RASUTA DATOTEKA

Vežbe

Sadržaj

Zadatak

Zadatak

- Napisati C program koji će omogućiti rad sa podacima o evidentiranim dolascima na posao i odlascima sa posla radnika zaposlenih u Naučno-tehnološkom parku u Novom Sadu. Evidencija se vrši u statičkoj rasutoj datoteci sa linearnim traženjem lokacija za smeštaj prekoračilaca. Za svaku evidenciju beleži se:
  - `IDU` - identifikaciona oznaka ulaska [do 7 cifara]
  - `IDR` - identifikacioni broj radnika [13 karaktera]
  - `OZS` - oznaka sektora u kome se čekirao [3 karaktera]
  - `DVD` - datum i vreme dolaska na posao [DD-MM-YYYY HH:MM:SS]
  - `DVO` - datum i vreme odlaska sa posla [DD-MM-YYYY HH:MM:SS]
  - `BRS` - broj radnih sati u toku tekućeg dana
  - `AKT` - oznaka da li je slog logički obrisan [1 karakter: ‘A’ - aktivan, ‘O’ - obrisan]

Zadatak

- Omogućiti:
  a. Formiranje datoteke na osnovu slogova iz ulazne serijske datoteke u dva prolaza
  b. Unos novog sloga
  c. Modifikaciju sloga
  d. Logičko brisanje sloga
  e. Traženje po identifikacionom broju radnika
  f. Ispis svih slogova

Zadatak

- Prilikom implementacije, ispoštovati sledeća ograničenja:
  - faktor baketiranja: b = 3
  - broj baketa: B = 4
  - Koristiti linearno traženje sa fiksnim korakom k = 1
  - za probabilističku transformaciju identifikatora sloga u adresu baketa koristiti metodu ostatka pri deljenju
  - prilikom rada sa datotekom, dozvoliti preuzimanje i upis isključivo celih baketa.
- Za vežbu dodatno implementirati:
  - ako se dosegne efekat nagomilavanja (više od 5 uzastopnih zauzetih lokacija), povećati korak na k = 3

Fizička struktura rasute datoteke

Fizička struktura rasute datoteke - **Primer 1**

- Za početni ulazni skup od N = 18 slogova, sa vrednostima ključa [7, 14, 21, 28, 35, 42, 8, 15, 22, 29, 36, 9, 16, 23, 30, 37, 10, 17], potrebno je rasporediti slogove u statičku rasutu datoteku:
- Broj baketa: B = 7
- Faktor baketiranja: b = 3
- Linearni korak: **k = 1**
- Transformacija za dobijanje adrese memorijske lokacije:
  - Matični baket: h(ki) = 1 + k(Si) (mod B)*
  - Ukoliko je matični baket popunjen - preći na naredni baket (u skladu sa korakom k)

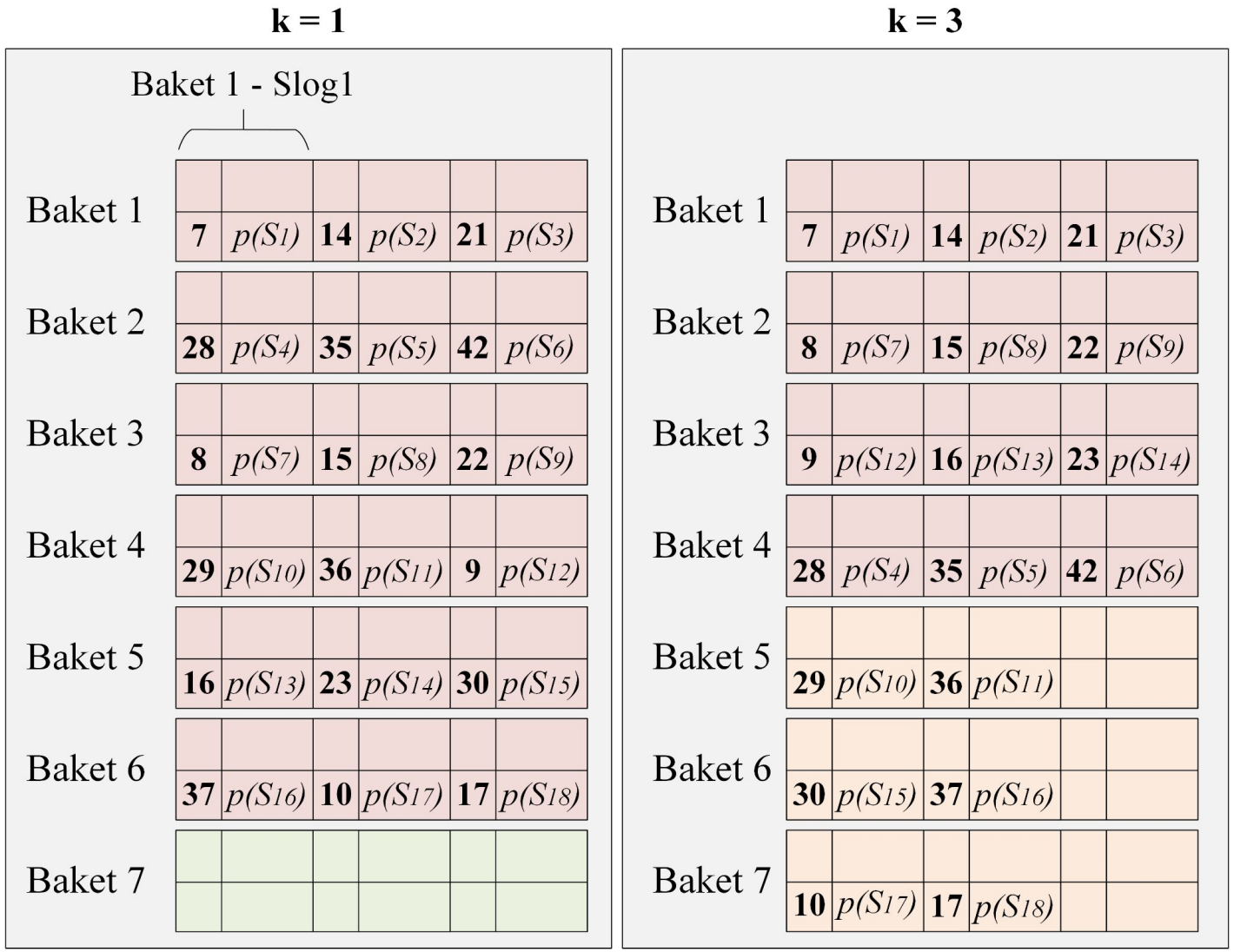
Slika 1. Prikaz fizičke strukture rasute datoteke za primer 1

