

مفاهیم سیستم عامل

پس از آموزش این فصل، هنرجو می تواند:

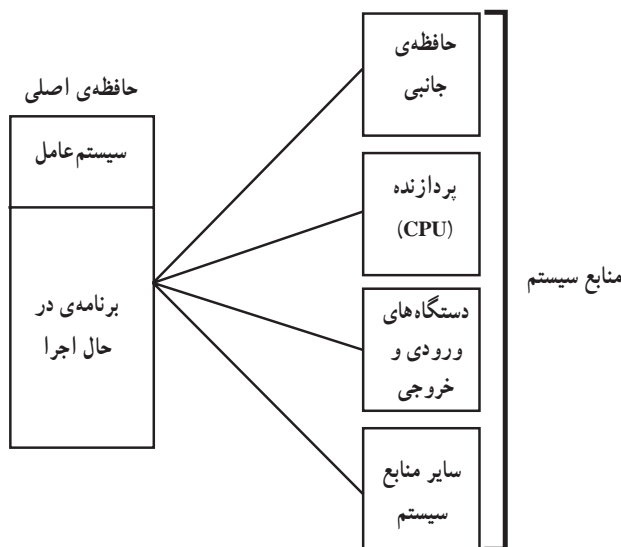
- مفهوم فرایند را توضیح دهد و انواع آن را بیان کند؛
- مفهوم وظیفه و سیستم های چند وظیفه ای را شرح دهد؛
- مفهوم چند برنامه گی و اشتراک زمانی را شرح دهد؛
- سیستم های توزیع شده را توضیح دهد.

در این فصل به تشریح برخی از مفاهیم سیستم عامل می پردازیم. سیستم عامل های رایانه های اولیه، بسیار ساده و ابتدایی بودند. در این رایانه ها، بعد از اجرای سیستم عامل، تنها یک برنامه می توانست به حافظه ی اصلی بارگذاری شود. با اجرای این برنامه، همه ی منابع فیزیکی و منطقی رایانه، به برنامه ی در حال اجرا اختصاص پیدا می کردند. به این روش اجرای برنامه ها، **تک برنامه گی**^۱ گفته می شود (شکل ۱-۱).

۱-۱- مفهوم فرایند^۲

منظور از **فرایند**، **برنامه ی در حال اجراست** که در آن، دنباله ای از دستورها به وسیله ی پردازنده اجرا می شوند. فرایندهای در حال اجرا در سیستم عامل، به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- **فرایندهای سیستمی**: که به آن ها فرایندهای Background نیز می گویند. این فرایندها معمولاً به وسیله ی سیستم عامل آغاز می شوند و هدف آن ها ارائه ی خدمات (Service) به سایر برنامه ها یا کاربر است. این برنامه ها معمولاً بدون اطلاع کاربر آغاز می شوند و جنبه ی نمایشی



شکل ۱-۱- اجرای برنامه‌ها در سیستم عامل تک برنامه‌ای

ندارند. بسیاری از سیستم‌عامل‌ها مانند لینوکس و ویندوز، بلافاصله بعد از راه‌اندازی رایانه، فرایندهای سیستمی متعددی را آغاز می‌کنند.

۲- فرایندهای کاربردی: که به آن‌ها، فرایندهای پیش‌زمینه (Foreground) نیز می‌گویند. این فرایندها عموماً به وسیله‌ی کاربران اجرا می‌شوند. شروع هر برنامه می‌تواند منجر به ایجاد یک یا چند فرایند شود. بعد از پایان یک فرایند یا برنامه، سیستم‌عامل همه‌ی منابع اختصاص داده شده به فرایندی پایان‌یافته را آزاد می‌کند.

