

Linux

Apple



Windows

حالات پردازش

- ❑ پردازش (Process) قطعه برنامه ای است که برای اجرا آماده می شود، علاوه بر قسمت کد دستورات (Text Segment) شامل مقدار شمارنده دستورات، رجیسترهای CPU، پشته (Stack) و بخش داده ها (Data Segment) می باشد.
- ❑ برنامه ها، غیر فعال (Passive) می باشند، هنگامیکه به پردازش تبدیل شوند فعال (Active) می شوند.
- ❑ پردازشهای کاربر در مد کاربر CPU اجرا می شوند ؛ پردازشهای سیستم عامل در مد Supervisor اجرا می شوند.

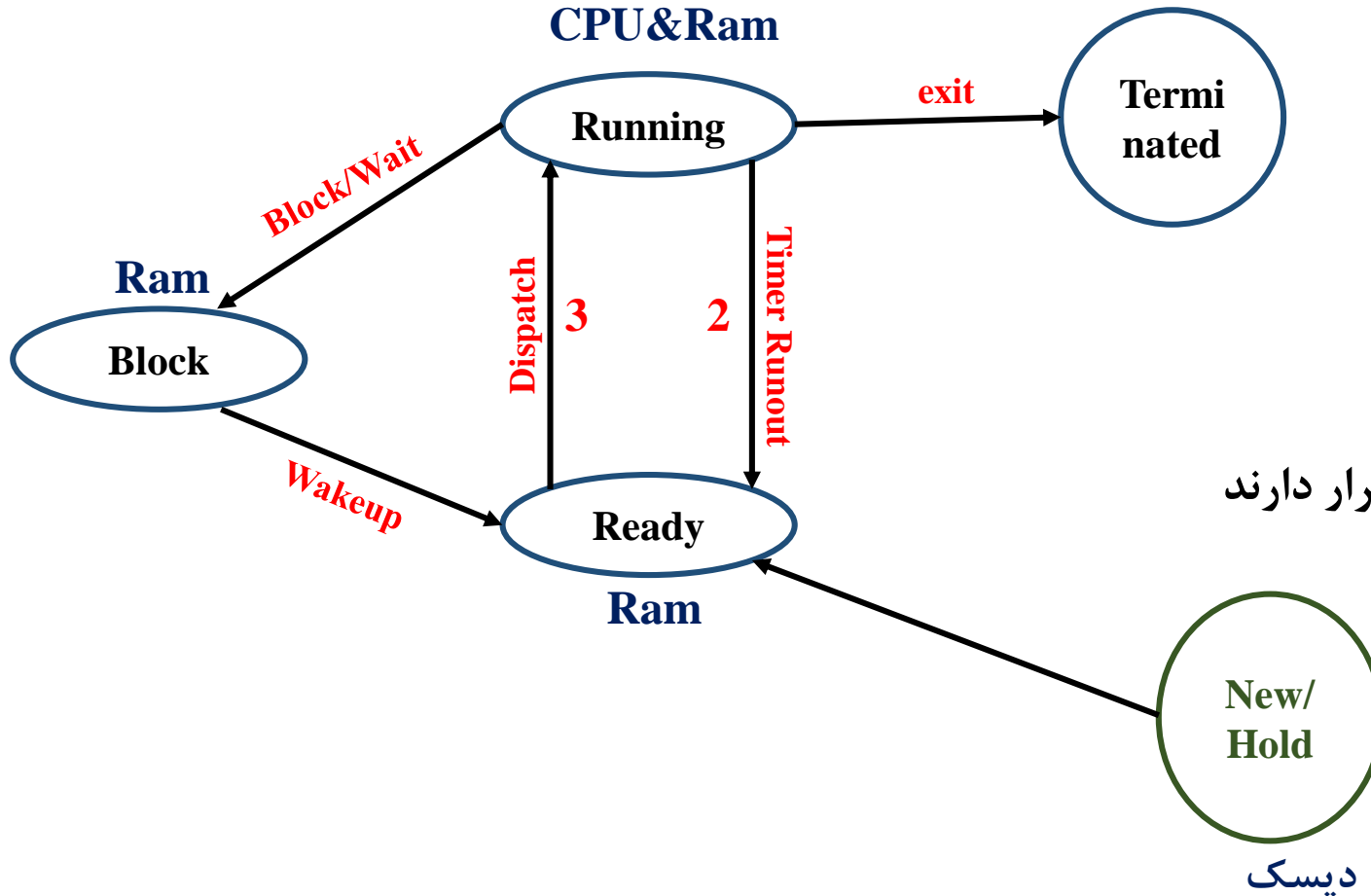
❑ **Job Scheduler** یا زمانبند کار، پردازش را جهت اجرا به صف آماده و بعد اجرا می فرستد. **Process Scheduler** یا زمانبند پردازش معین می کند که زمان پردازش طولانی شده، پردازش با در اختیار داشتن تمام منابع بجز CPU به حالت آماده برگردد.

