

Diskretne i kombinatorne metode za računarsku grafiku

1. Napisati algoritam za sortiranje biranjem, takozvani SELECTION SORT.

```
procedure SELECTION SORT(A)
  n ← length(A)
  for i ← 1 to n do
    imin ← i
    for j ← i + 1 to n do
      if A[j] < A[imin] then
        imin ← j
      end if
    end for
    exchange(A[i], A[imin])
  end for
end procedure
```

2. Za algoritam SELECTION SORT iz zadatka 1, za niz dužine  $n$ , neka je  $S(n)$  broj zamena.

Za niz [5, 6, 4, 3, 2, 1] naći  $S(n)$ .

$S(6) = 4$  za ovaj niz, jer je potrebno 4 zamene:

|   |                    |
|---|--------------------|
| 0 | [5, 6, 4, 3, 2, 1] |
| 1 | [1, 6, 4, 3, 2, 5] |
| 2 | [1, 2, 4, 3, 6, 5] |
| 3 | [1, 2, 3, 4, 6, 5] |
| 4 | [1, 2, 3, 4, 5, 6] |

3. Naći  $S(n)$  iz prethodnog zadatka za niz dužine  $n$  koji je obrnuto sortiran.

Na primer, za obrnuto sortiran niz dužine  $n = 6$ :

|   |                    |
|---|--------------------|
| 0 | [6, 5, 4, 3, 2, 1] |
| 1 | [1, 5, 4, 3, 2, 6] |
| 2 | [1, 2, 4, 3, 5, 6] |
| 3 | [1, 2, 3, 4, 5, 6] |

Očigledno, za niz dužine  $n$  koji je obrnuto sortiran potrebno je  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$  zamena.

(Poslednje zagrade predstavljaju zaokruživanje "na manje".)

4. Dati definiciju "velikog  $O$ " ponašanja i pokazati da je  $\frac{3}{4}n^2 + 4n = O(n^2)$ .

Da li je  $\frac{3}{4}n^2 + 3\sqrt{nn^2} = O(n^2)$ ?

Da li je  $\frac{3}{4}n^2 + 3n \ln n = O(n^2)$ ?

$$O(g) = \{f | (\exists c > 0)(\exists n_0 \in \mathbb{N})(\forall n)(n \geq n_0) \Rightarrow (0 \leq f(n) \leq cg(n))\}$$

$\frac{3}{4}n^2 + 4n = O(n^2)$ , vidi se iz definicije za  $c = 1, n_0 = 16$ .

Ne.

Da.

5. Napisati program u programskom jeziku C koji koristeći ADT stack učitava tekst iz fajla `ulaz.txt` i ispisuje u fajl `izlaz.txt` reč po reč unazad. Reči su nizovi karaktera odvojeni simbolima: space, tab, newline.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "stack.h"

int main(void)
{
    FILE *ulaz, *izlaz;
    stack * S;
    listdata ch;

    makenull(&S);
    ulaz = fopen("ulaz.txt", "r");
    izlaz = fopen("izlaz.txt", "w");

    while((ch=fgetc(ulaz)) != EOF){
        if((ch=='_')||(ch=='\t')||(ch=='\n')){
            while(!isempty(S))
                fprintf(izlaz, "%c", pop(&S));
            fprintf(izlaz, "%c", ch);
        }
        else
            push(&S, ch);
    }
    while(!isempty(S))
        fprintf(izlaz, "%c", pop(&S));
    fclose(izlaz);
    fclose(ulaz);

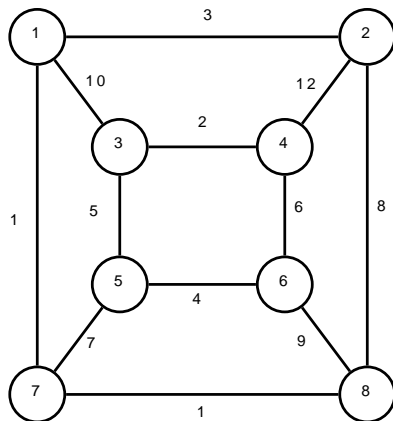
    return 0;
}
```

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

Primeniti na isti graf BFS algoritam polazeći od čvora 1, dati tabelu prethodnika i udaljenosti (broj koraka) od čvora 1.

| $i$ | Ajd ( $i$ ) | $p(i)$ | $d(i)$ |
|-----|-------------|--------|--------|
| 1   | 2, 3, 7     | -      | 0      |
| 2   | 1, 4, 8     | 1      | 1      |
| 3   | 1, 4, 5     | 1      | 1      |
| 4   | 2, 3, 6     | 2      | 2      |
| 5   | 3, 6, 7     | 3      | 2      |
| 6   | 4, 5, 8     | 4      | 3      |
| 7   | 1, 5, 8     | 1      | 1      |
| 8   | 2, 6, 7     | 2      | 2      |

7. Za graf sa slike desno naći minimalno pokrivajuće drvo Primovom metodom polazeći od čvora 1. Napisati redosled kojim su dodavane grane.



| rbr | grana      | težina |
|-----|------------|--------|
| 1   | 1-7        | 1      |
| 2   | 7-8        | 1      |
| 3   | 1-2        | 3      |
| 4   | 7-5        | 7      |
| 5   | 5-6        | 4      |
| 6   | 5-3        | 5      |
| 7   | 3-4        | 2      |
|     | $\Sigma =$ | 23     |

8. U tabeli su data vremena potrebna za obavljanje posla 1, 2, 3, 4 od strane četiri radnika: A, B, C, D. Kojeg radnika treba rasporediti na koji posao da bi ukupno vreme angažovanja bilo minimalno? Koliko je minimalno ukupno vreme?

|   | 1  | 2  | 3  | 4 |
|---|----|----|----|---|
| A | 11 | 8  | 9  | 5 |
| B | 12 | 15 | 13 | 8 |
| C | 10 | 11 | 14 | 8 |
| D | 10 | 11 | 14 | 8 |

1. 
$$\begin{bmatrix} 6 & 3 & 4 & 0 \\ 4 & 7 & 5 & 0 \\ 2 & 3 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

2. 
$$\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Minimalni broj  $k$  vertikalnih i horizontalnih linija za precrtavanje nula je 4.

4. 
$$\begin{bmatrix} 11 & 8 & \underline{9} & 5 \\ 12 & 15 & 13 & \underline{8} \\ \underline{10} & 11 & 14 & 8 \\ 10 & \underline{11} & 14 & 8 \end{bmatrix}$$

Odgovor: A  $\rightarrow$  3, B  $\rightarrow$  4, C  $\rightarrow$  1, D  $\rightarrow$  2.

Ukupno potrebno vreme je:  $9 + 8 + 10 + 11 = 38$ .