

سازمان سما

و ایسته به دانشگاه آزاد اسلامی

دانشگاه سما واحد حاجی آباد



سیستم عامل

منبع : سیستم عامل دکتر شیر افکن

حمیدرضا رضاپور

WWW.HREZAPOUR.IR

فصل دوم

فرآیند (Process)
نخ (Thread)

فرايند

فرايند: به برنامه در حال اجرا می گويند.

فرايندها:

۱- محدود به CPU (CPU Limited) CPU بيشتر زمان کامپيوتر صرف محاسبات CPU می شود.

۲- محدود به ورودی / خروجی (I/O Limited) بيشتر زمان کامپيوتر صرف ورود دادهها 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 صفت 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**

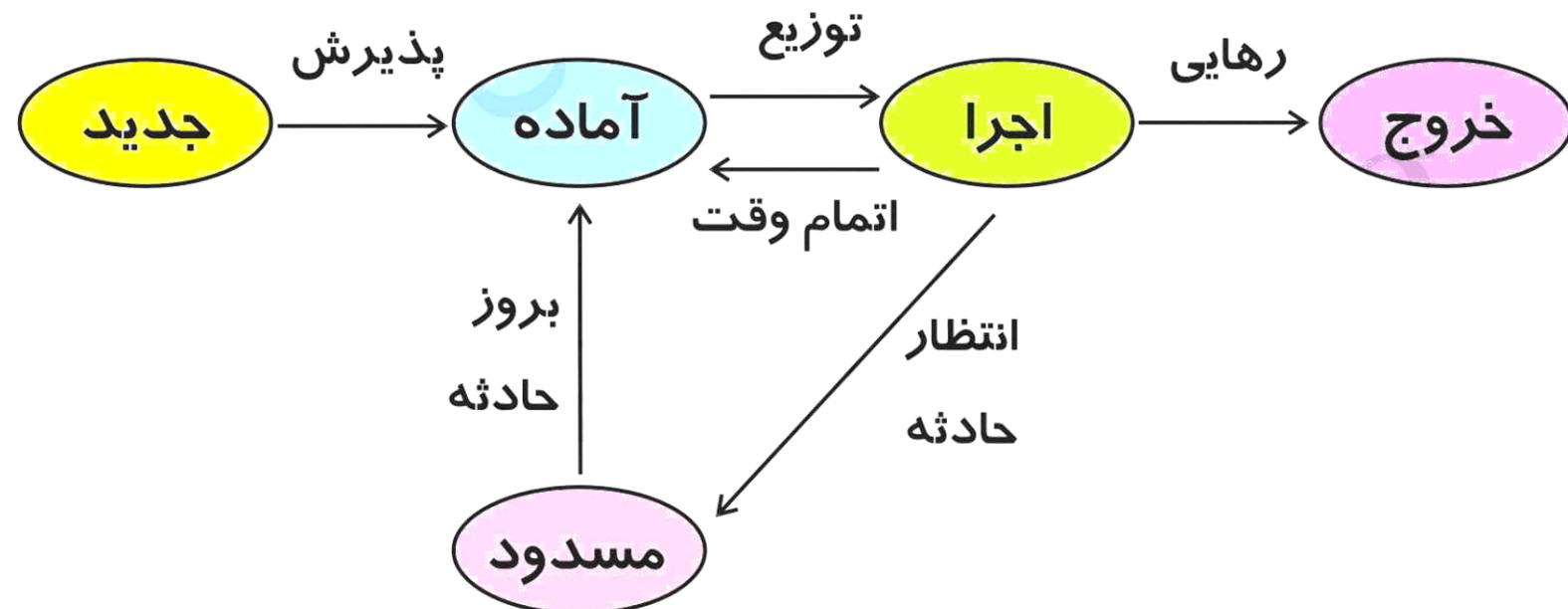
: شامل لیست دستگاههای I/O تخصیص داده شده به فرایند

۷- **ثبتاتهای 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 حادثه‌ای نمی‌تواند 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

