

1. Za zadati ceo broj n veći od 9 suma cifara tog broja je uvek manja od njega samog. Neka je n_1 suma cifara broja n , n_2 suma cifara broja n_1, \dots, n_i suma cifara broja n_i . Važi $n > n_1 > \dots > n_i$ dokle god su brojevi n_i veći od 9, pa se u jednom trenutku sigurno dolazi do broja n_k koji je jednocifren. Napisati rekurzivnu funkciju `int f(int n)` koji za zadato n računa njemu odgovarajući broj k . Napisati program koji testira napisanu funkciju, pri čemu se broj n (pozitivan) unosi sa standardnog ulaza. *NAPOMENA*: zadatak se mora rešiti korišćenjem rekurzije. Zabranjeno je koristiti globalne promenljive.

Primer 1

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 1984
|| 2
```

Primer 2

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 74662
|| 2
```

Primer 3

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 595
|| 3
```

Primer 4

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| -1
|| -1
```

2. Data su dva vektora $u = [u_1, u_2, \dots, u_n]^T$ i $v = [v_1, v_2, \dots, v_m]^T$. Napisati funkciju koja izračunava proizvod uv^T .

$$\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_n \end{bmatrix} \cdot [v_1 \quad v_2 \quad \dots \quad v_m] = \begin{bmatrix} u_1 \cdot v_1 & u_1 \cdot v_2 & \dots & u_1 \cdot v_m \\ u_2 \cdot v_1 & u_2 \cdot v_2 & \dots & u_2 \cdot v_m \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_n \cdot v_1 & u_n \cdot v_2 & \dots & u_n \cdot v_m \end{bmatrix}$$

Napisati program koji sa standardnog ulaza učitava vektor u , a zatim i vektor v , tako što prvo učitava dimenziju vektora, a zatim i elemente vektora. Na standardni izlaz ispisati matricu koja se dobija kao rezultat množenja. *Ne praviti nikakve pretpostavke o maksimalnim dimenzijama vektora*. U slučaju greške na standardni izlaz za greške ispisati -1.

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 4
|| 3 5 4 2
|| 2
|| 6 8
|| 18 - 24
|| 30 -40
|| 24 -32
|| 12 -16
```

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3
|| 2 -8 7
|| 4
|| 1 9 -3 0
|| 2 18 -6 0
|| -8 -72 24 0
|| 7 63 -21 0
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| -2
|| -1
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 4
|| 1 2 3 4
|| 0
|| -1
```

3. Sa standardnog ulaza se učitava broj n , koji predstavlja dimenziju kvadratne matrice $A_{n \times n}$. Zatim se unosi n^2 elemenata koji predstavljaju elemente matrice. Ukoliko je matrica simetrična, na standardni izlaz ispisati sumu elemenata ispod glavne dijagonale, dok ukoliko matrica nije simetrična ispisati sumu elemenata iznad glavne dijagonale. Za proveru da li je matrica simetrična implementirati funkciju `int simetricna(int **A)`.

Napomena: Matrica $A_{n \times n}$ je simetrična ukoliko je $A_{n \times n} = A_{n \times n}^T$. Koristiti biblioteku sa funkcijama za rad sa matricama.

Primer 1

```
|| Poziv: ./a.out 2
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3
|| 0 -1 3
|| -1 0 5
|| 3 5 9
|| 7
```

Primer 2

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 2
|| 1 0
|| 1 0
|| 0
```

Primer 3

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3
|| 1 2 3
|| -4 -5 -6
|| 7 8 9
|| -1
```

Primer 4

```
|| Poziv: ./a.out
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3
|| 1 -1 3
|| -1 6 -5
|| -3 5 0
|| -3
```

4. Napisati program koji ispisuje sve vrednosti listova stabla koje su **deljive** sa k . Sa standardnog ulaza se učitavaju pozitivni celi brojevi n i k , a zatim n pozitivnih celih brojeva koji se smeštaju u stablo. Na standardni izlaz u jednom redu ispisati tražene elemente u **opadajućem** poretku. Koristiti biblioteku sa funkcijama za rad sa celobrojnim stablom.