❑ اگر پردازشی منتظر یک وسیله I/O بشود. از حالت اجرا

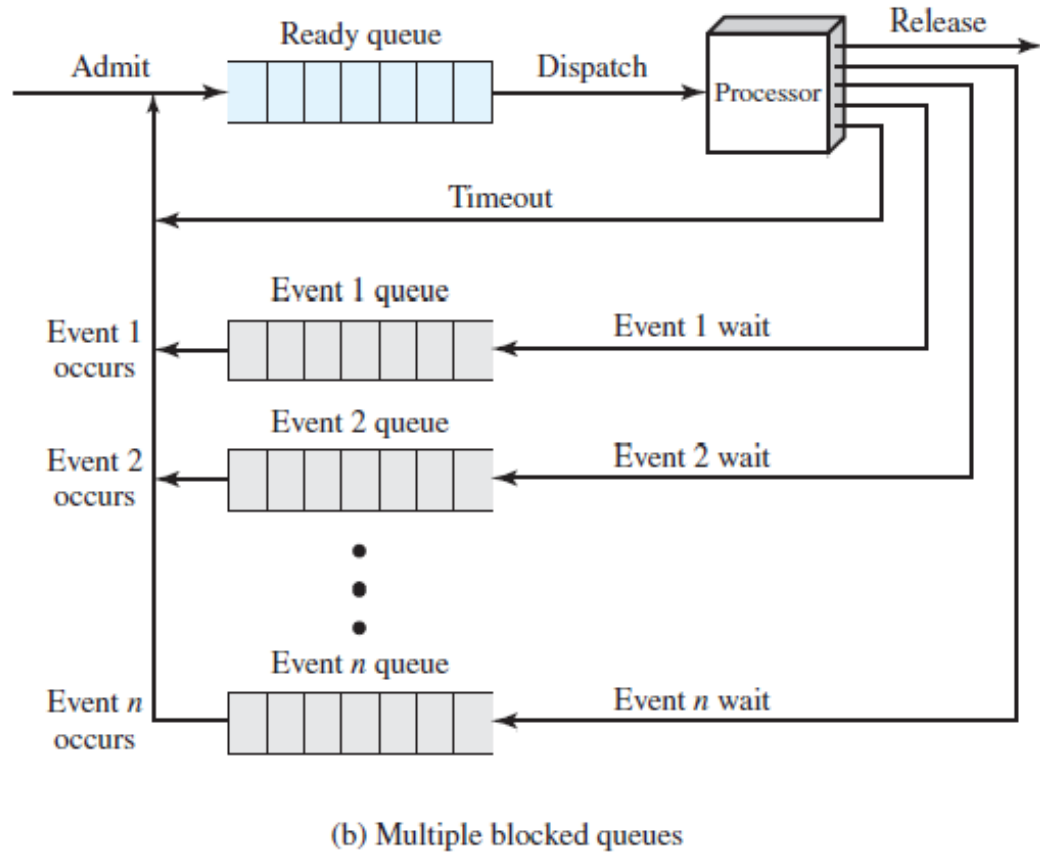
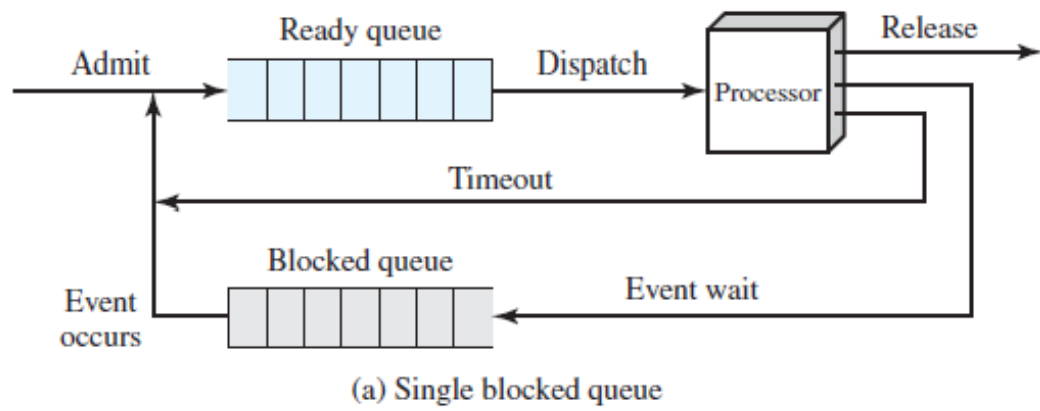
به حالت بلاک می رود. پس گرفتن وسیله I/O به صف آماده می رود تا در اولین فرصت برای اجرا فرستاده شود.

