



Fizičke strukture podataka i eksterni memorijski uređaji

*Fizičke strukture datoteke i
razmena podataka*

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Datoteka

- Kao logička struktura podataka (LSP)
 - struktura nad skupom pojava jednog tipa entiteta
 - struktura slogova, nad datim tipom sloga
 - često se posmatra kao linearna struktura slogova
- Kao fizička struktura podataka (FSP)
 - predstavlja jednu LSP
 - koja može biti viđena kao
 - linearna struktura (niz) slogova ili
 - niz znakova ili bajtova
 - smeštenu na eksterni memorijski uređaj
 - zajedno sa informacijama o samom načinu smeštanja LSP na uređaj

Datoteka

- Motivacija za upotrebu eksternih memorijskih uređaja
 - potreba trajnog memorisanja podataka
 - potreba memorisanja velikih količina podataka
 - potreba tolerantno brzog pristupa i operativnog korišćenja velike količine trajno memorisanih podataka
 - potreba postizanja niske cene memorisanja po jedinici kapaciteta

Datoteka

- Izbor memorijskog uređaja
 - OM – nepogodan izbor
 - prednosti
 - kada bi cela datoteka mogla stati odjednom u OM, svi postupci vezani za obradu i organizovanje podataka sveli bi se na teoriju algoritama i struktura podataka u OM
 - kratko vreme pristupa (reda $\times 10$ ns) svakoj ćeliji, kao najmanjoj adresibilnoj jedinici
 - RAM pristup
 - » vreme pristupa ne zavisi od položaja lokacije na memorijskom medijumu
 - » opredeljeno je radom elektroničkih komponenti
 - nedostaci
 - nedovoljan kapacitet
 - nemogućnost trajnog memorisanja podataka
 - i dalje značajno skuplje memorisanje po jedinici kapaciteta

Datoteka

- Izbor memorijskog uređaja
 - magnetni disk
 - praktično, i dalje realan izbor već više decenija
 - prednosti
 - veliki kapacitet
 - mogućnost trajnog memorisanja podataka
 - značajno jevtinije memorisanje po jedinici kapaciteta
 - direktan pristup
 - » pristupa se grupi ćelija (bitova) direktno, a zatim svakoj ćeliji u grupi sekvencijalno
 - » mogućnost operativne upotrebe podataka
 - nedostaci
 - vreme pristupa zavisi položaja lokacije na memorijskom medijumu i bitno je duže nego u slučaju OM
 - sekundarni tip uređaja – nemogućnost direktnog prihvatanja podataka od strane centralnog procesora (CPU)

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Jedinice magnetnih diskova

- Opšta struktura memorijskog uređaja
 - upravljačka jedinica uređaja
 - upravljačka logika
 - adresni registar uređaja
 - registar podataka (prihvatna memorija) uređaja
 - registar statusa uređaja
 - sklop za vremensko vođenje uređaja
 - jedinica za memorisanje podataka
 - adresni mehanizam
 - memorijski medijum
 - pobudna kola
 - izlazni pojačavači

Jedinice magnetnih diskova

- Magnetni disk
 - karakteristični predstavnik eksternih memorijskih uređaja s rotacionim kretanjem medijuma
 - ostali predstavnici: DVD/CD jedinice
 - isti princip organizacije
 - adresnog prostora na memorijskom medijumu i
 - adresnog mehanizma
 - različita tehnologija memorisanja podataka
 - memorijski medijum
 - jedna ili više kružnih ploča na rotirajućoj osovini
 - sa slojem feromagnetskog materijala sa obe strane
 - adresni mehanizam
 - komplet upisno-čitajućih glava na nosaču

