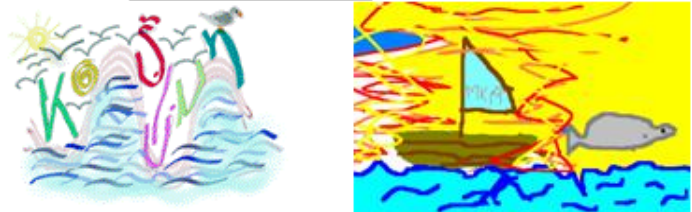
File Edit View History Bookmarks Tools Help

file:///C:/Documents%20and%20Settings/Predra

PREDAVANJE razno Reference Poslovno Trazilice Moje my d

Sustavi za praćenje i vođenje procesa Dokumenti + CERT.hr nacionalno sre

### Mala web galerija



Autor	Dob
Antonija	6
Karolina	3
Mirna	4
Una	5



# Jezični prevoditelji

- assembler
- compileri
  - FORTRAN, COBOL, PL/1
  - Pascal
  - C, C++
- interpreteri
  - BASIC
  - LOGO
  - \* shell (PHP, Perl, Python)
  - Java
- event driven
  - Visual Basic, C#

```
if (a == b) {  
    close (ventil, b);  
    open (ventil, a);  
}
```

```
PRG_112:  
    LD AX, $LOC_A  
    LC AY, $LOC_B  
    CMP A  
    BNE PRG_113  
    ...  
PRG_113:
```

```
3C 01 EF  
3D 02 EF  
7B  
83 21
```

# Integrirane razvojne okoline

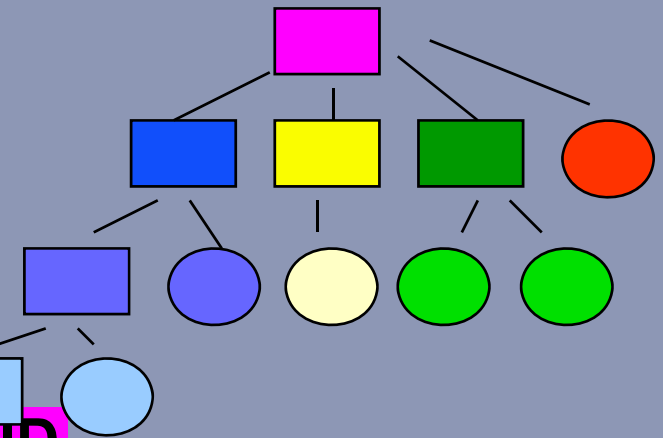
- “razumiju” jezik
  - help
- za pisanje programskog koda možemo krositi text editor
- ali
  - moramo znati točnu sintaksu
  - tražiti po literaturi funkcije koje nam trebaju
  - u nekoliko datoteka i foldera grupirati kod
  - ručno pokretati prevođenje
  - koristiti posebni program za debugiranje
    - na najnižoj, strojnoj razini
- tako se radilo nekad
- danas na sreću
  - postoj i lakši i brži način

```
testDeposit
testWithdraw
testOverdraft
```

```
junit.framework.AssertionFailedError: InsufficientFundsException should have been thr
at org.eclipse.banking.tests.BankAccountTests.testOverdraft(BankAccountTests.java:
```

# Baze podataka

- organizirana nakupina strukturiranih podataka
- prema organizaciji podataka
  - sekvencijalne baze (popis)
  - indeksne (imenik)
  - hijerarhijske (direktorij)
  - relacijske



Radnik\_I  
D

Jezik\_ID

Ime	Radnik_ID
Ana	17
Ivo	9
Maja	23

17  
17  
9  
23

1  
2  
3  
2

Jezik	Jezik_ID
Engleski	1
Francuski	2
Ruski	3

# Nove vrste baza podataka

- objektne baze podataka
  - pojedini entiteti mogu biti binarni objekti
    - zvuk, slika, pokretne slike, programi, ...
- GIS- geografski informacijski sustavi
  - svaki entitet ima pridruženu trodimenzionalnu koordinatu
  - može i četvrta: vrijeme

