INDEKS-SEKVENCIJALNA DATOTEKA

Vežbe

Sadržaj

Zadaci

Zadatak 1

- Napisati C program koji će omogućiti rad sa podacima o evidentiranim prolascima kroz naplatnu rampu kod mesta Grad. Evidencija se vrši u datoteci sa statičkom indeks-sekvencijalnom organizacijom koja koristi zonu indeksa sa propagacijom najvećih vrednosti ključa iz svakog bloka i direktno povezivanje prekoračilaca.
- Za svaku evidenciju beleži se:
  - `IDP` - identifikacioni broj prolaska [8 cifara]
  - `ROV` - registarska oznaka vozila [10 karaktera]
  - `OKV` - oznaka kategorije vozila [2 karaktera]
  - `DVP` - datum i vreme prolaska [DD-MM-YYYY_HH:MM:SS]
  - `PIZ` - plaćeni iznos [6 cifara]
  - `AKT` - oznaka da li je slog logički obrisan [1 karakter: ‘A’ - aktivan, ‘O’ - obrisan]

Zadatak 1

- Omogućiti:
  a. Formiranje datoteke na osnovu slogova iz ulazne sekvencijalne datoteke
  b. Unos novog sloga
  c. Modifikaciju sloga
  d. Logičko brisanje sloga
  e. Traženje po identifikacionom broju prolaska (IDP)
  f. Ispis svih slogova

Zadatak 1

- Prilikom implementacije, ispoštovati sledeća ograničenja:
  - vrednost faktora blokiranja u primarnoj zoni *f* je 3,
  - red stabla traženja u zoni indeksa *n* je 2,
  - vrednost faktora blokiranja za zonu prekoračenja *fz* je 1,
  - vrednost faktora popunjenosti bloka pri formiranju datoteke *ibf* je 75%
  - prilikom rada sa datotekom, dozvoliti preuzimanje i upis isključivo čitavih blokova.

Zadatak 2

- Napisati C program koji će omogućiti rad sa podacima o evidentiranim isporukama kurirske službe *Quick*. Evidencija se vrši u datoteci sa statičkom indeks-sekvencijalnom organizacijom koja koristi zonu indeksa sa propagacijom najmanjih vrednosti ključa iz svakog bloka i indirektno povezivanje prekoračilaca.
- Za svaku evidenciju beleži se:
  - `IDI` - identifikacioni broj isporuke [8 cifara]
  - `ADP` - adresa pošaljioca [50 karaktera]
  - `ADP` - adresa primaoca [50 karaktera]
  - `DVP` - datum i vreme isporuke [DD-MM-YYYY_HH:MM:SS]
  - `CEN` - cena isporuke [6 cifara]
  - `AKT` - oznaka da li je slog logički obrisan [1 karakter: ‘A’ - aktivan, ‘O’ - obrisan]

Zadatak 2

- Omogućiti:
  a. Formiranje sekvencijalne datoteke na osnovu slogova iz ulazne serijske datoteke
  b. Formiranje indeks-sekvencijalne datoteke na osnovu sekvencijalne datoteke
     - Osloniti se na pristup u kom se podaci za svaku od zona skladište u zasebnim datotekama
  c. Unos novog sloga
  d. Modifikaciju sloga
  e. Logičko brisanje sloga
  f. Traženje po identifikacionom broju isporuke (IDI)
  g. Ispis svih slogova

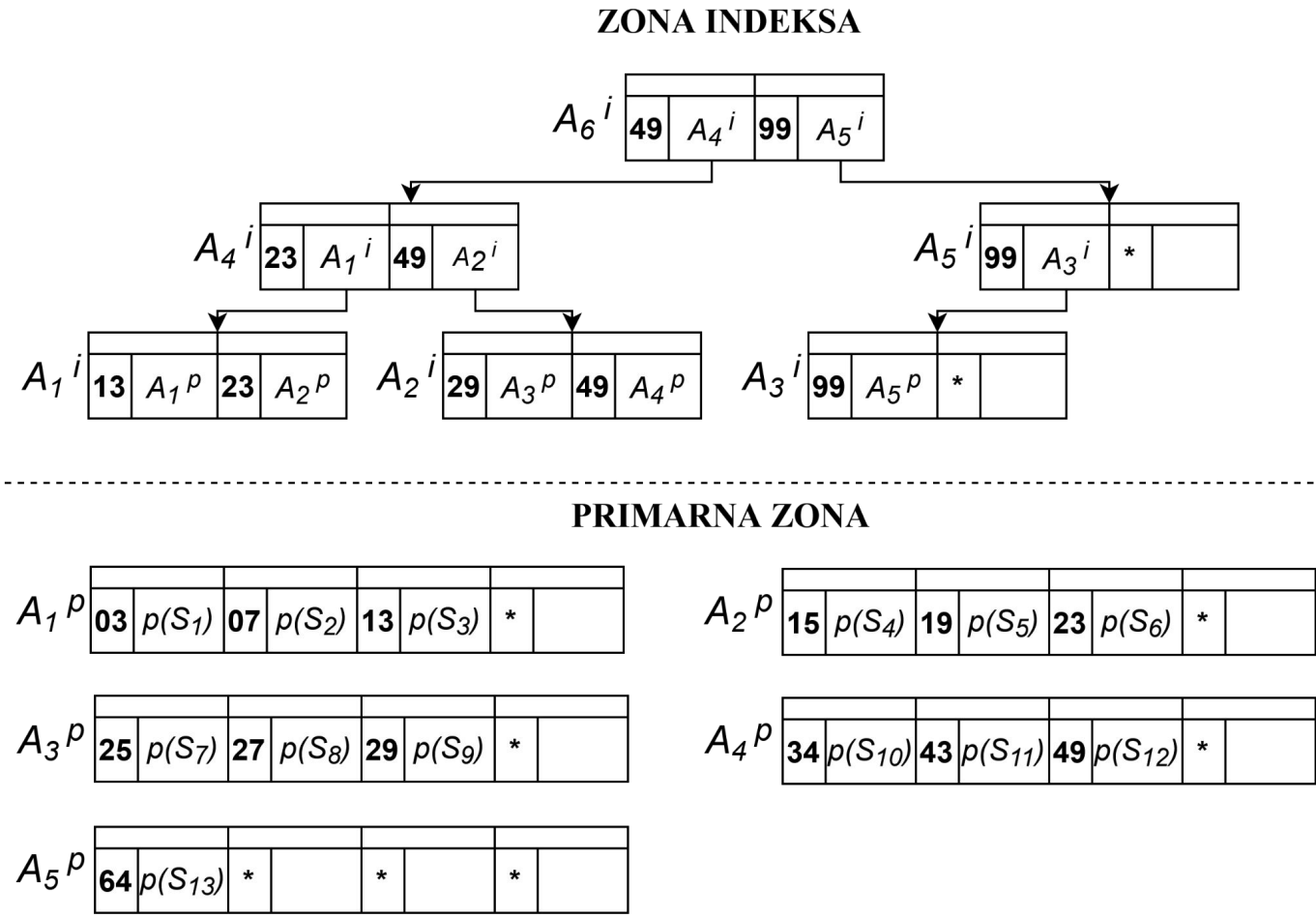
Zadatak 2

- Prilikom implementacije, ispoštovati sledeća ograničenja:
  - vrednost faktora blokiranja u primarnoj zoni *f* je 5,
  - red stabla traženja u zoni indeksa *n* je 2,
  - vrednost faktora blokiranja za zonu prekoračenja *fz* je 1,
  - vrednost faktora popunjenosti bloka pri formiranju datoteke *ibf* je 80%
  - prilikom rada sa datotekom, dozvoliti preuzimanje i upis isključivo čitavih blokova.