❑ پردازشها بجز حالت new در حافظه اصلی یا RAM قرار دارند در حالت new یا Hold در دیسک می باشند.

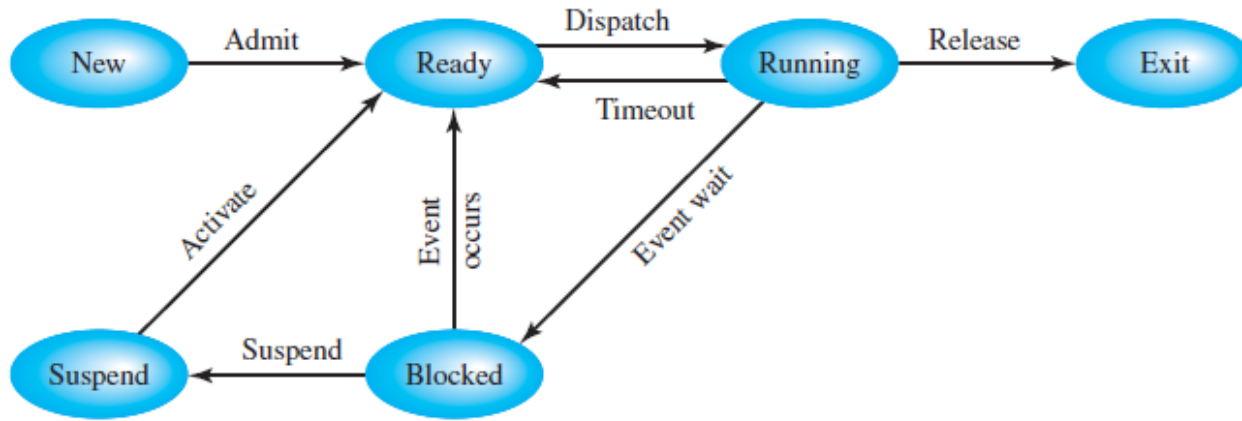
❑ پردازشهای هر وقفه (ISR) در حالت بلاک هستند تا وقتی که وقفه مربوط به آنها رخ داد، اجرا شوند.



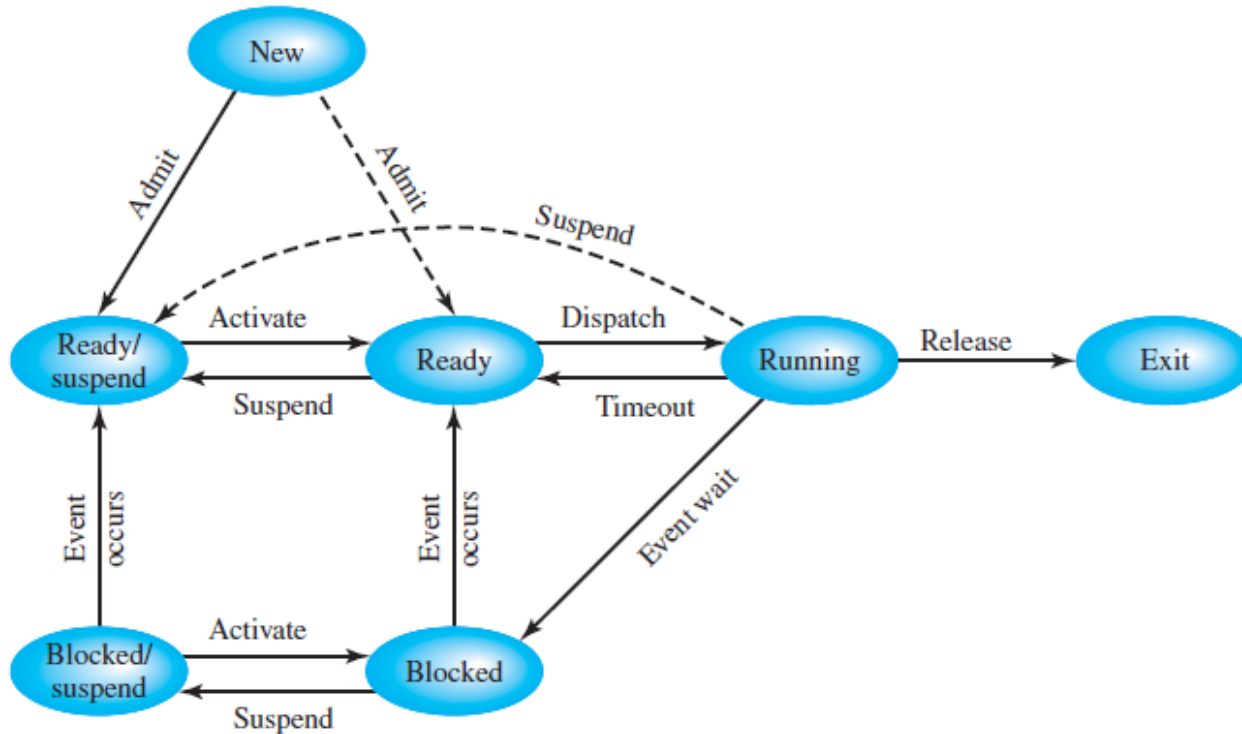
هنگامی که دستور اجراء پردازشی صادر می‌گردد و یا Job scheduler کاری را جهت اجرا انتخاب می‌کند، این پردازش به صف آماده وارد شده و منتظر CPU می‌ماند. انتقال ۲ و ۳ توسط زمانبند پردازش (process scheduler) که بخشی از سیستم عامل است انجام می‌شود، بدون اینکه خود پروسس از آن اطلاعی داشته باشد. در انتقال 3 که به آن عمل ارسال یا dispatching می‌گویند CPU به پروسس داده می‌شود تا