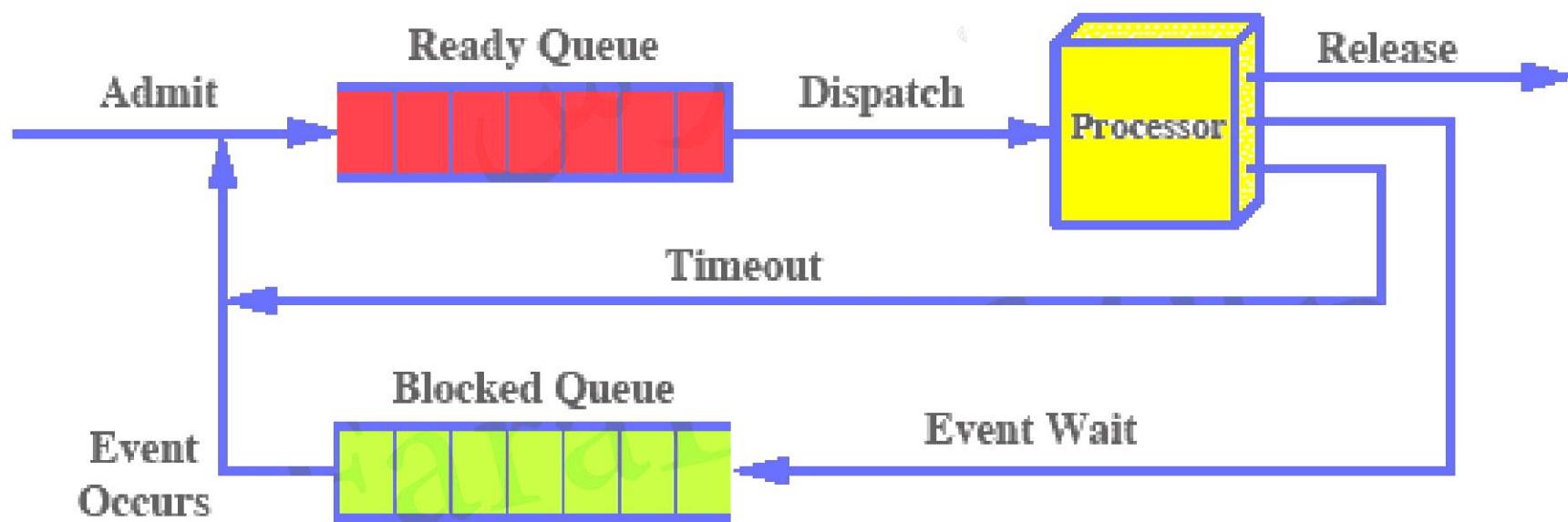


وجود وضعیت مسدود باعث افزایش بهره وری پردازنده می شود.

چون وقتی فرایнд 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 می‌برد.

۲- آماده به اجرا

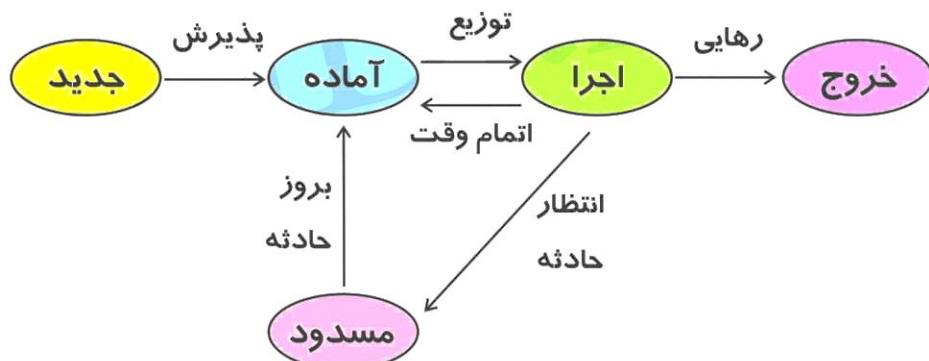
سیستم عامل یکی از فرایندهای موجود در حالت آماده که وقت اجرای آن فرا رسیده است را انتخاب کرده و از حالت آماده به اجرا می‌برد. به این عمل توزیع (Dispatch) می‌گویند.

