

سیستم عامل

محمدحسین مهدیه* | دانشجوی کاردانی کامپیوتر (نرم افزار)، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران.

چکیده

سیستم عامل یا سامانه عامل نرم افزاری است که مدیریت منابع را برعهده دارد و زمینه ای فراهم می کند که نرم افزارهای کاربردی از خدمات آن استفاده کنند. برنامه های کاربردی از طریق واسطه های برنامه نویسی کاربردی یا از طریق فراخوان های سیستم به این خدمات دسترسی دارند. با فراخوانی این واسطه ها، برنامه های کاربردی می توانند سرویسی را از سیستم عامل درخواست کنند، پارامترها را انتقال دهند و پاسخ عملیات را دریافت کنند.

کرنل مدیریت و کنترل تمام منابع سخت افزاری، سیستم عامل و نمره افزاری برعهده دارد. کرنل را می توان واسطه کاربری بین نرم افزارهای اجرا شده در سیستم عامل و سخت افزار کامپیوتر در نظر گرفت. به عبارت دیگر، الگوریتم های زمان بندی پردازنده، مدیریت فرآیندها در سیستم عامل را برعهده دارند و برای توزیع منابع بین طرف هایی که به طور همزمان و غیرهمزمان آنها را درخواست می کنند، استفاده می شوند.

کلیدواژه ها: سیستم عامل، اجزای سیستم عامل، سیستم عامل کرنل، وقفه، فرایند، زمانبندیها

مقدمه

پس از روشن کردن کامپیوتر اولین نرم افزاری که مشاهده می گردد سیستم عامل بوده و آخرین نرم افزاری که قبل از خاموش کردن کامپیوتر مشاهده خواهد شد، نیز سیستم عامل است. سیستم عامل، نرم افزاری است که امکان اجرای تمامی برنامه های کامپیوتری را فراهم می آورد. سیستم عامل با سازماندهی، مدیریت و کنترل منابع سخت افزاری امکان استفاده بهینه و هدفمند آنها را فراهم می آورد. سیستم عامل فلسفه بودن سخت افزار را به درستی تفسیر و در این راستا امکانات متعدد و ضروری جهت حیات سایر برنامه های کامپیوتری را فراهم می آورد. وظیفه اول که مدیریت منابع سخت افزاری و نرم افزاری است، در هنگامی که برنامه ها و متدهای ورودی و خروجی را به خود اختصاص دهند، بسیار اهمیت دارد. در این لحظه سیستم عامل نقش مدیریت کننده منابع و اطمینان از دریافت منابع کافی و لازم برای هر برنامه به بهترین نحو ممکن را بر عهده دارد. وظیفه دوم که ارائه ی ارتباطی سازگار برای برنامه ها است، در شرایطی بسیار مهم است که بیش از یک نوع خاص کامپیوتر از سیستم عامل استفاده کند یا اگر سخت افزار برای تغییر، کامپیوتر را باز بگذارد. در حالت کلی، فرایند یک برنامه در حال اجرا است که وارد سیستم شده، روی آن پردازش انجام می شود و در نهایت از سیستم خارج می گردد؛ اما یک فرایند بلافاصله بعد از ورود نمی تواند CPU را در اختیار گرفته و عملیات پردازش روی آن صورت گیرد. الگوریتم های زمان بندی، فرایندها را بر روی پردازنده به شیوه ای کارآمد و مؤثر برنامه ریزی می کنند. این زمان بندی توسط یک زمان بند فرایند Process Scheduler انجام می شود که با افزایش توان عملیاتی، استفاده از CPU را به حداکثر می رساند.

تاریخچه سیستم عامل

از اوایل ۱۹۷۰ میلادی کامپیوترها ارزان شد و با گسترش روزافزون کامپیوترهای شخصی، سیستم عامل پدید آمد. و کامپیوترهای گروه دوم مورد توجه سخت افزار و نرم افزار قرار گرفتند. اولین تلاش برای ارائه سیستم عامل در سال ۱۹۶۴ نتیجه داد و باعث عرضه یونیکس شد. و بل زبان برنامه نویسی C و در آزمایشگاههای بل تکوین یافت. البته قبل از آن در نسخه های قبل یونیکس و سیستم عامل های دیگری نظیر VMS قبلاً روی کامپیوترهای بزرگ ایجاد شده بود. یونیکس یک سیستم عامل چندبرنامه ای و چند کاربردی بود ولی قالب دستوری و پیچیده ی آن سبب شد که استقبال عمومی از سوی کاربران مبتدی از این سیستم عامل صورت نگیرد. به تدریج سیستم عامل DOS.OS.S/2 و لینوکس برای کامپیوترهای شخصی عرضه شد و کاربران می توانستند سیستم عامل خود را انتخاب کنند.

آشنایی مفاهیم سیستم عامل

سیستم عامل

مهمترین نرم افزار سیستمی که نرم افزارها به وسیله ی آن مدیریت می شوند، سیستم عامل نام دارد. سیستم عامل مجموعه ای از برنامه ها است که برای مدیریت و کنترل عملیات رایانه مورد استفاده قرار می گیرد و به عنوان واسطه بین کاربر و سخت افزار عمل می کند. دستورهای کاربر برای اجرا در رایانه به سیستم عامل اعلام می شوند و نتایج حاصل از اجرای دستورها به وسیله سیستم عامل به اطلاع کاربر می رسد. انواع مختلفی از سیستم عامل به وسیله شرکت های مختلف تولید می شوند.

