

## Organizacija datoteka

# Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke

---

*Struktura, formiranje, traženje,  
obrada, ažuriranje, primena i  
ocena*

OD – Indeks-sekvencijalna

1

## Sadržaj

---

- Indeksne datoteke
- Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke
- Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

OD – Indeks-sekvencijalna

2

## Indeksne datoteke

---

- **Karakteristike indeksnih datoteka**

- postojanje **indeksa**
  - pomoćna struktura podataka
  - realizovana u posebnoj datoteci, kao stablo traženja
  - sadrži parove  
(*vrednost ključa, relativna adresa sloga/bloka*)
    - za preslikavanje argumenta traženja u adresu sloga
    - za brz pristup slučajno odabranom i logički narednom slogu
- smeštanje kompletnih slogova
  - u posebnu datoteku - zonu podataka (primarnu zonu)
    - može biti različito organizovana

OD – Indeks-sekvencijalna

3

## Indeksne datoteke

---

- **Vrste indeksnih datoteka**

- **statičke**
  - istorijski prve
    - danas ređe u praktičnoj upotrebi
  - statička alokacija memorijskog prostora
    - definiše se prilikom projektovanja organizacije
  - statički indeks
    - formira se i, nakon formiranja, ne ažurira se
- **dinamičke**
  - praktično nezaobilazne u realnim projektima
  - dinamička alokacija memorijskog prostora
  - dinamički indeks
    - ažurira se paralelno sa ažuriranjem zone podataka
    - održavanje poželjnih karakteristika u vremenu

OD – Indeks-sekvencijalna

4

## Indeksne datoteke

---

- **Efikasnost organizacija u upotrebi**
  - sekvencijalne datoteke
    - ideal redosledne obrade i traženja logički narednih slogova
  - rasute datoteke
    - ideal direktne obrade i traženja slučajno odabranih slogova
  - indeksne datoteke
    - struktura kompromisa
    - solidna podrška direktne i redosledne obrade, kao i obe vrste traženja

OD – Indeks-sekvencijalna

5

## Sadržaj

---

- Indeksne datoteke
- Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke
- Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

OD – Indeks-sekvencijalna

6

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- **Statička indeks-sekvencijalna datoteka**

- tri memorijske zone ili osnovne organizacije datoteke

- **primarna zona ili zona podataka**

- sekvencijalna organizacija

- **zona indeksa**

- spregnuta organizacija – n-arno stablo

- **zona prekoračenja**

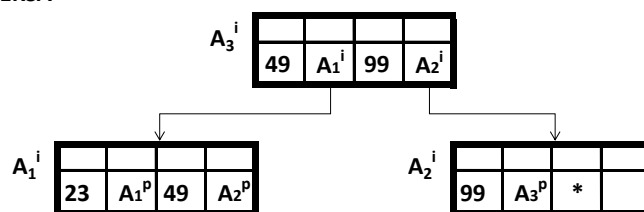
- spregnuta organizacija – lanci prekoračilaca

OD – Indeks-sekvencijalna

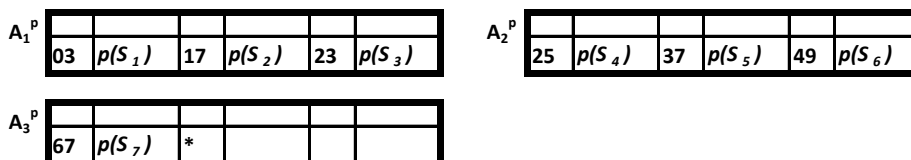
7

## Indeks-sekvencijalna organizacija

ZONA INDEKSA



PRIMARNA ZONA



OD – Indeks-sekvencijalna

8

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Primarna zona**

- slogovi uređeni saglasno rastućim vrednostima ključa
- slogovi grupisani u blokove
  - poželjan što veći faktor blokiranja
- kreira se u postupku formiranja statičke indeks-sekvencijalne datoteke
- ciljevi
  - iskoristiti poželjne osobine sekvencijalne organizacije u redoslednoj obradi podataka
  - izbeći efekat loših performansi ažuriranja sekvencijalno organizovane datoteke

