

Višedimenzioni indeksi

Mehanizmi za ubrzavanje operacija

Višedimenzioni indeksi

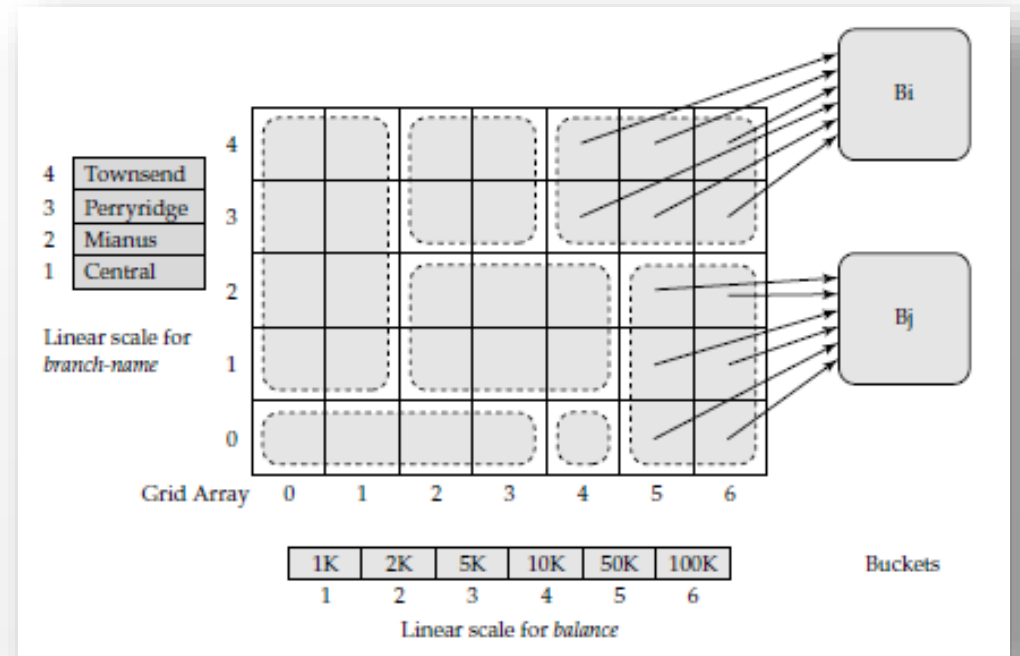
- **Višedimenziono indeksiranje** – indeksi nad više ključeva pretrage.
 - Posebno interesantno kod GIS-ma i u Data warehouse-u.
 - Koriste se za ubrzavanje pretrage po više ključeva.
 - Vrste:
 - Heš bazirani
 - Stabla
 - Bitmap indeksi
-

Primene

- **Višedimenziono indeksiranje** – indeksi nad više ključeva pretrage.
 - Posebno interesantno kod GIS-ma i u Data warehouse-u.
 - Koriste se za ubrzavanje pretrage po više ključeva.
-

Struktura rešetke

- Za upite po n ključeva – n-dimenziona rešetka.
- Svaka dimenzija odgovara jednom ključu pretraživanja.



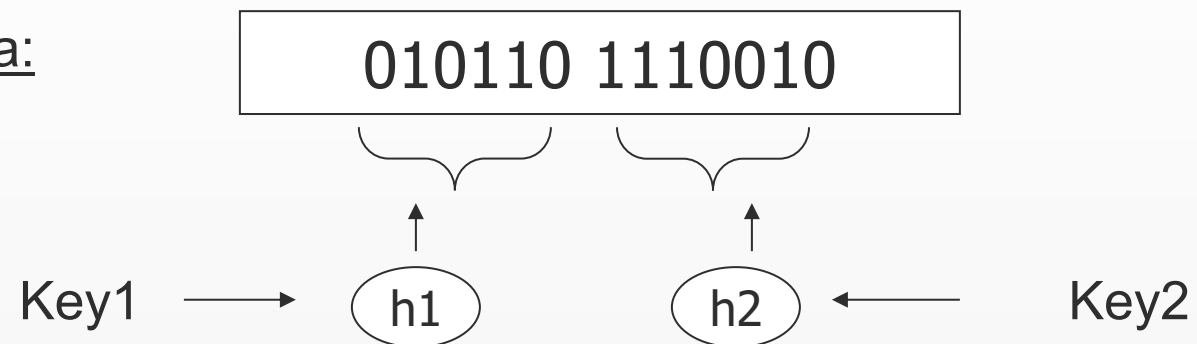
Višedimenzioni heš indeksi

Višedimenzioni
indeksi

Podeljeno heširanje

- Definisanje heš funkcije nad više ključeva.
- Heš funkcija se primenjuje na svaki ključ posebno, pa se zatim dobijene vrednosti spajaju.
- Ovakvo heširanje ne podržava upite po opsegu vrednosti.

