

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Rezultati i uvidi u kolokvije:** Rezultati u četvrtak, 16.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 17.2., u 11 sati.

**Upute:** Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! **Mobitele isključite i spremite!** 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.

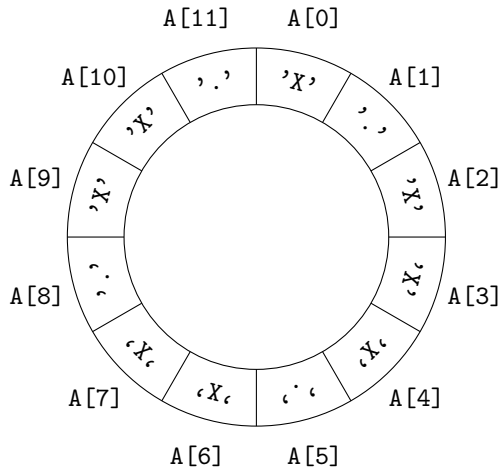
**Napomena:** Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

**Zadatak 1.** (10 + 10 bodova) Za prirodni broj  $n$  kažemo da je *pravilan* u bazi  $b$  ako se svaka znamenka broja  $n$  u bazi  $b$  pojavi prost broj puta (broj puta koliko se pojavi je prost broj). Npr. broj  $(22244)_{10}$  je pravilan u bazi 10, dok broj  $(4)_{10} = (100)_2$  nije pravilan u bazi 2.

- Napišite funkciju `pravilan` koja prima prirodne brojeve  $n$  i  $b$  te vraća jedinicu ako je  $n$  pravilan u bazi  $b$ , a nulu u suprotnom.
- Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n$ ,  $b_1$  i  $b_2$  te ispisuje sve baze između  $b_1$  i  $b_2$  za koje je broj  $n$  pravilan. Ako takva baza ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 2.** (5 + 10 bodova) Polje  $A$  sastoji se od  $n$  znakova. Svaki od tih znakova je ili 'X' ili '.'. Znak 'X' označava da se na tom polju nalazi čovjek, a znak '.' da je to polje prazno. Ljudi su posloženi u krug kao na slici (s mogućim praznim mjestima između njih) i igraju igru "eci peci pec", u kojoj na početku kreću od prve osobe u krugu (na poziciji 0) i onda broje  $k$  mjesta u smjeru kazaljke na satu. Svaka  $k$ -ta osoba je izbačena iz kruga. Igra se nastavlja sve dok ne ostane samo jedna osoba koja je pobjednik.



- Napišite funkciju `ecipecipec` koja prima polje  $A$  i prirodne brojeve  $n$ , `pocetak` i  $k$ . Treba krenuti od pozicije `pocetak` i, počevši od nje, odbrojati  $k$  sljedećih osoba u nizu. Osoba koja je  $k$ -ta po redu biva izbačena iz niza (na njezino mjesto upisujemo znak '.'). Funkcija treba vratiti poziciju izbačene osobe.
- Napišite funkciju `pobjednik` koja prima polje  $A$ , prirodne brojeve  $n$  i  $k$  i, u skladu s prethodno opisanom igrom, vraća poziciju na kojoj se nalazi pobjednik. Također, treba izmijeniti niz tako da se svugdje nalaze znakovi '.', osim na mjestu gdje se nalazi pobjednik.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

### Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

- (a) Napišite funkciju `int izbaci(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova prirodnih brojeva duljine  $2n$ . Parovi su smješteni uzastopce u polju, tako da je prvi član  $i$ -tog para na indeksu  $2 * i$ , a drugi na indeksu  $2 * i + 1$ . Funkcija za svaki par vrijednosti  $(a_i, b_i)$  provjerava postoji li prirodni eksponent  $c_i$  takav da vrijedi  $a_i = b_i^{c_i}$  te, ukoliko takav  $c_i$  **ne** postoji, izbacuje par  $(a_i, b_i)$  iz polja. Funkcija treba vratiti novu duljinu polja.
- (b) Napišite funkciju `int sortiraj(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova kao u zadatku (a). Prvo je potrebno izbaciti sve parove za koje eksponent  $c_i$  ne postoji, pozivom funkcije iz zadatka (a). Nakon toga, polje je potrebno sortirati **uzlazno** po parovima, s obzirom na vrijednost eksponenta  $c_i$ . Ukoliko dva para  $(a_i, b_i)$  i  $(a_j, b_j)$  imaju jednaki eksponent  $c_i$ , sortiramo **uzlazno** po vrijednosti prvog člana para. Funkcija mora vratiti duljinu sređenog polja.

