

# سیستم عامل

سیستم عامل

operating system

مدرس:

خانم مهندس مظاہری

## سرفصل

۱ - مفاهیم اولیه

۲ - فرایند - نخ

۳ - زمانبندی پردازنده

۴ - بن بست

۵ - همروندی

۶ - مدیریت حافظه

۷ - مدیریت دیسک

**منابع:** ۱ - استالینگ ۲ - سیلبرشاتس ۳ - تنباوم

# سیستم عامل

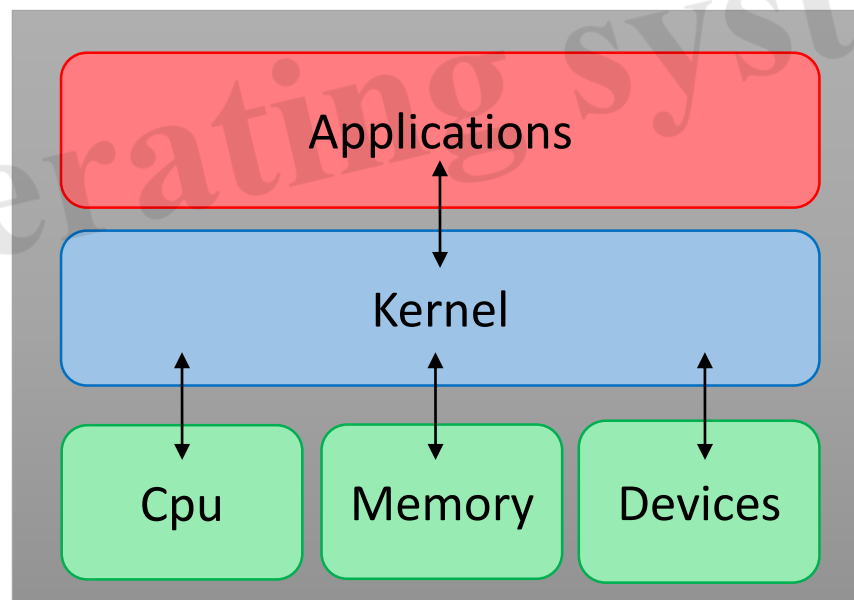
## فصل اول: مفاهیم اولیه

operating system

## سیستم عامل (Operating System)

نرم افزاری است که **مدیریت منابع** کامپیوتر را به عهده گرفته و بستری را فراهم می سازد که نرم افزار کاربردی اجرا شود.

**کرنل سیستم عامل** : بخشی از سیستم عامل که در حافظه اصلی قرار دارد. سیستم عامل از طریق کرنل ، با منابع سخت افزاری و نرم افزاری ارتباط برقرار می کند.



## انواع سیستم عامل :

۱- تک پردازنده ۲- چند کاربره ۳- توزیع شده ۴- بی درنگ ۵- شبکه ای

## سیستم های چند کاربره :

اجازه می دهند تا کاربران متعدد بصورت همزمان به یک سیستم کامپیوتری دسترسی داشته باشند.  
مانند سیستم های اشتراک زمانی.

## سیستم های عامل توزیع شده ((Distributed))

مجتمع کردن سیستم های موجود در شبکه های مختلف و با راههای ارتباطی مختلف (از نظر فیزیکی مجزا) هر پردازنده، حافظه و ساعت مخصوص به خود را دارد. پردازنده ها از نظر اندازه و عملکرد با یکدیگر فرق دارند.

### دلایل ساخت سیستم های توزیعی

- ۱- اشتراک منابع : (کاربری در یکسایت م میتواند از چاپگری در سایت دیگر استفاده کند).
- ۲- افزایش سرعت محاسبات: (توزیع یک محاسبه در بین چند سایت )

## سیستم عامل بی درنگ (Real time)

نوعی سیستم عامل همه منظوره است. یک سیستم بی درنگ وقتی درست کار می کند که در محدودیت زمانی مشخص، نتایج مورد انتظار را تولید کند.

خیلی اوقات باید فرجه زمانی (deadline) به طور دقیق برآورده شود؛ یعنی باید کارها در لحظات خاصی از زمان انجام گیرد. برای مثال اگر یک خودرو در خط مونتاژ در حال حرکت باشد و ربات جوشکاری خیلی زود و یا خیلی دیر جوش دهد، خودرو خراب خواهد شد.

معمولاً وسایل ذخیره سازی ثانویه وجود ندارد و به جای آن از ROM استفاده می شود.

### نمونه هایی از سیستم های بی درنگ:

- ۱- تصویربرداری پزشکی ۲- تزریق سوخت اتومبیل ۳- کنترل کننده های لوازم خانگی ۴- سیستم های نظامی

## انواع سیستم های بی درنگ:

۱ - نرم

۲ - سخت

سیستم هایی که در آن مهلت زمانی باید پاسخ داده شود را بی درنگ سخت و سیستم هایی که مهلت زمانی را پشتیبانی نمی کنند بی درنگ نرم می نامند.

کاربرد سیستم های بی درنگ نرم: اسکن بارکد در پایانه فروشگاه (با اینکه سرعت پاسخ دهی باید سریع باشد اما به حادثی سیستم های سخت نمی باشد)

کاربرد سیستم های بی درنگ سخت: کنترل موتور یک خودرو (پاسخ با تأخیر می تواند نتایج فاجعه باری را به همراه داشته باشد)



## مولفه های سیستم عامل :

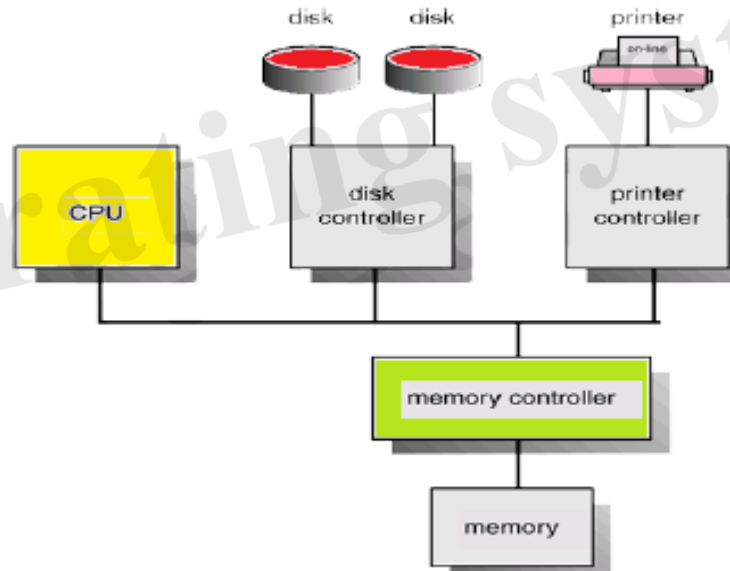
سیستم بزرگی چون سیستم عامل را باید به مولفه های (components) کوچکتری تقسیم کرد.

- ۱- مدیریت فرایند (برخورد با بن بست ، ایجاد و حذف فرایندها، تعویق و از سرگیری فرایندها ، هماهنگی فرایندها. )
- ۲- مدیریت حافظه اصلی (تعیین بخشهای پر حافظه ، تخصیص حافظه و آزاد سازی حافظه و ... )
- ۳- مدیریت حافظه ثانویه (مدیریت فضای آزاد، تخصیص حافظه، زمانبندی دیسک و...)
- ۴- مدیریت فایل (ایجاد و حذف فایلها و دایرکتوری ها ، تهیه پشتیبان و ...)
- ۵- مدیریت سیستم I/O (مدیریت بافرها، تخصیص کانالهای I/O و دستگاہها به فرایندها )

## اجزای سخت افزاری تشکیل دهنده کامپیوتر

سیستم عامل از منابع سخت افزاری پردازنده برای ارائه خدمات به کاربران استفاده می کند. بنابراین آشنایی با سخت افزار کامپیوتر، برای بررسی سیستم عامل ضروری است.

۱ - پردازنده ۲ - حافظه اصلی ۳ - مولفه های ورودی و خروجی ۴ - اتصالات داخلی سیستم.



## پردازنده

پردازنده از قسمت های زیر تشکیل شده است:

۱- واحد محاسبه و منطق (ALU) ۲- واحد کنترل ۳- رجیسترها (ثبات ها)

پردازنده سه گام "واکشی، رمز گشایی و اجرا" را به طور مداوم انجام می دهد.

**کلمه وضعیت برنامه (PSW):** تمام پردازنده ها شامل یک یا مجموعه ای از ثباتها هستند به نام کلمه وضعیت که

حاوی اطلاعات وضعیت هستند.

**Program status word (PSW)**

## حالت های اجرای پردازنده

### ۱ - مد کاربر (Supervisor mode)

محدودیت هایی در مورد دستورالعمل هایی که می توانند اجرا شود و مناطقی از حافظه که می توانند مورد دسترسی قرار بگیرند در اختیار دارد.

