

سیستم عامل (Operation System)

سیستم عامل یک برنامه سیستمی است که به عنوان رابط بین کاربر و سخت افزار کامپیوتر عمل می کند.

وظایف سیستم عامل

- استفاده از کامپیوتر را آسان می کند و در واقع کاربر را از درگیر شدن با سخت افزار معاف می کند.
 - مدیریت منابع (Resource management)
- منظور از مدیریت منابع ، پردازنده ها، حافظه ها، دیسک ها، چاپگر ها و ... می باشد. بنا بر این کار سیستم عامل این است که بداند چه کسانی از کدام منابع استفاده می کنند و به درخواست های جهت دریافت منابع رسیدگی می کند.

در خصوص سیستم عامل ۲ نوع نگرش وجود دارد

۱. نگرش از بالا به پایین که گفته می شود سیستم عامل در فراهم کننده ی واسطه راحت برای کاربران است.
۲. نگرش پایین به بالا که به ما می گویند سیستم عامل مدیر کلیه اجزا و منابع سیستم می باشد.

نسل های کامپیوتر**نسل اول (سال ۴۵ الی ۵۵):**

در این نسل از لامپ خلاء برای ساخت آنها استفاده شد. در این برنامه ها توسط تخته مدار و کارت پانچ و به زبان ماشین به کامپیوتر داده می شد.

نسل دوم نسل سیستم های دستی (Bach systems) (سال ۵۵ الی ۶۵):

در این نسل از ترانزیستور استفاده شد. در نسل دوم ارتباط با کامپیوتر از طریق یک Console بود که تنها اپراتور مخصوص کامپیوتر با آن کار می کرد. بنا بر این در نتیجه آن کاربر با سیستم هیچگونه محاوره ای (Interaction) نداشت.

Off line spooling

در نسل دوم سیستم ها جهت سرعت در چاپ خروجی ها از روش Off line spooling استفاده می شد.

معایب Off line spooling

۱. زیاد بودن زمان گردش کار (Turn around) : گردش کار یعنی مدت زمان تحویل کار تا تکمیل کار
۲. در این سیستم اولویت بندی وجود نداشت
۳. نیاز به سخت افزار اضافی بود.

مزایای Off line spooling

۱. راندمان بهتر
۲. عملیات ساده تر
۳. در استفاده از راه دور ساده تر

نسل سوم (Multi programming)

در این نسل از مدارات مجتمع یا IC برای ساخت کامپیوتر استفاده شد.

چند برنامه گی: حافظه به چند قسمت تقسیم می شود و در هر قسمت برنامه ای جداگانه قرار می گیرد. Cpu یکی از برنامه ها را برای اجر انتخاب می کند اگر آن برنامه نیاز به I/O (خروجی/ورودی) پیدا کرد، دیگر Cpu معطل آن برنامه نمی ماند و پردازش برنامه ای دیگر را انجام می دهد، تازمانی که عمل I/O در برنامه ی اول پایان پذیرد.

