Iskalna drevesa

(se sprašuje na ustnem izpitu)

Slovar: ključ $\mapsto$ vrednost

- poišči vrednost, ki pripada ključu
- vstavi ključ $\mapsto$ vrednost (spremeni vrednost)
- zbriši ključ in vrednost, ki mu pripada

Slovar:
$$\left.\begin{array}{l} k_1 \mapsto v_1 \\ k_2 \mapsto v_2 \\ \vdots \\ k_n \mapsto v_n \end{array}\right\} \text{velikost } n$$

Naivna rešitev:

(1.) tabela : $[(k_1, v_1), \ldots, (k_n, v_n)]$

Časovna zahtevnost operacij:

1. najdi v, ki pripada danemu k: $O(n)$
2. vstavi : $O(n)$
3. briši : $O(n)$

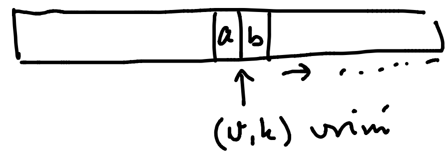
(2) Izboljšava: tabela urejena po ključih

1. najdi : bisekcija $O(\log n)$

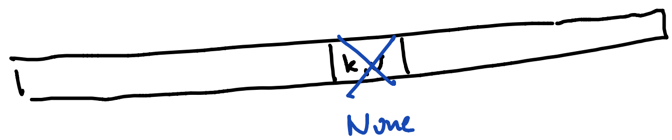
2. vstavi:

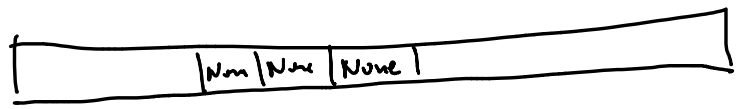
bisekcija: $\log n$ } $O(n)$

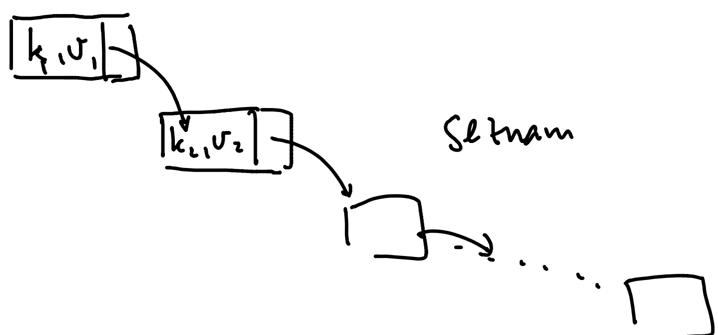
vrini: $O(n)$ }



3. briši: $O(n)$





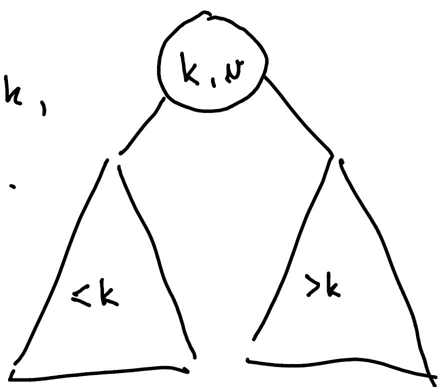


Seznam

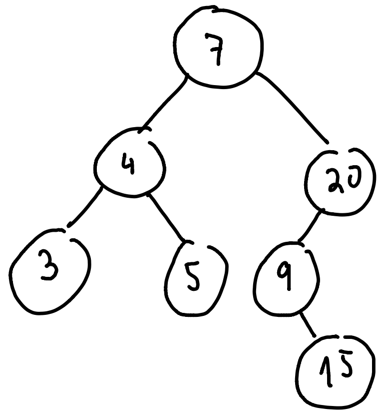
Iskalno drevo

V korenu je ključ k, levo imajo vsi ključi $<k$, desno vsi ključi $>k$.

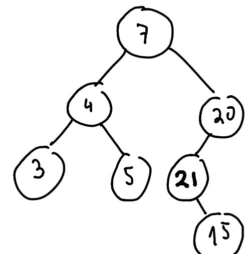
In tako naprej za poddrevesa



iskalni



iskalno drevo



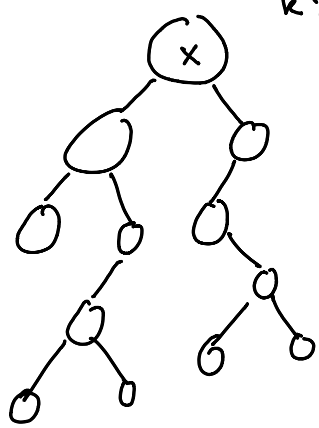
ni iskalno drevo

Časovna zahtevnost:

1. najdi k:

$O(\text{globina})$

$\log_2 n \leq \text{globina} \leq n$



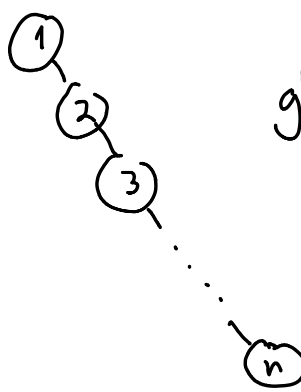
k?