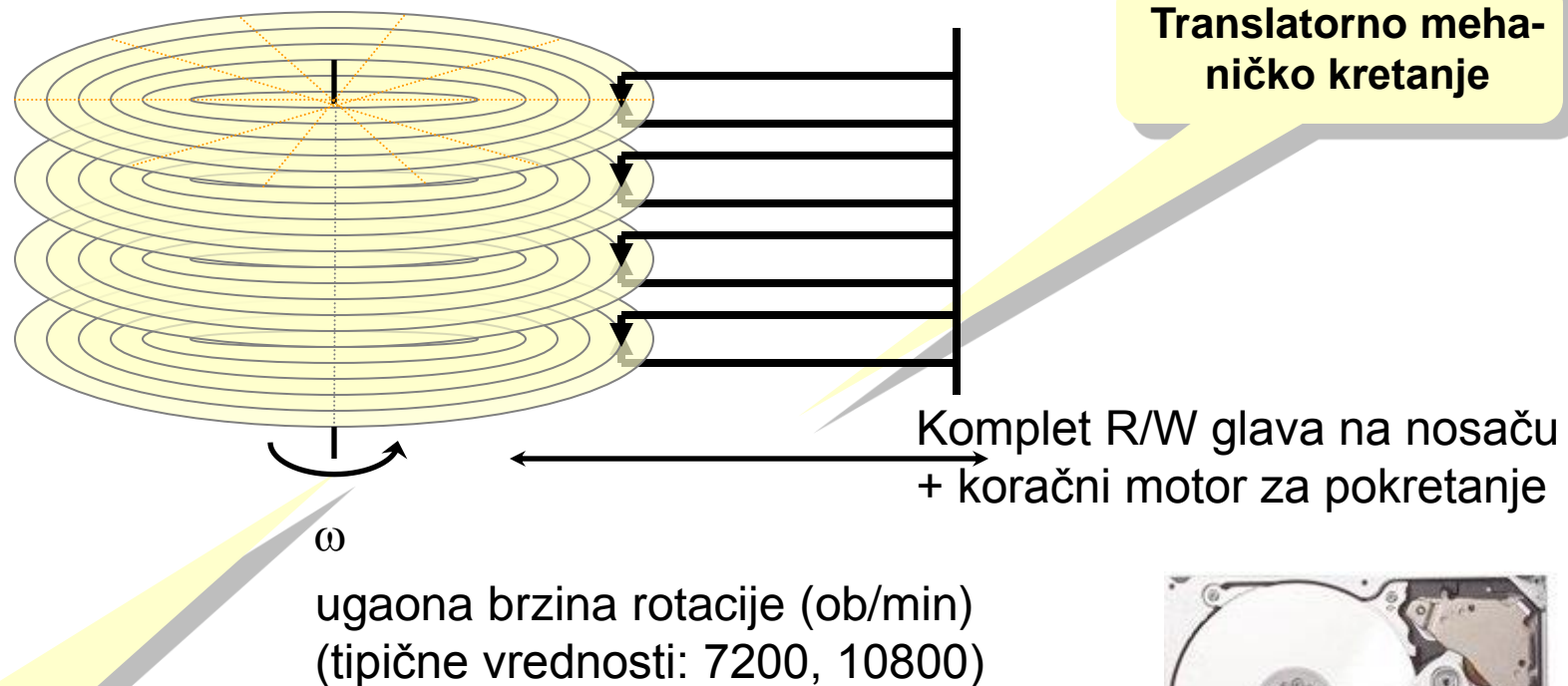
Jedinice magnetnih diskova

- Magnetni disk
 - organizacija adresnog prostora i adresni mehanizam



Jedinice magnetnih diskova

- Magnetni disk
 - organizacija adresnog prostora i adresni mehanizam



Rotaciono mehaničko kretanje

Translatorno mehaničko kretanje

Jedinice magnetnih diskova

- Organizacija adresnog prostora
 - zasnovana na cilindričnom koordinatnom sistemu
 - koordinate vektora: (ρ, φ, z) - poluprečnik, ugao i visina
 - **staza (track)**
 - kružnica koju opisuje upisno-čitajuća (R/W) glava na zadatom poluprečniku
 - podaci se upisuju na stazu "podužno", u obliku niza bitova
 - **ćelija diska = 1 bit**
 - najmanja jedinica upisa/čitanja podataka

Jedinice magnetnih diskova

- Organizacija adresnog prostora
 - vrste diskova s obzirom na kapacitet staze
 - **diskovi sa stazama konstantnog kapaciteta**
 - promenljiva podužna gustina zapisa
 - » najveća na stazi najmanjeg poluprečnika i obratno
 - » gubici u postizanju maksimalnog mogućeg kapaciteta
 - **diskovi sa stazama promenljivog kapaciteta**
 - konstantna podužna gustina zapisa
 - » najveća moguća na stazi, ili grupi susednih staza
 - » komplikovanija organizacija adresnog prostora
 - » približavanje maksimalnom mogućem kapacitetu

Jedinice magnetnih diskova

- Organizacija adresnog prostora
 - **cilindar (cylinder)**
 - matematički, skup svih staza istog poluprečnika
 - praktično, disk sadrži 1-2 ploče, tj. 2 ili 4 R/W glave
 - veći broj staza po jednom cilindru, tj. veći broj glava, postiže se softverskim putem
 - **sektor (sector)**
 - luk na stazi, konstantnog ugla
 - staza se deli na konstantan broj sektora
 - ne retko, broj sektora na stazi: $S = 2^n$
 - između svaka dva sektora postoji **međusektorski razmak**
 - **najmanja adresibilna jedinica diska = sektor**
 - svakom sektoru pristupa se direktno
 - svakom bitu unutar sektora pristupa se sekvencijalno

