

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

RAČUNALSTVO

Prof. dr. sc. Hrvoje Gold

2009/2010.

RAČUNALSTVO

06. ALGORITMI, PROGRAMI, PROGRAMSKI JEZICI

2

Podaci, informacije, komunikacija

3

Podaci i informacije

- Podaci - fizički opisi pojmova, ideja, apstrakcija
- Informacije - značenja pridružena podacima
- Čemu služe podaci?
 - prijenosu informacija,
 - pohrani informacija za buduće upotrebe,
 - izvođenju novih informacija obradom podataka prema određenim pravilima
- Čemu služe informacije?
 - Podrška u procesima odlučivanja i upravljanja

4

Komunikacija

- Razmjena podataka (informacija) između
 - ljudi
 - ljudi i strojeva
 - strojeva
- Temelji se na zajedničkom dogovoru o značenju fizičkih simbola (podataka) koji predstavljaju pojmove, činjenice ili ideje i pravila njihove razmjene

5

ALGORITMI

6

Operacije i računanja

- Operacija
 - Pravilo za rad s podacima (+, -, *, div, /, mod)
- Podaci i operacije -> računanje
 - $6+3=9$, $6-3=3$, $6*3=18$
 - $6 \text{ div } 3=2$, $7 \text{ div } 2=3$, $7/2=3.5$,
 - $6 \text{ mod } 3=0$, $7 \text{ mod } 2=1$
- Računanje (postupak rješavanja)
 - konačan skup operacija primijenjen na konačan skup podataka s ciljem rješavanja postavljenog zadatka

7

Algoritam

- Računanje koje rješava postavljeni zadatak
- Značajke algoritma:
 - Popis operacija (uputa) koje opisuju izvršavanje nekog postupka izražen na jasan i logičan način
 - Operacije iz popisa (koraci algoritma) moraju biti neposredno izvedive
 - Nedvosmislen
 - Završava u konačnom broju koraka
- Dobro oblikovani strukturirani algoritam olakšava čitljivost i razumljivost postupka računanja

8

Osnovne strukture pri konstrukciji algoritma

- Slijedna
 - koraci se izvršavaju u slijedu jedan iza drugoga, a pojedini korak se izvršava samo jedanput
- Izborna
 - izabire se i izvršava samo jedna od ponuđenih mogućnosti
- Ponavljanja
 - izvođenje jednog ili više koraka se ponavlja

9

Primjer: Obračun telefonskih troškova

- Zadatak: Sastavite algoritam za izračunavanje telefonskih troškova na kraju mjeseca, ako su poznati broj potrošenih telefonskih impulsa, cijena jednog impulsa te iznos telefonske pretplate. U iznos telefonske pretplate uračunato je 100 impulsa.

10

Početno poznati podaci

- Broj potrošenih telefonskih impulsa
 - IMPULSI
- Cijena jednog impulsa
 - CIJENA
- Iznos telefonske pretplate
 - PRETPLATA
- Broj impulsa uračunat u pretplatu
 - 100

11

Željeni rezultatni podatak

- Iznos ukupnih telefonskih troškova
 - TROŠAK

12

Variable

- Veličine koja poprimaju vrijednosti iz skupa dopuštenih vrijednosti. Vrijednost varijable tijekom izvršavanja određuje algoritam

IMPULSI, CIJENA, PRETPLATA, TROŠAK

13

Konstante

- Veličine stalne vrijednosti

100

14

Izračunavanje troška

$$\text{VIŠAK} = \text{IMPULSI} - 100$$

$$\text{TROŠAK} = \text{PRETPLATA} + \text{VIŠAK} * \text{CIJENA}$$

15

Koraci algoritama

1. Unesi podatke:
 - IMPULSI, CIJENA, PRETPLATA
2. Ako $\text{IMPULSI} > 100$
 - onda $\text{VIŠAK} \leftarrow \text{IMPULSI} - 100$
 - inače $\text{VIŠAK} \leftarrow 0$
3. $\text{TROŠAK} \leftarrow \text{PRETPLATA} + \text{VIŠAK} * \text{CIJENA}$
4. Ispiši rezultat
 - TROŠAK

