

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

حافظه (Memory) :

هر دستگاهی که بتوان اطلاعات را در آن ذخیره نموده به نحوی که کاربر در هر لحظه بتواند به اطلاعات مورد نظرش دستیابی پیدا کند حافظه نامیده می شود.

تقسیم بندی حافظه :

❖ درون ماشینی (اصلی / اولیه / primary): این نوع حافظه جهت اجرای برنامه‌ها مستقیماً توسط پردازنده مورد استفاده قرار میگیرند مانند RAM، ROM، register و

...

❖ برون ماشینی (جانبی / ثانویه / secondary) : این نوع حافظه بیشتر برای حفظ و ذخیره‌سازی اطلاعات مورد استفاده قرار میگیرند مانند دیسک مغناطیسی - نوار مغناطیسی، دیسک نوری و ...

در درس ذخیره و بازیابی اطلاعات موضوع اصلی حافظه‌های برون ماشینی و بررسی ساختار پیاده‌سازی اطلاعات فایل‌ها بر روی آنها میباشد.

خصوصیات انواع حافظه :

- (۱) نوشتن و خواندن : هر حافظه باید این قابلیت را داشته باشد که در آن بتواند اطلاعات را نوشت (درج کرد) و یا بتوان از آن اطلاعات را خواند (بازیابی کرد) مانند : RAM ها و هارد دیسک .
- (۲) قابلیت دستیابی پذیری : هر حافظه را می توان با استفاده از مکانیزم آدرس دهی مورد دستیابی قرار داد . دستیابی ممکن است به منظور خواندن یا نوشتن در حافظه صورت گیرد. مدت زمانی را بین لحظه ی دستور خواندن یا نوشتن در حافظه و زمانی که داده دستیابی می شود را زمان دستیابی یا (Access time) گفته می شود .
- (۳) آدرس پذیر بودن : هر حافظه مجهز به یک مکانیزم آدرس است به تعبیر دیگری می توان به کمک این قابلیت به مکانی از حافظه دسترسی پیدا کرد .
- (۴) نرخ انتقال یا سرعت انتقال : به میزان اطلاعاتی که در واحد زمان در حافظه قابل انتقال است نرخ انتقال گفته می شود و واحد آن بایت بر ثانیه می باشد .
- (۵) ظرفیت : هر حافظه دارای ظرفیتی است که با بیت یا بایت یا با آدرس پارامترهای وابسته بیان می شود .
- (۶) مانا یا نامانا بودن اطلاعات : برخی از حافظه ها اطلاعات را به صورت دائمی نگهداری می کنند (مانا) و برخی حافظه ها اطلاعات را به صورت موقت در خود نگهداری می کنند (نامانا)

دلایل مهم بکارگیری انواع مختلف رسانه‌های ذخیره سازی عبارتند از:

- ❖ بسیار بالا، و بطور تصاعدی رشد می کند. پس نگهداری این حجم در محیط درون محافظه های درون ماشینی دارای ظرفیت محدود هستند.
- ❖ لزومی ندارد همه اطلاعات مورد نیاز برای یک محیط عملیاتی، همواره در حافظه‌ی درون ماشینی ذخیره شوند.
- ❖ رسانه‌های ذخیره سازی سریع (حافظه‌های درون ماشینی) غالباً گران هستند.
- ❖ حجم اطلاعات امروزی اشینی معقول نیست.
- ❖ حافظه های درون ماشینی معمولاً نامانا هستند.

مقایسه حافظه‌های درون ماشینی و برون ماشینی

حافظه های ثانوی با حافظه اصلی سیستم چه تفاوتهایی دارند؟

حافظه اصلی سیستم (Main Memory):

