

Operációs rendszerek II.

Tárkezelés



Témák

- I. Memória (központi tár) kezelés
 - 1. Programok fizikai tárigényének csökkentése
 - 2. Memória hézagmentes kitöltése.
 - 3. Háttértár használata memória kiváltására.
- II. Állományrendszerek
- Mágneslemezes háttértár kezelése

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Adattároló eszközök hierarchiája

Számítógépek adattároló eszközeit hierarchiába rendezhetjük:

- CPU regiszterek
- operatív tár (memória)
- háttértár (másodlagos tár)
- külső tárok (harmadlagos tárok)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Számítógépek adattároló eszközeinek hierarchiája

- regiszterek
- gyorsmemória (cache)
- központi memória
- elektronikus diszk
- mágneses diszk
- optikai diszk
- magneto-optikai diszk
- mágnesszalag

Elérési idő,
Kapacitás

Ár/Bit



Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Tárkezelés

- Program végrehajtás: tárolók közötti adatmozgatás.
- Adatmozgatás meggyorsítása: gyorsító táraikat (cache) alkalmazása.
- A gyorsító táraik alkalmazásának hatékonyságának alapja:
Lokális, szekvenciális működés.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Gyorsító táraik

- Processzor:
 - utasítás és adat cache.
- Virtuális memória kezelés.
- I/Okezelés:
 - buffer cache.
- RAM diszk.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

I. Memória (központi tár) kezelés

Memória kezelési elvek

- 1. Programok fizikai tárigényének csökkentése.
- 2. Memória hézagmentes kitöltése.
- 3. Háttértár használata memória kiváltására.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

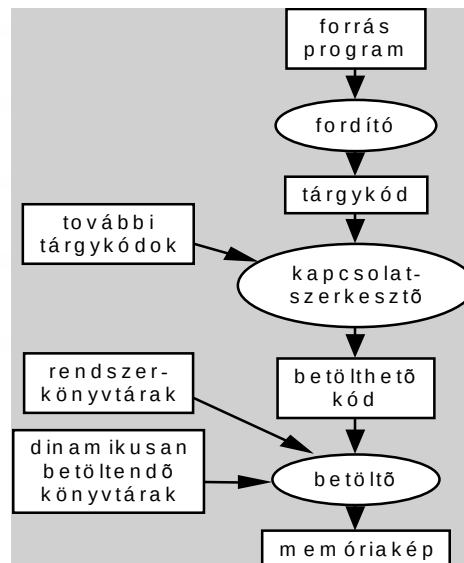
1. Programok fizikai tárigényének csökkentése

A tárkezelés az operációs rendszerekben

- Multiprogramozás:
egyidejűleg több folyamat tartózkodik a központi tárban.
- Klasszikus tárkezelés fő kérdései:
 - Címek kötése.
 - Tár allokáció.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Programok címeinek kötése



Programok címeinek kötése

A logikai-fizikai cím hozzárendelés történhet:

- Fordításkor.
- Szerkesztéskor:
kapcsolatszerkesztő (linker) program,
- Betöltéskor:
áthelyező betöltő program (relocating loader),
- Futás közben:
 - Hardver támogatással: pl. bázisregiszter, szegmens- és lapszervezésű tárkezelő hardver.
 - Pozíció-független kód (Position Independent Code, PIC)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

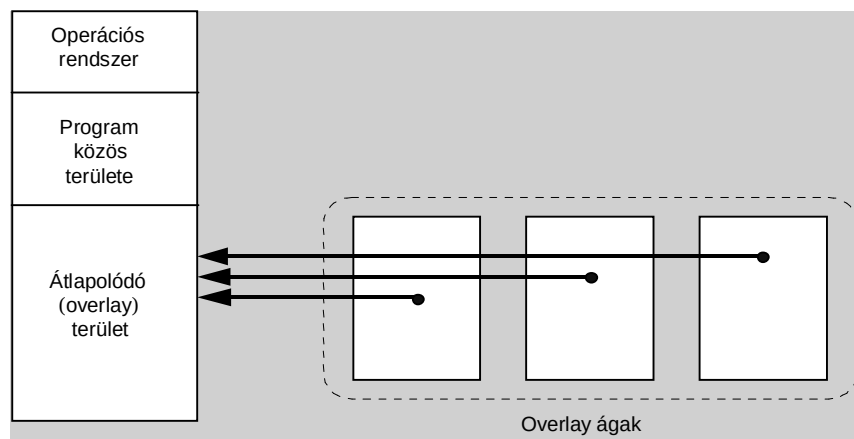
Programok fizikai tárigényének csökkentése

Gazdaságos memória-kihasználás megvalósítása.