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 9 2
|| 8 10 3 1 14 6 4 12 7
|| 12 4
```

Primer 2

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 7 3
|| 10 19 5 6 17 1 21
|| 21 6
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 6 19
|| 11 4 2 9 19 14
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 5 6
|| 7 9 5 8 12
|| 12
```

5. Sa standardnog ulaza unose se dva neoznačena cela broja, x i y . Kao argumenti komandne linije, prosleđuju se brojevi m i n , $m < n$. Potrebno je bitove na pozicijama različitim od $m, m + 1, m + 2, \dots, n$ broja x zameniti sa bitovima na istim pozicijama u broju y . Zatim, ispisati novodobijeni broj x .

NAPOMENA: zadatak se mora rešiti korišćenjem bitovskih operatora, u suprotnom nosi 0 poena.

Primer 1

```
|| Poziv: ./a.out 5 9
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 1984 2565
|| 3013
```

Primer 2

```
|| Poziv: ./a.out 6 12
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 74662 124123
|| 123803
```

Primer 3

```
|| Poziv: ./a.out 5 2
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| -1
```

Primer 4

```
|| Poziv: ./a.out 1 2
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3 2
|| 2
```

6. Sa standardnog ulaza unosi se broj n , a zatim i niz od n brojeva, tako da prvo idu pozitivni, a zatim negativni. Koristeći algoritam binarne pretrage, napisati funkciju koja pronalazi poziciju prvog negativnog broja u nizu. Zatim, koristeći napisanu funkciju, u glavnom programu naći poziciju prvog negativnog broja u unetom nizu i ispisati je na standardni izlaz.

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 5
|| 2 4 6 -3 -5
|| 3
```

Primer 2

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 7
|| 2 -3 -5 -7 -7 -5 -1
|| 1
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3
|| -3 -3 -3
|| 0
```

Primer 4

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 5
|| 2 4 6 8 10
|| -1
```

7. Napisati funkciju koja modifikuje jednostruko povezanu listu celih brojeva, tako sto između svaka dva parna broja umeće broj za jedan veći od levog broja, a između svaka dva neparna umeće broj za jedan manji desnog broja. Napisati program koji testira napisanu funkciju. Prvo učitati listu, zatim primeniti funkciju i ispisati dobijenu listu na standardni izlaz.

NAPOMENA: zadatak se mora rešiti korišćenjem listi, u suprotnom zadatak nosi 0 poena.

8. Napisati funkciju koja izbacuje iz liste sve elemente (sem prvog) koji su iste parnosti kao glava liste. Napisati program koji testira napisanu funkciju. Prvo učitati listu, zatim primeniti funkciju i ispisati dobijenu listu na standardni izlaz.

NAPOMENA: zadatak se mora rešiti korišćenjem listi, u suprotnom zadatak nosi 0 poena.

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 2 2 3 5 2 7 4
|| 2 3 3 5 7
```

Primer 2

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 2 3 5 7 7 5 1
|| 2 3 5 7 7 5 1
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 3 3 3
|| 3 2 2
```

Primer 4

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 2 4 6 8 10
|| 2 3 5 7 9
```

9. Napisati funkciju koja proverava da li je uneto binarno pretraživačko stablo lepo. Binarno pretraživačko stablo je lepo ako za svaki čvor stabla važi da mu se brojevi čvorova u levom i desnom podstablu razlikuju najviše za jedan. Napisati zatim program koji kreira binarno pretraživačko stablo učitavanjem elemenata stabla sa standardnog ulaza do unosa 0 (broj 0 ne ulazi u stablo) i ispisuje na standardni izlaz 1 ukoliko je stablo lepo, a u suprotnom 0.

