

ISPIT IZ PREDMETA “UVOD U PROGRAMIRANJE” (GRUPA A)

ZADACI SU PODIJELJENI U 3 SKUPINE. ZA PROLAZNU OCJENU, STUDENT MORA IMATI PO JEDAN KOREKTAN ZADATAK OZ SVAKE OD SKUPINA. ZA MAKSIMALNU OCJENU, STUDENT TREBA IMATI PO DVA KOREKTNA ZADATKA IZ SVAKE OD SKUPINA. STUDENTI NE MORAJU RADITI ZADATKE IZ ONIH SKUPINA IZ KOJE SU ZADOVOLJILI ODGOVARAJUĆE KOLOKVIJE TOKOM SEMESTRA.

Skupina 1.

1. Iz matematičke analize je poznato da se približna vrijednost funkcije $f(x) = \sin x$ može dobiti uzimajući umjesto $f(x)$ njen Taylorov polinom $T_n(x)$ koji glasi

$$T_n(x) = \sum_{i=0}^n \frac{(-1)^i x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Napišite program koji za vrijednosti n , x_{min} , x_{max} i Δx unesene sa tastature ispisuje vrijednosti funkcije $f(x)$ i polinoma $T_n(x)$ za sve vrijednosti x od x_{min} do x_{max} u koraku Δx na max. 5 decimala. Na primjer, ukoliko se unese $n=3$, $x_{min} = 0$, $x_{max} = 2$ i $\Delta x = 0.5$, tablica može izgledati recimo ovako:

x	f (x)	Tn (x)
0	0	0
0.5	0.47943	0.47943
1	0.84147	0.84147
1.5	0.9975	0.99739
2	0.9093	0.90794

2. Napišite program koji traži od korisnika da unese cijele brojeve N i K. Nakon toga, program treba da iscrta ispunjeni kvadrat sastavljen od zvjezdica sa “rogovima” na krajevima, pri čemu je N širina stranica kvadrata, a K dužina “rogova”. Na primjer, za N = 5 i K = 3, prikaz bi trebao izgledati otprilike ovako:

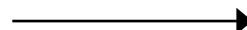
```
*           *
*           *
*           *
*****
*****
*****
*****
*****
*           *
*           *
*           *
```

Pretpostavite da je $N + K < 20$.

3. Napišite program koji će prvo tražiti od korisnika da unese prirodan broj N, a zatim N realnih brojeva a_1, a_2, \dots, a_N . Nakon toga, program treba da izračuna i ispiše vrijednost izraza

$$\ln(a_1 + \ln(a_2 + \ln(a_3 + \ln(\dots + \ln(a_N) \dots))))$$

U slučaju da su unijeti takvi podaci za koje vrijednost ovog izraza nije realan broj, program treba korisniku da ispiše odgovarajuću poruku upozorenja. Napomena: funkcija “ln” se u programskom jeziku C++ piše kao “log” a ne kao “ln”.



Skupina 2.