Fizička struktura indeks-sekvencijalne datoteke

Fizička struktura ind-sekv datoteke - **Primer 1.1**

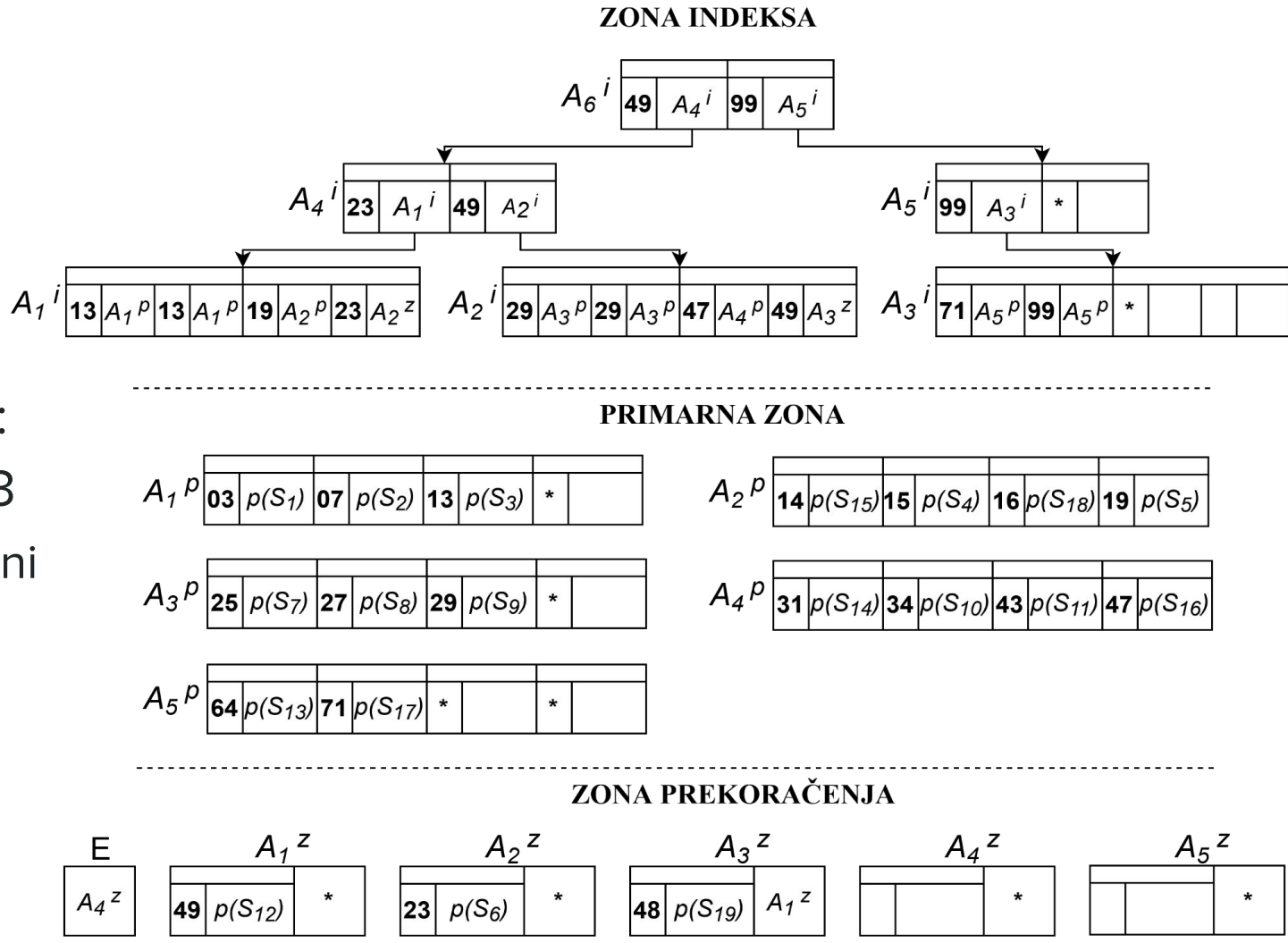
- Za početni ulazni skup od N = 13 slogova, sa vrednostima ključa [3, 7, 13, 15, 19, 23, 25, 27, 29, 34, 43, 49, 64], potrebno je rasporediti slogove u statičku indeks-sekvencijalnu datoteku:
- Faktor blokiranja u primarnoj zoni *b* je 3
- Red stabla traženja i faktor blokiranja u zoni indeksa *n* je 2
- Propagacija najvećih vrednosti ključa
- Faktor popunjenosti bloka pri formiranju datoteke *ibf* je 75%



