مدیریت حافظه(قطعه بندی و صفحه بندی):

☐ یکی از مولفه های سیستم عامل مدیریت حافظه است.

وظایف مدیر حافظه:

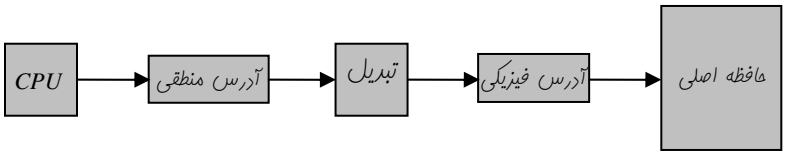
- اداره کردن سلسله مراتب حافظه
- جلوگیری از تداخل برنامه های موجود در حافظه(به خصوص در محیط های چند برنامه گی)
- مدیریت حافظه مجازی

آدرس منطقی: آدرسی است که برنامه نویس در برنامه صادر میکند یا آدرسی که توسط *CPU* تولید میشود. مثلا آدرس منطقی 100 در کد *Mov Al*,[100] میگویند.**آدرس فیزیکی:**،آدرس مشاهده شده توسط واحد حافظه(یعنی آنچه که در رجیستر آدرس حافظه، بار میشود) را آدرس فیزیکی می نامند. *Virtual*

آدرس مجازی: در حالتی که پیوند آدرس های حافظه در زمان اجرا باشد، به آدرس منطقی، آدرس مجازی(*Addresss*

تبدیل آدرس منطقی به آدرس فیزیکی:

به عمل تبدیل آدرس منطقی به آدرس فیزیکی نگاشت آدرس(*maping*) گویند.



انواع انقیاد آدرس:

1- **زمان کامپایل:** اگر در موقع کامپایل معلوم باشد که برنامه در کجای حافظه قرار خواهد گرفت، در این صورت کد مطلق میتواند تولید شود، یعنی آدرس های ذکر شده در برنامه هنگام بارشدن و یا هنگام اجرا تغییر نخواهد کرد و تصویر آینه وار برنامه در دیسک عینا به به حافظه آورده شده و اجرا می گردد. مثلا آدرس 100 ذکر شده در برنامه همان آدرس 100 مطلق حافظه *RAM* می باشد.برنامه های *com* تحت سیستم عامل *DOS* اینگونه هستند.

2- **زمان بار کردن:** اگر در زمان کامپایل معلوم نباشد که برنامه در کجای حافظه قرار خواهد گرفت، آنگاه کامپایلر بایستی کد قابل جابه جائی (*Relocatable*)تولید کند.به عنوان مثال اگر در برنامه ای دستور *Mov Al* [100] را داشته باشیم و برنامه حاوی این دستور در زمان بار کردن در محل 300 حافظه قرار گیرد(شروع آدرس 300 باشد) در این صورت آدرس فیزیکی معادل آدرس 100 برابر 400 میشود.

3- **زمان اجرا:**اگر پردازش در حین زمان اجرایش بتواند در حافظه جابه جا شود، آنگاه پیوند دادن بایستی تا زمان اجرا به تاخیر انداخته شود. برای این حالت نیاز به سخت افزار خاصی وجود دارد.

☐ هم برای نگاشت زمان کامپایل و هم برای زمان نگاشت بار کردن مدیر حافظه ملزم به پشتیبانی سخت افزاری نیست ولی برای نگاشت زمان اجرا نیاز به پشتیبانی سخت افزاری است.

روش های مدیریت حافظه:

1- **تک برنامگی ساده:**

در این روش در هر لحظه فقط یک برنامه در حافظه اصلی قرار دارد، و برنامه ای که می بایست اجرا شود، نباید اندازه اش از حافظه اصلی بیشتر باشد اگر حافظه *RAM* به اندازه کافی در دسترس نباشد، برنامه اجرا نمی شود. سیستم عامل *DOS* اولیه این گونه بوده است.