OD – Indeks-sekvencijalna

9

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Zona indeksa**

- puno stablo traženja, spregnuta struktura
  - reda  $n$  ( $n \geq 2$ )
  - visine  $h$
- čvor stabla = blok, sadrži od 1 do  $n$  elemenata
  - parovi  $(k_e, A_e)$ ,  $e \in \{1, \dots, n\}$
  - $n$  – faktor blokiranja u zoni indeksa
    - $k_e = k(S)$  - vrednost ključa sloga  $S$
    - $A_e$  je adresa:
      - » bloka primarne zone u kojem je slog  $S$ , u slučaju lista, ili
      - » podstabla, tj. drugog čvora stabla traženja koji takođe sadrži  $k_e$ , u slučaju neterminalnog čvora
  - elementi u čvoru uređeni saglasno rastućim vrednostima ključa  $k_e$ 
    - čvor je sekvencijalno organizovana struktura

OD – Indeks-sekvencijalna

10

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Zona indeksa**

- reprezentativne vrednosti ključa svakog bloka primarne zone propagirane u stablo
  - najmanje ili najveće vrednosti ključa iz svakog bloka primarne zone
- elementi listova stabla
  - sadrže po jednu vrednost ključa iz svakog bloka
- elementi čvorova na višim nivoima hijerarhije stabla
  - sadrže po jednu vrednost ključa iz svakog direktno podređenog čvora
  - vrednosti ključa ponavljaju se u čvorovima na svim nižim nivoima hijerarhije
- nakon kreiranja, ne ažurira se

OD – Indeks-sekvencijalna

11

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Zona indeksa**

- neterminalni čvor sa  $m$  ( $1 \leq m \leq n$ ) elemenata
  - poseduje  $m$  direktno podređenih čvorova
- adresa  $A_e$  - pokazivač, relativna adresa

- **Vrste zone indeksa**

- **zona indeksa s propagacijom najvećih vrednosti ključa iz svakog bloka**
  - u slučaju poslednjeg bloka, propagira se ne aktuelna najveća vrednost ključa, već najveća dozvoljena vrednost ključa
- **zona indeksa s propagacijom najmanjih vrednosti ključa iz svakog bloka**
  - u slučaju prvog bloka, propagira se ne aktuelna najmanja vrednost ključa, već najmanja dozvoljena vrednost ključa

OD – Indeks-sekvencijalna

12

## Indeks-sekvencijalna organizacija

### • Zona indeksa

- posmatra se list u stablu traženja sa  $m$  elemenata ( $1 \leq m \leq n$ ):

$(k_1, A_1), \dots, (k_{e-1}, A_{e-1}), (k_e, A_e), (k_{e+1}, A_{e+1}), \dots, (k_m, A_m)$

- $A_e, e \in \{1, \dots, m\}$  - adrese sukcesivnih blokova primarne zone
- ako stablo sadrži najveće vrednosti ključa, slog sa  $k(S)$  je u
  - bloku sa adresom  $A_1$  ako je  $k(S) \leq k_1$
  - bloku sa adresom  $A_e$  ako je  $k_{e-1} < k(S) \leq k_e, e \in \{2, \dots, m\}$
- ako stablo sadrži najmanje vrednosti ključa, slog sa  $k(S)$  je u
  - bloku sa adresom  $A_m$  ako je  $k(S) \geq k_m$
  - bloku sa adresom  $A_e$  ako je  $k_e \leq k(S) < k_{e+1}, e \in \{1, \dots, m-1\}$

OD – Indeks-sekvencijalna

13

## Indeks-sekvencijalna organizacija

### • Primer - indeks-sekvencijalna datoteka $D_{insek}$

- propagacija najvećih vrednosti ključa
  - iz svakog bloka primarne zone, osim iz poslednjeg
  - najveća dozvoljena vrednost ključa – iz poslednjeg bloka
- $N = 13$  slogova
- faktor blokiranja u primarnoj zoni  $f = 3$
- red stabla traženja i faktor blokiranja u zoni indeksa  $n = 2$

