

Urejanje tabel

Imamo tabelo s podatki

$$[a_0, a_1, \dots, a_{n-1}]$$

in jih želimo urediti po vrstnem redu glede na neko ureditev.

Primer:

$$[3, 1, 2, 5, 8, 7, 4]$$

↓

$$[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8]$$

Dve možnosti:

1) Urejanje na mestu (in-place):

- vhodni podatek: tabela a
- izhodni podatek: None
- elemente v tabeli a preredimo tako, da so urejeni

2) Urejanje "ne na mestu":

- vhodni podatek: tabela a
- izhodni podatek: nova tabela, ki ima iste elemente kot a in je urejena

Urejanje na mestu:

$$[3, 1, 5, 8, 2, 4, 6, 9, 7]$$

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 3 & 5 & 8 & 8 & 4 & 6 & 7 & 9 \\ 1 & 3 & 5 & 2 & 8 & 4 & 6 & 7 & 9 \end{array}$$

$$a_0 \ a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n$$

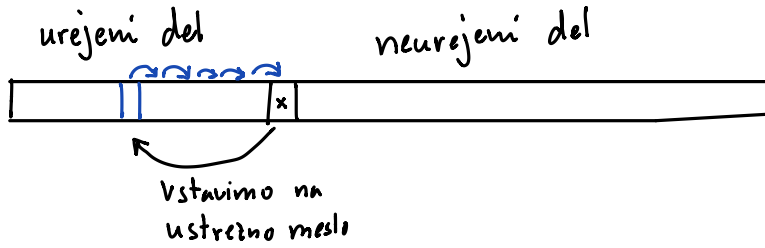
[3, 1, 5, 8, 2, 4, 6, 9, 7]

1 3 5 8 2 4 6 9 7

1 2 3 5 8 4 6 9 7

1 2 3 4 5 8 6 9 7

Urejanje z
vstavljanjem



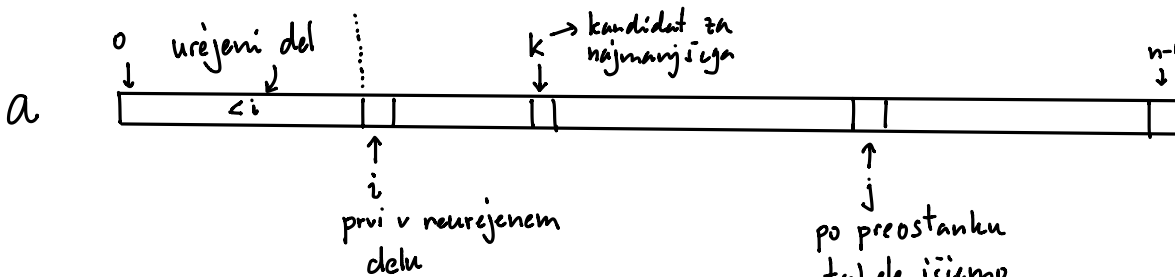
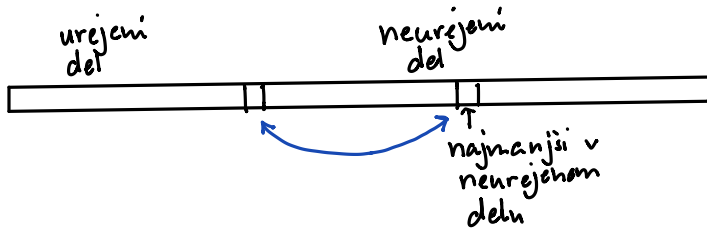
[3, 1, 5, 8, 2, 4, 6, 9, 7]

1 3 5 8 2 4 6 9 7

1 2 5 8 3 4 6 9 7

Urejanje z izbiranjem

(izberemo najmanjšega
v neurejenem delu)



$$0 \leq i \leq n-1$$

$$k = i \text{ (na začetku)}$$

$$i+1 \leq j \leq n-1$$

Časovna zahtevnost

def uredi(a):

"""Z izbiranjem uredi tabelo a na mestu."""

```
for i in range(0, len(a)-1): (n-1)-krat
    k = i # kandidat za indeks najmanjšega v a[i:] 1
    for j in range(i+1, len(a)):
        if a[j] < a[k]:
            k = j
    a[i], a[k] = a[k], a[i]
```

konstantno število korakov
1

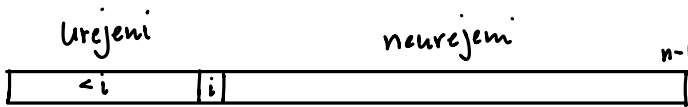
$(n-i-1)$ - krat
 $\pm 1?$

i	j
0	n-1
1	n-2
2	n-3
⋮	⋮
n-2	n-(n-1)=1

$$1+2+3+\dots+(n-1) = \frac{1}{2}(n-1)n$$

Časovna zahtevnost urejanja z izbiranjem je $O(n^2)$
v vseh primerih.

