

PRINCIPI PROGRAMIRANJA, Završni ispit 10.1.2020.
Grupa 1

Ime i prezime _____ Broj indeksa _____

Napomena: Za prva dva zadatka treba izabrati samo jednu verziju zadatka koju hoćete da radite (a ili b, ne obje). U zagradama je zapisan maksimalan broj bodova koje možete dobiti, u zavisnosti koju verziju zadatka budete radili.

1. **a) (6 poena)** Dat je pseudokod glavnog programa, kao i pseudokod dvije funkcije koje se pozivaju iz glavnog dijela algoritma. Kreirati algoritamsku šemu datog pseudokoda. Nakon toga odrediti i obrazložiti šta će biti odštampano na kraju glavnog dijela algoritma.

```
X, A, B : INTEGER
X = 1
A = FUN1 (X)
B = FUN2 (X, 1)
OUTPUT X, A, B
END
-----
FUN1 (&B: INTEGER) : INTEGER
WHILE B <= 16
    B = B * 2
ENDWHILE
B = B / 4
RETURN 5
-----
FUN2 (&A: INTEGER, B: INTEGER) : INTEGER
IF (A ≡ B)
    RETURN A/3
ELSE IF A < B
    RETURN A/2
ELSE
    A=A+1
    RETURN B/2
ENDIF
```

- b) (10 poena)** Napisati algoritamsku funkciju koja kao argumente ima niz cijelih brojeva **A** i njegovu dužinu **N**. Funkcija treba da formira i odštampa novi niz **B** koji sadrži iste elemente kao niz **A**, pri čemu pozitivni elementi treba da se ponavljaju onoliko puta kolika je njihova vrijednost.

Primjer:

Za niz $A=[4 -2 1 3]$ rezultujući niz bi bio $B=[4 4 4 4 -2 1 3 3 3]$.

2. **a) (6 poena)** Dat je niz cijelih brojeva:

12, 23, 6, 18, 7, 15, 14

Sortirati niz u rastući poredak metodom insertion sort. Prikazati izgled niza nakon svake promjene mjesta članova niza.

- b) (10 poena)** Kreirati algoritam kojim se unosi niz cijelih brojeva **X** dužine **N**. Niz je potrebno sortirati u rastući redosljed pri čemu se kao kriterijum za sortiranje koristi broj parnih cifara u svakom elementu niza (elementi treba da budu poredjani po broju parnih cifara koje sadrže u sebi). Za sortiranje iskoristiti jedan od algoritama koji su radjeni na predavanjima.

3. **a) (5 poena)** Kreirati strukturu **Test**, koja kao podatke članove ima niz cijelih brojeva **X** i njegovu dužinu **N**. Kreirati funkciju koja za ulazni argument ima dvije strukture tipa **Test** i koja kao rezultat vraća onu strukturu čiji je maksimalni elemenat niza veći.

b) (5 poena) Elementi liste su strukture koje sadrže po jedan string. Kreirati rekurzivnu funkciju koja kao argument ima glavu liste i koja određuje da li svi stringovi u listi počinju velikim slovom. Ako je to zadovoljeno vratiti broj 1, a u suprotnom vratiti broj 0.

4. **a) (5 poena)** Pretpostaviti da je formirano binarno drvo, preko struktura sa po jednim cijelim brojem. Pokazivač na korijen drveta prosljedjen je funkciji koju treba da realizujete. Napišite funkciju koja određuje koliko u drvetu ima čvorova sa parnim brojevima.

b) (5 poena) Kreirati algoritamsku funkciju koja određuje i kao rezultat vraća redni broj čvora usmjerenog grafa koji ima najveći izlazni stepen (najveći broj izlaznih putanja). Podrazumijevati da je matrica susjedstva grafa zadata u glavnom dijelu algoritma i prosljeđena funkciji.

5. **(10 poena)** Kreirati klasu **Računar** koja ima sljedeće podatke članove: naziv računara (string), memoriju (realan broj), brzinu procesora (realan broj) i starost u godinama (cio broj). Klasa treba da ima bar po dva konstruktora, mutatora i inspektora. Realizovati ove funkcije članice, kao i funkciju članicu **upoređivanje** koja kao argument ima niz računara i određuje i štampa najvećeg od njih. Od dva računara, veći je onaj čiji je količnik memorije i brzine procesora veći. Ako je taj količnik jednak, veći je onaj koji je stariji.