Fizička struktura rasute datoteke - **Primer 2**

- Za početni ulazni skup od N = 18 slogova, sa vrednostima ključa [7, 14, 21, 28, 35, 42, 8, 15, 22, 29, 36, 9, 16, 23, 30, 37, 10, 17], potrebno je rasporediti slogove u statičku rasutu datoteku:
- Broj baketa: B = 7
- Faktor baketiranja: b = 3
- Linearni korak: **k = 3**
- Transformacija za dobijanje adrese memorijske lokacije:
  - $h(k_{in}) = (h(k_i) + 3^*j) \pmod B$
    - j - redni broj pokušaja pristupa narednog baketu pri pojavi kolizije

Slika 2. Prikaz fizičke strukture rasute datoteke za primer 2

- Niz ključeva: [7, 14, 21, 28, 35, 42, 8, 15, 22, 29, 36, 9, 16, 23, 30, 37, 10, 17]
- B = 7, b = 3, **q ≃ 0.86**



Slika 3. Poređenje fizičkih struktura rasute datoteke za primer 1 i primer 2

Formiranje rasute datoteke u jednom prolazu sa linearnim traženjem

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem - Koraci

1. Definisanje strukture
2. Otvaranje serijske datoteke
3. Otvaranje rasute datoteke
4. Kreiranje prazne strukture rasute datoteke, sa potrebnim brojem baketa i lokacija
5. Čitanje slogova iz serijske datoteke, sve dok se ne pročita ceo sadržaj serijske datoteke
6. Poziv funkcije traženja za svaki slog iz trenutnog bloka u serijskoj datoteci
   a. Za svaki slog iz trenutnog bloka, poziva se funkcija koja traži odgovarajuću poziciju u rasutoj datoteci koristeći hash funkciju i metodu linearnog traženja
7. Na osnovu indikatora koje vraća funkcija traženja
   a. Ako slog ne postoji i ima slobodnog mesta, slog se upisuje na pronađenu poziciju u rasutoj datoteci
   b. Ako nema slobodnog mesta, proces se prekida
   c. Ako slog sa istim ključem već postoji, prelazi se na naredni slog

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem - Koraci

8. Nakon obrade svih slogova iz trenutnog bloka, čita se naredni blok iz serijske datoteke
    a. Ponoviti postupak od koraka 6
9. Zatvaranje rasute datoteke
10. Zatvaranje serijske datoteke

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem - Definisanje strukture

- Definisanje strukture rasute datoteke obuhvata određivanje:
  - Strukture sloga
  - Broj baketa u rasutoj datoteci
  - Faktora baketiranja
  - Korak za linearnu pretragu

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem - Pseudo-kod

```
PROCES formiranje_ras_dat_sa_lin_tr(U(serijska_dat, rasuta_dat, broj_slogova, faktor_popunjenosti,
faktor_baketiranja), I(), UI())
POČETAK PROCESA formiranje_ras_dat_sa_lin_tr
    POSTAVI broj_baketa <- broj_slogova /(faktor_popunjenosti * faktor_baketiranja)
    OTVORI_DATOTEKU(U(serijska_dat, režim_otvaranja), I(status_otvaranja_datoteke))
    OTVORI_DATOTEKU(U(rasuta_dat, režim_otvaranja),  I(status_otvaranja_datoteke))
    POZOVI formiranje_prazne_datoteke(U(rasuta_dat, broj_baketa, faktor_baketiranja))
    ČITAJ_SLOG(serijska_dat, trenutni_slog_serijska, status_čitanja)
    RADI formiranje dok je status_čitanja = 0
        POZOVI traženje_sloga(rasuta_dat, kljuc_sloga, ind_usp_tr, ind_psl,
                              (baket_idx, faktor_popunjenosti), baket)
        AKO JE (ind_usp_tr == 1 I ind_psl == 0)
            POSTAVI slog_za_upis <- trenutni_slog_serijska
            PIŠI_BAKET(rasuta_dat, redni_broj_baketa, status_pisanja, baket)
            ČITAJ_BLOK(serijska_dat, blok, status_čitanja)
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
```