Jedinice magnetnih diskova

- **Sektorska organizacija adresnog prostora**
 - kod diskova sa stazama konstantnog kapaciteta
 - definisana podelom staze na konstantan broj sektora, konstantnog kapaciteta
- Uspostava adresnog prostora diska
 - fabrička priprema + formatiranje diska od strane OS
 - fabričke karakteristike
 - C – ukupan broj cilindara diska
 - diktira maksimalni kapacitet diska
 - T – ukupan broj staza po cilindru (broj glava)
 - tipično, $T \geq 16$
 - S – ukupan broj sektora na stazi
 - tipično, $S \geq 64$

Jedinice magnetnih diskova

- Uspostava adresnog prostora diska
 - adresni prostor je diskretizovan, numeracijom cilindara, staza i sektora
 - numeracija cilindara: $\{0, \dots, C - 1\}$
 - nulti cilindar – cilindar najvećeg poluprečnika
 - numeracija staza na jednom cilindru: $\{0, \dots, T - 1\}$
 - određena redosledom glava na nosaču
 - numeracija sektora na jednoj stazi: $\{0, \dots, S - 1\}$
 - svaki sektor, u zaglavlju, ima upisan svoj redni broj
 - jedan od sektora odabran je da bude početni
 - » on značava i početak staze

Jedinice magnetnih diskova

- Uspostava adresnog prostora diska
 - adresa sektora na disku
 - (u, c, t, s)
 - u – adresa uređaja (jedinice diska)
 - $c \in \{0, \dots, C - 1\}$ – redni broj cilindra (poluprečnik)
 - $t \in \{0, \dots, T - 1\}$ – redni broj staze na cilindru (visina)
 - $s \in \{0, \dots, S - 1\}$ – redni broj sektora na stazi (ugao)

Jedinice magnetnih diskova

- Kapacitet diska
 - kapacitet sektora – konstanta
 - K_s – efektivni kapacitet sektora
 - obuhvata prostor za korisne podatke
 - veličina, tipično: $K_s = 512$ B
 - K_s^h – kapacitet zaglavlja sektora
 - obuhvata prostor za upisivanje identifikacionog broja sektora i identifikacionog broja zamenskog sektora
 - » ukoliko je dati sektor van upotrebe
 - K_s^e – kapacitet pratećeg dela sektora
 - obuhvata prostor za kontrolni (ECC, CRC) kod
 - » za detekciju i korekciju grešaka
 - » garantuje, verovatnoću nastanka do, na primer, $1 / 10^{15}$ neoporavljivih grešaka
 - K_s^u – ukupni kapacitet sektora $K_s^u = K_s + K_s^h + K_s^e$

Jedinice magnetnih diskova

- Kapacitet diska
 - efektivni kapacitet staze
 - $K_t = SK_s$
 - efektivni kapacitet cilindra
 - $K_c = TK_t$
 - efektivni kapacitet diska
 - $K_d = CK_c$

Jedinice magnetnih diskova

- Kapacitet diska

- primer

- $K_s = 512 \text{ B}$ (korisnih podataka)
 - $S = 180$ (sektora na stazi)
 - $T = 80$ (staza po cilindru)
 - $C = 50972$ (cilindara na disku)

- efektivni kapacitet staze

- $K_t = SK_s = 180 * 512 \text{ B} = 92160 \text{ B} = 90 \text{ KB}$

- efektivni kapacitet cilindra

- $K_c = TK_t = 80 * 90 \text{ KB} = 7200 \text{ KB} = 7,03125 \text{ MB}$

- efektivni kapacitet diska

- $K_d = CK_c = 50972 * 7,03125 \text{ MB} = 358396,875 \text{ MB} \approx 350 \text{ GB}$

Jedinice magnetnih diskova

- Vreme pristupa sektoru (access time, latency)
 - vreme pristupa podacima na disku
 - komponente, za zadatu adresu (u, c, t, s)
 - vreme pozicioniranja kompleta glava na zadati cilindar c
 - određeno brzinom kretanja kompleta glava po poluprečniku
 - mehaničko (translatorno) kretanje
 - reda veličine ms
 - vreme aktiviranja R/W glave za zadatu stazu t
 - određeno radom elektroničkih komponenata
 - bar za par redova veličina kraće – zanemaruje se
 - vreme pozicioniranja R/W glave na početak zadatog sektora s – rotaciono kašnjenje
 - određeno brzinom rotacije paketa diskova
 - mehaničko (rotaciono) kretanje
 - reda veličine ms