۳- اجرا به خروج :

وقتی که فرایند جاری اعلام پایان کند، سیستم عامل آن را از حالت اجرا به خروج می‌برد.

۴- مسدود به آماده :

وقتی حادثه‌ای که فرایند منتظر آن بوده است رخ دهد، از حالت مسدود به آماده می‌رود. (wake up)



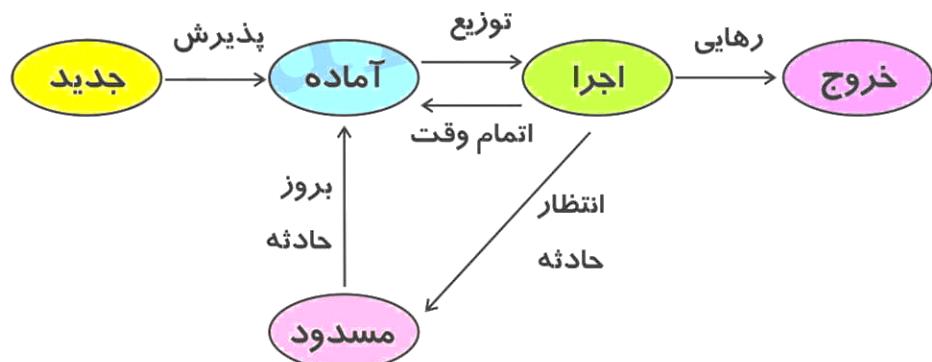
۵- اجرا به مسدود

وقتی فرایندی چیزی را بخواهد که به خاطر آن باید منتظر بماند، سیستم عامل آن فرایند را از حالت اجرا به مسدود می‌برد. به این عمل **بلوکه شدن** می‌گویند.

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

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 فرآیند محاوره ای، مقدار زمانی که از آخرين 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	مراجعةه به محلهای غیر مجاز در حافظه
خطای حفاظت	تلash برای دسترسی به منبعی که مجاز به استفاده از آن نیست.
خطای محاسباتی	مانند تقسیم بر صفر یا تلash برای ذخیره عددی بزرگتر از ظرفیت سخت افزاری

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

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 تعليق 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