□ در هریک از حالات آماده یا بلاک، صف وجود دارد.
 در حالت آماده، صف گرفتن CPU و در حالت بلاک،
 هر وسیله I/O یک صف جدا دارد.



(a) With one suspend state



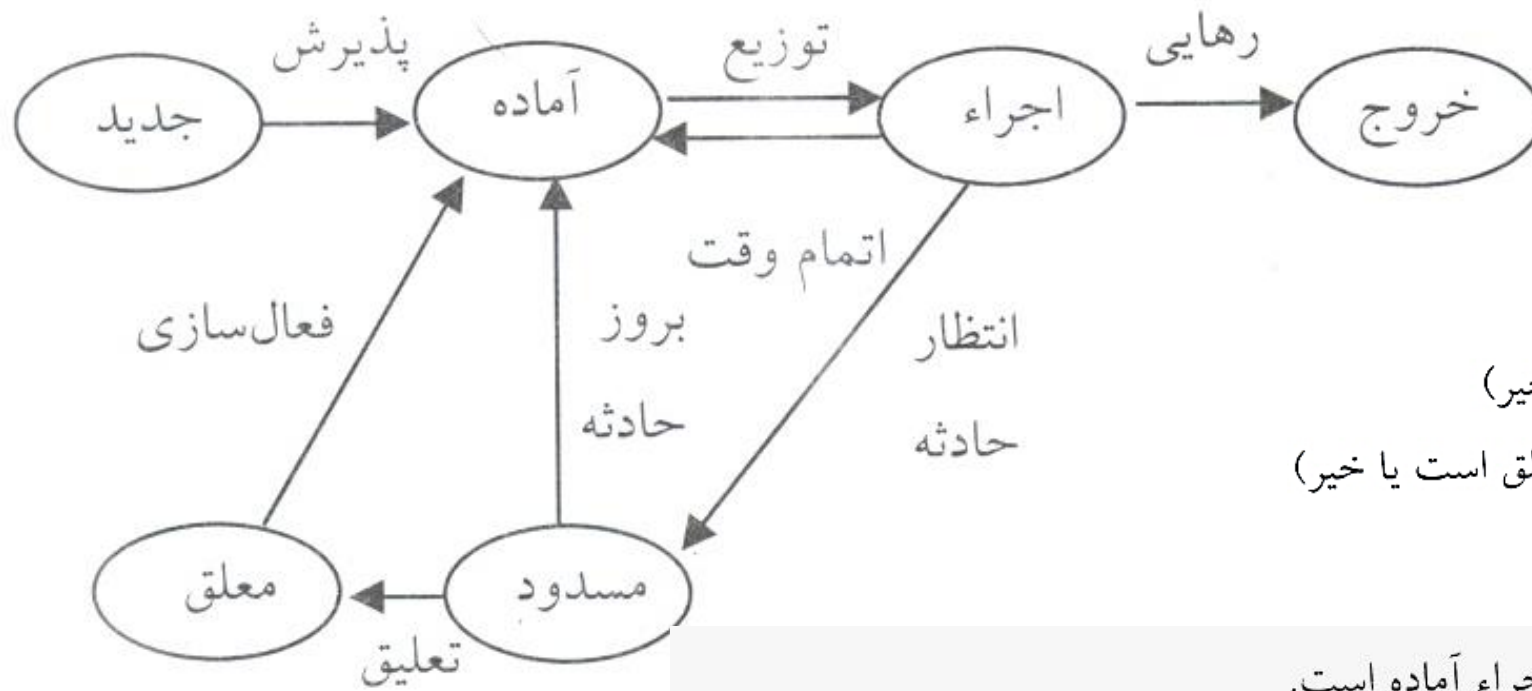
(b) With two suspend states

□ چون CPU با سرعتی بسیار بیشتر از وسایل ورودی و خروجی کار می کن پس ممکن است همه پردازشهای داخل RAM به حالت بلاک بروند. بنابراین می توان تعدادی پردازش در **حافظه جانبی** به حالت معلق نگه داشت. تا با پردازشهای بلاک شده تعویض نمود. تا CPU بیکار نماند.