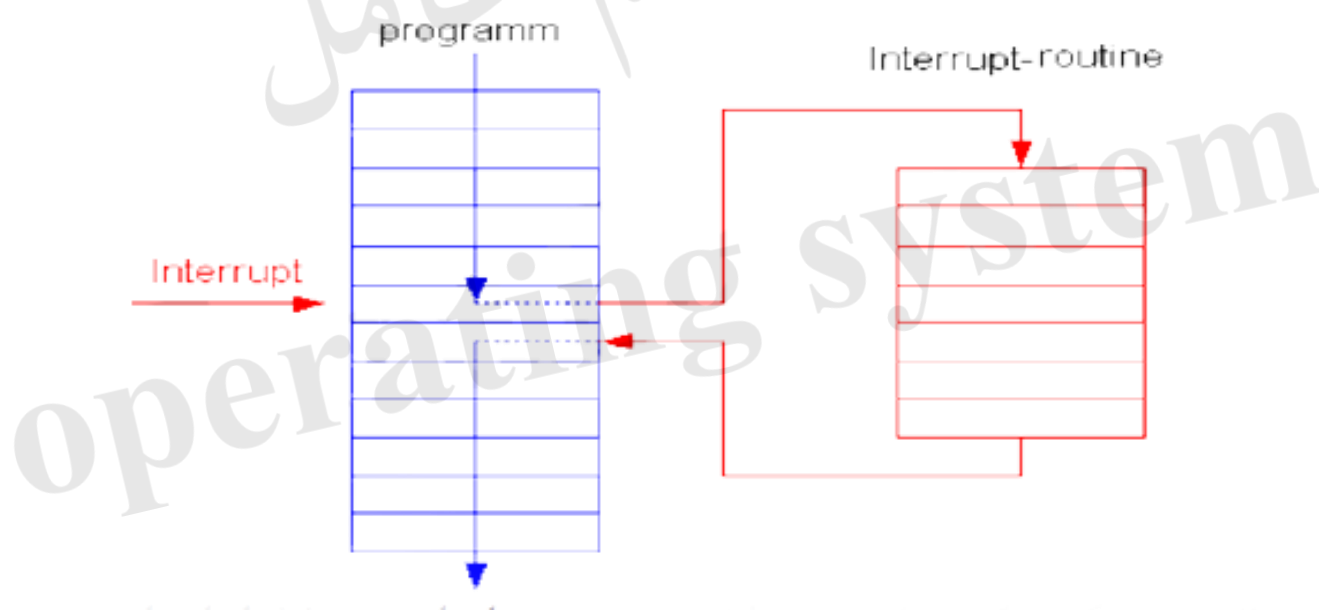
### ۲ - مد کرنل (هسته) (kernel mode)

کنترل کامل پردازنده ، دستورالعملها ، ثباتها و حافظه در اختیار سیستم عامل است. کامپیوتر در هنگام روشن شدن در مد کرنل قرار می گیرد.

**عملیات قابل انجام در مد کرنل:** تنظیم زمان سیستم - تغییر اولویت فرایندها - ناتوان ساختن وقفه ها و ...

## وقفه (interrupt)

وقفه سیگنالی است که روند عادی اجرا را تغییر می دهد. وقتی وقفه ای به CPU ارسال می شود، کار CPU متوقف شده و روال پاسخگو به وقفه (interrupt routine) اجرا می شود. بعد از پایان اجرای این روتین، CPU کار قبلی اش را ادامه می دهد.



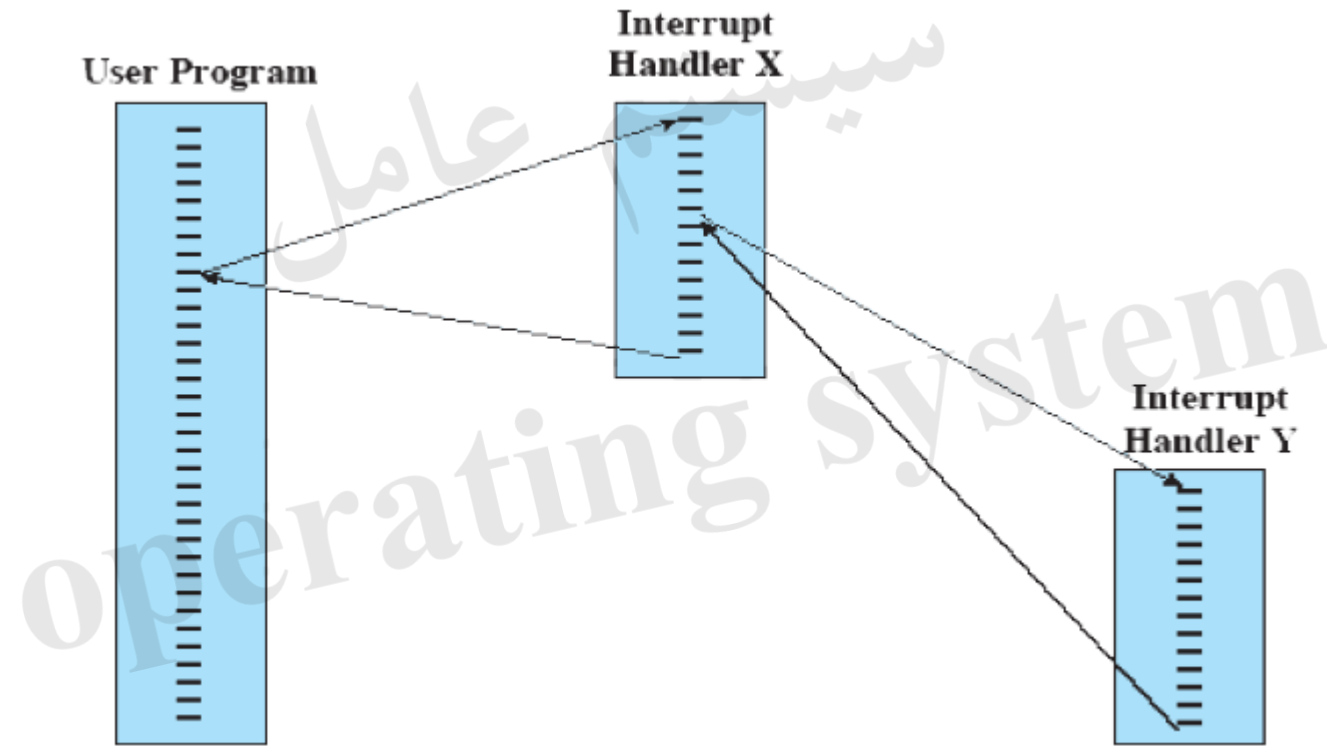
با وجود وقفه ها، پردازنده می تواند در هنگامی که عمل ورودی/خروجی در جریان است، مشغول اجرای دستور عملهای دیگر باشد.

آدرس دستوری که هنگام اجرای آن وقفه صادر شده در پشته ذخیره می شود. بعد از پایان پاسخگویی به وقفه، آدرس برگشت در شمارنده برنامه (PC) قرار می گیرد و محاسباتی که اجرای آنها به تعویق افتاده از سر گرفته می شود.

سیستم عامل  
operating system

- سخت افزار با ارسال سیگنالی به CPU، وقفه ای را صادر می کند.
- نرم افزار با فراخوانی سیستم (Systemcall)، می تواند وقفه ای را صادر کند.

## وقفه تو در تو



## انواع وقفه ها

وقفه ها بر چهار نوع می باشند:

### ۱ - وقفه برنامه

به دلیل بعضی شرایط حاصل از اجرای یک دستورالعمل بروز می کنند:

- ✓ سرریز شدن محاسباتی
- ✓ تقسیم بر صفر
- ✓ تلاش برای اجرای یک دستورالعمل ماشین غیرمجاز
- ✓ مراجعه به آدرس خارج از فضای مجاز کاربر



## ۲ - وقفه زمان سنج

توسط زمان سنج داخلی پردازنده تولید می شود. به سیستم عامل اجازه می دهد، بعضی اعمال را به طور مرتب انجام دهد. (مانند تست حافظه، چک کردن سخت افزار، تعیین زمان اجرای پردازنده در هر برش در سیستم اشتراک زمانی)

## ۳ - وقفه ورودی/خروجی

وقفه هایی که به وسیله کنترل کننده I/O تولید می شود، تا کامل شدن طبیعی یک عمل یا شرایط خطا را اعمال کند.