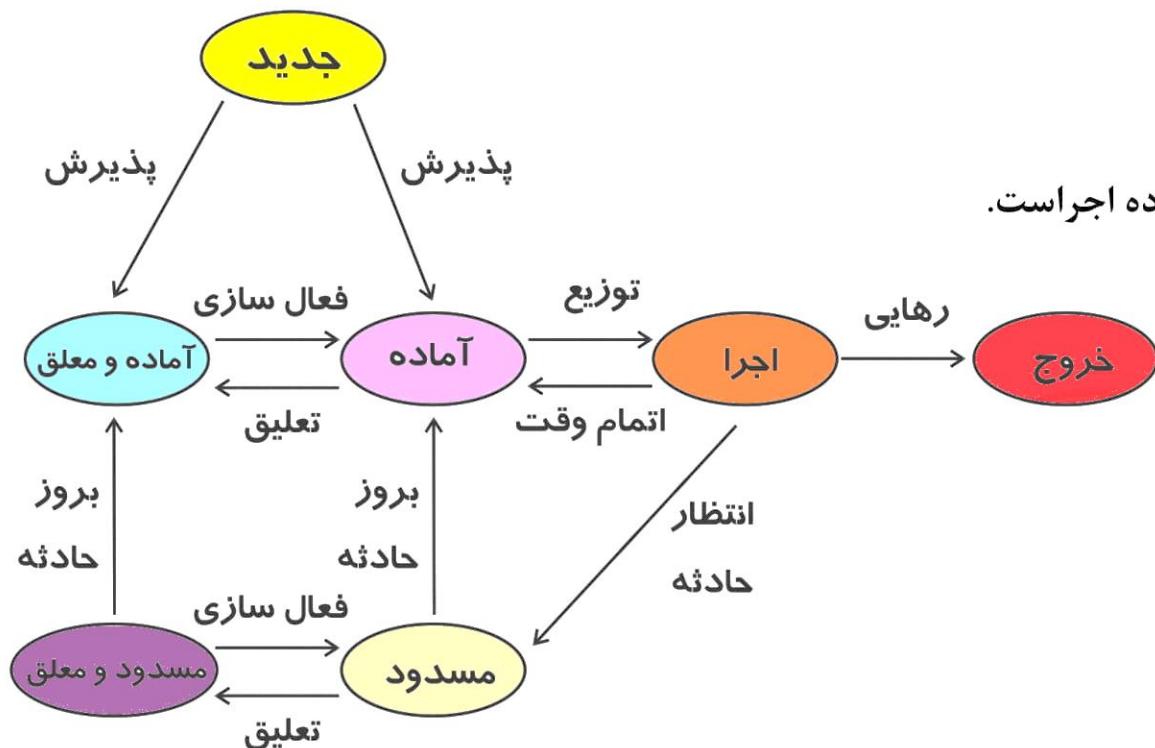
مدل فرایند هفت حالته

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

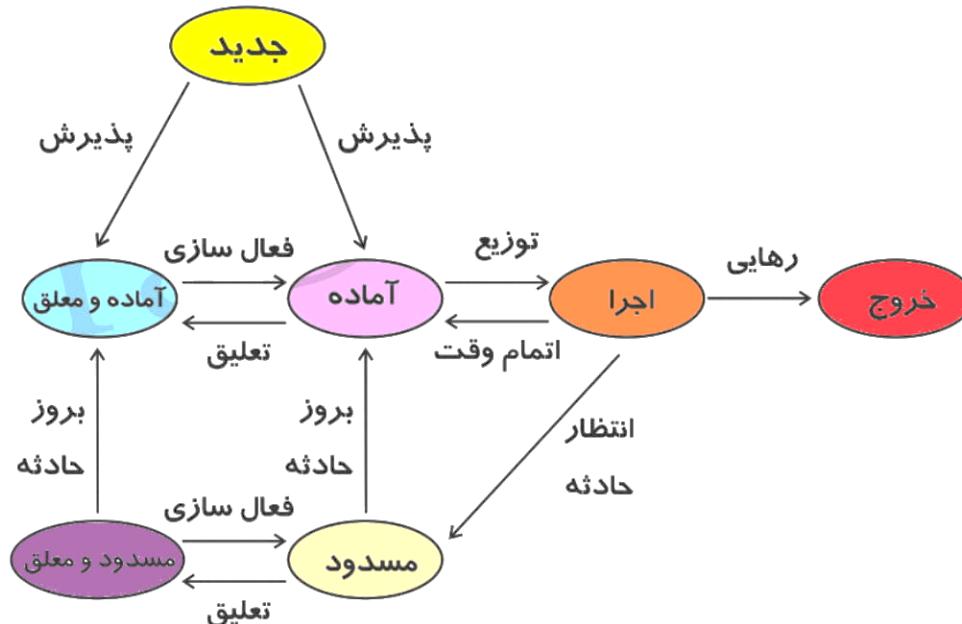
۱- مسدود به مسدود و معلق

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.



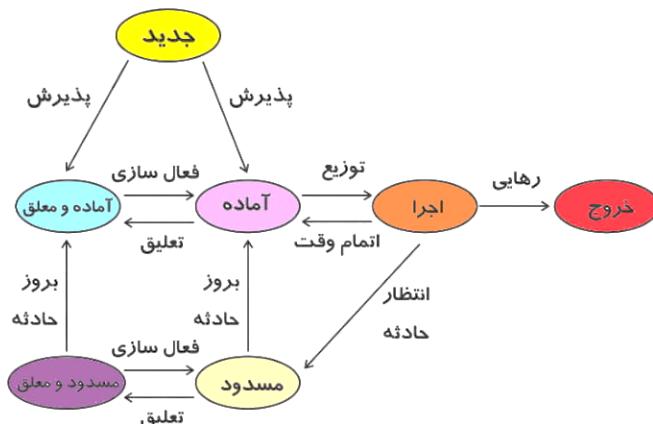
۴- آماده به آماده و معلق

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، یک فرایند 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