# Ostale vrste alata

- tablični kalkulatori (spread-sheet)
- programabilni komunikacijski alati

# Operacijski sustavi

# Što je operacijski sustav?

- odvaja od sklopovlja
  - korisničke programe
  - a time i korisnike
- pruža apstrakcijski sloj
- upravlja resursima za konkurentne poslove
  - memorija
  - diskovi
  - printeri
  - terminali
  - mreža

# OS kroz povijest

- monitor
- job control
- time-sharing
- MULTICS, UNIX
- CP/M, MS-DOS, Windows
  
- Linux JE Unix 😊

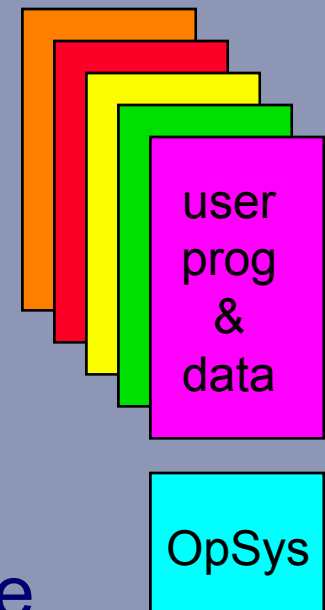


# Odvajanje od sklopovlja - Device Driver

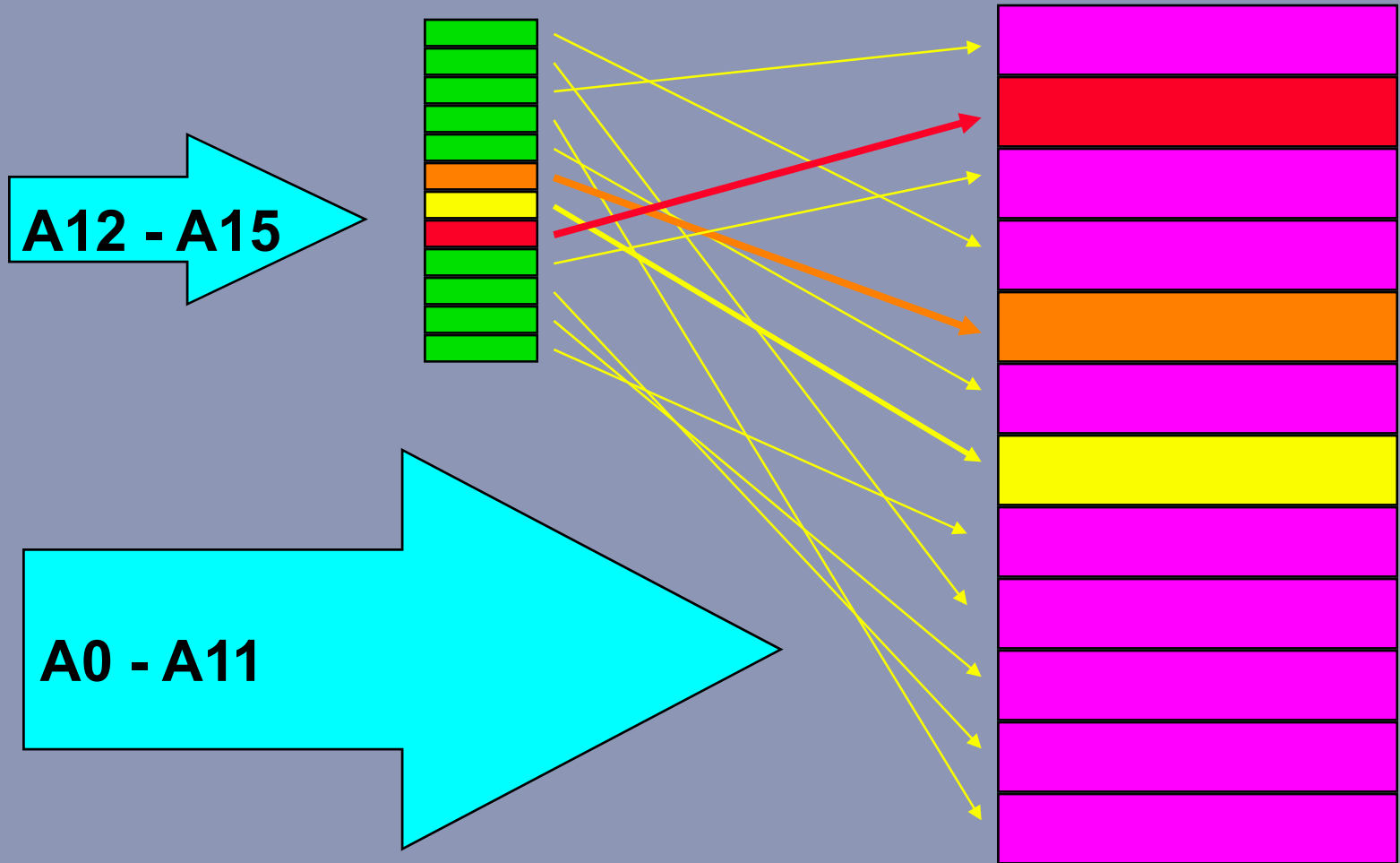
- open
- close
- read
- write
- modify, status
  