PRINCIPI PROGRAMIRANJA, Završni ispit 10.1.2020.
Grupa 2

Ime i prezime _____ Broj indeksa _____

Napomena: Za prva dva zadatka treba izabrati samo jednu verziju zadatka koju hoćete da radite (a ili b, ne obje). U zagradama je zapisan maksimalan broj bodova koje možete dobiti, u zavisnosti koju verziju zadatka budete radili.

1. **a) (6 poena)** Dat je pseudokod glavnog programa, kao i pseudokod dvije funkcije koje se pozivaju iz glavnog dijela algoritma. Kreirati algoritamsku šemu datog pseudokoda. Nakon toga odrediti i obrazložiti šta će biti odštampano na kraju glavnog dijela algoritma.

```
X, A, B : INTEGER
X = 64
A = FUN1 (2, X)
B = FUN2 (X, 1)
OUTPUT X, A, B
END
-----
FUN1 (A: INTEGER, &B: INTEGER) : INTEGER
WHILE B >= 8
    B = B / 2
ENDWHILE
A = A + 4
RETURN 0
-----
FUN2 (&A: INTEGER, B: INTEGER) : INTEGER
IF (A ≡ B)
    RETURN A/8
ELSE IF A > B
    RETURN A/3
ELSE
    A=A+1
    RETURN B
ENDIF
```

- b) (10 poena)** Napisati algoritamsku funkciju koja kao argumente ima niz cijelih brojeva **A**, njegovu dužinu **N** i cio broj **K**. Program treba da formira novi niz **B** tako što će nakon svakog elementa niza **A** dodati broj **K**. Na izlazu funkcije je potrebno štampati niz **B**.

Primjer: Ako se unese niz $A=[1\ 3\ 6\ 4\ 5]$ i broj $K=7$, rezultujući niz **B** treba da ima elemente $Y=[1\ 7\ 3\ 7\ 6\ 7\ 4\ 7\ 5\ 7]$.

2. **a) (6 poena)** Dat je niz cijelih brojeva:

12, 20, 7, 21, 6, 9, 14

Sortirati niz u opadajući poredak metodom bubble sort. Prikazati izgled niza nakon svake promjene mjesta članova niza.

- b) (10 poena)** Kreirati algoritam kojim se unosi niz cijelih brojeva **X** dužine **N**. Niz je potrebno sortirati u rastući redosljed pri čemu se kao kriterijum za sortiranje koristi suma parnih cifara u svakom elementu niza (elementi treba da budu poredjani po sumi parnih cifara koje sadrže u sebi). Za sortiranje iskoristiti jedan od algoritama koji su radjeni na predavanjima.

3. **a) (5 poena)** Kreirati strukturu **Test**, koja kao podatke članove ima niz cijelih brojeva **X** i njegovu dužinu **N**. Kreirati funkciju koja za ulazni argument ima dvije strukture tipa **Test** i koja kao rezultat vraća onu strukturu čiji je proizvod elemenata niza manji.

b) (5 poena) Elementi liste su strukture koje sadrže po jedan string. Kreirati rekurzivnu funkciju koja kao argument ima glavu liste i koja određuje da li svi stringovi u listi završavaju malim slovom. Ako je to zadovoljeno vratiti broj 1, a u suprotnom vratiti broj 0.

4. **a) (5 poena)** Pretpostaviti da je formirano binarno drvo, preko struktura sa po jednim cijelim brojem. Pokazivač na korijen drveta prosljedjen je funkciji koju treba da realizujete. Napišite funkciju koja određuje koliko u drvetu ima listova koji su veći od svog roditeljskog čvora.

b) (5 poena) Kreirati algoritamsku funkciju koja određuje i kao rezultat vraća redni broj čvora neusmjerenog grafa koji ima najmanji broj putanja koje su povezane sa njim. Podrazumijevati da je matrica susjedstva grafa zadata u glavnom dijelu algoritma i prosljeđena funkciji.

5. **(10 poena)** Kreirati klasu **aplikacija** koja ima sljedeće podatke članove: naziv aplikacije (string), memoriju (realan broj), broj preuzimanja (cijeli broj) i starost u godinama (cio broj). Klasa treba da ima bar po dva konstruktora, mutatora i inspektora. Realizovati ove funkcije članice, kao i funkciju članicu **upoređivanje** koja kao argument ima niz aplikacija i određuje i štampa najmanju od njih. Od dvije aplikacije, manja je ona čiji je proizvod memorije i broja preuzimanja manji. Ako je taj proizvod jednak, manja je ona koja je mlađja.