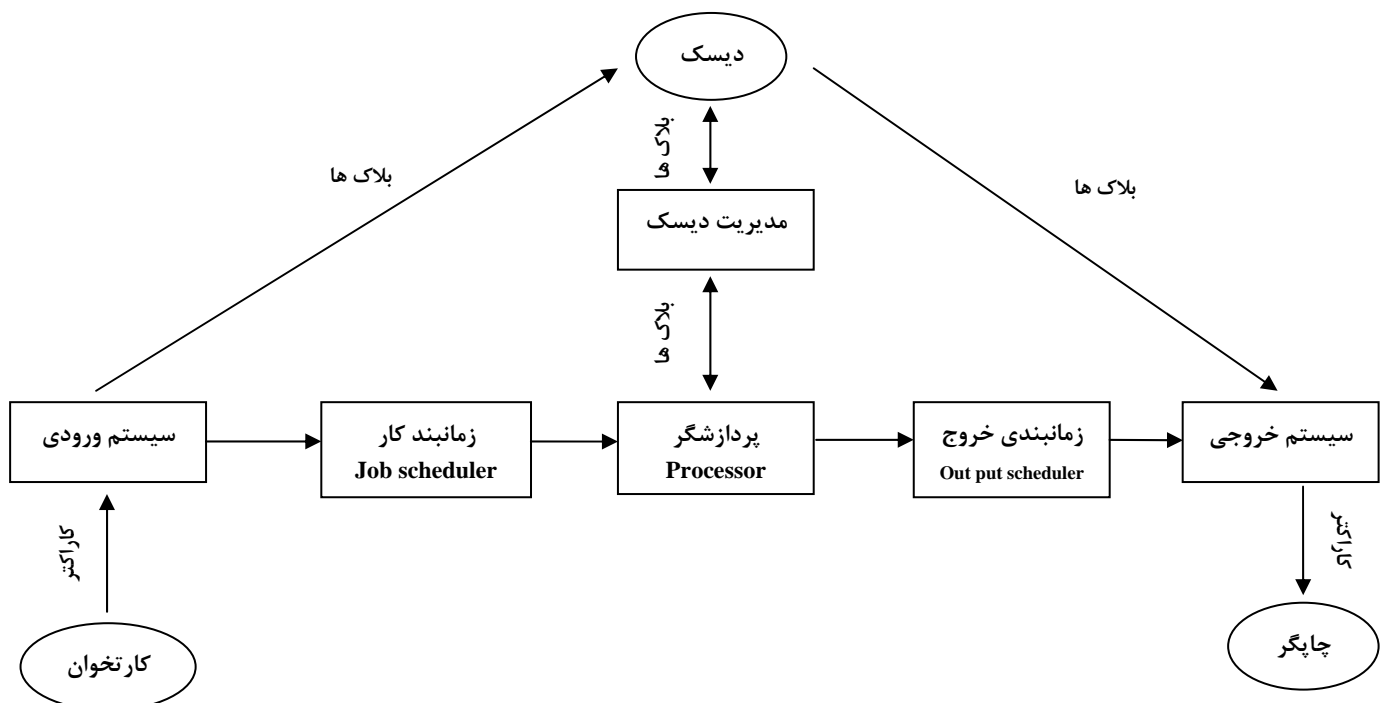
ON line spooling

خوشبختانه سیستم On line spooling معایب سیستم Off line spooling را بر طرف کرد.

مزایای ON line spooling

۱. گردش کار سریعتر
۲. راندمان cpu و وسایل بالاتر
۳. در اینجا اولویت وجود دارد: همزمان چند مدرک I/O (خروجی/ورودی) می توان تهیه کرد.

دیگرام ON line spooling



سیستم ورودی:

کاراکترهایی که توسط کارتخوان وارد میشود بصورت بلاک جمع آوری می شود و به کمک مدیر دیسک این بلوک ها بر روی دیسک نوشته می شود.

زمانبند کار JC:

این زمانبند یک لیست از کارهای موجود در ماشین تهیه و اطلاعات لازم آنها را نگهداری می کند. در واقع زمانبند کار به پردازنده می گوید که کدام کار بعدی را انجام دهد.

پردازشگر:

کار انتخاب شده را اجرا می کند. هنگام اجرا، پردازنده خروجی های خود را بصورت بلوک بر روی دیسک می نویسد و مدارک خروجی را تشکیل می دهد.

زمانبند خروجی:

لیستی از کارهایی که باید چاپ شوند را نگه می دارد.

سیستم خروجی:

بلاک های خروجی را از روی دیسک خوانده و کاراکتر به کاراکتر به چاپگر ارسال می کند.

مدیر دیسک:

وظیفه خواندن و نوشتن یک بلاک بر روی دیسک، تخصیص بلاک خالی روی دیسک و برگرداندن یک بلاک به مجموعه فضای آزاد دیسک را بر عهده دارد.

هماهنگ کننده (Coordinator)

مسئول زمانبندی پردازش های سیستم و فراهم کردن عملیاتی که جهت همگامکردن به کار می آید، می باشد.

