Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Animacija u inženjerstvu

11. II 2014. godine

Diskretne i kombinatorne metode za računarsku grafiku

```
1:  procedure SELECTION SORT(A)
2:      n ← length(A)
3:      for i ← 1 to n − 1 do
4:          i_min ← i
5:          for j ← i + 1 to n do
6:              if A[j] < A[i_min] then
7:                  i_min ← j
8:              end if
9:          end for
10:         if i¬ = i_min then
11:             swap(A[i], A[i_min])
12:         end if
13:         writeln(A)
14:     end for
15: end procedure
```

1. Propustiti ulaz $[2, 8, 14, 8, 1, 3]$ kroz algoritam SELECTION SORT i ispisati stanje niza A koje se ispisuje u liniji 13.

   1 8 14 8 2 3

   1 2 14 8 8 3

   1 2 3 8 8 14

   1 2 3 8 8 14

   1 2 3 8 8 14

2. Za ulazni niz $[2, 8, 14, 8, 1, 3]$, koliko će puta upoređivanje u liniji 6 biti izvršeno, a koliko puta zamena (swap) u liniji 11?

   upoređivanje (linija 6): $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ puta

   zamena - swap (linija 11): 3 puta

3. Za obrnuto sortirani ulazni niz A dimenzije n, koliko će puta upoređivanje u liniji 6 biti izvršeno, a koliko puta zamena (swap) u liniji 11?

   upoređivanje (linija 6): $n - 1 + n - 2 + \cdots + 1 = n(n-1)/2$ puta

   zamena - swap (linija 11): $\lfloor n/2 \rfloor$ puta jer će se parovi po jednom zameniti

4. Dati definiciju "velikog Θ" ponašanja i pokazati da je broj upoređivanja iz zadatka 3 reda $\Theta(n^2)$.

   $$\Theta(g) = \{ f | (\exists c_1 > 0)(\exists c_2 > 0)(\exists n_0 \in \mathbb{N})(\forall n)(n \geq n_0) \Rightarrow (0 \leq c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n))\}$$

   Treba pokazati da je za neko $c_1, c_2 > 0, n_0 \in \mathbb{N}$, $\forall n$

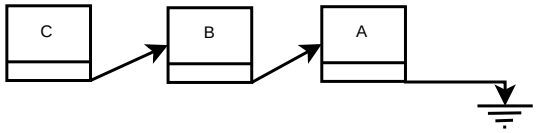
   $$n \geq n_0 \Rightarrow 0 \leq c_1 n^2 \leq \frac{n(n-1)}{2} \leq c_2 n^2.$$

   Za desnu nejednakost je dovoljno uzeti $c_2 = \frac{1}{2}$. Da bismo našli c_1, podelimo levu nejednakost sa n^2. Dobijamo

   $$0 \leq c_1 \leq \frac{1}{2} - \frac{1}{2n}, \text{ odakle } n \geq 2 =: n_0.$$

   Sad možemo uzeti c_1 koji zadovoljava $0 \leq c_1 \leq \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 2} = \frac{1}{4}$, recimo $c_1 := \frac{1}{4}$.

5. Napisati program u programskom jeziku C koji pravi povezanu listu sa slike, zatim ispisuje njen sadržaj, i na kraju oslobađa dinamički alociranu memoriju.



Koristiti tip podataka cvor:

```
typedef struct _cvor cvor;
struct _cvor
{
    char podatak;
    cvor *sledeci;
};
```

```
int main()
{
    cvor *gomila = NULL;
    cvor *S;

    S = malloc(sizeof(cvor));
    (*S).podatak = 'A';
    (*S).sledeci = NULL;

    gomila = S;

    S = malloc(sizeof(cvor));
    S->podatak = 'B';
    S->sledeci = gomila;
    gomila = S;

    S = malloc(sizeof(cvor));
    S->podatak = 'C';
    S->sledeci = gomila;
    gomila = S;

    while(S)
    {
        printf("%c\n",S->podatak);
        S = S -> sledeci;
    }

    while(gomila){
        S = gomila;
        gomila = gomila->sledeci;
        free(S);
    }

    return 0;
}
```

6. Za graf sa slike desno napisati reprezentaciju listama susedstva. Ignorisati težine grana, držati se leksikografskog redosleda.

   Napisati proceduru STEPEN(i) koja koristeći reprezentaciju listom susedstva nalazi stepen za čvor i.

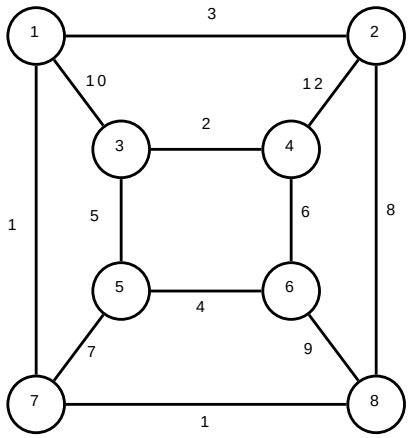
   U proceduri STEPEN pretpostaviti da je graf zadat nizom pokazivača $G[i]$ na povezane liste susedstva (kao iz prethodnog zadatka).

i	$Adj(i)$		
1	2	3	7
2	1	4	8
3	1	4	5
4	2	3	6
5	3	6	7
6	4	5	8
7	1	5	8
8	2	6	7

```
int stepen(cvor *G[],int i)
{
    cvor *gr = G[i];
    int s = 0;
    while(gr){
        s++;
        gr = gr->sledeci;
    }
    return s;
}
```

7. Za graf sa slike desno naći minimalno pokrivajuće drvo Kruskalovom metodom. Napisati redosled kojim su dodavane grane.

(u,v)	w
$(1,7)$	1
$(7,8)$	1
$(3,4)$	2
$(1,2)$	3
$(5,6)$	4
$(3,5)$	5
$(5,7)$	7
$\sum$	23



8. Na graf sa slike gore primeniti DFS algoritam. Dati crtež grafa sa napisanim d i f vrednostima pored čvorova i tipom grane (T/B/F/C) na granama.

   Ignorisati težine grana i držati se leksikografskog redosleda.