

Navodilo za reševanje in zagovor nalog

Naloge so razdeljene po težavnosti na tri dele: lahke, srednje težke in težke naloge. Vse naloge so točkovane glede na težavnost od ene točke (lahke naloge) do štirih ali več točk (težke naloge). Število točk, ki jih prinaša posamezna naloga, je napisano v oklepajih pri besedilu naloge.

Za uspešno opravljene laboratorijske vaje, ki so pogoj za pisni izpit, morate rešiti in uspešno zagovoriti toliko nalog, da zberete skupaj vsaj 13 točk.

Laboratorijske vaje se ocenjujejo (ocene od 5 do 10), na oceno pa vpliva predvsem kakovost rešitev nalog in izbira nalog (težje naloge prinesejo boljše oceno). Vaje lahko sicer opravite tudi z zagovori samih lahkih nalog, a je v tem primeru, kljub kakovostnim in originalnim rešitvam nalog, ocena največ 8.

Naloge mora reševati vsak sam, skupinsko delo ni dovoljeno. Naloge lahko delate tudi doma, vendar jih morate zagovarjati na laboratorijskih vajah na UNIX sistemih.

Vse naloge morate zagovoriti do konca tretjega tedna v maju (do 18. maja 2001).

Lahke naloge

1. V programskem jeziku C napišite program, ki prebere podatek o številu vrstic in izpiše trikotnik zvezdic naslednje oblike (slika prikazuje primer, ko je število vrstic enako 5):

```
*****
*****
****
***
**
*
```

(1 točka)

2. V programskem jeziku C napišite program, ki za podane a , x in n izračuna vrednost ax s pomočjo neskončne vrste na n decimalk natančno. Vrednosti a , x in n naj program prebere s standardnega vhoda. Pri tem si pomagajte s spodnjo formulo.

$$ax = 1 + x \cdot \ln(a)/1! + (x \cdot \ln(a))^2/2! + (x \cdot \ln(a))^3/3! + \dots$$

$$\dots + (x \cdot \ln(a))^i/i! + \dots$$

$$|x| < ?$$
$$a > 0$$

(1 točka)

3. V programskem jeziku C napišite program, ki za podana x in n izračuna vrednost $\cos(x)$ s pomočjo neskončne vrste na n decimalk natančno. Vrednosti x in n naj program prebere s standardnega vhoda. Pri tem si pomagajte s spodnjo formulo.

$$\cos(x) = 1 - x^2/2! + x^4/4! - x^6/6! + \dots$$

$$\dots + (-1)^i \cdot x^{2i}/(2i)! + \dots$$

$$|x| < ?$$

(1 točka)

4. V programskem jeziku C napišite program, ki v nizu Niz zamenja vse pojavitve niza Podniz z nizom Zamenjava. Program naj vse tri nize Niz, Podniz in Zamenjava prebere iz standardnega vhoda.

(1 točka)

5. V programskem jeziku C napišite program, ki izračuna največji skupni delitelj (gcd) dveh števil po Evklidovem algoritmu. Algoritem lahko rekurzivno zapišemo kot

$$\text{gcd}(x,y) = y \quad , \text{ če } x \bmod y = 0 \\ \text{gcd}(y, x \bmod y), \text{ sicer}$$

(1 točka)

6. V programskem jeziku C napišite program, ki poljubno število razcepi na prafaktorje. Pojasnilo: Vsako število lahko zapišemo kot produkt praštevil. V tem produktu lahko nekatera praštevila nastopijo večkrat. Praštevila, ki nastopajo v takem razcepu, imenujemo prafaktorji. V posebnem primeru, ko je že samo število praštevilo, vsebuje razcep le en prafaktor.

Primer:

$$2310 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \\ 30 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \\ 24 = 2^3 \cdot 3 \\ 17 = 1 \cdot 17 \text{ (praštevilo)}$$

(1 točka)

7. V programskem jeziku C napišite program, ki primerja vsebini dveh datotek in izpiše vse tiste vrstice, ki se razlikujejo. (Imeni datotek lahko preberete tudi s standardnega vhoda.)

(1 točka)

8. V programskem jeziku C napišite program stisni, ki zamenja večkratno zaporedno pojavitev nekega znaka z eno samo pojavitvijo tega znaka. Program naj vhodne znake prebere iz datoteke, katere ime je podano kot parameter ukazne vrstice, izpis pa naj bo usmerjen na zaslon (standardni izhod).

