

مفاهیم سیستم عامل

جلسه چهارم

علی شعبانی جهرمی

فصل دوم: مدیریت فرآیند (Process Management)

۱) فرآیند، پدازه **Process**: به هر برنامه در حال اجرا فرآیند گویند. در حالت کلی به هر برنامه ای که از حافظه

جانبی به حافظه اصلی آمده باشد و اجرایش آغاز شده باشد فرآیند گفته میشود، اگرچه ممکن است در حال حاضر پردازنده در حال اجرای دستوراتش نباشد. بنابراین تعبیر زیر در خصوص یک فرآیند صحیح است:

- برنامه در حال اجرا را فرآیند گویند.

- همه برنامه های درون حافظه ی اصلی.

- یک سری ساختمان داده ها و دستورات عمل ها.

- یک فعالیت در سیستم کامپیوتری.

۲) تفاوت برنامه و فرآیند: در حالت کلی دو تفاوت عمده میان یک برنامه و فرآیند است که عبارتند از تفاوت در محل قرارگیری و تفاوت در ماهیت.

- از نظر محل قرار گیری: برنامه در حافظه جانبی هستند و فرآیندها عموماً در حافظه اصلی هستند.

- از نظر ماهیت: برنامه ماهیتی غیر فعال دارد درحالیکه فرآیند ماهیتی فعال دارد.

۳) دلایل ایجاد فرآیند:

- ورود کار دسته ای جدید: سیستم عامل با جریانی از کارهای دسته ای (معمولاً روی دیسک) مواجه

است. وقتی برای گرفتن یک کار جدید آماده است، کار بعدی را تبدیل به فرآیند میکند.

- برقراری ارتباط محاوره ای: درخواست کاربر برای اجرای برنامه ها، همانند سیستمهای اشتراک زمانی، باعث ایجاد فرآیند می شود.

- تولید یک فرآیند توسط فرآیند دیگر

- آرایه سرویس ها توسط سیستم عامل: سیستم عامل میتواند فرآیندی را برای ارائه خدمتی از طرف

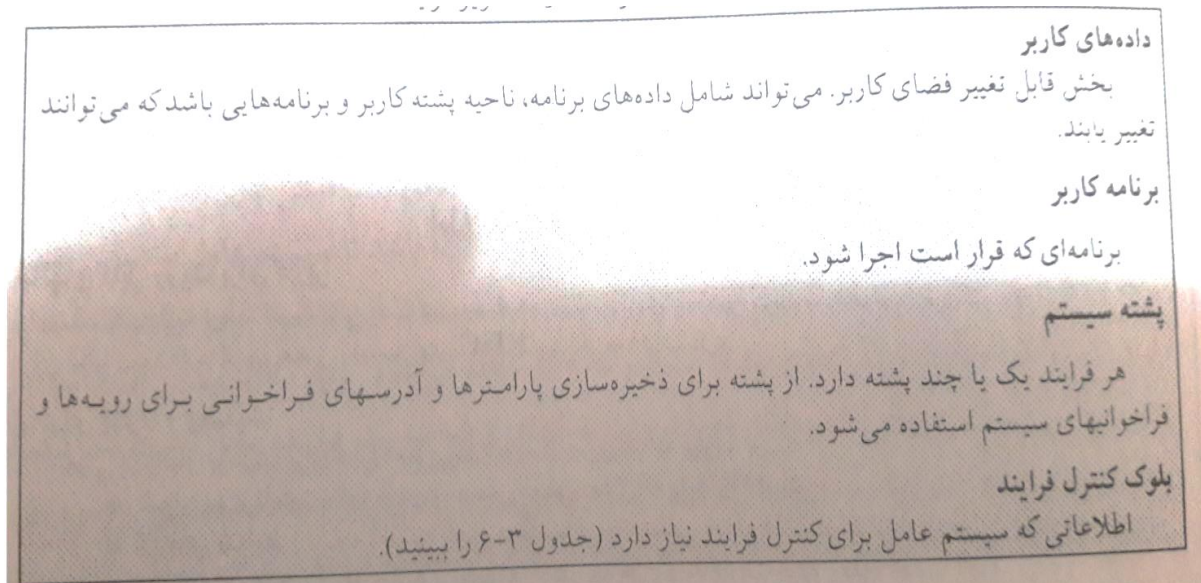
برنامه کاربر ایجاد نماید، بدون اینکه کاربر ناچار به انتظار کشیدن باشد. همانند کپی کردن یک فایل،

چاپ کردن یک فایل یا ...