- Dinamikus (késleltetett) betöltés (dynamic loading) - nincs OR támogatás.
- Egymást átfedő programrészletek (overlay) - nincs OR támogatás.
- Dinamikus linkelhető könyvtárak (dynamically linked library, DLL): operációs rendszer támogatás, közös könyvtárak, betöltés név és verzió alapján.

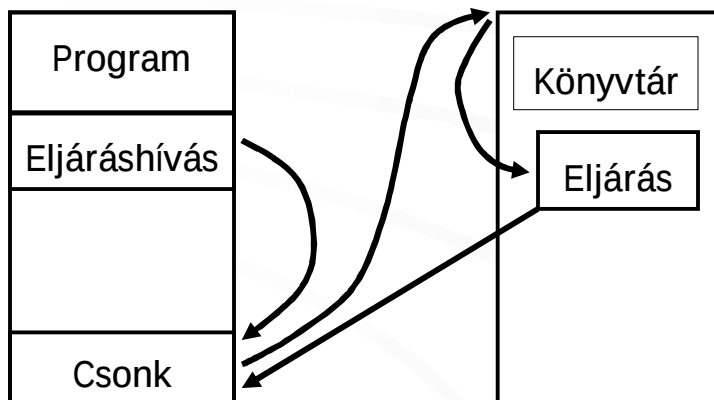
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Overlay memóriaszervezés



Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Dinamikus könyvtárbetöltés



Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

2. Memória hézagmentes kitöltése

Tárkiosztási algoritmusok

Társzervezési elvek I.

- Egy partíciós rendszerek:
 - Operációs rendszer és egyetlen alkalmazói folyamat.
 - Operációs rendszer védelme határregiszterrel.
 - Probléma:
operációs rendszer terület növekedése.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Társzervezési elvek II.

- Több partíciós rendszerek:
fix- és változó méretű partíciók
 - Operációs rendszer és a többi folyamat védelme partíciónként alsó és felső határregiszterrel.
 - Fix partíciók:
belső tördelődés (internal fragmentation)
 - Változó partíciók:
külső tördelődés (external fragmentation)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Tárallokációs stratégiák változó méretű partícióknál

- Első illeszkedő (first fit),
- Következő illeszkedő (next fit),
- Legjobban illeszkedő (best fit),
- Legkevésbé illeszkedő (worst fit)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Memória kihasználása változó méretű partíciók esetén

- 50%-os szabály:
Átlagosan a használt tár 50%-ának megfelelő memória (vagyis a teljes tár egyharmada) kihasználatlanul marad a tördelődés miatt.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

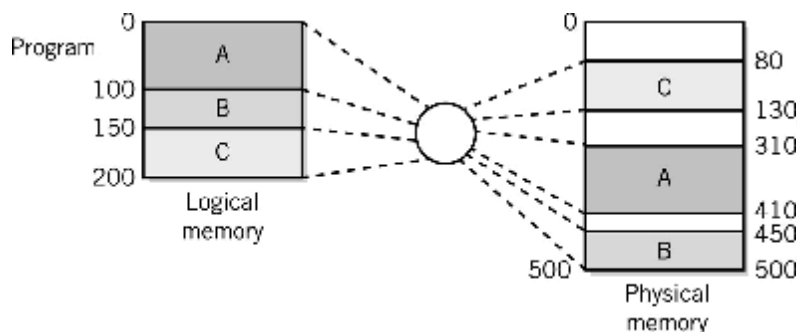
Programok címeinek kötése futási időben

Hardver támogatás szükséges:

- Címtranszformációs tábla használata.

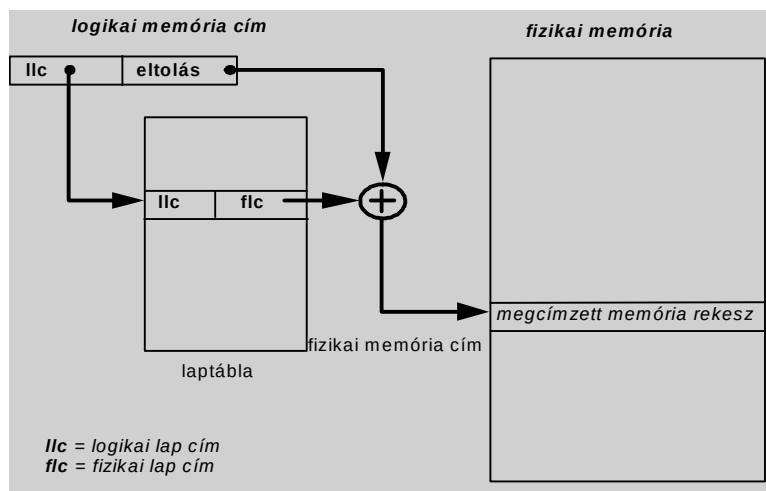
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Logikai-fizikai címtranszformáció



