Osnovno o operativnim sistemima

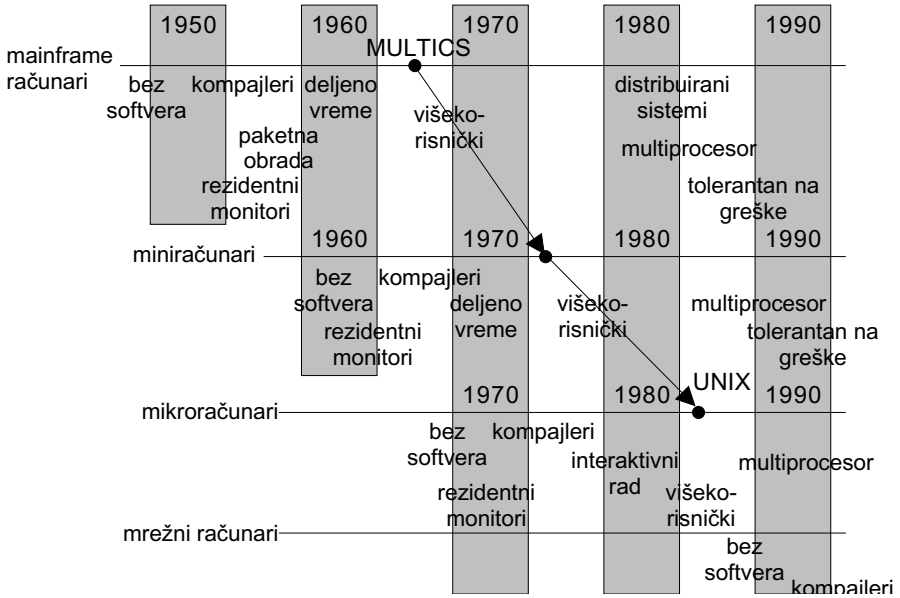
Ciljevi razvoja operativnih sistema su:

- *Obezbedjenje udobnog rada korisniku.*
- *Obezbedjenje efikasnijeg korišćenja računarskih resursa.*

Funkcije operativnog sistema

1. zauzimanje i dodeljivanje sistemskih resursa,
    - supervizor
2. rasporedjivanje različitih poslova koji se izvršavaju,
3. nadgledanje aktivnosti sistema,
4. ostvarivanje interfejsa izmedju korisnika i računara.

Tipovi operativnih sistema



Slika 1: Redosled nastajanja i migracija koncepata u operativnim sistemima

Paketna i interaktivna obrada

U *paketnoj obradi podataka* (eng. *batch processing*) se program i podaci šalju na izvršavanje u paketu. Operativni sistem preuzima paket, zajedno sa paketima drugih korisnika, smešta ga u red za čekanje i izvršava kada se za to steknu uslovi. Prisustvo korisnika nije potrebno za vreme izvršavanja paketa niti korisnik može na bilo koji način da utiče na izvršavanje paketa (sem eventualno da zahteva prekid izvršavanja).

Kod interaktivnog rada korisnik direktno razmenjuje infromacije sa računarom, obično putem tastature i ekrana, i izdaje komande kojima zahteva izvodjenje odredjene akcije ili izvršavanje programa. Korisnik može direktno da komunicira sa programom koji se izvršava i da unosi ulazne podatke u onom trenutku kada ih program zatraži.

Jednoprogramski i višeprogramski način rada

U jednoprogramskom režimu rada na računaru može da se izvršava najviše jedan program, Dok se jedan program izvršava ostali moraju da čekaju i mogu da dodju na red tek kada prethodni program završi.

Višeprogramski način rada (eng. *multiprogramming*) dopušta da se istovremeno izvršava više programa koji dele sistemske resurse. Prednosti ovakvog načina rada su bolje iskorišćenje resursa (npr. dok prvi program vrši U/I operacije drugi koristi CPU). Programi koji se istovremeno izvršavaju mogu da pripadaju samo jednom ili različitim korisnicima. Tokom vremena su razvijene i neke od naprednih tehnika višeprogramskog rada:

- *Multitasking* je tehnika koja omogućuje multiprogramsko okruženje za pojedinačnog korisnika. Ova tehnika omogućava izvršavanje dva ili više niza instrukcija istog programa (eng. *task*) istovremeno.
- *Multithreading* omogućuje izvršavanje procesa u više niti. *Nit* (eng. *thread*) predstavlja niz instrukcija koji je pod kontrolom procesa.
- rad u razdeljenom vremenu (eng. *time sharing*)
- *Višekorisnički rad*
- *jednoprocesorski rad*
- *višeprocesorski rad* (eng. *multiprocessing*).