۴) دلایل خاتمه فرآیند: دلایل خاتمه فرآیند در جدول ذیل آورده شده است.

پایان طبیعی	این فرایند، یک خدمت سیستم عامل را برای بیان تکمیل اجرایش فراخوانی می‌کند.
سقف زمانی	این فرایند برای سقف زمانی منظور شده، اجرا شده است. انواع مختلفی از سقف زمانی می‌تواند مطرح باشد. از جمله کل زمان سپری شده (زمانی که ساعت دیواری نشان می‌دهد)؛ زمانی که صرف اجرا شده است و در مورد فرایندهای محاوره‌ای، مقدار زمانی که از آخرین ورودی کاربر گذشته است.
نبود حافظه	این فرایند به حافظه‌ای بیش از آنچه که سیستم می‌تواند فراهم کند، نیاز دارد.
تجاوز از حدود	این فرایند می‌خواهد به محلهایی از حافظه مراجعه کند، که مجاز نیست.
خطای حفاظت	این فرایند برای دسترسی به پرونده یا منبعی تلاش می‌کند، که مجاز به استفاده نیست و یا به نحو مناسبی استفاده نمی‌کند، مثل نوشتن در پرونده فقط خواندنی.
خطای محاسباتی	این فرایند، یک محاسبه غیرمجاز، مثل تقسیم بر صفر را انجام می‌دهد؛ یا می‌خواهد عددی بزرگتر از ظرفیت سخت افزاری را ذخیره نماید.
گذشت زمان	این فرایند بیش از حداکثر زمانی که تعیین شده است، برای بروز حادثه مشخصی منتظر مانده است.
خطای ورودی/خروجی	خطایی در ورودی/خروجی اتفاق افتاده است. مثل پیدا نکردن یک پرونده، عدم توفیق در خواندن یا نوشتن در حداکثر تعداد دفعاتی که برای تلاش مجدد مشخص شده است (مثل موقع مواجه شدن با ناحیه صدمه دیده‌ای از نوار) یا عمل غیر معتبر (مثل خواندن از روی چاپگر).
دستورالعمل نامعتبر	این فرایند سعی می‌کند دستورالعملی را اجرا کند که وجود ندارد (اغلب به خاطر انشعاب به یک ناحیه داده‌ای و تلاش برای اجرای یک داده، این اتفاق می‌افتد).
دستورالعمل ممتاز	این فرایند برای اجرای دستورالعملی تلاش می‌کند، که مخصوص سیستم عامل است.
استفاده نامناسب از داده	داده‌ای از نوع نامناسب و یا بدون مقدار اولیه است.
دخالت سیستم عامل یا متصدی	به دلایلی (مثل وجود بن بست) سیستم عامل، یا متصدی، این فرایند را پایان داده‌اند.
پایان یافتن پدر	ممکن است سیستم عامل طوری طراحی شده باشد که با پایان یافتن یک فرایند، تمام فرایندهایی که فرزند آن هستند، پایان داده شوند.
درخواست پدر	معمولاً یک فرایند حق پایان دادن به هر یک از فرایندهای فرزند خود را در اختیار دارد.

۵) تصویر فرآیند: اجزاء تصویر فرآیند در جدول زیر آورده شده است. محل تصویر فرآیند عموماً در حافظه اصلی است اما ممکن است بدلایلی موقتا به حافظه جانبی منتقل گردد.