Idea:



Podeljeno heširanje - primer

- Primer

Salary

0-20K	1
20K-50K	2
50K- ∞	3

Grid

1	2	3
Toy	Sales	Personnel



EX:

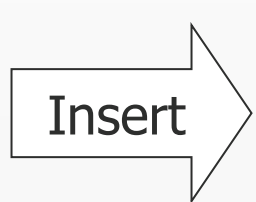
h1(toy)	=0	000	
h1(sales)	=1	001	
h1(art)	=1	010	
:		011	
h2(10k)	=01	100	
h2(20k)	=11	101	
h2(30k)	=01	110	
h2(40k)	=00	111	
:			



<Fred,toy,10k>, <Joe,sales,10k>
 <Sally,art,30k>

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000	
h1(sales)	=1	001	<Fred>
h1(art)	=1	010	
.		011	
h2(10k)	=01	100	
h2(20k)	=11	101	<Joe> <Sally>
h2(30k)	=01	110	
h2(40k)	=00	111	



<Fred,toy,10k> , <Joe,sales,10k> , <Sally,art,30k>

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000	<Fred>
h1(sales)	=1	001	<Joe> <Jan>
h1(art)	=1	010	<Mary>
.		011	
h2(10k)	=01	100	<Sally>
h2(20k)	=11	101	
h2(30k)	=01	110	<Tom> <Bill>
h2(40k)	=00	111	<Andy>
:			

- Find Emp. with Dept. = Sales \wedge Sal=40k
-

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000	<Fred>
h1(sales)	=1	001	<Joe> <Jan>
h1(art)	=1	010	<Mary>
.		011	
h2(10k)	=01	100	<Sally>
h2(20k)	=11	101	
h2(30k)	=01	110	<Tom> <Bill>
h2(40k)	=00	111	<Andy>
:			

- Find Emp. with Dept. = Sales \wedge Sal=40k
-

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000
h1(sales)	=1	001
h1(art)	=1	010
.		011
.		
h2(10k)	=01	100
h2(20k)	=11	101
h2(30k)	=01	110
h2(40k)	=00	111
:		

<Fred>
<Joe> <Jan>
<Mary>
<Sally>
<Tom> <Bill>
<Andy>

- Find Emp. with Sal=30k

look here

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000	<Fred>
h1(sales)	=1	001	<Joe> <Jan>
h1(art)	=1	010	<Mary>
.		011	
h2(10k)	=01	100	<Sally>
h2(20k)	=11	101	
h2(30k)	=01	110	<Tom> <Bill>
h2(40k)	=00	111	<Andy>
:			

- Find Emp. with Dept. = Sales
-

Podeljeno heširanje

h1(toy)	=0	000
h1(sales)	=1	001
h1(art)	=1	010
.		011
h2(10k)	=01	100
h2(20k)	=11	101
h2(30k)	=01	110
h2(40k)	=00	111
:		