فرایندها را می‌توان به صورت زمان‌بندی شده و پشت سر هم اجرا کرد. به این روش اجرای فرایندها، پردازش دسته‌ای گفته می‌شود. برخی از فرایندها، با حضور کاربر به اجرا درمی‌آیند. در این گونه برنامه‌ها، کاربر به صورت پرسش و پاسخ (یا عمل و عکس‌العمل) با سیستم در ارتباط است که به آن‌ها، سیستم‌های محاوره‌ای گفته می‌شود. در بسیاری از سیستم‌ها، زمان پاسخگویی فرایند به رویدادها، بسیار کوتاه است که به آن‌ها سیستم‌های بلادرنگ می‌گویند. در درس مبانی رایانه با انواع پردازش‌ها آشنا شدید.

۱-۲- وظیفه ۱ و سیستم های چند وظیفه ای ۲

به **قطعه کد درون فرایند در حال اجرا، وظیفه گویند**. یک فرایند ممکن است یک یا چندین وظیفه داشته باشد. برای درک بهتر تفاوت وظیفه و فرایند، به مثال زیر در سیستم عامل ویندوز، توجه کنید. در صورتی که برنامه‌ی MS-Office روی رایانه نصب شده است، واژه پرداز MS-Word را اجرا کنید. پس از باز شدن پنجره‌ی این برنامه، دو یا چند پرونده جداگانه را با استفاده از گزینه‌های New یا Open از منوی پرونده باز کنید و متن‌های مختلفی را درون هر یک تایپ کنید. در این صورت محیط ویندوز مانند شکل ۱-۲ خواهد بود. به این ترتیب یک فرایند در حال اجرا می‌تواند سه پرونده جداگانه (وظیفه) را که در نواحی مختلف حافظه مقیم هستند، به اجرا درآورد.



شکل ۱-۲- مدیریت سه وظیفه‌ی جداگانه به وسیله‌ی یک برنامه‌ی در حال اجرا

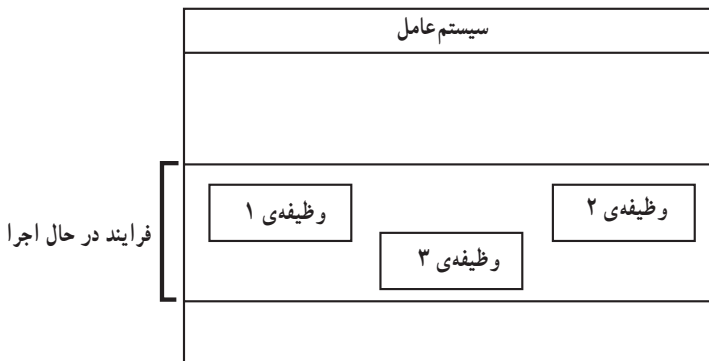
برای جابه‌جایی بین فرایندهای موجود در حافظه، کافی است کلیدهای Alt+Tab را به صورت متوالی فشار دهید (شکل ۱-۳). در حالت کلی می‌توان گفت برنامه‌هایی که چند وظیفه‌ی جدا از هم

را اجرا می‌کنند، می‌توانند به صورت چند وظیفه‌ای نوشته شوند.



شکل ۳-۱- فشار متوالی دکمه‌های Alt+Tab

برای درک بهتر چگونگی اجرای چند وظیفه به وسیله سیستم عامل، به شکل ۴-۱ توجه کنید. به سیستم عامل‌هایی که امکان اجرای هم‌زمان چند وظیفه را فراهم می‌آورند، سیستم‌های چندوظیفه‌ای گویند. ویندوز نمونه‌ای از سیستم عامل چندوظیفه‌ای است.