Jedinice magnetnih diskova

- Vreme pristupa sektoru (access time, latency)
 - $t_p = t_c + t_h + t_r$
 - $0 \leq t_c \leq t_c^{max}$
 - za pređeni put kompleta glava $i \in \{0, \dots, C - 1\}$
 - » iskazuje se brojem pređenih cilindara od cilindra na kojem su glave prethodno bile pozicionirane do traženog cilindra
 - » t_c se može posmatrati kao linearna funkcija od i
 - » za $i = 0 \Rightarrow t_c = 0 \text{ ms}$
 - » za $i = 1 \Rightarrow t_c = 0,8 - 2 \text{ ms}$ (tipično)
 - » za $i = C - 1 \Rightarrow t_c = 14 - 24 \text{ ms}$ (tipično)
 - » zaključak: najbolje je da sukcesivno traženi podaci budu smešteni na istom, ili bar susednom cilindru
 - $t_h \approx 0$
 - $0 < t_r \leq 1 / \omega$
 - zavisi obrnuto proporcionalno od ugaone brzine rotacije
 - slučajna veličina sa uniformnom raspodelom na $(0, 1 / \omega]$

Jedinice magnetnih diskova

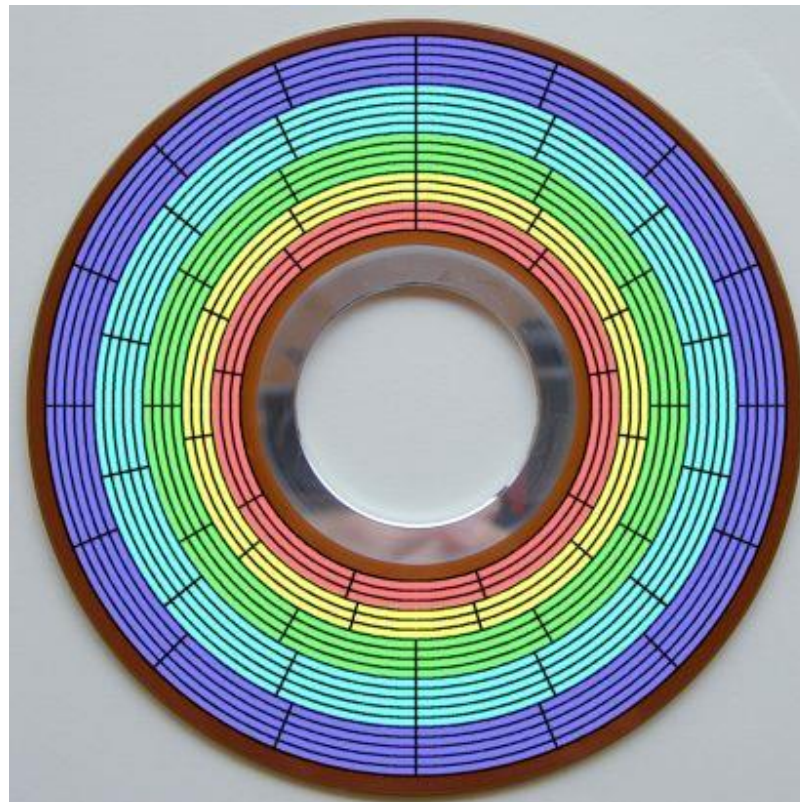
- Srednje vreme pristupa sektoru
 - $\bar{t}_p = \bar{t}_c + \bar{t}_r$
 - srednje vreme pristupa cilindru
 - tipično oko 8 ms
 - srednje rotaciono kašnjenje
 - $\bar{t}_r = 1 / 2\omega$
 - za 7200 ob/min $\Rightarrow \bar{t}_r \approx 4,17 \text{ ms}$
 - za 10800 ob/min $\Rightarrow \bar{t}_r \approx 2,78 \text{ ms}$
 - srednje vreme pristupa sektoru
 - tipično oko 9 - 12 ms

Jedinice magnetnih diskova

- **Zonsko-sektorska organizacija adresnog prostora**
 - kod diskova sa stazama promenljivog kapaciteta
 - definisana podelom staza na sektore
 - svaki sektor je konstantnog kapaciteta
 - broj sektora na stazi - promenljiv
 - zavisi od poluprečnika staze
 - staze većeg poluprečnika sadrže više sektora
 - grupisanje staza po broju sadržanih sektora
 - **zona**
 - grupa susednih staza, sa istim brojem sektora
 - tehnika organizacije adresnog prostora
 - **zoned bit recording (ZBR) / multiple zoned recording**