- interrupt response

# Memory Management

- osiguravanje potrebne memorije svakom procesu
- zaštita pristupa dijelovima memorije
- privremeno prebacivanje na disk
  - swapping: cijeli proces
  - paging: samo jedan (fiksni) dio memorije



# MMU



# Apstrakcije

- procesi
- I/O sistem
- file sistem
- upravljački program - shell

# Procesi

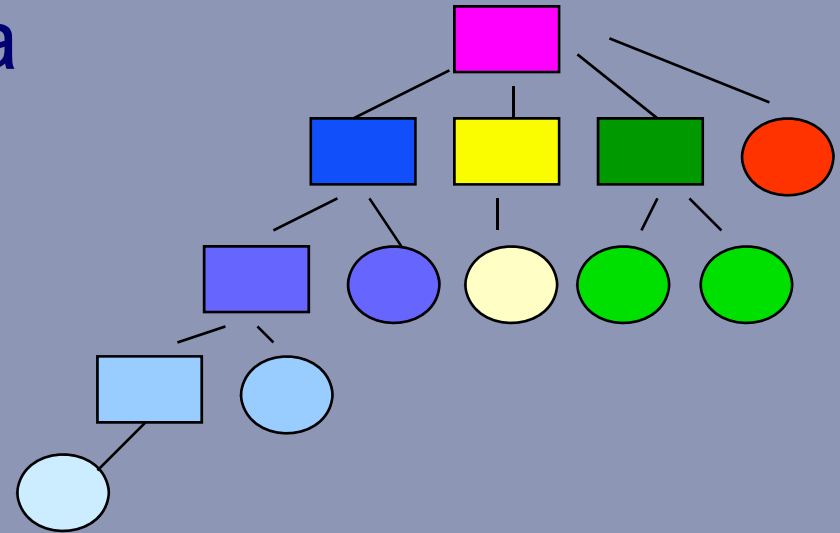
- memory management
- inter-process komunikacija
  - signali, semafori, message passing
- scheduling- raspodjela vremena
  - round-robin, priority, policy
- standard input, output, error

# I/O Sistem

- blok jedinice
- znakovni nizovi
- pristup kroz file sistem
- pipe

# File System

- file kao jedinica spremanja
- direktorijska hijerarhija
- sigurnost
  - vlasništvo
  - read, write
- pristup s nadzorom
  - file, record lock
  - obvezno, dogovorno