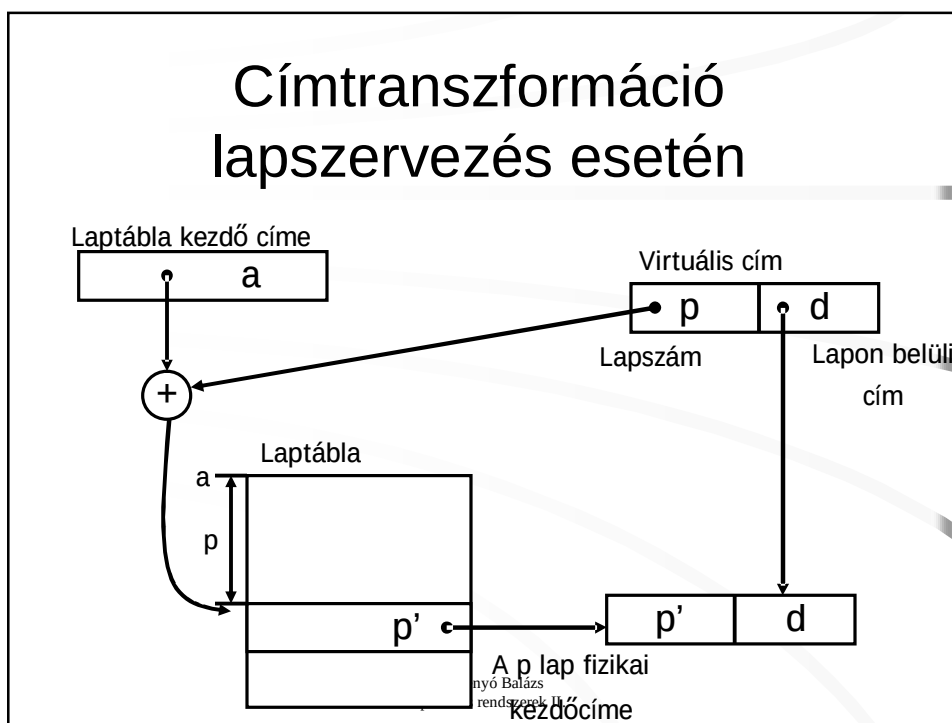
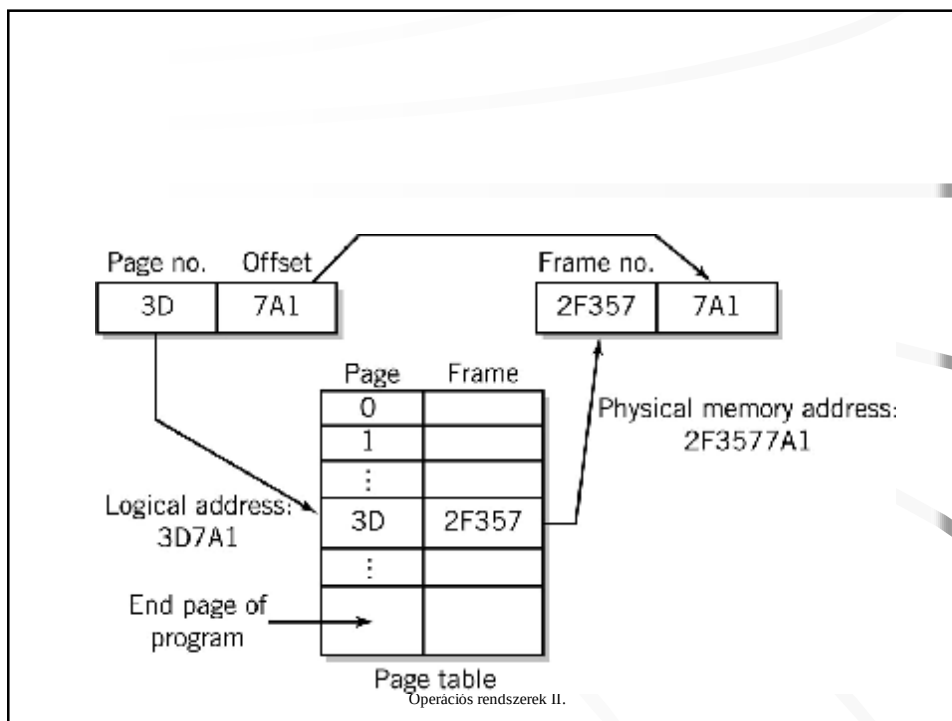
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Címtranszformáció sémája



