

کارگاه کامپیوتر یک جزوه درس سیستم عامل

به طور کلی نرم افزارهای کامپیوتر به دو گروه تقسیم می‌شوند:

یکی برنامه‌های سیستمی که عملیات کامپیوتر را مدیریت می‌کنند و دیگری برنامه‌های کاربردی. سیستم عامل (operating system=OS) اصلی ترین برنامه سیستمی است که به عنوان رابط بین کاربر و سخت افزار کامپیوتر عمل می‌کند.

سیستم عامل دو وظیفه (یا هدف) اصلی دارد:

سیستم عامل استفاده از کامپیوتر را ساده می‌سازد. این بدان معناست که مثلاً کاربر یا برنامه نویس بدون درگیر شدن با مسائل سخت افزاری دیسکها به راحتی فایلی را بر روی دیسک ذخیره و حذف کند. این کار در واقع با به کار بردن دستورات ساده‌ای که فراخوان های سیستمی (System Calls) را صدا می‌زنند انجام پذیرد.

در صورت عدم وجود سیستم عامل کاربر و یا برنامه نویس می‌بایست آشنایی کاملی با سخت افزارهای مختلف کامپیوتر (مثل مانیتور، فلاپی، کی بورد و غیره) داشته باشد و روتین‌هایی برای خواندن و یا نوشتن آنها به زبانهای سطح پائین بنویسد. از این جنبه به سیستم عامل با عنوان ماشین توسعه یافته (Extended machine) یا ماشین مجازی (Virtual machine) یاد می‌شود که واقعیت سخت افزار را از دید برنامه نویسان مخفی می‌سازد.

وظیفه دوم سیستم عامل مدیریت منابع (Resource Management) می‌باشد، یعنی سیستم عامل باعث استفاده بهینه و سودمند (اقتصادی) از منابع سیستم می‌گردد. منظور از منابع پردازنده‌ها، حافظه‌ها، دیسکها، موس‌ها، چاپگرها، فایلها، پورتهای و غیره هستند. یک سیستم کامپیوتری منابع نرم افزاری و سخت افزاری بسیار دارد که ممکن است در حین اجراء برنامه لازم باشند، سیستم عامل همانند مدیر منابع عمل کرده و آنها را بر حسب نیاز به برنامه‌های مشخصی تخصیص می‌دهد.

اولین وظیفه یک سیستم عامل: مدیریت منابع سخت افزاری و نرم افزاری است. برنامه های متفاوت برای دستیابی به منابع سخت افزاری نظیر: پردازنده، حافظه، دستگاههای ورودی و خروجی، حافظه های جانبی، در رقابتی سخت شرکت خواهند کرد. سیستم های عامل بعنوان یک مدیر عادل و مطمئن زمینه استفاده بهینه از منابع موجود را برای هر یک از برنامه های کامپیوتری فراهم می نمایند.

وظیفه دوم یک سیستم عامل: ارائه یک رابط (اینترفیس) یکسان برای سایر برنامه های کامپیوتری است. در این حالت زمینه استفاده بیش از یک نوع کامپیوتر از سیستم عامل فراهم شده و در صورت بروز تغییرات در سخت افزار سیستم های کامپیوتری نگرانی خاصی از جهت اجرای برنامه وجود نخواهد داشت.

سیستم عامل معمولا اولین برنامه های است که پس از بوت شدن در حافظه بار می شود. پس از بار شدن قسمتی از سیستم عامل بطور دائم در حافظه باقی (Resident) می ماند. قسمتهای دیگر با توجه به کاربرد کامپیوتر توسط کاربر از دیسک به حافظه آورده می شود.

به قسمت اصلی سیستم عامل که وظایف مهم آن را انجام می دهد هسته یا Kernel گفته می شود. هسته سیستم عامل برنامه ای است که در تمامی اوقات بر روی کامپیوتر در حال اجراست.

سیستم عامل و معماری کامپیوتر اثر زیادی بر روی یکدیگر داشته اند. یعنی جهت سهولت کار با سخت افزارهای جدید، سیستم عاملها توسعه یافتند و همچنین در اثنای طراحی سیستم عاملها، مشخص شد که تغییراتی در طراحی سخت افزار می تواند سیستم عاملها را ساده تر و کارآمدتر

سازد.

انواع سیستم های عامل:

سیستمهای عامل انواع گوناگون دارند که با توجه به اندازه کامپیوتر و نوع کاربرد های آن برخی از آنها بسیار ساده و برخی دیگر پیچیده است.

۱- سیستم عامل تک برنامه ای single program :

برخی از کامپیوتر ها میتوانند در یک لحظه فقط به پردازش یک برنامه پردازند . سیستم عامل های این نوع کامپیوتر ها میتوانند برنامه را بارگذاری و اجرا کنند و یا اطلاعات را به دستگاه جانبی بفرستند یا از آن دریافت کنند و دستورات مخصوص خود را به اجرا در آورند .

سیستم عامل های موجود بر روی بیشتر میکرو کامپیوتر ها از این نوع هستند لذا این نوع کامپیوتر ها قادر به اجرای چند برنامه به طور همزمان یا انجام کاری دیگر علاوه بر پردازش یک برنامه نیستند .