Jedinice magnetnih diskova

- **Zonsko-sektorska organizacija adresnog prostora**
 - ilustracija sa 5 zona (označene različitim bojama)



Jedinice magnetnih diskova

- Zaključne napomene
 - za više od pet redova veličine duže vreme pristupa nego kod OM
 - disk, srednje vreme pristupa: $\sim 9 - 12$ ms
 - već duži niz godina
 - OM, ciklus (uključuje i srednje vreme pristupa): ~ 60 ns
- Potrebne mere
 - poboljšati efikasnost prenosa podataka kroz U/I podsystem
 - efikasno korišćenje propusnog opsega sprežnog podsystema
 - smanjiti potreban broj pristupa
 - unapređivanjem sistema diskova
 - izborom pogodne fizičke organizacije

Sadržaj

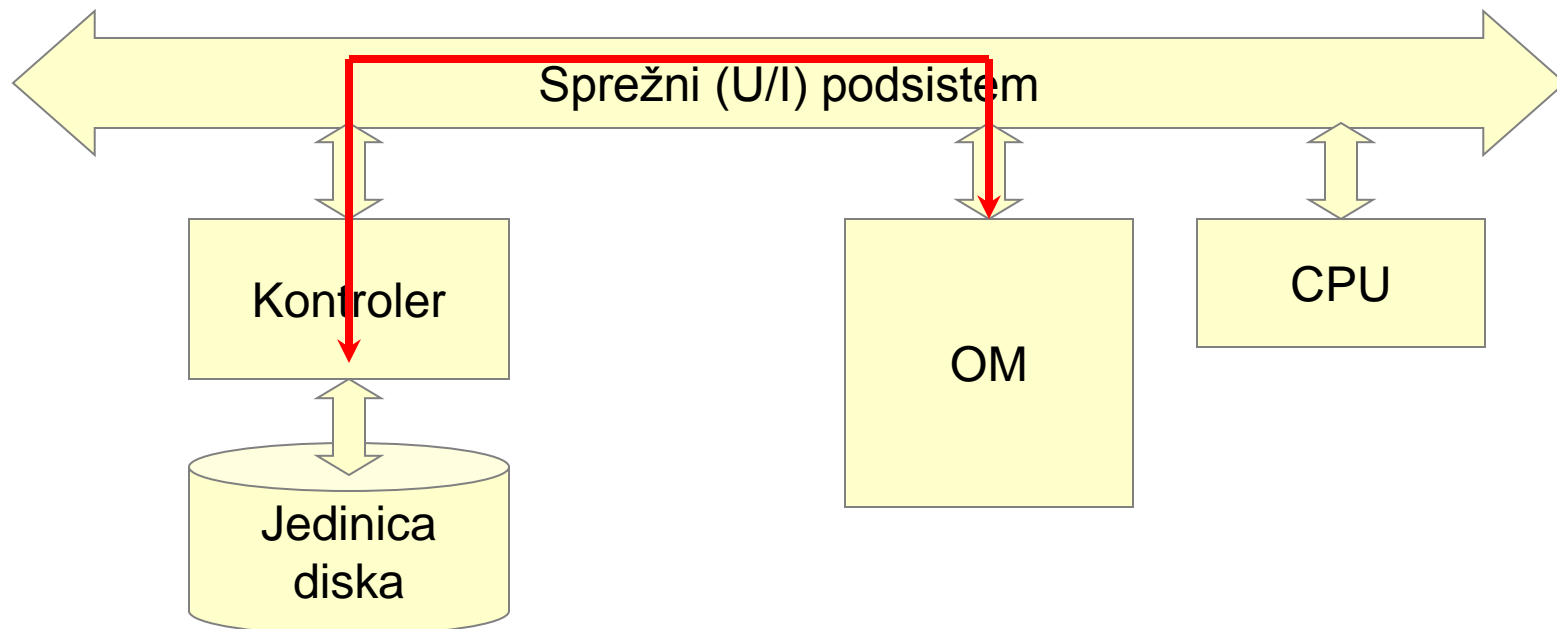
- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Sprežni podsistem

- **Sprežni (U/I) podsistem**

- sistem veza i algoritama za fizički prenos podataka između kontrolera periferijskog uređaja i OM