**Napomena:** Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi. Preporučuje se pisanje pomoćne funkcije za provjeru uvjeta iz (a). Zabranjeno je korištenje funkcije `pow`.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 4.** (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj  $n$  (tipa int) i nenegativni cijeli broj  $k$ , takav da je  $k \leq n$  (ne treba provjeravati). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma  $p$  u točki  $x = 0.5$ , gdje je

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i \cdot (x + 1)^{4i},$$

a koeficijenti  $a_i$  su zadani formulom:

$$a_i = \begin{cases} \binom{i}{k-(n-i)} & \text{za } n - i \leq k, \\ 2k - i & \text{za } k < n - i. \end{cases}$$

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

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Rezultati i uvidi u kolokvije:** Rezultati u četvrtak, 16.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 17.2., u 11 sati.

**Upute:** Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! **Mobitele isključite i spremite!** 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.

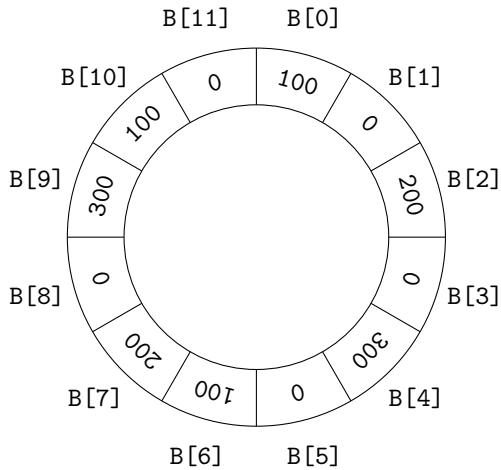
**Napomena:** Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

**Zadatak 1.** (10 + 10 bodova) Za prirodni broj  $n$  kažemo da je *pravilan* u bazi  $b$  ako se svaka znamenka broja  $n$  u bazi  $b$  pojavi kvadratični broj puta (broj puta koliko se pojavi je kvadrat cijelog broja). Npr. broj  $(35555)_{10}$  je pravilan u bazi 10, dok broj  $(6)_{10} = (110)_2$  nije pravilan u bazi 2.

- Napišite funkciju `pravilan` koja prima prirodne brojeve  $n$  i  $b$  te vraća jedinicu ako je  $n$  pravilan u bazi  $b$ , a nulu u suprotnom.
- Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n_1$ ,  $n_2$  i  $b$  te ispisuje sve brojeve između  $n_1$  i  $n_2$  koji su pravilni u bazi  $b$ . Ako takav broj ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 2.** (5 + 10 bodova) Polje B predstavlja kolo u igri “Kolo sreće”. Sastoji se od  $n$  brojeva koji označavaju kolika je nagrada na tom polju. Ako na polju piše 0, znači da je to polje već otvoreno i nagrada je iskorištena. Igra počinje tako da se kreće od prvog polja (na poziciji 0) i onda se broji  $k$  mjesta u smjeru obrnutom od kazaljke na satu, s tim da se preskaču već otvorena polja, i onda se otvara  $k$ -to polje. Igra se nastavlja sve dok ne ostane samo jedno neotvoreno polje.



- (a) Napišite funkciju `zavrti` koja prima polje `B` i prirodne brojeve `n`, `pocetak` i `k`. Treba krenuti od pozicije `pocetak` i, počevši od nje, odbrojati `k` sljedećih neotvorenih polja u nizu. Polje koje je `k`-to po redu biva izbačeno iz niza (na njegovo mjesto upisujemo 0). Funkcija treba vratiti poziciju izbačenog polja.
- (b) Napišite funkciju `kolosrece` koja prima polje `B`, prirodne brojeve `n` i `k` i, u skladu s prethodno opisanom igrom, vraća poziciju na kojoj se nalazi zadnje neotvoreno polje. Također, treba izmijeniti niz tako da se svugdje nalaze brojevi 0, osim na mjestu gdje se nalazi zadnje neotvoreno polje.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

### Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

- (a) Napišite funkciju `int izbaci(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova prirodnih brojeva duljine  $2n$ . Parovi su smješteni uzastopce u polju, tako da je prvi član  $i$ -tog para na indeksu  $2 * i$ , a drugi na indeksu  $2 * i + 1$ . Funkcija za svaki par vrijednosti  $(a_i, b_i)$  provjerava postoji li prirodni eksponent  $c_i$  takav da vrijedi  $b_i = a_i^{c_i}$  te, ukoliko takav  $c_i$  **ne** postoji, izbacuje par  $(a_i, b_i)$  iz polja. Funkcija treba vratiti novu duljinu polja.
- (b) Napišite funkciju `int sortiraj(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova kao u zadatku (a). Prvo je potrebno izbaciti sve parove za koje eksponent  $c_i$  ne postoji, pozivom funkcije iz zadatka (a). Nakon toga, polje je potrebno sortirati **silazno** po parovima, s obzirom na vrijednost eksponenta  $c_i$ . Ukoliko dva para  $(a_i, b_i)$  i  $(a_j, b_j)$  imaju jednaki eksponent  $c_i$ , sortiramo **uzlazno** po vrijednosti prvog člana para. Funkcija mora vratiti duljinu sređenog polja.

**Napomena:** Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi. Preporučuje se pisanje pomoćne funkcije za provjeru uvjeta iz (a). Zabranjeno je korištenje funkcije `pow`.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 4.** (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj  $n$  (tipa int) i nenegativni cijeli broj  $k$ , takav da je  $k \leq n + 2$  (ne treba provjeravati). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma  $p$  u točki  $x = -1.2$ , gdje je

$$p(x) = \sum_{i=0}^{n+2} a_i \cdot (x - 4)^{3i},$$

a koeficijenti  $a_i$  su zadani formulom:

$$a_i = \begin{cases} \binom{i}{k-(n+2-i)} & \text{za } n + 2 - i \leq k, \\ 3k - i & \text{za } k < n + 2 - i. \end{cases}$$

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



## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Rezultati i uvidi u kolokvije:** Rezultati u četvrtak, 16.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 17.2., u 11 sati.

**Upute:** Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! **Mobitele isključite i spremite!** 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.

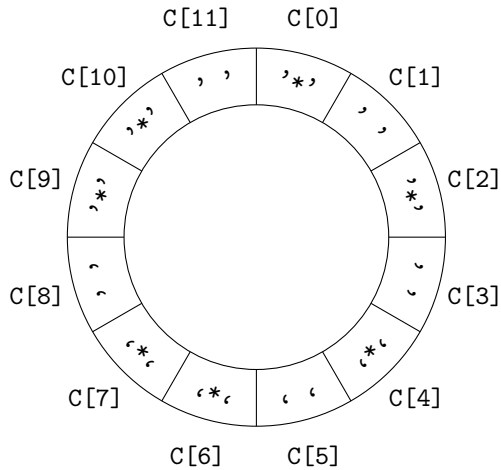
**Napomena:** Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

**Zadatak 1.** (10 + 10 bodova) Za prirodni broj  $n$  kažemo da je *pravilan* u bazi  $b$  ako se svaka znamenka broja  $n$  u bazi  $b$  ne pojavljuje kubični broj puta (broj koliko se puta pojavi ne smije biti kub cijelog broja). Npr. broj  $(2255)_{10}$  je pravilan u bazi 10, dok broj  $(12)_{10} = (110)_3$  nije pravilan u bazi 3.

- Napišite funkciju `pravilan` koja prima prirodne brojeve  $n$  i  $b$  te vraća jedinicu ako je  $n$  pravilan u bazi  $b$ , a nulu u suprotnom.
- Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n$ ,  $b_1$  i  $b_2$  te ispisuje zbroj svih baza između  $b_1$  i  $b_2$  za koje je broj  $n$  pravilan. Ako takva baza ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 2.** (5 + 10 bodova) Polje  $C$  sastoji se od  $n$  znakova – '\*' ako se na tom polju nalazi kamenčić, a ' ' ako je polje prazno. Igrači igraju igru u kojoj naizmjenice uzimaju kamenčiće. Igra počinje tako da se kreće od prvog polja (na poziciji 0) i onda se broji  $k$  kamenčića u smjeru kazaljke na satu. Zatim se uzima  $k$ -ti po redu kamenčić. Igra se nastavlja sve dok ne ostane samo jedan kamenčić.