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem - Pseudo-kod

```
PROCES formiranje_ras_dat_sa_lin_tr(U(serijska_dat, rasuta_dat, broj_slogova, faktor_popunjenosti,
faktor_baketiranja), I(), UI())
POČETAK PROCESA formiranje_ras_dat_sa_lin_tr
    NASTAVAK
        INAČE
            AKO JE ind_psl == 1 // nedostatak slobodnih lokacija
                POSTAVI status_čitanja <- 1
            INAČE // slog sa datom vrednošću ključa već postoji
                ČITAJ_SLOG(serijska_dat, trenutni_slog_serijska, status_čitanja)
            KRAJ AKO
        KRAJ AKO
    KRAJ RADI formiranje
    ZATVORI_DATOTEKU(rasuta_dat)
    ZATVORI_DATOTEKU(serijska_dat)
KRAJ PROCESA formiranje_ras_dat_sa_lin_tr
```

Traženje sloga

Traženje sloga - Koraci

1. Određivanje početne pozicije
   a. Na osnovu ključa sloga, izračunati adresu matičnog baketa u kojem bi slog trebalo da se nalazi
2. Traženje u matičnom baketu
   a. Učitati odgovarajući baket i pregledati slogove
   b. Ako se traženi slog nalazi u matičnom baketu, traženje je uspešno
   c. Ako matični baket ne sadrži traženi slog, a sadrži slobodnu lokaciju, traženje je neuspešno

Traženje sloga - Koraci

3. Prelazak na sledeći baket ako slog nije pronađen
   a. Ako slog nije pronađen, prelaziti na sledeće bakete prema pravilima linearne metode (pomeramo se na sledeći baket koji je udaljen od trenutnog za korak k)
   b. Kad se naiđe na slog sa traženom vrednošću ključa, traženje je uspešno
   c. Ako se dođe do baketa sa slobodnom lokacijom ili se saglasno cirkularnom postupku određivanja adrese baketa dođe do matičnog baketa, traženje je neuspešno
4. Završetak traženja - vratiti rezultat pretrage:
   a. status da slog nije ili jeste pronađen
   b. status da li u datoteci ima slobodnih lokacija ili nema
   c. lokaciju baketa i lokaciju sloga u baketu
   d. baket

Traženje sloga - Pseudo-kod

```
PROCES trazenje_sloga(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(ind_usp_tr, ind_psl, (idx_tr_baketa,
idx_tr_sloga), baket) UI())
POČETAK PROCESA trazenje_sloga
    POZOVI baket_idx <- transformacija_kljuca(kljuc_sloga, idx_tr_baketa)
    POSTAVI init_idx <- baket_idx
    POSTAVI ind_usp_tr <- 99      // indikator uspešnosti traženja
    POSTAVI ind_psl <- 0          // indikator postojanja slobodnih lokacija
    RADI trazenje DOK JE ind_usp_tr == 99
        ČITAJ_BAKET(rasuta_dat, idx_tr_baketa, baket, status_čitanja)
        POSTAVI idx_tr_sloga <- 1
        RADI baket DOK JE (idx_tr_sloga <= f_baketiranja) I (ind_usp_tr == 99)
            AKO JE kljuc_sloga = kljuc_tr_sloga
                POSTAVI  ind_usp_tr <- 0  // uspešno traženje
            INAČE
                AKO JE kljuc_tr_sloga = *
                    POSTAVI  ind_usp_tr <- 1  // neuspešno traženje
                INAČE
                    POSTAVI idx_tr_sloga <- (idx_tr_sloga + 1)
NASTAVAK NA SLEDEĆEM SLAJDU
KRAJ PROCESA trazenje_sloga
```

Traženje sloga - Pseudo-kod

```
PROCES trazenje_sloga(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(ind_usp_tr, ind_psl, (idx_tr_baketa,
idx_tr_sloga), baket) UI())
POČETAK PROCESA trazenje_sloga
NASTAVAK
                        KRAJ AKO
                    KRAJ AKO
                KRAJ RADI baket
                AKO JE idx_tr_sloga > f_baketiranja TADA
                    POSTAVI idx_tren_baketa <- idx_tr_baketa MOD Q + 1
                    AKO JE idx_tren_baketa = init_idx
                        POSTAVI ind_usp_tr <- 1
                        POSTAVI ind_psl <- 1
                    INAČE
                    KRAJ AKO
                INAČE
                KRAJ AKO
            KRAJ RADI trazenje
KRAJ PROCESA trazenje_sloga
```

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 odgovarajuću poziciju u baketu (koristeći linearnu metodu ako je baket pun)
2. Provera rezultata traženja:
   a. Ako je rezultat funkcije traženja neuspešan i i ima slobodnih mesta nastavljamo sa upisom (stavka 3.)
   b. Ako je rezultat funkcije traženja uspešan ili nema slobodnih mesta postavljamo status na 1 (neuspešno) i završavamo proces dodavanja novog sloga
3. Nastavak upisa:
   a. Pozivamo funkciju *upis_sloga*
   b. Postavljamo status na 1 (uspešno dodavanje) i završavamo proces