- linije podataka
 - adresne linije
 - upravljačke i informacione linije



Sprežni podsistem

- **Sprežni (U/I) podsistem**
 - osnovna karakteristika
 - **propusni opseg (bandwidth)**
 - mogući broj prenetih bajtova u jedinici vremena (Bps)
 - dominantno zavisi od
 - broja linija podataka ("širine") i ciklusa sprežnog podsistema
 - ali i, efektivno, od propusnog opsega i ciklusa jedinice diska
 - » bitno sporiji uređaj od sprežnog podsistema i OM
 - zahteva definisanje fiksne jedinice prenosa podataka
 - na nivou operativnog sistema

Sprežni podsistem

- Osnovni koncepti
 - **Fizički blok (blok)**
 - organizaciona jedinica memorisanja podataka
 - nedeljiva jedinica smeštanja podataka (lokacija) na jedinici eksternog memorijskog uređaja
 - osnovna (nedeljiva) jedinica alokacije prostora na eksternom memorijskom uređaju, **fiksnog kapaciteta**
 - u slučaju jedinice diska, niz sukcesivnih sektora na istoj stazi diska
 - **Blok podataka (blok)**
 - organizaciona jedinica prenosa podataka
 - osnovna (nedeljiva) jedinica prenosa podataka, **fiksnog kapaciteta**

Sprežni podsistem

- Osnovni koncepti
 - **Kapacitet bloka / fizičkog bloka**
 - fiksna veličina
 - definisana unapred, na nivou operativnog sistema
 - kreće se u rasponu [512 B, 8 KB]
 - tipične veličine: 2 KB, 4 KB, 8 KB
 - motivacija
 - postizanje što boljeg iskorišćenja propusnog opsega
 - olakšano upravljanje prenosom podataka
 - pravila
 - U/I podsistem vrši prenos samo celih blokova podataka
 - jedinica diska obezbeđuje smeštanje i preuzimanje samo celih fizičkih blokova podataka

Sprežni podsistem

- Osnovni koncepti
 - **Fizički blok na disku** zauzima
 - uvek ceo broj sektora
 - fizički susednih sektora
 - na istoj stazi diska
 - prednost
 - garantuje se pristup celokupnom sadržaju bloka uz potrošnju najviše jednog vremena pristupa
 - srednjeg, ili u najgorem slučaju
 - nedostaci
 - spoljna fragmentacija prostora
 - neiskorišćeni sektori na kraju staze – mogu služiti kao rezervni
 - unutrašnja fragmentacija prostora
 - ne mora ceo blok biti zauzet isključivo korisnim podacima

Sprežni podsistem

- Osnovni koncepti
 - **Sistemska bafera (sistemska prihvatnik)**
 - prostor u OM koji se alocira za potrebe smeštanja sadržaja jednog bloka podataka
 - pripada sistemskom (zaštićenom) delu OM
 - podaci razmenjeni sa eksternim memorijskim uređajem smeštaju se u bafere OM, samo u jedinicama blokova
 - posledica
 - zahteva se veći kapacitet OM
 - jer se u OM, putem blokova, prenose i podaci koji korisniku nisu neophodni u obradi i
 - neće biti preneti u memoriju korisničkog programa

Sprežni podsistem

- **Kontroler jedinice diska**

- Zadaci

- dekodiranje i izvršavanje R/W komande, dobijene od CPU
 - prijem adrese fizičkog bloka na disku
 - upravljanje adresnim mehanizmom u cilju pozicioniranja na traženu adresu
 - izdavanje naloga (signala) upravljačkoj logici uređaja
 - konverzija sadržaja bloka
 - iz bajt-serijskog oblika u niz memorijskih reči, pri čitanju i
 - iz niza memorijskih reči u bajt-serijski oblik, pri upisu podataka
 - ispitivanje statusa spremnosti jedinice diska za predaju ili preuzimanje podataka
 - privremeno memorisanje sadržaja bloka
 - "cache" memorija na jedinici diska
 - tipičnog kapaciteta 16 MB

Sprežni podsistem

- **U/I podsistem za fizički prenos podataka**
- Zadaci
 - inicijalizacija prenosa podataka
 - zadavanje
 - vrste R/W operacije
 - adrese bloka podataka na disku
 - adrese bafera u OM
 - kapaciteta bloka podataka za prenos
 - uvek je realizuje CPU
 - fizička razmena podataka na relaciji kontroler – OM
 - iterativni postupak, razmena memorijska reč po reč
 - ispitivanje statusa spremnosti uređaja

Sprežni podsistem

- **U/I podsistem za fizički prenos podataka**
- Vrste
 - klasični "programirani" prenos
 - uslovni – sa ispitivanjem statusa spremnosti uređaja
 - uposlono čekanje procesora
 - bezuslovni – bez ispitivanja statusa spremnosti uređaja
 - prenos iniciran prekidima
 - Direct Memory Access (DMA) prenos
 - angažovanje DMA kontrolera za
 - fizičku razmenu podataka i
 - ispitivanje statusa spremnosti uređaja
 - prenos putem specijalizovanih (kanalskih) procesora

