

Algoritmi in podatkovne strukture 1

Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

Urejanje
brez primerjav



Urejanja brez primerjav

- **Urejanja brez primerjav**
 - algoritmi ne uporabljajo operacije *primerjava*
 - urejanja s predpostavkami
- **Motivacija**
 - Kako bi uredili seznam ničel in enic?
 - Kako bi uredili seznam, ki vsebuje lahko le števila od 0 do 9?
 - ipd.

Štetje elementov (nestabilno)

- Predpostavka
 - vsi elementi so v razponu od 0 do m
- Ideja algoritma
 - za vsak element ugotovimo njegovo frekvenco $c(x)$
 - po vrsti od 0 do m izpišemo elemente
 - vsakega izpišemo $c(x)$ -krat
- Zahtevnost
 - $\Theta(n + m)$
 - če $m = O(n)$, potem $\Theta(n)$

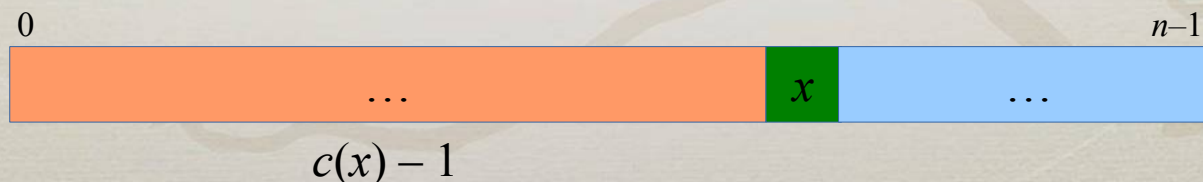
Urejanje s štetjem (stabilno)

- Predpostavka

- elementi so strukturirani
- vsi ključi so v razponu od 0 do m

- Ideja algoritma

- za vsak element x ugotovimo število elementov $c(x)$, ki so manjši ali enaki x (vključno z x)
- v urejenem zaporedju je element x na mestu $c(x) - 1$



Urejanje s štejetjem (stabilno)

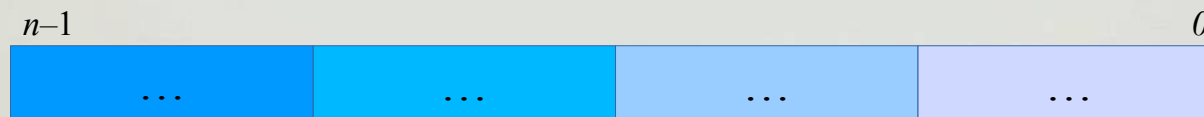
- Sled
- Stabilnost
 - zakaj gre zadnja zanka nazaj?
- Zahtevnost
 - $\Theta(n + m)$
 - če $m = O(n)$, potem $\Theta(n)$



Kolikšen je m ,
če urejamo
javine inte?

Korensko urejanje

- Predpostavka
 - poznavanje kodiranja elementov
- Ideja algoritma
 - stabilno urejamo po števkah elementa
 - od najmanj pomembne števke do najbolj pomembne



Korensko urejanje

- Sled
- Zahtevnost
 - d krat kličemo stabilno urejanje
 - stabilno urejanje s primerjavami
 - $O(d n^2)$ ali $O(d n \lg n)$
 - stabilno urejanje brez primerjav (štetje)
 - $O(d(n + m))$
 - če $d = O(1)$ (konstanta) in $m = O(n)$
 - potem $\Theta(n)$

Korensko urejanje

- Različice
 - od najbolj pomembne številke do najmanj pomembne
 - ...

Urejanje s koši

- Ideja algoritma

- celoten interval elementov razdelimo na m košev
- elemente porazdelimo v koše
- vsak koš uredimo z enim od preostalih urejanj
- združimo koše

2 44 32 58 43 94 12 34 73 39 9 21 24 76 74 41 10 21 98 64 55 33 21 78 34 24 78 88



0 – 19



20 – 39



40 – 59



60 – 79



80 – 99

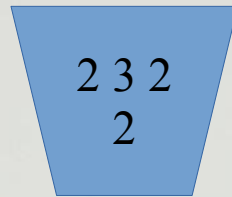
Urejanje s koši

- Sled

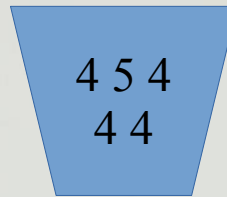
2 4 3 5 4 9 1 4 7 9 9 1 2 7 7 4 1 2 8 6



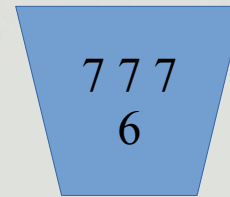
0 - 1



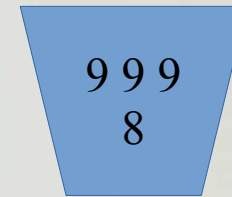
2 - 3



4 - 5



6 - 7



8 - 9

Urejanje s koši

- Lastnosti

- preslikava v koš

- razpršilna funkcija
 - ohranja urejenost
 - npr., $x \rightarrow x / \max * \text{št. košev}$

- zahtevnost

- v splošnem: $\Theta(n^2)$
 - predpostavke: $\Theta(n)$
 - št. košev $\sim n$
 - enakomerna porazdeljenost elementov
 - enakomerna napolnjenost košev

Urejanje s koši

- Različice
 - urejanje z vstavljanjem na koncu
 - razdelimo v koše
 - prepíšemo nazaj v originalno polje
 - poženemo navadno vstavljanje
 - v koše vstavljamo urejeno



Povzetek

Vrsta urejanja	Zahtevnost	Razno
Navadno vstavljanje	$O(n^2)$, best: $O(n)$	stabilno
Navadno izbiranje	$\Theta(n^2)$	
Navadne zamenjave	$\Theta(n^2)$	stabilno
Urejanje s kopico	$\Theta(n \log n)$	
Urejanje z zlivanjem	$\Theta(n \log n)$	stabilno, ni <i>in-place</i> , dodatni prostor
Hitro urejanje	$O(n^2)$, avg: $\Theta(n \log n)$	randomizacija, dodatni prostor
Urejanje s štetjem	$O(n + m)$	stabilno, končna množica
Korensko urejanje	$O(d(n + m))$	stabilno, končna množica
Urejanje s koši	$O(n^2)$, avg: $\Theta(n)$	stabilno?, enakomerno