Upis novog sloga - Pseudokod

```
PROCES dodavanje_sloga(U(rasuta_dat, kljuc_sloga, novi_slog),  I(status), UI())
POČETAK PROCESA dodavanje_sloga
    // Pozivanje procesa traženja da se dobije pozicija za novi slog
    PROCES trazenje_sloga(rasuta_dat, kljuc_sloga, ind_usp_tr, ind_psl, (idx_tr_baketa, idx_tr_sloga),
baket)
    // Provera rezultata pretrage:
    // Ako je pretraga neuspešna i ima slobodnih lokacija
    AKO JE ind_usp_tr = 1 I ind_psl = 0
        POZOVI upis_sloga(baket, idx_tr_sloga, novi_slog)
        PIŠI_BAKET(rasuta_dat, baket_idx, status_pisanja, baket)
        POSTAVI status<- 0 // Dodavanje novog sloga uspešno
    INAČE
        POSTAVI status<- 1 // Dodavanje novog sloga neuspešno
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA dodavanje_sloga
```

Upis novog sloga - Pseudokod

```
PROCES upis_sloga(U(baket, idx_tr_sloga), I(), UI(novi_slog))
POČETAK PROCESA upis_sloga
    // Upisivanje novog sloga u odgovarajuću poziciju unutar baketa
    baket[idx_tr_sloga] <- novi_slog
KRAJ PROCESA upis_sloga
```

Modifikacija sloga

Modifikacija sloga - Koraci

1. Pozivanje procesa traženja:
   a. Pozvati *trazenje_sloga* sa datim podacima i ključem slog-a
      i. Ovaj proces će pokušati pronaći odgovarajuću poziciju u baketu (koristeći linearnu metodu ako je baket pun)
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. Inicijalizacija statusa operacije (0 = uspešno)
4. Kreiranje modifikovanog sloga
   a. Izdvojiti postojeći ključ iz sloga koji se modifikuje
   b. Izvršiti modifikaciju sloga
   c. Formirati novi slog kombinovanjem postojećeg ključa sa modifikovanim podacima sloga

Modifikacija sloga - Koraci

5. Zamena sloga u baketu
   a. Na određenoj poziciji unutar baketa, postojeći slog zameniti novim (modifikovanim) slogom
6. Upisati baket u datoteku na odgovarajuću poziciju
7. Provera uspešnosti operacije
   a. Ako operacija nije bila uspešna (status != 0), postaviti status na 1

Modifikacija sloga - Pseudo-kod

```
PROCES modifikacija_ras_sa_lin_tr(U(rasuta_dat, slog), I(status_pisanja), UI())
POČETAK PROCESA modifikacija_ras_sa_lin_tr
    PROCES trazenje_sloga(rasuta_dat, kljuc_sloga, ind_usp_tr, ind_psl, (idx_tr_baketa, idx_tr_sloga),
baket)
    AKO JE ind_usp_tr = 0
        POSTAVI status <- 0 // inicijalno uspešan status
        POSTAVI novi_slog <- slog // kreiranje kopije sloga koji biva modifikovan
        POSTAVI baket[idx_tr_sloga] <- novi_slog
        PIŠI_BAKET(rasuta_dat, idx_tr_baketa, status_pisanja, baket)
        AKO JE status_pisanja != 0 TADA
            POSTAVI status <- 1
        KRAJ AKO
    INAČE
        POSTAVI status <- 1
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA modifikacija_ras_sa_lin_tr
```

Logičko brisanje sloga

Logičko brisanje sloga - Koraci

1. Pozivanje procesa traženja:
   a. Pozvati *trazenje_sloga* sa datim podacima i ključem slog-a
      i. Ovaj proces će pokušati pronaći odgovarajuću poziciju u baketu (koristeći linearnu metodu ako je baket pun)
2. Provera rezultata traženja
   a. Ako slog nije pronađen, postaviti status operacije na 1 (neuspešno) i prekinuti izvršavanje procesa logičkog brisanja
   b. Ako je slog pronađen, nastaviti sa izvršavanjem procesa logičkog brisanja

Logičko brisanje sloga - Koraci

3. Označiti slog kao logički obrisan
   a. Promeniti vrednost statusa sloga sa 1 (aktivan) na 2 (logički obrisan), čime slog postaje "nevidljiv", ali fizički ostaje u datoteci
4. Pozvati funkciju za čuvanje baketa kako bi promena statusa logički obrisanog sloga ostala trajno zabeležena u datoteci
5. Na osnovu rezultata pisanja baketa, postaviti konačni rezultat operacije na 0 (uspešno) ili 1 (neuspešno)

Logičko brisanje sloga - Koraci

```
PROCES logicko_brisanje_sloga(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(status), UI())
POČETAK PROCESA logicko_brisanje_sloga
    PROCES trazenje_sloga(rasuta_dat, kljuc_sloga, ind_usp_tr, ind_psl, (idx_tr_baketa, idx_tr_sloga),
baket)
    AKO JE ind_usp_tr != 0
        POSTAVI status <- -1      // slog nije pronađen - operacija neuspešna
    INAČE
        POSTAVI baket[idx_tr_sloga].status <- 2
        PIŠI_BAKET(rasuta_dat, idx_tr_baketa, status_pisanja, baket)
        AKO JE status_pisanja = 0
            POSTAVI status <- 0  // baket uspešno sačuvan - operacija uspešna
        INAČE
            POSTAVI status <- 1 // greška pri upisu baketa - operacija neuspešna
        KRAJ AKO
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA logicko_brisanje_sloga
```

Fizičko brisanje sloga

Fizičko brisanje sloga - Koraci

- U narednim koracima predstavićemo brisanje sloga sa selektivnim pomeranjem u rasutoj datoteci sa lineranim traženjem, a kao skraćeni naziv koristićemo pojam „Fizičko brisanje sloga“.