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Efikasnost razmene podataka

- Parametri koji imaju dominantan uticaj
 - srednje vreme pristupa bloku (sektoru) na disku
 - $t_p^{sr} = 9 - 12 \text{ ms}$
 - vreme učitavanja / pisanja sadržaja bloka na disk
 - K_b – kapacitet bloka
 - $K_t = SK_s$ – efektivni kapacitet staze
 - $T_b = K_b / (\omega K_t)$ – vreme učitavanja / pisanja sadržaja bloka
 - propusni opseg diska (brzina razmene podataka)
 - $v_d = \omega K_t [\text{MB/s}]$

Efikasnost razmene podataka

- Primer

- $K_s = 512$ B,
- $S = 170$, $K_t = 87040$ B = 85 KB,
- $\omega = 10800$ ob/min

K_b	512 B	1 KB	2 KB	4 KB	8 KB
T_b (ms)	0,033	0,065	0,131	0,261	0,523

- zaključak: $T_b \ll t_p^{sr}$, čak i za veće vrednosti K_b
- propusni opseg diska $v_d = \omega K_t \approx 14,941$ MB/s

Efikasnost razmene podataka

- Primer

- $K_t = 85 \text{ KB}$, $T = 80$,

- $K_b = 4 \text{ KB}$, $T_b = 0,261 \text{ ms}$,

- $t_p^{sr} = 10 \text{ ms}$

- ukupan broj blokova na stazi: $b_t = \lfloor K_t / K_b \rfloor = 21$

- ukupan broj blokova na cilindru: $b_c = T b_t = 1680$

Efikasnost razmene podataka

- Primer

- (A) pretpostavka

- sukcesivno se učitava $b_c = 1680$ blokova jednog cilindra
 - FSP datoteke to omogućava
 - potrebno vreme razmene podataka
 - $t_u^A = t_p^{sr} + b_c T_b = 10 \text{ ms} + 1680 * 0,261 \text{ ms} \approx 0,45 \text{ s}$

- (B) pretpostavka

- učitava se $b_c = 1680$ blokova, slučajno raspoređenih po različitim cilindrima diska
 - potrebno vreme razmene podataka
 - $t_u^B = b_c(t_p^{sr} + T_b) = 1680 * (10 \text{ ms} + 0,261 \text{ ms}) \approx 17,24 \text{ s}$

- zaključak

- $t_u^B \gg t_u^A$, odnos $t_u^B / t_u^A \approx 38$ puta
 - potrebna je pogodna fizička organizacija datoteke

Efikasnost razmene podataka

- Primer

- (C) pretpostavka

- prenosi se sadržaj jednog bloka datoteke, $K_b = 4 \text{ KB}$
 - sa diska
 - potrebno vreme razmene podataka
 - $t_u^{CD} = t_p^{sr} + T_b = 10 \text{ ms} + 0,261 \text{ ms} \approx 10,261 \text{ ms}$
 - iz memorije, kapaciteta reči $K_w = 4 \text{ B}$ i ciklusa $t_c = 60 \text{ ns}$
 - $t_u^{CM} = (K_b / K_w)t_c = 0,06144 \text{ ms}$

- zaključak

- $t_u^{CD} \gg t_u^{CM}$, odnos $t_u^{CD} / t_u^{CM} = 167$ puta
 - OM je brži uređaj
 - pokazuje daleko bolju efikasnost razmene podataka u slučaju male količine podataka

Efikasnost razmene podataka

- Primer

- (D) pretpostavka

- prenosi se sadržaj sukcesivnih $b_c = 1680$ blokova jednog cilindra, $K_b = 4$ KB
 - sa diska
 - potrebno vreme razmene podataka
 - $t_u^{DD} = t_p^{sr} + b_c T_b = 10 \text{ ms} + 1680 * 0,261 \text{ ms} \approx 0,45 \text{ s}$
 - iz memorije, kapaciteta reči $K_w = 4$ B i ciklusa $t_c = 60 \text{ ns}$
 - $t_u^{DM} = b_c(K_b / K_w)t_c = 1680 * 0,06144 \text{ ms} \approx 0,10 \text{ s}$

- zaključak

- $t_u^{DD} \sim t_u^{DM}$, odnos $t_u^{DD} / t_u^{DM} = 4,5$ puta
 - bitno poboljšana efikasnost razmene podataka sa diska
 - favorizacija upotrebe blokova većeg kapaciteta