<Fred>
<Joe> <Jan>
<Mary>
<Sally>
<Tom> <Bill>
<Andy>

- Find Emp. with Dept. = Sales

look here



Višedimenzioni indeksi tipa stabila

Višedimenzioni
indeksi

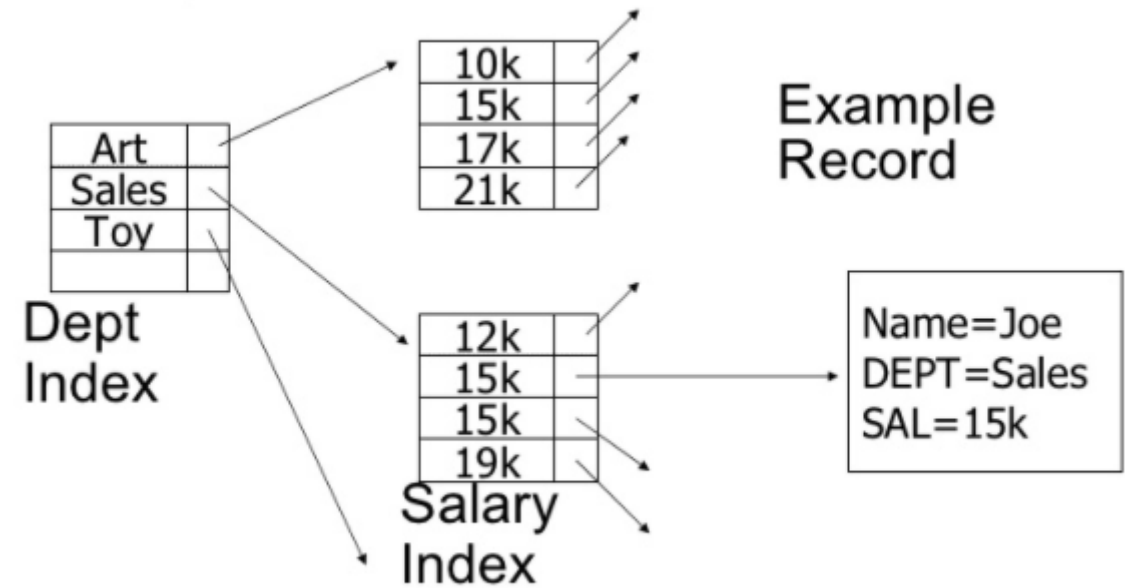
Višedimenzioni indeksi tipa stabla

- Vrste:
 - Indeksi sa višestrukim ključevima
 - Kd-stabla
 - Kvadratna stabla
 - R-stabla
-

Indeksi sa višestrukim ključevima

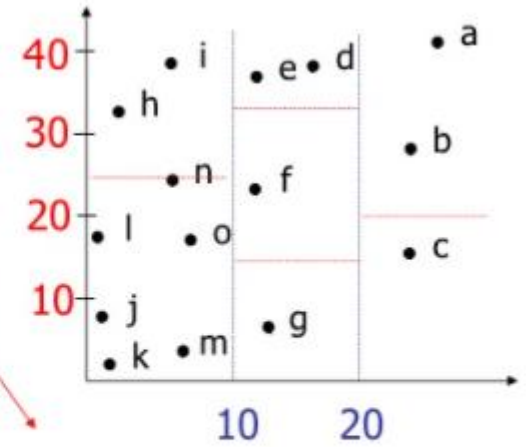
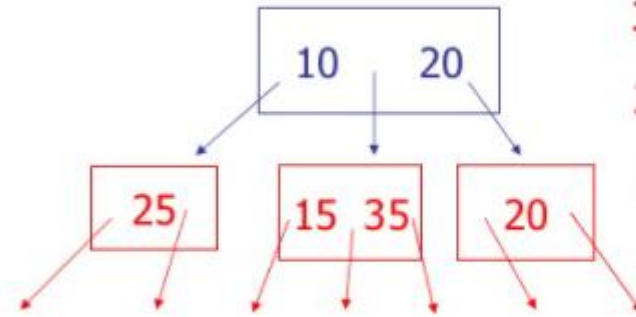
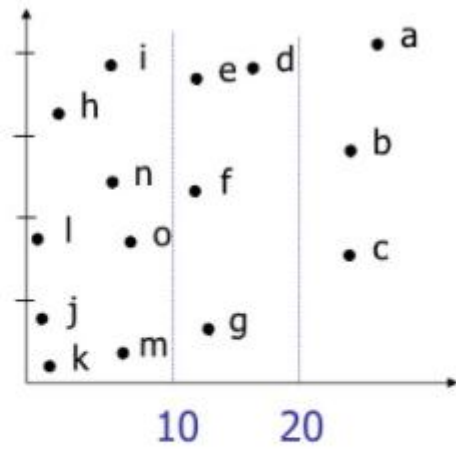
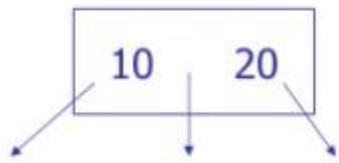
- Više atributa koji predstavljaju dimenzije po kojima se razvrstavaju slogovi/podaci.
- Indeks nad indeksom u kom su na istom nivou indeksi nad jednim atributom