Slika 1. Prikaz fizičke strukture ind-sekv datoteke za primer 1.1

Fizička struktura ind-sekv datoteke - **Primer 1.2**

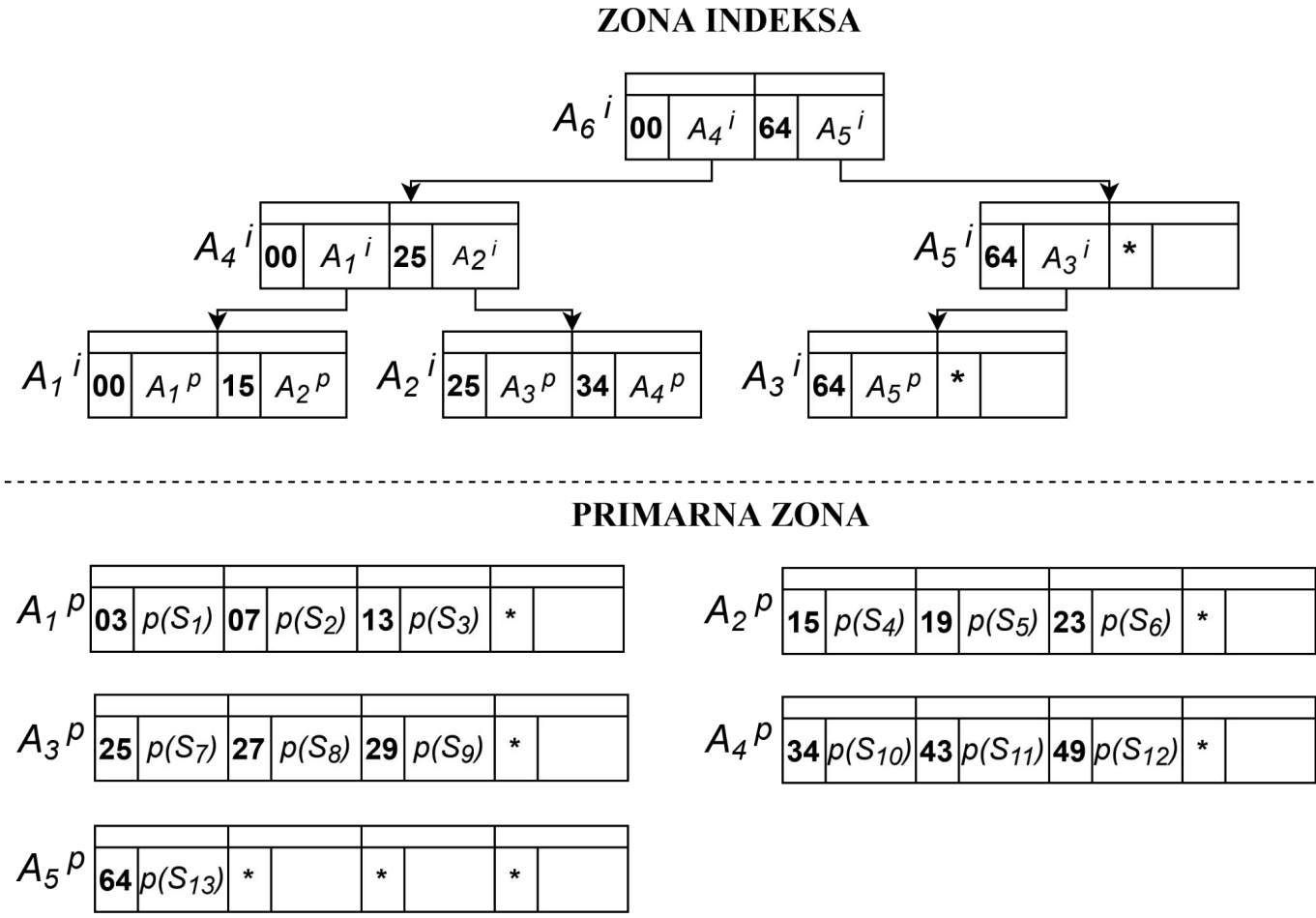
- Za početni ulazni skup od N = 13 slogova, sa vrednostima ključa [3, 7, 13, 15, 19, 23, 25, 27, 29, 34, 43, 49, 64], potrebno je rasporediti slogove u statičku indeks-sekvencijalnu datoteku:
- Faktor blokiranja u primarnoj zoni *b* je 3
- Red stabla traženja i faktor blokiranja u zoni indeksa *n* je 2
- Propagacija najvećih vrednosti ključa
- Direktno povezivanje prekoračilaca
  - Za naknadno uneti skup slogova sa vrednostima ključa [31, 14, 47, 71, 16, 48]



Slika 2. Prikaz fizičke strukture ind-sekv datoteke za primer 1.2

Fizička struktura ind-sekv datoteke - **Primer 2.1**

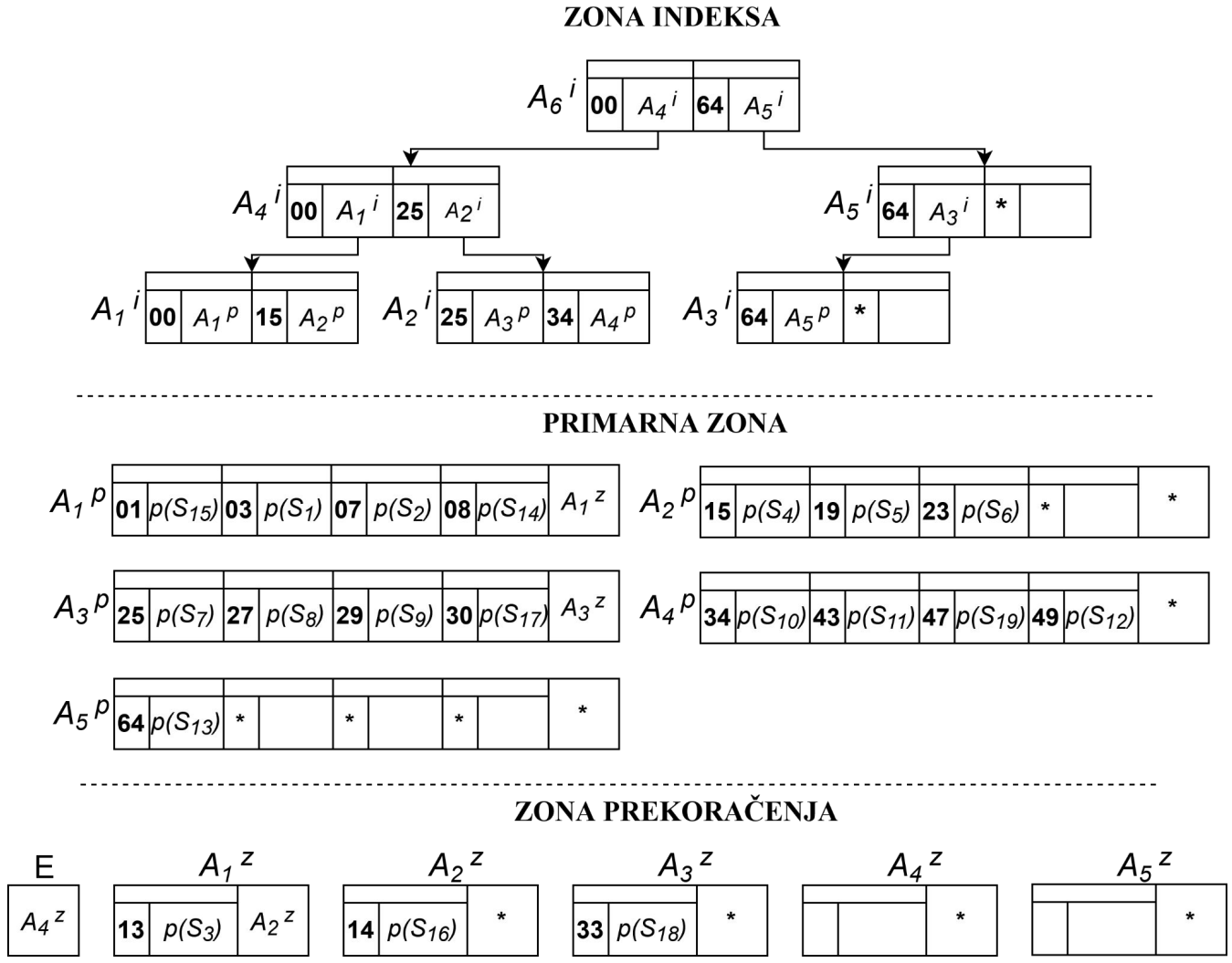
- Za početni ulazni skup od N = 13 slogova, sa vrednostima ključa [3, 7, 13, 15, 19, 23, 25, 27, 29, 34, 43, 49, 64], potrebno je rasporediti slogove u statičku indeks-sekvencijalnu datoteku:
- Faktor blokiranja u primarnoj zoni *b* je 3
- Red stabla traženja i faktor blokiranja u zoni indeksa *n* je 2
- Propagacija najmanjih vrednosti ključa
- Popunjenost bloka pri formiranju datoteke ibf je 75%