PRINCIPI PROGRAMIRANJA, Završni ispit 10.1.2020.
Grupa 3

Ime i prezime _____ Broj indeksa _____

Napomena: Za prva dva zadatka treba izabrati samo jednu verziju zadatka koju hoćete da radite (a ili b, ne obje). U zagradama je zapisan maksimalan broj bodova koje možete dobiti, u zavisnosti koju verziju zadatka budete radili.

1. **a) (6 poena)** Dat je pseudokod glavnog programa, kao i pseudokod dvije funkcije koje se pozivaju iz glavnog dijela algoritma. Kreirati algoritamsku šemu datog pseudokoda. Nakon toga odrediti i obrazložiti šta će biti odštampano na kraju glavnog dijela algoritma.

```
X, A, B : INTEGER
X = 23
A = FUN1 (2, X)
B = FUN2 (X, 1)
OUTPUT X, A, B
END
```

```
-----
FUN1 (&A: INTEGER, &B: INTEGER) : INTEGER
```

```
WHILE B >= 9
    B = B - 5
ENDWHILE
A = A + 3
RETURN 0
```

```
-----
FUN2 (A: INTEGER, B: INTEGER) : INTEGER
```

```
IF (A = B)
    RETURN A/8
ELSE IF A > B
    RETURN A/3
ELSE
    A=A+1
    RETURN B
ENDIF
```

- b) (10 poena)** Napisati algoritamsku funkciju koja kao argumente ima niz cijelih brojeva **A**, njegovu dužinu **N** i cio broj **K**. Program treba da formira novi niz **T** tako što će nakon svakog elementa niza **A** koji je djeljiv brojem **K** dodati broj **K**. Na izlazu funkcije je potrebno štampati niz **T**.

Primjer: Ako se unese niz $A=[1\ 3\ 6\ 4\ 9]$ i broj $K=3$, rezultujući niz **B** treba da ima elemente $T=[1\ 3\ 3\ 6\ 3\ 4\ 9\ 3]$.

2. **a) (6 poena)** Dat je niz cijelih brojeva:

22, 20, 8, 21, 15

Sortirati niz u opadajući poredak metodom bubble sort. Prikazati izgled niza nakon svake promjene mjesta članova niza.

- b) (10 poena)** Kreirati algoritam kojim se unosi niz cijelih brojeva **X** dužine **N**. Niz je potrebno sortirati u opadajući redosljed pri čemu se kao kriterijum koristi suma cifara elementa a ne njegova vrijednost. Za sortiranje iskoristiti jedan od algoritama koji su radjeni na predavanjima.

3. **a) (5 poena)** Kreirati strukturu **Test**, koja kao podatke članove ima niz cijelih brojeva **X** i njegovu dužinu **N**. Kreirati funkciju koja za ulazni argument ima strukturu tipa **Test** i koja svaki element u nizu (podatku članu strukture **Test**) umanjuje za vrijednost elementa ispred sebe. Funkcija štampa elemente niza strukture koja je proslijeđena kao argument.

b) (5 poena) Elementi liste su strukture koje sadrže po dva cijela broja **p** i **q**. Kreirati rekurzivnu funkciju koja kao argument ima glavu liste i koja određuje da li za sve elemente liste važi da je ili p ili q parno. Ako je to zadovoljeno vratiti broj 1, a u suprotnom vratiti broj 0.

4. **a) (5 poena)** Pretpostaviti da je formirano binarno drvo, preko struktura sa po jednim cijelim brojem. Pokazivač na korijen drveta proslijeđen je funkciji koju treba da realizujete. Napišite funkciju koja određuje koliko u drvetu ima čvorova koji imaju oba sina.

b) (5 poena) Kreirati algoritamsku funkciju koja određuje da li je graf usmjeren. Podrazumijevati da je matrica susjedstva grafa zadata u glavnom dijelu algoritma i proslijeđena funkciji.

5. **(10 poena)** Kreirati klasu **brod** koja ima sljedeće podatke članove: tip broda (string), broj članova posade (cio broj), zapreminu (realan broj) i starost u godinama (cio broj). Klasa treba da ima bar po dva konstruktora, mutatora i inspektora. Realizovati ove funkcije članice, kao i funkciju članicu **uporedjivanje** koja kao argument ima niz brodova i određuje i štampa najbolji od njih. Od dva broda, bolji je onaj čiji je odnos zapremine i broja članova posade manji.