۲- سیستم عامل های چند برنامه ای multi programming :

برای جلوگیری از تلف شدن وقت واحد پردازشگر این سیستم های عامل طوری طراحی شده اند که میتوانند اجرای چند برنامه را به طور همزمان بر عهده بگیرند . انجام این کار بدین صورت است که در هر لحظه چند برنامه در داخل حافظه موجود هستند به هر کدام از این برنامه ها در مرحله اجرای خاص خود قرار دارند . این برنامه ها به صورت قسمت قسمت مطابق با احتیاجات ورودی و خروجی خود پردازش میشوند .

۳- سیستم عامل برای سیستم های با چند استفاده کننده multi user :

کامپیوتر های که چند ترمینال ورودی و خروجی مستقل دارند وسیله خوبی برای سرویس دهی به کاربران متعدد هستند . به دلیل اینکه پردازشگر این نوع کامپیوتر ها کار خود را با سرعت زیادی انجام میدهد کاربر هر ترمینال فکر میکند که کامپیوتر فقط در حال انجام عملیات مربوط به آن ترمینال است در صورتی که حقیقت غیر از این است .

سیستم عامل های این نوع کامپیوتر ها کل مسائل مربوط به حافظه و واحد های ذخیره هر ترمینال را تحت کنترل خود دارند .

۴- سیستم عامل برای سیستم‌هایی با پردازش توزیعی distributed processing :

با ظهور و ایجاد شبکه های کامپیوتری متشکل از چند ریز کامپیوتر ارزان قیمت متصل شده به یکدیگر هم بسیاری از محدودیت های ریز کامپیوتر ها حل شده و هم از محبوبیت کامپیوتر های بزرگ گران قیمت کاسته شد سیستم عامل هایی وجود دارند که کامپیوتر های متصل شده به شبکه را تحت کنترل و نظارت خود در می آورند.

تطابق تکنیکهای سیستم عامل با نسل های کامپیوتر:

در نسل اول کامپیوترها (۵۵-۱۹۴۵) که از لامپ خلأ برای ساخت آنها استفاده می شد، زبانهای برنامه نویسی (حتی اسمبلی) ابداع نشده بودند و سیستم عامل نیز اصلاً وجود نداشت. روند کار به این صورت بود که برنامه نویسان تنها در یک فاصله زمانی مشخص حق استفاده از کامپیوتر بزرگ و گران قیمت را داشتند.

آنها برنامه های خود را توسط تخته مدار سوراخدار (و بعدها توسط کارتهای پانچ) و به زبان ماشین به کامپیوتر می دادند. اکثر برنامه های محاسبات عددی معمولی مانند جداول سینوس و کسینوس بود.

- الف) سیستم های دسته ای Batch system
- ب) سیستم های چند برنامه ای Multi programming
- پ) سیستم spooling
- ت) سیستم اشتراک زمانی Time sharing
- س) سیستم عامل های کامپیوتر های شخصی و شبکه
- ج) سیستم های توزیع شده Distributed system

• چ (سیستم های چند وظیفه ای Multi tasking)

• ح (سیستم های چند پردازنده ای Multi processing)

• خ (سیستم های بی درنگ Real Time)

الف) سیستم های دسته ای (Portable Batch System):

در نسل دوم ، کامپیوترها (۶۵-۱۹۵۵) از ترانزیستور ساخته شدند.

طریقه کار با این کامپیوترهای نسل دوم از طریق یک کنسول (Console) بود که تنها اپراتور مخصوص کامپیوتر با آن کار می کرد و کاربران به طور مستقیم با این کامپیوترها محاوره (interaction) نداشتند. کاربر ابتدا برنامه خود را به زبان فرترن یا اسمبلی بر روی کاغذ می نوشت سپس توسط دستگاه Card punch, برنامه را روی کارت های سوراخدار منتقل ساخت. بعد این دسته کارت تهیه شده که شامل برنامه، داده ها و کارتهای کنترل بود به صورت کار (Job) تحویل اپراتور داده می شد. اپراتور بعد از اتمام کار قبلی ، دسته کارت جدید را به کامپیوتر می داد تا برنامه را اجراء کند در انتها خروجی برنامه (که غالباً چاپی بود) را به کاربر تحویل می داد سیستم عامل در این کامپیوترهای اولیه ساده بود و وظیفه اصلی آن انتقال کنترل اتوماتیک از یک کار به کار دیگری بود . سیستم عامل همواره مقیم در حافظه بود و در هر لحظه فقط یک برنامه اجراء می شد. هنگامی که اپراتور مشغول گذاشتن نوارها یا برداشتن کاغذهای چاپ شده بود وقت زیادی از این کامپیوترهای گران قیمت به هدر می رفت .