اشتراک زمانی (Time sharing)

در سیستم های Time sharing بر حسب برش های زمانی مشخص CPU از برنامه ای گرفته شده و به برنامه ی دیگر داده می شود. در سیستم اشتراک زمانی فقط یک پردازشگر وجود دارد که توسط مکانیزههایی بین برنامه های مختلف حالت کاربران با سرعت زیاد پردازش می کند. گویی که کاربر احساس می کند CPU فقط متعلق به خود اوست در صورتیکه چنین چیزی نیست. اشتراک زمانی حالت ویژه ای از چند برنامهگی است که در آن تعویض نه بر I/O بلکه بر مبنای یک برش زمانی انجام می گیرد.

نسل چهارم

از سال ۱۹۸۰ مدارات مجتمع بزرگ (Large Scale Ic) LSI با مقیاسی بزرگ وارد شدند و استفاده از شبکه در این نسل رایج شد. سیستم های چند پردازندگی (Multi processing) یا Multi tasking در این نسل استفاده شد.

سیستم عامل توزیع شده Distributed system

در این سیستم برنامه درخواستی کاربر از روی چندین سیستم دیگر در شبکه جمع آوری می شود و تحویل کاربر داده می شود. مثل اینکه یک سیستم بطور واحد و یکپارچه برای کاربر کار می کند. بدون اینکه خود کاربر مطلع باشد. این همان مفهوم شفافیت در سیستم های توزیع شده است.

تفاوت بین شبکه و سیستم های توزیع شده

در شبکه هر کامپیوتر می تواند سیستم عام و ویژه خود را داشته باشد و تنها نرم افزار مدیریت شبکه به سیستم عامل شبکه اضافه می شود، ولی در سیستم های توزیع شده تنها یک سیستم عامل، مجموعه ای از سیستم های متصل به هم را مدیریت می کند.

مزایای سیستم های توزیع شده و شبکه

۱. اشتراک منابع
۲. تسریع محاسبات
۳. قابلیت اطمینان
۴. ارتباطات

تکنیک چند نخ (Multi threading)

در تکنیک Multi threading یک فرایند که همان برنامه ی در حال اجراست به بخش های یا نخ هایی تقسیم می شود که می توانند بصورت همزمان اجرا شوند. در این سیستم چند پردازنده بطور همزمان بر روی برنامه ها کار می کنند.

تفاوت بین سیستم های Multi threading با سیستم های Multi processing

سیستم های Multi threading (چند نخ) برای اجرای چند نخ بر روی cpu و سیستم عامل های Multi processing (چند پردازنده ای) برای اجرای چند نخ بر روی چندین cpu استفاده می شود.

مزایای سیستم های چند پردازنده ای Multi processing

۱. زیاد شدن توان عملیاتی
- توان عملیاتی به تعداد کارهای انجام شده در واحد زمان می گویند. یعنی هرچه تعداد پردازنده ها بیشتر باشد تعداد کارهای انجام شده در پریرود زمانی بیشتر است.
۲. صرفه جویی در هزینه ها
۳. تحمل پذیری در برابر خطا (Fault Tolerance)

(Process Control Blok) PCB

PCB همانند شناسنامه یک پردازش عمل می کند که کلیه ی اطلاعات مربوط به یک فرایند را در خود نگهداری می کند.

(process Status Word) PSW

قبل از آنکه سیستم عامل، کنترل را به بک روال وقفه بفرستد وضعیت پردازش جاری را در محلی به نام ثبات PCW نگهداری می کند تا بتوان بعد، از آن استفاده کرد. به این عملیات تعویض متن (Centex Switch) می گویند.