Neke karakteristike operativnih sistema mikroračunara

Karakteristike *Win95* i *Win98* su:

- Jednostavno se koriste; poseduju ugradjen GUI.
- Imaju 32-bitnu arhitekturu.
- Imaju ugradjenu *plug and play* tehnologiju, tj. mogućnost prepoznavanja novoinstaliranih hardverskih uredjaja.
- Poseduju ugradjenu podršku za rad u mreži i podršku za ne-lokalni rad. Pored toga, poseduju ugradjenu podršku za faks i elektronsku poštu, kao i za pristup Internetu.
- Mogu da rade samo kao klijent operativni sistem u mreži.
- Podržavaju multitasking i multithreading.
- Imaju relativno slabu zaštitu protiv neautorizovanog pristupa i/ili brisanja komponenti operativnog sistema.

Karakteristike *Windows NT*, *Windows 2000* i *Windows XP* operativnih sistema su

- Poseduju ugradjen GUI.
- Imaju 32-bitnu arhitekturu.
- Sadrže ugradjenu *plug and play* tehnologiju.
- Poseduju ugradjenu podršku za rad u mreži, ne-lokalni rad, faks, elektronsku poštu, kao i za pristup Internetu.
- Mogu da rade, u zavisnosti od verzije, kao klijent ili kao server operativni sistem (Windows NT i Windows 2000)
- Podržavaj multitasking, multithreading i višeprocesorski rad.
- Poseduju pouzdaniji sistem zaštite od Windows 95/98; nije moguć rad bez korisničkog naloga.
- Zahtevaju veći stepen administracije u odnosu na Windows 95/98.

Karakteristike operativnog sistema *OS/2* su:

- Jednostavan je za korišćenje; poseduje ugradjen GUI.
- Ima 32-bitnu arhitekturu.
- Omogućuje zaštitu adresnog prostora izmedju različitih aplikacija u memoriji.
- Poseduje ugradjenu podrška za rad u mreži i podršku za ne-lokalni rad, podršku za faks, elektronsku poštu kao i pristup Internetu.
- Podržava multitasking i multithreading.
- Podržava rad sa PCMCIA uredjajima i *plug and play* mogućnost za hardver instaliran preko PCMCIA.
- Osnovna verzija može da radi kao klijent operativni sistem. Postoji i server verzija operativnog sistema koja podržava i višeprocesorski rad.
- Relativno slaba zaštita osnovne verzije protiv neautorizovanog pristupa i/ili brisanja komponenti operativnog sistema.
- *Mac OS* 8.0
- *UNIX*
- *Linux*

Upravljanje procesima i memorijom

Procesi

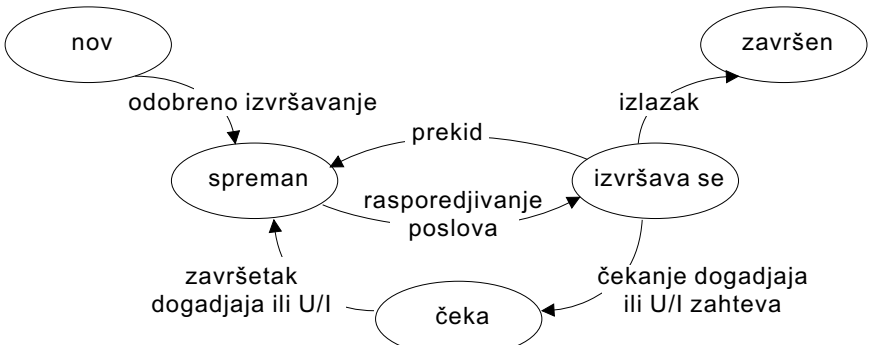
Proces predstavlja program koji se izvršava. Program sam za sebe nije proces; on predstavlja pasivni entitet koji je samo sadržaj neke datoteke na disku. Sa druge strane, proces je aktivni entitet koji poseduje skup pridruženih resursa.

U literaturi se kao sinonim za proces koristi i *posao*.