1. U teoriji brojeva susreće se funkcija $\Sigma(n)$, $n \in \mathbb{N}$ koja se definira kao suma prostih faktora prirodnog broja n , pri čemu se svaki faktor računa onoliko puta koliko se pojavljuje u faktORIZACIJI broja n . Na primjer, $\Sigma(440) = 22$, jer je rastava broja 440 na proste faktore $440=2*2*2*5*11$, a $2 + 2 + 2 + 5 + 11 = 22$. Napišite funkciju "Sigma" koja ima jedan parametar "n" koji je pozitivan cijeli broj u opsegu 1 – 1000000000 i koja vraća kao rezultat vrijednost $\Sigma(n)$. Napisanu funkciju demonstrirajte u testnom programu na brojevima koji se unose sa tastature. Program treba da završi rad kada se kao broj unese 0. Napomena: $\Sigma(1)=0$, jer broj 1 nema prostih faktora!
2. Napravite funkciju "ZbirRazlomaka" za sabiranje razlomaka. Funkcija treba da ima šest parametara: "a1", "b1", "a2", "b2", "a3" i "b3". Funkcija sabira dva razlomka čiji su brojnici i nazivnici "a1", "b1" i "a2", "b2" respektivno (tj. razlomke "a1/b1" i "a2/b2") i smješta brojnik i nazivnik dobijenog rezultata u parametre "a3" i "b3" (razlomak "a3/b3" treba da bude do kraja skraćen). Napišite i kratki testni program ("main" funkciju) u kojem ćete demonstrirati napisanu funkciju sa brojevima koji se unose sa tastature.
3. Napišite generičku funkciju "Transformacije" koja ima 5 parametara. Prva dva parametra su nizovi elemenata proizvoljnog tipa, a treći parametar predstavlja broj elemenata u tim nizovima (pretpostavlja se da oba niza imaju jednak broj elemenata). Četvrti i peti parametar imaju isti tip kao tip elemenata niza. Funkcija treba da izmijeni niz dat drugim parametrom tako što će od svakog njegovog elementa oduzeti odgovarajući element prvog niza. Pored toga, funkcija treba da u četvrti i peti parametar *smjesti* najveći i najmanji element niza koji je dat drugim parametrom (nakon obavljene transformacije). Na primjer, neka su "a" i "b" nizovi od 5 cjelobrojnih elemenata koji respektivno glase 2, 8, 3, 1 i 5, odnosno 4, 3, 6, 3 i 3. Dalje, neka su "x" i "y" dvije cjelobrojne promjenjive. Nakon poziva

Transformacije(a, b, 5, x, y);

niz "a" ostaje neizmijenjen, niz "b" treba da sadrži redom vrijednosti 2, -5, 3, 2 i -2, dok promjenjive "x" i "y" treba da sadrže vrijednosti 3 i -5 respektivno. Napisanu funkciju testirajte u glavnom programu u kojem se broj elemenata nizova kao i njihovi elementi unose sa tastature. Neka u testnom programu nizovi budu cjelobrojni. Ukoliko ne znate napisati generičku funkciju, napišite funkciju u kojoj se podrazumijeva da su nizovi cjelobrojnog tipa.

Skupina 3.

1. Napišite rekurzivnu funkciju sa dva parametra pri čemu je prvi parametar niz cijelih brojeva, a drugi broj elemenata u nizu, a koja vraća kao rezultat aritmetičku sredinu svih elemenata u nizu. Pri tome se rad funkcije mora isključivo zasnivati na rekurziji, odnosno sama funkcija ne smije sadržavati nikakav tip petlji ("while", "do" – "while" ili "for"). Napisanu funkciju demonstrirajte na brojevima koji se unose sa tastature.
2. Napišite funkciju koja ima dva parametra, koji su po tipu nizovi znakova, za koje se pretpostavlja da predstavljaju nul-terminirane nizove znakova (stringove), odnosno pretpostavlja se da znak "NUL" označava kraj stringa. Funkcija treba da nadoveže sadržaj drugog stringa na kraj prvog stringa, odnosno radi isto što i funkcija "strcat" iz biblioteke "cstring", samo bez njene upotrebe. Napisanu funkciju treba demonstrirati u testnom programu u kojem se prvo unosi neki string, a zatim string koji treba nadovezati na njegov kraj (program nakon toga treba da ispiše rezultat nadovezivanja). Program *ne smije koristiti* funkcije iz biblioteke "cstring".
3. Napišite funkciju koja kao parametar prima matricu formata 5×5 , a koja transponuje zadanu matricu, odnosno nakon poziva funkcije, matrica koja predstavlja stvarni parametar funkcije treba da bude transponovana u odnosu kakva je bila prije poziva funkcije. Funkciju testirajte na primjeru matrice čiji se elementi unose sa tastature.