□ در صورتیکه پردازشی بیش از حد در صفی منتظر بماند نیز می توان آن را به حالت معلق برد.

□ پردازشی که منتظر منبعی هست و در حافظه اصلی مسدود و منتظر است (**Block-Wait**) اگر زمان انتظارش طولانی شود، معلق شده به حافظه جانبی فرستاده می شود (**Suspend – Waite**)

□ اگر پردازش منتظر و معلق در حافظه جانبی، منبع مورد نیازش را بدست آورده باشد (**Suspend- Ready**) تا به حافظه اصلی هدایت شود، اجرا می گردد.



- ➡ فرآیند منتظر حادثه‌ای هست یا خیر (مسدود است یا خیر)
- ➡ فرآیند از حافظه اصلی بیرون برده شده است یا خیر (معلق است یا خیر)

- ۱- آماده (Ready): فرآیند در حافظه اصلی بوده و برای اجراء آماده است.
- ۲- مسدود (Blocked یا Wait): فرآیند در حافظه اصلی بوده و منتظر بروز حادثه‌ای است.
- ۳- مسدود و معلق (Suspend wait): فرآیند در حافظه ثانویه بوده و منتظر بروز حادثه‌ای است. اگر تعداد فرایندهای مسدود شده در حافظه زیاد گردد ممکن است حافظه کم بیاید. در این وضعیت سیستم عامل می‌تواند بعضی از فرایندهای منتظر را از حافظه به دیسک ببرد و بدین ترتیب این حالت مسدود و معلق پدید می‌آید.
- ۴- آماده و معلق (Suspend Ready): فرآیند مورد نظر در حافظه ثانویه بوده و به محض بار شدن در حافظه اصلی آماده اجراء است. اگر در حالت Ready، پردازش آماده باشد ولی حافظه نداشته باشیم

Reasons for Process Termination

Normal completion	The process executes an OS service call to indicate that it has completed running.
Time limit exceeded	The process has run longer than the specified total time limit. There are a number of possibilities for the type of time that is measured. These include total elapsed time (“wall clock time”), amount of time spent executing, and, in the case of an interactive process, the amount of time since the user last provided any input.
Memory unavailable	The process requires more memory than the system can provide.
Bounds violation	The process tries to access a memory location that it is not allowed to access.
Protection error	The process attempts to use a resource such as a file that it is not allowed to use, or it tries to use it in an improper fashion, such as writing to a read-only file.
Arithmetic error	The process tries a prohibited computation, such as division by zero, or tries to store numbers larger than the hardware can accommodate.
Time overrun	The process has waited longer than a specified maximum for a certain event to occur.
I/O failure	An error occurs during input or output, such as inability to find a file, failure to read or write after a specified maximum number of tries (when, for example, a defective area is encountered on a tape), or invalid operation (such as reading from the line printer).
Invalid instruction	The process attempts to execute a nonexistent instruction (often a result of branching into a data area and attempting to execute the data).
Privileged instruction	The process attempts to use an instruction reserved for the operating system.
Data misuse	A piece of data is of the wrong type or is not initialized.
Operator or OS intervention	For some reason, the operator or the operating system has terminated the process (for example, if a deadlock exists).
Parent termination	When a parent terminates, the operating system may automatically terminate all of the offspring of that parent.
Parent request	A parent process typically has the authority to terminate any of its offspring.

❑ بلاک کنترل پردازش (PCB) (Process Control Block)

✓ شامل اطلاعات یک پردازش می باشد، سیستم عامل به کمک این اطلاعات می تواند پردازشی که به دلیل وقفه یا زمانبندی از حالت اجرا خارج شده یعنی CPU از آن گرفته شده را دوباره از همان جایی که اجرا متوقف شده بود، برای اجرا، CPU به آن بدهد.

❑ اطلاعات درون بلاک کنترل پردازش (PCB) عبارتند از:

- ✓ شماره شناسایی پردازش (PID)
- ✓ الویت پردازش
- ✓ شمارنده برنامه (PC) (Program Counter) آدرس دستور بعدی را در خود دارد
- ✓ محل ذخیره محتویات رجیسترها
- ✓ اطلاعات زمانبندی مانند الویت پردازش، اشاره گرها به صفهای زمانبندی
- ✓ اطلاعات مدیریت حافظه مانند محل قرارگیری پردازش در حافظه
- ✓ نشانی محل برنامه پردازش
- ✓ اطلاعات وضعیت I/O یعنی نشانی منابع پردازش
- ✓ اطلاعات حسابرسی مانند زمان استفاده از CPU

❑ بلاک کنترل پردازش (PCB) در حافظه ذخیره می شود. و وقتی یک پردازش توسط بخشی از سیستم عامل به نام **(Dispatcher)** جهت اجرای مجدد، CPU به آن داده می شود این بلاک نیز به مکانهای مورد نیاز در CPU کپی می شود، تا ادامه اجرای پردازش امکان پذیر گردد.