Primer klica programa, kjer vhodne znake vsebuje datoteka textfile:
stisni textfile

(1 točka)

9. V programskem jeziku C napišite program, ki iz izvorne kode programa, pisanega v jeziku C, izloči komentarje. Komentarje označuje niz // ali pa par /* in */.

Primer komentarjev:

```
// to je komentar, do konca vrstice
```

```
/* tudi to je komentar, ki pa lahko  
obsega vec vrstic */
```

(1 točka)

10. V programskem jeziku C napišite program, ki bere poljubno datoteko in izpisuje njeno vsebino. Ime datoteke je podano v ukazni vrstici. Program naj vsebino izpisuje po straneh; ko se napolni ena stran naj počaka, da uporabnik pritisne tipko in nato izpiše naslednjo stran.

(1 točka)

11. V programskem jeziku C napišite program checksum, ki omogoča preverjanje integritete datoteke. Program naj v podani datoteki sešteje znake po modulu m in vsoto izpiše na zaslon (standardni izhod). Ime datoteke in modul računanja m sta podana kot argumenta ukazne vrstice.

(1 točka)

12. V programskem jeziku C napišite program, ki omogoča osnovne operacije nad FIFO vrsto (First In First Out, neurejenim enosmernim seznamom). Elementi seznama naj hranijo cela števila. Napišite funkcije za dodajanje novega elementa v seznam, izločanje elementa iz seznama in izpis vseh elementov seznama.

Za predstavitev seznama uporabite kazalce!

(1 točka)

13. V programskem jeziku C napišite program, ki omogoča osnovne operacije nad urejenim linearnim seznamom. Elementi seznama naj hranijo cela števila. Napišite funkcije za dodajanje novega elementa v seznam in izpis vseh elementov seznama.

Za predstavitev seznama uporabite kazalce!

(1 točka)

14. Program, ki omogoča osnovne operacije nad urejenim linearnim seznamom (naloga 12), dopolnite s funkcijo za izločanje elementa iz seznama.

(1 točka)

15. Razpršena matrika je matrika velikosti $m \times n$, ki ima večino elementov ničelnih. Ker je hranjenje velikega števila ničelnih elementov v dvodimenzionalni tabeli potratno, je primerneje razpršeno matriko zapisati v obliki kazalčnega seznama neničelnih elementov. Pri tem vsak element seznama poleg vrednosti vsebuje še oba indeksa tega elementa v matriki in kazalec na naslednji element:

```
struct element
{
    int mindex, nindex;    /*indeksa elementa v matriki*/
    int vrednost;         /*vrednost elementa*/
    struct element *naslednji; /*kazalec na naslednji element*/
}
```

16. V programskem jeziku C napišite program za delo z razpršenimi matrikami. Program naj omogoča branje matrike v tabelarični obliki z vhoda, hranjenje matrike v obliki kazalčnega seznama ter izpis s kazalčnim seznamom predstavljene matrike na zaslon (standatdi izhod).

Matrika naj bo deklarirana kot kazalec na zapis, ki vsebuje podatka o obeh dimenzijah matrike ter kazalec na začetek seznama z elementi matrike.

(1 točka)

17. Program za delo z razpršenimi matrikami (naloga 14) dopolnite s funkcijo, ki izračuna vsoto dveh matrik enakih dimenzij, ki sta zapisani v obliki kazalčnega seznama.

(1 točka)

Srednje težke naloge

18. V programskem jeziku C napišite program za izračun ničle polinoma

$$p(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$$

po Newtonovi ali kakšni drugi numerični metodi. Stopnjo polinoma, koeficiente polinoma, začetni približek in natančnost iskanja vpišemo na začetku programa.

(2 točki)

19. V programskem jeziku C napišite program za igro življenja, ki sledi naslednjim pravilom. Življenjski prostor predstavlja dvodimenzionalna matrika celic. Vsaka celica je bodisi živa ali mrtva. Vsaka celica ima osem sosedov (štiri pravokotne in štiri diagonalne). Življenje se razvija v generacijah, usodo vsake celice pa krojita naslednji pravili:

če je celica živa in ima dva ali tri žive sosede, bo ostala živa, sicer bo umrla in

če je celica mrtva, bo v naslednji generaciji oživila, če ima natanko tri žive sosede.

Program naj za življenjski prostor velikosti 10×10 celic in za poljubno začetno razporeditev živih celic (začetno stanje določimo naključno) prikaže razvoj življenja po korakih (generacijah).

Za prikaz življenjskega prostora lahko uporabite enostaven izpis, na primer zaporedje 10 znakov v 10 vrsticah, kjer znak x pomeni žive in znak - mrtve celice.