1. Pronaći slog za brisanje u rasutoj datoteci
2. Proveriti uspešnost pronalaska sloga
    a. Ako traženi slog nije pronađen:
        i. Postaviti status uspešnosti pronalaska sloga na -1
        ii. Prekinuti proces traženja sloga
    b. Ako je traženi slog pronađen:
        i. Inicijalizovati vrednosti početnog indeksa sloga za brisanje, početnog baketa, indeksa baketa i koraka za traženje sloga.

Fizičko brisanje sloga - Koraci

3. Pomeranje slogova
   a. Sve dok se ne dođe do kraja baketa:
      i. Pomaknuti sve slogove za jedno mesto ulevo prema matičnom baketu
      ii. Ako se baket isprazni, preći na sledeći baket i nastaviti pomeranje
4. Provera postojanja prekoračilaca u sledećim baketima
   a. Ako postoji prekoračilac u narednom baketu, prebaciti ga u baket bliži matičnom baketu
   b. Ako ne postoji prekoračilac, završiti pomeranje
5. Modifikacija podataka u datoteci
   a. Upisati izmene u rasutu datoteku kako bi se sačuvala nova organizacija slogova
6. Završetak procesa.
   a. Ako su svi slogovi uspešno pomereni, označiti brisanje kao uspešno
   b. Ako nije bilo prekoračilaca za premeštaj, ostaviti prazno mesto u baketu

Fizičko brisanje sloga - Pseudo-kod

```
PROCES fizicko_brisanje_sloga(U(D), I(), UI(B, (r, q)))
POČETAK PROCESA fizicko_brisanje_sloga
        // 'D'   : deskriptor rasute datoteke
        // 'B'   : trenutni baket
        // 'r'   : indeks trenutnog baketa koji čitamo
        // 'q'   : indeks sloga unutar baketa
        // 'b'   : faktor baketiranja
        // 'Q'   : ukupan broj baketa u datoteci (za rotaciju indeksa)
    POSTAVI pomeranje <- 1
    RADI selektivno_pomeranje DOK JE pomeranje = 1
        // 1) Unutrašnje pomeranje unutar trenutnog baketa
        RADI pomeranje_u_baketu DOK JE (q < b) I (k(B[q]) != *)
            // pomeranje slogova unutar baketa (ulevo)
            B[q] <- B[q + 1]
            q <- q+ 1
        KRAJ RADI pomeranje_u_baketu// Završetak pomeranje unutar baketa
NASTAVAK NA NAREDNOM SLAJDU
KRAJ PROCESA fizicko_brisanje_sloga
```

Fizičko brisanje sloga - Pseudo-kod

```
PROCES fizicko_brisanje_sloga(U(D), I(), UI(B, (r, q)))
POČETAK PROCESA fizicko_brisanje_sloga
NASTAVAK
        POSTAVI Bp <- B // kreirati radnu kopiju početnog baketa
        POSTAVI rp <- r // čuvamo originalni indeks sloga unutar baketa
        AKO JE k(B[q]) =*
            POSTAVI pomeranje <- 0  // baket nije skroz popunjen –> ne vršiti prebacivanje prekoračioca
        INAČE // traženje sloga među prekoračiocima
            POSTAVI nađen <- 0 // indikator pronađenog sloga - prekoračioca
            RADI trazenje_u_prekoračiocima DOK JE (nađen = 0) I (pomeranje = 1)
                AKO JE q=b //ako se stiglo do kraja prvobitnog baketa
                    POSTAVI r <- 1 + (r mod Q) //prelazimo na sledeći baket
                    ČITAJ_BAKET(D, r, B, status_čitanja) //u B je sada novi baket
                    POSTAVI q <- 0 // započinjemo od prve pozicije unutar novog baketa
                KRAJ AKO
                POSTAVI q <- q + 1

NASTAVAK NA NAREDNOM SLAJDU
KRAJ PROCESA fizicko_brisanje_sloga
```

Fizičko brisanje sloga - Pseudo-kod

```
PROCES fizicko_brisanje_sloga(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(status))
POČETAK PROCESA fizicko_brisanje_sloga
NASTAVAK
            AKO JE (k(B[q]) != *) I (r != rp) // Ako je r == rp, stigli smo opet do početnog baketa
                    POZOVI provera_kandidata(k(B[q]), Q, r, rp, nađen)
            INAČE // ako nije pronađena nijedna pozicija –> obeležiti tu poziciju kao praznu
                    POSTAVI pomeranje <- 0
            KRAJ AKO
        KRAJ RADI trazenje_u_prekoračiocima
        AKO JE nađen = 1
            POSTAVI Bp[b-1] <- B[q]
        INACE
            POSTAVI Bp[b-1] <- *
        KRAJ AKO
    KRAJ AKO
    PIŠI_DIR(D, Bp, rp, stat)
  KRAJ RADI selektivno_pomeranje
KRAJ PROCESA fizicko_brisanje_sloga
```

Fizičko brisanje sloga - Pseudo-kod

- Pomoćna funkcija za proveru da li se određeni slog može prebaciti u ciljni baket kako bi bio što bliže matičnom baketu

```
PROCES provera_kandidata(U(slog_za_testiranje, Q, r ,rp), I(), UI(nađen))
POČETAK PROCESA provera_kandidata
    POSTAVI i <- transformacija_kljuca(k(slog_za_testiranje), Q,rm)
    AKO JE r > rp // Ako je trenutni baket r "posle" pocetnog baketa rp (u cikličnom poretku)...
        AKO JE (rm > r) ILI (rm <= rp) TADA
             // Kandidat se nalazi u opsegu "izmedju" r i rp, pa ga označavamo kao pronađenog
            POSTAVI nađen <- 1
        KRAJ AKO
    INAČE
        AKO JE (rm > r) I (rm <= rp) TADA
             // Kandidat se nalazi u opsegu "posle" r ali pre rp, pa ga označavamo kao pronađenog
            POSTAVI nađen <- 1
        KRAJ AKO
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA provera_kandidata
```