شکل ۴-۱

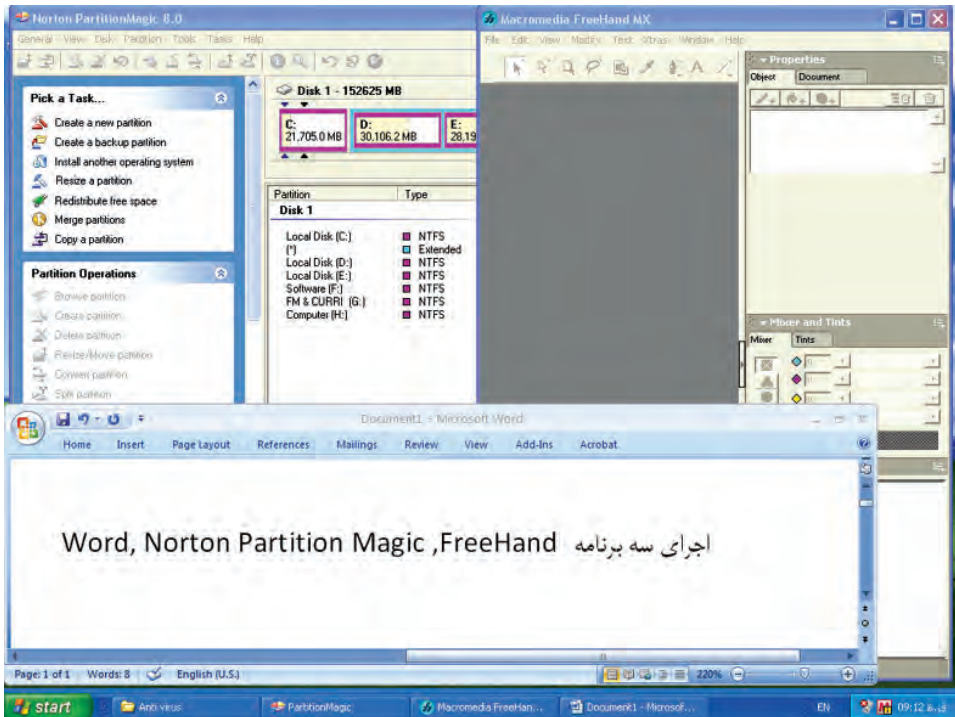
۳-۱- چند برنامه‌گی (Multi Programming)

افزایش چشمگیر سرعت پردازنده‌ها در نسل سوم رایانه‌ها، سبب آرایه‌ی نظریه‌های جدیدی در زمینه سیستم عامل‌ها شد. تخصیص همه‌ی منابع سیستم به یک برنامه‌ی در حال اجرا در سیستم‌های تک‌برنامه‌گی، سبب اتلاف زمان پردازنده و کاهش کارایی آن می‌شود. زیرا در بسیاری موارد، انجام عملیات ورودی - خروجی با دستگاه‌های کند، سبب بی‌کار ماندن پردازنده می‌شود. برای حل این مشکل، ایده‌ی چندبرنامه‌گی مطرح شد. در این سیستم‌ها، چند برنامه‌ی مستقل می‌توانند در حافظه‌ی اصلی رایانه بارگذاری شوند. در این صورت هنگامی که یک برنامه در حال انجام عملیات ورودی - خروجی است، پردازنده در حال تکمیل اجرای برنامه‌ی دیگری است. اجرای چند برنامه به وسیله سیستم عامل می‌تواند به روش‌های زیر انجام شود:

الف) یک کاربر، چند برنامه‌ی مستقل را به صورت هم‌زمان اجرا می‌کند. به عنوان مثال، در

ویندوز می‌توانید در حال تایپ یک پرونده متنی، به یک موسیقی نیز گوش دهید و پرونده‌ی دیگری را چاپ کنید. نوار وظیفه‌ی ویندوز، برنامه‌های در حال اجرا را نشان می‌دهد (شکل ۵-۱).

ب) چندین کاربر با استفاده از تجهیزات شبکه‌ای یا مخابراتی، به یک رایانه متصل شده و هر یک برنامه‌ی موردنظر خود را اجرا می‌کنند. به این سیستم عامل‌ها، چند برنامه‌گی چند کاربری (Multi User-Multi Program) گویند.