PRINCIPI PROGRAMIRANJA, Završni ispit 10.1.2020.
Grupa 4

Ime i prezime _____ Broj indeksa _____

Napomena: Za prva dva zadatka treba izabrati samo jednu verziju zadatka koju hoćete da radite (a ili b, ne obje). U zagradama je zapisan maksimalan broj bodova koje možete dobiti, u zavisnosti koju verziju zadatka budete radili.

1. **a) (6 poena)** Dat je pseudokod glavnog programa, kao i pseudokod dvije funkcije koje se pozivaju iz glavnog dijela algoritma. Kreirati algoritamsku šemu datog pseudokoda. Nakon toga odrediti i obrazložiti šta će biti odštampano na kraju glavnog dijela algoritma.

```
X, A, B : INTEGER
X = 22
A = FUN1 (1, X)
B = FUN2 (X, 1)
OUTPUT X, A, B
END
```

```
-----
FUN1 (A: INTEGER, &B: INTEGER) : INTEGER
```

```
WHILE B >= 8
    B = B - 7
ENDWHILE
A = A + 4
RETURN 0
```

```
-----
FUN2 (&A: INTEGER, B: INTEGER) : INTEGER
```

```
IF (A = B)
    RETURN A/8
ELSE IF A > B
    RETURN A/3
ELSE
    A=A+1
    RETURN B
ENDIF
```

- b) (10 poena)** Napisati algoritamsku funkciju koja kao argumente ima niz cijelih brojeva **X**, njegovu dužinu **N** i cio broj **K**. Program treba da formira niz **Y** koji se sastoji od onih elemenata niza **X** čiji je zbir cifara djeljiv brojem **K**.

Primjer: Ako se unese niz $X=[12\ 32\ 63\ 4\ 51]$ i broj $K=3$, rezultujući niz **Y** treba da ima elemente $Y=[12\ 63\ 51]$.

2. **a) (6 poena)** Dat je niz cijelih brojeva:

13, 21, 8, 22, 15

Sortirati niz u opadajući poredak metodom insertion sort. Prikazati izgled niza nakon svake promjene mjesta članova niza.

- b) (10 poena)** Kreirati algoritam kojim se unosi niz cijelih brojeva **X** dužine **N**. Niz je potrebno sortirati u rastući redosljed pri čemu se kao kriterijum koristi cifra najveće težine a ne vrijednost elementa. Za sortiranje iskoristiti jedan od algoritama koji su radjeni na predavanjima.

3. **a) (5 poena)** Kreirati strukturu **Test**, koja kao podatke članove ima niz cijelih brojeva **X** i njegovu dužinu **N**. Kreirati funkciju koja za ulazni argument ima strukturu tipa **Test** i koja mijenja niz (podatak član strukture **Test**) tako da svaki element biva zamijenjen najvećim elementom prije njega. Funkcija štampa elemente niza strukture koja je prosljeđena kao argument.

b) (5 poena) Elementi liste su strukture koje sadrže po dva cijela broja **p** i **q**. Kreirati rekurzivnu funkciju koja kao argument ima glavu liste i koja određuje da li su elementi strukture sortirani u rastući redosljed pri čemu se kao vrijednost elemente liste (strukture) koristi veći od brojeva **p** i **q**.

4. **a) (5 poena)** Pretpostaviti da je formirano binarno drvo, preko struktura sa po jednim cijelim brojem. Pokazivač na korijen drveta prosljeđen je funkciji koju treba da realizujete. Napišite funkciju koja određuje koliko u drvetu ima čvorova koji imaju samo jednog sina.

b) (5 poena) Kreirati algoritamsku funkciju koja određuje i kao rezultat vraća ukupan broj putanja grafa. Podrazumijevati da je matrica susjedstva grafa zadata u glavnom dijelu algoritma i prosljeđena funkciji.

5. **(10 poena)** Kreirati klasu **podmornica** koja ima sljedeće podatke članove: zamlja porijekla (string), broj torpeda (cio broj), maksimalna dubina (cijeli broj) i starost u godinama (cio broj). Klasa treba da ima bar po dva konstruktora, mutatora i inspektora. Realizovati ove funkcije članice, kao i funkciju članicu **upoređivanje** koja kao argument ima niz podmornica i određuje i štampa najbolju od njih. Od dvije podmornice, bolja je ona koja može dublje da zaroni, a ukoliko im je taj podatak jednak, bolja je novija.