برای رفع مشکل فوق سیستمهای دسته ای (Batch System) ابداع شد . یعنی ابتدا یک سبد پر از دسته کارتها در اتاق ورودی جمع آوری می شد ، سپس کلیه آنها به وسیله دستگاه کارتخوان یک کامپیوتر کوچک و نسبتاً ارزان (مثل IBM 1401) خوانده شده و بر روی یک نوار ذخیره می گردید. سپس اپراتور نوار را برداشته بر روی کامپیوتر اصلی و گران قیمت که محاسبات را انجام می داد (مانند: IBM7094) نصب می کرد . بعد از آن برنامه ای را اجراء می کرد (یعنی سیستم عامل) تا اولین کار را از روی نوار برداشته و اجراء کند، خروجی بر روی نوار دیگری نوشته می شد. پس از اتمام هر کار سیستم عمل به صورت خودکار کار بعدی را از نوار می خواند.

پس از اجراء همه برنامه‌ها، اپراتور نوار خروجی را برداشته و دوباره روی کامپیوتر IBM 1401 منتقل می‌ساخت تا عملیات چاپ خروجی‌ها به صورت off line انجام شود. به این روش کار offline spooling نیز گفته می‌شود. بیشتر برنامه‌های نسل دوم به زبان فرترن و اسمبلی برای محاسبات مهندسی و علمی مثل مشتقات جزئی به کار می‌رفت.

یکی از معایب روش offline- spooling زیاد بودن زمان برگشت گردش (turnaround time) است، یعنی تأخیر زمانی مابین تحویل کار و تکمیل کار. همچنین در این سیستم اولویت بندی به معنای واقعی وجود ندارد. تنها روش بدست آوردن اولویت این بود که نوار کارهای مهم را ابتدا در ماشین اصلی قرار دهند. حتی در این صورت هم باید چندین ساعت صبر می‌کردند تا خروجی‌ها ظاهر شوند. همچنین نیاز به سخت افزار اضافی (مثل کامپیوترهای ۱۴۰۱) از دیگر معایب این روش بود.

ب) سیستم‌های چند برنامه‌ای (Multi programming)؛

در نسل سوم کامپیوترها (۸۰-۱۹۶۵) از مدارات مجتمع (Integrated Circuit=IC) برای ساخت کامپیوترها استفاده شد. به طور کلی برنامه‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: یکی برنامه‌ها با تنگنای محاسباتی CPU bound یا CPU Limiter مانند محاسبات علمی سنگین که بیشتر زمان کامپیوتر صرف محاسبات CPU می‌شود و دیگری برنامه‌های تنگنای I/O (I/O Limited) مانند برنامه‌های تجاری که بیشتر زمان کامپیوتر صرف ورود داده‌ها و خروج اطلاعات می‌شود.

یک اشکال مهم سیستم‌های دسته‌ای این است که وقتی کار جاری برای تکمیل یک عملیات I/O مثلاً بر روی نوار گردان منتظر می‌شود. در این حال CPU بیکار می‌ماند و مجبور است صبر کند تا عملیات I/O اتمام برسد. در برنامه‌های CPU Limited این اتلاف وقت اندک است ولی در برنامه‌های I/O Limited ممکن است حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد وقت CPU به هدر برود.

برای رفع این مشکل از تکنیک multiprogramming استفاده می‌شود. بدین ترتیب که حافظه به چند قسمت تقسیم شده و در هر قسمت یک برنامه مجزا قرار داده می‌شود. وقتی که یک کار برای تکمیل عملیات I/O منتظر می‌ماند، پردازنده به کار دیگری داده می‌شود. اگر تعداد کارهای موجود در حافظه کافی باشد می‌توان CPU را تقریباً صد در صد مشغول نگه داشت.

البته نگهداری همزمان چند برنامه در حافظه نیاز به مدیریت خاص حافظه دارد تا برنامه‌ها بر همدیگر اثر سوء نداشته باشند. لذا مدیریت حافظه بحث مهمی در سیستم عامل می‌باشد.

پ (سیستم (spooling):

یکی دیگر از ویژگیهای سیستم عامل نسل سوم Spooling یا On Line Spooling)) است که معمولاً همراه چند برنامه گی استفاده می‌شود. این کلمه مخفف عبارت

(Simultaneous Peripheral Operation on Line) می‌باشد. در این سیستم به جای آنکه کارتها از دستگاه کارت خوان مستقیماً وارد حافظه گردند و توسط CPU پردازش شوند ابتدا کاراکتر به کاراکتر در بافری در حافظه قرار گرفته و سپس به صورت بلوکی بر روی دیسک نوشته می‌شود. وقتیکه برنامه کاربر اجرا می‌شود و از سیستم عامل تقاضای ورودی می‌کند، اطلاعات ورودی به صورت بلوکی و با سرعت زیاد از دیسک خوانده می‌شوند. به طور مشابه هنگامی که برنامه برای خروجی چاپگر را احضار می‌کند، خط خروجی در یک بافر کپی شده و سپس در دیسک نوشته می‌شود. پس اطلاعات خروجی از دیسک بر اساس ترتیب و اولویت در چاپگر چاپ می‌شوند.

در واقع اسپولینگ عمل ۱\۰ یک کار را با عمل محاسباتی کار دیگر روی هم می‌اندازد (overlap).