۶) انواع فرآیند: جهت تعریف انواع فرآیند به دو تعریف ذیل احتیاج است.
از آنجا که یک فرآیند در حین اجرا متناوباً عملیات پردازشی و ورودی خروجی انجام میدهد، بنابراین بخشی از
زمان اجرای خود را صرف انجام عملیات پردازشی و بخشی دیگر را صرف انجام عملیات ورودی خروجی
مینماید.
بنابراین:

- زمان انفجار محاسباتی یا CPU Burst: مقدار زمانی که یک فرآیند برای انجام یک بار عملیات پردازشی درپردازنده صرف می نماید را یک CPU Burst گویند.
- زمان انفجار ورودی/خروجی یا I/O Burst: مقدار زمانی که یک فرآیند برای انجام یک بار عملیات ورودی/خروجی صرف می نماید را یک I/O Burst گویند.
بر اساس تعاریف گفته شده دونوع فرآیند تعریف می شود.
- فرآیند با تنگنای پردازشی CPU Limited/CPU Bounded (:) به فرآیندی گفته می شود که عمده زمان اجرای خود را صرف انجام عملیات پردازشی درپردازنده مینماید.
- فرآیند با تنگنای ورودی/خروجی I/O Limited / I/O Bounded (:) به فرآیندی گفته می شود که عمده زمان اجرای خود را صرف انجام عملیات ورودی/خروجی با ابزارهای I/O مینماید.

۷) مراحل اجرای فرآیند:

۱- ایجاد فرآیند: برای اینکه یک فرآیند ایجاد گردد باید مراحل زیر به ترتیب انجام گیرد:

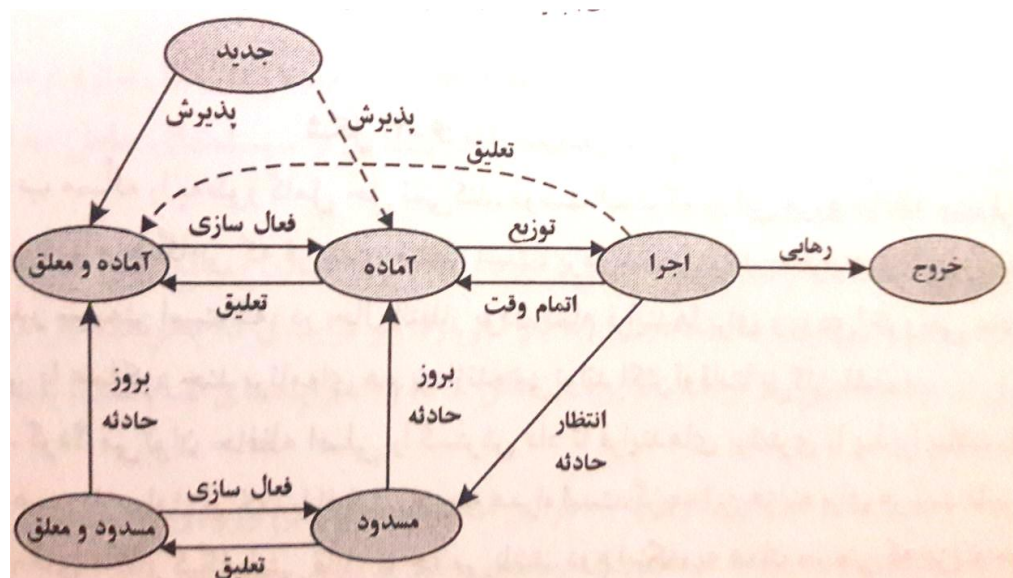
◆ مرحله اول- پذیرش کار جدید: در این مرحله یکی از چهار دلیل ذکر شده برای ایجاد فرآیند باعث میشود تا یک کار جدید توسط سیستم عامل پذیرش گشته و تبدیل به فرآیند گردد.

◆ مرحله دوم- ایجاد و تخصیص بلوک کنترلی فرآیند: در این مرحله یک ساختمان داده بنام PCB (متعاقبا شرح داده خواهد شد) برای فرآیند ساخته میشود. در این ساختمان داده اطلاعات ضروری فرآیند از دید سیستم عامل ذخیره میگردد. هر فرآیند دارای ساختمان داده منحصر به خود بوده و در محیط سیستم عامل فرآیند توسط PCB خود شناخته میشود.

PCB تمام فرآیندها در یک ساختار از نوع لیست پیوندی در حافظه اصلی نگهداری میشود.