če drevo prazno: nismo našli

najdi k:

- če $k = x \Rightarrow$ našli
- če $k < x \Rightarrow$ išči levo
- če $k > x \Rightarrow$ išči desno

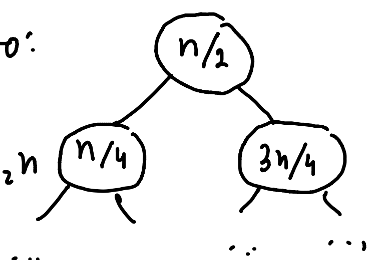
Slabo iskalno drevo:



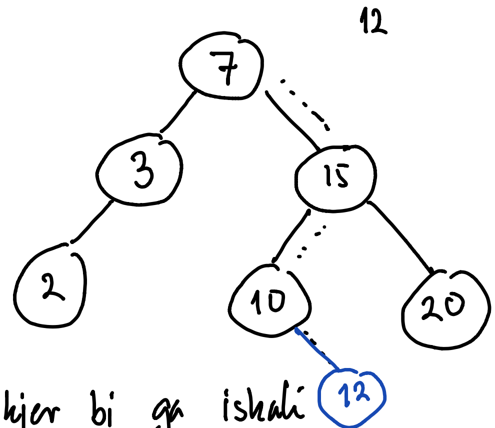
globina = n

Dobro:

globina = $\log_2 n$



2. <u>vstavi k</u>

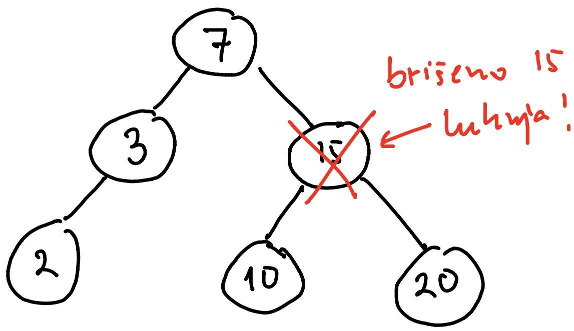


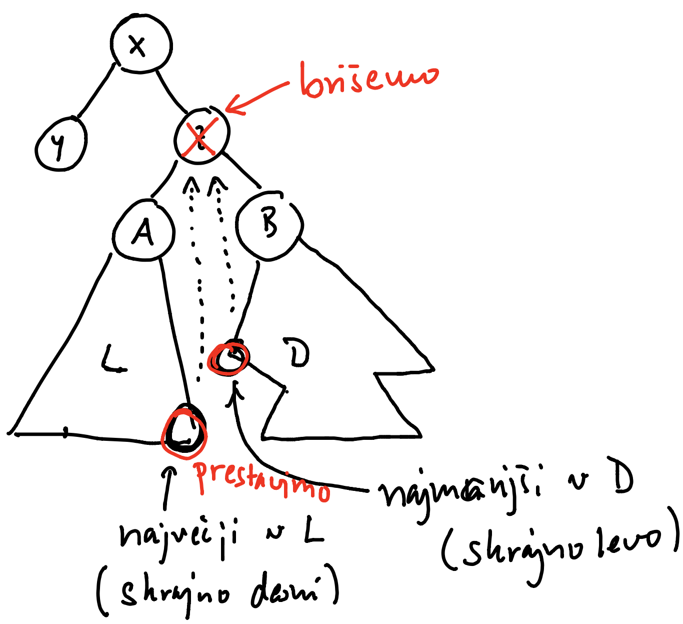
Vstavimo tja, kjer bi ga iskali

zahtevnost: O(globina)

3. <u>briši k</u>

O(globina)





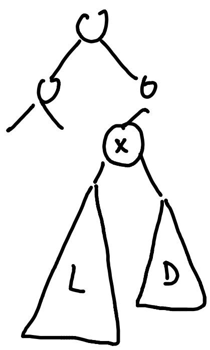
Ideja: Poskrbimo, da so drevesa vedno "lepa"

Globina mora biti $O(\log n)$

AVL drevesa

Uravnoteženo drevo:

