Algoritmi i strukture podataka - 2. međuispit

2. svibnja 2011.

Odgovore na prva četiri pitanja napišite na svojim papirima i predajte ih u košuljici. Odgovore na ostala pitanja napišite na za to predviđenom mjestu uz zadatke.
Nije dopušteno korištenje globalnih i statičkih varijabli te naredbe ***goto****.*

Zadatak 1. *(7 bodova)*

Zadan je tip podatka **`Stog`** za koji su definirane funkcije za inicijalizaciju stoga, dodavanje elementa u stog te za skidanje elementa iz stoga. Prototipovi navedenih funkcija su:

```
void init_stog(Stog *stog);
int dodaj(double element, Stog *stog);
int skini(double *element, Stog *stog);
```

Funkcije **`dodaj`** i **`skini`** vraćaju 1 ako je operacija uspjela, a 0 ako nije.

Napišite funkciju čiji je prototip:

```
void preurediStog(Stog *stog);
```

koja će preurediti poredak elemenata u zadanom početnom stogu tako da sva pojavljivanja najmanjeg elementa stavi na dno stoga, dok se poredak ostalih elemenata ne mijenja.

Napišite i glavni program koji iz neformatirane datoteke "**`podaci.dat`**" čita brojeve i pohranjuje ih u stog te poziva funkciju **`preurediStog`**.

Primjer: Stog s elementima (od vrha prema dnu) **`3.1, 2.7, 4.5, 4.8, 4.5, 3.1, 2.7, 4.9`** funkcija će promijeniti u **`3.1, 4.5, 4.8, 4.5, 3.1, 4.9, 2.7, 2.7`**.

Zadatak 2. *(6 bodova)*

Zadan je tip podatka **`Red`** za koji su definirane funkcije za inicijalizaciju reda, dodavanje elementa u red te za skidanje elementa iz reda. Prototipovi navedenih funkcija su:

```
void init_red(Red *red);
int dodaj(int element, Red *red);
int skini(int *element, Red *red);
```

Funkcije **`dodaj`** i **`skini`** vraćaju 1 ako je operacija uspjela, a 0 ako nije.

Napišite funkciju koja će sva pojavljivanja višekratnika zadanog broja iz zadanog reda izdvojiti u novi red koji treba vratiti pozivatelju. Prototip funkcije je:

```
Red *izdvojiVisekratnike(Red *red, int broj);
```

U ulaznom redu moraju ostati svi preostali elementi.

Napišite i dio glavnog programa u kojem ćete definirati redove i ispravno pozvati napisanu funkciju. Dio koda u kojem se puni red nije potrebno pisati.

Primjer: Za ulazni red sadržaja **`3, 8, 2, 5, 35, 2, 24, 15`** poziv funkcije **`izdvojiVisekratnike`** za **`broj=3`** stvara novi red sadržaja **`3, 24, 15`** dok u starom redu ostaju **`8, 2, 5, 35, 2`**.

Zadatak 3. *(6 bodova)*

Zadan je stog u kojem su pohranjeni podaci o točkama koordinatnog sustava tipa **`Tocka`**, koji će sadržavati dvije realne vrijednosti **`x`** i **`y`**. Definirajte tip podataka **`Tocka`**.

Napišite **rekurzivnu** funkciju **`tockeNaPravcu`** koja će sa zadanog stoga **`stog`** u red **`red`** kopirati sve elemente koji leže na pravcu definiranom koeficijentom smjera **`a`** i odsječkom na osi y **`b`**. Prototip funkcije je:

```
int tockeNaPravcu (Stog *stog, Red *red, float a, float b);
```

Funkcija treba vratiti broj točaka koje leže na zadanom pravcu. Nakon izlaska iz funkcije stog mora ostati očuvan, a poredak elemenata u redu nije bitan.

Napomena: Nerekurzivno rješenje neće se priznavati.

Zadatak 4. *(3 boda)*

Zadano je polje brojeva s elementima: **`8, 6, 4, 9, 2, 7, 5, 0, 3, 1`**. Ilustrirajte sortiranje zadanog niza brojeva (ispišite polje nakon svake promjene i označite sve brojeve relevantne za sljedeći korak – zamjene, stožere, aproksimacije medijana) algoritmom **quicksort**. Stožer odaberite metodom aproksimacije medijana temeljem prvog, srednjeg i zadnjeg člana polja.

Zadatak 5. *(2 boda)*

Napišite dio programskog koda kojim se deklarira struktura atoma linearne liste koji u podatkovnom dijelu sadrži realni broj dvostruke preciznosti. Skicirajte red realiziran linearnom listom koji sadrži tri atoma s vrijednostima **`2.4`**, **`3.4`** i **`5.0`**.