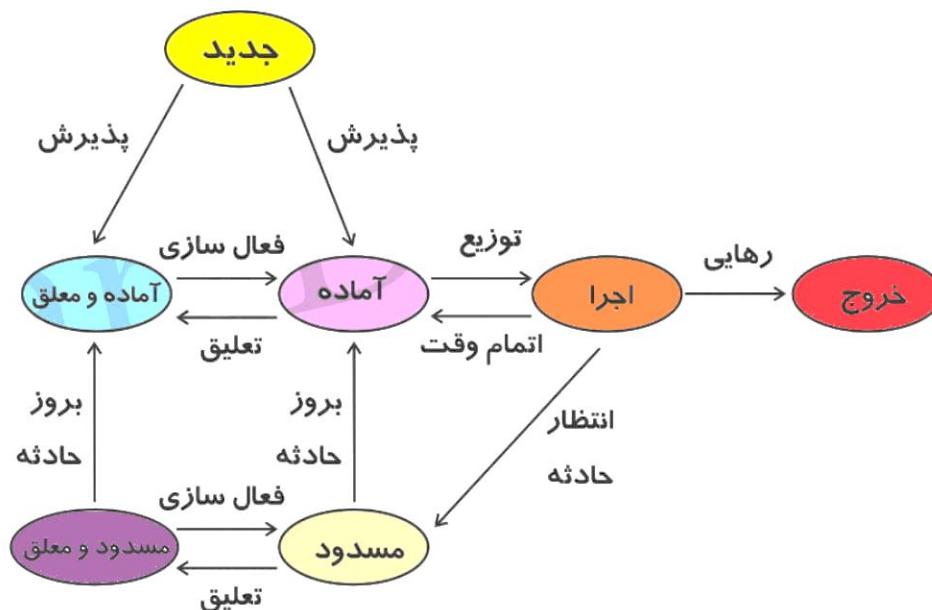
اگر اولویت فرایندی که در صف مسدود و معلق است از اولویت همه فرایندهای موجود در صف آماده و معلق بیشتر باشد و سیستم عامل گمان کند که حادثه ای که این فرایند مسدود، منتظر آن بوده است به زودی رخ دهد، آن را به حالت مسدود می آورد. البته باید مقداری از حافظه اصلی خالی باشد تا آوردن یک فرایند مسدود به حافظه نسبت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



۶- اجرا به آماده و معلق

معمولًا با پایان زمان منظور شده برای فرایند جاری، فرایند به حالت آماده منتقل می‌شود. در این حالت اگر این فرایند به خاطر فرایند با اولویت بیشتری قبضه شود، سیستم عامل می‌تواند فرایند جاری را مستقیماً به صفت 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 برنامگی 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 پردازندۀ :](#)

۱- زمانبند بلند مدت (Long Term Scheduler)

تصمیم‌گیری در مورد افزودن به مجموعه فرایندها برای اجرا.

۲- زمانبند میان مدت (Middle Term Scheduler)