OD – Indeks-sekvencijalna

14

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- Primer - indeks-sekvencijalna datoteka  $D_{insek}$ 
  - propagacija najvećih vrednosti ključa

### PRIMARNA ZONA

$A_1^P$					
	03	$p(S_1)$	07	$p(S_2)$	13

$A_2^P$					
	15	$p(S_4)$	19	$p(S_5)$	23

$A_3^P$					
	25	$p(S_7)$	27	$p(S_8)$	29

$A_4^P$					
	34	$p(S_{10})$	43	$p(S_{11})$	49

$A_5^P$					
	64	$p(S_{13})$	*		

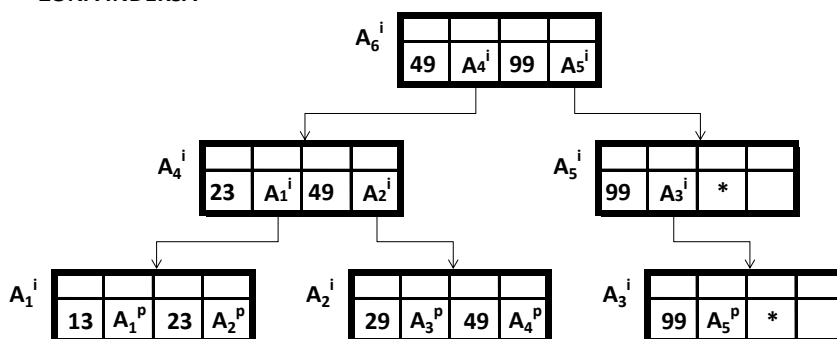
OD – Indeks-sekvencijalna

15

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- Primer - indeks-sekvencijalna datoteka  $D_{insek}$ 
  - propagacija najvećih vrednosti ključa

### ZONA INDEKSA



OD – Indeks-sekvencijalna

16

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- **Zona indeksa**

- broj čvorova  $C_i$ 
  - na  $i$ -tom nivou hijerarhije stabla ( $i=1, \dots, h$ )

$$C_i = \left\lceil \frac{B}{n^{h-i+1}} \right\rceil$$

- $B$  – broj blokova u primarnoj zoni ( $B \geq 1$ )

- visina stabla

$$h = \lceil \log_n B \rceil$$

- ukupni broj čvorova stabla  $C$

$$C = \sum_{i=1}^h \left\lceil \frac{B}{n^{h-i+1}} \right\rceil$$

OD – Indeks-sekvencijalna

17

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- **Zona indeksa**

- kapacitet stabla
  - koliko parova  $(k_e, A_e)$  se može upisati u čvorove

$$K = nC$$

- stablo traženja obezbeđuje relativno brz pristup za traženje slučajno odabranog sloga

OD – Indeks-sekvencijalna

18

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Zona prekoračenja**

- sadrži kompletne slogove datoteke
  - kao i primarna zona
  - koji se upisuju u zonu prekoračenja pri upisu novih slogova
  - koji se nazivaju prekoračiooci
  - svaki blok primarne zone može imati svoje prekoračioce

OD – Indeks-sekvencijalna

19

## Indeks-sekvencijalna organizacija

---

- **Zona prekoračenja**

- kada **blok u primarnoj zoni nije kompletan** ( $m \neq n$ )
  - upis novog sloga dovodi samo do pomeranja slogova u bloku
- kada je **blok u primarnoj zoni kompletan** ( $m = n$ )
  - upis svakog novog sloga dovodi do upisa jednog od slogova koji pripadaju bloku sa adresom  $A_e$ ,  $e \in \{1, \dots, m\}$ , u zonu prekoračenja
  - $k_{e(max)}$  – trenutno maksimalna vrednost ključa u bloku sa adresom  $A_e$
  - ako je  $k(S) < k_{e(max)}$ 
    - novi slog se upisuje u blok a svi slogovi sa vrednošću ključa većom od  $k(S)$  pomeraju se za jednu lokaciju ka kraju bloka
    - slog sa vrednošću ključa  $k_{e(max)}$  se upisuje u zonu prekoračenja
  - ako je  $k(S) > k_{e(max)}$ 
    - novi slog se upisuje u zonu prekoračenja

