دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

دانشگاه فنی و حرفه ای

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

پایان نامه کارشناسی مهندسی الکترونیک

عنوان پروژه : سیستم عامل بلادرنگ(rtos) وعملکرد آن بر روی میکرو کنترلر arm

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

دانشجو:علی مزارعی

تابستان ۹۲

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

فهرست مطالب

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک

Melec.ir

فصل اول

فصل دوم

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

فضل سوم

فصل چهارم

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

پیشگفتار:

آیا می‌دانید رابطه‌ی کامپیوتر با سیستم‌عامل چیست؟ آیا می‌دانید سیستم‌عامل چه خدمت بزرگی به شما می‌کند؟ سیستم‌عامل نرم‌افزار یا برنامه‌ای است که شما را از پیچیدگی‌های سخت‌افزاری دور کرده و رابطه شما را با کامپیوتر به یک رابطه صمیمی‌تر تبدیل می‌کند و این هنر سیستم‌عامل است. کامپیوتر دستگاهی است سخت‌افزاری که از قطعات مختلفی مانند ریزپردازنده، حافظه، دیسک سخت، کی‌برد،... تشکیل شده است ولی هیچیک از این قطعات حس و شعور ندارند تا به خودی‌خود، برای شما کاری انجام دهند، بلکه این شما هستید که بایستی به این مجموعه قطعات بی‌روح، فرمان بدهید، خطاهای آنها را در نظر بگیرید و از میان عمل‌کرد آنها جواب خود را بیابید و یا ارتباط این قطعات را با یکدیگر حفظ کنید.

در این مقاله سعی بر آن است تا خلاصه ای هر چند ناقص از کلیات سیستم های بلادرنگ و سیستم عامل های بلادرنگ و توضیحاتی در مورد انواع این سیستمهابر روی میکروکنترلر arm ، معیارهای انتخاب و انواع زمانبندی این نوع سیستم ها در اختیار خوانندگان قرار گیرد .

فصل اول

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک

Melec.ir

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

سیستم عامل و پارامترهای آن

یک سیستم کامپیوتری متشکل از سه بخش سخت افزار ، نرم افزار و داده ها می باشد که بخش نرم افزار به دو دسته نرم افزارهای سیستمی و نرم افزار های کاربردی تقسیم میشود. سیستم عامل به عنوان اساسی ترین نرم افزار سیستمی است که کامپیوتر را راه اندازی کرده و تا هنگامی که کامپیوتر روشن است آماده انجام وظایف می باشد .

وظایف سیستم عامل در دو دسته اصلی و مستقل توسعه ماشین و مدیریت منابع قرار می گیرند .

سیستم عامل در نقش ماشین توسعه یافته(ماشین مجازی)

در این نقش سیستم عامل امکانات لازم را برای راحتی کاربران ارایه میدهد که دراین راستا اهداف زیر محقق میگردد:

۱) سیستم عامل،برنامه ای است که ازیک طرف به عنوان واسط بین کاربر و برنامه های مد کاربر و از طرف دیگر به عنوان واسط بین کاربر و منابع سیستم انجام وظیفه می کند .

۲) سیستم کامپیوتری را برای استفاده آسان آماده می سازند .

۳) امکان اجرای برنامه های گرداننده ، به خصوص کنترل کننده های اجزای جانبی ، و همچنین اداره وقفه های مربوطه را فراهم می کند.

سیستم عامل ها در نقش مدیر منابع :

مهم ترین هدف از مطرح شدن سیستم عامل ، مدیریت منابع است. در این نقش ، سیستم عامل موجب استفاده بهینه از منابع و جلوگیری از هرج ومرج در بکار گیری اشتراکی انها می شود .

منابعی که سیست عامل ها باید آنها را مدیریت کنند ، در دو دسته اصلی زیر قرار می گیرند :

۱) منابع منطقی : مانند فایل ها

۲) منابع فیزیکی : مانند دستگاههای سخت افزاری پردازنده ، حافظه اصلی و غیره

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

در مدیریت منابع بکار گیری اشتراک منابع به دو روش انجام می شود :

مالتی پلکس در زمان ، و مالتی پلکس در فضا .

هنگامی که یک منبع مالتی پلکس زمانی میشود برنامه های مختلف به ترتیب منابع را گرفته و پس از استفاده آن را رها کرده و به برنامه های بعدی میدهند به عنوان مثال ، چند برنامه را در نظر بگیرید که باید توسط پردازنده اجرا شوند برای این کار سیستم عامل ابتدا پردازنده را به یک برنامه اختصاص می دهد ، هنگامی که برنامه به اندازه کافی از پردازنده استفاده کرد ، برنامه دیگری شروع به استفاده از آن می کند و این روند تا آخرین برنامه ادامه پیدا می کند .

مالتی پلکس فضایی ، نوع دیگر به کار گیری اشتراکی است که در آن بطور همزمان چندین برنامه در حال اجرا ، هر کدام بخشی از منبع را در اختیار می گیرند. به عنوان مثال ، حافظه اصلی را در نظر بگیریدکه بین چندین برنامه در حال اجرا تقسیم می شود تا همه آنها همزمان در آن قرار گیرند تا اگر نوبت دریافت پردازنده یک برنامه فرا رسید ، به سرعت به آن برنامه سوییچ شود . به عبارت دیگر ،اگر در حافظه اصلی فضای کافی برای نگهداری همزمان چندین برنامه وجود داشته باشد ، مالتی پلکس فضایی ، کار آیی حافظه را نسبت به روشی که فقط یک برنامه را در حافظه قرار می دهد به طور موثری افزایش خواهد داد.

برای درک بیشتر مفهوم ، مراحلی را که سیستم عامل در هنگام در خواست یک منبع توسط یک یا چندین برنامه در حال اجرا ، باید طی کند آورده شده است :

۱) بررسی وضعیت منبع

اصولا در سیستم کامپیوتری ، یک منبع دو وضعیت می تواند داشته باشد: ۱) تخصیص داداه شده ۲) آماده تخصیص. روال کار به این صورت است است که در حافظه اصلی نقشه ای از وضعیت منابع سیستم وجود دارد و برای تخصیص ، لازم است که سیستم عامل ابتدا به آن مراجعه کند . در این نقشه نام تمامی منابع ، نمونه های آن و وضعیتشان مشخص شده است و سیستم عامل طبق آن می تواند تصمیم بگیرد که منبع قابلیت تخصیص دارد یا خیر

.

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

۲) زمان بندی

وقتی دریک سیستم عامل ، چند برنامه در حال اجرا بطور همزمان درخواست یک منبع را داشته باشند باید زمانبندی انجام بگیرد (مالتی پلکس زمانی) . به عبارت دیگر ،زمانبندی یعنی کدام یک از منابع سیستم ، در چه زمانی و به کدام برنامه تخصیص یابد. نکته قابل توجه این است که پردازنده تنها منبعی است که زمانبندی آن بطور مستقل و بر دو گونه انحصاری و غیر انحصاری انجام می شود .