Zadatak 6. *(2 boda)*

Što radi zadana funkcija? Koja je njena apriorna složenost u ovisnosti o broju elemenata stoga **`n`**?

```
void misterija(int element, Stog *stog){
    int x;
    if (skiniSaStoga(&x, stog)) {
          misterija (element, stog);
          dodajNaStog(x, stog);
    }
    else {
          dodajNaStog(element, stog);
    }
}
```

Odgovor:

Složenost: _____

Rješenja:

1.

```
void preurediStog(Stog *stog){
	Stog pom1, pom2;
	double element, min;
	int br;

	init_stog(&pom1);
	init_stog(&pom2);
	if (skini(&element, stog)){	// Prvo nađem najmanji element
		min=element;
		dodaj(element, &pom1);
		dodaj(element, &pom2);
	}
	else return;
	while(skini(&element, stog)){
		if (element < min)  min=element;
		dodaj(element, &pom1);
		dodaj(element, &pom2);
	}
	br=0; // Sada nađem koliko puta se najmanji element pojavljuje
	while(skini(&element, &pom1)){
		if (element==min) br++;
	}
	while(br>0){ // prvo u red zapišem sva pojavljivanja minimalnog elementa...
		dodaj(min, stog);
		br--;
	}
	// ...a zatim i sve ostale elemente, izbjegavajući minimalni
	while(skini(&element, &pom2)){
		if (element!=min) dodaj(element, stog);
	}
}
int  main () {
  Stog stog;
  FILE *f;
  double b;
  init_stog(&stog);
  f=fopen("podaci.dat","rb");
  while(fread (&b, sizeof(double), 1, f)==1){
    staviNaStog(b, &stog);
  }
  fclose(f);
  preurediStog(&stog);
}
```

2.

```
Red *IzdvojiVisekratnike(Red *red, int broj){

	Red *pom,pom2;
	int element, temp;

	pom=(Red*)malloc(sizeof(Red));
	init_red(pom);
	init_red(&pom2);

	while(skini(&element, red)){
		if (element % broj==0)
			dodaj(element, pom);
		else  dodaj(element, &pom2);
	}
	while(skini(&element, &pom2)){
		dodaj(element, red);
	}
	return pom;
}

int main (){
	Red red, *novi_red;

	init_red(&red);
	/*... napuni red i učitaj broj... */
	novi_red = IzdvojiVisekratnike(&red, 3);
	...
}
```

3.

```
typedef struct {
  float x,y;
} tip;

int tockeNaPravcu(Stog * stog, Red * red, float a, float b){
  float y;
  tip element;
  int brojac=0;

  if (skiniSaStoga(&element, stog)){
    y = a*element.x + b;
    if (y==element.y) {
      dodajURed(element, red);
      brojac=1;
    }
    brojac +=  tockeNaPravcu(stog, red, a, b);
  }
  else{
    return 0;
  }
  dodajNaStog(element, stog);
  return brojac;
}
```

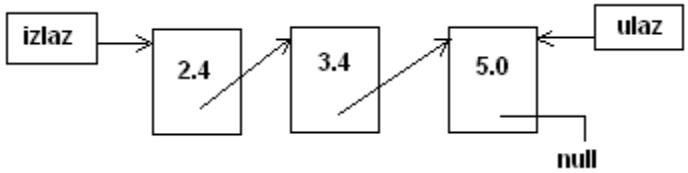
4.

quicksort

8, 6, 4, 9, 2, 7, 5, 0, 3, 1
1, 6, 4, 9, 2, 7, 5, 0, 3, 8 stožer je 2
1, 6, 4, 9, 3, 7, 5, 0, 2, 8 stožer sakrijemo
1, 6, 4, 9, 3, 7, 5, 0, 2, 8 6 i 0 mijenjaju mjesto
1, 0, 4, 9, 3, 7, 5, 6, 2, 8 **i i j su se ukrižali i stožer vraćam na mjesto 4**
1, 0, 2, 9, 3, 7, 5, 6, 4, 8
0, 1, 2, 9, 3, 7, 5, 6, 4, 8 između ovih biram novi stožer i to je 8
0, 1, 2, 5, 3, 7, 8, 6, 4, 9
0, 1, 2, 5, 3, 7, 8, 6, 4, 9 stožer sakrivamo sa predzadnjim elementom
0, 1, 2, 5, 3, 7, 4, 6, 8, 9
0, 1, 2, 5, 3, 7, 4, 6, 8, 9 i i j su se ukrižali i ništa se nije mijenjalo
0, 1, 2, 5, 3, 7, 4, 6, 8, 9 tražimo novi stožer i to je 6
0, 1, 2, 5, 3, 6, 4, 7, 8, 9
0, 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 9 stožer sakrijemo
0, 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 9 nije bilo promjena i samo treba sortirat 534
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

5.

```
struct at {
    double element;
    struct at *sljed;
};
```



6.

Na dno stoga stavlja element, O(n)