OD – Indeks-sekvencijalna

20

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- Zona prekoračenja**

- sprežu se logički neposredno susedni prekoračiooci iz jednog bloka, faktor blokiranja  $f_z = 1$

- za svaki blok primarne zone, najviše jedan lanac spregnutih prekoračilaca
- slogovi u svakom lancu prekoračilaca uređeni su u rastućem (alternativno opadajućem) redosledu
- dodatno, lanac slobodnih blokova

- Pokazivač na početak lanca – dva načina**

- **direktno povezivanje sa listom stabla traženja**

- pokazivač na početak lanca smešta se u odgovarajući list

- **indirektno povezivanje sa listom stabla traženja**

- pokazivač na početak lanca smešta se u prateći deo odgovarajućeg bloka u primarnoj zoni

OD – Indeks-sekvencijalna

21

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- Struktura zone prekoračenja – direktni pristup**

LISTOVI STABLA TRAŽENJA

$A_1^i$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>13</td><td><math>A_1^p</math></td><td>13</td><td><math>A_1^p</math></td><td>19</td><td><math>A_2^p</math></td><td>23</td><td><math>A_2^z</math></td></tr> </table>	13	$A_1^p$	13	$A_1^p$	19	$A_2^p$	23	$A_2^z$	$A_2^i$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>29</td><td><math>A_3^p</math></td><td>29</td><td><math>A_3^p</math></td><td>43</td><td><math>A_4^p</math></td><td>49</td><td><math>A_3^z</math></td></tr> </table>	29	$A_3^p$	29	$A_3^p$	43	$A_4^p$	49	$A_3^z$
13	$A_1^p$	13	$A_1^p$	19	$A_2^p$	23	$A_2^z$										
29	$A_3^p$	29	$A_3^p$	43	$A_4^p$	49	$A_3^z$										

$A_3^i$								
99	$A_5^p$	99	$A_5^p$	*				

PRIMARNA ZONA

$A_1^p$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>03</td><td><math>p(S_1)</math></td><td>07</td><td><math>p(S_2)</math></td><td>13</td><td><math>p(S_3)</math></td></tr> </table>	03	$p(S_1)$	07	$p(S_2)$	13	$p(S_3)$	$A_2^p$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>14</td><td><math>p(S_{15})</math></td><td>15</td><td><math>p(S_4)</math></td><td>19</td><td><math>p(S_5)</math></td></tr> </table>	14	$p(S_{15})$	15	$p(S_4)$	19	$p(S_5)$
03	$p(S_1)$	07	$p(S_2)$	13	$p(S_3)$								
14	$p(S_{15})$	15	$p(S_4)$	19	$p(S_5)$								

$A_3^p$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>25</td><td><math>p(S_7)</math></td><td>27</td><td><math>p(S_8)</math></td><td>29</td><td><math>p(S_9)</math></td></tr> </table>	25	$p(S_7)$	27	$p(S_8)$	29	$p(S_9)$	$A_4^p$ <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>31</td><td><math>p(S_{14})</math></td><td>34</td><td><math>p(S_{10})</math></td><td>43</td><td><math>p(S_{11})</math></td></tr> </table>	31	$p(S_{14})$	34	$p(S_{10})$	43	$p(S_{11})$
25	$p(S_7)$	27	$p(S_8)$	29	$p(S_9)$								
31	$p(S_{14})$	34	$p(S_{10})$	43	$p(S_{11})$								