Slika 3. Prikaz fizičke strukture ind-sekv datoteke za primer 2.1

Fizička struktura ind-sekv datoteke - **Primer 2.2**

- Za početni ulazni skup od N = 13 slogova, sa vrednostima ključa [3, 7, 13, 15, 19, 23, 25, 27, 29, 34, 43, 49, 64], potrebno je rasporediti slogove u statičku indeks-sekvencijalnu datoteku:
- Faktor blokiranja u primarnoj zoni *b* je 3
- Red stabla traženja i faktor blokiranja u zoni indeksa *n* je 2
- Propagacija najmanjih vrednosti ključa
- Indirektno povezivanje prekoračilaca
  - Za naknadno uneti skup slogova sa vrednostima ključa [8, 1, 14, 33, 30, 47]



Slika 4. Prikaz fizičke strukture ind-sekv datoteke za primer 2.2

Fizička struktura ind-sekv datoteke - matematičke formule

- Visina stabla (B - broj blokova u prim zoni; n - red stabla)

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

- Broj čvorova na i-tom nivou hijerarhije stabla (i=1, … , h)

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

- Ukupni broj čvorova stabla

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

Formiranje indeks-sekvencijalne datoteke

Formiranje indeks-sekvencijalne datoteke - Koraci

1. Definisanje strukture
2. Zauzimanje prostora za zonu indeksa
   a. Obuhvata računanje broja neterminalnih čvorova i zapis praznih neterminalnih čvorova u datoteku na osnovu broja ulaznih slogova
   b. Analogno, obuhvata računanje broja listova i zapis praznih listova u datoteku na osnovu broja ulaznih slogova
3. Pozivanje procesa *formiranje_primarne_zone*
4. Pozivanje procesa *formiranje_zone_indeksa*
5. Formiranje zone prekoračenja
   a. Upis zaglavlja zone
   b. Upis praznog sloga zaglavlja prekoračenja
   c. Upis predefinisanog broja slogova - svaki slog sadrži pokazivač na naredni u lancu