# Literatura



- Operating Systems: Design And Implementation
  - Andrew S. Tanenbaum
    - Prentice Hall, ISBN 0-13-637331-3 025
- Operating System Design: The XINU Approach
  - Douglas Comer
    - Prentice Hall, ISBN 0-13-637539-1
- The Design Of The UNIX Operating System
  - Maurice J. Bach
    - Prentice Hall, ISBN 0-13-201799-7 025
- Real-Time UNIX Systems
  - Borko Furht at al.
    - Kluwer Acad. Publishers, ISBN 0-7923-9099-7
- The UNIX Industry
  - Ed Dunphy
    - QED Tecnical Publ. Grp., ISBN 0-89435-390-X



# Organizacija i dokumentiranje programске podrške

# Što čini dobar SW ?

- modularnost
- parametriziranost
- provjera ulaza
- dijagnostika
- ispitljivost
- dokumentacija

# Modularnost

- rastavljanje složenog koda na funkcionalne cjeline
  - korisničko sučelje, obradba signala, izvještaji, ...
- grupiranje modula u biblioteke
  - grafičke, matematičke, ...
  - koje se mogu ponovo koristiti u drugim projektima
- razdvajanje statičkih, globalnih i privremenih varijabli
- parametarski prijenos podataka
  - umjesto globalnih spremnika
- “garbage collection”
  - savjesno i pedantno korištenje memorije i drugih resursa
- kontrola upotrebe memorije
  - tehnike memory managementa

# Parametriziranost

- simboličke konstante
  - PI umjesto 3.14
  - MAX\_BROJ\_ULAZA umjesto 16
- opći algoritmi, a ne specifične pokrate
  - modul za (brzo) dijeljenje sa 7, samo ako je nužno
- compile-time parametri

```
#ifdef DEBUG_MODE
```
- run-time parametri

```
# filter -low=300 -high=4000
```

# Provjera ulaznih vrijednosti

- provjera graničnih vrijednosti

```
if (mjesec<1 || mjesec>12) error(ILLEGAL_MONTH);
```

- provjera nedopuštenih vrijednosti

```
if (mjesec==2 && !prestupna && dan>28)
    error(ILLEGAL_DAY);
```

- provjera veličine podataka naspram spremnika

# Dijagnostika

- provjera ulaza
  - rade li, očekivane vrijednosti, ...
- provjera unutarnjih stanja
  - ispravnost memorije, programa, podataka, ...

- klasificirane poruke s parametrima

```
error(INPUT_TOO_LONG, len);
```

- podešljiv stupanj detaljnosti

```
#define DETAIL_LEVEL 3
```

- podešljiv stupanj eksplicitnosti

```
#define VERBOSE_LEVEL 5
```

# Ispitljivost

- ispitne točke
  - mogućnost praćenja međurezultata, primljenih informacija, naredbi
- uključivost dijagnostičkih poruka
  - compile time i run time
- ispitni rad u pogonskim uvjetima
  - minimum promjena uvjeta rada za vrijeme ispitivanja
- generiranje dnevnika za rekonstrukciju
  - bilježenje cijelog procesa: ulaza, izlaza, međustanja

# Dokumentacija

- nomenklatura
- in code
- razvojna
- korisnička



# Dokumentacija - nomenklatura

- nazivi modula
  - `ProvjeraUlaza()`, **a ne** `provul()`
- nazivi varijabli
  - `BrojAktivnihUlaza` ili `broj_aktivnih_ulaza`, **a ne** `BAU12`
- nazivi konstanti
  - `MAX_BROJ_ULAZA`
- dijagnostičke poruke
  - `char *ILLEGAL_DAY="Pogrešan broj dana";`
- dogovoriti pravila za nomenklaturu unaprijed
- dokumentirati
- evidentirati
  - voditi imenik svih naziva, svrhe i mjesta definicije

# Dokumentacija - in code

- opisati funkciju naredbi
  - čemu služe i što rade
  - `//provjerava unos mjeseca, a ne //gleda je li x veće od 12`
- opisati funkciju skupa naredbi
  - `//pretvorba iz imperijalnih u SI velicine`
- opisati funkciju algoritama
  - i princip rada
- opisati funkciju modula
  - i na koje druge module se oslanja
- opisati argumente procedura/modula
  - što i kako očekuju na ulazu, ograničenja, iznimke
  - na koje globalne varijable se oslanjaju
  - što daju na izlazu, koje globalne varijable mijenjaju

