

## Programiranje 2 – prvi kolokvij, 29.4.2009.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

JMBAG: \_\_\_\_\_

Zadaci	1	2	3	4	$\Sigma$
Bodovi	10	20	15	15	60
Rezultat					

**Napomene:** Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Skice smijete raditi na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima koje predajete. Dozvoljeno je korištenje isključivo pribora za pisanje i brisanje te službenih formula. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl. nisu dozvoljeni!

U svim je zadacima zabranjeno korištenje dodatnih nizova i standardne biblioteke *math* (math.h zaglavlje), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

**Rezultati i uvid u zadaće: utorak, 5. svibnja 2009. u 14 sati.**

[10] 1. Napišite funkciju koja računa vrijednost funkcije  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  definirane s

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{ako je } x < 9, \\ f(g(x)), & \text{ako je } x \geq 9 \text{ i } x \text{ paran,} \\ f(h(x+1)), & \text{inače,} \end{cases}$$

gdje su funkcije  $g$  i  $h$  definirane s  $g(x) = \lceil \frac{x}{2} \rceil$ ,  $h(x) = \lfloor \frac{x}{2} + 1 \rfloor$ .

- [20] 2. Žaba se nalazi pred najdonjom od  $n$  stepenica. Ona u jednom skoku može skočiti za najviše  $k$  stepenica prema gore. Pri tome nikoja dva njezina skoka nisu jednako duga. Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n$  i  $k$ , te ispisuje sve moguće načine da žaba stigne do najgornje stepenice. Pretpostavite da vrijedi  $n \leq 50$ ,  $k \leq 50$ .

Na primjer, ako je  $n = 10$ , a  $k = 6$ , onda su neki od načina  $3 + 4 + 2 + 1$ , ili  $6 + 1 + 3$ , ili  $3 + 1 + 6$ , ali ne i  $4 + 2 + 4$ .

**Uputa:** Napišite rekurzivnu funkciju; možete koristiti pomoćna polja (uključujući i globalna). Ako ne znate ispisati sve načine, za 15 bodova napišite rekurzivnu funkciju koja ih samo prebrojava.

- [15] 3. U funkciji `main` definirano je dvodimenzionalno polje tipa *double* s drugom dimenzijom 211. Napišite funkciju koja prima ovo dvodimenzionalno polje u kojem se nalazi matrica s  $r$  redaka i  $s$  stupaca ( $s < 211$ ). Funkcija treba sortirati retke dane matrice uzlazno obzirom na njihovu 1-normu.  
**Uputa:** Retke matrice smatrajte vektorima od  $s$  elemenata. 1-norma vektora  $v$  od  $s$  elemenata definira se kao:

$$\|v\|_1 := \sum_{k=1}^s |v_k|.$$

Dozvoljeno je koristiti pomoćna polja i funkcije iz zaglavlja `math.h`. Za pomoćna polja alocirajte točno onoliko memorije koliko je najmanje potrebno.

Za **dodatnih 5 bodova** riješite zadatak tako da normu svakog retka matrice računate samo jednom. Rješenje bez tog dijela vrijedi **10 bodova**.

- [15] 4. Žaba želi prijeći jezero pravokutnog oblika, popločeno s  $m \times n$  listova lopoča ( $m < n$ ), te usput skupiti muhe koje spavaju na lopočima. Karta jezera dana je kao matrica (sjever je gore), pri čemu na mjestu  $(i, j)$  piše broj muha koje spavaju na tom listu. Žaba se nalazi na južnoj obali jezera i može se kretati samo dijagonalno, prema sjeverozapadu (tj. prema gore lijevo).

Napišite funkciju koja će kao argumente uzeti opisano dvodimenzionalno polje s najviše 1719 stupaca, i vratiti indeks lista u donjem retku matrice na kojeg žaba treba skočiti prvim skokom, kako bi na opisani način skupila što više muha. Dodatno, putem varijabilnog argumenta treba vratiti broj tako skupljenih muha.