$A_5^p$							
64	$p(S_{13})$	71	$p(S_{17})$	*			

ZONA PREKORAČENJA

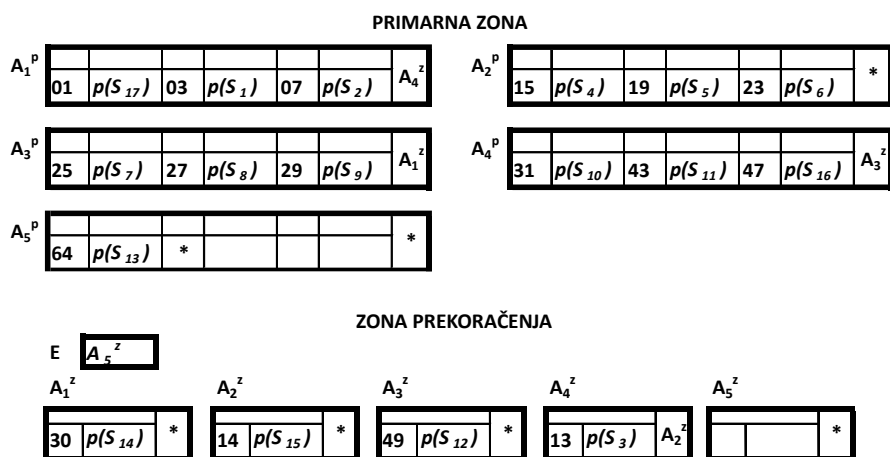
	$A_1^z$	$A_2^z$	$A_3^z$	$A_4^z$	$A_5^z$										
E	$A_4^z$	49	$p(S_{12})$	*	23	$p(S_6)$	*	47	$p(S_{16})$	$A_1^z$			$A_5^z$		*

OD – Indeks-sekvencijalna

22

## Indeks-sekvencijalna organizacija

- Struktura zone prekoračenja - indirektni pristup



OD – Indeks-sekvencijalna

23

## Sadržaj

- Indeksne datoteke
- Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke
- Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

OD – Indeks-sekvencijalna

24

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- Podržana
  - najčešće, sistemima za upravljanje datoteka, ugrađenim u OS mainframe računara
  - ređe savremenim SUBP-ovima
- Obezbeđuje
  - formiranje, traženje, ažuriranje i reorganizaciju
  - sekvencijalni, direktni i dinamički način pristupa indeks-sekvencijalnoj datoteci

OD – Indeks-sekvencijalna

25

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Formiranje IS datoteke**
  - program redosledno učitava slogove ulazne sekvencijalne datoteke
  - smešta blokove u primarnu zonu IS datoteke
  - alternativno, već formirana sekvencijalna datoteka proglašava se primarnom zonom IS datoteke
  - formiranje zone indeksa



OD – Indeks-sekvencijalna

26

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Formiranje IS datoteke**

- formiranje zone indeksa
  - iterativan postupak, po nivoima stabla traženja
    - s dna na gore → s leva na desno
  - prvo se formiraju svi listovi – čvorovi nivoa  $h$ , zatim čvorovi nivoa  $h - 1$ , itd. do čvorova nivoa 1
  - u svaki čvor na  $i$ -tom nivou hijerarhije ( $i=h-1, h-2, \dots, 1$ )
    - upisuju se najveće (alternativno najmanje) vrednosti ključa iz  $n$  sukcesivnih čvorova na nivou hijerarhije  $i+1$
  - propagacija najvećih vrednosti
    - u poslednji element krajnjeg desnog čvora upisuje se maksimalna dozvoljena vrednost ključa
  - propagacija najmanjih vrednosti
    - u prvi element krajnjeg levog čvora upisuje se minimalna dozvoljena vrednost ključa

OD – Indeks-sekvencijalna

27

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Formiranje IS datoteke**

- formiranje zone prekoračenja
  - alokira se prazna zona prekoračenja
  - svi blokovi sprežu se u lanac slobodnih blokova
  - početak lanca upisuje se u zaglavlje zone prekoračenja

OD – Indeks-sekvencijalna

28

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

### • Traženje logički narednog sloga

- vrši se kombinovanom primenom
  - metode linearnog traženja  $i$
  - metode traženja praćenjem pokazivača
- počinje u prvom bloku primarne zone
  - svako naredno traženje se nastavlja od tekućeg sloga datoteke u bloku primarne zone
    - linearna metoda
  - po dolasku do poslednjeg sloga bloka traženje se nastavlja u lancu prekoračilaca, ako postoji
    - metoda praćenja pokazivača
  - indirektno povezivanje prekoračilaca - nastavak traženja direktno u zoni prekoračenja
  - direktno povezivanje prekoračilaca - pristup direktno nadređenom listu  $i$  nastavak traženja u zoni prekoračenja