(2 točki)

20. V programskem jeziku C napišite program za igro križcev in krožcev, ki je definirana na naslednji način:

igra se na matriki celic 3 x 3,

igrata jo dva igralca, ki izmenično vpisujeta v prazna polja matrike križce (prvi) oziroma krožce (drugi), zmaga igralec, ki prvi uspe sestaviti tri križce (krožce) v vrsto, stolpec ali diagonalo, poraženec začne naslednjo igro prvi.

Program naj omogoča interaktivno igranje proti računalniku, pri čemer naj se računalnik obnaša čimbolj "inteligentno".

Za prikaz matrike celic lahko uporabite enostaven izpis, na primer zaporedje treh znakov v treh vrsticah, kjer presledek (ali pika) pomeni prazno polje, polna polja pa so označena s črkama x in o.

(2 - 3 točke)

21. V programskem jeziku C napišite program, ki omogoča delo z množicami. Definirajte strukturo množica in implementirajte naslednje operacije nad množicami: dodajanje elementa v množico, brisanje elementa iz množice, pripadnost množici ter presek in unijo dveh množic.

(2 točki)

22. V programskem jeziku C napišite program, ki v datoteki poišče določen vzorec. Program naj izpiše tiste vrstice, v katerih se nahaja iskani vzorec. Iskani vzorec podamo v ukazni vrstici v narekovajih, lahko pa uporabimo tudi opcijo -i, ki ne razlikuje velikih in malih črk, ali opcijo -c, ki samo izpiše število vrstic, v katerih se nahaja iskani vzorec. Tudi ime datoteke podamo v ukazni vrstici.

(2 točki)

23. V programskem jeziku C napišite program, ki omogoča izvajanje operacij nad neko podatkovno bazo, ki je shranjena v binarni datoteki. Zapisi v bazi zajemajo ime, priimek, ime kreditne kartice, številko kreditne kartice in datum veljavnosti (primer: Janez Novak VISA 1234112344445555 09/01). Implementirajte naslednje operacije nad zapisi podatkovne baze:

a) dodajanje novih zapisov in spreminjanje podatkov v obstoječih zapisih

(2 točki)

b) sortiranje zapisov v datoteki

(+1 točka)

24. V programskem jeziku C napišite program, ki uredi vhodne vrstice po abecedi (leksikografsko urejanje). Program naj vhodne vrstice prebere s standardnega vhoda, rezultat urejanja pa izpiše na standardni izhod (zaslon). Pri urejanju naj upošteva le prvo besedo v vrstici.

Urejanje datoteke:

1234 Ljubljana

234 Koper

da rezultat:

1234 Ljubljana

234 Koper

(2 točki)

25. Zgornji program dopolnite tako, da bo omogočal tudi numerično urejanje datoteke, ki ga zahtevamo s stikalo -n. Numerično urejanje se od leksikografskega razlikuje po tem, da obravnava besede kot števila in jih zato ureja po velikosti.

Numerično urejena datoteka iz zgornjega primera je:

234 Koper

1234 Ljubljana

(+1 točka)

26. V programskem jeziku C napišite program, ki v prebrani datoteki poišče vse URL-je in jih izpiše na zaslon. URL (universal resource locator) je niz znakov, ki naslavlja nek vir na internetu. To so na primer naslednji nizi:

```
http://www.ncsa.uiuc.edu/demoweb/url-primer.html  
http://www.ncsa.uiuc.edu:8080/demoweb/url-primer.html  
http://java.sun.com/index.html#chapter1  
ftp://ftp.arnes.si
```

(2 točki)

27. V programskem jeziku C napišite program, ki omogoča osnovne operacije nad binarnim drevesom. Elementi drevesa naj hranijo cela števila in naj sestavljajo urejeno binarno drevo. To pomeni, da ima vsak element v drevesu največ dva sinova, vsi elementi levega poddrevesa so manjši od očeta, vsi elementi desnega poddrevesa pa so večji ali enaki očetu.

Napišite funkcije za izgradnjo drevesa iz danega niza števil, vstavljanje elementa v drevo, izločanje elementa iz drevesa in izpis elementov drevesa (števil) po velikosti.

(2 točki)

28. V programskem jeziku C napišite program, ki izpiše zadnjih n vrstic datoteke, ki jo podamo v ukazni vrstici. Privzeta vrednost n , kadar ta argument ukazne vrstice ni podan, naj bo 5. Pri tem upoštevajte, da je datoteka poljubno dolga in tudi dolžine vrstic so poljubne. Program naj datoteko prebere le enkrat.

(1 - 3 točke)