نکته: سیستم عامل که به صورت مخفف OS هم نامیده می شود، یک واسطه نرم افزارهای میان سخت افزار و برنامه های اجرای روی آن است.



شکل ۱. ارتباط سیستم عامل با کاربر، سخت افزار و نرم افزارهای کاربردی

انواع سیستم عامل در کامپیوتر

۱. ویندوز (windows)

نرم افزاری که روی کامپیوتر نصب می شود تا بتوانید از آن کامپیوتر استفاده کنید. به این منظور است نرم افزارها که بسیار پر حجم و پیچیده هستند و به شما این امکان را می دهند تا بتوانید رایانه را روشن کنید، سیستم عامل می گویند. پس ویندوز نام یک سیستم عامل است که توسط یک شرکت آمریکایی یافته شده است. این شرکت، مایکروسافت نام دارد.

۲. سیستم عامل اندروید

سیستم عامل اندروید رایانه شخصی می باشد. به کاربران اجازه می دهد که اپلیکیشن های اندروید خود را روی رایانه نصب و اجرا کنند و به کاربران امکان می دهد سیستم عامل خود را با سیستم عامل اندروید جایگزین کنند.

۳. Mac os x

سیستم عامل فوق، توسط شرکت اپل ارائه شده است و از آن بر روی کامپیوترهای مکینتاش استفاده می گردد. این سیستم عامل از لحاظ شکل ظاهری و رابط کاربر گرافیکی دارای شباهت های زیاد با ویندوز می باشد.

۴. میکرو کامپیوترها

میکرو کامپیوتر یک رایانه کامل در مقیاس کوچک است که برای استفاده همزمان یک نفر طراحی شده است. Micro computer اکنون در درجه اول رایانه شخصی (Pc) یا دستگاهی مبتنی بر ریزپردازنده تک تراشه نامیده می شود. Micro computer های رایج شامل لپ تاپ و کامپیوترهای رومیزی است.

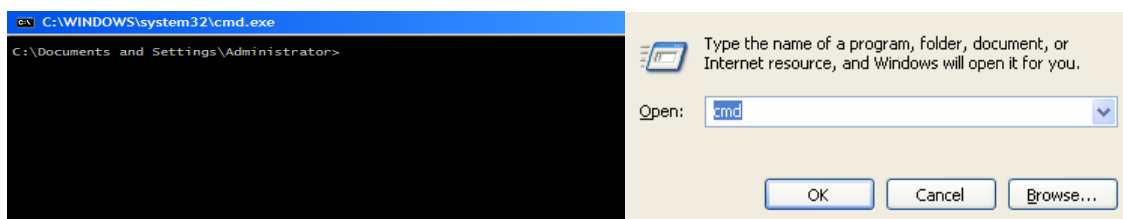
۵. سرویس پک

سرویس پک به مجموعه ای به روزرسانی های برنامه های شرکت مایکروسافت گفته می شود، البته تمامی شرکت ها برای نام گذاری های خود براساس تفاوت هر ورژن با ورژن قبل عددی را به آن اضافه کند.

۶. خط فرمان

برنامه خط فرمان که به نام (cmd) هم شناخته می شود، رابط کاربری و دستوری متن سیستم عامل ها مانند ویندوز به حساب می آید. خط فرمان در مقایسه با رابط کاربری گرافیکی، محیطی بی روح دارد. رابط کاربری متن در مقابل رابط

کاربری گرافیکی قرار می گیرد. در واقع در رابط کاربری گرافیکی از اشیای سیستم عامل استفاده می کنیم تا کارهای رایانه ای مان را انجام می دهیم و در رابط کاربری متنی از دستورنویسی استفاده می کنیم.



شکل ۲. اجرای خط فرمان

۷. برنامه های کمکی

برنامه های کمکی برای مدیریت سیستم به کاربر کمک کرده که استفاده از رایانه را ساده تر می کند. نرم افزارهای امنیتی و مدیریت حافظه نمونه هایی از برنامه های کمکی هستند.

۸. برنامه های راه انداز سیستم (Bootloader)

برنامه راه انداز سیستم عامل، یک برنامه است که از روی هارد دیسک اجرا شده و وظیفه آن راه اندازی کامپیوتر است. هنگامی که یک رایانه خاموش است نرم افزارهایی مانند تنظیمات بایوس و داده ها بر روی حافظه CMOS نگهداری می شود. شامل:

- برنامه عیب یاب (post)
- برنامه شناسایی دستگاه های ورودی و خروجی (Bios)
- بارگذاری سیستم عامل (loader)

انواع سیستم عامل

۱. سیستم عامل تک پردازنده

این نوع سیستم عامل ها، سیستم عامل های نسل چهارم (نسل فعلی) هستند که بر روی یک پردازنده اجرا می شود.

۲. سیستم عامل شبکه ای

سیستم عامل هایی مثل ناول نت که بیشترین استفاده و امکانات این سیستم عامل برابر شبکه می باشد.

۳. سیستم عامل توزیع شده

این سیستم عامل ها، خود را مانند سیستم عامل های تک پردازنده به کاربر معرفی می کنند، اما در عمل از چندین پردازنده اجرا می شوند.

۴. سیستم های چند کاربره

سیستم های چند کاربره اجازه می دهد تا کاربران متعدد به صورت همزمان به یک سیستم کامپیوتری دسترسی داشته باشد.