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

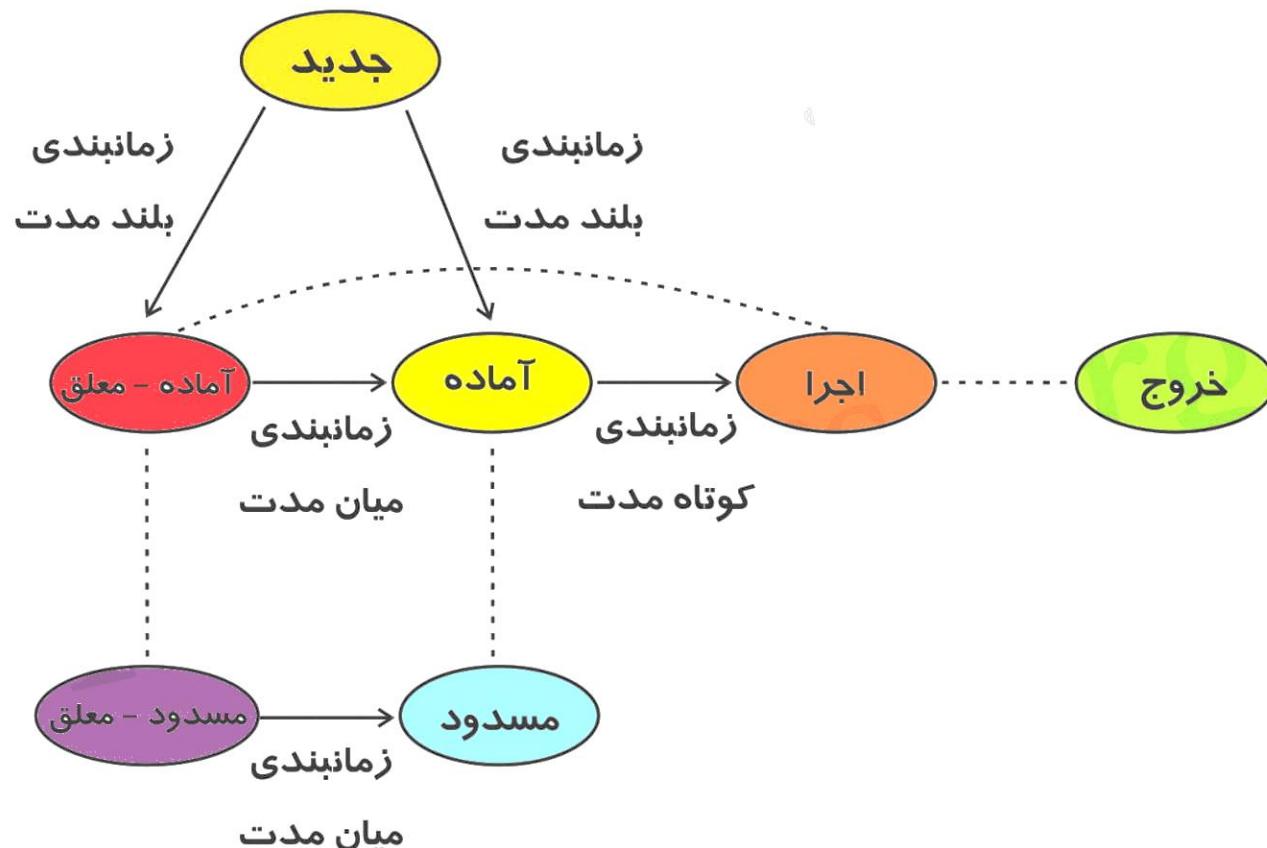
۳- زمانبند کوتاه مدت (Short Term Scheduler)

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

۴- زمانبندی ورودی/خروجی

تصمیم‌گیری 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-term scheduler) می باشد.

زمانبند میان مدت، فرایندی را از حافظه اصلی حذف و به حافظه جانبی می برد. این فرایند بعدا 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.

زمانبند بلند مدت، ترکیب خوبی از فرایندهای CPU Limited و I/O limited، انتخاب می کند.

نام دیگر زمانبند بلند مدت، زمانبند کار است.

نام دیگر زمانبند کوتاه مدت، زمانبند پردازنده 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- پرش به محل مناسبی در برنامه کاربر و آغاز مجدد آن برنامه.

(Thread) نخ

نخ (Thread)

به توزیع وقت پردازند، **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.

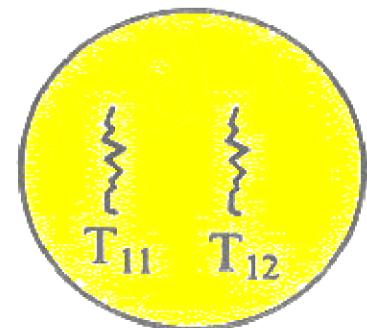
مثال ۲: در صفحات وب، شامل چند تصویر کوچک ، هر نخ می تواند به طور همزمان با نخ های دیگر تصویر مربوط به خود را درخواست کند.

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 مستقیما با سیستم عامل زمانبندی کند.

