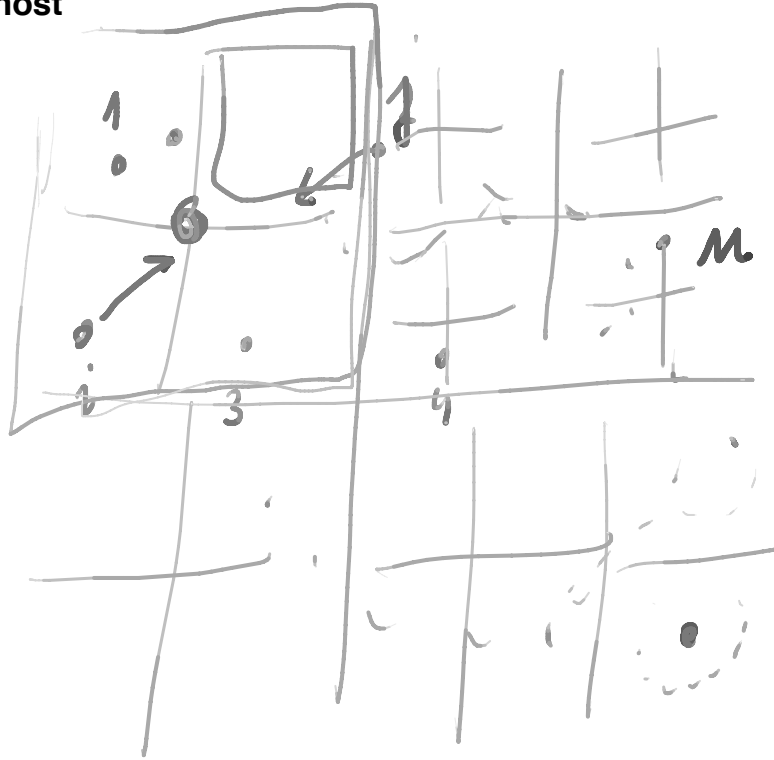


Računska zahtevnost



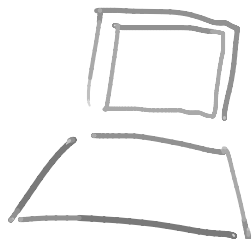
$$\frac{M(M-1)}{2}$$

→ Časovna zahtevnost: koliko časa?

Prostorska : koliko pomnilnika

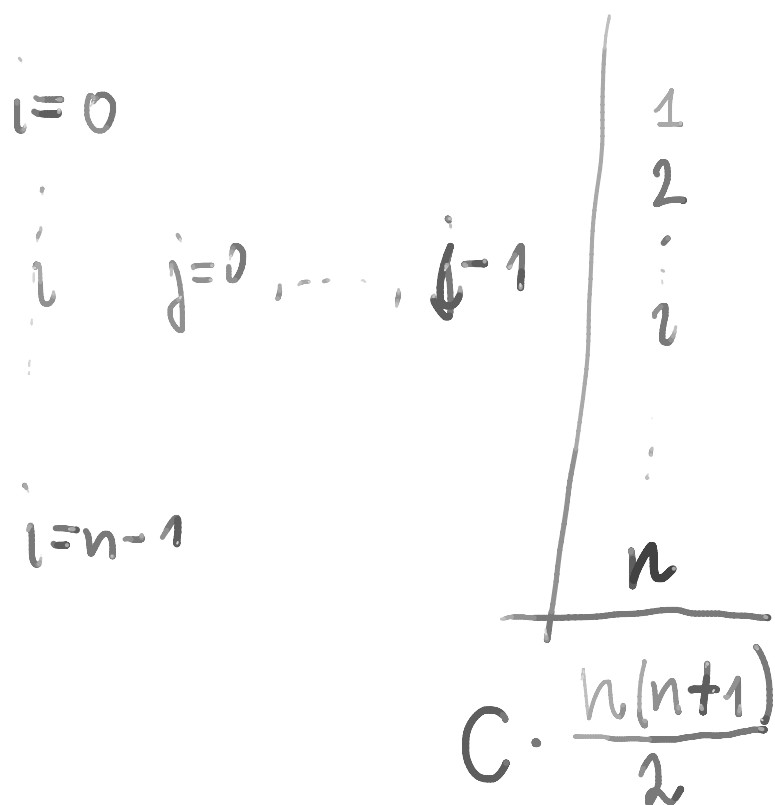
Komunikacijska zahtevnost: koliko komunikacije
med računskimi enotami?

Kako merimo zahtevnost?



for i in range(n):
 for j in range(i):

3 ukazi $a[i] = a[j] + 7$



$$n^2 + n$$

$$1000000$$

$$1000$$

$$n = 1000$$

$$C = 1$$

$$C n(n+1)$$

$$C n^2 + C n$$

Veliki O

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}_{>0}$$

$O(f)$ = množica vseh $g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}_{>0}$ ki
 rastejo enako hitro ali počasneje kot f ,
 za velike n do multiplikativne
 konstante natančno

$$= \left\{ g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}_{>0} \mid \begin{array}{l} \exists C > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \\ \forall n \geq n_0, g(n) \leq C \cdot f(n) \end{array} \right\}$$

$$f(n) = n^2$$

$$g(n) = 3n^2 + n$$

$$g \in O(f) ? \quad \text{Ja:}$$

$$C = 100$$

$$3n^2 + n \leq 100n^2 \quad ?$$

$$n_0 = 1000$$

✓

Primeri

$O(\log n)$ \rightarrow algoritem bo porabil $T(n)$ časa, v najslabšem primeru.
 bisekcijska in časovna zahtevnost $O(\log n)$ in ~~$T(n)$~~ $T \in O(\log n)$

Časovna zahtevnost v

- najslabšem primeru? $\leftarrow O(1)$ konstantni čas
- najboljšem
- v povprečju?