۵. سیستم عامل بی درنگ

سیستم عامل دارای ویژگی چندنخی است و برای کاربردهای بی درنگ پیچیده‌ای که نیاز به پاسخگویی‌های سریع و قطعی دارند، طراحی شده است. نوعی سیستم عامل است که در آن زمان، پارامترها کلیدی است.

انواع سیستم‌های بی درنگ

۱- نرم
۲- سخت

۱. سیستم‌های بی درنگ نرم

آن، اولویت کار بی درنگ از سایر کاربرها بیشتر است و تا اجرای کامل، این اولویت دارد یعنی کار بی درنگ را نمی‌توان منتظر نگه داشت. چون سیستم بی درنگ، قابل حصول است و با سیستم‌های دیگر نیز ترکیب می‌شود.

۲. سیستم‌های بی درنگ سخت

سیستم بی درنگ سخت تضمین می‌کند که کارهای بحرانی به موقع انجام شوند. این محدودیت زمانی، امکاناتی را که در سیستم‌های بی درنگ سخت وجود دارد، تحمیل می‌کند. در این نوع سیستم استفاده از هر نوع حافظه جانبی محدود می‌شود.

دلایل ایجاد سیستم عامل

یک سیستم کامپیوتری پیشرفته از یک یا چند پردازنده، مقداری حافظه اصلی، دیسک‌ها، چاپگرها، صفحه کلید، صفحه‌نمایش، واسط‌های شبکه‌ای و دیگر دستگاه‌های ورودی و خروجی تشکیل شده است. اگر سیستم یکپارچه‌ای برای مدیریت این منابع وجود نداشته باشد، هر برنامه باید به تنهایی این کار را انجام دهد. سیستم عامل یک لایه نرم‌افزاری فراهم می‌کند که وظیفه مدیریت منابع سیستم را از دوش برنامه‌های کاربردی رها کرده و کار برنامه‌نویسی را ساده‌تر می‌نماید؛ که با توجه به نسخه‌های جدید سیستم عامل‌ها که به دلیل بهره‌مندی از تکنولوژی گرافیک و امکان استفاده از ماوس، امکان استفاده ساده و آسان را برای کاربران مبتدی فراهم نموده است.

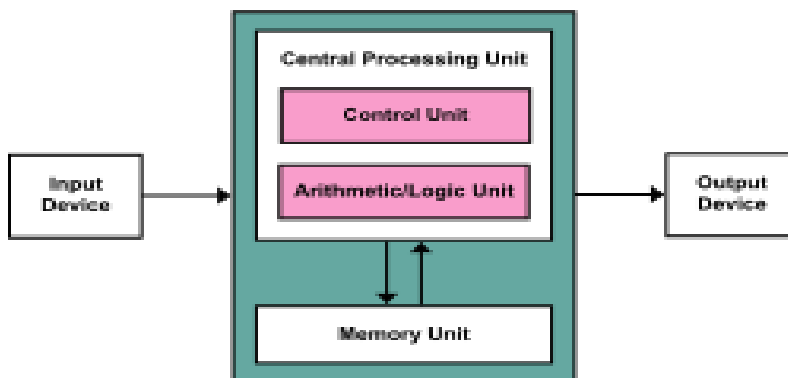
وظایف سیستم عامل

- استفاده بهینه‌تر از منابع و جلوگیری از به هدر رفتن آنها
- تخصیص و آزادسازی منابع
- اداره صف‌ها و زمانبندی استفاده از منابع
- حسابداری میزان استفاده از منابع
- ایجاد امنیت
- ایجاد حذف و اداره فرایندها
- مدیریت فایل‌ها و پوشه‌ها
- مدیریت حافظه اصلی و جانبی
- به اشتراک گذاری منابع
- تعیین راهکارهایی برای اداره بن‌بست

اجزای رایانه

۱. سخت افزار

به مجموعه‌ای از اجزای فیزیکی شامل قطعات الکترونیکی و الکترومکانیکی گفته می‌شود که یک سیستم را می‌سازد. به هر قسمت سیستم که فیزیکی و قابل لمس باشد سخت‌افزار گفته می‌شود.



شکل ۳. معماری فون نویمان برای سخت افزار رایانه

سخت‌افزار رایانه شامل چهار بخش اصلی است: پردازش مرکزی - ورودی - خروجی - حافظه

۱. واحد پردازش مرکزی (Central Processing Unit)

واحد پردازش مرکزی یا همان پردازنده مرکزی، پردازنده اصلی، پردازنده به اختصار CPU یک مدار الکترونیکی است که دستورالعمل‌هایی را اجرا می‌کند که یک برنامه کامپیوتری را تشکیل می‌دهند. بخش‌های اصلی واحد پردازش مرکزی عبارتند از:

- واحد محاسبه و منطق (ALU)
- وظیفه تجزیه و تحلیل و اجرای دستورات را در CPU بر عهده دارد و عملیات ریاضی مانند جمع و تفریق و عملیات منطقی مانند اعمال مقایسه‌ای را انجام می‌دهد.
- واحد کنترل