وظایف سیستم عامل

۱. مدیریت پردازش و پردازنده
 - مدیریت پردازش شامل وظایف زیر می باشد:
 - ایجاد و حذف پردازش های کاربر و سیستم
 - زمانبندی پردازش ها و اینکه در هر زمان کدام پردازش، cpu را در اختیار بگیرد.
 - مدیریت همزمانی و ارتباط بین پردازنده ها
 - جلوگیری از بن بست (Dead lock)
۲. مدیریت حافظه اصلی و ثانویه
 - بطور مستقیم، تنها با حافظه اصلی سر و کار دارد. برنامه ها جهت اجرا می بایست در حافظه اصلی قرار بگیرند. پس سیستم عامل وظیفه داردمشخص کند در هر لحظه کدام process روی چه بخشی از حافظه کار کند.
۳. مدیریت فایل
 - سیستم عامل خواص فیزیکی وسایل را از دید کاربر مخفی می کند. بنا بر این یک واحد منطقی ذخیره سازی به نام فایل را ارائه می نماید.
 - ایجاد و حذف فایل
 - ایجاد و حذف دایرکتوری ها
 - انجام عملیات کپی، انتقال، تغییرات بر روی فایل ها و دایرکتوری ها
 - ذخیره و بازیابی از رسانه ها
 - مدیریت و دسترسی به فایل های مشترک
۴. مدیریت وسایل I/O
 - هر دستگاه ورودی یا خروجی به مجموعه ای از دستورالعمل های کنترلی خاص خود نیاز دارد. بنا بر این سیستم عامل به این جزئیات پرداخته و کاربر را از درگیر شدن با این وسایل معاف می نماید.

نکته مهم: تخصیص وسایل I/O به پردازش ها از وظایف سیستم عامل است.

تشخیص امکان انتقال داده ها**۱. روش سرکشی (Pooling)**

در این روش cpu با مراجعه به برنامه در پیروید های زمانی مشخص از وضعیت برنامه مطلع می شود.

۲. وقفه ها (Interrupt)

در این روش به cpu می گوئیم که به کار خود ادامه دهد تا زمانی که از برنامه مورد نظر برای شما پیغام وقفه (Signal) فرستاده شود.

وقفه ها سیگنال هایی هستند که جهت اتمام عملیات I/O صادر می شوند و انواع آن به شرح زیر می باشد.

الف) وقفه های برنامه

- سرریز شده محاسباتی
- رجوع به آدرس خارج از محدوده مجاز
- تقسیم بر صفر
- اجرای دستورالعمل های غیر مجاز

ب) وقفه زمان سنج

مانند تنظیم ساعت در زمان های مشخص

ج) وقفه های I/O

د) وقفه های نقص سخت افزاری

و) وقفه های Restart که با فشار دادن دکمه Restart رخ می دهد.

انواع سیستم عامل

۱. سیستم یک پارچه: این سیستم ها بصورت یک مجموعه روال نوشته شده که هر یک دیگری را به هنگام نیاز فراخوانی میکند مثل سیستم عامل DOC

۲. سیستم لایه ای:

5	کاربر	لایه 0) مسئله زمانبندی پردازنده را انجام می دهد یعنی در هر لحظه CPU در اختیار کدام برنامه است.
4	برنامه های کاربردی	لایه 1) مدیریت حافظه اصلی و جانبی را بر عهده دارد.
3	مدیریت I/O	لایه 2) ارتباط بین پروسسور و کنسول اپراتور را برعهده دارد.
2	ارتباط کاربر- پردازش	لایه 3) مدیریت دستگاه های ورودی و خروجی و وافر کردن را بر عهده دارد.
1	مدیریت حافظه	لایه 4) برنامه های کاربران را اجرا می کند.
0	زمانبندی CPU	لایه 5) اپراتور سیستم قرار دارد.

مزایای سیستم لایه ای:

لایه ای بودن و پیمانانه ای بودن سبب تقسیم وظایف سیستم عامل می شود و در نتیجه عیب یابی یا خطایابی راحت تر می شود.

معایب سیستم لایه ای:

الف: اگر وظایف لایه ها تعریف نشده باشد، کار آمد نخواهد بود.

ب: هر لایه یک هزینه بالاسری دارد.