Stanje procesa

Prilikom izvršavanja, proces menja stanje u kome se nalazi. Stanje procesa je funkcija koja zavisi od tekuće aktivnosti samog procesa. Svaki proces se može nalaziti u jednom od sledećih pet stanja:

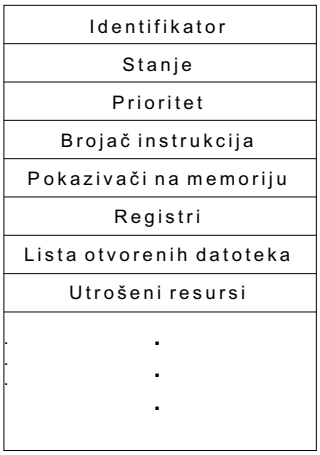
1. Nov proces. U ovo stanje proces dolazi odmah po formiranju.
2. Spreman za izvršavanje. Proces se nalazi u ovom stanju kada čeka da mu bude dodeljen procesor.
3. Proces se izvršava. U ovom stanju se proces nalazi kada procesor izvršava njegove instrukcije.
4. Čeka na izvršavanje. Proces je u ovom stanju kada čeka na odredjeni dogadjaj (npr. na završetak U/I operacije).
5. Završena obrada. Proces dolazi u ovo stanje kada završi sa izvršavanjem, bilo regularno bilo nasilnim prekidom.



Slika 2: Moguća stanja procesa

Kontrolni blok procesa

Svaki proces se u operativnom sistemu predstavlja pomoću kontrolnog bloka procesa (eng. *process control block, PCB*).



Slika 3: Kontrolni blok procesa

PCB sadrži različite informacije koje se odnose na specifični proces, kao na primer:

- Jedinstvenu identifikaciju svakog procesa u operativnom sistemu.
- Stanje u kome se proces trenutno nalazi (nov, čeka, ...).
- Prioritet procesa. Operativni sistem koristi prioritet kao jedan od važnijih faktora u odlučivanju o dodeli resursa.
- Brojač instrukcija, koji sadrži adresu naredne instrukcije procesa koja treba da se izvši.
- Pokazivače na lokacije u memoriji koje su dodeljene procesu.
- Sadržaje opštih registara CPU-a u trenutku prekida izvršavanja procesa.
- Listu otvorenih datoteka koje proces koristi. Mogu da se čuvaju i podaci o U/I uredjajima na kojima se nalaze te datoteke, kao i o U/I zahtevima generisanim od strane procesa.
- Informacije o utrošenim resursima (CPU vreme, broj U/I operacija, veličina korišćene memorije, itd.). Ove informacije mogu da posluže kao osnova za kasniju naplatu za izvršenje procesa.

Rasporedjivanje procesa

- Redovi čekanja

Planer poslova

1. Dugoročni planer (eng. *long-term scheduler*) izdvaja proces iz skupa procesa koji su poslati na izvršenje i prebacuje ga u memoriju u red procesa spremnih na izvršavanje.
2. Kratkoročni (ili CPU) planer (eng. *short-term scheduler*) izdvaja proces iz reda procesa spremnih za izvršavanje i dodeljuje mu CPU.
3. *srednjoročni planer* – uklanja procese iz memorije (i na taj način smanjuje nivo multiprogramiranja) – *swapping*.

Čuvanje konteksta

Algoritmi planiranja

Kriterijumi:

1. Iskorišćenje CPU-a.
2. Propusnost.
3. Vreme provedeno u sistemu (eng. *turnaround time*).
4. Vreme čekanja.
5. Vreme odziva.

Algoritmi:

- Prvi došao, prvi opslužen (eng. *first-come, first served, FCFS*)
- Najkraći posao prvi (eng. *shortest job first, SJF*).
- Planiranje po prioritetu (eng. *priority scheduling*)
- Round-robin algoritam
- Planiranje sa redovima u više nivoa
- Planiranje sa redovima u više nivoa sa povratnom spregom