۳) تخصیص منبع

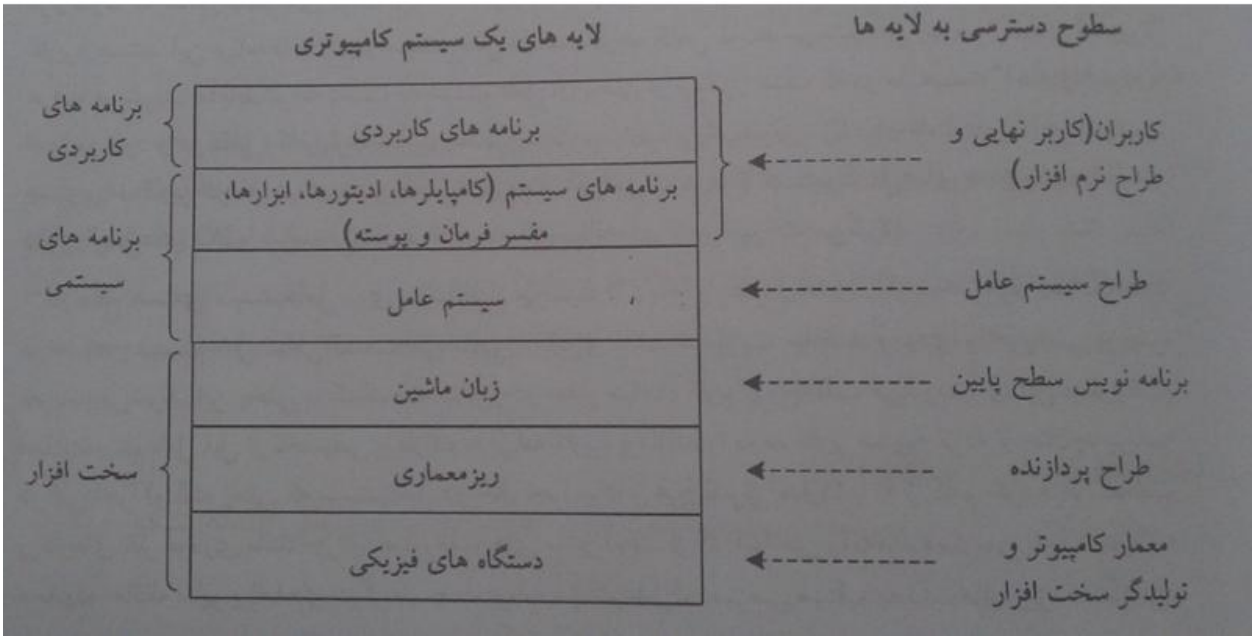
زمانی که منبعی در اختیار یک برنامه در حال اجرا قرار میگیرد ، وضعیت آن از آزاد به تخصیص داده شده تغییر می یابد تا از در اختیار گذاشتن آن به سایر برنامه ها جلو گیری شود .

۴) آزاد سازی منبع

پس از آنکه کار با یک منبع تمام شد ، وضعیتش به آماده تخصیص تبدیل می شود تا سایر برنامه ها را بتواند در صورت نیاز از آن استفاده کند .

۱ -۱ دید کلی نسبت به سیستم عامل

همان طور که در شکل زیر ملاحظه میشود می توان یک سیستم کامپیوتری را به صورت لایه ای و سلسله مراتبی دید :



شکل ۱-۱

در پایین ترین لایه ، دستگاههای فیزیکی قرار دراند که شامل تراشه های مدار مجتمع ، سیم ها ، منابع تغذیه و موارد دیگر است . در بالای آن ، ریز معماری قرار دارد ، این سطح شامل ثبات های درون پردازنده و یک مسیر داده است .

مسیر داده،هسته اصلی پردازنده است که تمامی محاسبات در آن انجام می گیرد. در بعضی از کامپیوترها،مسیر داده توسط نرم افزاری به نام ریزبرنامه،کنترل می شود.ریزبرنامه معمولا در حافظه فقط خواندنی قرار دارد ودر واقع یک مفسر است که دستورالعملهای زبان ماشین مانندرا واکشی کرده و هریک از آنها را در یک سری از قدم های کوتاه تر انجام می دهد.به این کامپیوترها،کامپیوترها با دستور زیاد CISCمی گویند که در مقابل آنها کامپیوترهای کم دستور RISCقرار دارند.درکامپیوترهای RISC سطح ریزبرنامه وجود نداردو سخت افزار مستقیما دستورالعمل های ربان ماشین رااجرا می نماید.

در سطح بعد سیستم عامل ها قرار دارد وهمانطور که اشاره شد،وظیفه آن مخفی نمودن همه این پیچیدگی ها وارایه یک مجموعه دستورالعمل راحتتر به برنامه نویس است. در بالای سیستم عامل،سایر نرم افزارهای

سیستمی قرار دارند که شاما مفسرهای زمان(پوسته)،ابزارها،کامپایلرها،مفسرها،ادیترها وسایر برنامه های مستقل از کاربرد هستند.این برنامه ها خارج از سیستم عامل هستند،گرچه گاهی توسط سیستم عامل ها عرضه می شوند،اما باید درنظر داشت که سیستم عامل آن بخش از نرم افزار است که در مد هسته(مد راهبری)اجرا می شود ودر مقابل ،کامپایلرها و ادیتورها درمد کاربر اجرا می شوند.

در واقع هسته ی سیستم عامل ها روی سخت افزار می نشیند تا لایه ها وسطوح بعدی را از سخت افزار جدا نگه دارد.در هسته ی سیستم عامل تمامی قسمت های بنیادی و پایه ای مانند مدیریت حافظه ،ورودی و خروجی تعریف می شوند.این بخش به کمک سخت افزار در مقابل مداخله ی کاربران محافظت می شود.برای این منظور لازم است سیستم عامل قبل از تخصیص پردازنده به برنامه کاربر،پردازنده را به مد کاربر سوییچ کرده تا چنانچه برنامه در طی اجرا پا را از گلیم خود فراتر گذاشت و کارهای غیر مجازی مانند اجرای دستورالعمل های ممتاز (مانند از کار انداختن وقفه ها)،دسترسی بدون اجازه به محدوده حافظه سایر برنامه های دیگر (از جمله برنامه سیستم عامل)،دسترسی مستقیم به ثبات های ویژه دستگاه ورودی و خروجی وغیره را انجام داد،پردازنده آنها را کشف و از ادامه آن برنامه خودداری کند وبا ورود به مد هسته به اجرای اداره کننده وقفه مربوط به استثنای پیش آمده بپردازد تا سیستم عامل تکلیف برنامه مذکور را روشن کرده و مثلا آن را از بین ببرد.

نکته ای که لازم است در اینجا به آن اشاره شود این است که سیستم عامل از درون برنامه هایی که انجام می شوند ،هیچ اطلاعی ندارد و فقط می داند که مثلا برنامه ***x***،منبع ***y***را نیاز دارد (وظیفه پردازنده نیز ،تنها اجرای دستورالعمل هاست وهیچ اطلاعی از درون آنها ندارد). ازجمله موجودیت هایی که می توانند از درون برنامه ها اطلاعی داشته باشند ،کامپایلر واسمبلر هستند.

نهایتا در بالای برنامه های سیستمی ،برنامه های کاربردی قرار دارند که شامل سیستم های بانک اطلاعاتی ،مرورگرهای وب ،واژه پردازها ،بازی ها و غیره می باشند.

جایگاه سیستم عامل در حافظه اصلی

ازلحاظ ساختمان داده ها،فضای حافظه اصلی به صورت آرایه ای خطی از بایت ها می باشد که هر بایت ارآن،یک آدرس غیر تکراری دارد. برای اجرای سسیستم عامل ها وبرنامه ها لازم است در حافظه اصلی دو ناحیه ایجاد گردد: ۱)ناحیه ای شامل سیستم عامل،که به آن king space گفته می شود . ۲)ناحیه ای که فقط برنامه های کاربر را پوشش می دهد و اصطلاحا به آن user space می گویند .