S.Hemmati 2006

طرح حافظه در این سیستم عامل اولیه به این شکل بوه است

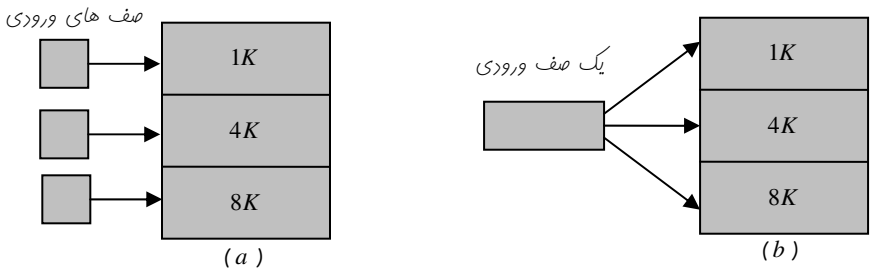
2- یک برنامه گی با سیستم (overlay)

در این سیستم مدیریت، پردازش می تواند بزرگتر از حافظه اصلی باشد. در شیوه overlay(جایگذاشت) برنامه به بخش های مختلفی تقسیم شده و تنها آن داده ها و دستورالعمل هائی را در حافظه قرار می دهیم که در هر زمان مفروض مورد نیاز هستند و بقیه بخش ها در دیسک باقی می مانند. هنگامی که به بخش دیگری از آن برنامه نیاز داریم ، قسمتی که مورد نیاز نیست از حافظه خارج شده و بخش مورد نیاز به حافظه آورده می شود .

- overlay به حمایت سخت افزاری ویژه ای نیاز ندارد. این تکنیک را خود برنامه نویس می بایست در برنامه پیاده سازی کند .

3- چند برنامگی با بخش بندی ثابت حافظه:

ساده ترین روش چند برنامه گی این است که حافظه را به N قسمت تقسیم کنیم، اندازه هر قسمت می تواند با بخش های دیگر متفاوت باشد.این کار می تواند در هنگام شروع کار سیستم توسط سیستم عامل یا به صورت دستی توسط اپراتور انجام شود. وقتی یک کار وارد می شود در یک صف ورودی قرار می گیرد تا در کوچکترین بخش که مناسب آن است قرار داده شود. البته ممکن است آن بخش دقیقا هم اندازه برنامه نبوده و بدین ترتیب مقداری از فضای آن از بین برود.دراین روش می توان برای هر پارتیشن از یک صف مجزا استفاده کرد(شکل a) و یا اینکه فقط یک صف برای تمام پارتیشن ها داشت(شکل b).



4- چند برنامگی با جابه جائی(Swapping)–مبادله

در این روش در هر لحظه میتوان چندین پردازه داشت، ولی اگر پردازه ای می خواهد به حافظه اصلی بیاید، و حافظه خالی نباشد، به جای یکی از پردازه های موجود در حافظه اصلی قرار می گیرد، و پردازه ای که در حافظه اصلی بود به دیسک منتقل میشود. اشکالی که در این روش وجود دارد این است که به دلیل نقل انتقال پردازه مابین حافظه اصلی و دیسک زمانی طول می کشد. زمان جابه جائی پردازه ها $= 2(s + r + b_{tt})$

$$\text{کارائی } CPU = \frac{\text{زمان اجرای پردازه}}{\text{زمان جابه جائی+زمان اجرای}}$$

کل زمان طی شده

5- چند برنامگی به صورت تخصیص همجوار:

در این روش حافظه از قبل به اندازه های ثابت تقسیم نمی شود بلکه پردازه هائی که می بایست به حافظه آیند مطابق الگوریتم هائی یکی از فضا های آزاد حافظه را پیدا کرده و به طور کامل در آن قسمت قرار می گیرد.