- Napišite funkciju `sljedeci` koja prima polje  $C$  i prirodne brojeve  $n$ , `pocetak` i  $k$ . Treba krenuti od pozicije `pocetak`  $i$ , počevši od nje, odbrojati  $k$  sljedećih kamenčića u nizu. Kamenčić koji je  $k$ -ti po redu biva izbačen iz niza (na njegovo mjesto upisujemo ' '). Funkcija treba vratiti poziciju izbačenog kamenčića.
- Napišite funkciju `igraj` koja prima polje  $C$ , prirodne brojeve  $n$  i  $k$ , u skladu s prethodno opisanom igrom, vraća poziciju na kojoj se nalazi zadnji kamenčić. Također, treba izmijeniti niz tako da se svugdje nalaze znakovi ' ', osim na mjestu gdje se nalazi zadnji kamenčić.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

### Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

- (a) Napišite funkciju `int izbaci(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova prirodnih brojeva duljine  $2n$ . Parovi su smješteni uzastopce u polju, tako da je prvi član  $i$ -tog para na indeksu  $2 * i$ , a drugi na indeksu  $2 * i + 1$ . Funkcija za svaki par vrijednosti  $(a_i, b_i)$  provjerava postoji li prirodni eksponent  $c_i$  takav da vrijedi  $a_i = 2^{c_i} * b_i$  te, ukoliko takav  $c_i$  **ne** postoji, izbacuje par  $(a_i, b_i)$  iz polja. Funkcija treba vratiti novu duljinu polja.
- (b) Napišite funkciju `int sortiraj(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova kao u zadatku (a). Prvo je potrebno izbaciti sve parove za koje eksponent  $c_i$  ne postoji, pozivom funkcije iz zadatka (a). Nakon toga, polje je potrebno sortirati **uzlazno** po parovima, s obzirom na vrijednost eksponenta  $c_i$ . Ukoliko dva para  $(a_i, b_i)$  i  $(a_j, b_j)$  imaju jednaki eksponent  $c_i$ , sortiramo **silazno** po vrijednosti prvog člana para. Funkcija mora vratiti duljinu sređenog polja.

**Napomena:** Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi. Preporučuje se pisanje pomoćne funkcije za provjeru uvjeta iz (a). Zabranjeno je korištenje funkcije `pow`.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 4.** (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj  $n$  (tipa int) i nenegativni cijeli broj  $k$ , takav da je  $k \leq n - 3$  (ne treba provjeravati). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma  $p$  u točki  $x = 7.7$ , gdje je

$$p(x) = \sum_{i=0}^{n-3} a_i \cdot (x - 2)^{5i},$$

a koeficijenti  $a_i$  su zadani formulom:

$$a_i = \begin{cases} \binom{i}{k-(n-3-i)} & \text{za } n - 3 - i \leq k, \\ 3k - i & \text{za } k < n - 3 - i. \end{cases}$$

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

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Rezultati i uvidi u kolokvije:** Rezultati u četvrtak, 16.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 17.2., u 11 sati.

**Upute:** Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! **Mobitele isključite i spremite!** 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.

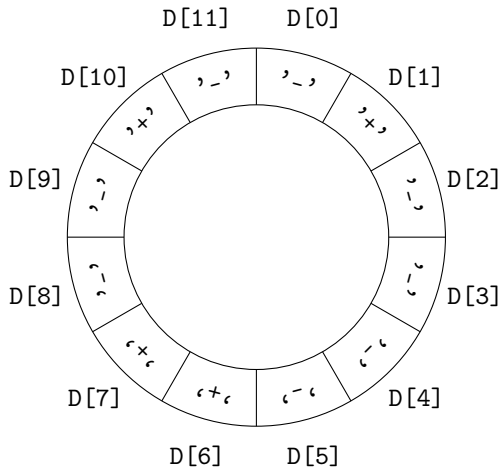
**Napomena:** Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

**Zadatak 1.** (10 + 10 bodova) Za prirodni broj  $n$  kažemo da je *pravilan* u bazi  $b$  ako se svaka znamenka broja  $n$  u bazi  $b$  pojavi složen broj puta (broj puta koliko se pojavi je složen broj). Npr. broj  $(2222777777)_{10}$  je pravilan u bazi 10, dok broj  $(16)_{10} = (10000)_2$  nije pravilan u bazi 2.