## Programiranje 2 – prvi kolokvij, 29.4.2009.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

JMBAG: \_\_\_\_\_

Zadaci	1	2	3	4	$\Sigma$
Bodovi	10	20	15	15	60
Rezultat					

**Napomene:** Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Skice smijete raditi na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima koje predajete. Dozvoljeno je korištenje isključivo pribora za pisanje i brisanje te službenih formula. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl. nisu dozvoljeni!

U svim je zadacima zabranjeno korištenje dodatnih nizova i standardne biblioteke *math* (math.h zaglavlje), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

**Rezultati i uvid u zadaće: utorak, 5. svibnja 2009. u 14 sati.**

[10] 1. Napišite funkciju koja računa vrijednost funkcije  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  definirane s

$$f(x) = \begin{cases} 3x, & \text{ako je } x < 9, \\ f(g(x)), & \text{ako je } x \geq 9 \text{ i } x \text{ paran,} \\ f(h(x+1)), & \text{inače,} \end{cases}$$

gdje su funkcije  $h$  i  $g$  definirane s  $h(x) = \lceil \frac{x}{2} + 1 \rceil$ ,  $g(x) = \lfloor \frac{x}{2} + 1 \rfloor$ .

- [20] 2. Žaba se nalazi na najdonjoj stepenici vrlo visokih stuba. Ona u jednom skoku može skočiti za najviše  $k$  stepenica prema gore. Žaba će napraviti točno  $n$  skokova, ali tako da nikoja dva njezina skoka nisu jednako duga (pretpostavite da je  $n \leq k$ ). Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n$  i  $k$ , te ispisuje sve moguće načine na koje žaba može skakati. Pretpostavite da vrijedi  $n \leq 50$ ,  $k \leq 50$ . Na primjer, ako je  $n = 3$ , a  $k = 6$ , onda su neki od načina  $4 + 5 + 2$ , ili  $3 + 6 + 1$ , ili  $6 + 1 + 3$ , ali ne i  $4 + 5 + 4$ .

**Uputa:** Napišite rekurzivnu funkciju; možete koristiti pomoćna polja (uključujući i globalna). Ako ne znate ispisati sve načine, za 15 bodova napišite rekurzivnu funkciju koja ih samo prebrojava.

- [15] 3. U funkciji `main` definirano je dvodimenzionalno polje tipa *double* s drugom dimenzijom 211. Napišite funkciju koja prima ovo dvodimenzionalno polje u kojem se nalazi matrica s  $r$  redaka i  $s$  stupaca ( $s < 211$ ). Funkcija treba sortirati retke dane matrice silazno obzirom na njihovu  $\infty$ -normu.  
**Uputa:** Retke matrice smatrajte vektorima od  $s$  elemenata.  $\infty$ -norma vektora  $v$  od  $s$  elemenata definira se kao:

$$\|v\|_{\infty} := \max \{ |v_1|, |v_2|, \dots, |v_s| \}.$$

Dozvoljeno je koristiti pomoćna polja i funkcije iz zaglavlja `math.h`. Za pomoćna polja alocirajte točno onoliko memorije koliko je najmanje potrebno.

Za **dodatnih 5 bodova** riješite zadatak tako da normu svakog retka matrice računate samo jednom. Rješenje bez tog dijela vrijedi **10 bodova**.

- [15] 4. Žaba želi prijeći jezero pravokutnog oblika, popločeno s  $m \times n$  listova lopoča, te usput skupiti muhe koje spavaju na lopočima. Karta jezera dana je kao matrica (zapad je lijevo), pri čemu na mjestu  $(i, j)$  piše broj muha na tom listu (0 znači da tog lista nema). Žaba se nalazi na zapadnoj obali jezera, skače od zapada prema istoku, bez skretanja, i može preskočiti jedno prazno mjesto, ali ne i dva ili više uzastopnih. Možete pretpostaviti da postoji barem jedan put kojim žaba na opisani način može prijeći jezero.

Napišite funkciju koja će kao argumente uzeti opisano dvodimenzionalno polje s najviše 1719 stupaca, i vratiti indeks lista u lijevom stupcu matrice na kojeg žaba treba skočiti prvim skokom, kako bi na opisani način skupila što više muha. Dodatno, putem varijabilnog argumenta treba vratiti broj tako skupljenih muha.