16

Objašnjenje

- 1. Pridruživanje vrijednosti varijablama
- 2. Pravilo zaključivanja:
Ako je UVJET zadovoljen (da/ne)
 onda izračunaj (da)
 inače izračunaj (ne)
- 3. Operacija pridruživanja ($\leftarrow$)
- varijabli s lijeve strane znaka pridruživanja pridružuje se vrijednost izraza s desne strane znaka pridruživanja
- 4. Ispis vrijednosti varijable

17

Dijagram toka / Simboli

- Pregledniji prikaz algoritma korištenjem standardnih grafičkih simbola

Početak ili kraj algoritma 

Ulaz i/ili izlaz podataka   

Pridruživanje vrijednosti varijablama 

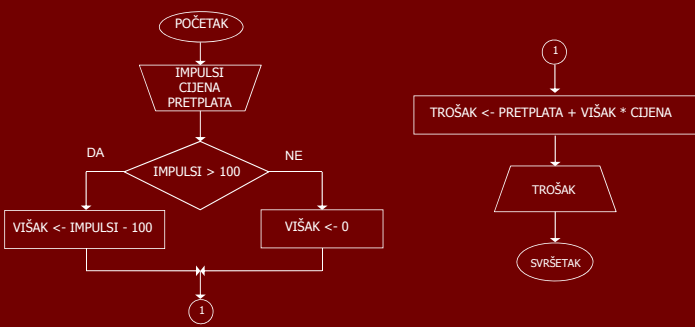
18

Simboli dijagrama toka

- Mjesto izbora, grananja 
- Početak strukture ponavljanja 
- Podalgoritam, algoritam čiji su detalji opisani drugdje (procedure, funkcije) 
- Redoslijed izvođenja koraka algoritma 

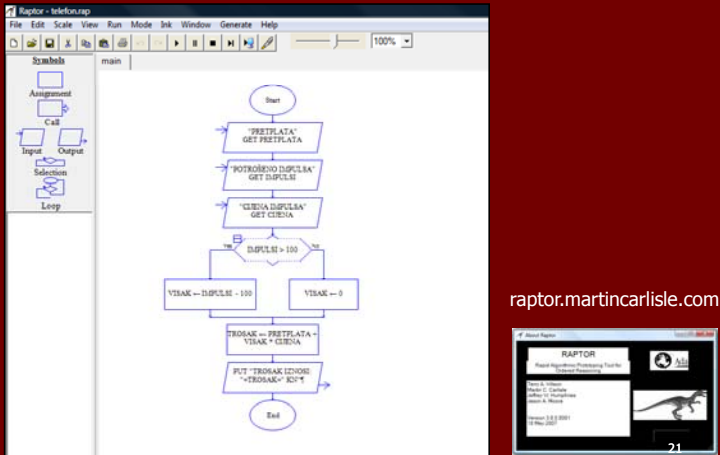
19

Dijagram toka algoritma za obračun telefonskih troškova



20

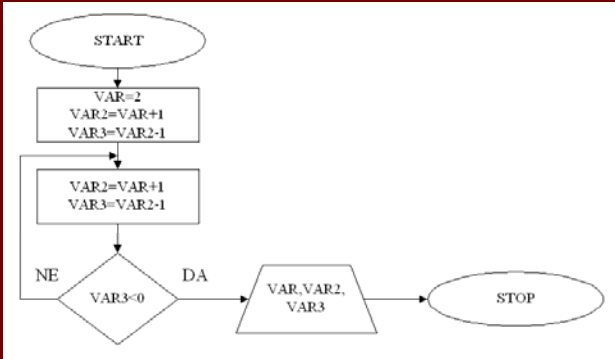
Izvodljivi dijagram toka



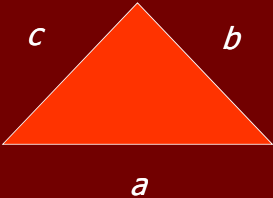
Dijagram toka

Zadaci

Z1. Koliko iznose vrijednosti varijabli na kraju izvođenja postupka prikazanog dijagramom toka?