در سیستم اسپولینگ درحالیکه ورودی یک کار از دستگاه ورودی خوانده می‌شود، کار دیگری در حال چاپ شدن است، در همین بین حتی کار دیگری می‌تواند در حال پردازش و اجرا باشد. در اسپولینگ برنامه عملیات ورودی و خروجی اش را متناسب با سرعت دیسک (که سریع است) انجام می‌دهد و نه متناسب با سرعت کارتخوان یا چاپگر (که خیلی کند هستند).

بنابراین سیستم مذکور باعث استفاده بهینه از CPU و سایل ۱\۰ می‌شود و سرعت عمل را بالا می‌برد. در این سیستم دیگر نیازی به کامپیوترهای ۱۴۰۱، نوار گردانهای اضافی و حمل نوارها (مانند سیستم‌های دسته‌ای) نداریم.

ت (سیستم اشتراک زمانی (Time sharing) :

این سیستم‌ها از اوایل سالهای ۱۹۷۰ در نسل سوم کامپیوترها معمول شدند. سیستم اشتراک زمانی در واقع تعمیم سیستم چند برنامه‌ی است .

در سیستم‌های چند برنامه‌ی کاربر ارتباطی با کامپیوتر نداشت و خطایابی برنامه‌ها مشکل بود چرا که زمان برگشت نسبتاً طولانی اجازه آزمایش کردنهای متعدد را نمی‌داد. در سیستم اشتراک زمانی کاربر به کمک دو ترمینال (Terminal) که شامل کی برد (برای ورودی) و مانیتور (برای خروجی) است با کامپیوتر به صورت محاوره‌ای (interactive) رابطه برقرار می‌سازد. کاربر مستقیماً دستوراتی را وارد کرده و پاسخ سریع آن را روی مانیتور دریافت می‌کند. در این سیستم‌ها چندین کاربر به کمک ترمینالهایی که به کامپیوتر وصل است همزمان می‌توانند از آن استفاده کنند. در سیستم اشتراک زمانی فقط یک پردازنده وجود دارد که توسط مکانیزمهای زمانبندی بین برنامه‌های مختلف کاربرها با سرعت زیاد (مثلاً در حد میلی ثانیه) سوئیچ می‌شود و بنابراین هر کاربر تصور می‌کند کل کامپیوتر در اختیار اوست. در زمانی که کاربری در حال تایپ برنامه‌اش یا فکر کردن روی خطاهای برنامه‌اش می‌باشد CPU به برنامه کاربر دیگری اختصاص یافته تا آن را اجراء کند.

س (سیستم عامل های کامپیوتر های شخصی و شبکه :

سال ۱۹۸۰ تاکنون که مدارات مجتمع با مقیاس بزرگ (Large Scale Integrated Circuit) ابداع شدند، به عنوان نسل چهارم کامپیوترها شناخته می‌شود. در این سالها کامپیوترهای شخصی با قیمتی ارزان و کارآیی بالا و محیط گرافیکی و محاوره‌ای بسیار خوب به سرعت گسترش یافتند. سیستم عاملهای اولیه بر روی PCها مانند DOS فقط تک کاربره و تک برنامه‌ای بودند.

ولی سیستم عاملهای امروزی آن مانند Windows NT خاصیتهای چند برنامه‌ی، چند کاربره (multiuser) و شبکه‌ای را دارا هستند. با توجه به هزینه اندک سخت افزار اهداف سیستم عامل در طول زمان تغییر کرده است و برای PCها به جای ماکزیمم کردن درصد استفاده CPU و وسایل جانبی، سیستم به سمت راحتی کاربر پیش می‌رود.

هنگامی که کامپیوترها از طریق شبکه به هم وصل شوند. به آنها ایستگاههای کاری

(Work stations) می گویند. در یک سیستم عامل شبکه، کاربران از وجود ماشین های مختلف در

شبکه با خبرند. آنها می توانند از دور وارد یک ماشین شوند و همچنین فایل های یک ماشین را روی

ماشین دیگر کپی کنند.

هر کامپیوتر سیستم عامل محلی خودش را اجراء می کند و کاربر یا کاربران محلی مخصوص به

خود را دارد.

ه) سیستم های توزیع شده (Distributed system):

سیستم عامل توزیع شده در یک محیط شبکه ای اجراء می شود. در این سیستم قسمتهای مختلف

برنامه کاربر بدون آنکه خود او متوجه شود می توانند همزمان در چند کامپیوتر مجزا اجراء شده

و سپس نتایج نهایی به کامپیوتر اصلی کاربر برگردند.

یکی از مزایای مهم سیستمهای توزیع شده سرعت بالای اجرای برنامه هاست چرا که یک برنامه

همزمان می تواند از چندین کامپیوتر برای اجراء شدنش استفاده کند.

همچنین در سیستم توزیع شده اگر یکی از کامپیوترهایی که وظیفه اصلی برنامه جاری را برعهده

دارد خراب شود کل عمل سیستم مختل خواهد شد. از طرف دیگر اگر اطلاعاتی همزمان در چند

کامپیوتر به صورت یکسان ذخیره گردد و یکی از کامپیوترها خراب شود، داده ها را می توان از

کامپیوترهای دیگر بازیابی کرد از این نظر امنیت افزایش می یابد.