## ۴ - وقفه نقص سخت افزار

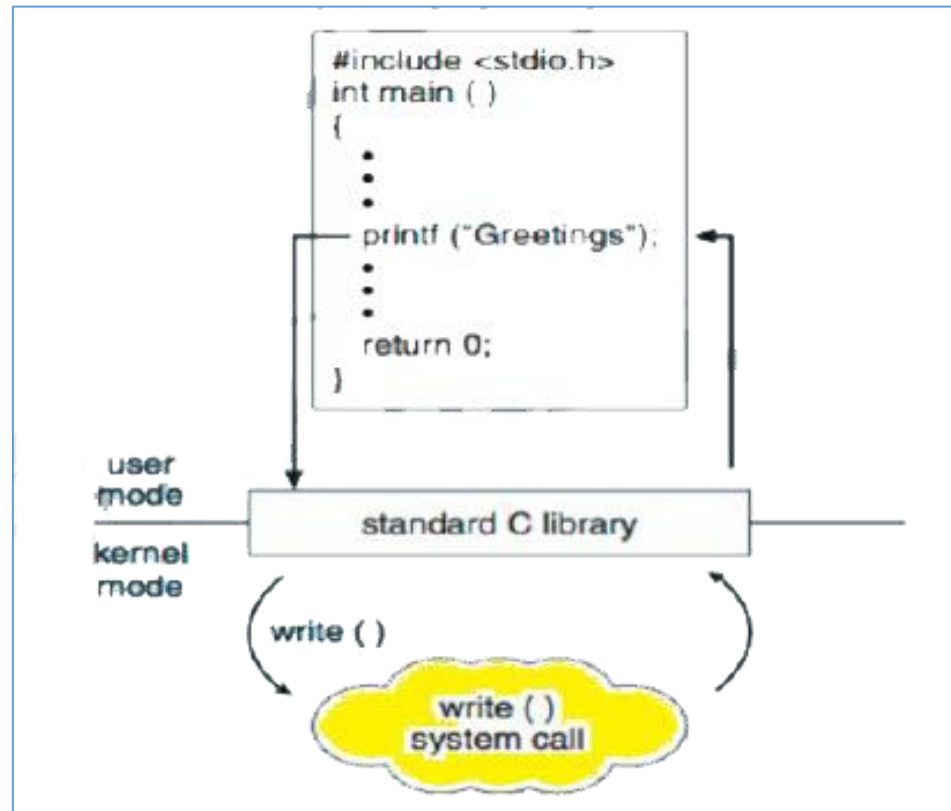
وقفه هایی که با نقص سخت افزاری تولید می شود، مثل نقص برق یا خطای توازن حافظه

## تعویض متن (Context Switch)

- به فرایند ذخیره و بازیابی وضعیت یک پردازش گفته می شود، به طوری که اجرای آن پردازش بتواند بعداً از همان نقطه ادامه یابد.
- هنگامی که وقفه ای رخ می دهد، قبل از اینکه سیستم عامل کنترل را به یک روال وقفه گیر بخواهد بدهد، وضعیت پردازش جاری را در محلی حفظ می کند، تا بتواند بعداً آنرا ادامه دهد و سپس به طرف روال وقفه گیر می رود.
- این کار به چند پردازش اجازه می دهد تا از یک CPU به صورت اشتراکی استفاده کنند.
- این قابلیت یکی از ارکان اساسی چند برنامگی است.

## فراخوانی سیستم (System Call)

واسطی بین فرایند و سیستم عامل فراهم می کند. وقتی برنامه ای اجرا می شود از فراخوانی های سیستمی به وفور استفاده می کند و کاربر جزئیات آن را نمی بیند.



## روش های انتقال ورودی/خروجی

عمل ورودی یا خروجی یک فرایند از ۳ طریق قابل انجام است:

### ۱- Programed I/O

پردازنده یک فرمان I/O را از جانب فرایند به مولفه I/O صادر می کند. سپس فرایند تا کامل شدن I/O، به انتظار مشغولی می گذراند. در این زمان پردازنده وضعیت مولفه I/O را متناوبا بررسی کرده تا از تمام شدن آن عمل مطلع شود. (Polling)

زمانی که cpu از ورودی/خروجی برنامه ریزی شده استفاده میکند، در تمام مدتی که فرایند خواندن یا نوشتن در حال انجام است، پردازشگر به طور کامل مشغول است، و در نتیجه، نمیتواند روی وظایف دیگری کار کند.

## InterruptI/O – ۲

پردازنده یک فرمان I/O را از جانب فرایند صادر می کند، سپس به اجرای دستورالعملهای بعدی ادامه می دهد. وقتی عملیات ورودی /خروجی تمام شد، مولفه I/O وقفه صادر می کند. این روش کارآمدتر از روش قبلی است.

operating system

### ۳- DMAI/O

- یک ویژگی کامپیوترهای مدرن است که به بعضی از زیرساخت های سخت افزاری کامپیوتر اجازه دسترسی به حافظه سیستم را بصورت مستقل از CPU می دهد.
- مولفه DMA تبادل داده ها بین حافظه اصلی و مولفه I/O را کنترل می کند.
- پردازشگر تنها فرایند انتقال را آغاز کرده، در هنگامی که انتقال در جریان است مشغول کارهای دیگر میشود. در انتها، زمانی که کل فرایند به اتمام برسد، وقفه ای از کنترل گر DMA دریافت می کند.

## حفاظت

مسئله حفاظت از سه دیدگاه مورد بررسی است:

### ۱ - حفاظت از I/O

تمام دستورات I/O را به عنوان **دستورات ممتاز** در نظر گرفت تا کاربران فقط از طریق سیستم عامل بتوانند آن دستورات را اجرا کنند.

### ۲ - حفاظت از CPU

باید کاری کرد که برنامه کاربر در **حلقه** گیر نکند و کنترل را به سیستم عامل برگرداند. (از یک **تایمر** استفاده می کنیم.)

### ۳ - حفاظت از حافظه

حفاظت حافظه را حداقل برای بردار وقفه و روال وقفه باید فراهم کرد. در واقع می خواهیم سیستم عامل را از دستیابی برنامه کاربر و همچنین برنامه های کاربر را از یکدیگر محافظت کنیم. (استفاده از ثباتهای **پایه و حد**)

# فصل دوم

فرآیند ( Process )

نخ ( Thread )

سیستم عامل  
operating system



# فرایند

فرایند: به برنامه در حال اجرا می گویند.

فرایندها:

۱ - محدود به CPU (CPU Limited)

بیشتر زمان کامپیوتر صرف محاسبات CPU می شود.

۲ - محدود به ورودی / خروجی (I/O Limited)

بیشتر زمان کامپیوتر صرف ورود داد هها و خروج اطلاعات می شود.

# بلوک کنترل فرایند (PCB)

## Process Control block

ساختاری برای مشخص کردن فرایند در سیستم.

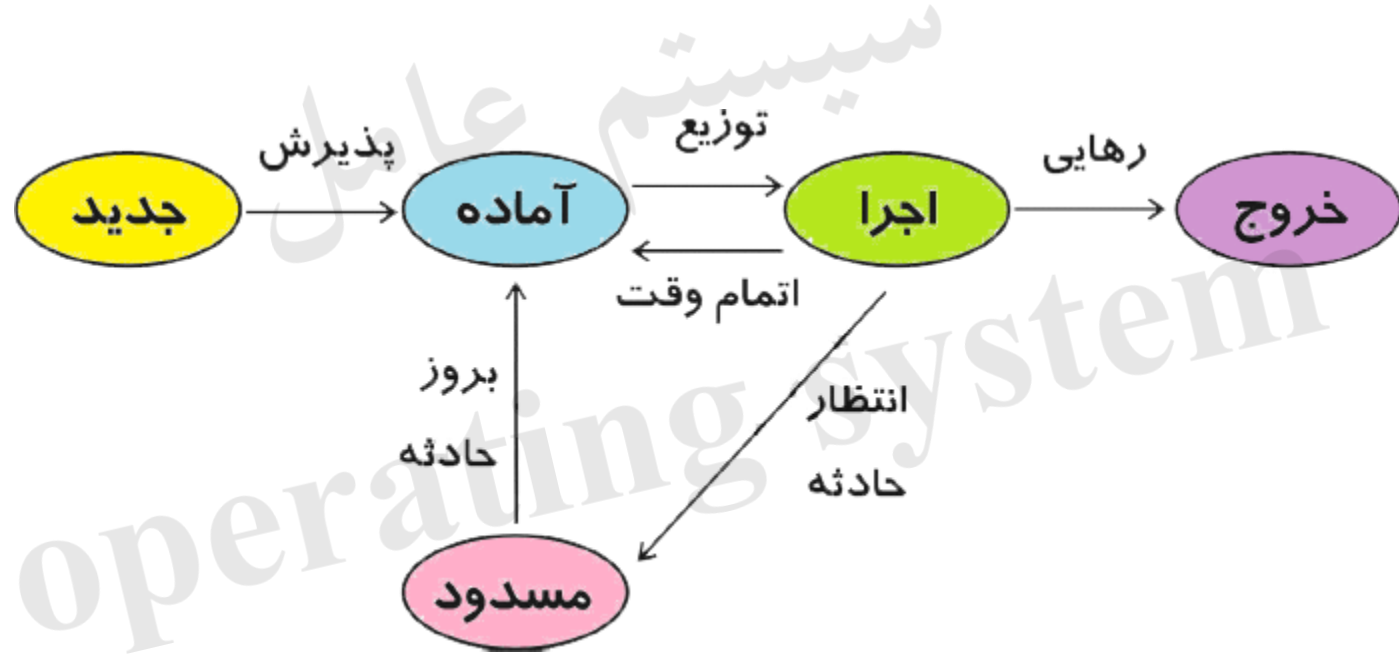
شامل تمام اطلاعات مورد نیاز سیستم عامل در مورد یک فرایند .