۳. سیستم مجازی: در اینجا هر کاربر یک برنامه CMS (Conversional monitor system) مخصوص به خود دارد که یک سیستم عامل تک کاربره و محاوره ای میباشد.

کاربر ۱	کاربر ۲	کاربر ۳	کاربر ۴
CMS	CMS	CMS	CMS
هسته اصلی			
قسمت فیزیکی			

مزایای سیستم مجازی:

الف: در این سیستم چند برنامه‌گی و ایجاد واسطه راحت محیا شده است.

ب: هر ماشین از سایر ماشین ها مجزا می باشد.

معایب سیستم مجازی:

تفاوتی بین CMS ها از نظر حجم کاری قائل نشده و به همه به یک نسبت مساوی سرویس داده می شود.

۴. سیستم سرویس دهنده / سرویس گیرنده (Client/Server): در این سیستم بخش زیادی از کل سیستم عامل به لایه ی کاربر داده شده است و اکثر وظایف سیستم عامل در این لایه صورت می گیرد مانند I/O server, File server, Memory server و هسته تنها وظیفه ی برقراری ارتباط را دارد.

کاربر ۱	کاربر ۲	کاربر ۳	I/O server	File server	Memory server
هسته اصلی					
فیزیکی					

مزایای سیستم (Client/Server)

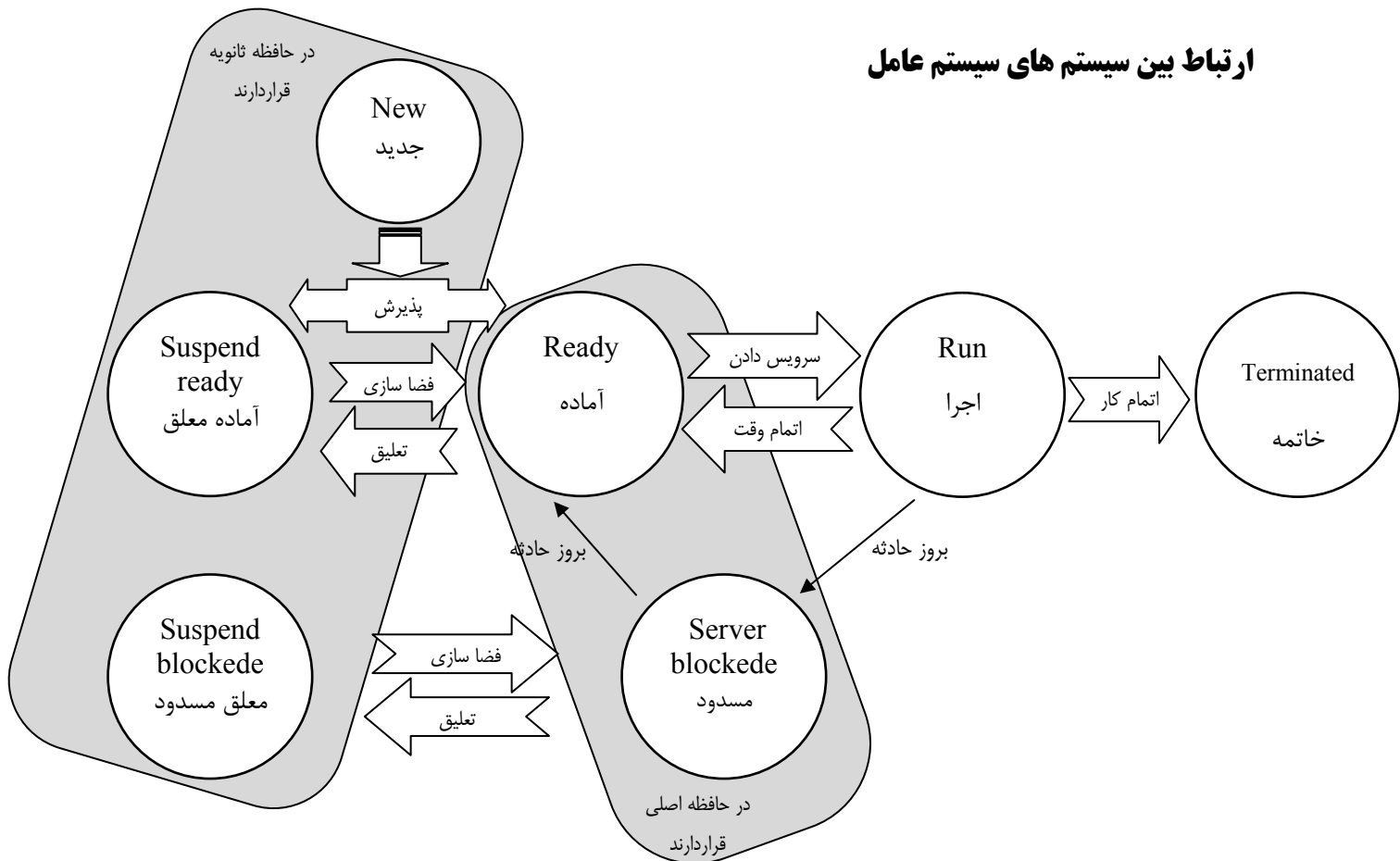
الف: سیستم عامل به چند قسمت تقسیم شده و هر قسمت یکی از وظایف سیستم عامل را انجام می دهد.