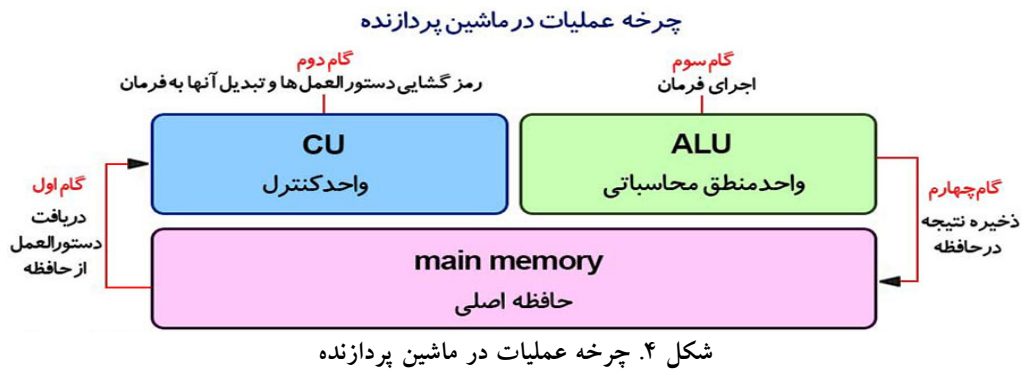
واحد کنترل یکی از اجرای واحد پردازش مرکزی (CPU) است که عملیات پردازنده را هدایت می‌کند. واحد کنترل به حافظه کامپیوتر، واحد حساب و منطق و دستگاه‌های ورودی و خروجی می‌گوید که چگونه به دستورهای که به پردازنده فرستاده شده پاسخ دهند واحد کنترل با فراهم کردن زمان‌بندی و سیگنال‌های کنترل عملیات دیگر واحدها را کنترل می‌کند.

• ثبات (Register)

ثبات‌ها یا Register های CPU قسمتی از حافظه موقتی داخلی پردازنده هستند که وظیفه حفظ داده‌هایی را دارند که CPU در حال حاضر کاربر روی آن‌هاست.

انواع ثبات‌های پردازنده:

- ثبات‌های قابل رؤیت برای کامپیوتر
- ثبات‌های کنترل وضعیت

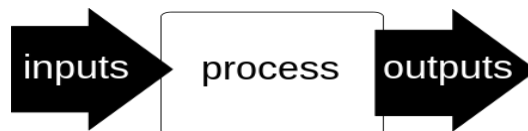


۲. واحد ورودی

ورودی سیگنال‌ها یا داده‌هایی هستند که به وسیله سیستم دریافت می‌شوند.

۳. واحد خروجی

خروجی‌ها سیگنال‌ها یا داده‌هایی هستند که سیستم آنها را ارسال می‌کند.



شکل ۵. واحد ورودی و خروجی

۴. واحد حافظه

واحدهای حافظه شامل بیت، بایت، کیلوبایت، مگابایت، گیگابایت و ترابایت می‌باشد.
 نکته: هر بایت معمولاً برابر ۸ بیت است، معمولاً حجم هر نویسه‌ی غیر یونی کد برابر یک بایت است، به عبارتی هر نویسه‌ی ساده یک بایت فضا حافظه اشغال می‌کند.

سیستم دو نوع حافظه دارد:

۱. حافظه جانبی: دیسک سخت، فلاپی دیسک، دیسک نرم، دیسک فشرده، دیسک ویدیویی دیجیتال و ...

۲. حافظه اصلی:

- رم (Ram): رم یا Ram براساس میزان مصرف و توان مادربرد انتخاب می‌کند. یکی از قطعاتی که باعث افزایش سرعت سیستم شما می‌شود Ram یا رم است.
- رام (Ram): حافظه Ram یک حافظه غیر فرار در رایته شما است به این معنی که اطلاعات به‌طور دائم در تراشه ذخیره می‌شود حتی در صورت قطع برق، این حافظه برای ذخیره داده‌ها به جریان الکتریکی داشته وابسته نیست، در عوض، داده‌ها با استفاده از کد باینری در سلول‌های جداگانه نوشته و ذخیره می‌شوند.
- حافظه نهان (cache): حافظه نهان برای سیستم عامل قابل مشاهده نیست. حافظه نهان به دلیل عدم تطابق سرعت حافظه اصلی را سرعت پردازنده طراحی شد و سرعت حافظه اصلی را افزایش می‌دهد.

نکته: حافظه اصلی به M بلوک k کلمه‌ای تقسیم می‌شود و حافظه نهان به C شکاف K کلمه‌ای. اما چون $C \ll M$ بنابراین هیچ بلوکی نمی‌تواند برای مدت طولانی در حافظه نهان بماند.

۲. نرم افزار

نرم افزار سیستمی ای است که مدیریت منابع رایانه به عهده گرفته و بستری را فراهم می‌سازد که نرم افزار کاربردی اجرا شده و از خدمات آن استفاده کنند. سیستم عامل جزو ضروری ترین نرم افزارهای یک سیستم رایانه ای است. نرم افزار سیستم عامل شامل پنج واحد اصلی است: مدیریت پردازنده - مدیریت حافظه - مدیریت دستگاه ها - مدیریت حافظه جانبی - رابط کاربری

۱. مدیریت پردازنده

اگر پردازنده، قلب کامپیوتر باشد سیستم عامل نفر آن است. سیستم عامل تصمیم می‌گیرد. که کدام فرایند چه زمانی و برای چه مدت منابع پردازنده را دریافت کند. علاوه بر این، این سیستم عامل است که پردازنده را برای عملکرد کارآمد بهینه می‌کند.

۲. مدیریت دستگاه

یک ویژگی میکروسافت ویندوز هست و دستگاه های سخت افزاری و اطلاعات و وضعیت آنها را شناسایی و لیست می‌کند.