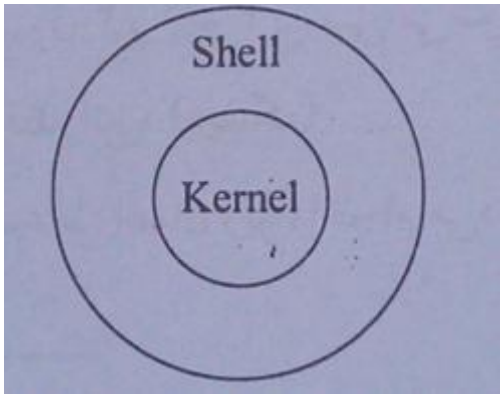
دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

تعریف فرایند

فرایند،برنامه ای است که توسط زمانبند کار انتخاب و وارد چرخه اجرا شده ،ولی هنوز پایان نیافته و از سیستم خارج نشده است.توجه داشته باشید که الزامی در اینکه فرایند هر لحظه پردازنده یا حافظه اصلی را در اختیار داشته باشد ، وجود ندارد .

بخش های اصلی سیستم عامل

مطابق شکل زیر یک سیستم عامل از دو بخش اصلی هسته (kernel) و پوسته ارتباطی (shell) تشکیل می شود.



شکل۱-۲

پوسته ارتباطی،واسط بین کاربر با هسته سیستم عامل و همچنین برنامه های کاربر بوده که وظیفه آن ترجمه وتفسیر دستورات به زبان قابل فهم برای هسته است.پوسته ارتباطی به عنوان مفسر فرمان شناخته می شود.مفسر فرمان در سیستم عامل های DOS,Uonix محل تایپ فرمان ودر سیستم عامل windows گرافیکی (GUI) می باشد که به جای تایپ در خط فرمان ،با انجام کلیک بر روی آیکون برنامه ،اجرای آن آغاز می شود.

هسته ، همان سیسستم عامل است که بخش های مدیریتی در آن قرار می گیرند. محل قرارگیری هسته روی سخت افزار است تا به این وسیله ،لایه های دیگر را از سخت افزار جدا نگه دارد.

فراخوان های سیستمی (System call) : واسط بین برنامه های کاربردی در حال اجرا و هسته سیستم عامل بوده و اغلب توابعی به زبان اسمبلی هستند که می توانند مستقیما با سخت افزار ارتباط برقرار کنند.

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک

Melec.ir

اگر یک فرایند مشغول اجرای یک برنامه در مد کاربر باشد ونیاز به یک سرویس سیستمی (مانند خواندن داده از یک فایل)داشته باشد،مجبور خواهد بود که یک تله یا فراخوان سیستمی را اجرا کند تا کنترل ماشین را از مد کاربر به مد هسته برده و به سیستم عامل بسپارد.سپس سیستم عامل با توجه به پارامترهای ارسال شده،متوجه خواسته فرایند صدازننده می شود،آنگاه فراخوان سیستمی را اجرا کرده وپس از انجام آن ،کنترل را به دستورالعمل بعد از فراخوان سیستمی بر می گرداند. در نتیجه فراخوان سیستمی شبیه یک نوع خاص از فراخوان رویه های معمولی به نظر می رسد،با این تفاوت که فراخوان سیستمی واردمد هسته یا راهبری می شود اما فراخوان رویه های معمولی اینگونه نیست. فراخوان های سیستمی در سیستم عامل ویندوز مایکروسافت تحت عنوان API و در برخی از سیستم های قدیمی تحت عنوان SVC شناخته می شوند.

بخش های مدیریتی سیستم عامل

۱)مدیریت فرایند

یکی از اصلی ترین بخش های مدیریتی سیستم عامل ،مدیریت فرایند است.مدیریت فرایند از ساخت یک فرایند تا خاتمه آن را مدیریت کرده وشامل موارد زیر می باشد:

ایجاد وحذف فرایندها،زمانبندی فرایندها برای دریافت منابع از جمله پردازنده ، مدیریت همزمانی و همگام سازی فرایندها ، ارتباط بین فرایندها وجلوگیری از بن بست.

۲)مدیریت حافظه اصلی و مدیریت حافظه انبوه(دیسک)

در بخش مدیریت حافظه اصلی ،سیستم عامل اعمال زیر را انجام می دهد :

تخصیص فضای حافظه به فرایندها و بازپس گیری آن ها .

نگه داری بخش های آزاد حافظه اصلی و همچنین مشخص کردن بخش های تخصیص یافته به فرایندها به همراه نام آنها .

در زمان آزاد شدن فضای حافظه اصلی،تصمیم گیری در این مورد که چه فرایندی به حافظه بار گیری شود .

در ارتباط با مدیریت دیسک،از آنجا که ممکن است اطلاعات یک فایل بر روی سطح دیسک پخش باشد،چگونگی و ترتیب دسترسی به سکتورها (Disk Scheduling) و همچنین مدیریت فضای آزاد دیسک بر عهده سیستم عامل است .

لازم به ذکر است که در ارتباط با عمل مبادله (seapping) نیز سیستم عامل وظیفه تخصیص و رها سازی بخش های حافظه و حفاظت از تداخل فرایندها را عهده دار است .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

۳)مدیریت فایل

مدیریت فایل در سیستم عامل ،شامل موارد زیر است :

ایجاد و حذف فایل ها،دایرکتوری ها (فهرست راهنما) ،انجام عملیات کپی،انتقال و تغییرات بر روی آنها ، ذخیره سازی،پشتیبان گیری و مدیریت قرارگیری فایل ها بر روی رسانه های ذخیره سازی،مدیریت سطوح دسترسی به فایل های مشترک وانجام نگاشت فایل ها بر روی ذخیره ثانوی .

۴)مدیریت سیستم های ورودی و خروجی

سیستم عامل محیطی را فراهم می کند تا کاربر از پیچیدگی سخت افزاری کار با وسایل ورودی و خروجی مبرا باشد. عملیاتی مانند مدیریت بافرها،اسپولینگ،اجرای درایورهای وسایل مختلف،جلوگیری از تداخل کاری وسایل ورودی و خروجی و اداره بن بست ها بر عهده سیستم عامل است .

۵)شبکه سازی

انواع ارتباطات شبکه ای نیاز به مدیریت سیستم عامل داشته و شبکه سازی بخشی از سیستم عامل را شامل می شود.در این حیطه سیستم عامل موارد زیر را کنترل می کند:دسترسی به شبکه،دسترسی به فایل ها در یک محیط مشترک (sharing) ، مسیر یابی؛کنترل تراکم،تامین ارتباط بین پردازنده و کامپیوترها .

سیستم عامل علاوه بر ۵ بخش اصلی و مدیریتی فوق ،وظایفی نیز بر عهده دارد که در ادامه هریک از آنها بررسی میشود :

۱)سیستم مفسر فرمان

در قسمت shell توضیح داده شد که سیستم مفسر فرمان هم به صورت text وهم به صورت گرافیکی،برای گرفتن دستور از کاربر و برگرداندن نتیجه کار به کاربر استفاده می شود،که این کار از جمله وظایف سیستم عامل است .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

۲)ایجادیک محیط بدون خطا

سیستم عامل سعی می کند که محیط کاری ایجاد شده برای کاربر،یک محیط بدون خطا باشد و این امر تنها در سیستم عامل های بلادرنگ ،به طور کامل وجود دارد .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

۳)کنترل اشتباهات

اگر برنامه ای از لحاظ کامپایلری دچار مشکل نباشد،اما در اجرا خطاهایی مانند سرریز پشته یا تقسیم بر صفر داشته باشد ، وظیفه سیستم عامل است که با یک وقفه ،پردازنده را از اجرای آن برنامه باز دارد .

۴)امنیت

به این معناست که سیستم در برابر حملات مختلف(ویروس)مقاوم باشد.اکثر سیستم عامل ها ،سرویس های لازم را در این زمینه دارند و البته بعضی از نرم افزارها برای ایجاد امنیت بیش تر در این زمینه استفاده می شوند .