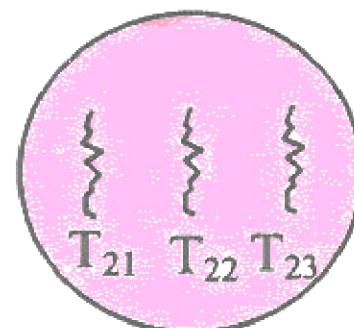
نخ ها و فرایندها می توانند ۴ حالت را بوجود آورند:

- 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

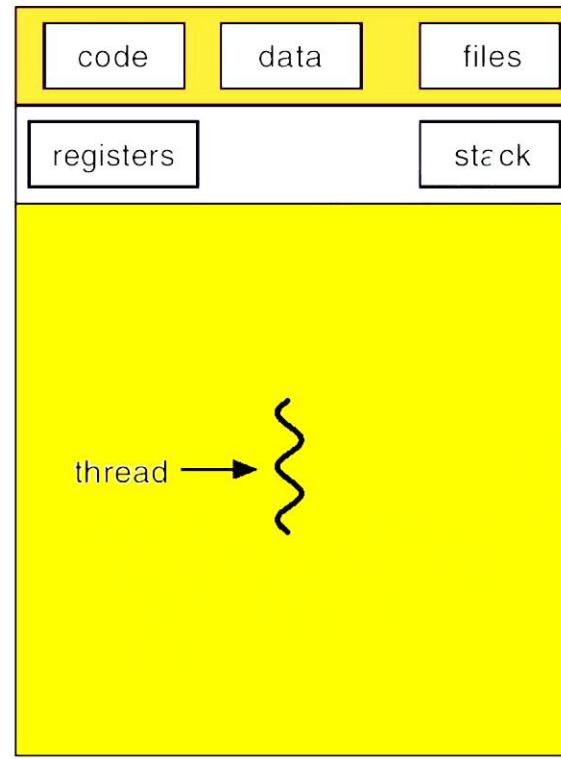
P_1



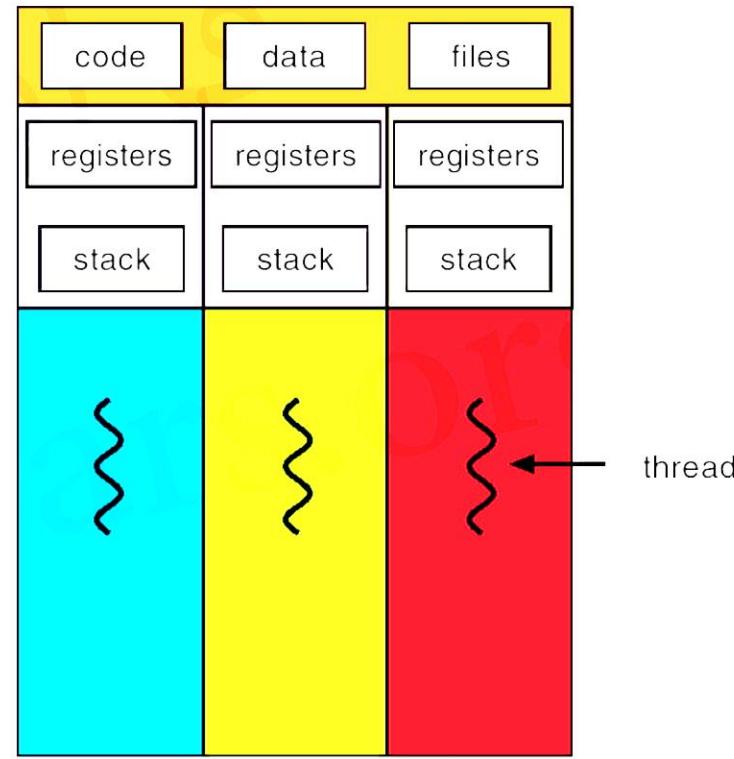
P_2



مدل تک نخی و چند نخی



single-threaded



multithreaded

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 یک فرایند:

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:

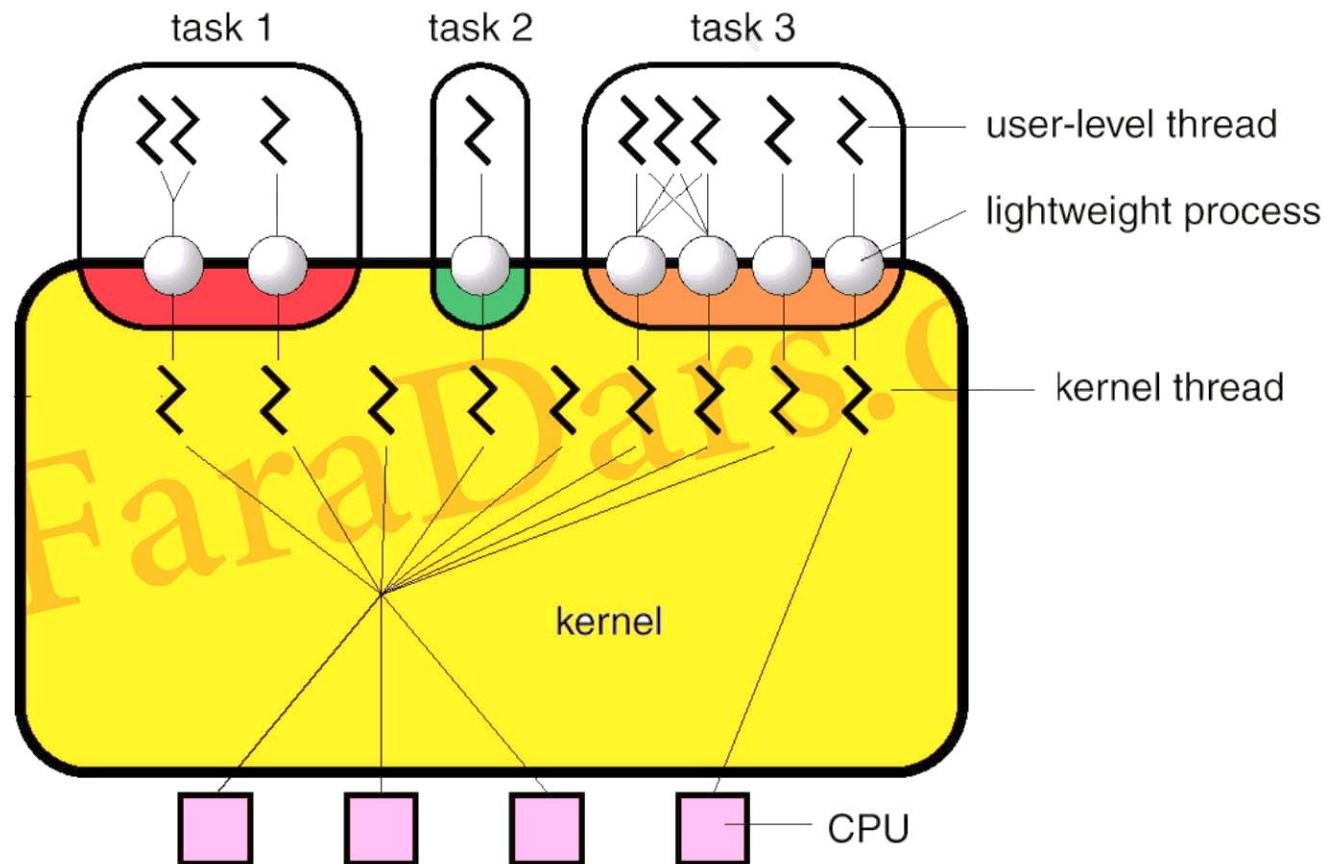
- ۱- اگر یک نقص صفحه (page fault) برای یک نخ رخ دهد، همه نخ های درون فرایند به اشتباه مسدود می شود.
- ۲- اگر نخی یک فراخوان سیستمی بلوکه کننده را صدا بزند، همه نخ های درون فرایند به اشتباه مسدود می شوند.
- ۳- چون سیستم عامل از وجود نخ ها آگاه نمی باشد، نخ ها را بین چندین پردازنده به خوبی پخش و زمان بندی 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، نگاشتی بین نخ سطح کاربر و نخ سطح هسته می باشد.
هر LWP از یک (یا یشتر) نخ سطح کاربر حمایت می کند و به یک نخ سطح هسته می نگارد.



پایان فصل دوم