Memorija

Swapping

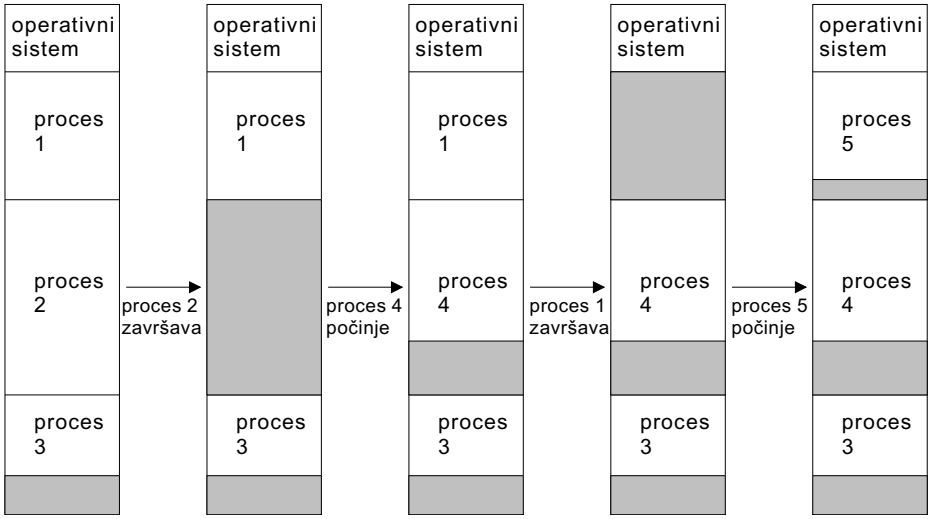
Deljenje memorije

Kroz istoriju su primenjivani različiti algoritmi deljenja memorije:

1. Deljenje memorije na dva dela (particije) fiksne veličine.
2. Deljenje memorije na više fiksnih particija od kojih je jedna bila rezervisana za operativni sistem, a ostale (koje su mogle da budu različite veličine) za programe korisnika.
3. Dinamičko odredjivanje particija.

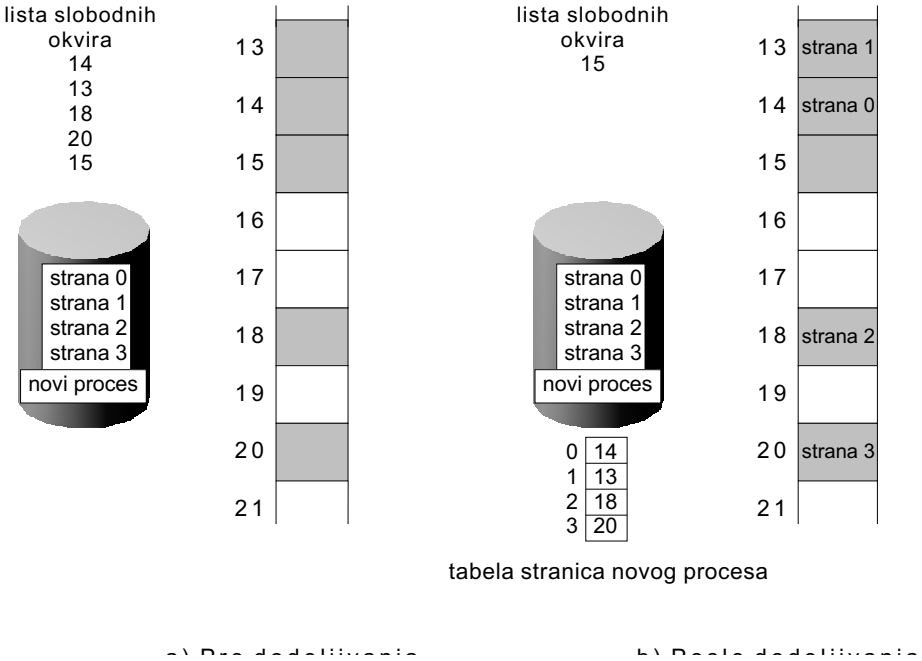
   Algoritmi za izbor slobofnog fragmenta:

   - Prvi koji odgovara (eng. *first fit*).
   - Najbolji koji odgovara (eng. *best fit*).
   - Najgori mogući (eng. *worst fit*).