# Dokumentacija - razvojna

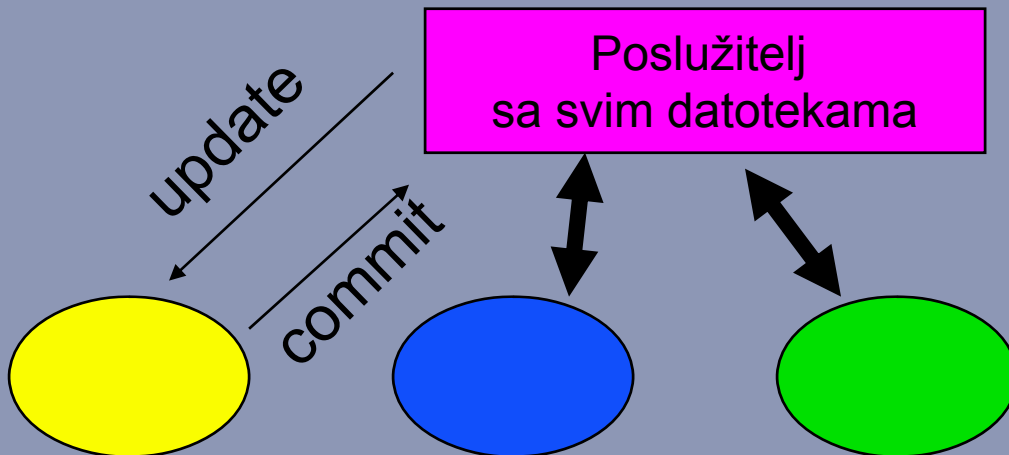
- opisati proizvodnju, izmjenu, generiranje i korištenje biblioteka
- opisati generiranje aplikacije
- opisati sadržaje biblioteka, modula

# Dokumentacija - korisnička

- **uvod/pregled (tutorial)**
  - koristi se jednom, uvodi u temu
- **referentna**
  - koristi se često, kao podsjetnik i definicija detalja primjene
- **primjeri**
  - za pojašnjenje, ilustraciju
- **vježbe**
  - za provjeravanje/poboljšanje vještina korisnika
- **“kuharice”**
  - brze upute za tipične zadatke
  
- **korisnikove bilješke**
  - kontekstualne, ovisne o korisniku
  - umjesto vanjske bilježnice

# Verzije / inačice

- nema razvoja programske podrške
- bez brojnih inačica i grana
- posebno važno kad radi više programera
- obavezno koristiti neki “versioning” sustav
- dogovoriti sustav mijenjanja i označavanja verzija



programeri  
s lokalnim kopijama  
na kojima rade promjene

# Dizajn programске podrške

Metodologija za mjerne i procesne sustave

# Problemi

- razvoj SW traje mjesecima pa i godinama
- HW se promijeni i nekoliko puta u tijeku razvoja SW
- testiranje dijelova
- testiranje u radu
- otkrivanje grešaka u radu
- rekonstrukcija grešaka
- nedostatnost HW za konačni SW proizvod