Lapszervezésű memória kiosztás

- Fix lapméret;
- Egyszerű címtranszformáció;
- Egyszerű memóriavédelem;



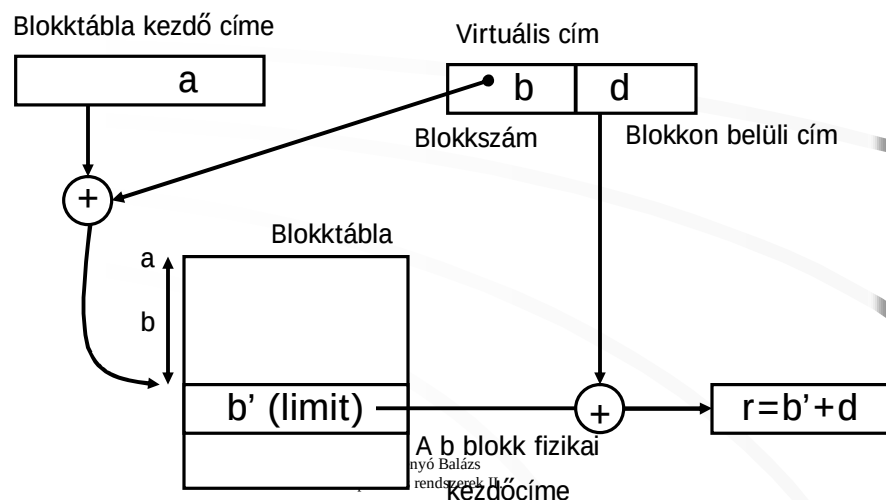
Szegmensszervezésű memória kiosztás

Jellemzők:

- változó lapméret,
- rugalmas memóriagazdálkodás,
- memóriavédelemhez szegmensméret tárolása a címtranszformációs táblában.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Címtranszformáció szegmensszervezés esetén



Címtranszformáció a gyakorlatban

Logikai címek fizikai címmé való transzformálásának módszerei:

- Állandó blokkméret: lapszervezés.
- Változó blokkméret: szegmensszervezés.
- Kombinált szegmens és lapszervezés.
- Többszintű címtranszformáció.

Különböző módszerek által használt adatszerkezetek, a módszerek összehasonlítása.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

3. Háttértár használata memória kiváltására

Tárcsere (swap)
Virtuális memóriakezelés

Tárcsere (*swap*)

- Középtávú ütemezés:
kevés szabad központi tár esetén
folyamatok felfüggesztése.
- Folyamat *teljes* tárterületének háttértárra
mentése és visszaállítása.
- Probléma:
Felfüggesztendő és újra aktiválendő
folyamatok kiválasztásának kritériuma.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Virtuális memóriakezelés

Virtuális memóriakezelés (VM)

- Tapasztalat:
folyamatok csak egy kis részét használják aktívan az általuk lefoglalt memóriának.
- A *hardver támogatta címtranszformáció* lehetővé teszi az időlegesen nem használt memórialapok háttértárra történő mentését.
- Előny:
nöhet a multiprogramozás foka.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Események virtuális memóriakezeléskor

- Laphiba:
Háttértáron tárolt memórialapra történő hivatkozás.
- Utasítás végrehajtásának megszakítása, visszagörgetése.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

VM működése

- Laphiba detektálása (címtranszformáció)
- Laphiba megszakítás
- Folyamat leállítása (visszagörgetése)
- Hivatkozott lap behozatala memóriába
- Megszakított folyamat folytatása

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

OR feladata VM esetén

- Lapok mentése háttértárra.
 - Döntés:
Mentendő lap kiválasztása.
- Lapok behozatala háttértárról.
 - Döntés:
Betöltendő lap kiválasztása.
- Általános cél:
Laphibák számának csökkentése.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Betöltendő lap kiválasztása

- Igény szerinti lapozás:
 - Csak a hivatkozott lapot hozzuk be.
 - Egyszerű választás.
- Előretekintő lapozás:
 - Idle (tétlen) állapotban az operációs rendszer néhány - valószínűleg használandó - lapot betölt.
 - Potenciális felesleges terhelés.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Lapcsere stratégiák

- Optimális algoritmus
 - Azt a lapot kell kimenteni, amelyet a legtovább nem fognak használni.
 - Elméleti lehetőség - gyakorlatban közelítő algoritmusok.
 - A programok lokális működésének elve:
A közelmúltban használt lapra lesz hivatkozás a közeljövőben.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Legrégebben nem használt lap (LRU)