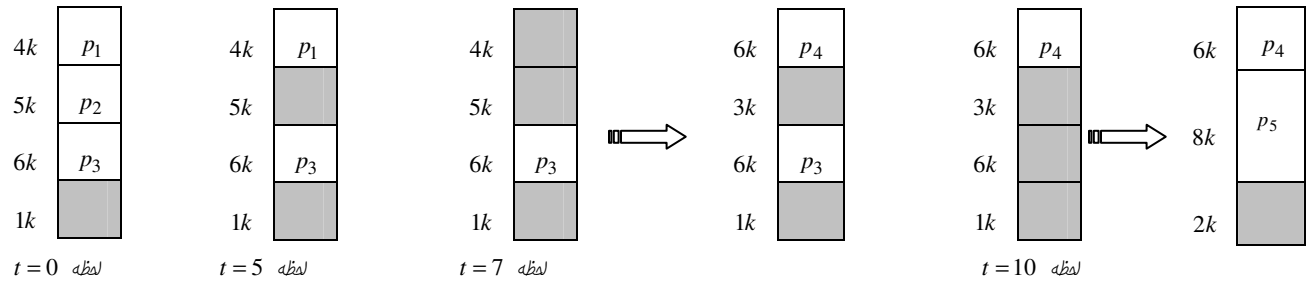
مثال. فرض کنید اندازه حافظه ای $16k$ باشد اگر کار های زیر با توجه به الگوریتم FCFS توسط زمان بند بلند مدت جهت تبدیل شدن به پردازه ها انتخاب شوند و در حین اجرای پردازه ها از زمانبندی RR با کوانتوم زمانی 1 استفاده شود. وضعیت حافظه را بعد از هر Load شدن برنامه جدید به حافظه مشخص نموده و زمان Load شدن پردازه ها را معین کنید(پردازه وارد شده به انتهای صف می رود).

job	مقدار حافظه مورد نیاز	زمان اجرا
j_1	$4k$	3
j_2	$5k$	2
j_3	$6k$	4
j_4	$6k$	3
j_5	$8k$	3

ابتدا برنامه های p_3, p_2, p_1 در حافظه بار شده و شروع به اجرا میشوند. توجه کنید به علت نبود حافظه کافی

S.Hemmati 2006

پردازه های p_5, p_4 در حافظه بار نمی شوند.



p_1	p_2	p_3	p_1	p_2	p_3	p_1	p_3	p_4	p_3	p_4	p_5	p_4	p_5	p_5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

پارگی:

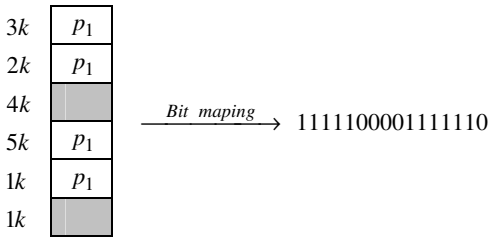
به حفره های حافظه که ظرفیت مجموع آنها زیاد بوده ولی چون از همدیگر فاصله دارند قابل استفاده نیستند را پارگی خارجی گوئیم که یک راه برای از بین بردن آنها فشرده سازی می باشد(کاری می کنیم که فضا های آزاد در کنار هم قرار گیرند یعنی برنامه ها را جابه جا کنیم)، فشرده سازی عملی زمانبر هست و از طرفی کد هائی را می توان جابه جا کرد که جابه جاپذیر(***Relocatable***) باشند.

□ اگر زمانی پردازه ای مانند j_4 بخواهد وارد حافظه اصلی شود یک فضای $7k$ خالی در ابتدای حافظه و یک فضای خالی $6.5k$ در محل دیگر حافظه باشد، در کدام محل قرار گیرد؟ جواب دادن به سئوال هائی از این قبیل به بحث الگوریتم های انتخاب بستگی دارد.