# Zahtjevi

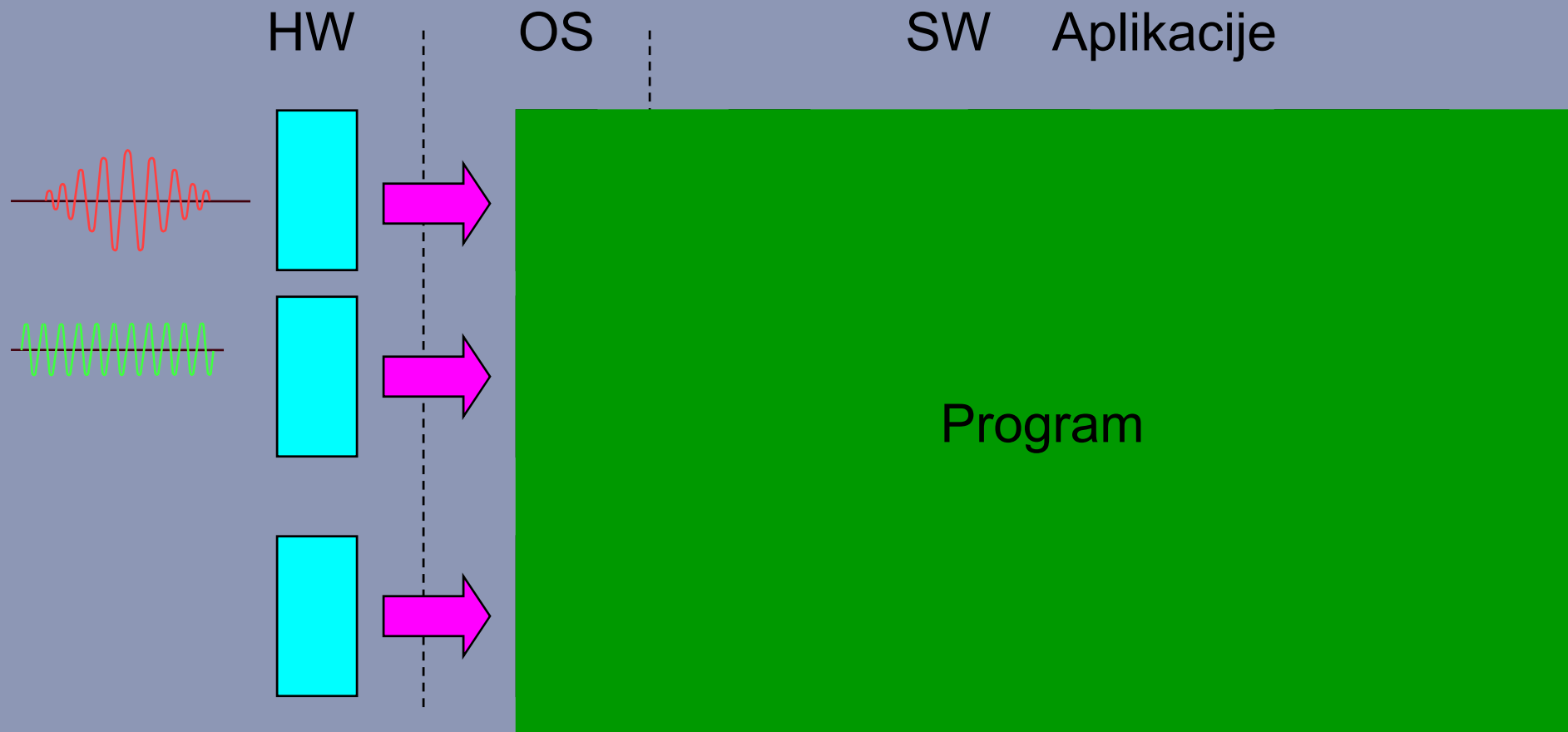
- visok stupanj modularnosti
- neovisnost o HW
- prenosivost rješenja
- sličnost razvojne i ciljne okoline
- testiranje bez promjene radnih uvjeta
- nadzor u radu
- skalabilnost rješenja