Z.2 Sastavite dijagram toka za izračunavanje površine trokuta ako su poznate njegove stranice *a*, *b* i *c*.



Z.3 Sastavite dijagram toka programa koji treba pročitati dva troznamenkasta cijela broja te izračunati i ispisati njihov umnožak, količnik (realni i cijelobrojni) i ostatak.

25

Z.4 Sastavite dijagram toka za izračunavanje aritmetičke sredine N prirodnih brojeva.

26

Z.5 Sastavite dijagram toka za izračunavanje zbroja parnih i neparnih brojeva niza od n prirodnih brojeva.

27

Z.6 Sastavite dijagram toka za izračunavanje zbroja prvih n članova niza:

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$$

28

RAČUNALNI PROGRAMI

29

Programi i programski jezici

- Program
 - Algoritam prilagođen za izvođenje na računalu
- Programski jezik
 - Sredstvo za izražavanje programa
 - Služi za opis
 - zadatka, podataka – ŠTO?, ČIME?
 - postupka rješavanja – KAKO?

30

Opis zadatka i postupka rješavanja

- ŠTO?, ČIME?
 - Opis zadatka, polaznih podataka, željenih rezultata i njihovih međusobnih zakonitosti, relacija
- KAKO?
 - Opis postupka rješavanja
 - Redoslijed primjene zakonitosti, relacija na podacima da bi se dobio željeni rezultat

31

Životni ciklus programa

- Postavljanje zadatka, problema
- Sastavljanje algoritma
- Programiranje
 - prilagođavanje algoritma za izvođenje na računalu
- Kodiranje programa
 - pisanje programa u programskom jeziku
- Unos, prevođenje i izvođenje programa
- Testiranje programa
 - provjera rada prema postavljenim zahtjevima
- Ispravljanje pogrešaka u programu
- Dokumentiranje programa
 - opis algoritama i uporabe programa
- Održavanje programa
 - promjena programa prema zahtjevima korisnika

32

Pristupi programiranju

- Strukturirano programiranje
- Objektu usmjereno programiranje
- Programiranje agenata
-

33

Strukturirano programiranje

- Sustavni pristup programiranju
 1. Deklaracija podataka
 - popis varijabli i njihovih tipova
 - tip podatka utvrđuje skup dopuštenih vrijednosti varijable
 2. Izvedbeni dio
 - redoslijed izvođenja naredbi programa (koraka algoritma)

34

Struktura programa izražena programskim jezikom Pascal

```

program ..... (* zaglavlje programa *)
    .....
    ..... (* deklaracija podataka *)
    .....
    begin      (* početak *)
        .....
        ..... (* izvedbeni dio *)
        .....
    end.      (* svršetak *)
    
```

35

Algoritam za obračun telefonskih troškova zapisan u programskom jeziku Pascal

```

program Telefon;
    var impuls, višak: integer;
    pretplata, cijena, trošak: real;
begin
    readln(impuls, cijena, pretplata);
    if impuls > 100 then višak := impuls - 100
    else višak := 0;
    trošak := pretplata + višak * cijena;
    writeln(' Trošak iznosi ', trošak:6:2, ' kn')
end.
    
```

36

Navođenje varijabli i tipova

- **var** naziv: tip;
 - naziv: impuls i višak
 - tip: **integer**
 - varijable poprimaju vrijednosti iz skupa cijelih brojeva
 - naziv: pretplata, cijena i trošak
 - tip: **real**
 - varijable poprimaju vrijednosti iz skupa decimalnih, realnih brojeva
- Iskazi, naredbe u programskom jeziku Pascal se završavaju znakom ; (točka zarez)