OD – Indeks-sekvencijalna

29

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

### • Traženje logički narednog sloga

- direktno povezivanje prekoračilaca
  - pristupa se blokovima primarne zone, prekoračiocima  $i$  listovima stabla traženja
  - broj pristupa  $R$   $i$  pri uspešnom  $i$  pri neuspešnom traženju jednog logički narednog sloga

$$0 \leq R \leq B + \left\lceil \frac{B}{n} \right\rceil + Z - (i + j + k)$$

- $Z$  – ukupni broj slogova u zoni prekoračenja
- $i$  – redni broj tekućeg bloka datoteke u odnosu na početak primarne zone
- $j = \lceil i/n \rceil$  – redni broj tekućeg lista stabla traženja
- $k$  – broj slogova zone prekoračenja kojima se već pristupilo

OD – Indeks-sekvencijalna

30

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Traženje logički narednog sloga**

- **indirektno povezivanje prekoračilaca**

- broj pristupa  $R$  i pri uspešnom i pri neuspešnom traženju jednog logički narednog sloga

$$0 \leq R \leq B + Z - (i + k)$$

- traženje logički narednog sloga je efikasnije

OD – Indeks-sekvencijalna

31

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Traženje slučajno odabranog sloga**

- praćenjem pokazivača u stablu pristupa

- započinje u korenu i stiže do lista u stablu traženja
- uvažava organizaciju sa propagacijom maksimalnih ili minimalnih vrednosti ključa iz svakog bloka

- **direktno povezivanje prekoračilaca**

- dolaskom do odgovarajućeg elementa u listu – odluka o nastavku traženja
  - u bloku primarne zone ili
  - praćenjem lanca prekoračilaca, u zoni prekoračenja

- **indirektno povezivanje prekoračilaca**

- prati se pokazivač odgovarajućeg elementa u listu i prelazi se u blok podataka u primarnoj zoni
- po potrebi, nastavlja se traženje praćenjem lanca prekoračilaca

OD – Indeks-sekvencijalna

32

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Traženje slučajno odabranog sloga**

- **direktno povezivanje prekoračilaca**

- broj pristupa  $R$  i pri uspešnom i pri neuspešnom traženju jednog slučajno odabranog sloga

$$h+1 \leq R \leq h+z$$

- **indirektno povezivanje prekoračilaca**

- broj pristupa  $R$  i pri uspešnom i pri neuspešnom traženju jednog slučajno odabranog sloga

$$h+1 \leq R \leq h+1+z$$

- $z$  – dužina lanca prekoračilaca za jedan blok primarne zone

- nešto efikasnije traženje u datoteci s direktnim povezivanjem prekoračilaca

OD – Indeks-sekvencijalna

33

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Obrada IS datoteke**

- moguća efikasna obrada i

- u režimu redosledne obrade i
- u režimu direktne obradne

- pogodne za korišćenje u ulozi vodeće datoteke u oba režima

- redosledna obrada putem vodeće datoteke od  $N_v$  slogova odvija se

- naizmeničnim pristupanjem blokovima primarne zone i njihovim lancima prekoračilaca
- adresa prvog bloka primarne zone nalazi se u zaglavlju datoteke

OD – Indeks-sekvencijalna

34

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Obrada IS datoteke**

- ukupan broj pristupa pri redoslednoj obradi  $R_{uk}$

- za slučaj direktnog povezivanja

$$R_{uk} = B + Z + \lceil B/n \rceil$$

- za slučaj indirektnog povezivanja

$$R_{uk} = B + Z$$

- očekivani broj pristupa pri uspešnom ili neuspešnom traženju jednog logički narednog sloga

- za slučaj direktnog povezivanja  $\bar{R} = \frac{B + Z + \lceil B/n \rceil}{N_v}$