❖ سریع (fast) چون الکترونیکی میباشد

❖ کوچک (small) چون قیمت آن بالا می باشد

❖ فرار (Volatile) در صورت قطع برق پاک میشود

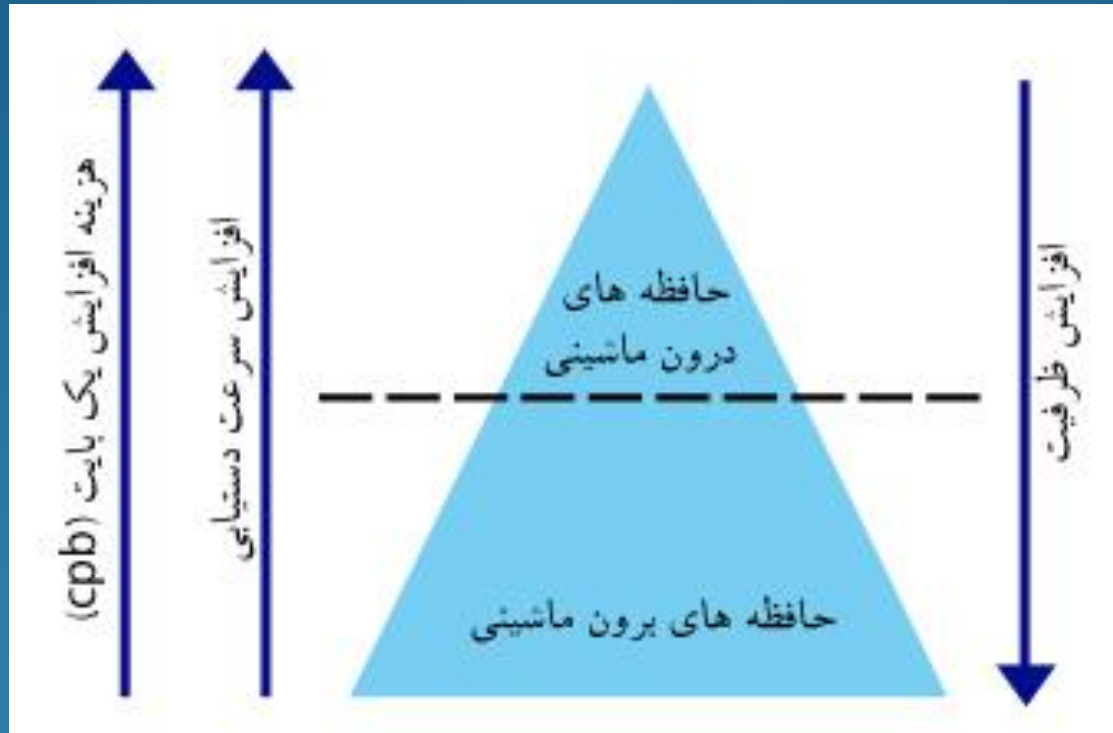
❖ سرعت دسترسی به داده :حدود 12 نانو ثانیه

مقایسه حافظه‌های درون ماشینی و برون ماشینی

حافظه های ثانوی با حافظه اصلی سیستم چه تفاوت‌هایی دارند؟
حافظه ثانوی (Secondary Storage):

- ❖ کند (Slow) چون اجزای مکانیکی دارد
- ❖ بزرگ (Large) چون قیمت آن ارزان است
- ❖ ثابت و پایدار (Stable & Persistent) در صورت قطع برق پاک نمیشود
- ❖ سرعت دسترسی به داده :حدود 30 میلی ثانیه

مقایسه حافظه‌های درون ماشینی و برون ماشینی



هرچقدر زمان دستیابی (Access time) کمتر باشد سرعت حافظه بالاتر است و بالعکس

انواع حافظه های جانبی

- ❖ نوار مغناطیسی (Magnetic Tape)
- ❖ دیسک مغناطیسی (Magnetic Disk)
- ❖ طبله یا درام (Drum)
- ❖ دیسک نوری (Optical Disk)
- ❖ دیسک نوری - مغناطیسی MD (Magnetic - Optic)

نوار مغناطیسی :

رسانه ای است از جنس پلاستیک با غشاء مغناطیسی اطلاعات بر روی شیارهایی که در سطح نوار قرار گرفته اند ذخیره می شود. نوار مغناطیسی توسط دستگاه نوارخوان به حرکت در می آید. هر دستگاه نوارخوان دارای یک نوک خواندن و نوشتن می باشد.