- ۱- **حالت فرایند :** یک فرایند می تواند در یکی از حالات جدید، آماده، اجرا، انتظار و غیره باشد.
- ۲ - **شمارنده برنامه (pc) :** شامل آدرس دستور بعدی که باید اجرا شود.
- ۳ - **اطلاعات زمانبندی CPU :** شامل اولویت فرایند و اشاره گر به صف زمانبندی.
- ۴ - **اطلاعات مدیریت حافظه :** شامل مقدار ثباتهای پایه و حد، جدولهای صفحه یا قطعه.
- ۵ - **اطلاعات حسابرسی :** میزان استفاده از پردازنده، محدودیت های زمانی، شماره فرایند.
- ۶ - **اطلاعات وضعیت I/O :** شامل لیست دستگاههای I/O تخصیص داده شده به فرایند
- ۷ - **ثباتهای CPU**

## حالات فرایند

- ۱ - آماده (READY): فرایندی که وقتی به آن فرصت داده شود، برای اجرا آماده باشد.
- ۲ - اجرا (Running): فرایندی که هم اکنون در حال اجرا می باشد.
- ۳ - مسدود (Blocked) یا انتظار: فرایندی که تا بروز حادثه ای نمی تواند اجرا شود.
- ۴ - جدید (New): فرایندی که هم اکنون گرفته شده است، اما هنوز جزء فرایندهای قابل اجرای سیستم عامل پذیرفته نشده باشد.
- ۵ - خروج (Terminated): فرایندی که اجرای آن پایان یافته است و یا اجرای آن قطع شده و از مجموعه فرایندهای قابل اجرای سیستم عامل خارج شده است.

## مدل فرایند پنج حالته

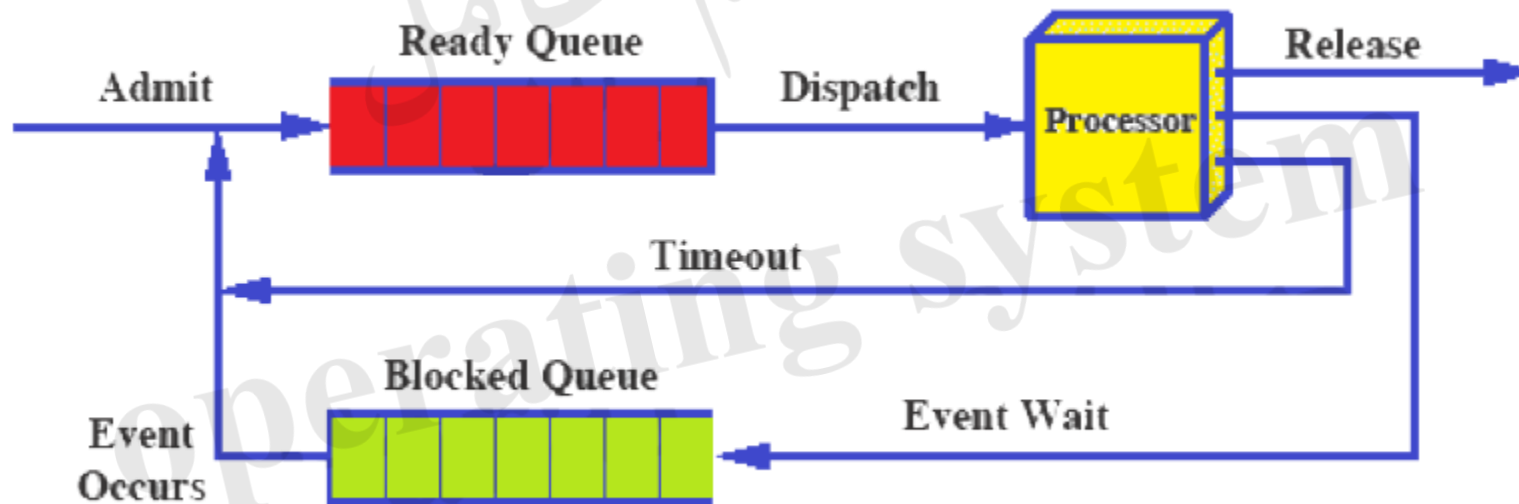


وجود وضعیت **مسدود** باعث افزایش بهره وری پردازنده می شود.

چون وقتی فرایند در حال اجرا نیاز به I/O پیدا می کند، به حالت **Blocking** منتقل شده و فرایند آماده دیگری به قسمت اجرا منتقل می شود، تا در حد امکان CPU بیکار نماند.

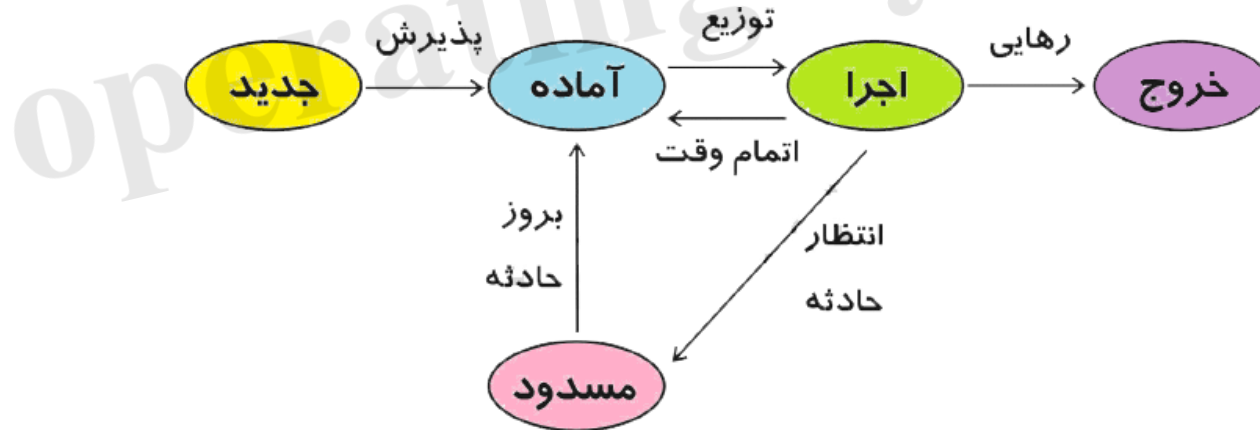
وجود وضعیت **معلق**، موجب اجرای فرایند جدید حتی در صورت پر بودن حافظه اصلی می شود.

## صف آماده و صف بلوکه



## تغییر حالات ممکن

- ۱- **جدید به آماده**: اگر سیستم عامل آمادگی گرفتن یک فرایند دیگر را داشته باشد، فرایند موجود در حالت جدید را به حالت آماده می برد.
- ۲- **آماده به اجرا**: سیستم عامل یکی از فرایندهای موجود در حالت آماده که وقت اجرای آن فرا رسیده است را انتخاب کرده و از حالت آماده به اجرا می برد. به این عمل توزیع (Dispatch) می گویند.
- ۳- **اجرا به خروج**: وقتی که فرایند جاری اعلام پایان کند، سیستم عامل آن را از حالت اجرا به خروج می برد.
- ۴- **مسدود به آماده**: وقتی حادثه ای که فرایند منتظر آن بوده است رخ دهد، از حالت مسدود به آماده می رود. (wake up)

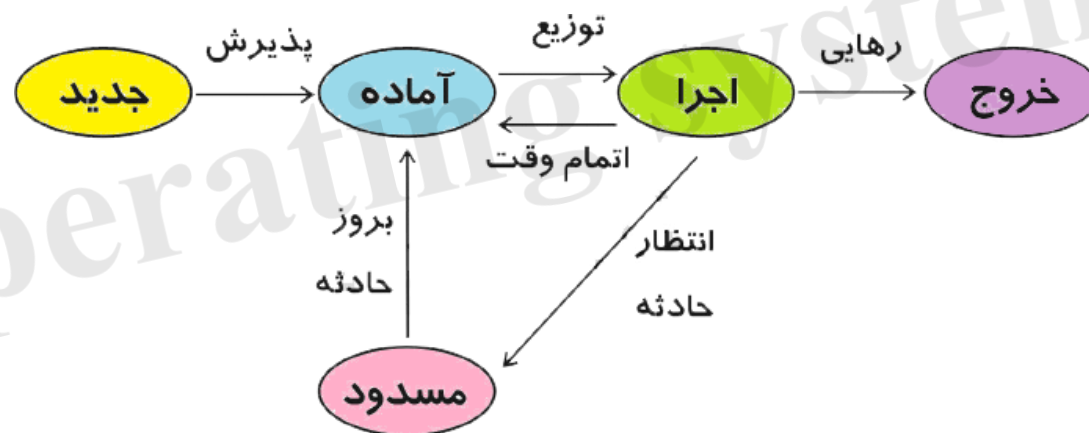


۵ - اجرا به مسدود: وقتی فرایندی چیزی را بخواهد که به خاطر آن باید منتظر بماند، سیستم عامل آن فرایند را از حالت اجرا به مسدود می برد. به این عمل **بلوکه شدن** می گویند.