Urejanje z vstavljanjem

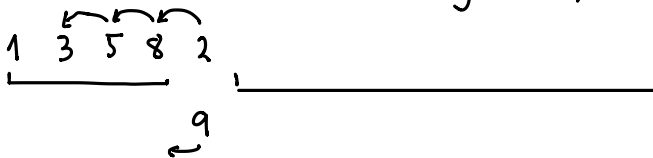


vstavimo $a[i]$
na pravo mesto
v urejenem delu

$$1 \leq i \leq n-1$$

vstavljanje:

- najboljši primer: 1 korak ($a[i]$ je večji od urejenega dela)
- najslabši primer: i korakov ($a[i]$ je najmanjši)



Časovna zahtevnost:

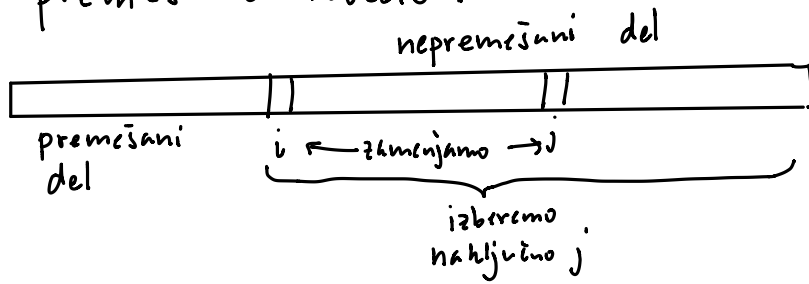
- najboljši primer: $(n-1) \cdot 1$ $O(n)$
(tabela že urejena)

- najslabši primer: $1+2+\dots+(n-1) = \frac{n(n-1)}{2}$ $O(n^2)$
(tabela urejena v obratnem redu)

i	1
1	1
2	2
⋮	⋮
n-1	n-1

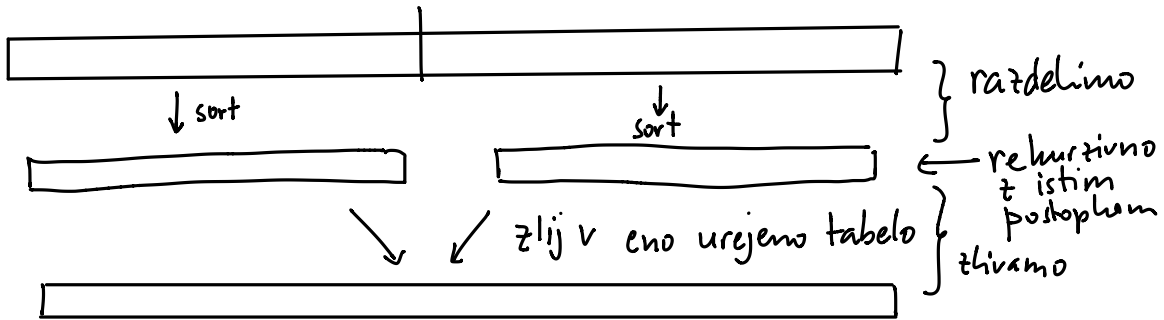
Kako premesamo tabelo?

$O(n)$

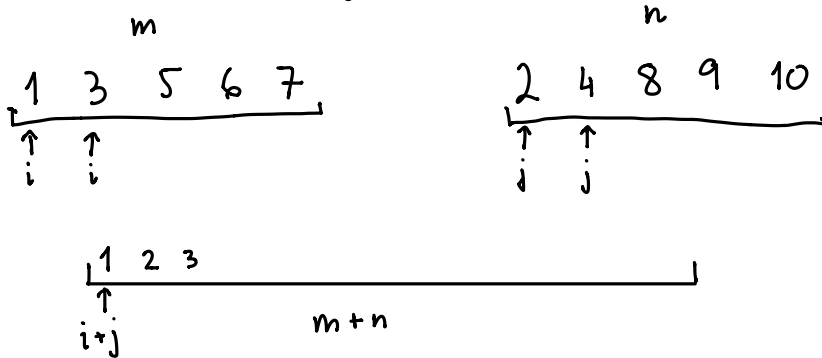


Urejanje z zlivanjem

(ni na mestu)



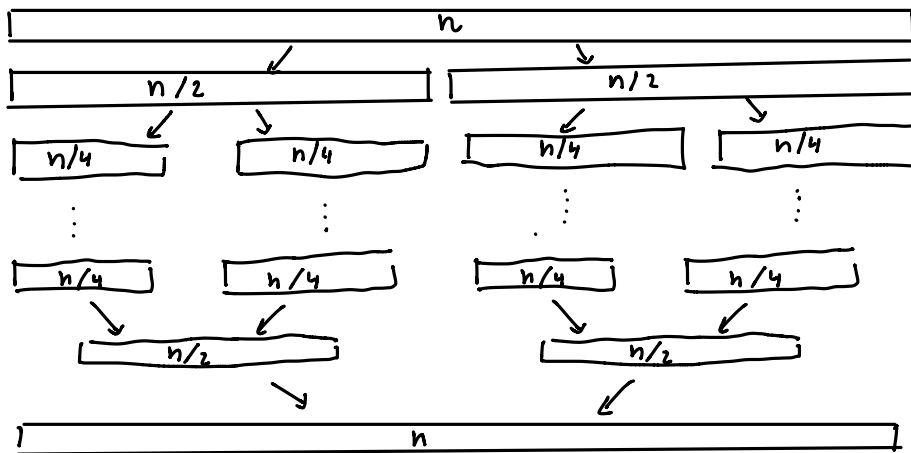
Zlivanje dveh urejenih tabel:



Časovna zahtevnost:
 $O(m+n)$

Časovna zahtevnost

koraki



$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{n}{2} + \frac{n}{2} = n \\ 4 \cdot \frac{n}{4} = n \\ 8 \cdot \frac{n}{8} = n \end{array} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zlivanje} \left\{ \right. & \left. \downarrow \right\} 2 \cdot \frac{n}{2} = n \\ \text{zlivanje} \left\{ \right. & \left. \downarrow \right\} n = n \end{aligned}$$

Koraki: n · število delitev na pol

delimo tolikokrat da dobimo
tabele dolžine 0 in 1

$$\frac{n}{2^k} = 1 \Rightarrow k = \log_2 n$$

Časovna zahtevnost urejanja z zlivanjem je $O(n \cdot \log n)$