- Leghosszabb ideje nem hivatkozott lapot teszi ki a háttértárra.
- Megvalósítások:
 - Számláló (idő):
Használati idő tárolása.
 - Láncolt lista
Használatkor lista elejére fűzés
 - Hátrány: bonyolult HW támogatás.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

FIFO tárolóra alapuló lapcsere

- Legrégábbi lap (FIFO)
 - Gyakran használt lapok is kikerülhetnek.
- Újabb esély
 - Egy használat tényét rögzítő jelzőbitet tárol minden laphoz.
 - Hivatkozáskor bebillenti.
 - Ha a sor elején levő lap hivatkozás jelzője be van billentve, nem teszi ki, hanem a sor végére állítja.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

VM a gyakorlatban

Újabb esély:

- Címképző hardver támogatás:
használt / nem használt bit.

Lapok mentésének általános gyorsítása:

- Módosított / nem módosított (dirty) bit
használata.
- Módosított lapok mentése tétlen időben.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

II. Állományrendszerek

Állományrendszer

Alapfogalmak:

- állomány,
- könyvtár.

Állománykezelő feladatai:

- Információátvitel az állományok és a folyamatok tárterülete között.
- Műveletek állományokon és könyvtárakon.
- Osztott állománykezelés vezérlése.
- Állományokhoz hozzáférés szabályozása.
- Tárolt információ védelme.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Állományrendszer réteges implementációja

- Logikai állományszervezés.
- Fizikai állományszervezés.
- Elemi átvitelek.
- Periféria meghajtó (device driver).

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Adatszerkezetek a lemezen

- Adat blokkok
- Kötet (volume, fájlrendszer) leírás
- Szabad helyek nyilvántartása
- Állományokhoz tartozó blokkok nyilvántartása
- Katalógusok ábrázolása

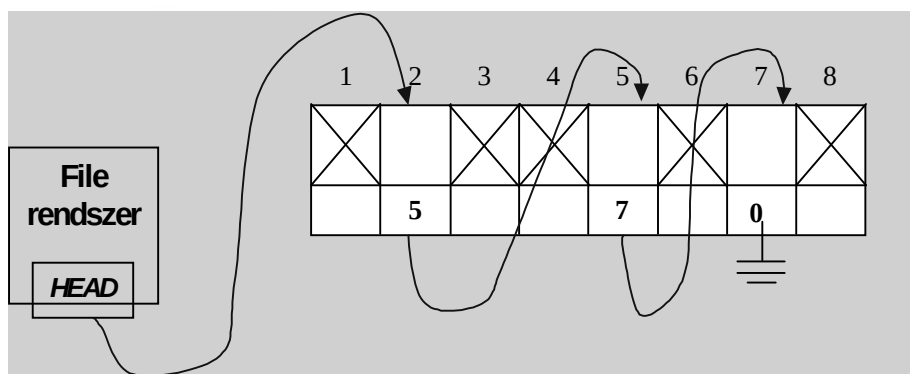
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Szabad helyek nyilvántartása

- Bittérkép,
- Szabad blokkok láncolt listája,
- Szabad blokkok csoportjának láncolt listája,
- Egybefüggő szabad területek leírása.

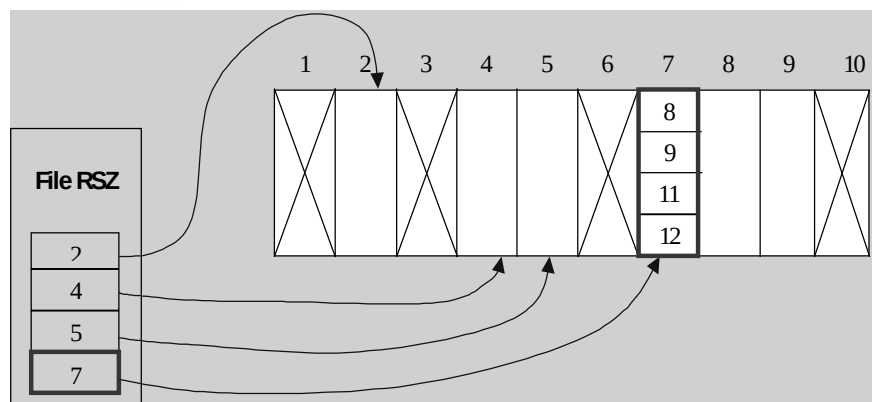
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Szabad blokkok láncolt listája



Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Szabad blokkok csoportjának láncolt listája