❑ به این عمل تعویض بلاک کنترل، تعویض متن گفته می شود **(Context Switching)**

❖ نکته: عمل تعویض متن وقت پردازنده را هدر می دهد و تولید سربار **(Overhead)** می کند.

❖ نکته: در CPU رجیستری جهت نگهداری وضعیت (کدهای وضعیت، مُد هسته یا کاربر، وقفه فعال یا غیر فعال و ...) را نگهداری می کند به نام کلمه وضعیت برنامه **(Program Status Word PSW)** و با PCB که یک بلاک حافظه است متفاوت می باشد.

← زمانبندی یعنی اینکه در کدام زمان چه پردازشی جهت اجرا انتخاب گردد.

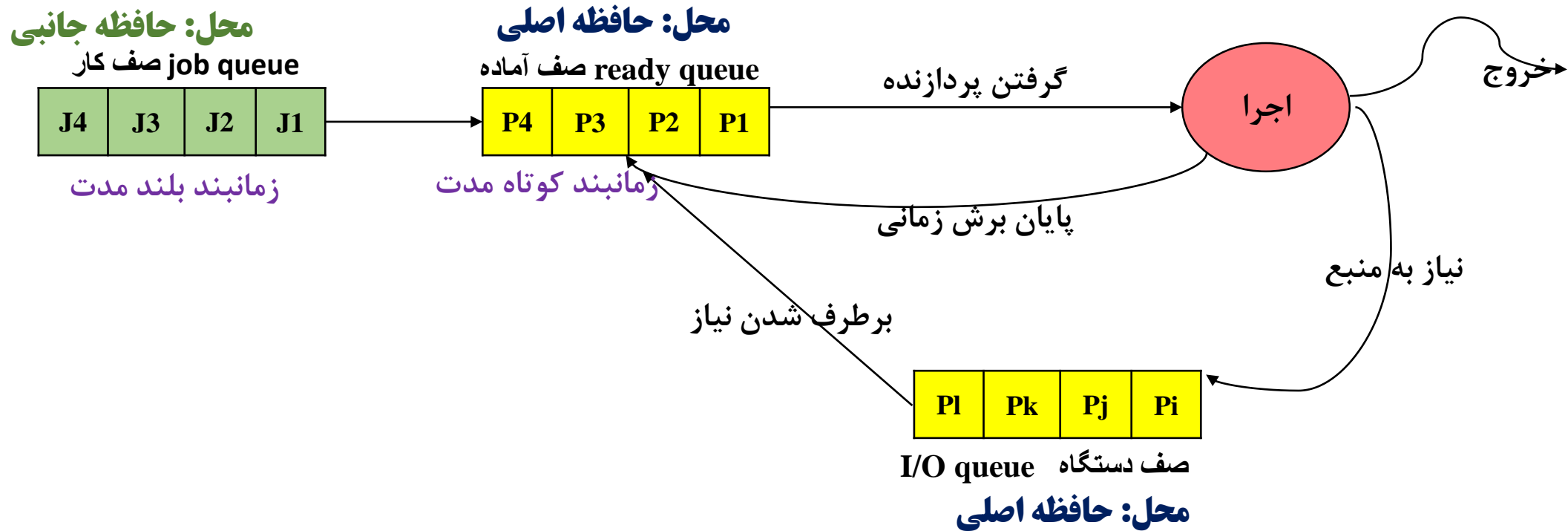
← هنگامی که یک وقفه در رابطه با دیسک رخ می‌دهد، سیستم عامل تصمیم می‌گیرد که پردازش در حال اجراء را قطع کرده و پروسس دیسک را اجرا کند.
این پروسس قبلاً جهت انتظار برای وقوع همین وقفه، بلوکه بوده است.