ب: گلوگاه یا نقطه ی شکست (Fail point) ندارد.

◀ نقطه ی شکست (Fail point) یعنی آنکه اگر از بین رفت یا خراب شد کل سیستم از بین می رود.

ج: برای سیستم های توزیع شده مناسب است.

ارتباط بین سیستم های سیستم عامل



Ready (آماده): در این حالت فرآیند در حافظه اصلی می باشد و برای اجرا آماده است.
 Server blockade (مسدود): این فرآیند هم در حافظه اصلی بوده و در انتظار بروز حادثه می باشد.
 Suspend blockade (معلق مسدود): فرآیند در حافظه ثانویه می باشد و منتظر بروز حادثه ایست. اگر تعداد فرآیند های مسدود شده در حافظه زیاد شود ممکن است حافظه کم بیاید بنا بر این از این محل استفاده می کنیم.

Suspend ready (آماده معلق): فرآیند در حافظه ثانویه می باشد و به محض باز شدن در حافظه اصلی آماده ی اجرا می باشد. اگر در حالت Ready (آماده) ، حافظه نداشته باشیم به این حالت می رویم.

انواع صف کار

۱. صف کار : صفی است برای پردازش هایی استفاده می شود که روی دیسک قرار دارند و می خواهند به حافظه ی اصلی آورده شوند.
 صف کار به دو صورت زیر زمانبندی می شود:

Fifo ⇒ First In First out
 Sjf ⇒ short Job First

۲. صف آماده: صفی است از پردازش هایی که تمام منابع را در اختیار دارند به جز CPU
۳. صف I/O: صفی است از پردازش هایی که منتظر عملیات ورودی و خروجی هستند.

انواع زمانبند ها

- زمانبند بلند مدت:
زمانبند بلند مدت یا زمانبند کار ، کارهایی را برای اجرا از روی دیسک خوانده و به حافظه اصلی می آورد.
- زمانبند کوتاه مدت:
این زمانبند از بین پروسس های موجود در حافظه ی اصلی که آماده ی اجرا هستند یکی را انتخاب کرده و به آن CPU می دهد.
- زمانبند میان مدت:
زمانبند میان مدت برای زمانی که نیاز به عمل مبادله داریم استفاده می شود.

معیارهای زمانبندی

۱. عدالت: یعنی اینکه هر فرآیند سهم عادلانه و منصفانه ای از CPU ببرد.
۲. کارایی (بهره بری CPU): یعنی CPU در تمام زمان ها در حال فعالیت باشد.
۳. زمان پاسخ (Response Time): زمانی که برای اولین بار فرآیند CPU را در اختیار می گیرد.
۴. زمان برگشت (Turnaround Time): فاصله زمانی بین لحظه ی تحویل تا اتمام کار را زمان برگشت می گویند.
۵. توان گذر دهی (Through put): تعداد پردازش هایی که در واحد زمان تکمیل می گردند.
۶. زمان انتظار (Waiting Time) : مجموع پرپود های زمانی مصرف شده در صف آماده را گویند.