۳. مدیریت حافظه

حافظه، یک منبع سخت افزاری حیاتی برای هر دستگاه محاسباتی است. سیستم عامل منابع حافظه را به برنامه های کامپیوتری مختلف هدایت می‌کند.

۴. رابط کاربری

میانای کاربری، واسط کاربری یا اینترفیس، فضایی است که تعامل میان انسان، ماشین در آن رخ می‌دهد. رابط کاربری بخش دیدنی قابل تعامل یک ابزار است که کاربر مستقیماً با آن سروکار دارد. این اصطلاح را مبنای کاربری و میانجی کاربری هم ترجمه کرده اند. نرم افزارها به دو دسته تقسیم می‌شوند:



نرم افزار کاربردی

زمان پخش فیلم، کشیدن نقشه و یا رسم یک تصویر از نرم افزارها خاص استفاده می کنیم که برای انجام وظایف خاص براساس نیاز کاربران طراحی و تولید شده اند و به آنها نرم افزار کاربردی می گویند

نرم افزار سیستمی

به کارکردهای سیستم رایانه یا کاربردهای سطح پایین رایانه مربوط می باشد. این نرم افزارها به ساختار فیزیکی سخت افزار رایانه وابسته هستند و در نوشتن آنها از زبانهای سطح پایین مانند زبان ماشینی استفاده می شود.

اجزای اصلی هر کامپیوتر عبارتند از:

- پردازنده: کنترل عملیات و نیز اعمال پردازش داده ها را به عهده دارد.
- حافظه اصلی: ذخیره و نگهداری داده ها و برنامه ها را به عهده دارد. همچنین فرار و ناپایدار است.
- مؤلفه I/O: انتقال داده ها میان کامپیوتر و دنیای خارج.
- گذرگاه سیستم: ساختارهایی برای ارتباط بین پردازنده و حافظه اصلی و I/O.

کرنل سیستم عامل

اجزای تشکیل دهنده سیستم عامل

۱. پوسته
۲. کرنل یا هسته

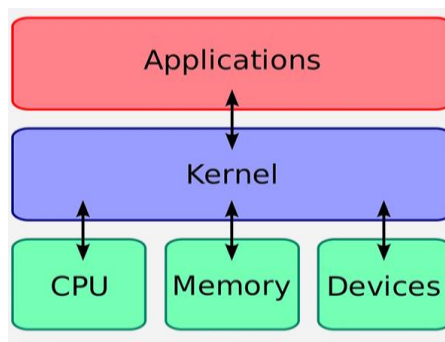
پوسته سیستم عامل

پوسته، لایه بیرونی یک سیستم عامل است که وظیفه ایجاد ارتباط بین کاربران، دریافت درخواست از سوی کاربر، مدیریت سیستم های ورودی و خروجی و ایجاد ارتباط در یک شبکه را بر عهده دارد.

کرنل سیستم عامل

Kernel، یک برنامه کامپیوتری است که قلب و هسته اصلی یک سیستم عامل است. از آنجا که سیستم عامل بر سیستم کنترل دارد، کرنل نیز بر همه چیز در سیستم کنترل دارد. کرنل در حقیقت مهمترین بخش یک سیستم عامل است. هر بار که سیستمی شروع به کار می کند یا به اصطلاح روشن می شود، Kernel اولین برنامه ای است که پس از بوت لودر، Load می شود. شامل:

- برنامه ریزی سطح پایین فرایندها
- ارتباطات بین فرایندی
- همگام سازی فرایند
- تغییر برنامه زمینه



شکل ۶. نمودار کرنل یا هسته

حالت‌های اجرای پردازنده

۱. حالت کاربر (user mode)

زمانی که سیستم یک اپلیکیشن یا نرم‌افزار را اجرا کند در حقیقت این حالت user mode است. وقتی نرم‌افزار درخواست دسترسی به سخت‌افزار را دارد کامپیوتر وارد حالت کرنل شود. Kernel هسته اصلی سیستم کامپیوتری است. پس از آن کامپیوتر اغلب بین حالت user و حالت core تغییر می‌کند.

۲. حالت هسته (Kernel mode)

Kernel mode حالت خاص و degelivirp mode است که کامپیوتر هنگام دسترسی به منابع سخت‌افزاری وارد آن می‌شود. در حالت کرنل فرایندها دارای فضای آدرس واحدی هستند. بروز شکل در حالت Kernel می‌تواند کل سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

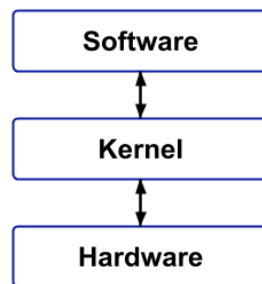
۳. فراخوانی سیستم

در برنامه‌ی اول، برنامه‌نویس می‌تواند با این فراخوانی سیستمی اعلام کند که ارجاع به حافظه به صورت پشت سر هم و به ترتیب است؛ بنابراین سیستم عامل می‌تواند بخش‌های مختلف پرونده‌ی فرد را قبل از دسترسی به آن حافظه آورده تا در آینده‌ی نزدیک، برنامه به آن دسترسی پیدا کند که به این عمل جلوخوانی می‌گویند. به طور مثال یک برنامه وظیفه‌اش خواندن یک پرونده از جنس فیلم و نمایش آن است و برنامه دیگر وظیفه‌اش آن است که پخش زنده‌ای که داده‌هایش از یک دوربین دریافت می‌شود را در اینترنت بارگذاری کند و نمایش دهد.