37

Pridruživanje i ispis vrijednosti

- **readln(.....)**
 - pročitaj vrijednosti s ulazne jedinice računala (tipkovnica, datoteka) i pridruži ih varijablama navedenim unutar zagrada
- **writeln(.....)**
 - ispiši tekst komentara i vrijednosti varijabli na standardnu izlaznu jedinicu računala (zaslon, datoteka, tiskalo)

38

Operatori i strukture nadzora

- Struktura uvjeta
 - if ... then ... else (ako ... onda ... inače)
- Operacija pridruživanja
 - :=
- Aritmetički operatori
 - +, -, *, / -
- Zapis teksta koji će biti neposredno ispisan
 - ' '

39

Formati ispisa

- Format ispisa vrijednosti varijable
 - varijabla:n:m
 - n = ukupni broj mjesta za ispis
 - m = broj decimalnih mjesta

40

Priprema programa za izvođenje

1. Unos izvornog programa u računalo
2. Prevođenje i tvorba izvedbenog oblika
3. Izvođenje programa

41

Unos izvornog programa u računalo

- Prijenos teksta, izvornog oblika, programa s papirnatoj mediji u memoriju računala te njegova pohrana u datoteku na magnetskom mediju (disk) pomoću programa za uređivanje teksta
- Datoteka imenovani skup povezanih podataka koji čine logičnu cjelinu (program, mjerni podaci, dokument, slika, zvučni zapis, video zapis)

42

Unos izvornog programa u računalo



43

Prevođenje i tvorba izvedbenog oblika

- Program izražen programskim jezikom u izvornom obliku čitljivom čovjeku program jezičnog prevoditelja prevodi u ciljni, stroju čitljivi - čovjeku gotovo nečitljivi, izvedbeni oblik
- Izbor programa za prevođenje ovisi o programskom jeziku u kojem je zapisan izvorni program

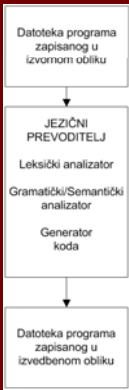
44

Prevođenje i tvorba izvedbenog oblika



45

Jezični prevoditelj



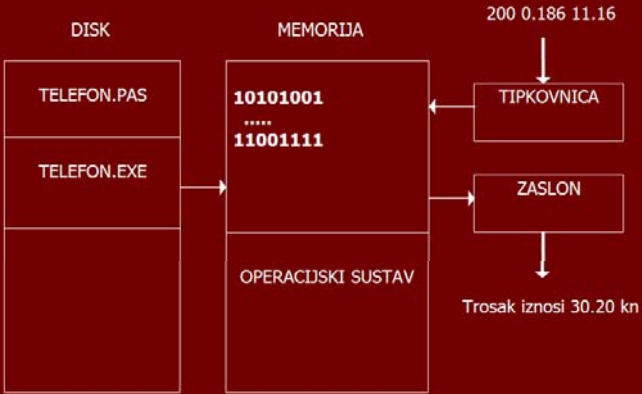
46

Izvođenje programa

- Punjenje izvedbenog oblika programa u memoriju i pokretanje programa pomoću upravljačkih naredbi operacijskog sustava računala
- Operacijski sustav - program za upravljanje radom računala, nadzor programsko-sklopovskih sredstava računala i komunikaciju s čovjekom
- Nakon pokretanja programa unose se putem ulazne jedinice početno poznati podaci, a računalo na temelju programa izračunava rezultatnu vrijednost koju ispisuje na izlaznoj jedinici računala