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem u dva prolaza

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem u dva prolaza - Koraci

1. Definisanje strukture:
   a. Odrediti veličinu baketa, broj baketa i vrstu identifikatora slogova
2. Kreiranje prazne datoteke:
   a. Inicijalizovati rasutu datoteku sa praznim vrednostima
3. Prvi prolaz – Upis slogova:
   a. Čitanje slogova iz ulazne serijske datoteke
   b. Izračunavanje adrese baketa pomoću hash funkcije (metoda ostatka pri deljenju).
   c. Upis slogova u matični baket ako postoji slobodno mesto; u suprotnom, prebacivanje u privremenu datoteku prekoračilaca. (Izmena postojece funkcije upisa novog sloga)

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem u dva prolaza - Koraci

4. Drugi prolaz – Obrada prekoračilaca:
   a. Čitanje slogova iz privremene datoteke
   b. Pokušaj ponovnog upisa slogova u rasutu datoteku korišćenjem linearne metode sa korakom k.

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem u dva prolaza

- Implementirati formiranje u dva prolaza
  - iskoristiti serijsku datoteku sa prethodnih termina vežbi kao ulaznu

Literatura

- P. Mogin, Strukture podataka i organizacija datoteka, 3rd ed. Računarski fakultet i CET Computer Equipment and Trade, 2008.

Kraj!

Hvala na pažnji!

Slajdovi koji nisu uvršteni u prezentaciju

- Da ne brišemo ono što je urađeno jer možda zatreba ostavićemo sve te slajdove ispod

Traženje sloga samo u matičnom baketu- Pseudo-kod

```
PROCES trazenje_sloga_maticnom_baketu(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(ind_usp_tr, ind_psl,
(idx_tr_baketa, idx_tr_sloga), baket) UI())
POČETAK PROCESA trazenje_sloga_maticnom_baketu
    POZOVI baket_idx <- transformacija_kljuca(kljuc_sloga, idx_tr_baketa)
    POSTAVI init_idx <- baket_idx
    POSTAVI ind_usp_tr <- 99      // indikator uspešnosti traženja
    POSTAVI ind_psl <- 0  // indikator postojanja slobodnih lokacija
    POSTAVI idx_tr_sloga <- 0
    RADI baket DOK JE (idx_tr_sloga < f_baketiranja) I (ind_usp_tr == 99)
        POSTAVI faktor_popunjenosti <- 1
        RADI baket DOK JE (idx_tr_sloga < f_baketiranja) I (ind_usp_tr == 99)
            AKO JE kljuc_sloga == baket[idx_tr_sloga].kljuc)
                POSTAVI  ind_usp_tr <- 0  // uspešno traženje
            INAČE
                AKO JE kljuc_tr_sloga == *
                    POSTAVI  ind_usp_tr <- 1  // neuspešno traženje
NASTAVAK NA NAREDNOM SLAJDU
KRAJ PROCESA trazenje_sloga
```

Traženje sloga samo u matičnom baketu- Pseudo-kod

```
PROCES trazenje_sloga_maticnom_baketu(U(rasuta_dat, kljuc_sloga), I(ind_usp_tr, ind_psl,
(idx_tr_baketa, idx_tr_sloga), baket) UI())
POČETAK PROCESA trazenje_sloga
    NASTAVAK
                INAČE
                    POSTAVI idx_tr>_sloga <- (idx_tr_sloga + 1)
                KRAJ AKO
            KRAJ AKO
    KRAJ RADI baket

    AKO JE (idx_tr_sloga >= f_baketiranja) I (ind_usp_tr == 99) TADA
        POSTAVI ind_usp_tr <- 1
        POSTAVI ind_psl <- 0
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA trazenje_sloga
```

Upis novog sloga u maticni baket- Pseudokod

```
PROCES dodavanje_sloga_maticni_baket(U(rasuta_dat, kljuc_sloga, novi_slog),  I(idx_tr_baket,
idx_tr_sloga))
POČETAK PROCESA dodavanje_sloga_maticni_baket
    // Pozivanje procesa pretrage da se dobije pozicija za novi slog
    POZOVI trazenje_sloga_maticnom_baketu(rasuta_dat, kljuc_sloga) → (ind_usp_tr, ind_psl,
idx_tr_baketa, idx_tr_sloga, baket)

    // Provera rezultata pretrage:
    // Ako je pretraga neuspešna i ima slobodnih lokacija
    AKO JE ind_usp_tr == 1 I ind_psl == 0
         // Ako je pretraga uspešna, poziva se upis novog sloga u dobijenu poziciju
         POZOVI upis_sloga(baket, idx_tr_sloga, novi_slog)
         POZOVI SAČUVAJ_BAKET(rasuta_dat, baket, baket_idx)
         ISPISI "Slog uspešno dodat."
    INAČE
        POSTAVI idx_tr_baket<- -1
         POSTAVI idx_tr_sloga<- -1
        ISPISI "Greška: Nije pronađena odgovarajuća pozicija za unos novog sloga."
        KRAJ PROCESA dodavanje_sloga
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA dodavanje_sloga
```