- za slučaj indirektnog povezivanja  $\bar{R} = \frac{B + Z}{N_v}$

OD – Indeks-sekvencijalna

35

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Obrada IS datoteke**

- **redosledna obrada**

- nešto efikasnija kod datoteke sa indirektnim povezivanjem prekoračilaca

- pri uobičajenim vrednostima reda stabla  $n$  razlika je neznatna

OD – Indeks-sekvencijalna

36

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

- **Obrada IS datoteke**

- **direktna obrada**

- putem vodeće datoteke od  $N_v$  slogova

$$N_v = N_v^u + N_v^n$$

- očekivani ukupni broj pristupa

$$\bar{R}_{uk} = \bar{R}_u N_v^u + \bar{R}_n N_v^n$$

- $\bar{R}_u$  – očekivani broj pristupa pri uspešnom traženju
- $\bar{R}_n$  – očekivani broj pristupa pri neuspešnom traženju

OD – Indeks-sekvencijalna

37

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

- **Obrada IS datoteke**

- **direktna obrada**

- putem vodeće datoteke od  $N_v$  slogova
- očekivani broj prekoračilaca po bloku primarne zone

$$\bar{z} = \frac{Z}{B}$$

- za datoteku sa direktnim povezivanjem prekoračilaca
  - ista verovatnoća zaustavljanja traženja na bilo kom slogu

$$\bar{R}_u = \bar{R}_n = h + \frac{f}{f + \bar{z}} + \frac{\bar{z}}{f + \bar{z}} \sum_{i=1}^{\bar{z}} i \frac{1}{\bar{z}}$$

$$\bar{R}_u = \bar{R}_n = h + \frac{2f + \bar{z}(\bar{z} + 1)}{2(f + \bar{z})}$$

OD – Indeks-sekvencijalna

38

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

- **Obrada IS datoteke**

- **direktna obrada**

- putem vodeće datoteke od  $N_v$  slogova
- za datoteku sa indirektnim povezivanjem prekoračilaca

$$\bar{R}_u = \bar{R}_n = h + 1 + \frac{\bar{z}}{f + \bar{z}} \sum_{i=1}^{\bar{z}} i \frac{1}{\bar{z}} = h + 1 + \frac{\bar{z}(\bar{z} + 1)}{2(f + \bar{z})}$$

- **direktna obrada**

- nešto efikasnija kod datoteke sa direktnim povezivanjem prekoračilaca

OD – Indeks-sekvencijalna

39

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

- **Ažuriranje IS datoteke**

- vrši se u režimu direktne obrade

- **upis novog sloga**

- nakon neuspešnog traženja
- ako se neuspešno traženje zaustavilo u bloku primarne zone
  - vrši se pomeranje slogova sa većom vrednošću ključa od vrednosti ključa novog sloga za jednu lokaciju ka kraju bloka
  - novi slog se upisuje u lokaciju koju je zauzimao slog sa prvom većom vrednošću ključa, a slog sa do tada najvećom vrednošću ključa u bloku upisuje se u zonu prekoračenja
  - prekoračilac se upisuje u lokaciju čiju adresu sadrži indeks slobodnih lokacija i povezuje se sa ostalim prekoračiocima iz bloka

OD – Indeks-sekvencijalna

40

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Ažuriranje IS datoteke**
  - **upis novog sloga**
    - ako se neuspešno traženje zaustavilo na nekom od prekoračilaca
      - novi slog se upisuje u prvu slobodnu lokaciju
      - uvezuje se sa ostalim prekoračiocima

OD – Indeks-sekvencijalna

41

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Ažuriranje IS datoteka**
  - **brisanje sloga**
    - **logičko brisanje** - češće
$$R_d = R_u + 1$$
      - lokacija logički izbrisanog sloga može se upotrebiti za upis novog sloga u specijalnom slučaju
        - » kada se vrednost ključa novog sloga nalazi tačno u odgovarajućim granicama
    - **fizičko brisanje**
      - zahteva pomeranje slogova sa ažuriranjem lanca prekoračilaca
      - zahteva veći broj pristupa datoteci