به سیستم های توزیع شده گاهی اوقات سیستمهای Loosely Coupled یا ارتباط ضعیف نیز

می گویند، چرا که هر پردازنده کلاک و حافظه مستقلی دارد. پردازنده ها از طریق خطوط

مخابراتی مختلفی مثل گذرگاه های سریع یا خطوط تلفن ارتباط دارند.

ه) سیستم های چند وظیفه ای (Multi tasking):

در تکنیک چندنخی (multitasking) یک فرایند (process) که برنامه ای در حال اجراء است، می تواند

به بخشها یا نخبه ای (بندهایی) تقسیم شود که می توانند به صورت همزمان اجراء شوند.

برنامه‌هایی که چند وظیفه مستقل از هم را انجام می‌دهند می‌توانند به صورت چند نخ نوشته شوند. گاهی اوقات به سیستم‌های multithreading چند تکلیفی یا چند وظیفه ای (multitasking) هم گفته می‌شود.

فرآیند (process) یا پردازش اساس یک برنامه در حال اجراست که منابعی از سیستم به آن تخصیص داده شده است (شامل رجیسترها، حافظه، فایلها و دستگاهها). فرآیند می‌تواند مجموعه‌ای از یک یا چند نخ باشد.

ع) سیستم های چند پردازنده ای (Multi processing):

کامپیوترها می‌توانند به جای یک CPU چندین CPU داشته باشند که در اینصورت به آنها سیستم multiprocessing می‌گویند. جهت استفاده از این سیستم‌های نیاز به یک سیستم عامل خاص می‌باشد که بتواند چندین برنامه یا نخ‌های یک فرآیند را به صورت موازی واقعی روی آنها اجرا کند.

سیستم عامل multitasking برای اجرای چند نخ بر روی یک CPU و سیستم عامل multiprocessing برای اجرای چند نخ بر روی چند CPU به کار می‌روند.

سیستم‌های عامل‌های چند پردازنده‌ای به دو دسته کلی متقارن و نامتقارن تقسیم می‌شوند:

در سیستم چند پردازنده‌ای نامتقارن (Asymmetric Multi Processing = ASMP) یک پردازنده جهت اجرای سیستم عامل و پردازنده‌های دیگر جهت اجرای برنامه‌های کاربری استفاده می‌شود. از آنجا که کد سیستم عامل تنها روی یک پروسسور اجرا می‌شود، ساخت این نوع سیستم عامل نسبتاً ساده است و از تعمیم سیستم عامل تک پردازنده‌ای به دست می‌آید.

این نوع سیستم عامل‌ها برای اجرای روی سخت افزارهای نامتقارن مناسب هستند، مانند کمک پردازنده و پردازنده‌ای که به هم متصل هستند یا دو پردازنده‌ای که از تمام حافظه موجود مشترکاً استفاده نمی‌کنند. یکی از معایب سیستم عامل نامتقارن غیر قابل حمل بودن (non-portable) آن است. یعنی برای سخت افزارهای مختلف باید سیستم عامل‌های مختلفی نوشته شود چرا که نامتقارنی می‌تواند حالات مختلف داشته باشد.

در سیستم چند پردازنده‌ای متقارن (Symmetric Multi Processing = SMP) سیستم عامل می‌تواند روی هر یک از پروسسورهای آزاد یا روی تمام پردازنده‌ها همزمان اجراء شود. در این حالت حافظه بین تمام آنها مشترک می‌باشد. تمام پردازنده‌ها اعمال یکسانی را می‌توانند انجام دهند.

سیستم عامل SUNOS ورژن ۴ از نوع نامتقارن و سیستم عامل Solaris2 ورژن و همچنین windows NT از نوع متقارن می‌باشند.

ف) سیستم‌های بی درنگ (Real Time):

سیستم‌های بی درنگ معمولاً به عنوان یک کنترل کننده در یک کاربرد خاص استفاده می‌شوند. سیستم در این حالت می‌بایست در زمانی مشخص و معین حتماً جواب مورد نظر را بدهد.

سیستم‌های کنترل صنعتی، پزشکی، کنترل موشک و غیره از این دسته‌اند.

در سیستم‌های بی درنگ زمان پاسخ باید سریع و تضمین شده باشد ولی در سیستم اشتراک زمانی مطلوبست که زمان پاسخ سریع باشند (ولی اجباری نیست). در سیستم دسته‌ای هیچ محدودیت زمانی در نظر گرفته نمی‌شود.

در سیستم‌های بی درنگ معمولاً وسایل ذخیره سازی ثانویه وجود ندارد و به جای آن از حافظه های ROM استفاده می‌شود. سیستم عمل‌های پیشرفته نیز در این سیستمها وجود ندارند چرا که سیستم عامل کاربر را از سخت افزار جدا می‌کند و این جدا سازی باعث عدم قطعیت در زمان پاسخگویی می‌شود.