$O(\log n)$ idealno

$O(n)$ OK

$O(n \cdot \log n)$ OK

$O(n^2)$

$O(n^3)$..

$g \in O(1)?$
 C

$n \geq n_0 : g(n) \leq C \cdot 1$

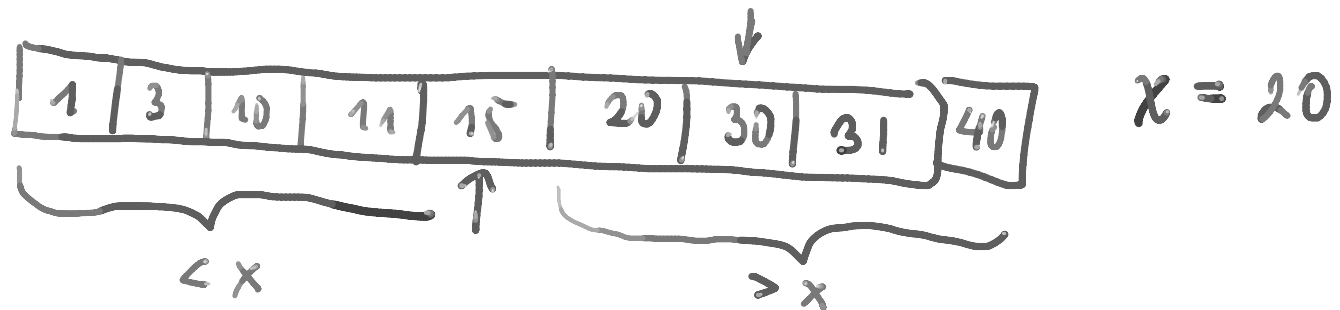
Iskanje podatkov

Naloga : vhod: tabela a , x
 izhod: indeks i , da je $x == a[i]$

"Kje v tabeli a se pojavi x ?"

Kaj pa, če je tabela a urejena? Elementi se ne ponavljajo

Uporabimo bisekcijo:



Bisekcija

VHOD: tabela a , $n = \text{len}(a)$, a mijena
 x broj ponavljanja

IZHOD: i , da veka $a[i] = x$

POSTOPEK:

$l = 0$

$d = n - 1$

while ~~True~~: $l \leq d$:

$s = (l + d) // 2$

if $a[s] == x$:

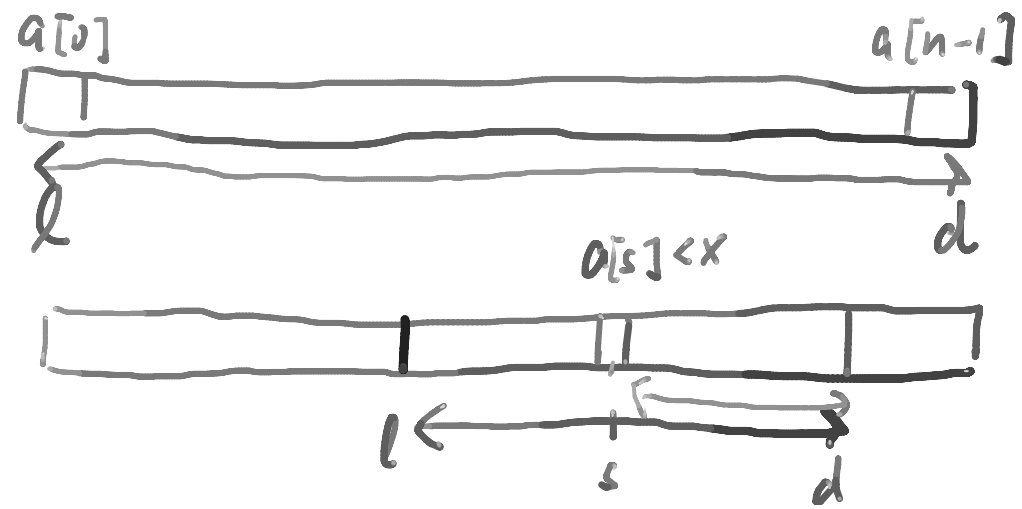
return s

else if $a[s] < x$:

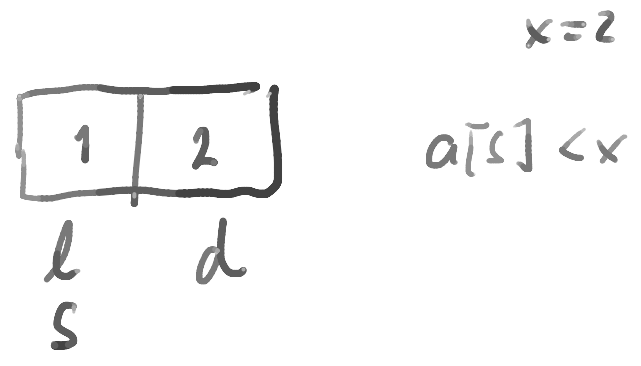
$l = s + 1$

else:

$d = s - 1$



Obi-wan error
off-by-one error



Časovna zahtevnost bisekcije

Kolikokrat je treba prepoloviti n , da dobimo 1?

$$\log_2 n?$$

$$n$$

$$\frac{n}{2}$$

$$\frac{n}{4}$$

$$\frac{n}{8}$$

$$O(\log_2 n)$$

$$O(\log_3 n)$$

$$\log_3 n = \frac{\log_2 n}{\log_2 3} =$$

$$n = 2^k$$

$$\log_2 n = k$$

$$C \cdot \log_2 n$$

$$\log_2 10^{80} = 80 \cdot \log_2 10 \approx 240$$

k -krat

$$\frac{n}{2^k} = 1?$$