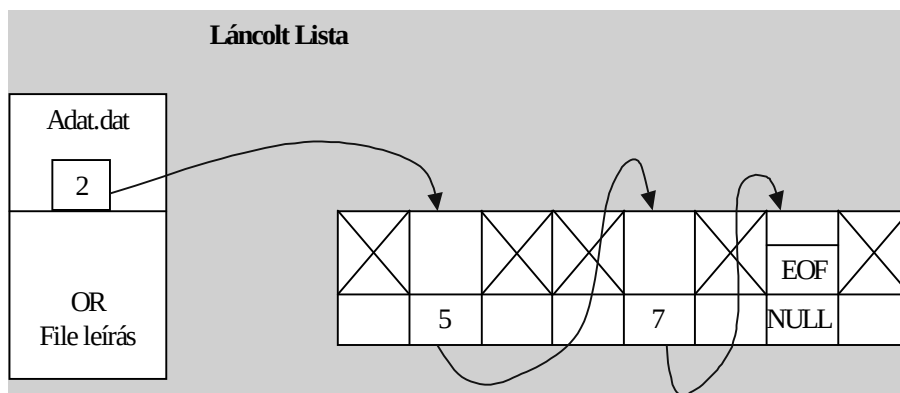
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Állományokhoz tartozó blokkok nyilvántartása

- Egybefüggő terület használata,
- Láncolt lista,
- Láncolt lista központi láncelem-táblával (File Allocation Table, FAT),
- Indexelt tárolás,
- Többszintű indexelés.

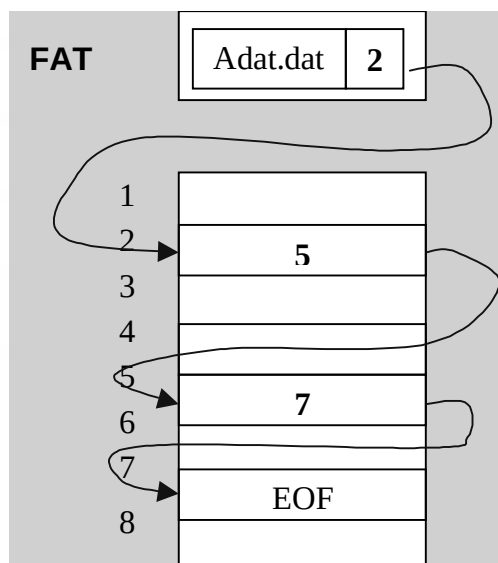
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Láncolt lista

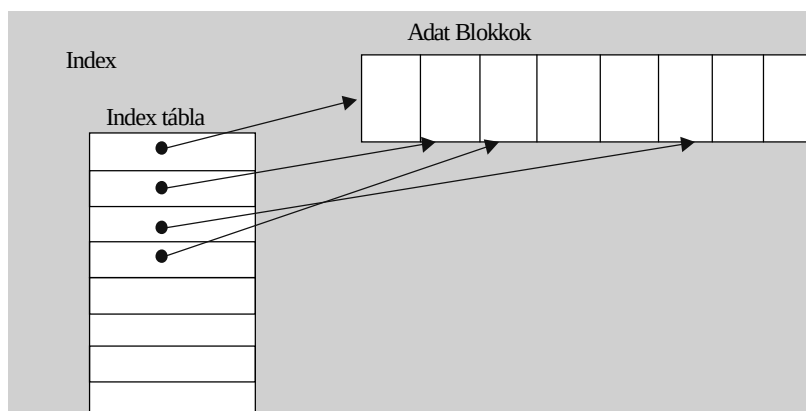


Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Láncolt lista központi láncelem-táblával - FAT