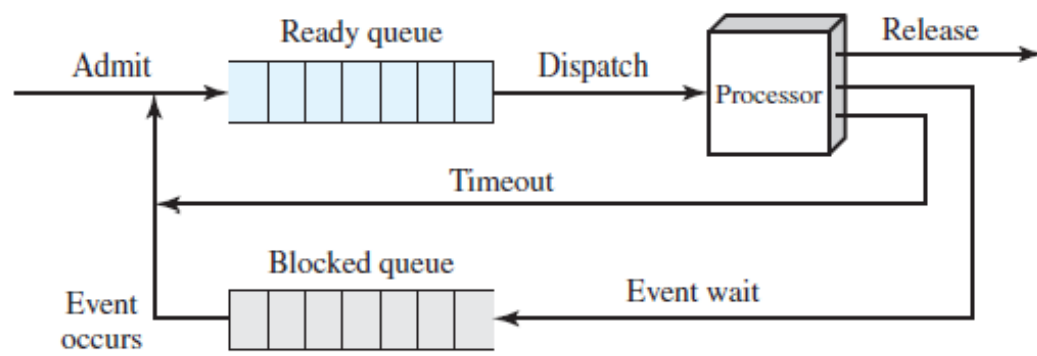
← هنگامی که هیچ یک از پردازش‌های موجود در حافظه اصلی در حالت آماده نیستند، در اینحال سیستم عامل می‌تواند یکی از پردازش‌های مسدود را از حافظه اصلی خارج کرده و به صف فرآیندهای معلق روی دیسک ببرد (مبادله کند). وقتی سیستم عامل عمل مبادله به خارج را انجام داد، برای آوردن فرآیند بعدی به حافظه اصلی دو انتخاب دارد. یا می‌تواند فرایندی که به تازگی ایجاد شده است را بپذیرد یا فرآیندی که قبلاً معلق بوده را بیاورد.

زمانبندی

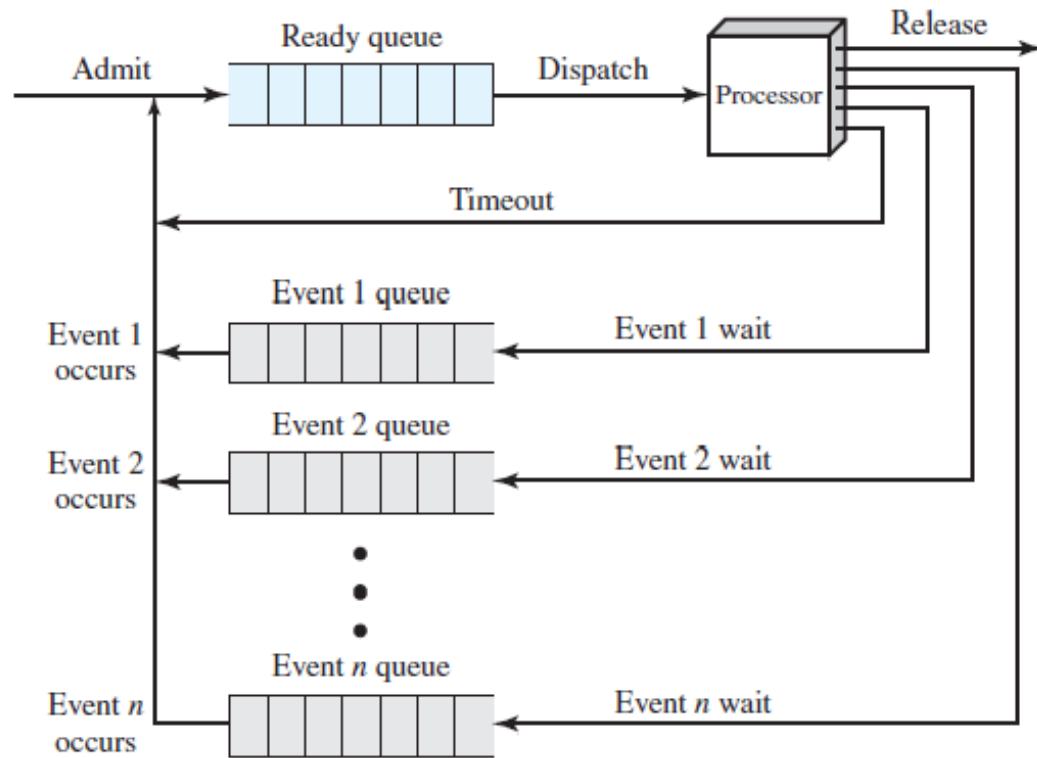
□ هنگامیکه قرار است بیش از یک پردازش اجرا شود، بنابراین آنها باید در صف (queue) قرار گرفته و توسط زمانبند (Scheduler) با اعمال سیاستهایی برای ادامه عملیات اجرا انتخاب شوند.

نکته: این صفها ساختار لیستهای پیوندی حلقوی (Circular Linked List) دارند.





(a) Single blocked queue



(b) Multiple blocked queues

Queuing Model

زمانبندی

□ سه نوع زمانبندی وجود دارد.