۶ - اجرا به آماده: به دلیل اتمام زمان مجاز برای اجرای فرایند جاری در سیستم عامل چند برنامه ای.

۷ - آماده به خروج: با پایان یافتن فرایند پدر، ممکن است همه فرایندهای فرزند آن نیز پایان یابند.

۸ - مسدود به خروج





## دلایل پایان یک فرآیند

پایان طبیعی	فراخوانی یک سرویس سیستم عامل برای بیان تکمیل اجرایش
سقف زمانی	در فرایند محاوره ای، مقدار زمانی که از آخرین ورودی کاربر گذشته است.
گذشت زمان	انتظار زیادتر از حد برای بروز یک حادثه مشخص
نبود حافظه	نیاز به حافظه ای بیش از آنچه که سیستم می تواند فراهم کند.
تجاوز از حدود	مراجعه به محل‌های غیر مجاز در حافظه
خطای حفاظت	تلاش برای دسترسی به منبعی که مجاز به استفاده از آن نیست.
خطای محاسباتی	مانند تقسیم بر صفر یا تلاش برای ذخیره عددی بزرگتر از ظرفیت سخت افزاری

خطای ورودی/خروجی	مانند پیدا نکردن یک فایل
دستور العمل نامعتبر	تلاش برای اجرای دستورالعملی که وجود ندارد
دستور العما ممتاز	تلاش برای اجرای دستورالعملی که مخصوص سیستم عامل است
استفاده ناماسب از داده	داده با نوع نامناسب یا بدون مقدار اولیه
دخالت سیستم عامل	به دلایلی مانند بن بست
پایان یافتن پدر	با پایان یک فرایند، فرایندهای فرزند آن نیز پایان داده شوند
درخواست پدر	فرایند حق پایان دادن به هر یک از فرایندهای فرزند خود را دارد.

## فرایند معلق

فرایندی است که فوراً آماده اجرا نیست.

توسط عاملی در حالت معلق قرار گرفته است. (مانند سیستم عامل، خودش یا فرایند پدر) تا وقتی عامل تعلیق فرمان ندهد، نمی توان فرایند را از حالت معلق خارج کرد.

### دلایل معلق کردن یک فرایند

۱ - مبادله

۲ - ترتیب زمانی

۳ - درخواست کاربر محاوره ای

۴ - درخواست فرایند پدر

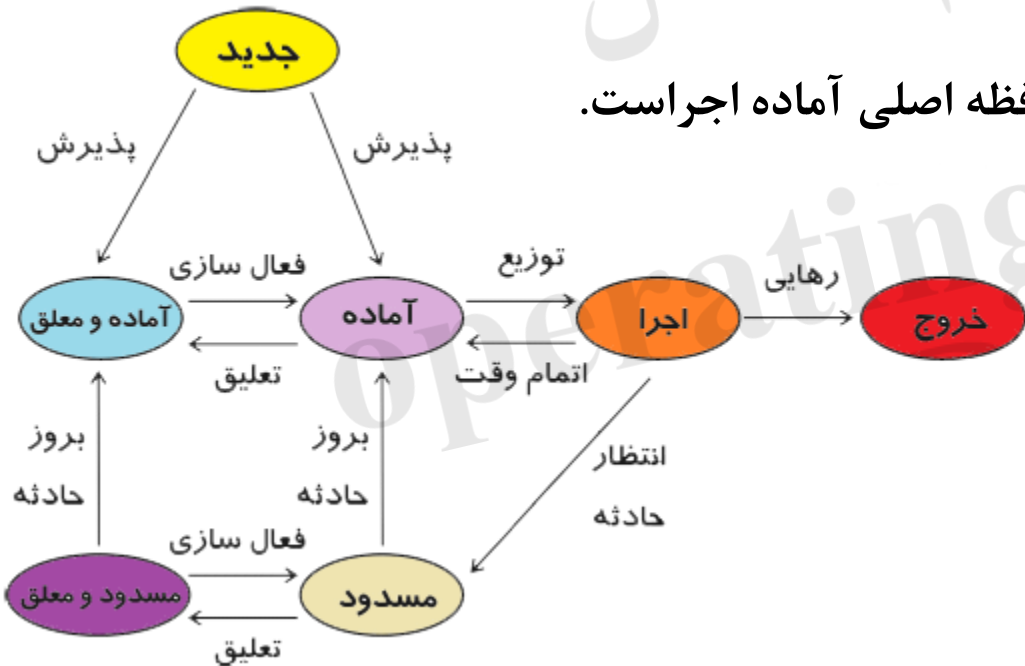
# مدل فرایند هفت حالت

## ۱ - مسدود و معلق (Suspend-Wait)

فرایند مورد نظر در حافظه ثانوی و منتظر حادثه ای است.

## ۲ - آماده و معلق (Suspend-Ready)

فرایند مورد نظر در حافظه ثانوی و به محض لود شدن در حافظه اصلی آماده اجراست.



# حالات ممکن در این نمودار

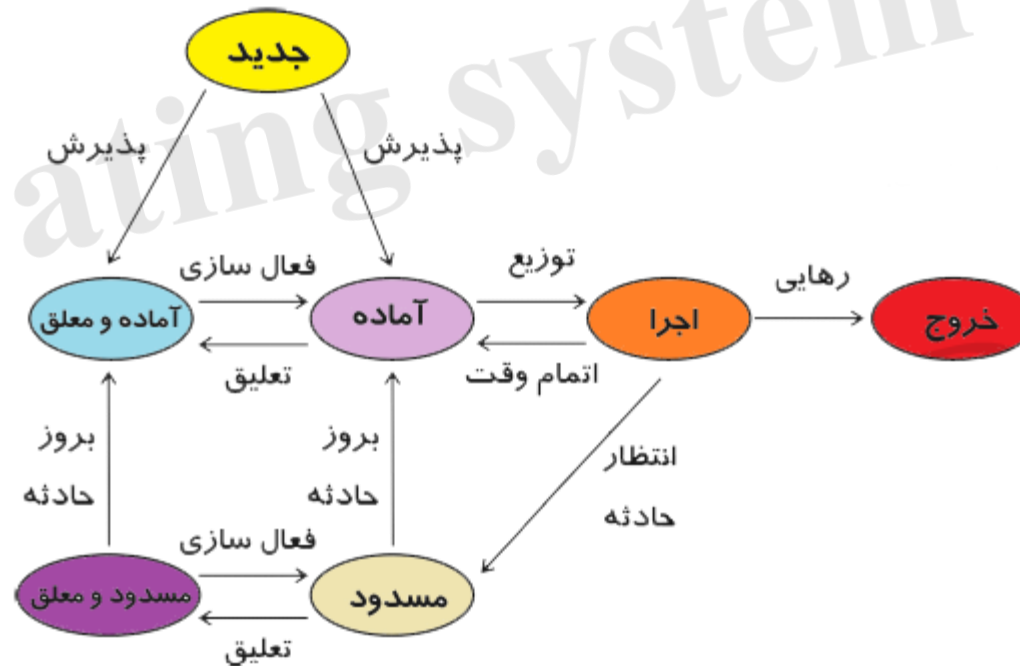
۱ - مسدود به مسدود و معلق

۲ - مسدود و معلق به آماده و معلق

وقتی حادثه ای که یک فرایند مسدود و معلق منتظر آن بوده است رخ دهد به حالت آماده و معلق می رود.

۳ - آماده و معلق به آماده

وقتی که هیچ فرایند آماده ای در حافظه اصلی نباشد، سیستم عامل یک فرایند آماده و معلق را به حالت آماده می آورد. همچنین ممکن است فرایند موجود در حالت آماده و معلق دارای اولویت بیشتری نسبت به همه فرایندهای آماده باشد که در این حالت فرایند به حالت آماده، آورده می شود.