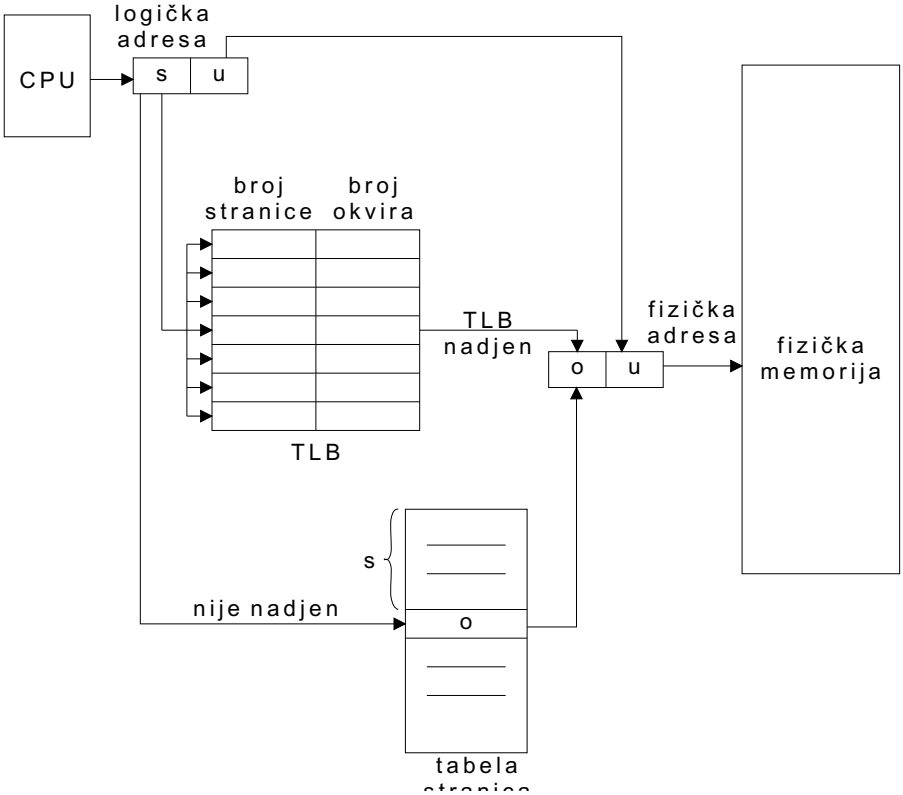
Slika 4: Dinamičko dodeljivanje particija

Straničenje



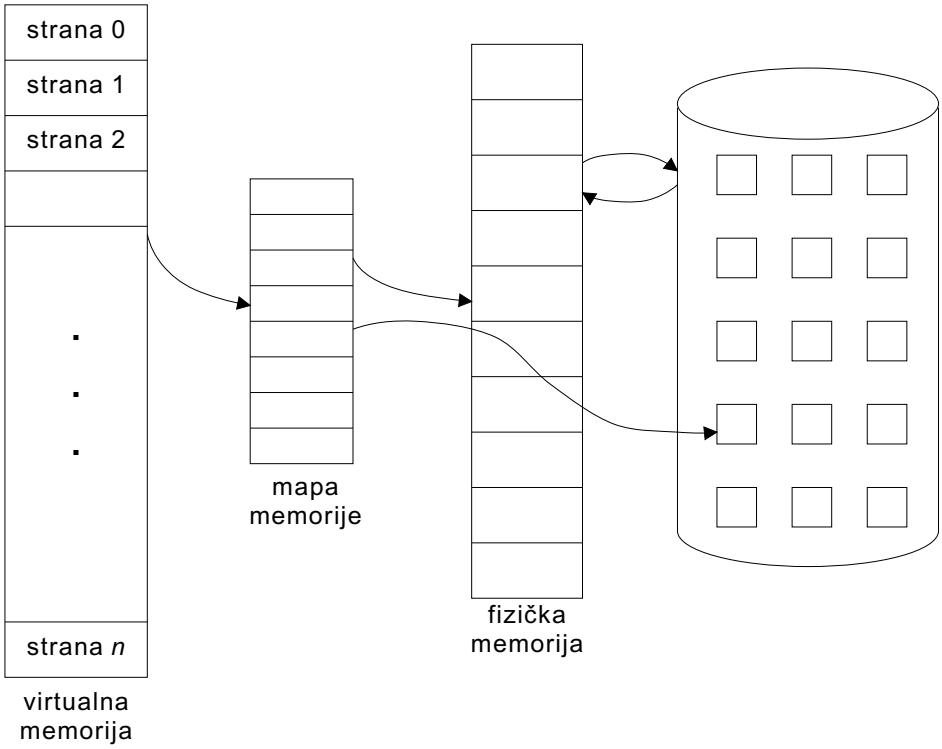
Slika 5: Punjenje novog procesa i dodeljivanje okvira