۱-۲بررسی سیر تکاملی سیستم عامل ها

سیر تکاملی سیستم عامل ها بر مبنای نیازهای جدید،تکامل سخت افزار وبه کارگیری معماری جدید در ساخت یک سیستم کامپیوتری پدید آمده است که در ادامه از سه نظر کاربردی،صنعتی و ساختاری بررسی می شود .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

بررسی سیستم عامل ها از لحاظ کاربردی

۱)لامپ های خلا و مدارهای سوراخ دار

ماشین های اولیه از لامپ خلا بهره می بردند ودر آنها از هیچ سیستم عاملی استفاده نمی شد. فقط یک گروه از متخصصین تمامی مراحل ساخت ،طراحی،برنامه نویسی ، استفاده و نگه داری از ماشین را بر عهده داشتند.در آن زمان کلیه برنامه ها به زبان ماشین نوشته می شدو در بیشتر ماشین ها برنامه نویسان،برنامه زبان ماشین خودرا به وسیله سیم بندی تخته مدارهای سوراخ دار،که ورودی ماشین محسوب می شد،پیاده سازی می کردند.این برنامه ها کنترل روند اجرای عملیات پایه ای ماشین را بر عهده داشتند .

پس از مدتی این روال با ظهور کارت های منگنه بهبود یافت که در آن برنامه ها به جای تخته مدارهای سوراخ دار،بر روی این کارت ها منگنه می شدو کامپیوترها توسط دستگاه کارت خوان برنامه ها را می خواندند .

معایب این گونه از سیستم ها عبارتند از :

۱)این ماشین ها سیستم عامل نداشتند .

۲)از سرعت پایینی برخوردار بودند .

۳)به دلیل احتمال بالای سوختن لامپ های خلا در حین انجام عملیات ،کا با آنها ریسک بالایی داشت .

۴)این سیستم ها حجیم و بزرگ بودند .

۵)با کاربر تعامل نداشتند .

سیستم های ساده دسته ای(نسل دوم۶۵-۱۹۵۵)

با ظهور ترانزیستورها که منجر به پیدایش این سیستم ها شد ، قابلیت اطمینان سیستم ها به نحو چشمگیری افزایش یافت . ایده کار در سیستم های دسته ای بدین صورت بود که ابتدا برنامه های مختلف بر روی کارت ها منگنه می شد و سپس آنهایی که دارای نیاز یکسان بودند (مثل نیاز به کامپایلر یکسان)در یک گروه ، به یک کارت خوان داده می شد تا آنها را توسط دستگاه نوار گردان بر روی یک نوار مغناطیسی ذخیره کند .

اجرای برنامه ها ایجاب می کرد ابتدا اپراتور،یک برنامه مخصوص را بار کند تا اولین کار را از روی ورودی خوانده واجرا کند.خروجی کار بر روی یک نوار دیگر نوشته می شد و پس از اتمام هر کار،سیستم عامل به صورت خودکار کار بعدی را از نوار خوانده و شروع به اجرای آن می کرد .

با توجه به ارتباط غیر مستقیم برنامه نویس با ماشین،در این سیستم ها کار تعریف خاصی داشت:کار (Job)عبارت بود از مجموعه ای شامل برنامه ها ،داده های ورودی ونیز فرامین کنترل کار.وجود این فرمان ها که به ربان های خاص کنترل کار JCL نوشته می شدند،برای کنترل روند بارگذازی کامپایلر و برنامه کاربر،کامپایل و نیز اجرای برنامه ،ضروری بود.

لازم به ذکر است که در برخی از متون سیستم عامل ،تکنیک فوق را offline spooling می نامند.

مزایای اینگونه سیستم ها عبارتند از:

۱)به دلیل استفاده از نوارگردان های ورودی و خروجی به جای کارت خوان و چاپگر،زمان بی کاری پردازنده در هنگام خواندن کار و چاپ نتایج،نسبت به سیستم های قبلی کاهش یافت .

۲)نسبت به کامپیوترهای نسل اول،راندمان بهتر و عملیات ساده تر داشتند .

۳)در این سیستم ها ،امکان انتقال اتوماتیک یک کار به کار دیگر وجود داشت .

معایب این گونه از سیستم ها عبارتند از:

۱)زمان گردش کار(زمان برگشت)،طولانی بود(به لحظه تحویل کار به سیستم تا لحظه آماده شدن خروجی جهت تحویل به کاربر،زمان گردش کار گفته می شود) .

۲)در این سیستم ها تعامل با کاربر وجود نداشت. از جمله مشکلات برنامه نویسان در این سیستم ها ، رفع یکایک خطا های برنامه بود که امکان داشت چندین مرحله طول بکشد وعدم امکان اجرای گام به گام برنامه و مشاهده مقادیر متغیرها درطی اجرا،باعث برزو این مشکل می شد.وچنانچه نقص و خطایی در برنامه ی در حال اجرا رخ می داد،به جای خروجی برنامه،محتویات ثبات و حافظه چاپ می گشت .

۳)به خاطر اختلاف سرعت زیاد پردازنده با با دستگاه نوارگردان،درصد بیکاری پردازنده همچنان بالا بود .

۴)برای اولویت دادن به کارهای مهم،روشی جز چیدن دستی آن ها قبل از انتقال به نوار ورودی وجود نداشت .

۵)این سیستم ها نیز حجیم و بزرگ بودند .

۶)در این سیستم ها امکان اجرای یک کار و I/Oبه طور همزمان وجود نداشت .

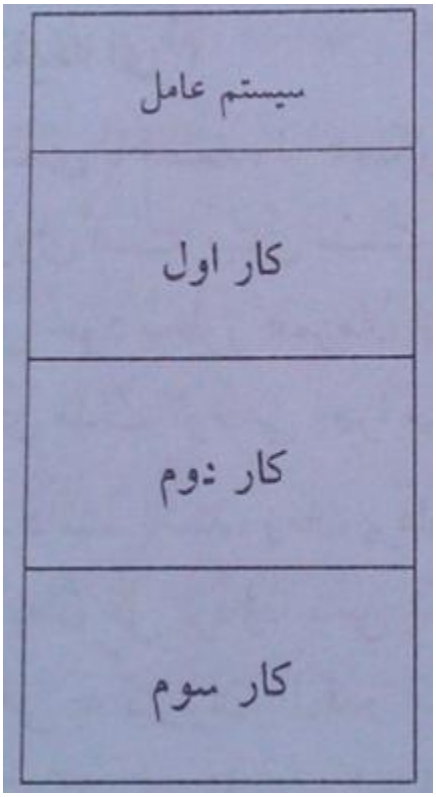
۳)سیستم های چند برنامه ای(نسل سوم۸۰-۱۹۶۵)

از جمله مشکلاتی که در سیستم های قبل وجود داشت،این بود که وقتی یک کار برای تکمیل عملیاتI/O(مثل نوارگردان)منتظر می ماند،پردازنده بی کار می شد تا عملیات I/Oبه اتمام برسد.راه حلی که در سیستم های چند برنامه ای ارائه شد،به این صورت است که ابتدا فضای حافظه به چند تکه تقسیم شده وهر کار در یک پارتیشن قرار می گیرد.وقتی که یک کار برای تکمیل عملیات I/O منتظر می ماند،بلافاصله یکی دیگر از کارهای درون حافظه ،پردازنده را در اختیار می گیرد.چنانچه آن کار هم بهi/o نیازپیدا کند ،پردازنده به کار دیگری سوییچ می کند و به همین ترتیب تا کار آخر.

هنگامی که عملیات I/Oکار اول به اتمام رسید،پردازنده مجددا به آن کار تخصیص داده می شود. اگر تعداد کارهای موجود در حافظه کافی باشد،می توان پردازنده را تقریبا صد در صد مشغول نگه داشت .

لازم به ذکر است که در ساخت این سیستم ها،از مدارات مجتمع استفاده می شود وهمچنین نگه داری همزمان چند کار درون حافظه،نیاز به سخت افزار مخصوص جهت حفاظت از هر کار در برابر دسترسی پنهانی سایر کارها دارد

تصویر حافظه ی اصلی در تصویر زیر نمایش داده شده .