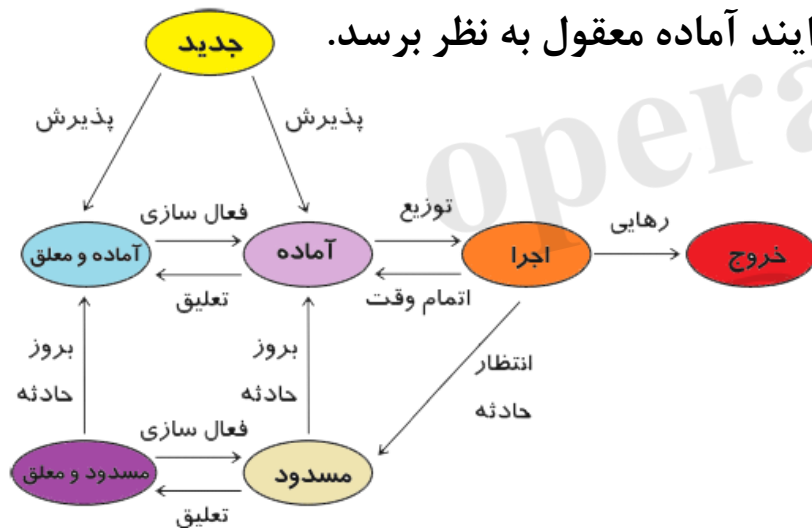


#### ۴ - آماده به آماده و معلق

به طور معمول سیستم عامل ترجیح می دهد یک فرایند مسدود را به جای فرایند آماده، به حال تعلیق در آورد. ولی در صورتی که راهی برای خالی کردن حافظه اصلی نباشد، یکفرایند آماده را به تعلیق در می آورد. یا ممکن است سیستم عامل یک فرایند آماده ولی با اولویت کم را به جای فرایند مسدودی که اولویتش بیشتر است و گمان می کند بزودی آماده می شود به حالت معلق می برد.

#### ۵ - مسدود و معلق به مسدود

اگر اولویت فرایندی که در صف مسدود و معلق است از اولویت همه فرایندهای موجود در صف آماده و معلق بیشتر باشد و سیستم عامل گمان کند که حادثه ای که این فرایند مسدود، منتظر آن بوده است به زودی رخ دهد، آن را به حالت مسدود می آورد. البته باید مقداری از حافظه اصلی خالی باشد تا آوردن یک فرایند مسدود به حافظه نسبت به یک فرایند آماده معقول به نظر برسد.

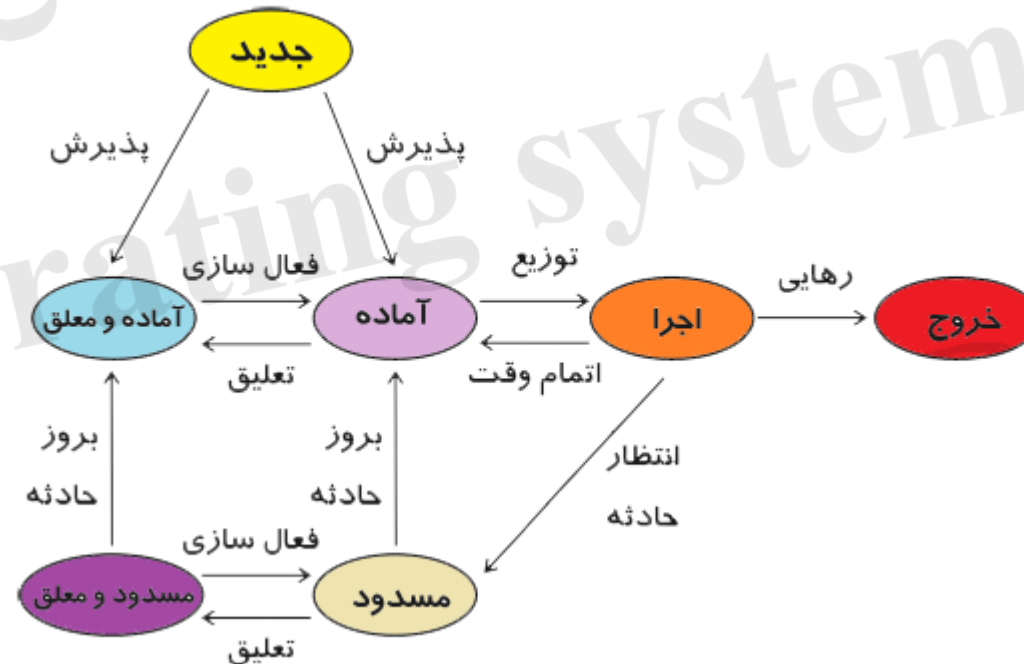


## ۶ - اجرا به آماده و معلق

معمولا با پایان زمان منظور شده برای فرایند جاری، فرایند به حالت آماده منتقل می شود. در این حالت اگر این فرایند به خاطر فرایند با اولویت بیشتری قبضه شود، سیستم عامل می تواند فرایند جاری را مستقیما به صف آماده و معلق منتقل کند تا بخشی از حافظه اصلی آزاد شود.

## ۷ - مختلف به خروج

ممکن است یک فرایند از هر حالتی به حالت خروج منتقل شود.



# انواع زمانبندها

کلید چند برنامه‌ی زمانبندی است. زمانبندی بر روی کارایی سیستم اثر می‌گذارد، زیرا مشخص می‌کند کدام فرایندها منتظر مانده و کدام فرایندها به جلو بروند.

انواع زمانبندی برای پردازنده :

## ۱ - زمانبند بلند مدت (LongTermScheduler)

تصمیم‌گیری در مورد افزودن به مجموعه فرایندها برای اجرا.

## ۲ - زمانبند میان مدت (MiddleTermScheduler)

تصمیم‌گیری در مورد افزودن به تعداد فرایندهایی که بخشی یا تمام آنها در حافظه اصلی است.

## ۳ - زمانبند کوتاه مدت (ShortTermScheduler)

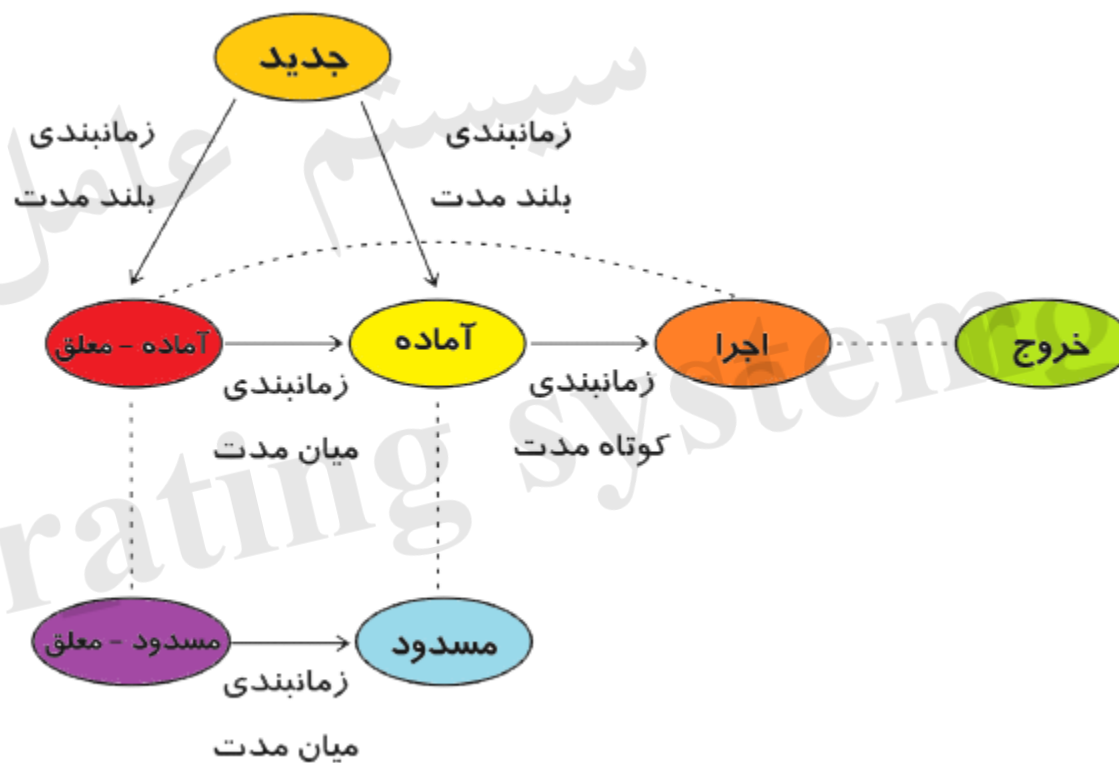
تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام یک از فرایندهای موجود در حافظه اصلی، برای اجرا توسط پردازنده انتخاب شود.

## ۴ - زمانبندی ورودی/خروجی

تصمیم‌گیری می‌گیرد که کدام درخواست I/O فرایندها به وسیله یک دستگاه I/O موجود انجام بگیرد.



## نمودار تغییر حالت فرایند همراه با زمانبندی



## نکته ها :

- وظیفه فعال سازی و تعلیق فرآیندها بر عهده زمانبند میان مدت (Medium-termscheduler) می باشد. زمانبند میان مدت، فرایندی را از حافظه اصلی حذف و به حافظه جانبی می برد. این فرایند بعداً می تواند به حافظه اصلی لود شود. این الگو را مبادله (swapping) می گویند. ایده اصلی زمانبندی میان مدت، این است که می تواند فرایندی را از حافظه حذف کند و درجه چند برنامگی را کاهش دهد. نام دیگر زمانبند کوتاه مدت، زمانبند پردازنده است.
- زمانبند بلند مدت، ترکیب خوبی از فرایندهای I/Olimited و CPUlimited، انتخاب می کند. نام دیگر زمانبند بلند مدت، زمانبند کار است.