Struktura tabele stranica



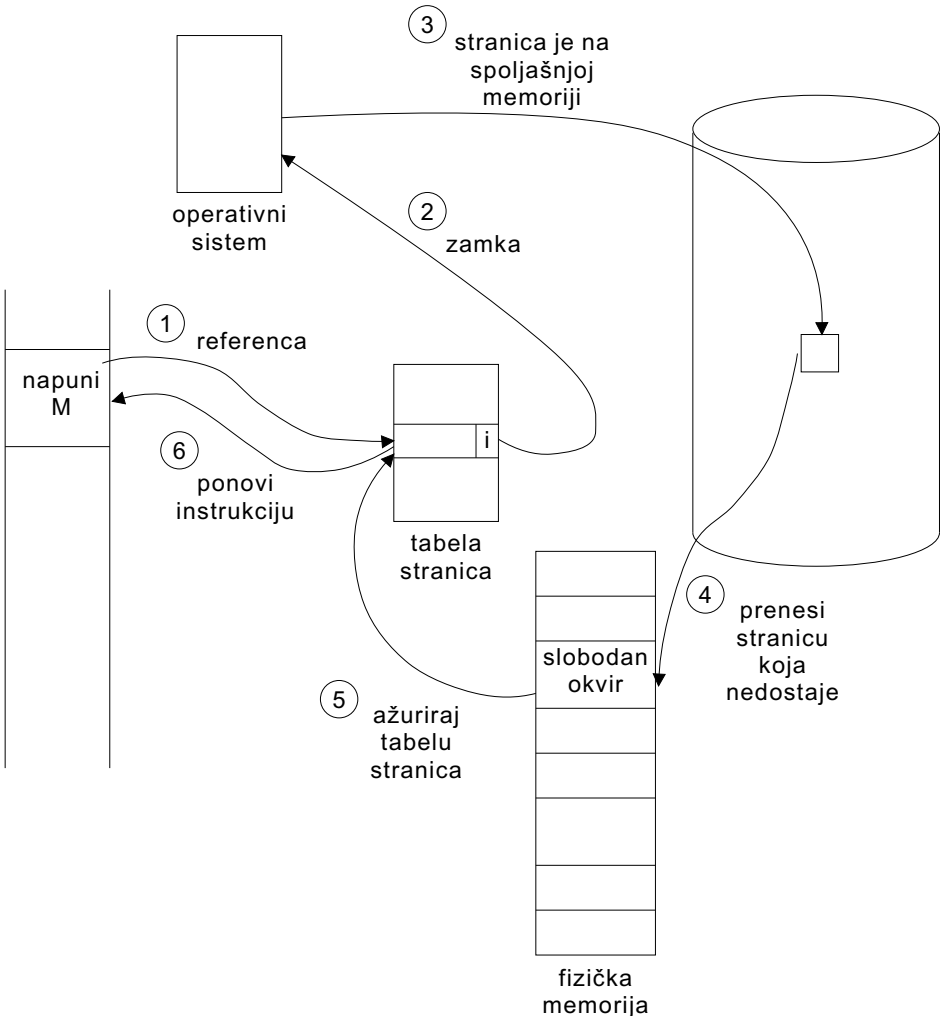
Slika 6: Hardver za straničenje sa TLB

Virtualna memorija



Slika 7: Izvršavanje procesa koji je veći od raspoložive fizičke memorije

Zahtevno straničenje



Slika 8: Koraci u obradi zahteva za nedostajućom stranicom

Algoritmi zamene stranica

Neki algoritmi zamene stranica su:

1. FIFO način zamene.
2. Optimalna zamena.
3. LRU način zamene (eng. *least recently used, LRU*). Aproksimacije LRU algoritma:
   - Korišćenje bita za referisanje.
   - Algoritam sa dodatnom šansom.
   - Proširenje algoritma sa dodatnom šansom.
4. Algorimi zasnovani na brojačima referenci.
   (a) Zamenjuje se stranica koja je najmanje često korišćena, odnosno koja ima najmanju vrednost u brojaču referenci.
   (b) Zamenjuje se stranica koja je najčešće korišćena, odnosno koja ima najveću vrednost u brojaču referenci.