Formiranje indeks-sekvencijalne datoteke - Definisanje strukture

- Definisanje strukture indeks-sekvencijalne datoteke obuhvata određivanje:
  - Struktura primarne zone (struktura sloga i bloka)
  - Struktura neterminalnog čvora (čvora koji nije list) i njegovog sloga
  - Struktura terminalnog čvora (lista) i njegovog sloga
  - Struktura zaglavlja i sloga zone prekoračenja
  - Faktor blokiranja
  - Faktor popunjenosti
  - Red stabla

```
PROCES formiranje(U(naziv_datoteke, ulazna_datoteka), I(), UI())
POČETAK PROCESA formiranje
    POZOVI zauzimanje_prostora_za_zonu_indeksa(U(naziv_datoteke), I(), UI())
    POZOVI formiranje_primarne_zone(U(naziv_datoteke, ulazna_datoteka), I(), UI())
    POZOVI formiranje_zone_indeksa(U(naziv_datoteke), I(), UI())
    POZOVI formiranje_zone_prekoracenja(U(naziv_datoteke), I(), UI())
KRAJ PROCESA formiranje
```

```
PROCES zauzimanje_prostora_za_zonu_indeksa(U(naziv_dat), I())
POČETAK PROCESA
    OTVORI_DATOTEKU(U(serijska_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    IZRAČUNAJ broj_neterminalnih_cvorova
    POSTAVI neterminalni_čvor <- prazan_neterminalni_cvor
    POSTAVI i <- 0
    RADI DOK JE i < broj_neterminalnih_cvorova
        PIŠI_ČVOR(indeks_sekv_datoteka, adresa_čvora, status_pisanja, neterminalni_cvor)
        POSTAVI i <- i + 1
    KRAJ RADI
    IZRAČUNAJ broj_listova
    POSTAVI list <- prazan_list
    POSTAVI i <- 0
    RADI DOK JE i < broj_listova
        PIŠI_LIST(indeks_sekv_datoteka, adresa_lista, status_pisanja, list)
        POSTAVI i <- i + 1
    KRAJ RADI
    ZATVORI datoteku
KRAJ PROCESA
```

```
PROCES formiranje_primarne_zone(U(naziv_dat, ulazna_dat), I())
POČETAK PROCESA
    OTVORI_DATOTEKU(U(ulazna_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    IZRAČUNAJ velicina_zone_indeksa
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
    IZRAČUNAJ broj_ulaznih_slogova
    IZRAČUNAJ broj_blokova_u_primarnoj_zoni
    IZRAČUNAJ maks_slogova_po_bloku
    POSTAVI tekuci_list <- prazan_list
    POSTAVI broj_preuzetih_slogova <- 0
    POSTAVI maks_ključ_bloka <- 0 // Posledica propagacije najveće vrednosti ključa
    POSTAVI i <- 0
    RADI DOK JE i < broj_blokova
        POSTAVI blok_prim_zone <- prazan_blok
        POSTAVI j <- 0
        RADI DOK JE j < maks_slogova_po_bloku
            ČITAJ_SLOG(U(ulazna_dat, redni_broj_sloga), I(status_čitanja), UI(trenutni_slog))
            POSTAVI broj_preuzetih <- broj_preuzetih + 1
            POSTAVI maks_ključ_bloka <- ključ_trenutnog_sloga
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
```

```
NASTAVAK
            AKO JE broj_preuzetih = broj_ulaznih_slogova
                POSTAVI maks_ključ_bloka <- MAKS_ID // MAKS_ID se zadaje unapred
                IZAĐI IZ PETLJE
            KRAJ AKO
            POSTAVI j <- j + 1
        KRAJ RADI
        PIŠI_BLOK(indeks_sekv_datoteka, adresa_bloka, status_pisanja, blok)
        // U istom prolazu može se odraditi i punjenje listova zone indeksa
        POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].idMaxBlok <- maks_id
        POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].adresaBloka <- i
        POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].idMax <- maks_id
        POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].adresaMinPrekoracioca <- -1
        AKO JE i MOD RED_STABLA = RED_STABLA-1 ILI broj_preuzetih_slogova = broj_ulaznih_slogova
        TADA
            PIŠI_LIST(zona_indeksa, adresa_lista, status_pisanja, tekuci_list)
            POSTAVI tekuci_list <- prazan_list
        KRAJ AKO
        POSTAVI i <- i + 1
    KRAJ RADI
    ZATVORI_DATOTEKU(ulazna_dat)
    ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
KRAJ PROCESA
```

```
PROCES formiranje_zone_indeksa(U(naziv_dat), I())
POČETAK PROCESA
    OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    POSTAVI tekuci_cvor <- prazan_neterminalni_cvor
    INICIJALIZUJ_LIST(I(list))
    INICIJALIZUJ_NETERMINALNI_CVOR(I(neterminalni_cvor))
    POSTAVI s <- VISINA_STABLA
    RADI DOK JE s > 1
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), broj_cvorova_u_visim_slojevima *
veličina(NETERM_CVOR))
        POSTAVI kljuc_za_propagaciju <- 0
        POSTAVI i <- 0
        RADI DOK JE i < broj_cvorova_u_sloju
            AKO JE sloj = VISINA_STABLA TADA
                ČITAJ_LIST(U(indeks_sekv_dat, redni_broj_lista), I(status_čitanja), UI(list))
                ODREDI najveci_kljuc_iz_lista
            INAČE
                ČITAJ_NETERMINALNI_ČVOR(U(indeks_sekv_dat, redni_broj_čvora), I(status_čitanja),
            UI(neterminalni_cvor))
                ODREDI najveci_kljuc_iz_cvora
            KRAJ AKO
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
```

```
NASTAVAK
            POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].id <- kljuc_za_propagaciju
            POSTAVI tekuci_slog[i MOD RED_STABLA].adresa <- broj_cvorova_u_visim_slojevima + i
            AKO JE i MOD RED_STABLA = RED_STABLA - 1 ILI i = broj_čvorova_u_sloju - 1 TADA
                PIŠI_ČVOR(indeks_sekv_dat, adresa_tekuceg_cvora, status_pisanja, tekuci_cvor)
                POSTAVI tekuci_cvor <- prazan_neterminalni_cvor
            KRAJ AKO
            POSTAVI i <- i + 1
        KRAJ RADI
    KRAJ RADI
ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
KRAJ PROCESA
```

```
PROCES formiranje_zone_prekoracenja(U(naziv_dat), I())
POČETAK PROCESA
    OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa +
velicina_primarne_zone)
    POSTAVI zaglavlje_zone_prekoracenja <- prazno_zaglavlje_zone_prekoracenja
    PIŠI_ZAGLAVLJE_ZONE_PREKORACENJA(indeks_sekv_dat, adresa_zaglavlja, status_pisanja, zaglavlje)
    POSTAVI slog_zone_prekoracenja <- prazan_slog_prekoracenja
    PIŠI_SLOG(indeks_sekv_dat, adresa_sloga, status_pisanja, slog_zone_prekoracenja)
    ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
KRAJ PROCESA
```

Napomene

* Putem pseudokoda predstavljena je indeks-sekvencijalna datoteka smeštena u jednu fizičku datoteku, u kojoj se nalaze sve tri zone. Implementacija može da se razdvoji i na tri odvojene fizičke datoteke.

* Zona indeksa formira se propagacijom najveće vrednosti ključa. U slučaju propagacije najmanje vrednosti ključa, u algoritmu treba izmeniti da se čuva vrednost ključa za prvi slog u bloku, jer je po sekvencijalnoj organizaciji ona je najmanja za tekući blok.

* U pseudokodu je korišćen pristup za direktno povezivanje prekoračilaca sa listom stabla traženja, što znači da se u zoni indeksa čuvaju pokazivači na zonu prekoračenja. U slučaju indirektnog povezivanja prekoračioca, potrebno je u svakom bloku primarne zone čuvati i pokazivač na početak lanca prekoračilaca bloka u zoni prekoračenja; takođe, što se tiče zone indeksa, u tom slučaju ne postoji razlika između strukture listova i strukture ostalih čvorova zone indeksa.

Traženje sloga

Traženje sloga - Koraci

1. Definicija strukture rezultata traženja sloga
   a. Vraća adresu bloka pronađenog sloga, adresu pronađenog sloga, pronađen slog i indikator zone u kojoj se nalazi (0 - primarna zona, 1 - zona prekoračenja)
2. Otvaranje indeks-sekvencijalne datoteke
3. Prolazak kroz neterminalne čvorove (kreće se od korena stabla)
   a. Ukoliko je traženi ključ manji od ključa sloga u tekućem neterminalnom slogu, prelazi se na odgovarajuću adresu (par *ključ-adresa*)
4. Prolazak kroz terminalne čvorove (listove)
   a. Ukoliko je traženi ključ manji ili jednak najvećem ključu u listu i ukoliko je manji ili jednak najvećem ključu u odgovarajućem bloku primarne zone, poziva se proces *trazenje_u_primarnoj_zoni*
   b. U suprotnom, ukoliko postoje prekoračioci, poziva se proces *trazenje_u_zoni_prekoracenja*
5. Povratna vrednost je tip strukture rezultata traženja sloga

```
PROCES trazenje_sloga(U(naziv_dat, kljuc), I(rezultat_trazenja, adr_bloka, adr_sloga, zona) UI())
POČETAK PROCESA trazenje_sloga
OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    POSTAVI rezultat_trazenja ← prazan_rezultat
    INICIJALIZUJ LIST
            POSTAVI relativna_adresa ← 0
           POSTAVI i ← 0
            RADI DOK JE i < visina_stabla - 1
              AKO JE i != visina_stabla - 1 TADA
               POMERI_POKAZIVAČ(U(datoteka, početak), relativna_adresa * veličina_neterminalnog_čvora)
                 ČITAJ_NETERMINALNI_ČVOR(U(indeks_sekv_dat, relativna_adresa), I(status_čitanja),
       UI(neterminalni_cvor))
               POSTAVI j ← 0
                 RADI DOK JE j < RED_STABLA
                   AKO JE kljuc <= ključ_trenutnog_sloga TADA
                      POSTAVI relativna_adresa ← adresa_trenutnog_sloga
                      IZAĐI IZ PETLJE
                  INAČE
                      POSTAVI j ← j + 1
                   KRAJ AKO
                  KRAJ RADI
```

NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU

```
INAČE
  IZRAČUNAJ broj_neterminalnih_cvorova_do_sloja
  POSTAVI broj_listova_za_preskakanje ← relativna_adresa - broj_neterminalnih_cvorova
  ČITAJ_LIST(U(indeks_sekv_dat, relativna_adresa), I(status_čitanja), UI(list))
  POSTAVI j ← 0
  RADI DOK JE j < RED_STABLA
    AKO JE kljuc <= max_kljuc_trenutnog_lista TADA
      AKO JE kljuc <= max_kljuc_trenutnog_bloka TADA
            POZOVI rezultat_trazenja ← trazenje_u_primarnoj_zoni(adresa_bloka, kljuc)
        POSTAVI zona ← 0
    INAČE
      AKO JE adresa_min_prekoracioca_u_trenutnom_listu = -1 TADA
            IZAĐI IZ PETLJE
      INAČE
        POZOVI rezultat_trazenja ← trazenje_u_zoni_prekoracenja(adresa_prek, kljuc)
        POSTAVI zona ← 1
      KRAJ AKO
    KRAJ AKO
  KRAJ RADI
```

NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU

```
        INAČE
          POSTAVI j ← j + 1
        KRAJ AKO
      KRAJ RADI
    KRAJ AKO
  KRAJ ZA

  ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)

  VRATI rezultat_trazenja

KRAJ PROCESA trazenje_sloga
```

```
PROCES trazenje_u_primarnoj_zoni(U(indeks_sekv_dat, adresa_bloka, kljuc), I(rezultat_trazenja, adr_bloka,
adr_sloga), UI(blok_primarni))
POČETAK PROCESA trazenje_u_primarnoj_zoni
    POSTAVI rezultat_trazenja ← prazan_rezultat
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), adresa_bloka * veličina(BLOK_PRIM))
        ČITAJ_BLOK(U(indeks_sekv_dat, adresa_bloka), I(status_čitanja), UI(blok_primarni))
        POSTAVI i ← 0
        RADI DOK JE i < FAKTOR_BLOKIRANJA
        AKO JE kljuc_trenutnog_sloga = kljuc TADA
                POSTAVI rezultat_trazenja.adresa_bloka ← adresa_trenutnog_bloka
                POSTAVI rezultat_trazenja.adresa_trenutnog_sloga ← i
                POSTAVI rezultat_trazenja.slog ← trenutni_slog
                POSTAVI rezultat_trazenja.zona ← 0
                VRATI rezultat_trazenja
        INAČE
              AKO JE kljuc_trenutnog_sloga > kljuc TADA
              VRATI rezultat_trazenja
              INAČE
                   POSTAVI i ← i + 1
              KRAJ AKO
        KRAJ AKO
        KRAJ RADI
    VRATI rezultat_trazenja
KRAJ PROCESA trazenje_u_primarnoj_zoni
```

```
PROCES trazenje_u_zoni_prekoracenja(U(indeks_sekv_dat, adresa_min_prek, kljuc), I(rezultat_trazenja, adr_bloka,
adr_sloga), UI(slog_prekoracenja))
POČETAK PROCESA trazenje_u_zoni_prekoracenja
  POSTAVI rezultat_trazenja ← prazan_rezultat
 INICIJALIZUJ_PREKORAČIOCA(I(slog_rekoracenja))
  POSTAVI trenutna_adresa ← adresa_minimalnog_prekoracioca
  RADI DOK JE trenutna_adresa != -1
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_prekoracenja)
    POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), veličina(ZAGLAVLJE_ZONE_PREKORACENJA) + trenutna_adresa *
veličina(SLOG_ZONE_PREKORACENJA))
    ČITAJ_BLOK(U(indeks_sekv_dat, trenutna_adresa), I(status_čitanja), UI(slog_prekoracenja))
    AKO JE kljuc_trenutnog_sloga = kljuc TADA
      POSTAVI rezultat_trazenja.adresa_bloka ← trenutna_adresa
      POSTAVI rezultat_trazenja.adresa_trenutnog_sloga ← 0
      POSTAVI rezultat_trazenja.slog ← trenutni_slog
      POSTAVI rezultat_trazenja.zona ← 1
      IZAĐI IZ PETLJE
    INAČE
      AKO JE kljuc_trenutnog_sloga > kljuc TADA
        KRAJ RADI
      INAČE
        POSTAVI trenutna_adresa ← adresa_narednog_sloga
      KRAJ AKO
    KRAJ AKO
  KRAJ RADI
  VRATI rezultat_trazenja
KRAJ PROCESA trazenje_u_zoni_prekoracenja
```

Upis novog sloga

Upis novog sloga - Koraci

1. Pozivanje procesa traženja:
   a. Pozvati *trazenje_sloga* sa datim podacima i ključem slog-a
      i. Ovaj proces će pokušati pronaći odgovarajući ključ sloga prvobitno u zoni indeksa, a zatim i u primarnoj zoni ili zoni prekoračilaca
2. Provera rezultata traženja:
   a. Ako je rezultat funkcije traženja neuspešan i nastavljamo sa upisom (stavka 3.)
   b. Ako je rezultat funkcije traženja uspešan završavamo proces dodavanja novog sloga
3. Nastavak upisa:
   a. Pozivamo proces *`pronadji_list`*`, kako bismo našli odgovarajući list za upis sloga`
   b. Ukoliko je ključ novog sloga manji ili jednak najvećem ključu u odgovarajućem listu, pokušavamo da dodamo slog u primarnu zonu. Ukoliko je neuspešno, dodajemo slog u zonu prekoračenja

Upis novog sloga - Koraci

c. Ukoliko je ključ veći od najvećeg ključa u odgovarajućem listu, upisujemo slog u zonu prekoračenja