شکل ۵-۱- اجرای چند برنامه‌ی هم‌زمان به وسیله‌ی سیستم عامل

سیستم عامل ویندوز اکس‌پی، نمونه‌ای از یک سیستم عامل چندبرنامگی و Unix و ویندوز NT نمونه‌هایی از سیستم عامل چندبرنامگی - چند کاربری هستند.

کار عملی

با اجرای هم‌زمان چند برنامه در ویندوز اکس‌پی چندبرنامگی را به صورت عملی مشاهده کنید.

اشتراک زمانی (Time Sharing)

سیستم‌های چندبرنامگی در نسل سوم رایانه‌ها، معرفی شدند. در یک سیستم چندبرنامگی، یک پردازنده چندین برنامه را به صورت هم زمان اجرا می‌کند. برای انجام این کار، **وقت پردازنده باید بین چند فرایند در حال اجرا به اشتراک گذاشته شود**. به عبارت دیگر، پردازنده به صورت نوبتی و با کمک روش‌های زمان‌بندی در اختیار برنامه‌های مختلف قرار می‌گیرد و با سرعت زیاد بین آن‌ها سوییچ می‌شود. سیستم‌های اشتراک زمانی برای مواردی که پاسخ در زمان کوتاه مورد نیاز است، مناسب است. در سیستم‌های اشتراک زمانی که چندین کاربر یک برنامه را اجرا می‌کنند، یک نسخه از کد اجرایی برنامه در حافظه قرار می‌گیرد و به صورت اشتراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی بخش داده‌های کاربران، مستقل از یکدیگر هستند.

ایده‌ی زمان‌بندی پردازنده برای اجرای هم‌زمان چند برنامه، در حال حاضر روی سیستم‌عامل‌های چندبرنامگی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کار عملی

واژه‌ی MS-Word را اجرا و چند پرونده را باز کنید. سپس چند وظیفه‌ای را در ویندوز مشاهده کنید.

کار عملی

برنامه‌ی Task Manager ویندوز، برنامه‌های در حال اجرا را نمایش می‌دهد. این برنامه را اجرا و مفاهیم فوق را بررسی کنید.

کنجکاوی

علاوه بر مثال توضیح داده شده، نمونه‌های عملی دیگری از چندوظیفه‌ای را در محیط ویندوز اجرا کنید.

۴-۱- سیستم‌های توزیع شده (Distributed Systems)

سیستم‌عامل توزیع شده در یک محیط شبکه‌ای اجرا می‌شود. در این سیستم، قسمت‌های مختلف برنامه‌ی کاربر، بدون آن که او متوجه شود، روی چند رایانه مجزا اجرا شده و سپس

نتیجه‌ی نهایی به رایانه اصلی باز می‌گردد. سیستم‌عامل‌های توزیع شده به مراتب پیچیده‌تر از سیستم‌عامل‌های شبکه‌ای هستند. یکی از مزیت‌های مهم سیستم‌عامل‌های توزیع شده، سرعت بالای اجرای برنامه است؛ زیرا یک برنامه‌ی بزرگ می‌تواند از چند سخت‌افزار جداگانه برای اجرا استفاده کند. برنامه‌های حجیم بانک‌های اطلاعاتی می‌توانند در چنین سیستم‌هایی روی چندین رایانه جداگانه قرار گیرند و نیازی به ارسال همه‌ی این اطلاعات به رایانه مرکزی نیست. در نتیجه، در زمان جابه‌جایی این اطلاعات صرفه‌جویی می‌شود. سیستم‌های توزیع شده از امنیت مطلوبی برخوردارند و احتمال خرابی آن‌ها کم است.