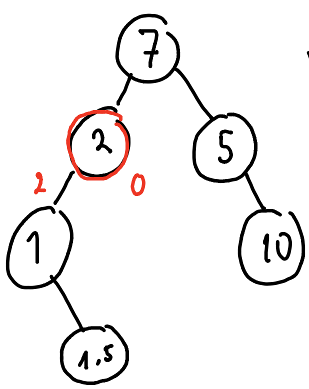
Drevo, v katerem za vsako vozlišče x velja



$$|\text{globina}(L) - \text{globina}(D)| \leq 1$$

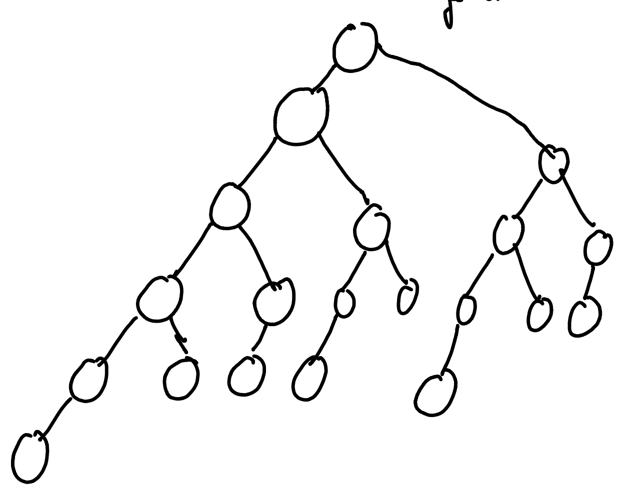
Razlika globin L in D je $-1, 0$ ali 1.

Primer:



ni uravnoteženo pri 2

je uravnoteženo

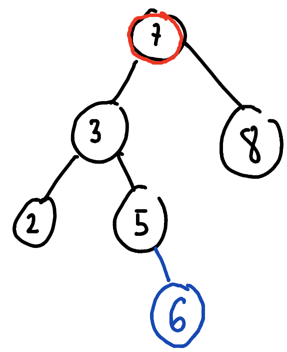


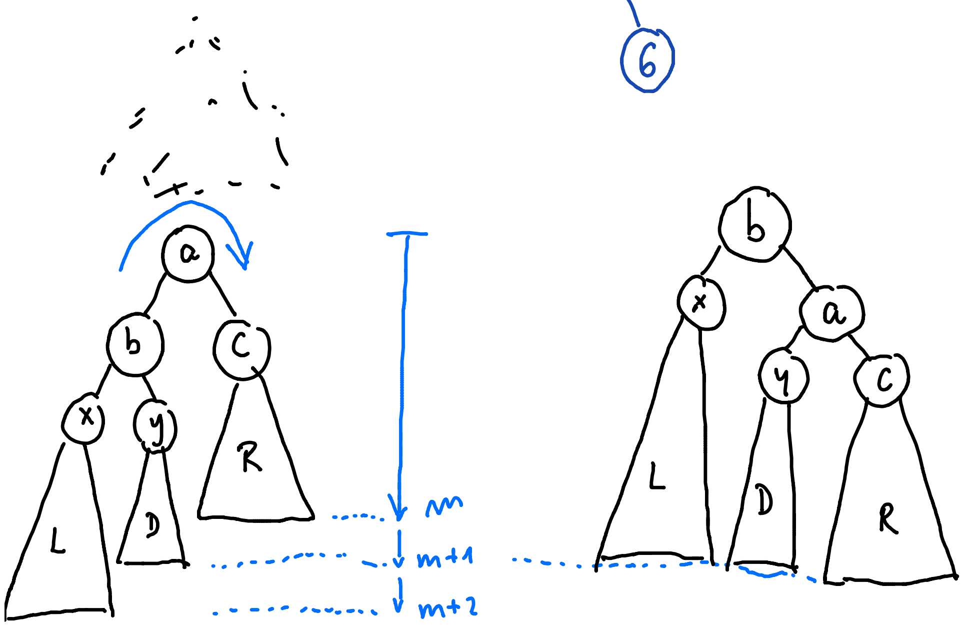
Izkaže se:
uravnoteženo drevo ima globino $O(\log n)$

