

Računska zahtevnost

Koliko časa / pomnilnika / komunikacije / naključnosti
potrebujemo za neko računsko opravilo?

Koliko časa / pomnilnika / potrebujemo
v odvisnosti od velikosti vhodnih podatkov
(od velikosti problem).

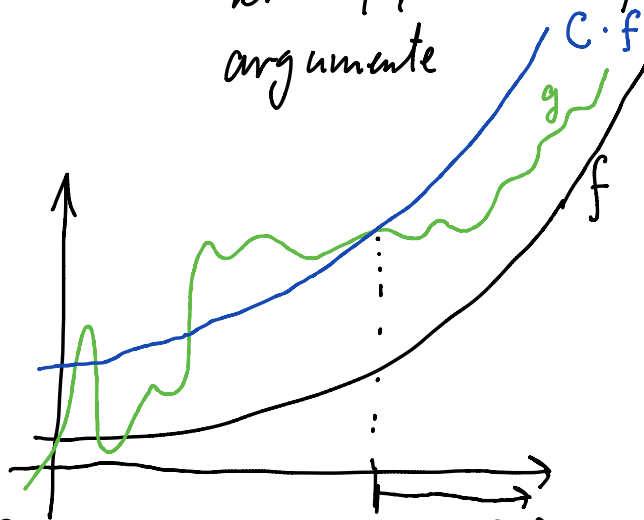
$T(n)$ čas, ki ga potrebujemo
↑
velikost

Ocenjujemo število računskih korakov
(in ne dejanski čas)

Notacija "veliki O"

$O(f)$

manj kot neka konstanta C
krat f , za dovolj velike
argumente



$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$n_0: g \leq C \cdot f$$

$$O(f) = \left\{ g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R} \mid \exists n_0, C: \forall n \geq n_0: g(n) \leq C \cdot f(n) \right\}$$

Primer:

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

$$g(n) = 6n^2 + 7$$

$$g \in O(f)? \quad C = 10, \quad n_0 = 3$$

Preverimo:

$$n \geq 3$$

$$n^2 \geq 9$$

$$4n^2 \geq 36$$

$$g(n) \leq 10 \cdot f(n)?$$

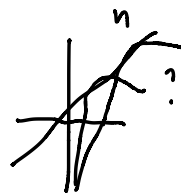
$$6n^2 + 7 \leq 10n^2?$$

$$7 \leq 4n^2 \quad \checkmark$$

Primer: $f(n) = n^4$ $g(n) = n^3 + n^2$

$$g(n) = n^3 + n^2 \leq n^3 + n^3 \leq 2n^4 = C \cdot f(n)$$

$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$
 $\exists n \ n \geq 1$ $n \geq 1$ $C=2$
 $n_0 = 1$



Primer: $f(n) = n^2$ $g(n) = n \cdot \log n$

$$g(n) = n \cdot \log n \leq n \cdot n = f(n)$$

$\uparrow$
 $\log n \leq n$ velja za $n > 0$

$C = 1$
 $n_0 = 0$

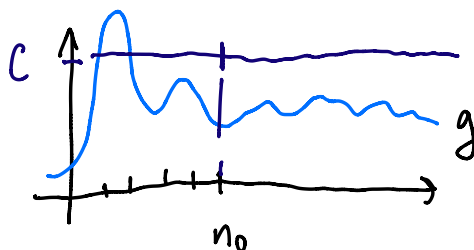
Primer: $O(1)$? $f(n) = 1$

$O(f)$?

$g \in O(1) \Leftrightarrow$

$\exists n_0, C: \forall n \geq n_0. g(n) \leq C \cdot 1$

"konstantno število korakov"



1

Tipični primeri :

$O(1)$ zahtevnost je konstantna
(ni odvisna od velikosti)

$O(\log n)$ zelo učinkovito ★★★★★

$O(n)$ učinkovito ★★★★★

$O(n \cdot \log n)$ zelo dobro ★★★★★

$O(n^2)$ sprejemljivo

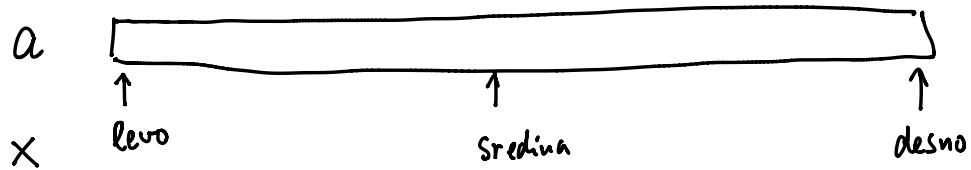
$O(n^3)$ žalostno

$O(2^n)$ se ne splača pogajati

Človek	1	:	10^6	računalnik
$n \cdot \log n$				n^3

10^{20}

Algoritmo: $n = \text{len}(a)$



levo = 0

desno = $n-1$

While levo $\leq$ desno:

sredina = $(\text{levo} + \text{desno}) / 2$

if $x == a[\text{sredina}]$