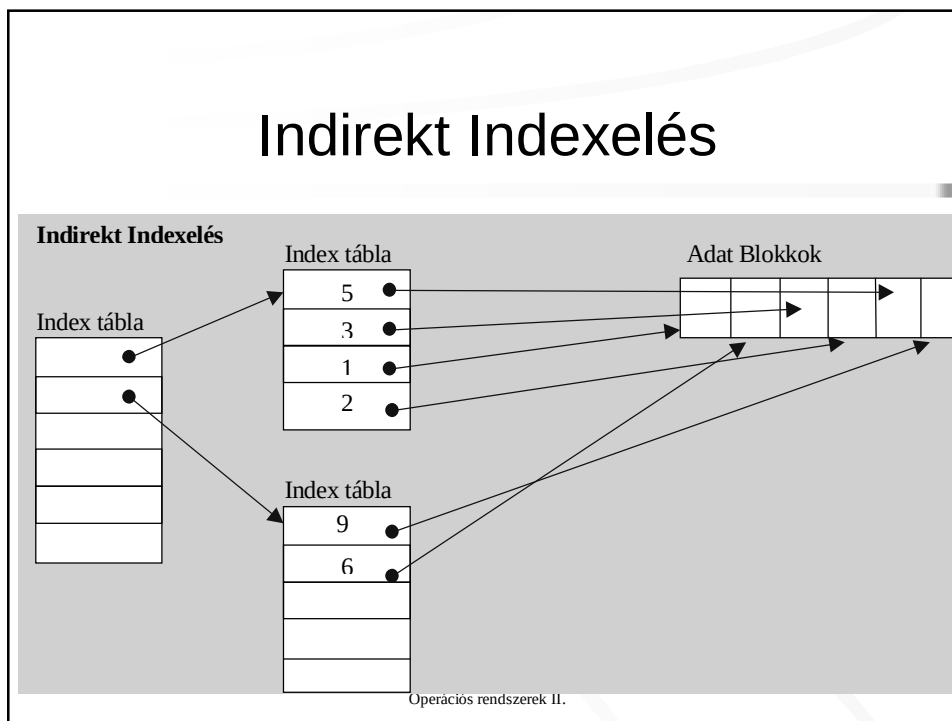


Indexelt tárolás

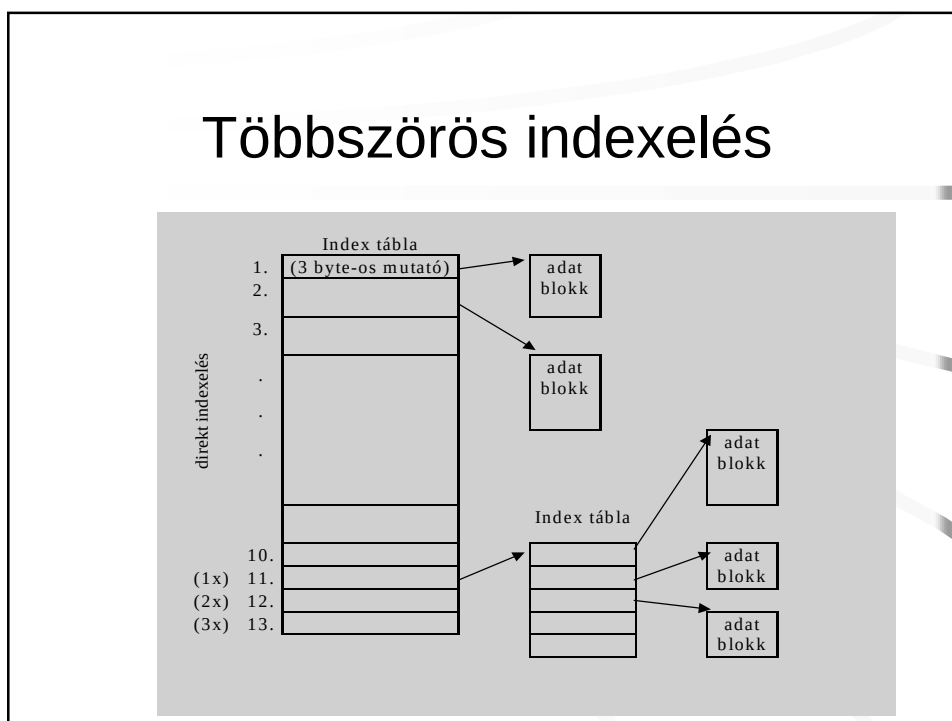


Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Indirekt Indexelés



Többszörös indexelés



Állományok elérése

Állományok képe a felhasználó felé

Állományok belső szerkezete:

- Nincs szerkezet:
Byte - esetleg bit - sorozat
- Logikai szerkezet:
 - Mező:
 - homogén.
 - Rekord:
 - inhomogén.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Állomány hozzáférési módok

- Soros (sequential)
- Közvetlen (direct, random access)
 - Indexelt, index-szekvenciális (index sequential access method, ISAM)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Műveletek az állományokon

- Átvitel: írás vagy olvasás
- Hozzáírás, bővítés
- Pozicionálás
- Állomány megnyitása, lezárása
- Programállomány végrehajtása
- Állomány létrehozása
- Állomány törlése

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Állománykezelés során használt adatszerkezetek

- Átviteli állapot leíró:
 - Soros hozzáférés pozíciója,
 - Aktuális jogosultságok.
- Osztott elérési támogatása:
 - Használók száma,
 - Kölcsönös kizárás támogató adatszerkezet
 - Várakozók listája.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Könyvtárak leírása I.

- Nyilvántartás bejegyzés tartalma:
 - Az állomány neve,
 - Az állomány fizikai elhelyezkedését leíró információk:
 - Hossza,
 - Hozzá tartozó háttértár blokkok leírása,
 - A hozzáférés módja.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Könyvtárak leírása II.