NAPOMENA: zadatak se mora rešiti korišćenjem binarnog pretraživačkog stabla i korišćenjem biblioteka *staba.c* i *staba.h*, u suprotnom zadatak nosi 0 poena.

Primer 1

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 7 3 9 2 4 8 0
|| 1
```

Primer 2

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 1 3 5 7 0
|| 0
```

Primer 3

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| 15 20 10 7 12 17 25 0
|| 1
```

Primer 4

```
|| INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
|| -5 -8 -3 -4 15 0
|| 0
```

10. U datoteci se nalaze podaci o zvezdama. Za svaku zvezdu je poznat njen trenutak izlaska u toku dana dat satima i minutima. Napisati program koji iz datoteke čije se ime zadaje kao argument komandne linije učitava podatke o zvezdama i sortira ih po trenutku izlaska rastuće. Program zatim treba da učitava vreme kada posmatrač počinje sa posmatranjem i binarnom pretragom odredi prvi izlazak koji će posmatrač videti. U slučaju greške na standardni izlaz za greške ispisati -1 .

Zadatak rešen bez korišćenja binarne pretrage nosi maksimalno 50% poena.

Primer 1*

```

ZVEZDE.TXT
14:55
3:20
23:31
8:15
17:12
Poziv: ./a.out zvezde.txt
INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
3:05
3:20
    
```

Primer 2*

```

ZVEZDE.TXT
14:55
3:20
23:31
8:15
17:12
Poziv: ./a.out zvezde.txt
INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
23:50
3:20
    
```

Primer 3

```

STARS.TXT
14:55
3:20
23:31
8:15
17:12
Poziv: ./a.out stars.txt
INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
23:31
23:31
    
```

Primer 4

```

Poziv: ./a.out zvezde.txt
IZLAZ ZA GRESKE:
-1
    
```

11. Napisati funkciju koja spaja dve sortirane liste u jednu sortiranu listu. Potom napisati program koji testira tu funkciju. U slučaju greške ispisati odgovarajuću poruku na standardni izlaz.

Primer 1

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Unesite elemente prve liste:
1 2 2 3 4 5 5 5
Unesite elemente druge liste:
2 2 3 3 5 6 6 6
1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 5 5 5 5 6 6
6
    
```

Primer 2

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Unesite elemente prve liste:
0 1 2 3
Unesite elemente druge liste:
4 5 6 7 8
0 1 2 3 4 5 6 7 8
    
```

Primer 3

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Unesite elemente prve liste:
0 5
Unesite elemente druge liste:
0 1 2 3 4 4 4
0 0 1 2 3 4 4 4 5
    
```

Primer 4

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Unesite elemente prve liste:
Unesite elemente druge liste:
0 1 2 3 4 4 4
0 1 2 3 4 4 4
    
```

12. Kao argumenti komandne linije zadaju se celi brojevi i i k . Napisati funkciju `int zbir(Cvor *koren, int i, int k)` koja računa zbir svih čvorova na i -tom nivou sa vrednošću većom od k . Brojanje nivoa kreće od 0.

U glavnom programu, učitati binarno pretraživačko stablo sa standardnog ulaza, a potom na standardni izlaz ispisati rezultat napisane funkcije.

Napomena: Za rad sa stablima obavezno koristiti datu biblioteku (stabl.a.c i stabla.h). Zadatak se mora rešiti korišćenjem binarnog pretraživačkog stabla. U suprotnom broj osvojenih poena je 0.

Primer 1*

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Poziv: ./a.out 2 5
1 -5 -10 10 7 12
19
    
```

Primer 2*

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Poziv: ./a.out 1 0
1 2 3 4 5
2
    
```

Primer 3

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Poziv: ./a.out -3 11
-1
    
```

Primer 4

```

INTERAKCIJA SA PROGRAMOM:
Poziv: ./a.out 1 15
1 3 -5 2 6 8
0
    
```