از کاربردهای سیستم بی درنگ نرم می‌توان رزرواسیون شرکتهای هواپیمایی، چند رسانه‌ای (multimedia) واقعیت مجازی (Virtual reality) را نام برد. این سیستمها به ویژگی‌های سیستم عمل‌های پیشرفته (که توسط بیدرنگ سخت حمایت نمی‌شوند) نیازمندند. بعضی از نسخه‌های UNIX مانند solaris 2 خاصیت بیدرنگ نرم را دارا می‌باشند.

در برخی کاربردها (مثل کنترل صنعتی) در کامپیوترها از سیستم عامل استفاده نمی‌شود. از آنجا که در سیستمهای کنترل صنعتی برنامه می‌بایست در اسرع وقت در مقابل یک اتفاق، از خود عکس العمل نشان دهد، وجود واسطه سیستم عامل باعث کند شدن مراحل می‌گردد.

سافت‌ار سیستم عامل:

• الف) خدمات و مولفه های سیستم عامل:

0 مدیریت پردازش در سیستم عامل

0 مدیریت حافظه در سیستم عامل

0 مدیریت فایل در سیستم عامل

0 مدیریت ورودی- خروجی در سیستم عامل

• ب) مفسر فرمان

• ج) وقفه در سیستم عامل

• د) فراخوانی سیستمی

الف) خدمات و مولفه های سیستم عامل:

0 مدیریت پردازش در سیستم عامل:

یک برنامه حاوی دستورالعملهایی است که توسط CPU اجراء می‌شوند و حاوی داده‌هایی است که هنگام اجرای دستورات از آنها استفاده می‌شود. برنامه در واقع یک موجودیت **passive** است مانند محتوای یک فایل بر روی دیسک. ولی پردازش در سیستم عامل یک برنامه در حال اجراء می‌باشد که موجودیتی **active** دارد. یک برنامه کاربر که در سیستم اشتراک زمانی در حال اجرا است یک پروسس (فرایند) می‌باشد، به همین ترتیب یک وظیفه سیستم مثل اسپولینگ خروجی به چاپگر نیز یک پروسس است. یک فرایند منابع مشخصی را نیاز دارد مثل CPU، حافظه، وسایل I/O و فایلها.

پردازش در سیستم عامل واحد کار در سیستم است. یعنی یک سیستم مجموعه‌ای از پردازشهای گوناگون است.

0 مدیریت حافظه و فضای ذخیره سازی در سیستم عامل:

سیستم عامل در رابطه با مدیریت حافظه دو عملیات اساسی را انجام خواهد داد:

هر پردازش به منظور اجراء می بایست دارای حافظه مورد نیاز و اختصاصی خود باشد.

از انواع متفاوتی حافظه در سیستم استفاده تا هر پردازش قادر به اجراء با بالاترین سطح کارآئی باشد.

سیستم عامل در ابتدا می بایست محدوده‌های حافظه مورد نیاز هر نوع نرم افزار و برنامه‌های خاص را فراهم نمایند.

0 مدیریت فایل در سیستم عامل:

جهت استفاده ساده از اطلاعات کامپیوتر، سیستم عامل دید منطقی یکسانی از اطلاعات ذخیره شده روی انواع وسایل ذخیره سازی مثل هارد دیسک، فلاپی، نوار یا دیسکهای نوری پدید می آورد.

سیستم عامل خواص فیزیکی وسایل را از دید کاربر مخفی کرده و یک واحد ذخیره منطقی به نام فایل ارائه می کند. سیستم عامل در رابطه با فایل وظایف زیر را انجام می دهد:

- ایجاد و حذف فایلها
- ایجاد و حذف دایرکتوریاها
- انجام عملیات کپی
- انتقال و تغییرات بر روی فایها و دایرکتوریاها
- ذخیره سازی و مدیریت قرار گیری فایلها بر روی رسانه‌ها
- مدیریت دسترسی های مختلف به فایلهاى مشترک

ب) مفسر فرمان :

یکی از مهمترین برنامه‌های سیستم عامل مفسر فرمان است که در واقع واسط بین کاربر و سیستم عامل می‌باشد.

بعضی از سیستم عاملها مفسر فرمان را در هسته خود (kernel) قرار داده‌اند و بعضی دیگر مثل DOS و UNIX مفسر فرمان را (که پوسته یا Shell نیز معروف است) مانند یک برنامه خاص که در اولین برقراری ارتباط اجراء می‌شود در نظر می‌گیرند.

مفسر فرمان دستورات کاربر را گرفته و آنها را اجراء می‌کند. در پوسته DOS و UNIX فرمانها از طریق صفحه کلید وارد شده و روی صفحه نمایش رایانه به صورت متنی نشان داده می‌شود ولی در سیستم عامل ویندوز یا مکینتاش پوسته به صورت محیطی گرافیکی و مبتنی بر پنجره‌هاست که با زدن کلید موس به راحتی می‌توان دستورات را وارد کرد.