- Nyilvántartás bejegyzés tartalma (folyt.):
- Az állománykezeléssel kapcsolatos logikai információk:
 - típusa (ha van ilyen),
 - tulajdonosának, létrehozójának azonosítója,
 - különböző időpontok,
 - hozzáférés jogosultságok,
 - hivatkozás számláló.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Műveletek a könyvtárakon.

- Állomány attribútumainak módosítása,
- Könyvtár létrehozása, törlése,
- Keresés a könyvtárban,
- Új bejegyzés létrehozása, törlése.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Könyvtár-rendszerek felépítése

- Kétszintű könyvtárak.
- Fa gráf.
- Körmentes irányított gráf.
- Általános gráf.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Könyvtárak hierarchiájának kezelése (user interface)

- Alapfogalmak:
 - Aktuális könyvtár (current directory)
 - Gyökér könyvtár (root directory)
 - Elérési út (path)
 - Keresési út (search path)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Hozzáférés szabályozása

- Állomány létrehozója, tulajdonosa definiálhatja.
- Tipikus jogosultságok: olvasás, írás, hozzáírás, végrehajtás, törlés.
- Jogosultságok állományokra, könyvtárakra.
- Jogosultságok engedélyezése: felhasználónként, felhasználói csoportonként, alapértelmezés (bárki).

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Mágnestlemezes háttértár kezelése

Háttértár tulajdonságai

- Kedvező ár/kapacitás arány.
- Nagy tárolókapacitás.
- Állandó (passzív) tárolás.

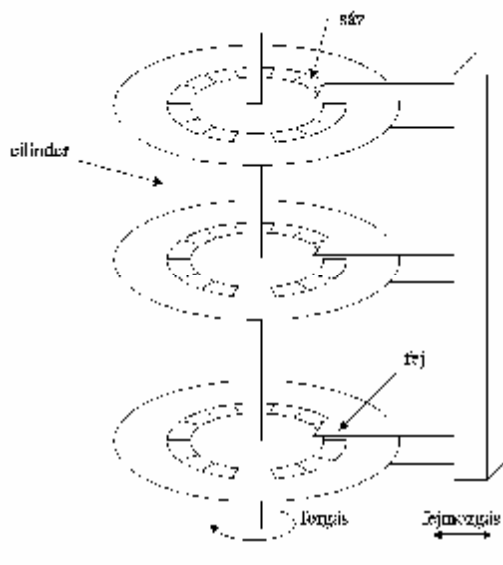
Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Háttértár típusok

- Mágnes szalag
- Mágnes dob
- Merev ill. floppy lemez
- CD-ROM
- EEPROM kártya
- DVD (4.7-5.4 G)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Mágneslemez felépítése



A lemezek fizikai szerkezete I.

- Alapfogalmak
 - Cilinder (i: melyik cylinder)
 - Felület (j: melyik felület)
(T db felület van összesen.)
 - Sáv
 - Szektor (k: melyik szektor a sávon belül)
(S db szektor van egy sávban.)
- Szektor címkzés: $b = S * (i * T + j) + k$
(S=szektor/sáv, T=sáv(felület)/cilinder)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

A lemezek fizikai szerkezete II.

- Kiszolgálási idő felbontása:
 - Fejmozgási idő (seek time),
 - Elfordulási idő (rotation latency time),
 - Átviteli idő (transfer time)

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Lemezműveletek ütemezése I.

- A lemezműveletek ütemezése: fejmozgás optimalizálása.
- Algoritmusok értékelésének paraméterei:
 - Átbocsátó képesség.
 - Átlagos válaszidő.
 - Válaszidő szórása.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Ütemezési algoritmusok

- Sorrendi kiszolgálás
(First Come First Served, FCFS)
- Legrövidebb fejmozgási idő
(Shortest Seek Time First, SSTF)
- Pásztázó (SCAN)
- N lépéses pásztázó (N-SCAN)
- Körbeforgó (egyirányú) pásztázó
(Circular SCAN, C-SCAN)
- Elfordulási idő optimalizálása:
 - Szektor sorba rendezés.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Egyéb gyorsítási lehetőségek

- Lemezterület rendezése (disk compaction).
- Ütemezési algoritmusok sajátosságainak figyelembe vétele:
Információ többszörözése a lemez különböző területein.
- Több blokk egyidejű átvitele.
- Átmeneti, gyorsító tár alkalmazása.
- Adattömörítés (compression).

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.

Megbízhatóság

Megbízhatóság növelésének lehetősége:

- Rendszeres mentés,
- Redundáns tárolás (pl. RAID),
- Elosztott tárolás.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek II.