47

Izvođenje programa



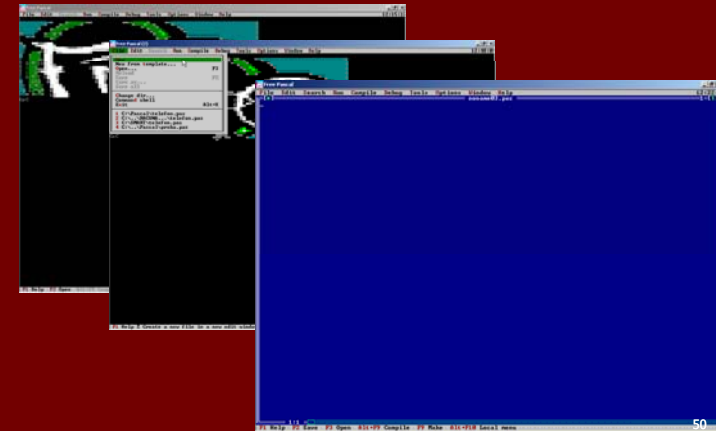
48

Dohvat radnog okruženja



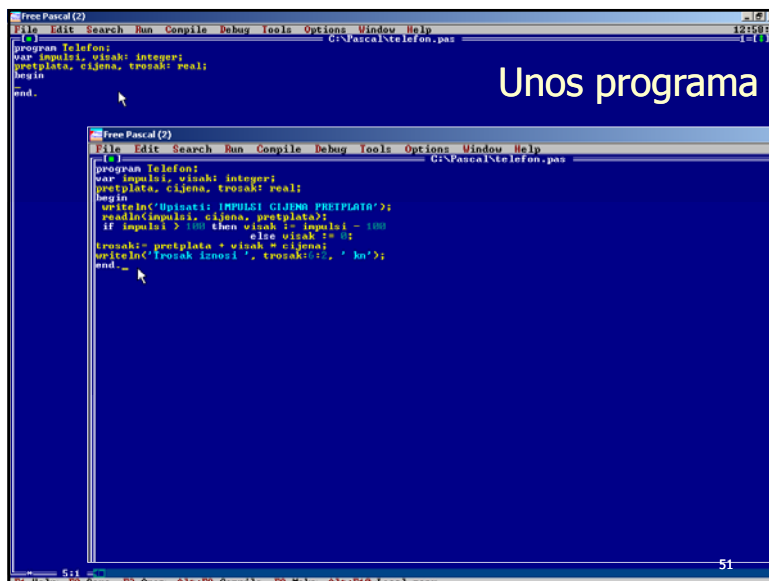
49

Pokretanje radnog okruženja



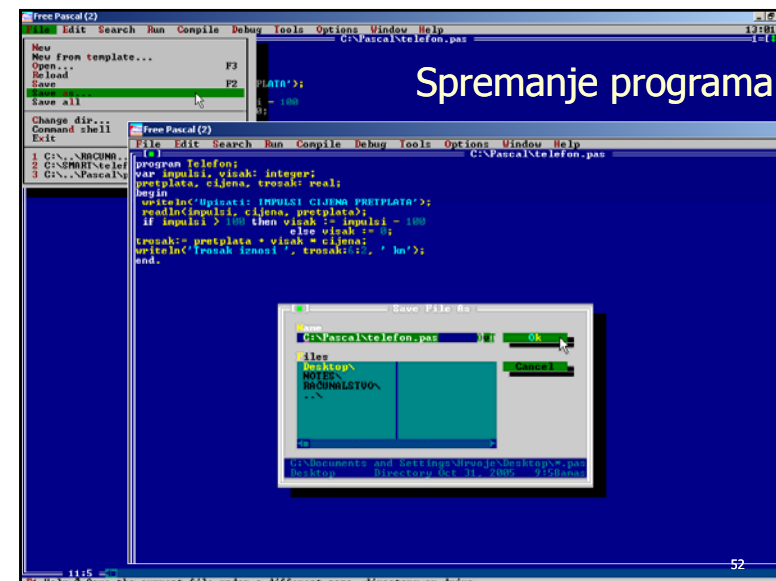
50

Unos programa

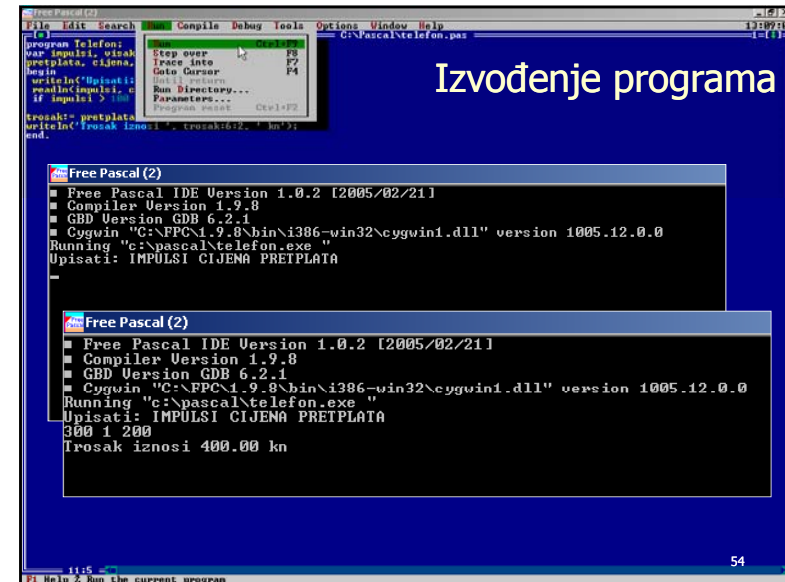


51

Spremanje programa



52



PROGRAMSKI JEZICI

55

Uvod

- Prirodni jezici
- Umjetni jezici – esperanto
- Programski
 - Viši
 - Proceduralno usmjereni
 - Neproceduralno usmjereni
 - Niži
 - Strojni jezik
 - Mnemonički oblik (asembler)
 - Binarni oblik

56

Viši programski jezici

- Opis zadatka i opis postupka za rješavanje zadatka bliži ljudskom načinu opisa

57

Proceduralno, algoritamski usmjereni

- Izražajna sredstva za opisivanje podataka i za konstrukciju algoritama: ADA, APL, BASIC, C, COBOL, FORTRAN, LISP, LOGO, PASCAL, PL/I

58

Neproceduralno usmjereni

- Izražajna sredstva za opisivanje podataka i njihovih međusobnih relacija
 - programska sredina pronalazi niz operacija ili postupke kojim se podaci, zadovoljenjem njihovih međusobnih relacija, prevode u rezultate: PROLOG, SQL

59

Niži programski jezici

- Opis zadatka i opis postupka za rješavanje zadatka bliži građi i načinu izvođenja na računalu
- Strojni jezik - programe zapisane u strojnom jeziku, neposredne upute za rad, moguće je koristiti samo na računalu određene arhitekture

60

Objektu usmjereno programiranje

- Objektu usmjereno pisani program: korisnik upravlja komunikacijom s programom, redoslijed poruka je nepravilan i određuje ga korisnik
- Tradicionalno pisani program: program upravlja komunikacijom s korisnikom
- Viši programski jezici za pisanje programa koji podržavaju objektu usmjereno programiranje: Smalltalk, C++, Visual Basic, Java, C#

61

ALGORITAM ZA OBRAČUN TELEFONSKIH TROŠKOVA ZAPISAN U PROGRAMSKOM JEZIKU C

```
main()
{
    int impuls, visak;
    float pretplata, cijena, trosak;
    scanf("%f %d %f", &pretplata, &impuls, &cijena);
    if (impuls > 100)
        visak = impuls - 100;
    else visak = 0;
    trosak = pretplata + visak*cijena;
    printf("Trosak iznosi %f kn", trosak);
}
```

62