Formiranje rasute datoteke u dva prolaza - Pseudo-kod

```
PROCES formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz(U(naziv_ser, naziv_prekoracioca, N), I(),
UI(rasute_datoteka))
POČETAK PROCES formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz
    OTVORI_DATOTEKU( U(naziv_ser), I(status_otvaranja_datoteke), UI() )
    OTVORI_DATOTEKU (U(naziv_prekoracioca), I(status_otvaranja_datoteke_1), UI())
    OTVORI_DATOTEKU (U(naziv_rasute), I(status_otvaranja_datoteke_2), UI())
    POMERI_POKAZIVAČ(U(serijska_datoteka, početak datoteke), 0)
    INICIJALIZUJ_BLOK(I(blok))
    ČITAJ_BLOK(U(serijska_datoteka, redni_broj_bloka), I(status_čitanja), UI(blok))
    RADI čitanje_blok_serijska DOK JE status_ser == 0
        POSTAVI i <- 0
        RADI čitanje_slogova_ser DOK JE i < VELIČINA_BLOKA_SER
            AKO JE blok.slogovi[i].ključ != OZNAKA_KRAJA_DATOTEKE_SER
               POZOVI dodavanje_sloga_maticni_baket(U(rasuta_datoteka, blok.slogovi[i].ključ,
    blok.slogovi[i]), I(idx_tr_baket, idx_tr_sloga))
              AKO JE idx_tr_baket == -1) ILI idx_tr_sloga == -1
                POZOVI dodaj_slog_serijska(U(pomocna_datoteka, blok.slogovi[i]), I(status))
              KRAJ AKO
NASTAVAK NA NAREDNOM SLAJDU
KRAJ PROCESA formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz
```

Formiranje rasute datoteke u dva prolaza - Pseudo-kod

```
PROCES formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz(U(naziv_ser, naziv_prekoracioca, N), I(),
UI(naziv_rasute))
POČETAK PROCES formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz
    NASTAVAK
            KRAJ AKO
        POSTAVI i <- i + 1
        KRAJ RADI čitanje_slogova_ser
        POSTAVI redni_broj_bloka <- redni_broj_bloka + 1
        ČITAJ_BLOK(U(serijska_datoteka, redni_broj_bloka), I(status_čitanja), UI(blok))
   KRAJ RADI čitanje_blok_serijska
KRAJ PROCESA formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz
```

Formiranje rasute datoteke u dva prolaza - Pseudo-kod

```
PROCES formiranje_rasute_datoteke_u_dva_prolaza(U(naziv_ser, naziv_prekoracioca, naziv_rasute,
naziv_pomocne,broj_slogova, faktor_popunjenosti, faktor_baketiranja), I(), UI())
POČETAK PROCESA formiranje_rasute_datoteke_u_dva_prolaza
    POSTAVI broj_lokacija <- N /(faktor_popunjenosti * faktor_baketiranja)
    OTVORI_DATOTEKU(U(naziv_rasute, režim_otvaranja),  I(status_otvaranja_datoteke))
    POZOVI formiranje_prazne_datoteke(U(rasuta_dat, broj_lokacija, faktor_baketiranja))
    // Prvi prolaz: inicijalno formiranje rasute datoteke
    // U ovom prolazu se slogovi iz serijske datoteke raspoređuju u maticni baket,
    // a oni koji ne stanu upisuju se u prekoracioca (pomoćnu datoteku)
    POZOVI formiranje_rasute_datoteke_prvi_prolaz(U(naziv_ser, naziv_prekoracioca, N), I(),
UI(naziv_rasute))

    // Drugi prolaz: dopunjavanje finalne rasute datoteke
    // Slogovi koji su upisani u pomoćnu datoteku se ponovo obrađuju kako bi se,
    // po mogućnosti, integrisali u maticni baket ili finalnu strukturu rasute datoteke.
    // koristimo modifikovanu funckiju formiranje_rasute_datoteke_LT gde se ne vrsi formiranje prazne
    POZOVI formiranje_rasute_datoteke_drugi_prolaz(U(serijska_pomocna, rasuta_dat), I(), UI())

    ISPISI "Formiranje rasute datoteke je uspešno završeno."

KRAJ PROCESA formiranje_rasute_datoteke_u_dva_prolaza
```

Formiranje u jednom prolazu || Formiranje u dva prolaza

Karakteristika	Jedan prolaz	Dva prolaza
Brzina formiranja	Veća jer je sve u jednoj iteraciji	Manja zbog dodatnog prolaza
Raspodela slogova	Nejednaka, moguć *clustering*	Ravnomernija raspodela
Potrošnja memorije	Manja jer nema dodatne strukture	Veća zbog privremene datoteke
Efikasnost traženja	Smanjena zbog nagomilavanja prekoračilaca	Bolja zbog ravnomernije distribucije

Primena rasute datoteke

Primena rasute datoteke

- Primena u sistemima za upravljanje mrežnim i relacionim bazama podataka
  - Postojanje metoda za formiranje, korišćenje i ažuriranje fizičkih struktura tipa rasutih datoteka (CALC i HASH)
- Primena u interaktivnoj daljinskoj i paketnoj obradi
- Nedostaci rasute datoteke
  - Potreba za unapred definisanom veličinom datoteke
  - Izbor probabilističke transformacije vrednosti ključa u adresu koja obezbeđuje ravnomernu raspodelu broja sinonima po baketima i pri formiranju i pri ažuriranju datoteke