الف (زمانبند دراز مدت یا زمانبند سطح بالا (Long term scheduler or High level scheduler)

به آن زمانبند کار (Job Scheduler JS) نیز گفته می شود. چون در حافظه جانبی کارها را زمانبندی می کند. زمان تصمیم گیری برای انتخاب کار بعدی در حد دقیقه می باشد.

میزان چند برنامه‌گی سیستم (Degree of Multiprogramming) به این زمانبند بستگی دارد. برای بالا رفتن بازدهی سیستم باید از بین کارهای I/O limited و کارهای CPU limited انتخاب مناسبی داشته باشد.

□ الگوریتمهای زمانبند دراز مدت عبارتند از:

□ First In First Out FIFO اولین کار وارد شده به صف به پردازش تبدیل می شود.

□ Shortest Job First SJF کوتاه ترین کار به پردازش تبدیل شود.

□ Mixed ترکیبی از کارهای I/O limited و کارهای CPU limited انتخاب می شود.

ب) زمانبند کوتاه مدت (Short term Scheduler) یا زمانبند CPU انتخاب پردازشها درون حافظه اصلی برای پردازش را به عهده دارد که به آن همگام کردن منطقی برنامه ها نیز گویند. و زمان تصمیم گیری در حد میلی ثانیه می باشد

ج) زمانبند میان مدت (Medum term Scheduler) یا زمانبند پردازش برای تعیین الویت برنامه ها و برش زمانی و انتقال پردازشهای منتظر I/O از حافظه اصلی به حافظه جانبی (Swap out) و از حافظه جانبی به حافظه اصلی (Swap in) جهت اجرا را به عهده دارد. این عملیات انتقال پردازش از حافظه اصلی به جانبی و بر عکس را (Swapping) گویند. (در واقع بین حالات آماده - بلاک - معلق زمانبندی می کند)

□ دو سیاست جهت دادن CPU به یک پردازش استفاده می شود

الف) انحصاری (non preemptive) یا غیر قابل پس گرفتن CPU از پردازش گرفته نمی شود مگر اینکه پردازش منتظر I/O یا منتظر اجرای زیر پردازش (پردازش فرزند) خودش بشود. یعنی وقفه زمانی ندارد. که میزان چند برنامگی را کاهش می دهد.

ب) غیر انحصاری (Preemptive) یا قابل پس گرفتن در CPU یک Timer استفاده می شود، که در فاصله زمانی ۵۰ تا ۶۰ بار در ثانیه، زمانبند سیستم عامل را اجرا می کند که اگر برش زمانی پردازش در حال اجرا تمام شده، آن را متوقف کرده و پردازش بعدی را اجرا کند. به این برش زمانی Time Slice یا Quantum گفته می شود.

□ هزینه سیستم غیر انحصاری :

✓ زمانهای تعویض متن

✓ نگهداری تعدادی پردازش در حافظه

□ حد پایین برش زمانی Quantum به کمک دو پارامتر تعیین می گردد:

۱- برش زمانی نباید کمتر از زمان تعویض متن باشد.

۲- برش زمانی حد اقل باید اندازه زمان پردازش یک پردازش کوچک Typical باشد.

نکته : شرط پایداری عبارت است از : میانگین نرخ ایجاد پردازشها = میانگین نرخ خروج پردازشها

معیارهای زمانبندی

❑ عدالت (Fairness) اطمینان از اینکه هر پردازش سهمی از CPU داشته باشد و برنامه ای برای مدت طولانی عقب نیفتد.

❑ بهره وری CPU (Efficiency) پردازنده همیشه در حال کار و مشغول باشد.

❑ زمان پاسخ (Response Time) به حداقل رساندن زمان پاسخ به فرمانهای محاوره ای کاربر.

❑ زمان برگشت یا زمان گردش کار (Turnaround) زمان دادن برنامه برای اجرا تا گرفتن پاسخ کامل اجرای برنامه می باشد که باید کاهش پیدا کند. زمان بارگزاری در حافظه + زمان عملیات I/O + زمان اجرا + زمان انتظار در صف آماده = زمان گردش کار

❑ توان عملیاتی یا گذردهی (Throughput) تعداد پردازش انجام شده در واحد زمان بیشترین بشود.

❑ زمان انتظار (Waiting Time) مجموع زمانهای هدر رفته در صف آماده کمترین بشود.

❑ **CPU Burst Cycle** مدت زمانی که پردازنده در حال پردازش می باشد را سیکل انفجار یا زمان انفجار یا **CPU Burst Time** گفته می شود.

❑ **I/O Burst Cycle** مدت زمانی که پردازش یک وسیله ورودی یا خروجی را اشغال کرده می باشد.

❑ **Free** یکی از اجزا زمان بند سطح پایین می باشد، در صورتیکه برنامه ای متوقف شده باشد و توان ادامه اجرا نداشته باشد (**Halt**) با اجرای این روال می توان آن را آزاد کرد.