## توزیع کننده (Dispatcher)

توزیع کننده، پیمانه ای است که کنترل را به پردازنده ای می دهد که توسط زمانبند کوتاه مدت انتخاب شده است.

این عمل شامل موارد زیر است:

۱ - تعویض بستر (Context Switch)

۲ - تغییر به حالت کاربر

۳ - پرشبه محل مناسبی در برنامه کاربر و آغاز مجدد آن برنامه.

## نخ (Thread)

به توزیع وقت پردازنده، نخ می گویند.

به تملک منبع، فرایند می گویند.

نخ در برنامه نویسی، بخشی از یک فرایند یا برنامه بزرگتر می باشد.

با تقسیم یک کار به چند نخ، برنامه ساز می تواند کنترل زیادی روی مولفه ای بودن آن کاربرد و تنظیم وقت حوادث مربوط به آن داشته باشد.

**مثال ۱ :** در برنامه اکسل از یک نخ برای خواندن ورودی کاربر و از نخ دیگری برای بهنگام سازی استفاده می شود.

**مثال ۲ :** در صفحات وب، شامل چند تصویر کوچک، هر نخ می تواند به طور همزمان با نخ های دیگر تصویر مربوط به خود را درخواست کند.

**مثال ۳ :** در word، جهت حفاظت در مقابل قطع برق، یک نخ می تواند تنها برای گرفتن پشتیبان دوره ای ایجاد شود و خودش را مستقیماً با سیستم عامل زمانبندی کند.

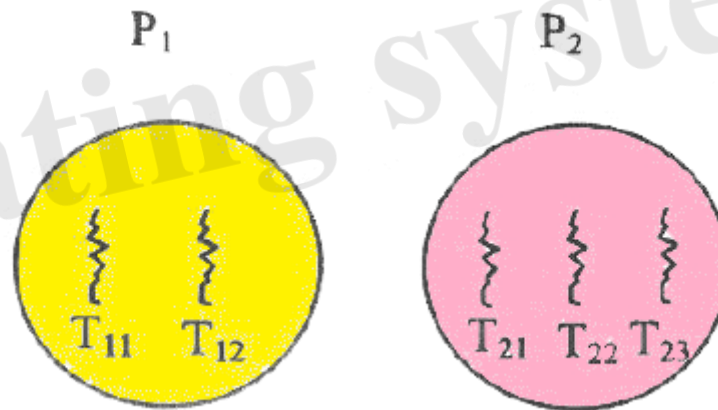
## نخ ها و فرایندها می توانند ۴ حالت را بوجود آورند:

۱- یک فرایند- یک نخ

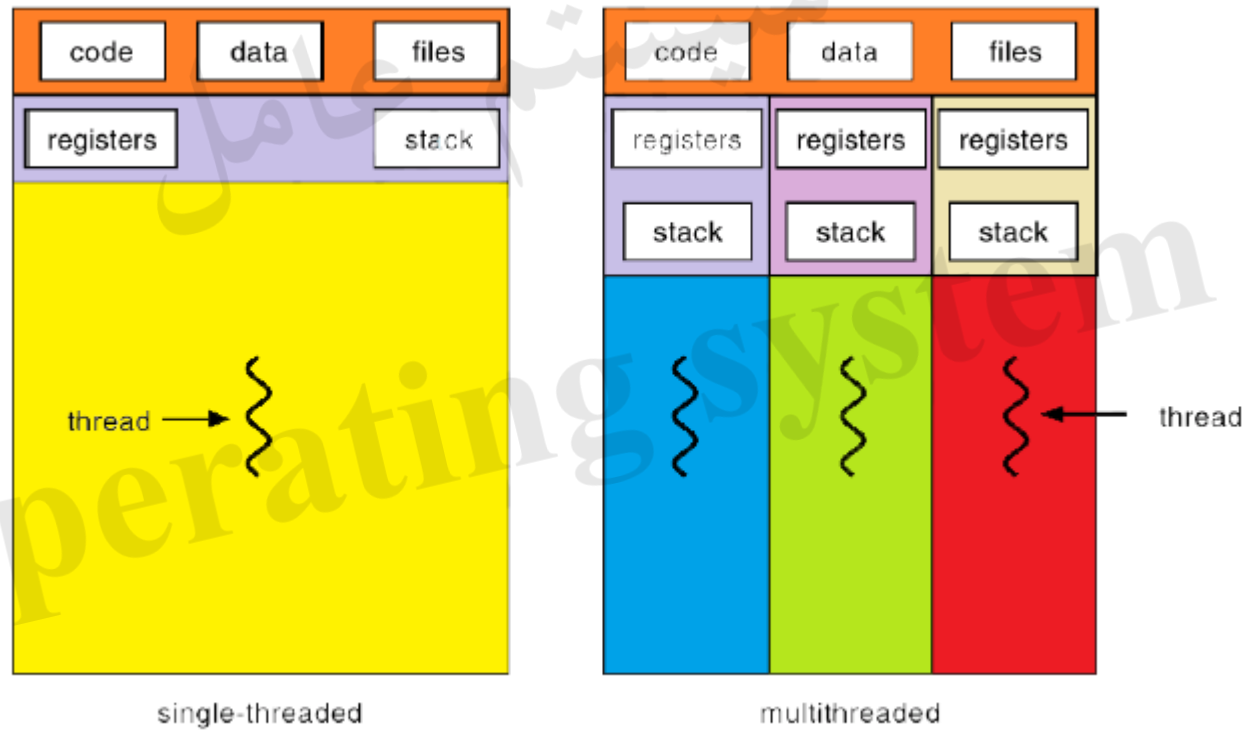
۲- یک فرایند - چند نخ

۳- چند فرایند- یک نخ در هر فرایند

۴- چند فرایند- چند نخ در هر فرایند



## مدل تک نخی و چند نخی



## حالات اصلی نخ

- اجرا، آماده و مسدود. (نخ حالت معلق ندارد)
- تمام نخ های یک فرایند، در حالت و منابع آن فرایند شریک هستند.
- اگر نخ یک فرآیند در حال اجرا باشد و آن فرآیند به حالت خروج برود، نخ نمی تواند به اجرا ادامه دهد.
- تغییر متن میان دو نخ متعلق به دو فرایند جداگانه، مثل این است که تعویض متن فرایند رخ داده است.

### تغییر متن در نخ های یکفرایند:

- الف- اشاره گر پشته (SP) را تغییر می دهد.
- ب- ثبات های مدیریت حافظه را تغییر نمی دهد.
- ج- جداول مدیریت حافظه را تغییر نمی دهد.



## نخ های سطح کاربر

سیستم عامل از وجود نخ ها آگاه نمی باشد.  
تمام عملیات راهبری در فضای آدرس کاربر انجام می شود.  
**سریع بودن** : ایجاد، حذف، همگام سازی و تعویض متن نخ ها.  
هزینه ایجاد نخ با هزینه تخصیص حافظه برای بر پا سازی پشته نخ تعیین می شود.  
تعویض متن نخ اغلب با تعداد کمی از دستور العمل ها انجام می شود .  
در تعویض متن نخ ها، نیازی به حسابداری پردازنده ، تغییر نگاشت های حافظه نمی باشد.

## نقاط ضعف نخ های سطح کاربر:

- ۱- اگر یک نقص صفحه (pagefault) برای یک نخ رخ دهد، همه نخ های درون فرایند به اشتباه مسدود می شود.
- ۲- اگر نخ یک فراخوان سیستمی بلوکه کننده را صدا بزند، همه نخ های درون فرایند به اشتباه مسدود می شوند.
- ۳- چون سیستم عامل از وجود نخ ها آگاه نمی باشد، نخ ها را بین چندین پردازنده به خوبی پخشو زمان بندی نمی کند.