خواص نوار مغناطیسی چیست؟

- ❖ امکان دسترسی مستقیم (direct access) به رکوردها را نمی دهد!
- ❖ ولی امکان دسترسی سریال (sequential access) را با سرعت بالا دارد.
- ❖ در مقابل شرایط مختلف محیطی (environment) پایداری خوبی دارد.
- ❖ براحتی حمل و نگهداری می شود .
- ❖ از دیسکهای سخت ارزانتر است.
- ❖ در گذشته برای نگهداری فایل های بزرگ (بجای دیسکهای سخت) استفاده می شد.
- ❖ ولی اکنون فقط برای آرشیو یا backup استفاده میشود.

ساختار نوار مغناطیسی

نکات

✓ در نوار برای هر کاراکتر یک بیت parity وجود دارد که به آن parity عرضی یا کاراکتری میگویند و برای هر بلاک نیز یک بیت parity وجود دارد که به آن parity طولی میگویند.

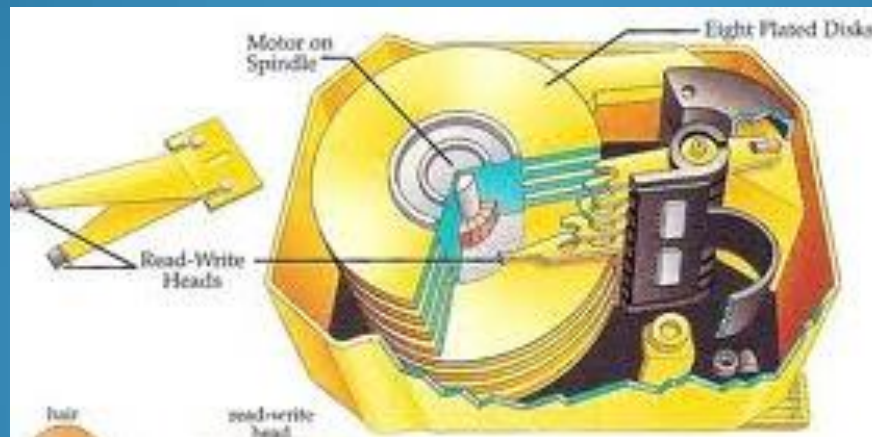
✓ به فضای هرز بین دو رکورد (Inter Record Gap) IRG و به فضای هرز بین دو بلاک (دو گروه کاراکتر) (Inter Block Gap) IBG گفته میشود.

✓ میزان داده‌ی ضبط شده در هر اینچ نوار را چگالی (density) میگویند. (واحد آن در گذشته بیت در اینچ و اکنون بایت در اینچ bpi)



دیسک مغناطیسی :

- دیسک مغناطیسی رسانه‌ای است با امکان دستیابی مستقیم به داده‌های ذخیره شده.
- این رسانه شامل صفحه‌ای است دوار حول یک محور عمودی.
- بر روی این صفحه دوار با شیارهای متحدالمرکزی وجود دارد که داده‌ها در آنها قرار گرفته‌اند.
- اطلاعات بر روی این شیارها توسط بازویی نوشته و یا خوانده میشوند.



دیسک نوری :

- در دیسک نوری از تکنولوژی اشعه لیزر برای ذخیره سازی داده‌ها استفاده می‌شود. این برخلاف دیسکهای مغناطیسی است که از مغناطیس کردن سطح برای ذخیره سازی استفاده میکنند.
- استفاده کردن از نور به جای مغناطیس کردن این مزیت را دارد که فضای ذخیره‌سازی برای یک بیت بسیار کمتر خواهد بود. این امر سبب کاهش فضای ذخیره‌سازی و افزایش ظرفیت حافظه میگردد.
- از انواع دیسکهای نوری میتوان به CD-Rom و DVD اشاره کرد.

دیسک نوری _ مغناطیسی :

- در این نوع دیسکها سعی بر آن است تا با ادغام دو تکنولوژی نور و مغناطیس، دیسکهایی ایجاد کنیم که هم خاصیت پاک شدن و دوباره نویسی دیسک مغناطیسی و هم چگالی و ظرفیت بالای دیسکهای نوری را داشته باشند.