◆ مرحله سوم- قرار گرفتن در صف آماده: پس از اینکه برای کار پذیرش شده PCB ساخته شود، این کار تبدیل به فرآیند میشود. حال باید این فرآیند (آدرس PCB این فرآیند) در صف فرآیندهای آماده قرار گیرد تا طبق الگوریتم زمان بندی پردازنده اجرا گردد. از این پس طبق چرخه حالات فرآیند، فرآیند به سمت خاتمه ادامه مسیر میدهد.

۸- چرخه حالات فرآیند: همانطور که پیشتر گفته شد، برای اینکه یک برنامه بتواند پس از تبدیل شدن به فرآیند اجرا شده و به سوی خاتمه خود پیش برود باید در یک چرخه حالات گردش کند. بدیهی است که هر حالت این چرخه متناظر با وضعیتی از اجرای فرآیند است.



◆ حالت پذیرش یا **New** یا **Hold**: در این حالت اطلاعات شامل اسم و آدرس کارهایی قرار دارد که بتازگی توسط سیستم عامل پذیرش شده اند ولی هنوز تبدیل به فرآیند نشده اند.

بعبارت دیگر کارهای موجود در این حالت در حال تبدیل شدن به فرآیند بوده و هنوز در حافظه جانبی هستند. همانگونه که در فصل بعدی توضیح داده خواهد شد، زمان بند بلند مدت درخصوص انتخاب کار جهت تبدیل شدن به فرآیند تصمیم گیری میکند. شایان ذکر است که زمانبند بلند مدت عموماً در سیستمهای دسته ای وجود داشته است.

◆ **Ready**: پس از اینکه یک کار به فرآیند تبدیل شد اطلاعات شامل نام و آدرس آن فرآیند در این حالت قرار میگیرد. بعبارت دیگر نام فرآیندهایی در این آرایه است که در حافظه اصلی بوده و تمامی منابع لازم جهت اجرا به غیر از پردازنده را در اختیار داشته و آماده (منتظر) در اختیار گرفتن پردازنده هستند تا دستوراتشان اجرا گردد. در حالت کلی سه رخداد باعث می شود تا نام فرآیند در حالت آماده قرار گیرد :

۱- پس از اینکه کار پذیرش شده و تبدیل به فرآیند شد ۲- هنگامی که فرآیند دیگری توسط سیستم عامل (زمان بند) از حالت آماده برای اجرا انتخاب شود و باید جایگزین فرآیند در حال اجرا گردد. در این حالت فرآیند در حال اجرا قطع شده و به حالت آماده برمی-گردد ۳- هنگامی که فرآیندی به دلیلی مسدود شده باشد و دلیل مسدود شدن برطرف شود؛ مثلاً جهت انجام عمل ورودی/خروجی مسدود شده باشد و حال عمل ورودی خروجی خود را انجام داده باشد.

◆ **Run**: در این حالت فرآیند تمامی منابع مورد نیاز جهت اجرا، حتی پردازنده، را در اختیار دارد و در حال اجراست. بعبارت دیگر تنها اسم و آدرس یک فرآیند در این حالت قرار دارد و آن فرآیندی است که در این لحظه دستوراتش توسط پردازنده اجرا می شود و خود فرآیند نیز در حافظه اصلی است

◆ **Block**: هنگامی که فرآیندی منتظر رخداد حادثهای باشد نامش در این حالت قرار میگیرد. در حالت کلی نام فرآیندهایی در این حالت قرار میگیرد که در حال عمل I/O باشند، منتظر شروع عمل I/O باشند و یا موقتاً بدلیلی غیرقابل اجرا (حتی اگر پردازنده در اختیار آنها قرار گیرد) هستند. شایان ذکر است که این فرآیندها نیز در حافظه اصلی هستند.

◆ **Suspend wait/block**: چنانچه سیستم عامل نیاز به آزاد سازی حافظه اصلی داشته باشد مقداری از فرآیندهای موجود در حالت Wait را بصورت موقت از حافظه اصلی به حافظه جانبی منتقل میکند بنابراین اسم و آدرس این فرآیندها از حالت wait به حالت suspend wait منتقل می شود. پس در حالت suspend wait اسم و آدرس فرآیندهایی قرار دارد که در حال عمل I/O باشند، منتظر شروع عمل I/O باشند و یا موقتاً بدلیلی غیرقابل اجرا باشند. بعلاوه قسمتی از آنها به حافظه جانبی منتقل شده است.