پژوهش

آیا می‌توانید با ترسیم یک شکل، عملکرد سیستم‌های توزیع شده را توضیح دهید؟

۵-۱- راه اندازی ویندوز اکس‌پی

بعد از روشن شدن رایانه، بلافاصله برنامه‌های موجود در حافظه‌ی ROM شروع به بررسی درستی عملکرد اجزای سخت‌افزاری و اتصال صحیح آن‌ها می‌کنند. در صورتی که اجزای سخت‌افزاری رایانه مشکلی نداشته باشند، پرونده‌های راه‌انداز سیستم‌عامل را از درایو راه‌انداز رایانه خوانده و به حافظه‌ی اصلی بارگذاری می‌کنند. درایو راه‌انداز معمولاً یکی از درایوهای دیسک سخت رایانه است. فلاپی دیسک، CD-ROM و ... نیز می‌توانند برای راه‌اندازی رایانه استفاده شوند. در صورتی که فرایند بارگذاری پرونده‌های راه‌انداز به حافظه‌ی اصلی با موفقیت انجام شود، رایانه به‌طور کامل راه‌اندازی می‌شود. ویندوز برای راه‌اندازی رایانه از پرونده‌های متعددی با صفت سیستمی استفاده می‌کند. مهم‌ترین این پرونده‌ها عبارت‌اند از: ۱- boot.ini، ۲- config.sys، ۳- msdos.sys، ۴- pagefile.sys، ۵- IO.sys. این پرونده‌ها را نباید تغییر داد یا حذف کرد زیرا سبب بروز اختلال در راه‌اندازی رایانه می‌شود. به همین دلیل، ویندوز برای محافظت از این پرونده‌ها، آن‌ها را به صورت فقط خواندنی و پنهان درآورده است. این پرونده‌ها در مکان خاصی از دیسک راه‌انداز به نام سکتور راه‌انداز ذخیره می‌شوند. به همین دلیل کپی کردن آن‌ها از درایو راه‌انداز به درایوی دیگر، سبب راه‌انداز شدن درایو جدید نمی‌شود.

کنجکاوی

چگونه می‌توان یک فلاپی دیسک را راه‌انداز کرد؟

پرونده‌های دیگری نیز در راه‌اندازی کامل رایانه دخالت دارند. این پرونده‌ها درون پوشه‌ای که ویندوز در آن کپی شده است قرار دارند. معمولاً ویندوز اکس‌پی در هنگام نصب، پرونده‌های خود را در پوشه‌ای به نام windows کپی می‌کند. در این پوشه علاوه بر پرونده‌های مهم سیستمی که عموماً دارای پسوند .ini و .sys هستند، پوشه‌های دیگری مانند system و system32 نیز قرار دارند که حاوی پرونده‌های ضروری برای عملکرد صحیح سیستم عامل است.^۱ به همین دلیل این پرونده‌ها و پوشه‌ها را نیز نباید دستکاری کنید.

۱- به عنوان مثال، درایورهای اجزای سخت‌افزارهای جانبی (مانند کارت گرافیکی و کارت صدا).