شکل۱-۳

شایان ذکر است که در این سیستم ها،کارت ها مستقیم به جای نوار مغناطیسی،به دیسک منتقل می شوند و هرگاه یک کار در حال اجرا به پایان برسد،سیستم عامل می تواند یک کار جدید را از روی دیسک برداشته و در یک بخش خالی شده از حافظه بار کرده و سپس آن را به اجرا درآورد. این تکنیک Spooling نامیده می شود. در این تکنیک نیازی به نوار مغناطیسی و نوار گردان نیست.

مزایای اینگونه سیستم هاعبارتند از :

۱)در این سیستم ها،پردازنده همواره مشغول پردازش است .

۲)اولین نمونه ای در سیستم عامل است که برای کاربران از لحاظ انجام کار تصمیم می گیرد .

۳)ایده زمانبندی کار و زمانبندی پردازنده در این سیستم ها مطرح می شود .

۴)در این سیستم ها،از تکنیک دسترسی مستقیم به حافظه استفاده می شود که در آن پردازنده می تواند برای انجام یک کار ورودی وخروجی ،یک فرمان به DMAصادر کند و پس از سپردن کار به آن ، خود به پردازش کار دیگری بپردازد.به عبارتی امکان اجرای همزمان کار با I/O وجود دارد.

معایب اینگونه سیستم ها عبارتند از:

۱)همانند آنچه در سیستم های دسته ای گفته شد،هنوز تعامل بین کاربر(برنامه نویس) وسیستم وجود ندارد.

۲)سیستم عامل های چند برنامه ای به دلیل نیاز به مدیریت حافظه،از سیستم عامل های ساده تک برنامه ای پیچیده تر هستند .

۳)این سیستم ها نیز حجیم و بزرگ هستند .

۴)سیستم های اشتراک زمانی (چند وظیفه ای)

همانطور که بررسی شد،سیستم های دسته ای با استفاده از عملکرد چند برنامه ای،مفید واقع می شوند. اما در بسیاری از کارها تعامل کاربر با سیستم ضروری است.مبنای سیستم های اشتراک زمانی این است که تعدادی کاربر وجود دارند که می خواهند ازطریق پایانه های خود بطور همزمان از سیستم (mainframe)استفاده کنند و در بین اجرای هر دو برنامه ،سیستم عامل برای مدت کوتاهی اجرا می گردد .

به طور مثال اگر nکاربر در سیستم وجود داشته باشند،زمان پردازنده بین آنها تقسیم و به اشتراک گذاشته می شود به گونه ای که به هر کدام تقریبا 1/nاز زمان کل پردازنده می رسد.این زمان اصطلاحا برش زمانی یا کوانتوم نامیده می شود.عمل تخصیص برش های زمانی به کاربران،آنقدر سریع انجام می گیرد که امکان کار محاوره ای آنها با سیستم به وجود می آید .لازم به ذکر است برای تضمین اجرای هر کار در مدت برش زمانی تعیین شده ،نیاز به استفاده و تنظیم وقفه ساعت می باشد .

در واقع سیستم های اشتراک زمانی نوع خاصی از سیستم های چند برنامه ای هستند که در آنها تعویض کار بر اساس یک معیار زمانی (بازه زمانی)و نه بر اساس نیاز آن کار به ورودی و خروجی ،صورت می گیرد .

مزایای این گونه سیستم ها عبارتند از:

۱)امکان تعامل کاربر با برنامه وجود دارد .

۲)استفاده چند کاربر به طور همزمان از یک کامپیوتر امکان پذیر است .

۳)در سیستم های اشتراک زمانی فرمان هایی که از طریق پایانه وارد می شوند،منبع دستورات به سیستم عامل هستند،نه دستورالعمل های زبان کنترل کار .

معایب این گونه سیستم ها عبارتند از:

۱)این سیستم ها حجیم و بزرگ هستند .

۲)نیاز به دقت در تنظیم برش های زمانی وجود دارد .

۵)کامپیوترهای شخصی(نسل چهارم ۱۹۸۰تاکنون)

با توسعه مدارات مجتمع با مقیاس بزرگ(LSI)که تراشه هایی شامل هزاران ترانزیستور در یک سانتی متر مربع از سیلکن بود،کامپیوترهای شخصی مبتنی بر ریزپردازنده به وجود آمد .

در این کامپیوترها از یک طرف کارت خوان ها با صفحه کلید و ماوس،و از طرفی دیگر چاپگرهای بزرگ با صفحه نمایش و چاپگرهای کوچک،جایگزین شدند.این تغییر و تحولات در سخت افزار،سبب کاهش قیمت کامپیوترها وبه نوعی راحتی کار با آنها شد.سیستم عامل های اولیه بر روی pcها فقط تک کاربره و تک برنامه ای بودند مانند سیستم عاملDOS،ولی سیستم عامل های امروزی مانندWindows،خاصیت های چند برنامگی،چندکاربره و شبکه ای را نیز دارند.این سیستم عامل ها به تدریج در طول زمان تغییر نمودند و به جای ماکزیمم نمودن درصد استفاده از پردازنده و وسایل جانبی ،به سمت راحتی کاربر پیش رفتند .

با پیشرفت این سیستم ها،ویژگی های مهم سیستم عامل های قدیمی در Mainframe،از قبیل حفاظت حافظه،حافظه مجازی ،همزمانی فرایندها و غیره،بر روی سیستم های PCنیز پیاده سازی شد .

مزایای این گونه سیستم ها عبارتند از:

۱)در این سیستم ها،اندازه سخت افزار و قیمت آن به نحو چشمگیری کاهش یافت .

۲)سیستم ها کاربرپسند شدند .

۳)با گسترش این سیستم ها ،سیستم های عامل شبکه ای و توزیع شده،به وجود آمدند .

۶)سیستم های توزیع شده

سیستم عامل های توزیع شده ،در یک محیط شبکه ای اجرا می شوند و نحوه کار در آنها بدین شکل است که بخش های مختلف برنامه کاربر ،بدون آنکه خود او متوجه شود ،می توانند همزمان در چند کامپیوتر مجزا اجرا شده و سپس نتایج نهایی به کامپیوتر اصلی ارسال می شود.نکته ای که در این بین وجود دارد ،این است که کاربران نباید از این امر آگاه شوند که برنامه آنها در کجا به اجرا در می آید و یا فایل های آنها در کجا قرار دارد. همه ی این امور باید توسط سیستم عامل و به صورت خودکار وبا کارایی بالا انجام شود .به عبارتی دیگر،می توان اینگونه تصور نمود که سیستم باید از دیدگاه کاربرشفاف یا نامریی باشد.یعنی هرچیز را با نام آن فراخوانی کرده و نیاز به آدرس آن نداشته باشد .

سیستم های توزیع شده در دو دسته زیر قرار می گیرند :

۱)سیستم ها با اتصال ضعیف

در این سیستم ها تعدادی پردازنده با خطوط ارتباطی مناسب وجود دارند و هر پردازنده دارای پالس ساعت و حافظه مستقل است.از مشخصه های این سیستم ،سرعت اجرای پایین آن است .

۲)سیستم های با اتصال محکم

در این مدل ،پردازنده ها دارای پالس ساعت یکسان و حافظه مشترک هستند.از مشخصه های این سیستم ها،سرعت اجرای بالا و پیچیدگی کار آنها می باشد .

مزایای این گونه سیستم ها عبارتند از :

۱)یک برنامه می تواند به طور همزمان بر روی چند کامپیوتر اجرا شود که در نتیجه سرعت انجام محاسبات افزایش می یابد.این ویژگی ،یکی از مزایای مهم سیستم های توزیع شده است .

