Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: __________________

Upute: Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima zabranjeno je korištenje dodatnih nizova i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija.

Rezultati i upis ocjena: petak, 25. siječnja 2013., u 12:15 sati. **Uvid u kolokvije**: isti dan u 14:30 sati.

1. zadatak

(15 bodova) Napišite funkciju koja prima vrijednost $n \geq 2$ tipa `unsigned` i varijablu p tipa `double` (kao "varijabilni" argument). Pretpostavljamo da je ulazna vrijednost $p < n/2$. Funkcija treba vratiti bazu u kojoj broj n ima prosječnu vrijednost znamenaka najbližu vrijednosti varijable p. Također, treba vrijednost varijable p promijeniti u tu najbližu prosječnu vrijednost. Ako ima više takvih baza, treba vratiti najveću.

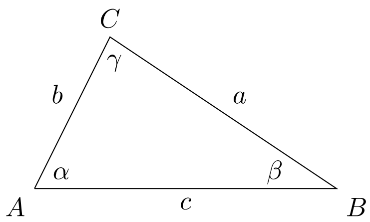
Napišite i program iz kojeg se vidi kako se funkcija koristi.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

2. zadatak

(20 bodova) Napišite funkciju `int trokut1(double a[], int n);` koja prima polje realnih brojeva a, duljine n, a vraća broj tročlanih skupova $\{i, j, k\}$ za koje brojevi a_i, a_j i a_k predstavljaju duljine stranica tupokutnog trokuta. Duljine stranica moraju biti pozitivne, a zatim iskoristite nejednakost trokuta (zbroj duljina bilo kojih dviju stranica strogo je veći od duljine preostale stranice) i teorem o kosinusu:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

3. zadatak

(20 + 5 bodova) Podaci o dužinama $\overline{A_iB_i}$, $i = 1, \ldots, n$, su spremljeni u cjelobrojna polja `Ax`, `Ay`, `Bx`, `By`, tako da je A_i točka s koordinatama (`Ax[i]`, `Ay[i]`), a B_i točka s koordinatama (`Bx[i]`, `By[i]`). Svaka od ovih dužina je paralelna ili s x-osi, ili s y-osi.

(a) Napišite funkciju `fa` koja prima polja `Ax`, `Ay`, `Bx`, `By`, te ih sortira na način da prvo dolaze sve dužine paralelne s x-osi (i to uzlazno sortirane po duljini), a zatim sve dužine paralelne s y-osi (također, uzlazno sortirane po duljini).

(b) Napišite funkciju `fb` koja prima polja `Ax`, `Ay`, `Bx`, `By`, te cijeli broj `d`. Funkcija prvo treba sortirati polja tako da pozove funkciju iz (a). Nakon toga treba binarnim pretraživanjem pronaći neku dužinu duljine `d` koja je paralelna s x-osi, te vratiti njezin indeks (`-1`, ako ne postoji).

(c) Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), neka funkcija u (b) preko varijabilnog argumenta vraća i broj dužina paralelnih s x-osi. Taj broj treba izračunati u logaritamskoj složenosti (ne računajući sortiranje). U protivnom, dobivate 0 bodova u ovom podzadatku.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

4. zadatak

(15 + 5 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj n (tipa `int`), niz t od $n+1$ realnih brojeva (tipa `double`) i realni broj x (tipa `double`). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} t_k \cdot (n-k)! \cdot (x-2)^k$$

u zadanoj točki x. Obratite pažnju na to da računanje faktorijela u cjelobrojnoj aritmetici vrlo brzo ne mora dati korektan rezultat.

Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), napravite rješenje tako da složenost računanja $P_n(x)$ bude **linearna** u n.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ____________________________ JMBAG: __________________

Upute: Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima zabranjeno je korištenje dodatnih nizova i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija.

Rezultati i upis ocjena: petak, 25. siječnja 2013., u 12:15 sati. **Uvid u kolokvije**: isti dan u 14:30 sati.

1. zadatak

(15 bodova) Napišite funkciju koja prima vrijednosti n i m tipa `unsigned`, $m \geq 2$. Funkcija treba vratiti u koliko baza broj n ima točno m znamenaka. Dodatno, preko varijabilnog argumenta, treba vratiti najveću takvu bazu. Ako takvih baza nema, za "najveću" treba vratiti 0.