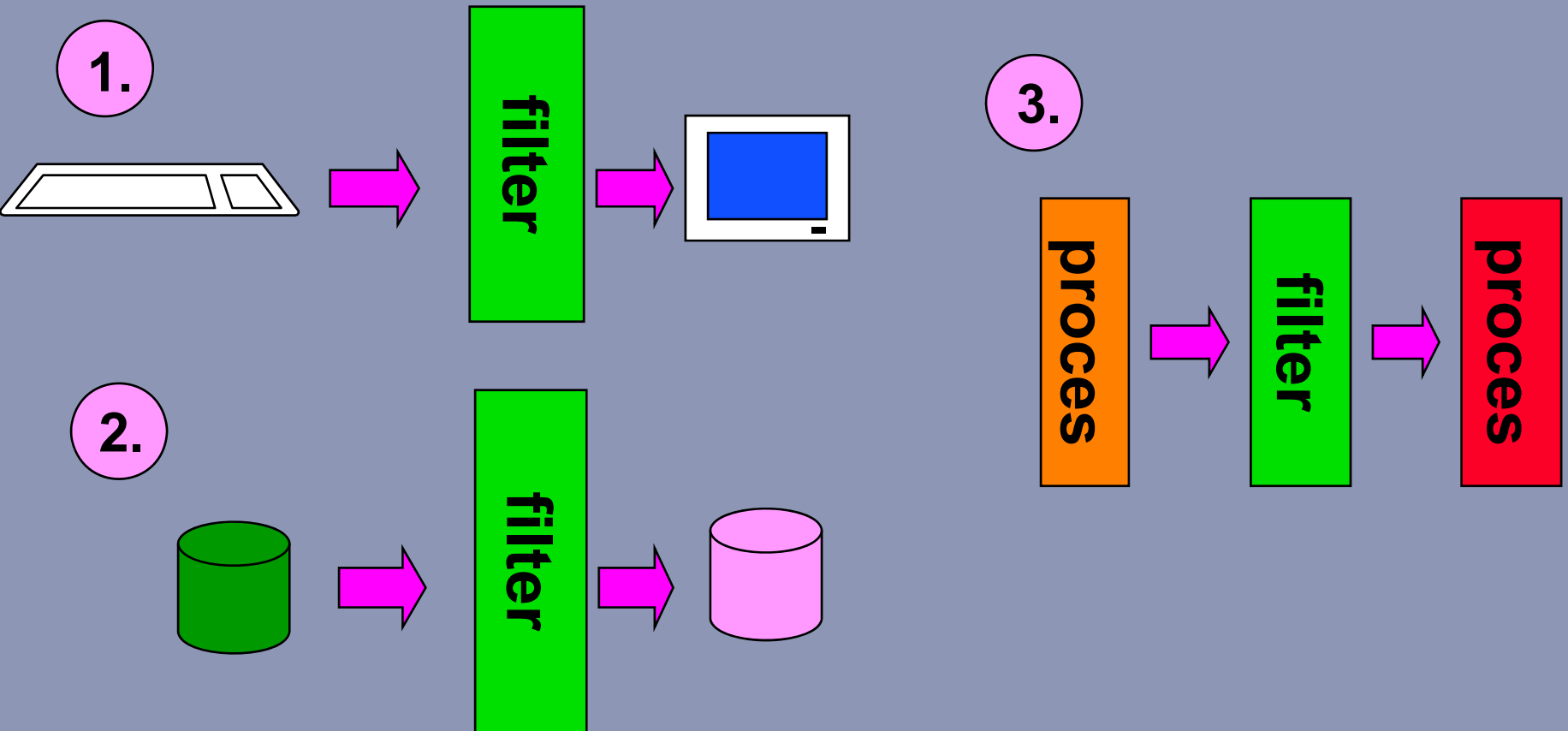
# Rješenje

- rastavljanje na niz samostalnih procesa
- “filozofija” standardnog ulaza i izlaza (te dijagnostike)
- koristiti (prilagodбом ako treba)
  - razvojnu okolinu kao ciljnu
  - ciljnu kao razvojnu
- “device driver”
  - izolirani dio SW posvetiti HW
- rad u stvarnom vremenu postići
  - umnožavanjem HW rješenja
  - rastavljanjem SW na više HW