Karakteristike rasute datoteke

- **Rasuta (direktna) organizacija** podrazumeva pristup slogu ili grupi slogova na osnovu poznavanja adrese memorijske lokacije u kojoj su smešteni
  - Adresa je dobijena transformacijom vrednosti identifikatora sloga u adresu
- **Identifikator sloga** - obeležje ili skup obeležja čije vrednosti jednoznačno određuju slogove datoteke
- Vrste identifikatora u zavisnosti od toga da li pripada skupu obeležja tipa sloga datoteke:
  - **Interni** - primarni ključ datoteke (po pravilu)
  - **Eksterni** - vrednosti identifikatora pridružuju se svakom slogu eksterno, van konteksta sadržaja datoteke

Transformacija vrednosti identifikatora u adresu

- Transformacija vrednosti identifikatora u adresu:

  h: dom(K) → A, gde je:

  - ***K*** - domen identifikatora
  - ***A*** - skup adresa lokacija memorijskog prostora datoteke
- Vrste transformacija vrednosti identifikatora u adresu:
  - **Deterministička**
    - Funkcija *h* je injektivna
    - *Svakoj vrednosti* identifikatora odgovara ***jedna*** *adresa*
    - *Svakoj adresi* odgovara ***najviše jedna*** *vrednost identifikatora*
  - **Probabilistička**
    - Metoda za generisanje pseudoslučajnih brojeva
    - *Svakoj vrednosti* identifikatora odgovara ***jedna*** *adresa*
    - *Jednoj adresi* može odgovarati ***više*** *rezultata transformacije*

Organizacija rasute datoteke

- Osnovna jedinica podataka - **baket**
  - Lokacija u kojoj je smešten jedan ili više slogova
  - Analogan *bloku*
- **Faktor baketiranja *b*** - maksimalni mogući broj slogova u baketu ($b \geq 1$)
  - Analogan *faktoru blokiranja*
- Fizička struktura podataka rasute datoteke **ne sadrži** informaciju o vezama između slogova logičke strukture podataka
  - Slogovi na slučajan način rasuti po memorijskom prostoru datoteke
  - U dve fizički susedne lokacije *mogu*, a *ne moraju* biti memorisani logički susedni slogovi

- Transformacijom *h*, vrednost identifikatora pretvara se u **adresu baketa**!

Ispis sadržaja

Ispis sadržaja - Koraci

1. Provera da li je datoteka otvorena ili dostupna za čitanje
2. Inicijalizacija brojača baketa kako bi čitanje počelo od prvog baketa
3. Učitavanje baketa
4. Provera uspešnosti čitanja i provera statusa čitanja baketa
    a. Ako je čitanje neuspešno (npr. kraj datoteke ili greška) - prekidanje procesa
    b. Ako je čitanje uspešno - nastavljanje procesa
5. Prolazak kroz sve slogove u trenutnom baketu
    a. Ako je slog validan (nije logički obrisan) - prikazati njegov sadržaj
6. Prelazak na sledeći baket i ponavljanje koraka 3-6
    a. Završiti proces kada se stigne do kraja datoteke

Ispis sadržaja - Pseudo-kod

```
PROCES ispis_sadrzaja(U(rasuta_datoteka), I(status))
POČETAK PROCESA ispis_sadrzaja
    AKO JE rasuta_datoteka == NULL
        POSTAVI status <- 2
    INAČE
        POMERI_POKAZIVAČ(U(rasuta_datoteka, početak datoteke), 0)
        INICIJALIZUJ_BAKET(I(baket))  (* pripremi prostor za blok podataka *)
        POSTAVI redni_broj_baketa <- 0
        ČITAJ_BLOK(U(rasuta_datoteka, redni_broj_baketa), I(status_čitanja), UI(baket))
        RADI ispis_baketa DOK JE status_čitanja == 0
            POSTAVI i <- 0
            RADI ispis_slogova DOK JE i < VELIČINA_BAKETA
               AKO JE baket.slogovi[i].ključ != OZNAKA_KRAJA_DATOTEKE I baket.slogovi[i].obrisan != 1
                     ISPISI baket.slogovi[i]
                KRAJ AKO
                POSTAVI i <- i + 1
            KRAJ RADI ispis_slogova
            POSTAVI redni_broj_baketa <- redni_broj_baketa + 1
            ČITAJ_BAKET(U(rasuta_datoteka, redni_broj_baketa), I(status_čitanja), UI(baket))
        KRAJ RADI ispis_baketa
        POSTAVI status <- 0
    KRAJ AKO
KRAJ PROCESA ispis_sadrzaja
```

fseek(fajl, 0, SEEK_SET)

Formiranje rasute datoteke sa linearnim traženjem

- Algoritam za formiranje rasute datoteke

```
POČETAK PROCESA formiranje_prazne_datoteke

    POSTAVI r <- 1
    RADI baket DOK JE r ≤ Q
        POSTAVI q <- 1
        RADI lokacije DOK JE q ≤ b
            POSTAVI k(Sq) <- NULL
            POSTAVI q <- (q + 1)
        KRAJ RADI lokacije
        PIŠI_BAKET(rasuta_dat, redni_br_baketa, baket, status_upisa)
        POSTAVI r <- (r + 1)
    KRAJ RADI baket
KRAJ PROCESA formiranje_prazne_datoteke
```