روش های مدیریت فضای آزاد

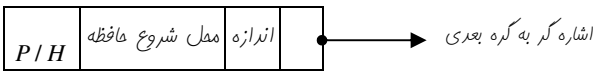
الف. **روش نگاشت بیتی**(*Bit maps*)

در این روش یک واحد مناسب در نظر گرفته می شود، و متناظر با این واحد یک بیت در نظر گرفته میشود، بنابراین با شروع از ابتدای حافظه هر واحدی از حافظه که پر باشد بیت متناظر آن 1 و اگر خالی باشد بیت متناظر آن صفر در نظر گرفته می شود. مشکل این روش این است که اگر پردازه به k واحد نیاز داشته باشد، می بایست در رشته بیتی حافظه به دنبال k صفر کنار هم باشیم.به عنوان مثال اگر واحد انتخابی $1k$ باشد. شکل زیر این موضوع را روشن می کند.



ب.**روش لیست پیوندی**(*Linked list*)

در روش لیست پیوندی با شروع از ابتدای حافظه به ازای هر پردازه یا فضای خالی یک گره ای با ساختار زیر در نظر گرفته می شود.

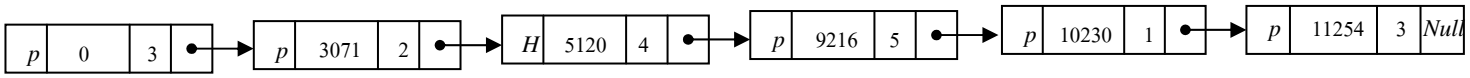


P : پردازه

H : فضای آزاد

مثال قبلی به روش لیست پیوندی

S.Hemmati 2006



الگوریتم های انتخاب جا:

1- اولین مناسب(*frist fit*)

وقتی پردازه ای می خواهد به حافظه *load* شود ابتدای لیست فضای آزاد را نگاه کرده و اولین فضای آزادی که اندازه اش بزرگتر یا مساوی اندازه پردزاه باشد انتخاب شده و پردازه در آن محل قرار می گیرد.

☐ مشکل تراکم پردازه ها در ابتدای حافظه است که روش بعدی سعی می کند این مشکل را برطرف کند.

2- مناسب بعدی(*Next fit*)

.این روش مانند *frist fit* است با این تفاوت که جستجو از محلی در لیست آغاز می شود که آخرین بار تخصیص از آن محل صورت گرفته است. بدین ترتیب یکنواختی توزیع برنامه ها در سطح حافظه نسبت به روش قبلی بیشتر خواهد شد

3- بهترین مناسب(*Best fit*)

در این روش کل لیست فضای آزاد جستجو شده و کوچکترین حفره که به اندازه کافی بزرگ است به پردزاش تخصیص داد می شود. این روش باعث می شود که کوچکترین حفره بر اثر تخصیص باقی بماند. با این روش فضا های بزرگتر برای تقاضا های بیشتر حفظ می شوند. از آنجا که تمام لیست بلاک های آزاد باید بررسی شود، این تکنیک قدری زمانبر است.

4- بدترین مناسب(*worst – fit*):

در این الگوریتم بزرگترین حفره انتخاب شده و پردازه در آن قرار میگیرد. دلیل انتخاب بزرگترین حفره این است که از فضای باقی مانده دیگر پردازه ها .می توانند استفاده کنند.ایراد این تکنیک این است که امکان دارد، تقاضاهای که ناحیه بزرگی می خواهند، دیگر نتوانند برآورده شوند چرا که بلاک های بزرگ زودتر تخصیص یافته و کوچک می شوند

5- سریعترین مناسب(*Quick Fit*):

در این الگوریتم لیستی از اندازه پردازه های متداول تهیه می شود و آرایه ای با n خانه در نظر گرفته می شود که هر خانه این آرایه شامل یک اشاره گر به ابتدای لیست یک فضای خالی به اندازه متداول است به عنوان مثال فضا های متداول می توانند $2k$, $4k$, $8k$, $12k$ و ... باشند که برای هر کدام یک خانه آرایه در نظر گرفته می شود.عیب این روش این است که اگر پروسسی خاتمه یابد باید فضای آزاد شده آن به لیست مناسب اضافه شود که این کار زمانبر می باشد.

S.Hemmati 2006