## Programiranje 2 – prvi kolokvij, 29.4.2009.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

JMBAG: \_\_\_\_\_

Zadaci	1	2	3	4	$\Sigma$
Bodovi	10	20	15	15	60
Rezultat					

**Napomene:** Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Skice smijete raditi na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima koje predajete. Dozvoljeno je korištenje isključivo pribora za pisanje i brisanje te službenih formula. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl. nisu dozvoljeni!

U svim je zadacima zabranjeno korištenje dodatnih nizova i standardne biblioteke *math* (math.h zaglavlje), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

**Rezultati i uvid u zadaće: utorak, 5. svibnja 2009. u 14 sati.**

[10] 1. Napišite funkciju koja računa vrijednost funkcije  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  definirane s

$$f(x) = \begin{cases} (x+1)^2, & \text{ako je } x < 9, \\ f(g(x)), & \text{ako je } x \geq 9 \text{ i } x \text{ paran,} \\ f(h(x+1)), & \text{inače,} \end{cases}$$

gdje su funkcije  $g$  i  $h$  definirane s  $g(x) = \lceil \frac{x+1}{2} \rceil$ ,  $h(x) = \lfloor \frac{x-1}{2} \rfloor$ .

- [20] 2. Žaba se nalazi na najdonjoj stepenici vrlo visokih stuba. Ona u jednom skoku može skočiti za najviše  $n$  stepenica prema gore. Pri tome nikada dva njezina skoka nisu jednako duga. Žaba prestaje skakati nakon što napravi skok duljine 1. Napišite program koji učitava prirodni broj  $n$ , te ispisuje sve moguće načine na koje žaba može skakati. Pretpostavite da vrijedi  $n \leq 50$ .  
Na primjer, ako je  $n = 4$ , onda su neki od načina  $2 + 4 + 3 + 1$ , ili  $2 + 1$ , ili  $1$ , ali ne i  $2 + 3 + 2 + 1$ .  
**Uputa:** Napišite rekurzivnu funkciju; možete koristiti pomoćna polja (uključujući i globalna). Ako ne znate ispisati sve načine, za 15 bodova napišite rekurzivnu funkciju koja ih samo prebrojava.

- [15] 3. U funkciji `main` definirano je dvodimenzionalno polje tipa *double* s drugom dimenzijom 211. Napišite funkciju koja prima ovo dvodimenzionalno polje u kojem se nalazi matrica s  $r$  redaka i  $s$  stupaca ( $s < 211$ ). Funkcija treba sortirati stupce dane matrice silazno obzirom na njihovu  $\infty$ -normu.  
**Uputa:** Stupce matrice smatrajte vektorima od  $r$  elemenata.  $\infty$ -norma vektora  $v$  od  $r$  elemenata definira se kao:

$$\|v\|_{\infty} := \max \{ |v_1|, |v_2|, \dots, |v_r| \}.$$

Dozvoljeno je koristiti pomoćna polja i funkcije iz zaglavlja `math.h`. Za pomoćna polja alocirajte točno onoliko memorije koliko je najmanje potrebno.

Za **dodatnih 5 bodova** riješite zadatak tako da normu svakog stupca matrice računate samo jednom. Rješenje bez tog dijela vrijedi **10 bodova**.

- [15] 4. Žaba želi prijeći jezero pravokutnog oblika, popločeno s  $m \times n$  listova lopoča ( $m > n$ ), te usput skupiti muhe koje spavaju na lopočima. Karta jezera dana je kao matrica (sjever je gore), pri čemu na mjestu  $(i, j)$  piše broj muha koje spavaju na tom listu. Žaba se nalazi na istočnoj obali jezera i može se kretati samo dijagonalno, prema jugozapadu (tj. prema dolje lijevo).

Napišite funkciju koja će kao argumente uzeti opisano dvodimenzionalno polje s najviše 1719 stupaca, i vratiti indeks lista u desnom stupcu matrice na kojeg žaba treba skočiti prvim skokom, kako bi na opisani način skupila što više muha. Dodatno, putem varijabilnog argumenta treba vratiti broj tako skupljenih muha.