5. Na kraju upisujemo novi ključ sloga u odgovarajući list

Upis novog sloga - Pseudokod

```
PROCES dodaj_slog_indeks_sekvencijalna(U(naziv_datoteke, novi_slog), I(status))
POČETAK PROCESA dodaj_slog_indeks_sekvencijalna

    AKO JE novi_slog.id > MAKS_ID
        POSTAVI status <- 2
        VRATI
    KRAJ AKO

    POSTAVI rt <- trazenje_sloga( U(naziv_datoteke, novi_slog.id) )
    AKO JE rt.adresaBloka != -1
        POSTAVI status <- 2      (* slog već postoji *)
        VRATI
    KRAJ AKO

    OTVORI_DATOTEKU( U(naziv_datoteke), I(status_otvaranja_datoteke), UI(f) )
    AKO JE status_otvaranja_datoteke != 0
        POSTAVI status <- 2
        VRATI
    KRAJ AKO
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
    POZOVI PRONADJI_LIST_ZA_ID(U(f, novi_slog.id),I(list,listIndex,j,adrLista,status_pronalaska))
    AKO JE status_pronalaska != 1
        ZATVORI_DATOTEKU( U(f), I(status_zatvaranja) )
        POSTAVI status <- 2
        VRATI
    KRAJ AKO
    POSTAVI ls <- list.slogovi[j]
    AKO JE novi_slog.id <= ls.idMaxBlok
        POSTAVI izbacen <- 0
        POZOVI dodaj_u_primarnu_zonu(U(f, ls.adresaBloka, novi_slog),I(izbaceni_slog, izbacen))

        AKO JE izbacen == 1
            POZOVI
dodaj_u_zonu_prekoracenja(U(f,zbaceni_slog,I(ls.adresaMinPrekoracioca),I(ls.idMax)),I(status_zp))

            AKO JE status_zp != 0
                ZATVORI_DATOTEKU( U(f), I(st) )
                POSTAVI status <- 2
                VRATI
            KRAJ AKO
        KRAJ AKO
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
INAČE
        (* novi je veći od idMaxBlok *)
        AKO JE ls.adresaMinPrekoracioca != -1
             POZOVI
         dodaj_u_zonu_prekoracenja(U(f,novi_slog,I(ls.adresaMinPrekoracioca,ls.idMax,status_zp))

            AKO JE status_zp != 0
                ZATVORI_DATOTEKU( U(f), I(st) )
                POSTAVI status <- 2
                VRATI
            KRAJ AKO

        INAČE
            (* ako nema lanca, ubaci u primarnu; izlazi se ignorišu *)
            POZOVI dodaj_u_primarnu_zonu(U(f, ls.adresaBloka, novi_slog),I(_, _))
        KRAJ AKO
    KRAJ AKO
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
(* ažuriranje idMaxBlok čitanjem bloka *)
    POSTAVI blok <- procitaj_blok_primarne( U(f, ls.adresaBloka) )
    POSTAVI ls.idMaxBlok <- maksimum_kljuca_u_bloku( UI(blok) )

    (* upiši list nazad u datoteku *)
    POSTAVI list.slogovi[j] <- ls
    UPIŠI_LIST( U(f, adrLista), UI(list) )

    ZATVORI_DATOTEKU( U(f), I(status_zatvaranja) )
    POSTAVI status <- 0

KRAJ PROCESA dodaj_slog_indeks_sekvencijalna
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
PROCES dodaj_u_primarnu_zonu(U(f, adresaBloka, novi_slog), I(izbaceni_slog, izbacen))
POČETAK PROCESA dodaj_u_primarnu_zonu

    ČITAJ_BLOK_PRIM( U(f, adresaBloka), UI(blok) )

    (* nađi poziciju: prvi prazan (-1) ili prvi veći od novog *)
    POSTAVI i <- 0
    DOK JE i < FAKTOR_BLOKIRANJA I blok.slogovi[i].id != -1 I novi_slog.id >= blok.slogovi[i].id
        POSTAVI i <- i + 1
    KRAJ DOK

    POSTAVI izbacen <- 0
    POSTAVI blokPun <- (blok.slogovi[FAKTOR_BLOKIRANJA-1].id != -1)

    AKO JE blokPun == 1 I i == FAKTOR_BLOKIRANJA
        (* novi je veći od svih, blok pun -> ne ubacuje se ništa *)
        VRATI
    KRAJ AKO
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
    AKO JE blokPun == 1
        POSTAVI izbaceni_slog <- blok.slogovi[FAKTOR_BLOKIRANJA-1]
        POSTAVI izbacen <- 1
    KRAJ AKO

    (* pomeri slogove udesno da se oslobodi pozicija i *)
    ZA j = FAKTOR_BLOKIRANJA-1 DO i+1 KORAK -1
        POSTAVI blok.slogovi[j] <- blok.slogovi[j-1]
    KRAJ ZA

    POSTAVI blok.slogovi[i] <- novi_slog

    UPIŠI_BLOK_PRIM( U(f, adresaBloka), UI(blok) )

KRAJ PROCESA dodaj_u_primarnu_zonu
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
PROCES dodaj_u_zonu_prekoracenja(U(f, novi_slog, I(adresaGlave), I(idMax)), I(status))
POČETAK PROCESA dodaj_u_zonu_prekoracenja
    (* proveri da li postoji slobodna ZP lokacija i uzmi je *)
    PROČITAJ_ZAGLAVLJE_ZP( U(f), UI(zag) )

    AKO JE zag.adresaPrvogSlobodnog == -1
        POSTAVI status <- 2          (* nema slobodnih lokacija u ZP *)
        VRATI
    KRAJ AKO

    POSTAVI novaAdresa <- zag.adresaPrvogSlobodnog
    POSTAVI zag.adresaPrvogSlobodnog <- zag.adresaPrvogSlobodnog + 1
    UPIŠI_ZAGLAVLJE_ZP( U(f), UI(zag) )

    POSTAVI noviZP.slog <- novi_slog
    POSTAVI noviZP.sledeci <- -1
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
AKO JE adresaGlave == -1
        (* lanac ne postoji: novi postaje glava *)
        POSTAVI adresaGlave <- novaAdresa
    INAČE
        (* pronađi mesto u sortiranom lancu *)
        POSTAVI prethodni <- -1
        POSTAVI tekuci <- adresaGlave
        DOK JE tekuci != -1
            ČITAJ_ZP( U(f, tekuci), UI(zp) )
            AKO JE novi_slog.id < zp.slog.id
                PREKINI
            KRAJ AKO
            POSTAVI prethodni <- tekuci
            POSTAVI tekuci <- zp.sledeci
        KRAJ DOK
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
    AKO JE prethodni == -1
        (* ubacivanje na početak *)
        POSTAVI noviZP.sledeci <- adresaGlave
        POSTAVI adresaGlave <- novaAdresa
    INAČE
        (* ubacivanje posle prethodnog *)
        ČITAJ_ZP( U(f, prethodni), UI(zpPrev) )
        POSTAVI noviZP.sledeci <- zpPrev.sledeci
        POSTAVI zpPrev.sledeci <- novaAdresa
        UPIŠI_ZP( U(f, prethodni), UI(zpPrev) )
    KRAJ AKO
KRAJ AKO
(* upiši novi čvor na dodeljenu adresu *)
UPIŠI_ZP( U(f, novaAdresa), UI(noviZP) )
AKO JE novi_slog.id > idMax
    POSTAVI idMax <- novi_slog.id
KRAJ AKO
POSTAVI status <- 0
```