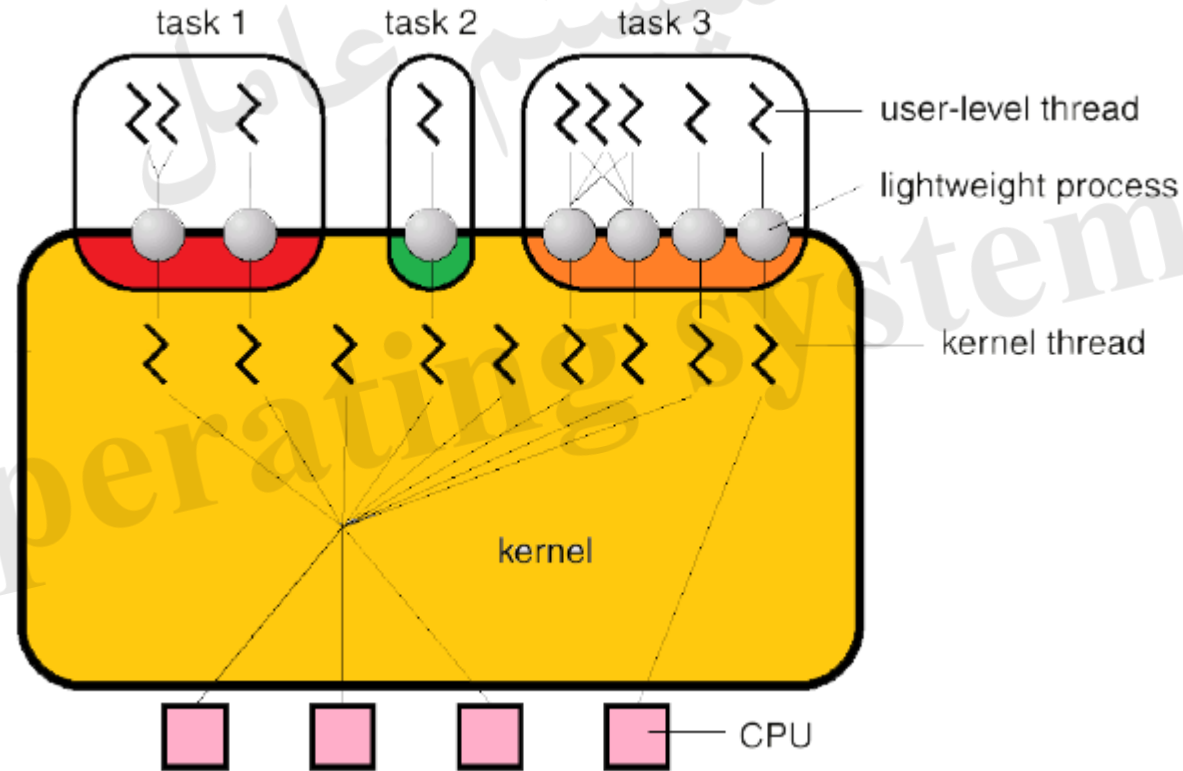
## نخ های سطح هسته

اگر نخ ها در هسته سیستم عامل پیاده سازی شوند، مشکلات روش قبل رخ نمی دهند.  
هر عملیات نخ باید توسط هسته انجام شود و به یک فراخوانی سیستمی نیاز دارد و هزینه بالا می رود.  
تعویض متن نخ ممکن است به اندازه تعویض متن فرایند پر هزینه باشد.

## فرایندهای سبک وزن (LWP)

LWP، نگاهی بین نخ سطح کاربر و نخ سطح هسته می باشد.

هر LWP از یک (یا بیشتر) نخ سطح کاربر حمایت می کند و به یک نخ سطح هسته می نگارد.



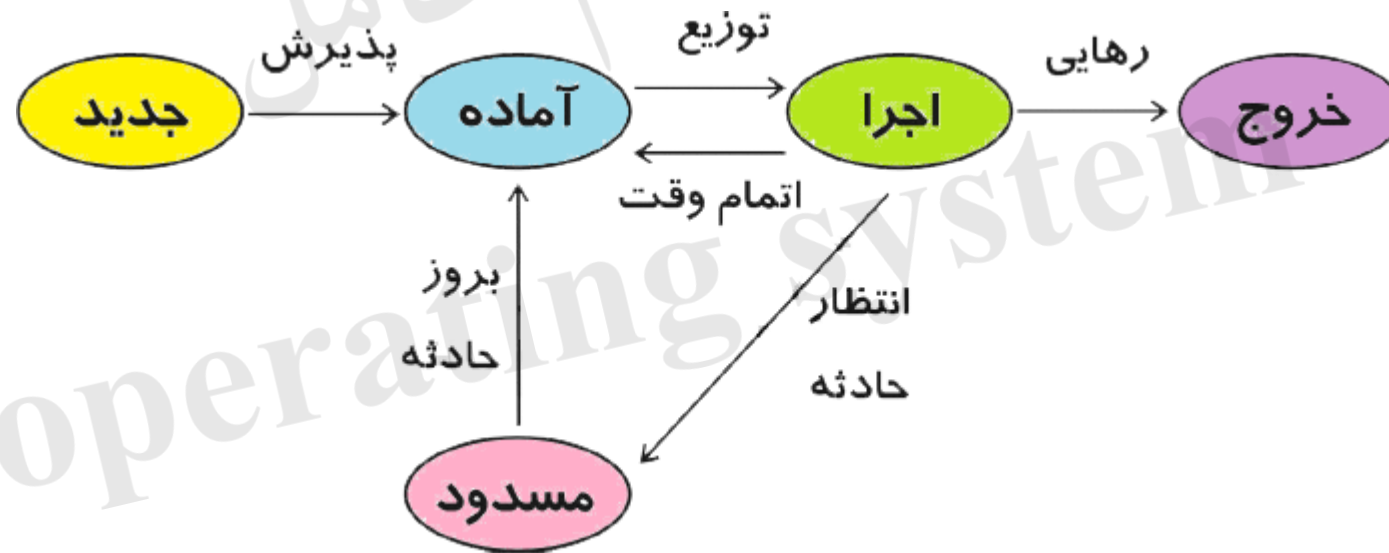
# فصل سوم

## زمانبندی پردازنده

operating system

## زمان بندی پردازنده

هدف از زمان بندی پردازنده، تخصیص فرایندها به پردازنده در طول زمان است به گونه ای که هدف های سیستم را برآورده سازد.



## معیار های زمان بندی

1- Max CPU Utilization

2- Max Throughput

3- Min Turnaround Time

4- Min Waiting Time

## دسته بندی سیاست های زمان بندی

### ۱ - قبضه شدنی (preemptive)

فرایند در حال اجرا می تواند توسط سیستم عامل متوقف شود و به حالت آماده منتقل شود.

### ۲ - قبضه نشدنی (non preemptive)

همین که یک فرایند در حالت اجرا قرار گرفت، آنقدر به اجرا ادامه م ی دهد تا خاتمه یابد یا اینکه خودش ( داوطلبانه)، برای انتظار I/O مسدود شود.



## الگوریتم های زمان بندی

- 1- First Come First-Served : FCFS
- 2- Round Robin : RR
- 3- Shortest Process Next : SPN
- 4- Shortest Remaining Time :SRT
- 5- Highest Response Ratio Next :HRRN
- 6- Multi Level Feedback Queue : MLFQ

## سرویس به ترتیب ورود (FCFS)

در این الگوریتم فرایندی انتخاب میشود که بیشتر منتظر بوده است، یعنی زودتر CPU رادرخواست کرده است. پیاده سازی این الگوریتم با یک صف (FIFO) انجام می شود.

### ویژگی های زمان بندی FCFS

- ۱- انحصاری است.
- ۲- گرسنگی ندارد.
- ۳- برای فرایندهای طولانی بسیار بهتر از فرایندهای کوتاه عمل می کند.
- ۴- سربار حداقل است، چون نیازی به اطلاعات قبلی در مورد فرایندها نمی باشد.

مثال:

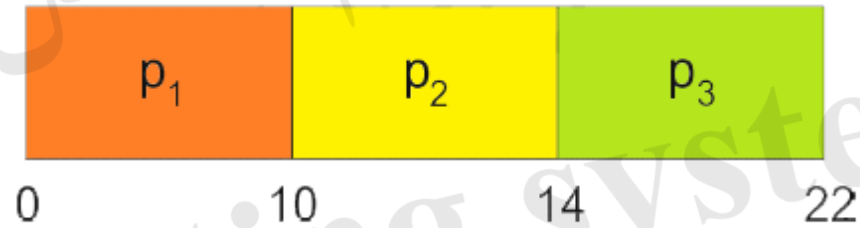
رسم گانت (FCFS)

	زمان ورود	زمان اجرا
A	1	5
B	4	8



## مثال:

محاسبه میانگین زمان انتظار برای سه فرایند با زمانهای اجرای ۱۰ و ۴ و ۸ میلی ثانیه .  
(فرایندها در زمان صفر وارد شده اند.)



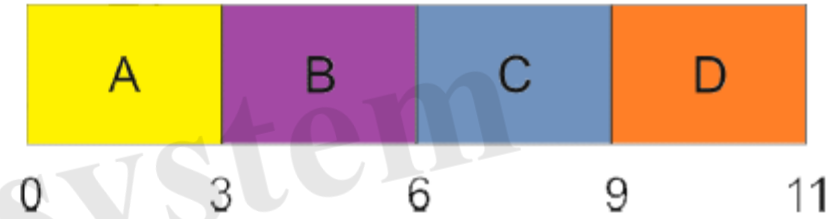
$$\frac{(0-0) + (10-0) + (14-0)}{3} = 8$$

$$\frac{(10-10-0) + (14-4-0) + (22-8-0)}{3} = 8$$

## مثال:

تعیین میانگین زمان انتظار در صورت استفاده از الگوریتم FCFS:

نام فرایند	زمان ورود	زمان پردازش
A	0	3
B	1	3
C	4	3
D	6	2



$$\frac{(3-3-0) + (6-3-1) + (9-3-4) + (11-2-6)}{4} = \frac{7}{4}$$