انواع کرنل یا هسته

۱. کرنل‌های یکپارچه (Monolithic Kernels)

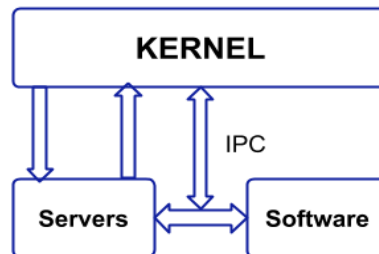
کرنل‌های یکپارچه یا Monolithic Kernel ها، هسته‌هایی هستند که سرویس‌های کاربر و هسته در فضای یکسانی از حافظه اجرا می‌شوند. یعنی حافظه‌های متفاوتی برای سرویس‌های کاربر و سرویس‌های هسته در این مورد استفاده نمی‌شود.



شکل ۷. کرنل های یکپارچه

۲. میکرو کرنل (Micro Kernel)

کرنل از نوع Micro Kernel متفاوت از نوع کرنل Monolithic می باشد چرا که در میکرو کرنل، سرویس های کاربر و سرویس های هسته در فضاهای جداگانه اجرا می شوند از آنجا که از فضای کاربر و فضای کرنل جداگانه استفاده می کنیم پس حجم کرنل کاهش پیدا می کند و این به نوبه خود حجم سیستم عامل را کاهش می دهد.



شکل ۸. میکرو کرنل

۳. نانو کرنل (Nano Kernel)

در Nano Kernel، همانطور که از نامش پیداست، کد کرنل بسیار کوچک است و اصطلاح نانو کرنل برای توصیف کرنلی است که از نانو ثانیه پشتیبانی می کند.

۴. اگزو کرنل (ExoKernel)

معماری ExoKernel به گونه ای طراحی شده است که حفاظت از منابع را از مدیریت جدا کرده تا سفارشی سازی ویژه اپلیکیشن ها تسهیل شود. ExoKernel ها دلیل عملکرد محدود، معمولاً از نظر حجم کوچک هستند و ضمن اینکه طراحی ExoKernel بسیار پیچیده است.

وقفه و فرایند

وقفه ها

وقفه علامتی است که از طرف یک منبع خارجی به پردازنده داده می شود و موجب توقف برنامه فعلی می شود. وقفه ها برای افزایش کارایی پردازنده استفاده می شوند. وقفه ها به پردازنده اجازه می دهند تا در حین اجرای عملیات I/O به اجرای دستورالعمل دیگری پردازد. وقفه یک سیگنال به ریزپردازنده است که با توجه به پاسخ سریع CPU نیاز دارد. هنگامی که یک وقفه رخ می دهد پردازنده عملیات جاری، فرد را متوقف می کند تا به درخواست وقفه رسیدگی کند.

دسته بندی وقفه ها

برنامه وقفه هایی که به دلیل بعضی شرایط حاصل از یک دستورالعمل بروز می کند. شامل سرریز شدن محاسباتی، تقسیم بر صفر، تلاش برای اجرای یک دستورالعمل ماشین غیر مجاز و مراجعه آدرس خارج از فضای مجاز کاربر. ورودی/خروجی (I/O) وقفه هایی که به وسیله کنترل کننده ورودی/خروجی تولید می شود تا کامل شدن طبیعی یک عمل یا شرایط خطا را اعلام نماید. زمان سنج وقفه ای که توسط زمان سنج داخلی تولید می شود. این وقفه به سیستم عامل اجازه می دهد بعضی اعمال را به طور مرتب انجام دهد.

نقص سخت افزار وقفه هایی که با نقص سخت افزاری تولید می شود، مثل: نقص برق یا خطای توازن حافظه. در یک تقسیم بندی کلی می توان وقفه های را سه دسته کرد:

۱. وقفه های داخلی (trap) که بر اثر اجرای دستورات خود برنامه به صورت داخلی در CPU رخ می دهند.
۲. وقفه های خارجی که از دستگاه های خارجی مثل دستگاه های ورودی یا خروجی، DMA، تایمرها، صفحه کلید و خطاهای سخت افزاری ناشی می شوند.
۳. وقفه های نرم افزاری (یا همان SVC) که بر اثر فراخوانی توابع سیستمی توسط برنامه رخ می دهند.

فرایند

در کامپیوتر کل برنامه ما معمولاً بر روی هارد دیسک یا فلش مموری ذخیره شده است. حال به هر یک از حالات (state) برنامه که برای پردازش به حافظه اصلی و نزدیک تر به پردازنده آورده میشود، فرآیند (process) می گویند.