Efikasnost razmene podataka

- Sistemi disk jedinica
 - **klasterske arhitekture sistema disk jedinica**
 - više nezavisnih jedinica diskova, povezanih jednim sprežnim sistemom
 - jedinstveni adresni sistem i načini pristupa
 - od strane različitih procesorskih jedinica u arhitekturi
 - **nizovi disk jedinica**
 - **Redundant Array of Independent Disks (RAID) sistemi**
 - više jedinica diskova koje se ponašaju kao jedna
 - redundantno memorisanje podataka
 - diskovi su po potrebi izmenljivi
 - obezbeđuju razmeštanje istih, ili sukcesivno traženih blokova na više nezavisnih disk jedinica
 - statistički, nije potrebno uvek čekati ukupno vreme pristupa

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Performanse obrade podataka

- Tehnike obezbeđenja dobrih performansi
 - operativne obrade perzistentnih podataka
 - vrste tehnika
 - (T) korišćenje uticaja tehnologije i tehnoloških parametara
 - (A) projektovanje odgovarajuće arhitekture sistema diskova
 - (O) izbor odgovarajućeg OS i podešavanje parametara OS
 - (P) projektovanje odgovarajuće FSP datoteka

Performanse obrade podataka

- Tehnike obezbeđenja dobrih performansi
 - operativne obrade perzistentnih podataka
 - **skraćenje srednjeg vremena pristupa**
 - izbor disk jedinica boljih proizvođačkih karakteristika, npr. veće brzine rotacije, kraćeg vremena pristupa, itd. (T)
 - upotreba sistema diskova (RAID, klasteri) sa simultanim pristupom blokovima (A)
 - raspoređivanje slučajno, a sukcesivno traženih blokova na različite disk jedinice (A+P)
 - **efikasno korišćenje propusnog opsega diska**
 - izbor većeg kapaciteta bloka (O)
 - izbor odgovarajuće FSP datoteke, saglasno potrebama programa (P)
 - efikasnija upotreba raspoloživog kapaciteta bloka (P)

Performanse obrade podataka

- Tehnike obezbeđenja dobrih performansi
 - operativne obrade perzistentnih podataka
 - **minimizacija potrebnog broja pristupa**
 - "keširanje" dela sadržaja diska u memoriji kontrolera (T)
 - povećanje kapaciteta OM (T)
 - "keširanje" dela sadržaja diska u OM (O)
 - rezervacija većeg broja bafera za datoteku u OM (O)
 - izbor odgovarajuće FSP datoteke, saglasno potrebama programa (P)
 - **skraćenje vremena prenosa i obrade podataka**
 - izbor sprežnog podsistema boljih karakteristika, npr. većeg propusnog opsega (T)
 - izbor OM boljih karakteristika, npr. kraćeg ciklusa (T)
 - izbor CPU boljih karakteristika, npr. više frekvencije, sa više keš memorije ili više procesorskih jezgara (T)

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Organizacija datoteke i OS

- Operativni sistem (OS)
 - omogućava organizovanje različitih FSP datoteka
 - na jedinicama diskova
 - vodi računa o organizaciji podataka i upotrebi svih datoteka na jedinicama diskova
 - može da pruža različite poglede na FSP datoteke
 - kao linearne strukture (niza) slogova
 - najčešće za potrebe korisničkih programa
 - kao niza znakova ili bajtova
 - za potrebe sistemskih programa, a
 - može i za potrebe korisničkih programa
 - kao (linearne ili neke drugačije) strukture blokova
 - za potrebe memorisanja i razmene podataka kroz U/I podsistem

Organizacija datoteke i OS

- Organizacija podataka na jedinici diska
 - OS održava na jedinici diska strukture podataka o
 - proizvođačkim karakteristikama same disk jedinice
 - ispravnim i neispravnim sektorima, kao i o zamenskim sektorima za neispravne sektore
 - slobodnom i zauzetom prostoru (fizičkim blokovima) na disku
 - katalogu (hijerarhijskoj strukturi foldera) sa pokazivačima na opise datoteka
 - sistemskoj i alokacionoj tabeli svake datoteke
 - sistemska tabela sadrži osnovne podatke o datoteci
 - alokaciona tabela sadrži pokazivače na područja diska koja su alocirana za potrebe datoteke

Sadržaj

- Datoteka
- Jedinice magnetnih diskova
- Sprežni podsistem
- Efikasnost razmene podataka
- Performanse obrade podataka
- Organizacija datoteke i OS

Pitanja i komentari



Fizičke strukture podataka i eksterni memorijski uređaji

*Fizičke strukture datoteke i
razmena podataka*