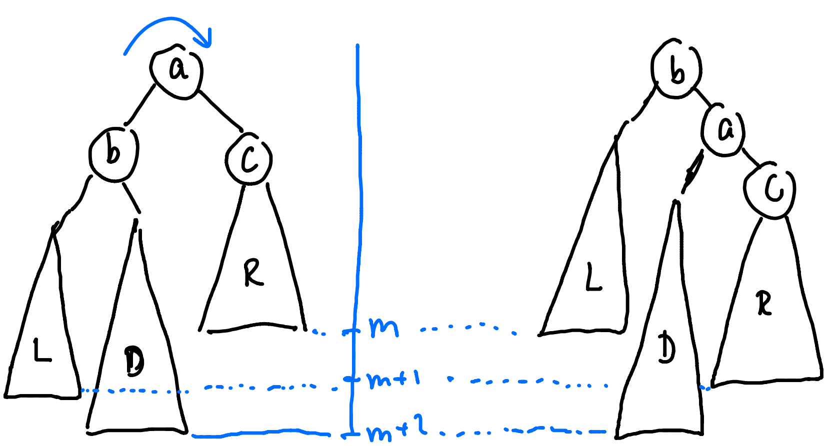
Iskanje, vstavljanje in brisanje popravimo tako, da dodamo še postopek, ki uravnoteži drevo.

1. <u>Iskanje</u>: ne spremeni drevesa, ni treba popravljati

2. <u>Vstavi k</u>:

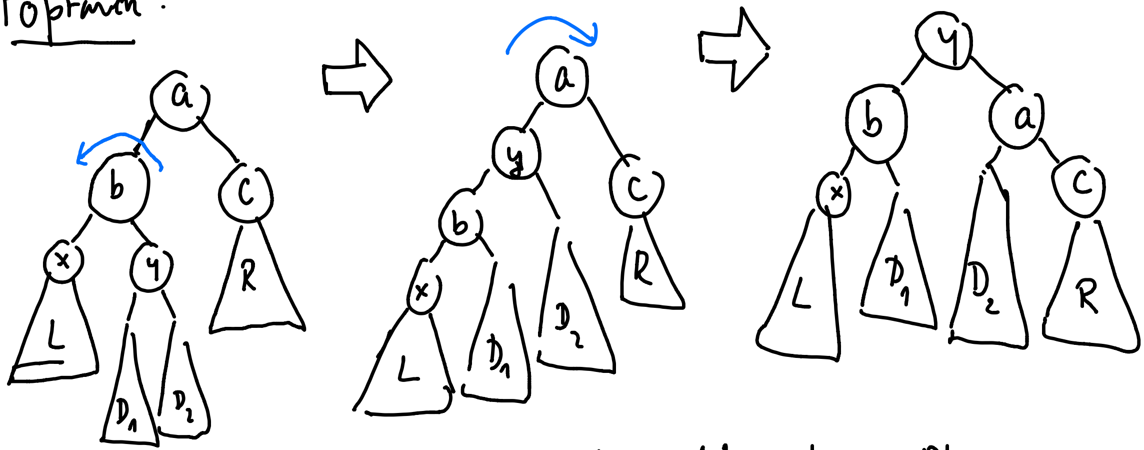






ni uravnoteženo

Popravek:



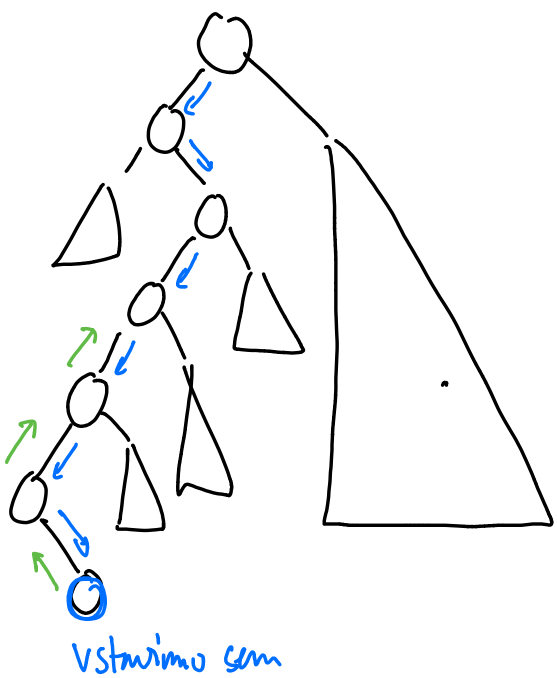
Premisli, kaj je z globinami. OK.

rotacija $= O(1)$

Vstavljanje:

Če se je uravnoteženost pokvarila, se je nekje na poti do vstavljenega vozlišča.

- gremo po poti nazaj gor
- rotiramo pri prvem vozlišču, ki ni uravnoteženo



$O(\log n)$

Globina drevesa mora biti spravljena v vozlišču, da je ni treba neprestano računati.

Sproti popravljamo globine: pri rotacijah, po poti navzgor

3. Briši k: podobno