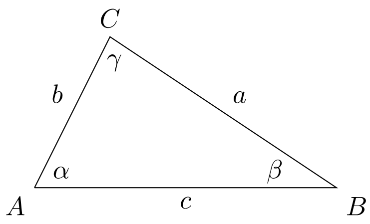
Napišite i program iz kojeg se vidi kako se funkcija koristi.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

2. zadatak

(20 bodova) Napišite funkciju `int trokut2(double a[], int n);` koja prima polje realnih brojeva a, duljine n, a vraća broj tročlanih skupova $\{i, j, k\}$ za koje brojevi a_i, a_j i a_k predstavljaju duljine stranica oštrokutnog trokuta. Duljine stranica moraju biti pozitivne, a zatim iskoristite nejednakost trokuta (zbroj duljina bilo kojih dviju stranica strogo je veći od duljine preostale stranice) i teorem o kosinusu:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

3. zadatak

(20 + 5 bodova) Podaci o dužinama $\overline{P_iQ_i}$, $i = 1, \ldots, n$, su spremljeni u cjelobrojna polja `XP`, `YP`, `XQ`, `YQ`, tako da je P_i točka s koordinatama (`XP`[`i`], `YP`[`i`]), a Q_i točka s koordinatama (`XQ`[`i`], `YQ`[`i`]). Svaka od ovih dužina je paralelna ili s x-osi, ili s y-osi.

(a) Napišite funkciju `fa` koja prima polja `XP`, `YP`, `XQ`, `YQ`, te ih sortira silazno po duljini pripadnih dužina. Ako neke dužine imaju jednaku duljinu, onda prvo moraju doći one koje su paralelne s y-osi.

(b) Napišite funkciju `fb` koja prima polja `XP`, `YP`, `XQ`, `YQ`, te cijeli broj `d`. Funkcija prvo treba sortirati polja tako da pozove funkciju iz (a). Nakon toga treba binarnim pretraživanjem pronaći neku dužinu duljine `d` koja je paralelna s y-osi, te vratiti njezin indeks (`-1`, ako ne postoji).

(c) Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), neka funkcija u (b) preko varijabilnog argumenta vraća i broj dužina duljine `d`. Taj broj treba izračunati u logaritamskoj složenosti (ne računajući sortiranje). U protivnom, dobivate 0 bodova u ovom podzadatku.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

4. zadatak

(15 + 5 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj n (tipa `int`), niz t od $n+1$ realnih brojeva (tipa `double`) i realni broj x (tipa `double`). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{t_k}{k!} \cdot (x+1)^k$$

u zadanoj točki x. Obratite pažnju na to da računanje faktorijela u cjelobrojnoj aritmetici vrlo brzo ne mora dati korektan rezultat.

Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), napravite rješenje tako da složenost računanja $P_n(x)$ bude **linearna** u n.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

Upute: Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima zabranjeno je korištenje dodatnih nizova i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija.

Rezultati i upis ocjena: petak, 25. siječnja 2013., u 12:15 sati. **Uvid u kolokvije**: isti dan u 14:30 sati.

1. zadatak

(15 bodova) Napišite funkciju koja prima vrijednost n tipa `unsigned` i varijablu z tipa `unsigned` (kao "varijabilni" argument). Funkcija treba vratiti bazu u kojoj broj n ima zbroj znamenaka najbliži vrijednosti varijable z. Također, treba vrijednost varijable z promijeniti u taj najbliži zbroj. Ako ima više takvih baza, treba vratiti najmanju.

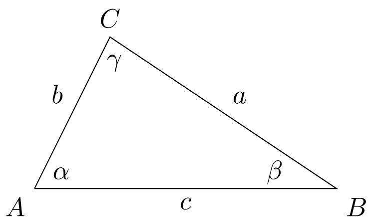
Napišite i program iz kojeg se vidi kako se funkcija koristi.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________ JMBAG: ______________

2. zadatak

(20 bodova) Napišite funkciju `int trokut3(double a[], int n);` koja prima polje realnih brojeva a, duljine n, a vraća broj uređenih trojki (i, j, k) za koje brojevi a_i, a_j i a_k predstavljaju duljine stranica tupokutnog trokuta. Duljine stranica moraju biti pozitivne, a zatim iskoristite nejednakost trokuta (zbroj duljina bilo kojih dviju stranica strogo je veći od duljine preostale stranice) i teorem o kosinusu:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________ JMBAG: ______________

3. zadatak

(20 + 5 bodova) Podaci o pravokutnicima P_i, $i = 1, \ldots, n$, su spremljeni u cjelobrojna polja `X1`, `Y1`, `X2`, `Y2`, tako da je P_i pravokutnik čiji je donji lijevi kut u točki (`X1`[`i`], `Y1`[`i`]), a gornji desni u točki (`X2`[`i`], `Y2`[`i`]). Stranice svih pravokutnika su paralelne s koordinatnim osima; kažemo da je pravokutnik *uspravan* ako mu je stranica paralelna x-osi kraća od stranice paralelne y-osi.

(a) Napišite funkciju `fa` koja prima polja `X1`, `Y1`, `X2`, `Y2`, te ih sortira silazno po opsegu pripadnih pravokutnika. Ako neki pravokutnici imaju jednaki opseg, onda prvo moraju doći oni koji su uspravni.