۲)امکان تسهیم کلیه منابع کامپیوترهای مختلف وجود دارد .

۳)این سیستم ها،Functionality(توان انجام عملیات)بالایی دارند .

۴)قابلیت اعتماد در این سیستم ها بالاست. به عبارتی اگر کامپیوتری در سیستم توزیع شده خراب شود،دیگر کامپیوترها می توانندکار را ادامه دهند .

۵)در این سیستم ها ،ارتباطات از قبیل پست الکترونیک و انتقال فایل ها امکان پذیر است .

معایب اینگونه سیستم ها عبارتند از:

۱)این نوع سیستم ها به پروتکل شبکه نیاز دارند وبا دستگاه واسط مانند اداپتور شبکه و نرم افزار کنترل آن درگیر هستند .

۲)باید از نرم افزاری برای بسته بندی داده تحت پروتکل های استفاده شده و باز کردن بسته ها استفاده شود .

۷)سیستم های موازی

چنین سیستم هایی بیش از یک پردازنده دارند که این پردازنده ها دارای پالس ساعت(clock)یکسان و حافظه مشترک هستند. سیستم های موازی به دو دسته زیر تقسیم می شوند :

نامتقارن:در این سیستم ،یک پردازنده اجرای سیستم عامل را بر عهده داشته و سایر پردازنده ها به اجرای برنامه های کاربر می پردازند .

متقارن:در سیستم های چند پردازنده ای متقارن ،سیستم عامل می تواند روی هریک از پردازنده های آزاد و یا روی تمام آنها همزمان اجرا شود .

معایب سیستم نامتقارن نسبت به متقارن در این است که،در روش نامتقارن اگر پردازنده ای که سیستم عامل را اجرا می کند ، از کار بیفتد،کل سیستم خراب می شود و همچنین از آنجا که سیستم عامل فقط بر روی یک پردازنده اجرا می گردد،امکان کند شدن سرعت و همچنین عدم وجود تعادل بار (balancing)در سیستم وجود دارد. از طرفی مزیت سیستم نامتقارن در این می باشد که ساخت آن نسبتا ساده است واز تعمیم سیستم تک پردازنده ای به دست می آید.

مزایای اینگونه از سیستم ها عبارتند از:

۱)توان عملیاتی بالا:یعنی تعداد کار بیشتری در واحد زمان انجام می گیرد.لازم به ذکر است که با nبرابرکردن تعداد پردازنده ها ضریب تسریع nبرابر نمی شود.چرا که در اکثر مواقع ، پیش نیاز اجرای برخی فرایند ها در سیستم،اجرای سایر فرایندها و استفاده از خروجی آن ها است .

۲)صرفه جویی اقتصادی:به اشتراک گذاشتن منابعی از قبیل دیسک ها،حافظه ها برای یک یا چند پردازنده امکان پذیر است .

۳)افزایش قابلیت اعتماد:با ازبین رفتن ویا نقص در یک پردازنده ،اغلب کار سیستم نمی خوابد ، در حالی که در تک پردازنده ای این گونه نیست.به این مزیت تحمل پذیری در برابر خطا می گویند .

بررسی سیستم عامل ها از لحاظ کاربرد صنعتی

این سیستم ها در دو دسته زیر قرار می گیرند:

۱)سیستم عامل های بلادرنگ

در سیستم های بلادرنگ ، هر فرایند دارای مهلت زمانی خاصی برای انجام می باشد.زمان پاسخ در این سیستم ها باید سریع و تضمین شده باشد ، ولی همانطور که ملاحظه شد در سیستم های اشتراک زمانی ، زمان پاسخ مطلوب است ولی اجباری نیست(در مورد سیستم های دسته ای هیچ محدودیت زمانی در نظر گرفته نمی شود). سیستم های بلادرنگ و اشتراک زمانی با یکدیگر تناقض دارند و اصولا نمی توانند هر دو همزمان در یک سیستم وجود داشته باشند .

انواع سیستم عامل بلادرنگ

بلادرنگ سخت

در این سیستم ها ،کار باید حتما در زمان تعین شده تمام شود ،در غیر اینصورت خطای غیر قابل برگشتی به سیستم وارد می شود.مانند :ربات های صنعتی ،سیستم کنترل پرواز و MRI یا پرتو نگاری پزشکی .

این سیستم ها ،تضمین می کنند که کارهای بحرانی به موقع انجام شوند و معمولا از حافظه ROM استفاده می کنند که با قطع جریان برق ،اطلاعات از بین نمی رود .

بلادرنگ نرم

در این سیستم ها ،رعایت مهلت زمانی مطلوب است ولی اجباری نیست.به عبارتی سیستم سعی خود را می کند،ولی اجباری در انجام کار در مهلت زمانی خاص وجود ندارد. مانند : سیستم زمانبندی پروازها،زمانبندی پروژه ، multimedia (صوت و تصویر) در سیستم عامل windows و غیره .

از ویژگی های این روش آن است که برخی کارها دارای اولویت بالا هستند ، و اصولا این سیستم ها قابل ترکیب با سیستم های دیگر نیز می باشند. لازم به ذکر است که در این نوع ،احتمال خطا یا تاخیر(برخلاف بلادرنگ سخت) وجود دارد .

۲)سیستم های تعبیه شده

عموما این سیستم ها به این منظور ایجاد می شوند تا تعداد مشخصی از وظایف معین را در داخل یک وسیله مدیریت کنند و به نوعی برای کنترل وسایل خانگی و ماشین ها استفاده می شوند . محل قرارگیری یک سیستم تعبیه شده اغلب تراشه ای کوچک یا یک بورد است. این سیستم ها معمولا مد هسته ندارندو اجرای دستورات در بعضی از آنها به صورت بلادرنگ است .

بررسی سیستم عامل ها از لحاظ ساختاری

در ادامه چند ساختار سیستم عامل ازقبیل :۱) ساختار یکپارچه ۲) لایه ای ۳) ماشین مجازی ۴) Exokernel ۵)ساختار مشتری-کارگزار (ریزهسته) که در عمل مورد آزمایش قرار گرفته اند،بررسی می شود.

۱)ساختار یکپارچه

در این گونه پیاده سازی ،از یک طرف به دلیل بهره وری از حداقل فضا و حداکثر کارایی و از طرف دیگر به دلیل محدودیت سخت افزار ،هیچ نوع عملکرد تقسیم بندی ماژولار (پیمانه ای)برای سیستم عامل وجود نداشته و دسترسی به تمام قسمت ها در آن آزاد است. مانند سیستم عامل DOS .

در این روش می توان این گونه در نظر گرفت که سیستم عامل به صورت یک مجموعه از رویه ها نوشته شده که هر یک از آنها می تواند دیگری را به هنگام نیاز فراخوانی کند،اما هیچ امکانی برای مخفی کردن اطلاعات وجود نداشته و از آنجا که دسترسی به هر رویه ای امکان پذیر است ،حفاظت وجود ندارد. در سیستم های یکپارچه نیز امکان داشتن حداقل یک ساختار کوچک وجود دارد. برای تقاضای سرویس های فراهم شده توسط سیستم

عامل (فراخوان سیستمی) ، ابتدا پارامترهای مربوطه را در مکان های دقیقا تعریف شده مانند ثبات ها یا پشته ها قرار می گیرند و سپس یک دستورالعمل تله مخصوص اجرا می شود که به فراخوان هسته معروف است.این دستورالعمل ماشین را از مد کاربر به مد هسته تغییر حالت داده و کنترل را در اختیار سیستم عامل قرار می دهد .