انواع الگوریتم زمانبندی

۱. FIFO: در این روش اولین پردازش هایی که وارد سیستم می شوند، اول از همه سرویس می گیرند و این روش از نوع انحصاری می باشد یعنی اینکه اگر پردازش CPU را در اختیار گرفت آن را رها نمی کند مگر:
الف) عملیات I/O ب) اتمام پردازش P₁
مثال:

Processing number	Process time	Arrival time
P ₁	۱۹	
P ₂	۲	
P ₃	۷	

P ₁	P ₂	P ₃
۰	۱۹	۲۱

زمان انتظار: $(0+19+21) \div 3 = 40 \div 3 = 13.3$

۲. Round Robin (RR): در این روش پردازش ها هرکدام به مدت زمان خاصی که همان کوانتوم زمانی است CPU را بصورت گردشی در اختیار می گیرند.

۳. SJF: در این روش از بین پردازش های موجود کوتاه ترین آن را انتخاب می نماید.

۴. Short Remaining Time (SRT): همانند SJF است اما فرآیند های ورودی را نیز در صف قرار می دهیم.

*اگر در زمان ورود p_3 از p_2 رقم ۳ باقی مانده باشد بدلیل اینکه p_3 به مقدار ۲ می باشد و از p_2 کمتر است p_2 از پردازش خارج و p_3 وارد می شود.

۵. Highest Response Ratio Time (HRRN): در این روش در صورت کسر اولویت زمان انتظار را وارد می کنیم تا با گذشت زمان ، اولویت پردازش بیشتر شده و از قحطی و گرسنگی جلوگیری شود.

۶. زمانبندی با اولویت (Priority Scheduling)

به هر پردازش یک اولویت داده می شود و پردازش ها بر حسب اولویت بصورت انحصاری اجرا می کند.

مشکل: گرسنگی وقحطی زدگی راه حل: سالخورده گی aging

۷. چند صفی MLQ

در این روش پردازش ها به دسته های مختلف تقسیم بندی می شوند و بر اساس اولویت از بالا به پایین ابتدا به دسته ای cpu تعلق می گیرد که اولویت آن بالاتر است . در بدو ورود پردازش خود را در یکی از دسته ها جای می دهد.
بعنوان مثال:

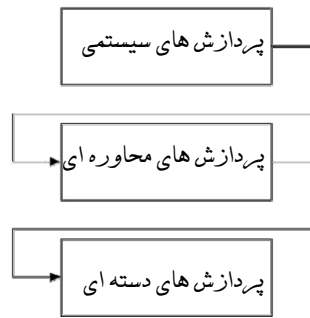
پردازش های سیستمی

پردازش های محاوره ای

پردازش های دسته ای

۸. MLFQ

۹. در اینجا همانند MLQ می باشد با این تفاوت که اگر پردازش به مدت زیادی در یک دسته بماند و وقت cpu را بگیرد آنرا به دسته پایین تر می فرستیم.



۱۰. زمانبندی شانس Lottery

در این زمانبندی به هر پردازش تعدادی عدد می دهیم. تعداد اعداد نسبت داده شده به هر پردازش وابسته به اولویت آن می باشد.

۱۱. LPT (Longest Processing Time)

در این روش بعد از آزاد سازی به پردازشی تعلق می گیرد که از همه طولانی تر باشد.

◀ انحصاری است.

◀ بهینه نیست.