ج) وقفه در سیستم عامل:

وقفه‌ها جزء مهمی از معماری کامپیوتر هستند و نحوه عملکرد آنها از ماشینی به ماشین دیگر ممکن است متفاوت باشد. وقفه راهکاری را فراهم می‌سازد تا اجرای دستورالعملهای جاری پردازنده موقتاً متوقف شده و دستورات سرویس دهی دیگری اجراء گردد و سپس از آن کنترل دوباره به برنامه وقفه داده شده باز گردد.

د) فراخوانی سیستمی :

فراخوان های سیستمی رابط ما بین سیستم عامل و برنامه‌های کاربردی می‌باشند. در زبان سطح بالای C و پاسکال مستقیماً می‌توان این فراخوان‌های سیستمی را به کار برد. از فراخوانهای سیستمی عبارتند از:

- مدیریت پردازشها: مانند ایجاد و اتمام پردازش , بارگذاری و اجرای پردازش در سیستم عامل , تخصیص و آزاد کردن حافظه و غیره.

• مدیریت فایلها و فهرستها: ایجاد و حذف فایل , باز وبسته کردن فایل , خواندن و نوشتن , تغییر صفات فایل و غیره

• مدیریت وسایل: درخواست و رهاسازی وسیله, خواندن و نوشتن در وسیله و غیره

• بدست آوردن اطلاعات : خواندن و تنظیم تاریخ و زمان, خواندن زمان استفاده از سیستم توسط کاربر, تعداد کاربران , میزان فضای آزاد حافظه یا دیسک , نسخه سیستم عامل و غیره.

اکثر سیستم عامل (مثل UNIX, DOS) به وسایل I/O مشابه فایلها نگاه می کنند و ابزارهای I/O با نامهای فایلها و ویژه شناخته می شوند. در این حال برای کار با وسایل I/O می توان از همان دستورات read و write فایلها استفاده کرد.

اگر چند منبع در یک لحظه همزمان سیگنال وقفه را ارسال کنند, CPU با تکنیکهایی آنها را اولویت بندی کرده و سپس بر اساس اولویت سرویس می دهد.

CPU به جای تکنیک وقفه در سیستم عامل می تواند با تکنیک سرکشی (polling) متوجه شود که کدام وسیله به سرویس دهی نیاز دارد. در این حالت ثباتهای کنترلی دستگاههای جانبی مرتباً چک می شود تا نیاز سرویس دهی آنها مشخص گردد. این روش باعث اتلاف وقت CPU می گردد.

انواع سیستم عامل از نظر سافتار :

0 تکنیک سیستم یکپارچه

0 تکنیک سیستم لایه ای

0 سیستم مجازی در سیستم عامل

0 سیستم مشتری - خدمتگزار

0 زبان های پیاده سازی سیستم عامل

تکنیک سیستم یکپارچه:

سیستمهای تجاری زیادی وجود دارند که ساختار خوش تعریفی ندارند. اغلب این سیستم عاملها به عنوان سیستم های کوچک و محدودی شروع شده اند و سپس به تدریج و رای دید اولیه طراحان گسترش یافته اند .

سیستم عامل DOS از این دسته می باشد.

سیستم عامل به صورت یک مجموعه از رویه ها نوشته شده است که هر یک از آنها می توانند دیگری را به هنگام نیاز فراخوانی کنند . برای مخفی کردن اطلاعات امکاناتی وجود ندارد و هر رویه برای دیگر رویه ها کاملاً قابل مشاهده است .

مثلاً در MS-DOS واسطه ها و سطوح عملیاتی به خوبی مجزا نشده اند و مطابق شکل زیر برنامه های کاربردی می توانند مستقیماً به توابع ROM BIOS و یا حتی پورت دستگاههای مختلف (مثل هارد دیسک) دسترسی پیدا کنند ، لذا به راحتی می توان برنامه های مخرب زیادی تحت DOS پدید آورد.

اکثر CPU ها دارای دو مد کاری هستند مد هسته که مخصوص سیستم عامل است و در آن تمامی دستورالعملها مجاز می باشد و دیگری مد کاربر است که مخصوص برنامه های کاربران بوده و در آن دستورات I/O و دستورالعملهای معین دیگری مجاز نمی باشند.

تکنیک سیستم لایه ای:

در روش لایه ای سیستم عامل به تعدادی سطح یا لایه تقسیم می شود که هر کدام در بالای لایه پائین تر قرار می گیرند. مزیت مهم این روش پیمانه ای (modularity) بودن آن است . یعنی لایه ها به گونه ای تقسیم بندی می شوند که هر لایه فقط توابع و سرویس های لایه پائین تر را استفاده می کند. بدین ترتیب هر لایه را می توان مستقل از لایه های دیگر طراحی کرد ، بسط داد و خطایابی کرد.

مشکل اصلی در روش لایه‌لایه، تعریف مناسب لایه‌های مناسب است. از آنجا که یک لایه فقط می‌تواند لایه‌های پایین تر را به کار برد برای طراحی آن باید دقت زیادی به خرج داد. مشکل دیگر این ساختار این است که نسبت به انواع دیگر بازدهی کمتری دارند.