۲)ساختار لایه ای

در ساختار لایه ای،سیستم عامل به تعدادی سطح یا لایه تقسیم می شود. تقسیم بندی لایه ها به گونه ای است که هر لایه فقط از توابع و سرویس های لایه پایین تر استفاده می کند.به این صورت هر لایه را می توان مستقل از لایه های دیگر طراحی و خطا یابی کرد. لازم به ذکر است که عملکرد این ساختار به روش پیمانه ای می باشد.

مشکلات این روش عبارتند از :تعریف دقیق لایه ها،این که هر کاری در چه لایه ای باشد ،کاهش کارایی به این دلیل که یک درخواست بر حسب تعداد لایه هایی که باید طی کند سربار ایجاد می کند .

اولین سیستمی که به این روش ایجاد شد،سیستم THEبود که توسط دکسترا و دانشجویانش در سال ۱۹۶۸ساخته شد. این سیستم ۶ لایه به شرح زیر دترد :

لایه صفر: تعیین می کند CPUدر هر لحظه در اختیار کدام فرایند باشد .

لایه یک:مدیریت حافظه اصلی و جانبی را بر عهده دارد .

لایه دو:ارتباط هر فرایند و کنسول اپراتور را فراهم می کند .

لایه سه:مدیریت دستگاههای ورودی وخروجی و بافر کردن اطلاعات آن ها را بر عهده دارد .

لایه چهار:برنامه های کاربران را اجرا می کند .

لایه پنج:در این لایه فرایند اپراتور سیستم قرار دارد .

لایه	وظیفه
۵	اپراتور
٤	برنامه های کاربر
۳	مدیریت ورودی و خروجی
۲	ارتباط فرایند - اپراتور
۱	مدیریت حافظه اصلی و جانبی
۰	تخصیص پردازنده و چند برنامگی

شکل۱-۴

۳)ماشین مجازی

این سیستم عامل به محض نصب بر روی یک سخت افزار ،آن را شبیه سازی می کند ، به طوری که بتوان سیستم عامل های مختلف دیگری را به طور همزمان روی سیستم عامل ماشین مجازی نصب کرد و از آن

استفاده نمود . به عبارتی در این ساختار می توان تصور نمود که تعدادی ماشین وجود دارد و هر کاربر یک برنامه CMSمخصوص که یک سیستم عامل تک کاربره محاوره ای می باشد را دارد .

از مزایای این روش آن است که هر ماشین مجازی از سایر ماشین ها کاملا جداست،بنابراین هیچ مشکل امنیتی وجود ندارد و برنامه های کاربران تداخلی با هم ندارند .

ایده ماشین مجازی امروزه به وفور در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد:مثل اجرای برنامه های قدیمی Dos بر روی یک پنتیوم .

حوزه دیگر از ایده ماشین های مجازی ، البته با اندکی تفاوت،اجرای برنامه های جاوا است.هنگامی که شرکت Sun Microsystem زبان برنامه نویسی جاوار را به وجود آورد،یک ماشین مجازی به نام JVM ابداع نمود.مترجم جاوا کدها را برای JVMتولید می کند که معمولا به وسیله نرم افزارمفسر JVM اجرا می شود.مزیت این روش ،آن است که کد JVM می تواند بر روی اینترنت حرکت کند وبر روی هر نوع کامپیوتری که مفسر JVM داشته باشد ،اجرا شود.

۴) Exokernels

این ساختار با انجام تغییراتی در روش ماشین مجازی به وجود آمد.به این صورت که در پایین ترین لایه ، یک برنامه به نام exokernel در مد هسته اجرا می شود و کارش این است که منابع را به ماشین مجازی تخصیص دهد. سپس استفاده آنها را از منابع مورد بررسی قرار می دهد تا مطمئن شود هیچ یک از ماشین ها سعی ندارد که از منابع دیگر استفاده کند .هر ماشین مجازی سطح کاربر می تواند سیستم عامل خودش را به اجرا در آورد ، فقط با این تفاوت که در این جا هر کدام از آنها محدودند که تنها از منابعی استفاده نمایند که آنها را درخواست کرده و به آنها تخصیص داده شده است .

فایده دیگر طرح exokernel این است که دیگر نیازی به لایه نگاشت نیست.(در طراحی های دیگر،هر ماشین مجازی فکر می کند که مثلا منبع دیسک خودش را با بلوک هایی از صفر تا یک مقدار حداکثر در اختیار دارد ،بنابراین مانیتور ماشین مجازی مجبور است که جدولی را نگه دارد تا آدرس های مربوط به دیسک را دوباره به آدرس های واقعی در دیسک نگاشت نماید. اما exokernel نیاز به این نگاشت مجدد ندارد و فقط باید بداند که کدام منبع به کدام ماشین تخصیص داده شده است .)

۵)ساختار مشتری –خدمت گذار(ریز هسته)

ایده اصلی در ساختار مشتری – خدمت گزار،این است که تا حد ممکن کدها را به لایه های بالاتر منتقل و از سیستم عامل حذف نماییم، تا نهایتا یک هسته کمینه داشته باشیم. از آنجا که در این معماری یک هسته کوچک خواهیم داشت ،به آن ریز هسته نیز اطلاق می شود .

روش به این صورت است که وظایف سیستم عامل را در سطح فرایندهای کاربر پیاده سازی می کنیم . برای درخواست یک سرویس ، مانند خواندن یک بلوک از فایل،فرایند کاربر(که اکنون به عنوان فرایند مشتری شناخته می شود)یک درخواست به فرایند خدمت گزار ارسال می نماید و از آن می خواهد که کارش را انجام دهد و پاسخ را برگرداند . کار هسته در این مدل برقراری ارتباط بین مشتری ها و خدمت گزارهاست.البته هسته وظایف مهم دیگری نیز دارد. به طور کلی وظایف هسته در این مدل عبارتند از:۱) تبادل پیام بین مشتری ها و خدمت گزارها ۲) زمان بندی و ایجاد چند برنامگی ۳) بخش سطح پایین مدیریت حافظه مانند برنامه ریزی ثبات های سخت افزار مدیریت حافظه ۴) بخش مدیریت سطح پایین I/O که برنامه ریزی ثبات های ویژه کنترل کننده ها و اموری را بر عهده دارند که اگر در سطح کاربر ایجاد شوند ،امنیت سیستم را خدشه دار خواهند ساخت. لازم به ذکر است که دیگر خدمات سیستم عامل به خدمات گزار داده می شود. این خدمت گزارها در مد کاربر اجرا شده و ریزهسته با آنها مانند کاربردهای دیگر رفتار می کند .

در این روش سیستم عامل به چندین بخش تقسیم شده است که هر یک از آنها فقط یکی از وجوه سیستم عامل مانند خدمات فایل ، خدمات فرایند ، خدمات ترمینال و خدمات حافظه را به دست می گیرد و در نتیجه هر بخش را می توان کوچک و قابل مدیریت طراحی کرد.همانطور که گفته شد اجرای کلیه فرایندهای خدمت گزار در مد کاربر انجام می شوند (نه در مد هسته) و هیچ یک از آنها دسترسی مستقیم به سخت افزار ندارند . در نتیجه اگر یک اشکال مثلا در خدمت گزار فایل ایجاد شود ، فقط موجب فروپاشی خدمات فایل خواهد شد و معمولا موجب خوابیدن کل سیستم نمی شود.

در کل می توان مزایای این ساختار را به شرح زیر دانست :

الف)سادگی طراحی وپیاده سازی سیستم عامل ، به دلیل تقسیم آن به بخش های مختلف .

ب)کاهش احتمال خرابی کل سیستم به دلیل اجرای اغلب فرایند ها در مد کاربر وهمچنین این نکته که با خراب شدن یک سرویس ، فقط آن سرویس غیر فعال شده و کل سیستم از کار نمی افتد .

ج)سازگاری این ساختار با سیستم های توزیع شده .