Example

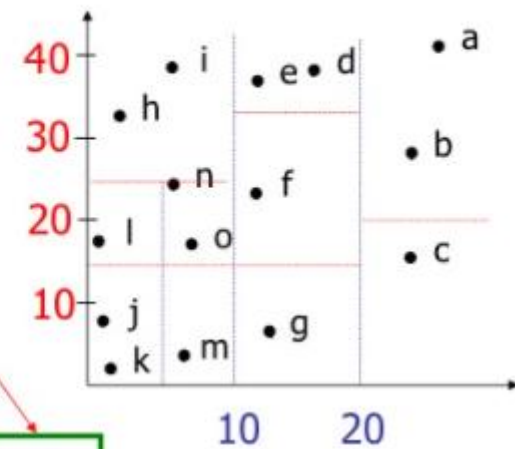
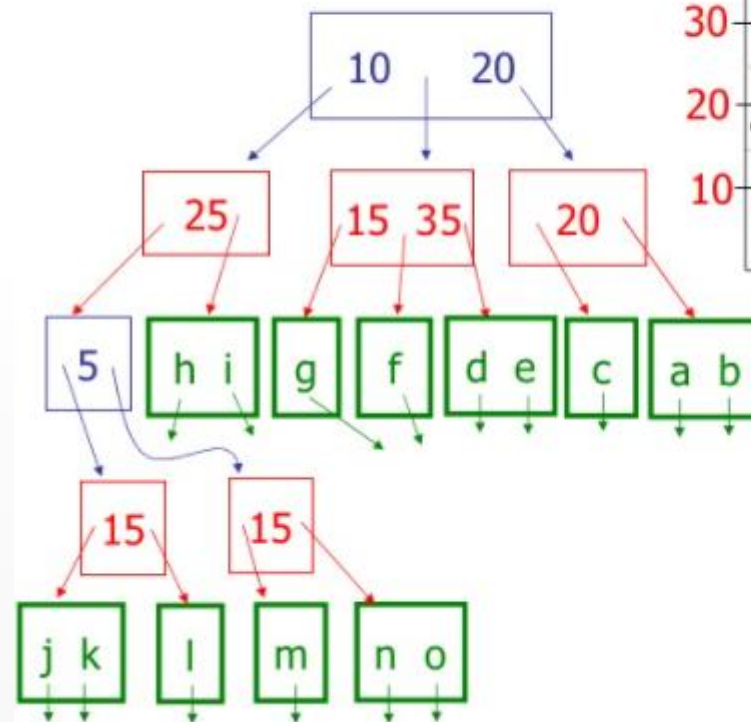
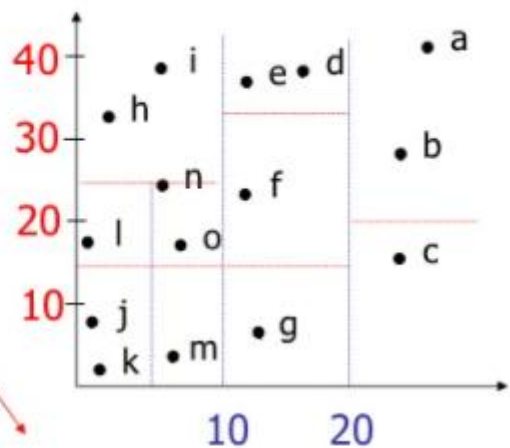
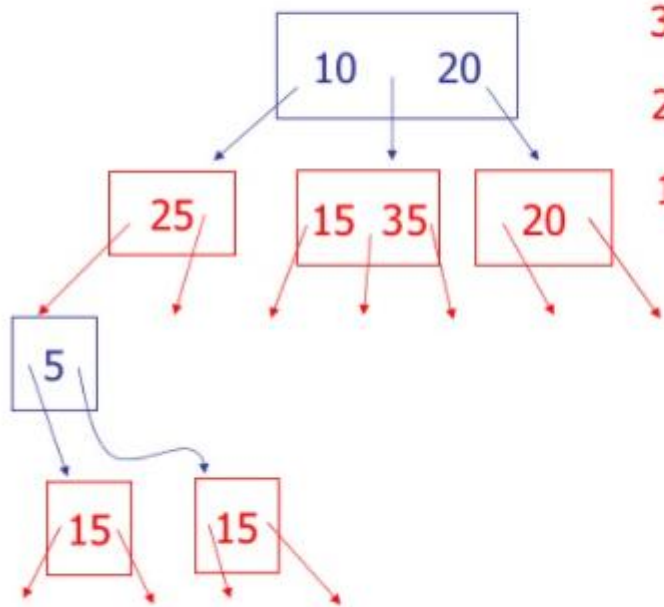


KD stabla

- K-dimenziono stablo.



Višedimenzioni indeksi tipa stabla



Bitmap indeksi

Višedimenzioni
indeksi

Bitmap indeksi

- Bitmap indeks po ključu pretrage je binarni niz čija je dužina jednaka broju slogova u relaciji.
- Za svaki ključ pretrage se formira jedan bitmap indeks.
- Za upite po više ključeva se primenjuju bitovske operacije
presek - AND
unija – OR
komplement - NOT

Males with income level L1:
 $10010 \text{ AND } 10100 = 10000$

record number	ID	gender	income_level
0	76766	m	L1
1	22222	f	L2
2	12121	f	L1
3	15151	m	L4
4	58583	f	L3

Bitmaps for *gender*

m	10010
f	01101

Bitmaps for *income_level*

L1	10100
L2	01000
L3	00001
L4	00010
L5	00000

Bitmap indeksi

- Brisanje

Može se regulisati **bitmapom egzistencije**

$\text{not}(A=v)$: (NOT bitmap-A-v) AND ExistenceBitmap

- Null vrednosti se mogu rešiti na isti način
 - Za velike relacije bitmapa je duga, ali se može kompresovati.
-