# Modularnost



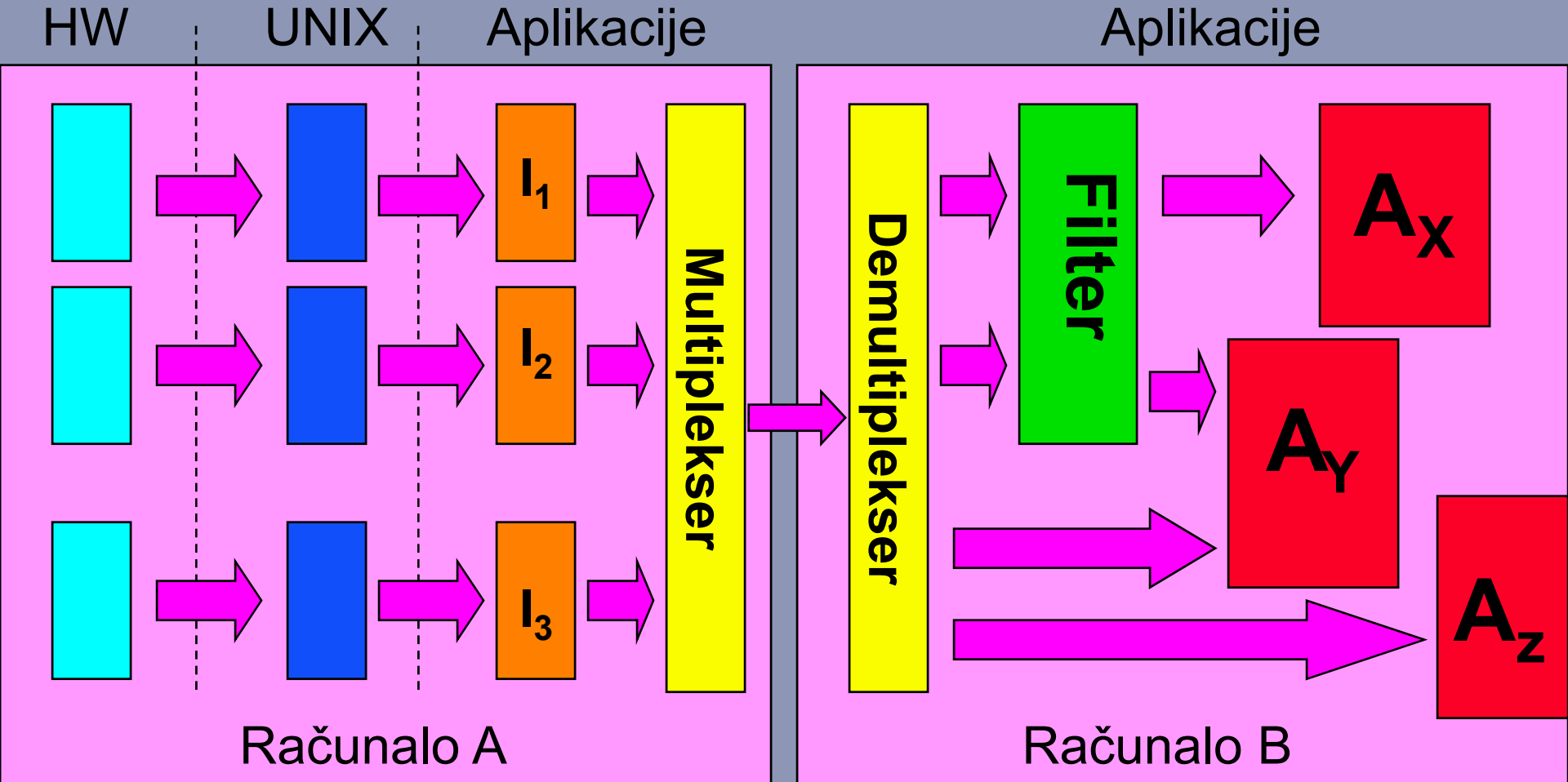
# Standardni ulaz i izlaz



# Razvojna okolina kao ciljna - primjer

- UNIX kernel ima manje od 256 kByte
- UNIX je ROMable
- UNIX može raditi na RAM disku

# Rad u stvarnom vremenu



# Sustavi za praćenje i vođenje procesa

[SPVP.zesoi.fer.hr](http://SPVP.zesoi.fer.hr)