خلاصه‌ی فصل

برنامه‌ها به وسیله‌ی سیستم عامل به اجرا درمی‌آیند. هر برنامه‌ی در حال اجرا را می‌توان یک فرایند در نظر گرفت. بعضی از فرایندها می‌توانند به وسیله‌ی سیستم عامل و به منظور ارایه‌ی خدمات به اجرا درآیند. به این فرایندها، فرایندهای پس‌زمینه گفته می‌شود. فرایندهایی که به وسیله‌ی کاربر اجرا می‌شوند. فرایندهای کاربردی نامیده می‌شوند. هر فرایند در حال اجرا می‌تواند دارای یک یا چند وظیفه باشد. به عنوان مثال، باز کردن چند سند به وسیله‌ی یک برنامه، سبب ایجاد چند وظیفه‌ی مستقل می‌شود. ویندوز نمونه‌ای از سیستم عامل چندوظیفه‌ای است که با فشار کلیدهای Alt+Tab و نگه داشتن آن‌ها، می‌توانید وظیفه‌های در حال اجرا را مشاهده کنید. افزایش سرعت پردازنده‌ها، سبب مطرح شدن ایده‌ی چندبرنامگی شد. در این سیستم عامل‌ها، پردازنده و سایر منابع سیستم به صورت زمان‌بندی شده در اختیار برنامه‌های در حال اجرا قرار می‌گیرند. بعضی از سیستم‌های چندبرنامگی با استفاده از امکانات شبکه، امکان ارتباط چندین کاربر با سیستم عامل را فراهم می‌آورند که به آن‌ها سیستم‌های چندبرنامگی – چند کاربری گویند. وقتی چندین برنامه، روی رایانه‌ای که تنها دارای یک پردازنده است به اجرا درمی‌آید، وقت پردازنده به برش‌های زمانی بسیار کوتاهی تقسیم شده و در هر برش زمانی، بخشی از یک برنامه تکمیل می‌شود. عمل سوییچ پردازنده‌ی بین برنامه‌ها، به قدری سریع انجام می‌شود که به نظر می‌رسد چندین پردازنده‌ی فیزیکی در حال اجرای برنامه‌ها هستند. به این روش، اشتراک زمانی گویند. سیستم‌های توزیع شده، نوع دیگری از سیستم عامل‌ها هستند که در محیط شبکه اجرا می‌شوند. در این سیستم‌ها، قسمت‌های مختلف برنامه، روی چندین رایانه مستقل اجرا شده و نتیجه‌ی نهایی به رایانه اصلی برگردانده می‌شود تا در اختیار کاربر قرار گیرد.

خودآزمایی

- ۱- منظور از فرایندهای سیستمی و کاربردی چیست؟ نمونه‌هایی برای هر کدام مثال بزنید.
- ۲- هر یک از واژه‌های زیر را تعریف کنید :

الف) Process (ب) Multi Tasking

ج) Time Sharing (د) Task

ه) Distributed System

- ۳- جاهای خالی را با عبارت مناسب تکمیل کنید.

الف) فرایندهای به وسیله‌ی سیستم عامل برای ارائه‌ی خدمات به کاربر یا سایر برنامه‌ها، آغاز می‌شود.

ب) سیستم عامل نمونه‌ای از سیستم عامل چندبرنامگی - چندکاربری است.

ج) به مکانیزمی گفته می‌شود که در آن، وقت پردازنده به نوبت در اختیار چندین برنامه‌ی در حال اجرا قرار می‌گیرد.

د) برای مشاهده و جابه‌جایی بین وظیفه‌های مختلف در حال اجرا در ویندوز، از کلیدهای استفاده می‌شود.

ه) به سیستم عامل‌هایی که در آن‌ها، اجرای برنامه به صورت نامتمرکز انجام می‌شود، گویند.

و) بخش مستقل از یک برنامه‌ی در حال اجراست که به وسیله‌ی سیستم عامل مدیریت می‌شود.

ز) سیستم عامل MS-DOS، نمونه‌ای از سیستم عامل می‌باشد.

- ۴- درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کنید.

الف) برنامه‌هایی که چند وظیفه‌ی مستقل از هم انجام می‌دهند، می‌توانند به صورت چند وظیفه‌ای نوشته شوند.

ب) با استفاده از فشار متوالی کلیدهای Alt+Tab می‌توان وظیفه‌ی در حال اجرا را انتخاب کرد.

ج) به سیستم‌های شبکه‌ای، سیستم‌های توزیع شده نیز گفته می‌شود.

د) هر وظیفه می‌تواند شامل چندین فرایند باشد.

ه) فرایندهایی که به صورت هم‌زمان روی یک رایانه اجرا می‌شوند، می‌توانند به روش

اشتراک زمانی از پردازنده استفاده کنند.

(و) اشتراک زمانی، زمان بندی پردازنده برای پردازش چندین فرایند است.

(ز) فرایندهای دسته‌ای، مجموعه‌ای از فرایندها هستند که به صورت زمان بندی شده و متوالی

در وقت مناسب اجرا می‌شوند.