حالات فرایند

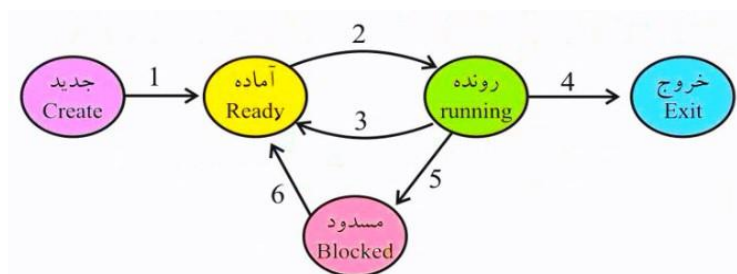
- اساسی ترین عمل پردازنده، اجرای دستورالعمل های موجود در حافظه است.
- اجرا شامل دنباله ای از دستورالعمل های همان برنامه است. به اجرای یک فرایند خاص، فرایند یا وظیفه گویند.
- مسئولیت اصلی سیستم عامل، کنترل یک فرایند است.
- یک فرایند ممکن است در یکی از دو حالت اجرا و غیر اجرا باشد.
- وقتی یک سیستم عامل فرایندی را دریافت می کند آن را در حالت غیر اجرا قرار می دهد.
- پس از رسیدن نوبت، فرایند فعلی را به حالت غیر اجرا برده و فرایند را به حالت اجرا.
- در مورد هر فرایندی باید اطلاعاتی را ذخیره کرد.
- فرایندی که در حال اجرا نیست باید در یک صف به انتظار نوبت قرار گیرد.
- گاهی صفی وجود دارد که حاوی جداولی است که وضعیت فرایندها را نمایش می دهد.
- وقتی یک فرایند در معرض وقفه قرار می گیرد، به صف انتظار می رود.
- اگر یک فرایند کارش تمام شود، کنار گذاشته می شود.

مدل فرایند پنج حالت

فرایندی که در حالت جدید است زمانی که پذیرش شود به حالت آماده رفته، هنگامی که CPU به آن داده شود گفته می شود توزیع شد و به حالت اجرا رفته و وقتی که اجرا تمام شود رها شده و به حالت خروج می رود. شامل:

۱. جدید: فرایندی که هم اکنون ایجاد شده است.

۲. آماده: با گرفتن فرصت به اجرا درمی آیند.
۳. مسدود: با تمام شدن وقت و یا بروز حادثه اتفاق می افتد.
۴. رونده: فرایندی هم اکنون در حالت رونده است.
۵. خروج: به علت دستور توقف یا به دلیلی قطع شده است.



شکل ۹. نمودار تغییر حالت کاربر

زمان بندی ها

زمان بندی

زمان بندی پردازش در سیستم عامل بخشی از سیستم عامل است که تصمیم می گیرد که کدام پردازش چه زمانی و چه مدتی اجرا شوند.

انواع زمان بند

زمان بند بلندمدت: این زمان بند تصمیم می گیرد که کدام کارها یا فرایندها می توانند در صف آماده قرار گیرند. این زمانبند کارها از روی دیسک برداشته و به حافظه اصلی برده و در صف آماده قرار می دهد تا پردازنده به آنها اختصاص یابد.

زمان بند میان مدت: که پروسه ها را بین دیسک و حافظه مبادله می کند. زمان بند کوتاه مدت - که پردازنده را به فرایندها اختصاص یابد.

زمان بند کوتاه مدت: زمان بند کوتاه - که پردازنده را به فرایندها اختصاص می دهد. بسته به نوع سیستم عامل ممکن است از همه این زمانبندها استفاده نشود. برای مثال در سیستم عامل های اشتراک زمانی معمولاً از زمان بند بلندمدت استفاده نمی شود.

نکته: نام دیگر زمان بند بلندمدت زمان بند کار یا زمان بند پذیرش است.

نکته: نام دیگر زمان بند کوتاه مدت زمان بندی پردازنده است.

اهداف الگوریتم های زمان بندی در سیستم عامل

۱. حداکثر استفاده از cpu : Cpu را تا حد امکان مشغول نگه می دارند.
۲. تخصیص منعانه cpu : اختصاص عادلانه cpu به فرایندها را انجام می دهد.
۳. حداکثر توان عملیاتی: تعداد فرایندهایی که اجرای خود را در واحد زمان کامل می کنند.
۴. حداقل زمان بازگشت: زمان صرف شده توسط یک فرایند برای پایان اجرا می باشد.
۵. حداقل زمان انتظار: زمان انتظار یک فرایند در صف آماده است.
۶. حداقل زمان پاسخ: زمان که یک فرایند اولین پاسخ را تولید می کند.

چهار معیار مقایسه الگوریتم‌ها زمان‌بند

- زمان انتظار فرایند
- توان عملیاتی پردازنده (Throughput)
- زمان بازگشت (Turn Around Time)
- زمان پاسخگویی (Response Time)

الگوریتم زمان‌بندی

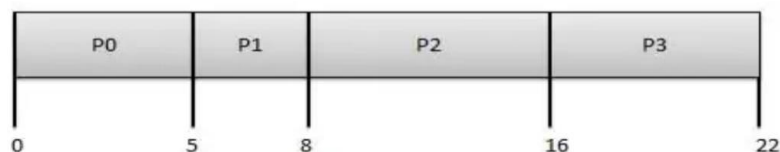
ابزار زمان‌بندی پردازش به منظور زمان‌بندی پردازش‌های مختلف که بر مبنای الگوریتم‌های زمان‌بندی خانگی cpu تحویل داده می‌شوند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شش الگوریتم زمان‌بندی پردازش وجود دارند که در این نوشته به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:

۱. الگوریتم‌های اجرا به ترتیب ورود (FCFS)

۱. وظایف به ترتیب ورود اجرا می‌شوند.
۲. یک الگوریتم زمان‌بندی غیرانحصاری است.
۳. پیاده‌سازی آن مبتنی بر صف FIFO است.
۴. عملکرد آن پایین است، زیرا میانگین زمان انتظار بالا است.