Modifikacija sloga

Modifikacija sloga - Koraci

1. Pozivanje procesa traženja:
   a. Pozvati *trazenje_sloga* koristeći identifikator (ključ) sloga.
2. Provera rezultata traženja:
   a. Ako je rezultat funkcije traženja neuspešan završavamo proces modifikacije
   b. Ako je rezultat funkcije traženja uspešan nastavljamo sa procesom modifikacije
3. Ažuriranje u primarnoj zoni
   a. Pozicionirati se na tačnu adresu bloka unutar primarne zone
   b. Izdvojiti postojeći ključ iz sloga koji se modifikuje
   c. Izvršiti modifikaciju sloga
   d. Formirati novi slog kombinovanjem postojećeg ključa sa modifikovanim podacima sloga
4. Ažuriranje u zoni prekoračenja
   a. Preskočiti primarnu zonu i pozicionirati se na zonu prekoračenja
   b. Izdvojiti postojeći ključ iz sloga koji se modifikuje
   c. Izvršiti modifikaciju sloga
   d. Formirati novi slog kombinovanjem postojećeg ključa sa modifikovanim podacima sloga

Modifikacija sloga - Koraci

5. Na osnovu rezultata pisanja bloka, postaviti konačni rezultat operacije na 0 (uspešno) ili 1 (neuspešno)

```
PROCES azuriraj_slog(U(naziv_dat, novi_slog), I(status_azuriranja), UI(blok_primarni, slog_prek))
POČETAK PROCESA azuriraj_slog
    OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    POZOVI PROCES rezultat_trazenja <- trazenje_sloga(U(naziv_dat, novi_slog.id), I(), UI())
    AKO JE rezultat_trazenja.adresa_bloka = -1 TADA
        ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
        POSTAVI status_azuriranja <- 0
        VRATI status_azuriranja
    KRAJ AKO
    AKO JE rezultat_trazenja.zona = 0 TADA
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), rezultat_trazenja.adresa_bloka *
veličina(BLOK_PRIM))
        ČITAJ_BLOK(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_čitanja),
UI(blok_primarni))
        POSTAVI blok_primarni.slog[rezultat_trazenja.adresa_sloga] <- novi_slog
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), rezultat_trazenja.adresa_bloka *
    veličina(BLOK_PRIM))
        PIŠI_BLOK(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_pisanja),
    UI(blok_primarni))
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
```

```
NASTAVAK
    INAČE
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa +
velicina_primarne_zone)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), veličina(ZAGLAVLJE_ZONE_PREKORACENJA) +
        rezultat_trazenja.adresa_bloka * veličina(SLOG_ZONE_PREKORACENJA))
        ČITAJ_SLOG(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_čitanja),
UI(slog_zone_prekoracenja))
        POSTAVI slog_zone_prekoracenja.slog <- novi_slog
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), -veličina(SLOG_ZONE_PREKORACENJA))
        PIŠI_SLOG(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_pisanja),
    UI(slog_zone_prekoracenja))
    KRAJ AKO
    ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
    POSTAVI status_azuriranja <- 1
    VRATI status_azuriranja
KRAJ PROCESA azuriraj_slog
```

Logičko brisanje sloga

Logičko brisanje sloga - Koraci

1. Pozivanje procesa traženja:
   a. Pozvati *trazenje_sloga* koristeći identifikator (ključ) sloga.
2. Provera rezultata traženja:
   a. Ako je rezultat funkcije traženja neuspešan završavamo proces modifikacije
   b. Ako je rezultat funkcije traženja uspešan nastavljamo sa procesom modifikacije
3. Logičko brisanje u primarnoj zoni
   a. Pozicionirati se na tačnu adresu bloka unutar primarne zone
   b. Promeniti vrednost statusa sloga sa 0 (aktivan) na 1 (obrisan), čime slog postaje “nevidljiv”, ali fizički ostaje u datoteci
   c. Formirati novi slog kombinovanjem postojećeg ključa sa modifikovanim podacima sloga
4. Logičko brisanje u zoni prekoračenja
   a. Preskočiti primarnu zonu i pozicionirati se na zonu prekoračenja
   b. Promeniti vrednost statusa sloga sa 0 (aktivan) na 1 (obrisan), čime slog postaje “nevidljiv”, ali fizički ostaje u datoteci
   c. Formirati novi slog kombinovanjem postojećeg ključa sa modifikovanim podacima sloga

Logičko brisanje sloga - Koraci

5. Na osnovu rezultata pisanja bloka, postaviti konačni rezultat operacije na 0 (uspešno) ili 1 (neuspešno)

```
PROCES logičko_brisanje(U(naziv_dat, novi_slog), I(status_azuriranja), UI(blok_primarni, slog_prek))
POČETAK PROCESA azuriraj_slog
    OTVORI_DATOTEKU(U(indeks_sekv_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    POZOVI PROCES rezultat_trazenja <- trazenje_sloga(U(naziv_dat, novi_slog.id), I(), UI())
    AKO JE rezultat_trazenja.adresa_bloka = -1 TADA
        ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
        POSTAVI status_azuriranja <- 0
        VRATI status_azuriranja
    KRAJ AKO
    AKO JE rezultat_trazenja.zona = 0 TADA
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), rezultat_trazenja.adresa_bloka *
veličina(BLOK_PRIM))
        ČITAJ_BLOK(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_čitanja),
UI(blok_primarni))
        POSTAVI blok_primarni.slog[rezultat_trazenja.adresa_sloga].obrisan <- 1
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), rezultat_trazenja.adresa_bloka *
    veličina(BLOK_PRIM))
        PIŠI_BLOK(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_pisanja),
    UI(blok_primarni))
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
```

```
NASTAVAK
    INAČE
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, POČETAK_DATOTEKE), velicina_zone_indeksa +
velicina_primarne_zone)
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), veličina(ZAGLAVLJE_ZONE_PREKORACENJA) +
        rezultat_trazenja.adresa_bloka * veličina(SLOG_ZONE_PREKORACENJA))
        ČITAJ_SLOG(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_čitanja),
UI(slog_zone_prekoracenja))
        POSTAVI slog_zone_prekoracenja.slog.obrisan <- 1
        POMERI_POKAZIVAČ(U(indeks_sekv_dat, TEKUĆA_POZICIJA), -veličina(SLOG_ZONE_PREKORACENJA))
        PIŠI_SLOG(U(indeks_sekv_dat, rezultat_trazenja.adresa_bloka), I(status_pisanja),
    UI(slog_zone_prekoracenja))
    KRAJ AKO
    ZATVORI_DATOTEKU(indeks_sekv_dat)
    POSTAVI status_azuriranja <- 1
    VRATI status_azuriranja
KRAJ PROCESA logičko_brisanje
```

Kraj!

Hvala na pažnji!