◆ **Suspend Ready**: چنانچه حافظه مورد نیاز سیستم عامل با انتقال فرآیندهای حالت wait به حالت Suspend wait آزاد نشود، این بار مقداری از فرآیندهای موجود در حالت Ready از حافظه اصلی به حافظه جانبی منتقل می شود و اسم و آدرس آنها از حالت Ready به حالت Suspend Ready منتقل می گردد.

دلایل دیگری نیز برای تعلیق فرآیند وجود دارد که در جدول ذیل آمده اند.

مبادله	برای آوردن فرایندی که آماده اجراست، سیستم عامل نیاز به آزاد کردن حافظه کافی دارد.
دلایل دیگر سیستم عامل	ممکن است سیستم عامل یک فرایند زمینه یا سودمند یا فرایندی که مطلقاً به ایجاد مشکل هست را معلق نماید.
درخواست کاربر محاوره‌ای	ممکن است کاربر بخواهد به منظور اشکال زدایی یا استفاده از منابع، اجرای برنامه‌ای را معلق نماید.
ترتیب زمانی	ممکن است فرایندی به‌طور دوره‌ای اجرا شود (مثل یک فرایند حسابداری یا نظارتی) و هنگامی که در انتظار اجرای بعدی است، معلق گردد.
درخواست فرایند پدر	ممکن است فرایندی، اجرای فرایند دیگری را که خودش ایجاد کرده است، به حال تعلیق در آورد. این کار می‌تواند برای بررسی و تغییر فرایند معلق شده یا برای هماهنگی فعالیت فرزندان صورت گیرد.

۹) تعریف مرتبط با چرخه ی حالات فرآیند:

۱) Sleep: به انتقال فرآیند از حالت Run به حالت Wait, Sleep گویند.

۲) Wakeup: به انتقال فرآیند از حالت Wait به حالت Ready, wake up گویند.

۳) Dispatch: به انتقال فرآیند از حالت Ready به حالت Run, Dispatch گویند.

۴) Run time out: به انتقال فرآیند از حالت Run به حالت Ready, Run timeout گویند.

۵) Context switch: به ترک کردن پردازنده توسط فرآیند جاری و اجرا شدن فرآیند دیگر توسط پردازنده تعویض متن گویند.

۶) اعزام کننده Dispatcher: اعزام کننده وظیفه دارد برای عمل تعویض متن برای فرآیندی که قطع می شود اطلاعات ضروری را ذخیره کرده و برای فرآیندی که قرار است اجرا شود اطلاعات ضروری را بار کند ، این عمل که نیاز به کمی زمان دارد و باعث بیکار شدن پردازنده در حین تعویض متن می شود پس هر چه زمان تعویض متن بیشتر شود کارایی پردازنده کمتر می شود.

۷) بلاک کنترل فرآیند PCB(process control block): ساختمان داده پیچیده ای است که اطلاعات ضروری برای هر فرآیند در آن ذخیره می شود . هر فرآیند ، PCB منحصر به خود را دارد . هر اطلاعاتی که سیستم عامل برای مدیریت فرآیند به آن نیاز دارد در PCB آن فرآیند ذخیره میشود. محتویات PCB در ادامه آمده است.

۸) (زمان انتظار Waiting time) (:) به مجموع زمان هایی که یک فرآیند در وضعیت آماده یا Ready به سر می برد زمان انتظار گویند.

۹) زمان بازگشت یا زمان کامل شدن turn-around time (:) از لحظه ی ورود فرآیند به سیستم تا لحظه ی خاتمه یافتن فرآیند زمان بازگشت یا زمان کامل شدن گویند . این پارامتر زمانی بیشتر در سیستمهای دسته ای اهمیت دارد.

۱۰) زمان پاسخ Response time (:) به فاصله ی زمانی ورود فرآیند به سیستم تا تولید اولین خروجی برای کاربر زمان پاسخ گویند . این پارامتر زمانی بیشتر در سیستمهای اشتراک زمانی و محاوره‌ای اهمیت دارد