Process	Arrival Time	Execute Time	Service Time
P0	0	5	0
P1	1	3	5
P2	2	8	8
P3	3	6	16



۲. الگوریتم‌های کوتاه‌ترین کار بعدی (SJN)

می‌تواند با اطمینان از اینکه کارهای کوتاه‌تر در ابتدا اجرا می‌شوند، عملکرد فرایند را بهبود ببخشد، بنابراین احتمالاً زمان کوتاه‌تری را صرف می‌کند.

Process	Arrival Time	Execute Time	Service Time
P0	0	5	3
P1	1	3	0
P2	2	8	16
P3	3	6	8



۳. الگوریتم‌های زمان‌بندی مبتنی بر اولویت

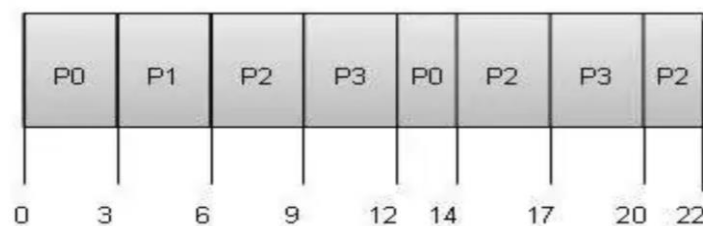
یک مقدار اولویت به هر کدام از فرایندها تخصیص داده می‌شود و فرایند با اولویت بالاتر برای اجرای بعدی انتخاب می‌شود. فرایندهای با اولویت یکسان به صورت اجرا به ترتیب ورود زمان‌بندی می‌شوند.

۴. الگوریتم‌های نوبت گردشی

این الگوریتم می‌تواند به دیگر مسائل زمان‌بندی اعمال شود، نظیر زمان‌بندی بسته داده‌ها در شبکه‌های کامپیوتری. نام الگوریتم برگرفته از اصل Round robin است، این الگوریتم شناخته شده برای دیگر محیط‌ها است، جایی که هر شخص سهم مساوی از چیزی را به نوبت بر می‌دارد. شامل:

۱. راند رابین یک الگوریتم زمان‌بندی پردازش به صورت انحصاری است.
۲. به هر پردازش زمان ثابتی برای اجرا داده می‌شود که کوانتوم نامیده می‌شود.
۳. زمانی که یک پردازش برای دوره زمانی معینی اجرا شد، معلق می‌شود و پردازش دیگری برای آن دوره زمانی خاص اجرا می‌شود.
۴. از سوئیچ زمینه برای ذخیره حالت‌های پردازش‌های معلق شده استفاده می‌شود.

Quantum = 3



۵. الگوریتم‌های صف چندسطحی

در این الگوریتم چند صف در سیستم وجود دارد که فرایندها وارد این صف‌ها می‌شوند. هر صف می‌تواند الگوریتم زمان‌بندی خاص خود را داشته باشد. صف‌ها نسبت به یکدیگر اولویت دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

سیستم عامل مهم‌ترین نرم‌افزاری است که روی کامپیوتر اجرا می‌شود. حافظه و فرایندهای کامپیوتر و همچنین تمامی نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای آن را مدیریت می‌کند. همچنین به شما این امکان را می‌دهد که بدون به زبان کامپیوتر چگونه صحبت کنیم، با کامپیوتر ارتباط را برقرار کنیم. بدون سیستم عامل کامپیوتر بی‌فایده است و سیستم عامل به واسطه‌ای که بین نرم‌افزار و سخت‌افزار می‌توان استفاده کرد. با توجه به اینکه کرنل لایه بعد از اسمبلر یا زمان ماشین می‌باشد، حتی درخواست منابع توسط خود سیستم عامل نیز توسط کرنل بررسی و ایجاد می‌گردد. هنگام اجرای عملیات اپلیکیشن‌ها یا سیستم عامل، تمامی دستورات توسط اسمبلرها به زبان ماشین تبدیل می‌گردد تا توسط سخت‌افزار کامپیوتر قابل درک باشد. یک برنامه‌نویس اسمبلی با صدور وقفه‌های نرم‌افزاری می‌تواند به طور مؤثری با دستگاه‌های جانبی ارتباط برقرار کند. با تخصیص منابع، مشخص می‌کند که در چه بازه زمانی، منابع باید مورد استفاده قرار بگیرند.

منابع

تنباوم، اندرو اس. و وودهاال. (۱۳۸۱). *طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های عامل* (چاپ چهارم، ویرایش دوم). میرشکاری، جواد. (بی‌تا). *ویراستار. دفتر ششم. فرهنگ واژه‌های مصوب فرهنگستان*. تهران: انتشارات فرهنگستان زبان و ادب فارسی.

<http://data4.blogfa.com/post/47>

<https://article.tebyan.net/Article/AmpShow/171579>

[https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%B7_%D9%81%D8%B1%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%AF%DB%8C_\(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4\)](https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%B7_%D9%81%D8%B1%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%AF%DB%8C_(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4))

[https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%A8%D9%86%D8%AF%DB%8C_\(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4\)](https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%A8%D9%86%D8%AF%DB%8C_(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4))

<https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4>

[https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D9%86%D8%AF_\(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4\)](https://fa.m.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D9%86%D8%AF_(%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%B4))

<https://khoshamoz.ir/index.php/post12193>

<https://sabzdanesh.com/%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D8%B1%DB%8C%D8%AA%D9%85%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%A8%D9%86%D8%AF%DB%8C-%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D9%86%D8%AF%D9%87/>

<https://www.beroozdg.com/blog/%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85-%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84/>

<https://www.beroozdg.com/blog/%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85-%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84/>