- Napišite funkciju `pravilan` koja prima prirodne brojeve  $n$  i  $b$  te vraća jedinicu ako je  $n$  pravilan u bazi  $b$ , a nulu u suprotnom.
- Napišite program koji učitava prirodne brojeve  $n_1$ ,  $n_2$  i  $b$  te ispisuje zbroj svih brojeva između  $n_1$  i  $n_2$  koji su pravilni u bazi  $b$ . Ako takav broj ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 2.** (5 + 10 bodova) Djeca igraju igru "Školice" tako da skaču u krug po polju D. Polje D sastoji se od  $n$  znakova '-' '+' ako je polje posjećeno i '-' '+' ako polje nije posjećeno. Igra počinje tako da se kreće od prvog polja (na poziciji 0) i onda se pomiče za  $k$  mjesta u smjeru obrnutom od kazaljke na satu, s tim da se preskaču već posjećena polja. Zatim se staje na  $k$ -tom polju i ono se označi kao posjećeno. Igra se nastavlja sve dok ne ostane samo jedno neposjećeno polje.



- (a) Napišite funkciju `skoci` koja prima polje D i prirodne brojeve  $n$ , `pocetak` i  $k$ . Treba krenuti od pozicije `pocetak` i, počevši od nje, odbrojati  $k$  sljedećih neposjećenih polja u nizu. Polje koje je  $k$ -to po redu treba označiti kao posjećeno (na njegovo mjesto upisujemo '+' '+'). Funkcija treba vratiti poziciju tog polja.
- (b) Napišite funkciju `skolica` koja prima polje D, prirodne brojeve  $n$  i  $k$  i, u skladu s prethodno opisanom igrom, vraća poziciju na kojoj se nalazi zadnje neposjećeno polje. Također, treba izmijeniti niz tako da se svugdje nalaze znakovi '+' '+', osim na mjestu gdje se nalazi zadnje neposjećeno polje.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

### Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

- (a) Napišite funkciju `int izbaci(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova prirodnih brojeva duljine  $2n$ . Parovi su smješteni uzastopce u polju, tako da je prvi član  $i$ -tog para na indeksu  $2 * i$ , a drugi na indeksu  $2 * i + 1$ . Funkcija za svaki par vrijednosti  $(a_i, b_i)$  provjerava postoji li prirodni eksponent  $c_i$  takav da vrijedi  $b_i = 5^{c_i} * a_i$  te, ukoliko takav  $c_i$  **ne** postoji, izbacuje par  $(a_i, b_i)$  iz polja. Funkcija treba vratiti novu duljinu polja.
- (b) Napišite funkciju `int sortiraj(int parovi[], int n)` koja prima polje uređenih parova kao u zadatku (a). Prvo je potrebno izbaciti sve parove za koje eksponent  $c_i$  ne postoji, pozivom funkcije iz zadatka (a). Nakon toga, polje je potrebno sortirati **silazno** po parovima, s obzirom na vrijednost eksponenta  $c_i$ . Ukoliko dva para  $(a_i, b_i)$  i  $(a_j, b_j)$  imaju jednaki eksponent  $c_i$ , sortiramo **silazno** po vrijednosti prvog člana para. Funkcija mora vratiti duljinu središnjeg polja.

**Napomena:** Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi. Preporučuje se pisanje pomoćne funkcije za provjeru uvjeta iz (a). Zabranjeno je korištenje funkcije `pow`.

## Programiranje 1 – drugi kolokvij, 10. 2. 2017.

**Zadatak 4.** (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima nenegativni cijeli broj  $n$  (tipa int) i nenegativni cijeli broj  $k$ , takav da je  $k \leq n + 5$  (ne treba provjeravati). Funkcija treba Hornerovim algoritmom izračunati i vratiti vrijednost polinoma  $p$  u točki  $x = 6.3$ , gdje je

$$p(x) = \sum_{i=0}^{n+5} a_i \cdot (x - 7)^{5i},$$

a koeficijenti  $a_i$  su zadani formulom:

$$a_i = \begin{cases} \binom{k-(n+5-i)}{i} & \text{za } n + 5 - i \leq k, \\ 4k - i & \text{za } k < n + 5 - i. \end{cases}$$

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