OD – Indeks-sekvencijalna

42

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Ažuriranje IS datoteke**
  - **modifikacija sadržaja postojećeg sloga**
    - nakon uspešnog traženja
    - potreban samo jedan pristup da bi se modifikovani slog upisao u datoteku

OD – Indeks-sekvencijalna

43

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Reorganizacija IS datoteke**
  - značajna degradacija performansi traženja slogova i obrade datoteke u vremenu
    - usled upisa slogova u zonu prekoračenja i
    - logičkog brisanja slogova
  - periodična reorganizacija datoteke
    - uklanjanje negativnih posledica ažuriranja
  - postupak
    - ponovno formiranje primarne zone
      - redoslednom obradom – traženjima logički narednih slogova u postojećoj primarnoj zoni i zoni prekoračenja
    - generisanje novog stabla traženja
    - formiranje nove, prazne zone prekoračenja

OD – Indeks-sekvencijalna

44

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Reorganizacija IS datoteke**

- interval vremena između dve reorganizacije može biti
  - fiksna
    - npr. jednom mesečno
  - dinamički određen
    - na osnovu stepena popunjenosti zone prekoračenja
    - npr. kada se zona prekoračenja popuni do 80% svog obima, a dimenzionisana je da primi npr. 10% slogova prim. zone
- distribuirani slobodni prostor
  - ublažava problem degradacije performansi obrade zbog upisa novih slogova
    - blokovi podataka se pri formiranju datoteke popunjavaju samo delimično (npr. 60% ili 80%)
    - time se obezbeđuje prostor za upis novih slogova
  - produžava se interval vremena između dve reorganizacije

OD – Indeks-sekvencijalna

45

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Oblasti primene i ocena karakteristika**

- prednosti
  - kada iste podatke treba obrađivati i u režimu redosledne i u režimu direktne obrade
  - intenzivno se koristi u paketnoj obradi
  - može se koristiti i u interaktivnoj obradi
- performanse redosledne obrade
  - u početku ne zaostaju za performansama redosledne obrade sekvencijalne datoteke
- performanse direktne obrade
  - ne zaostaju značajnije za performansama direktne obrade rasute datoteke

OD – Indeks-sekvencijalna

46

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Oblasti primene i ocena karakteristika**
  - glavni nedostatak
    - upis slogova u zonu prekoračenja dovodi do degradacije performansi obrade
    - jedino rešenje: periodično reorganizovanje datoteke
      - nepogodno, ako se mora često sprovesti u slučaju datoteka velikog obima

OD – Indeks-sekvencijalna

47

## Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

---

- **Oblasti primene i ocena karakteristika**
  - FSP zasnovane na statičkoj IS organizaciji
    - intenzivno korišćene u mrežnim sistemima baza podataka
    - relacioni i objektno-relacioni SUBP ih retko podržavaju
  - ponekad se ističe više njihov istorijski značaj
    - nazivaju se i klasičnim indeks-sekvencijalnim datotekama
    - preteča modernih indeksnih datoteka s B-stablima
  - osnovna ideja za primenu IS datoteka
    - kada se podaci ne ažuriraju intenzivno i u većem obimu
    - kada je potrebno obezbediti vrlo efikasnu redoslednu obradu i, u isto vreme, solidne performanse direktne obrade
    - brz pristup slučajno odabranom slogu u sekvencijalnoj strukturi vrši se korišćenjem stabla traženja kao funkcije koja preslikava vrednost ključa u adresu

OD – Indeks-sekvencijalna

48

## Sadržaj

---

- Indeksne datoteke
- Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke
- Indeks-sekvencijalna metoda pristupa

OD – Indeks-sekvencijalna

49

## Literatura

---

- Pavle Mogin: Strukture podataka i organizacija datoteka
  - Glava 12

OD – Indeks-sekvencijalna

50

## Pitanja i komentari

---



OD – Indeks-sekvencijalna

51

*Kraj prezentacije* Organizacija datoteka

## Indeks-sekvencijalna organizacija datoteke

---

*Struktura, formiranje, traženje, obrada, ažuriranje, primena i ocena*

OD – Indeks-sekvencijalna

52