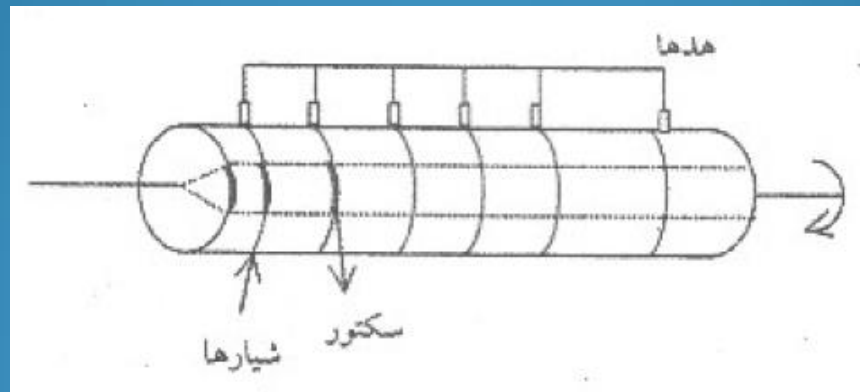
طبله یا Drum :

رسانه‌ای است معادل با دیسک، البته با نوک ثابت.

در واقع طبله استوانه‌ای است که بر روی سطح آن دارای شیارهایی است و اطلاعات بر روی این شیارها ذخیره می‌گردد.

برای خواندن اطلاعات در این دستگاه برای هر شیار یک نوک خواندن و نوشتن وجود دارد.

این نوع حافظه برای ایجاد فایل‌های موقت بسیار فعال مورد استفاده سیستم عامل و کامپیوترها بکار می‌روند.



حافظه های ثانویه Secondary Storage Devices

انواع مختلف حافظه های ثانویه کدامند؟

❖ حافظه های با دسترسی مستقیم (Direct Access Devices)

✓ دیسکهای مغناطیسی (Magnetic Disks)

دیسکهای سخت (Hard Disks) : ظرفیت بالا

دیسک نرم (Floppy Disks) : ظرفیت پایین و سرعت کم

✓ دیسکهای نوری (یا لیزری) یا CD-ROM : ظرفیت خیلی بالا

❖ حافظه های با دسترسی سریال (Sequential Access Devices)

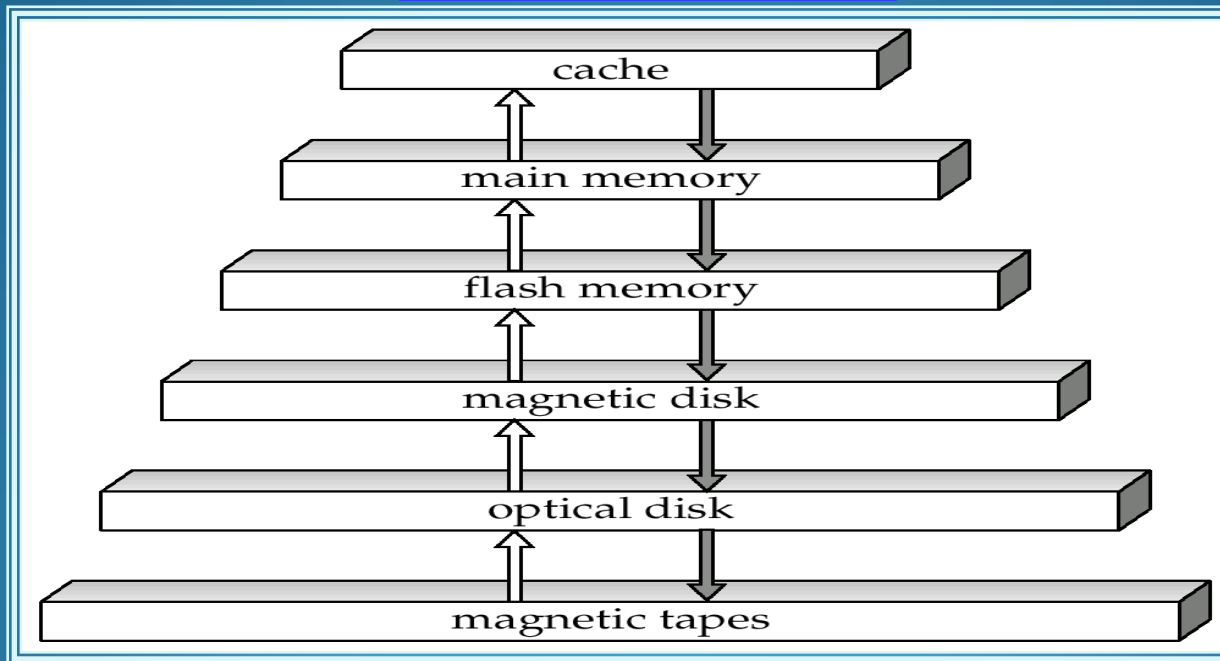
✓ نوارهای مغناطیسی (Magnetic Tapes) : دسترسی Sequential سریع