سیستم مجازی در سیستم عامل:

سیستم عامل VM بر روی سیستم‌های IBM بهترین مثال از مفهوم ماشین مجازی است. قلب سیستم که به مانیتور ماشین مجازی (Virtual Machine Monitor) معروف است، بر روی سخت افزار عربانی اجراء شده و چند برنامه‌ی را پدید می‌آورد، این مانیتور مجازی را در لایه بالاتر فراهم می‌سازد.

سیستم مشتری - خدمتگزار:

سیستم عامل VM با جابجا کردن بخش زیادی از کد سیستم عامل به لایه بالاتر (یعنی CMS) باعث ساده شدن هسته اصلی یعنی مانیتور ماشین مجازی شد. با این همه هنوز هم VM یک برنامه پیچیده می‌باشد.

پردازش و زمانبندی:

باید دقت کرد که یک برنامه به خودی خود یک پردازش نیست. برنامه الگوریتمی است که محتویات یک فایل بر روی دیسک ذخیره شده است. به عبارتی دیگر برنامه یک نهاد غیر فعال (passive) است.

در حالیکه پردازش یک نهاد فعال (active) می‌باشد که در حال اجراست.

انواع سیستم عامل ها:

- Windows
- Linux (Android (java))
- Unix

- DOS
- OS/2
- Solaris

لینوکس چیست؟ لینوکس به خودی خود، یک هسته (Kernel) است. هسته بخش اصلی سیستم عامل را تشکیل می دهد که کار آن کنترل داده ها، مدیریت حافظه، سخت افزار، ورود و خروج داده ها و تمامی موارد اصلی سیستم عامل می باشد .

لینوکس به خودی خود سیستم عامل به شمار نمی رود بلکه با استفاده از ابزارهایی که پروژه بازمتن (OpenSource) گنو (GNU) برای آن تولید کرده است تبدیل به یک سیستم عامل کامل می شود (به همین دلیل است که لینوکس را معمولا لینوکس یا GNU/Linux می نامند) و با اضافه کردن سایر نرم افزارهای بازمتن به آن، می توان از آن در موارد متعددی مانند سرویس دهنده ها، ایستگاه های کاری، کامپیوترهای روی میزی، ابر رایانه ها، ابزارهای صنعتی و پزشکی که دارای سیستم های درونه ای ((Embedded می باشند و... استفاده کرد .

۱- باز بودن متن سیستم::

از نظر فنی، لینوکس را می توان نمونه بازمتن و آزاد سیستم عامل های خانواده یونیکس نامید. کد منبع آن در اختیار همگان قرار دارد و همه می توانند در کدهای آن تغییر ایجاد کرده و بنا به نیازشان استفاده کنند

سیستم عامل ویندوز رایگان نبوده و شما نمی توانید آنرا کپی کرده و پخش کنید.

لینوکس واقعا محصول کشور خاصی نیست. تعداد زیادی از مردم در سرتاسر جهان در حال کار بر روی بخش های مختلف آن و توسعه آن هستند .

تعداد برنامه نویسانی که روی بخش های مختلف سیستم عامل لینوکس کار می کنند به حدود ۲۰۰ هزار نفر می رسد در حالی که تعداد کل برنامه نویسان مایکروسافت کمتر از ده هزار نفر

است

۲) سرعت قدرت پایداری

لینوکس نواده سیستم عامل یونیکس است.. یکی از خواص اصلی سیستم عامل های خانواده یونیکس پایداری و استقامت بسیار بالای آنهاست.

معمولا سیستم عامل لینوکس به راحتی خراب نمی شود و برعکس ویندوز مجبور نیستید تا آن را هر چندماه یکبار مجددا نصب کنید.

۳) امنیت

لینوکس از ابتدا برای محیط های شبکه ای و چند کاربره طراحی شده است و همین باعث رعایت مسائل امنیتی از ابتدا در آن شده است درحالی که ویندوز اینگونه نبوده و درحال حاضر نیز از نظر امنیتی دارای نقاط ضعف فراوانی است

۴) پرتابل

سیستم عامل لینوکس حتی این امکان را دارد که از آن بتوان به صورت یک سیستم زنده و پرتابل استفاده کرد. به این معنی که کل سیستم عامل از روی یک دیسک CD اجرا شود و شما آن را با خودتان جابجا کنید و میز کار و تنظیماتتان را همراه خودتان منتقل کنید.

۵) سیستم عاملی حرفه ای

لینوکس یک سیستم عامل حرفه ای است. یعنی ممکن است یک کاربر کاملا غیر فنی برای مدیریت آن و انجام برخی از تنظیمات سخت افزاری دچار مشکل شود و نتواند به راحتی این کار را انجام دهد.

۶) بهشت برنامه نویسان !

لینوکس را بهشت برنامه نویسان نامیده اند. برخلاف ویندوز که اکثر ابزارهای برنامه نویسی روی آن را باید جداگانه نصب و حتی خریداری نمایید لینوکس به همراه تمامی ابزارهای برنامه نویسی مورد نیازتان و با هر زبانی که فکر کنید ارائه می شود.