## Programiranje 2 – prvi kolokvij, 29.4.2009.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

JMBAG: \_\_\_\_\_

Zadaci	1	2	3	4	$\Sigma$
Bodovi	10	20	15	15	60
Rezultat					

**Napomene:** Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Skice smijete raditi na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima koje predajete. Dozvoljeno je korištenje isključivo pribora za pisanje i brisanje te službenih formula. Kalkulatori, mobiteli, razne neslužbene tablice, papiri i sl. nisu dozvoljeni!

U svim je zadacima zabranjeno korištenje dodatnih nizova i standardne biblioteke *math* (math.h zaglavlje), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

**Rezultati i uvid u zadaće: utorak, 5. svibnja 2009. u 14 sati.**

[10] 1. Napišite funkciju koja računa vrijednost funkcije  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  definirane s

$$f(x) = \begin{cases} 3x + 1, & \text{ako je } x < 9, \\ f(g(x)), & \text{ako je } x \geq 9 \text{ i } x \text{ paran,} \\ f(h(x+1)), & \text{inače,} \end{cases}$$

gdje su funkcije  $h$  i  $g$  definirane s  $h(x) = \lceil \frac{x-1}{2} \rceil$ ,  $g(x) = \lfloor \frac{x}{2} \rfloor$ .

- [20] 2. Žaba se nalazi pred najdonjom od  $n$  stepenica. Ona u jednom skoku može skočiti za najviše  $k$  stepenica prema gore. Pri tome nikoja dva njezina *uzastopna* skoka nisu jednako duga. Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n$  i  $k$ , te ispisuje sve moguće načine da žaba stigne do najgornje stepenice. Pretpostavite da vrijedi  $n \leq 50$ ,  $k \leq 50$ .

Na primjer, ako je  $n = 10$ , a  $k = 6$ , onda su neki od načina  $3 + 2 + 3 + 2$ , ili  $6 + 1 + 3$ , ili  $3 + 1 + 6$ , ali ne i  $2 + 4 + 4$ .

**Uputa:** Napišite rekurzivnu funkciju; možete koristiti pomoćna polja (uključujući i globalna). Ako ne znate ispisati sve načine, za 15 bodova napišite rekurzivnu funkciju koja ih samo prebrojava.

- [15] 3. U funkciji `main` definirano je dvodimenzionalno polje tipa *double* s drugom dimenzijom 211. Napišite funkciju koja prima ovo dvodimenzionalno polje u kojem se nalazi matrica s  $r$  redaka i  $s$  stupaca ( $s < 211$ ). Funkcija treba sortirati stupce dane matrice uzlazno obzirom na njihovu 1-normu. **Uputa:** Stupce matrice smatrajte vektorima od  $r$  elemenata. 1-norma vektora  $v$  od  $r$  elemenata definira se kao:

$$\|v\|_1 := \sum_{k=1}^r |v_k|.$$

Dozvoljeno je koristiti pomoćna polja i funkcije iz zaglavlja `math.h`. Za pomoćna polja alocirajte točno onoliko memorije koliko je najmanje potrebno.

Za **dodatnih 5 bodova** riješite zadatak tako da normu svakog stupca matrice računate samo jednom. Rješenje bez tog dijela vrijedi **10 bodova**.

- [15] 4. Kvadratno jezero popločeno je s  $n \times n$  listova lopoča ( $n$  neparan). Na listu u sredini jezera nalazi se žaba koja želi otići do ruba jezera, te usput skupiti muhe koje spavaju na lopočima. Karta jezera dana je kao matrica, pri čemu na mjestu  $(i, j)$  piše broj muha koje spavaju na tom listu. Žaba se može kretati samo dijagonalno, prema vrhovima jezera.

Napišite funkciju koja će kao argumente uzeti opisano dvodimenzionalno polje s najviše 1719 stupaca, i vratiti smjer u kojem žaba treba ići prema vrhu (0 za gore lijevo, 1 za gore desno, 2 za dolje lijevo i 3 za dolje desno). Dodatno, putem varijabilnog argumenta treba vratiti broj tako skupljenih muha.