حافظه های ثانویه

Secondary Storage Devices

مقایسه انواع حافظه ها از نظر سرعت و ظرفیت چگونه میباشد؟

سرعت بالا - ظرفیت کم

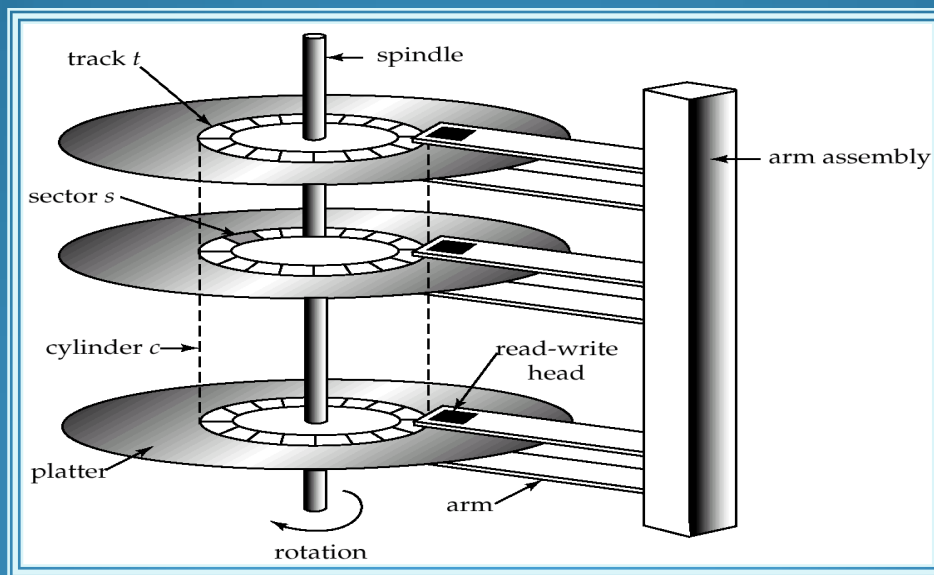


سرعت کم - ظرفیت بالا

ساختار دیسکهای سخت (Hard Disks)

ساختار دیسکهای سخت چگونه میباشد؟

❖ مجموعه ای از صفحات مغناطیسی سوار شده روی یک محور که به وسیله تعدادی هد (Head) به طور همزمان خوانده یا نوشته می شوند.



ساختار دیسکهای سخت (Hard Disks)

شیار (Track) چیست؟

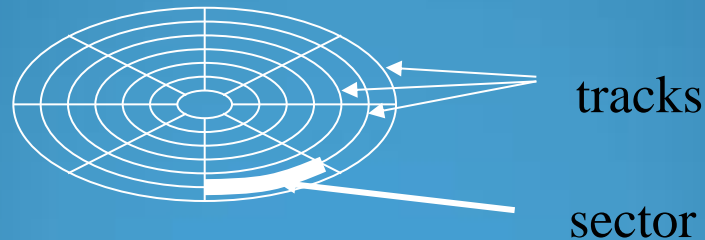
✓ هر صفحه به چندین شیار بصورت دایره های متحد المركز تقسیم میشوند که محل ذخیره سازی بیت های اطلاعاتی می باشند.

بخش (Sector) چیست؟

✓ هر شیار به تعدادی بخش که کوچکترین واحد آدرس دهی (addressable units) میباشد تقسیم میشود.

سیلندر (Cylinder) یا استوانه چیست؟

✓ شیارهای صفحات مجاور تشکیل یک سیلندر مجازی می دهند که بطور همزمان بوسیله مجموعه هد ها قابل خواندن یا نوشتن میباشد.