(b) Napišite funkciju `fb` koja prima polja `X1`, `Y1`, `X2`, `Y2`, te cijeli broj `op`. Funkcija prvo treba sortirati polja tako da pozove funkciju iz (a). Nakon toga treba binarnim pretraživanjem pronaći neki uspravni pravokutnik opsega `op`, te vratiti njegov indeks (`-1`, ako ne postoji).

(c) Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), neka funkcija u (b) preko varijabilnog argumenta vraća i broj pravokutnika opsega `op`. Taj broj treba izračunati u logaritamskoj složenosti (ne računajući sortiranje). U protivnom, dobivate 0 bodova u ovom podzadatku.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ____________________________ JMBAG: ____________________

4. zadatak

(15 + 5 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj n (tipa `int`), niz t od $n+1$ realnih brojeva (tipa `double`) i realni broj x (tipa `double`). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{t_k}{(n-k)!} \cdot (x-1)^k$$

u zadanoj točki x. Obratite pažnju na to da računanje faktorijela u cjelobrojnoj aritmetici vrlo brzo ne mora dati korektan rezultat.

Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), napravite rješenje tako da složenost računanja $P_n(x)$ bude **linearna** u n.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: __________________

Upute: Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima zabranjeno je korištenje dodatnih nizova i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija.

Rezultati i upis ocjena: petak, 25. siječnja 2013., u 12:15 sati. **Uvid u kolokvije**: isti dan u 14:30 sati.

1. zadatak

(15 bodova) Napišite funkciju koja prima vrijednosti n i k tipa `unsigned`. Funkcija treba vratiti broj baza u kojima broj n ima znamenku k. Dodatno, preko varijabilnog argumenta, treba vratiti najmanju takvu bazu. Ako ni u kojoj bazi n nema znamenku k, za "najmanju bazu" treba vratiti 1.

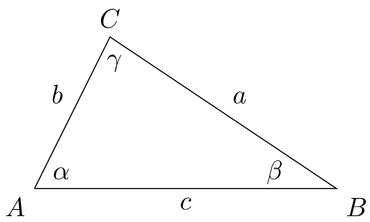
Napišite i program iz kojeg se vidi kako se funkcija koristi.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

2. zadatak

(20 bodova) Napišite funkciju `int trokut4(double a[], int n);` koja prima polje realnih brojeva a, duljine n, a vraća broj uređenih trojki (i, j, k) za koje brojevi a_i, a_j i a_k predstavljaju duljine stranica oštrokutnog trokuta. Duljine stranica moraju biti pozitivne, a zatim iskoristite nejednakost trokuta (zbroj duljina bilo kojih dviju stranica strogo je veći od duljine preostale stranice) i teorem o kosinusu:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ______________________

3. zadatak

(20 + 5 bodova) Podaci o pravokutnicima P_i, $i = 1, \ldots, n$, su spremljeni u cjelobrojna polja `Ax`, `Ay`, `Cx`, `Cy`, tako da je P_i pravokutnik čiji je donji lijevi kut u točki $A_i = (\texttt{Ax}[\texttt{i}], \texttt{Ay}[\texttt{i}])$, a gornji desni u točki $C_i = (\texttt{Cx}[\texttt{i}], \texttt{Cy}[\texttt{i}])$. Stranice svih pravokutnika su paralelne s koordinatnim osima; kažemo da je pravokutnik *položen* ako mu je stranica paralelna x-osi dulja od stranice paralelne y-osi.

(a) Napišite funkciju `fa` koja prima polja `Ax`, `Ay`, `Cx`, `Cy`, te ih sortira tako da prvo dolaze položeni pravokutnici (i to uzlazno po površini), a zatim oni koji nisu položeni (također, uzlazno po površini).

(b) Napišite funkciju `fb` koja prima polja `Ax`, `Ay`, `Cx`, `Cy`, te cijeli broj `p`. Funkcija prvo treba sortirati polja tako da pozove funkciju iz (a). Nakon toga treba binarnim pretraživanjem pronaći neki položeni pravokutnik površine `p`, te vratiti njegov indeks (`-1`, ako ne postoji).

(c) Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), neka funkcija u (b) preko varijabilnog argumenta vraća i broj položenih pravokutnika. Taj broj treba izračunati u logaritamskoj složenosti (ne računajući sortiranje). U protivnom, dobivate 0 bodova u ovom podzadatku.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 18. siječnja 2013.

Ime i prezime: ______________________________ JMBAG: ____________________

4. zadatak

(15 + 5 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj n (tipa `int`), niz t od $n+1$ realnih brojeva (tipa `double`) i realni broj x (tipa `double`). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} t_k \cdot k! \cdot (x+2)^k$$

u zadanoj točki x. Obratite pažnju na to da računanje faktorijela u cjelobrojnoj aritmetici vrlo brzo ne mora dati korektan rezultat.

Za dodatnih 5 bodova (koji ne ulaze u 80%), napravite rješenje tako da složenost računanja $P_n(x)$ bude **linearna** u n.