۱۲. زمانبندی بلا درنگ

در این روش دو نوع سیستم نرم و سخت وجود دارد. در یک سیستم بلا درنگ سخت پردازش ها می بایست در یک تخمین شده اجرا و تمام شوند. اما در سیستم بلا درنگ نرم مسئله اینقدر حیاتی نیست.

$$c = \text{زمان cpu} \quad \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{p_i} \quad \text{دوره تناوب } i =$$

۱۳. زمانبندی تضمین شده

در این الگوریتم به هر پردازش قول داده و در پی آن به هر پردازش سهمی داده می شود. نسبت مقدار پردازش باقیمانده بر روی مقدار زمان قول داده شده، می شود ملاک انتخاب پردازش بعدی. هر نسبتی که کمتر باشد انتخاب می شود.

فصل ۳

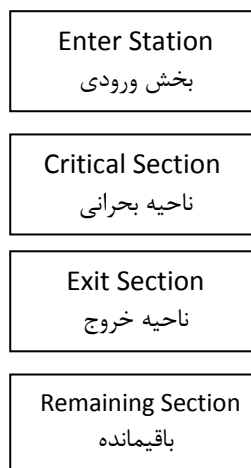
مفهوم همزمانی پردازش ها

یک پردازش همکار پردازشی است که می تواند با سایر پردازش های در حال اجرا تعامل بکند. یعنی بر آنها اثر بگذارد یا از آنها تأثیر بپذیرد. مثلاً اگر فرآیند a دادهای را تولید کند که قرار است فرآیند b آنرا چاپ کند، قاعدتاً فرآیند d باید صبر کند تا فرآیند a مقداری را تولید کند.

ناحیه ی بحرانی Critical Section

بخشی از برنامه که به حافظه اشتراکی دسترسی دارد را ناحیه ی بحرانی می گویند.

While (True)2



بخش های ناحیه بحرانی

۱. انحصار متقابل: وقتی پردازشی در ناحیه ی بحرانی اش اجرا می شود، هیچ پردازش دیگری در ناحیه بحرانی حضور نداشته باشد.
۲. انتظار مشغول: یک برنامه منتظر ورود به ناحیه بحرانی نباید به طور نامحدود در حالت انتظار باقی بماند.
۳. شرط پیشروی: هنگامی که هیچ پردازشی در ناحیه بحرانی نیست نباید از ورود پردازش های دیگر جلوگیری شود.
۴. صحبتی از تعداد CPU ها و سرعت آنها نمی کنیم.

کنترل نواحی بحرانی

الف) از کار انداختن وقفه ها: در این روش پردازش پس از ورود به ناحیه بحرانی کلیه ی وقفه ها را از کار می اندازد. در این صورت CPU نمی تواند به پردازش دیگر پردازد.

ب) استفاده از متغیرهای قفل: در این روش هر پردازش بلافاصله پس از ورود به ناحیه ی بحرانی اش همه ی وقفه ها را از کار می اندازد و قبل خروج آنها را فعال می کند.
 مشکل ← احتمال دارد پس از خروج، وقفه ها را خاموش نکند.

الگوریتم تناوب قطعی

<p>P0 While (True) While (Turn! =0) Critical section Turn! =1 Remaining Section</p>	<p>P1 While (True) While (Turn! =1) Critical section Turn! =0 Remaining Section</p>
---	---

*شرط پیشرفت در تناوب قطعی نقض می شود.

الگوریتم پترسون

<p>P0 Void enter – region (int process) Int other; Other = 1-process, Interested [process] = true; Turn = process, While (turn = process && interested [other] == true) Void leave- region(int process) Interested [process] = false; </p>	<p>P1 Void enter – region (int process) Int other; Other = 1-process, Interested [process] = true; Turn = process, While (turn = process && interested [other] == true) Void leave- region(int process) Interested [process] = false; </p>
--	--

متغیرها

Interested [0] =false
 Interested [1] =false
 Turn=0

* Interested یک آرایه است.

الگوریتم سمافورها

<p>P0 Wait (s) while s<=0 do no option; S=s-1 cs Signal (s) :s:=s+1; S=1</p>	<p>P1 Wait (s) while s<=0 do no option; S=s-1 cs Signal (s) :s:=s+1; S=1</p>
--	--

*الگوریتم سمافور مشکل بن بست دارد