نکات مهم درباره دیسک ها

- ❖ شیارهای یک دیسک از بیرونی ترین شیار به سمت داخل از صفر شماره گذاری میشوند.
- ❖ اندازه هر سکتور معمولاً ۵۱۲ بایت یا ۰.۵ کیلوبایت میباشد.
- ❖ ظرفیت سکتورها باهم برابر است.
- ❖ ظرفیت شیارهای بیرونی و داخلی با هم برابر است.
- ❖ با توجه به مورد ۳ و ۴ چگالی شیارها و سکتورهای بیرونی کمتر از شیارها و سکتورهای داخلی است.
- ❖ با توجه به مورد ۵ فضای هدر رفته در شیارها و سکتورهای بیرونی بیشتر از شیارها و سکتورهای داخلی است.

پارامترهای دیسک

پارامترهای دیسک را به دو دسته کلی زیر تقسیم بندی می کنیم:

❖ پارامترهای ظرفیتی

❖ پارامترهای زمانی

پارامترهای ظرفیتی عبارتند از:

- ✓ اندازه هر سکتور: از ۳۲ بایت تا ۴۰۹۶ بایت و معمولاً ۵۱۲ بایت
- ✓ تعداد سکتور در شیار: از ۴ تا ۳۲ در فلاپی ها و بیشتر در سایر انواع، گاه تا ۱۰۰
- ✓ تعداد رویه در استوانه (تعداد هد خواندن / نوشتن): از یک تا بیش از ۲۰ رویه
- ✓ تعداد شیار در یک رویه (تعداد استوانه): از ۲۰ تا ۲۰۰۰ شیار
- ✓ چگالی: واحد آن بیت در اینچ BPI میباشد.

ساختار دیسکهای سخت (Hard Disks)

ساختار دیسکهای سخت (Hard Disks) چگونه میباشد؟

✓ تعداد سیلندرها = تعداد شیارها در یک صفحه

✓ ظرفیت هر شیار = تعداد سکتور در شیار * تعداد بایت در سکتور

✓ ظرفیت هر سیلندر = تعداد سطوح (رویه) مغناطیسی * ظرفیت هر شیار

✓ ظرفیت دیسک = تعداد سیلندرها * ظرفیت هر سیلندر

مثال :

دیسکی دارای ۱۰۰ شیار میباشد در هر رویه (سطح) بوده و هر شیار دارای ۲۰ سکتور با ظرفیت ۵۱۲ بایت میباشد. چنانچه دیسک دارای ۵ رویه باشد ظرفیت آن را محاسبه کنید.

$$۵۱۲ * ۲۰ = ۱۰۲۴۰ \text{ byte}$$

ظرفیت هر شیار

$$۱۰۲۴۰ * ۱۰۰ = ۱۰۲۴۰۰۰ \text{ byte}$$

ظرفیت یک سطح

$$۵ * ۱۰۲۴۰۰۰ = ۵۱۲۰۰۰۰ \text{ byte}$$

ظرفیت کل دیسک

مفاهیم اولیه در ساختار یک فایل :

❖ رکورد (record) :

مجموعه‌ای از اطلاعات در مورد یک نوع موجودیت که در یک محیط ذخیره میشوند.

❖ محیط عملیاتی :

محیطی که می‌خواهیم برای آن یک سیستم ذخیره بازیابی ایجاد کنیم.

❖ موجودیت (Entity) :

پدیده، فرد، شی یا مفهومی که می‌خواهیم در مورد آن اطلاعاتی را ذخیره کنیم.

بلاک بندی :

قرار دادن چندین رکورد در یک قالب بزرگتر، جهت عملیات خواندن و نوشتن بلاک بندی نامیده می شود.

بلاک کمترین داده ای است که در یک عملیات خواندن/نوشتن از/به دیسک منتقل میشود.

بین هر دو بلاک فضای هرزی وجود دارد که به آن IBG(Inter Block Gap) گفته میشود.

ظرفیت بلاک را با B نمایش میدهیم.

ضریب بلاک بندی (locking factor):

به تعداد رکوردهای موجود در بلاک، ضریب بلاک بندی گفته میشود و با B_f نمایش داده میشود.