نگاه کلی به سخت افزار و مکانیزم کار I/O

یک سیستم کامپیوتری شامل یک یا چند نمونه از سخت افزارهای زیر است که اتصال آن ها با یکدیگر امکان اجرای برنامه ها را فراهم می کنند :

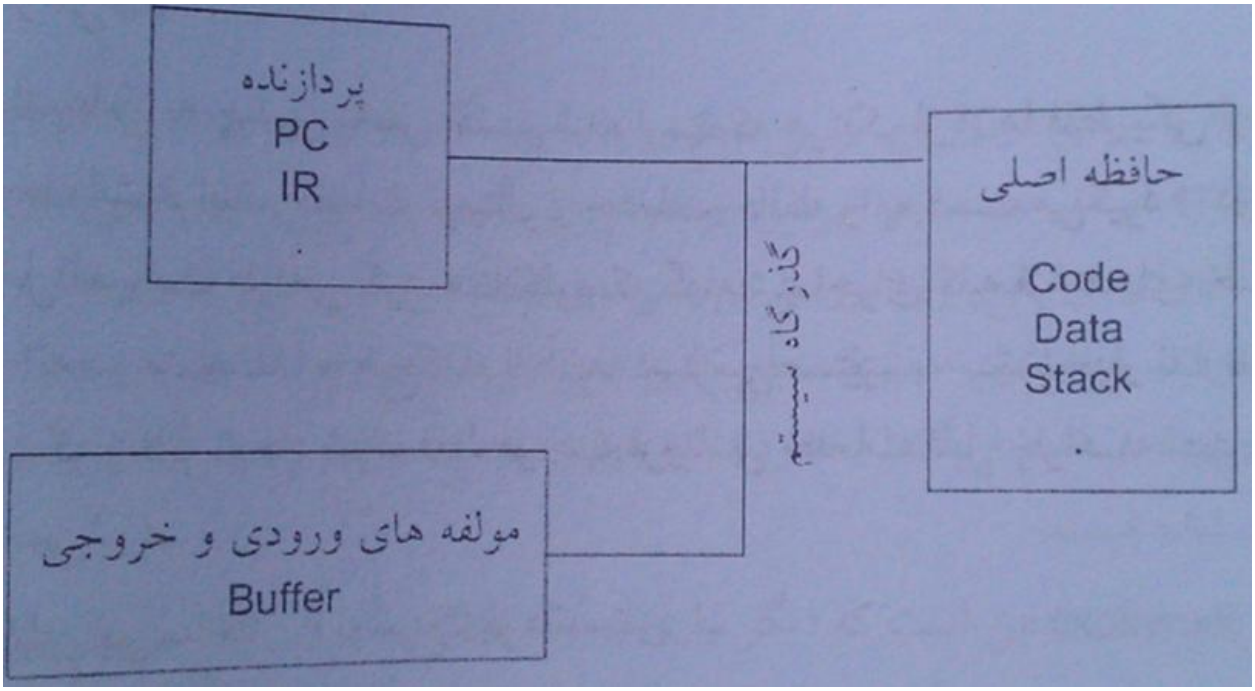
۱-پردازنده:این عنصر ضمن انجام پردازش داده ها (ALU) عملیات کامپیوتر را کنترل (CU) می کند که معمولا به آن واحد پردازش مرکزی می گویند .

۲-حافظه اصلی (RAM-حافظه تصادفی) : داده ها و برنامه ها را ذخیره می کند که حافظه از نوع ناپایدار است.

۳-مولفه های ورودی و خروجی : داده ها را بین کامپیوتر (حاقظه اصلی و پردازنده)و محیط خارجی (حافظه جانبی ،پایانه ها و...) منتقل می کنند .

۴-گذرگاه:واسط ارتباطی بین پردازنده ، حافظه اصلی و مولفه های ورودی و خروجی است .

شکل زیر این اجزا و ارتباط آن ها را نشان می دهد :



شکل۱-۵

ثبات های پردازنده

همانطور که می دانیم ،واحد پردازش مرکزی از یک مجموعه ثبات برای اجرای دستورات و پردازش داده های ذخیره شده در حافظه اصلی،استفاده می کند . ثبات ها را می توان برحسب وظیفه ای که دارند در دو گروه زیر تقسیم بندی کرد :

الف)ثبات های قابل رویت برای کاربر(visible) :

این نوع ثبات ها،قابل رویت توسط برنامه کاربردی یا کاربر هستند،که در زبان ماشین یا اسمبلی ،برنامه ساز مستقیما و در زبان های سطح بالا ،کامپایلر به طور هوشمند به آنها دسترسی دارد. لازم به ذکر است که در برخی از زبان ها،که سطح میانی هستند مانند زبان C ،برنامه ساز نیز می تواند مستقیما به آن دسترسی داشته باشد. مانند ثبات های AR .. DR

ب)ثبات های کنترل و وضعیت (غیر قابل رویت Invisible):

این نوع ثبات ها برای کنترل عملیات پردازنده و همچنین رویه های ممتاز سیستم عامل برای کنترل اجرای برنامه ها،در نظر گرفته شده اند. این ثبات ها توسط کاربر قابل دسترسی نیستند و فقط سیستم عامل به آنها دسترسی دارد.مانند ثبات های IR،PC و مجموعه ثبات PSW .

ثبات PSW

پردازنده ها معمولا یک یا چند ثبات هستند که تحت عنوان کلمه وضعیت برنامه (PSW) شناخته می شوند.بیت های وضعیت (پرچم ها) در مراحل مختلف اجرای یک برنامه در این ثبات ذخیره می شوند. کدهای وضعیت معمولا خود شامل بیت هایی هستند که به عنوان نتیجه عملیات توسط سخت افزار مقدارگذاری می شوند. به طور مثال در یک عملیات محاسباتی ممکن است نتیجه مثبت،منفی و یا سرریز باشد. علاوه بر کدهای وضعیت،بیت های فعال /غیرفعال کردن(یا کنترل) وقفه ،بیت حالت (مد) کاربر یا ناظر (مد هسته)بودن پردازنده نیز در این ثبات تعریف می شوند.

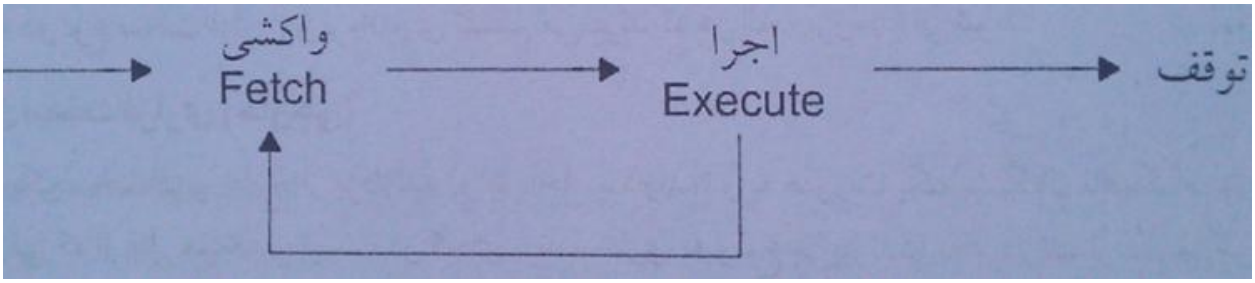
نکته قابل ذکر این است که ،پردازنده به ثبات های مهم،از جمله ثبات شمارنده برنامه (PC) و PSW یک توجه خاص دارد و در هنگام وقفه آن ها در پشته ذخیره می کند تا آدرس برگشت و اطلاعات مهم فرایند در حال اجرا

را از دست ندهد.اما ثبات اشاره گر پشته (SP) و سایر ثبات ها مانند ثبات های داده از متعلقات اصلی فرایند محسوب می شوند .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

اجرای دستورالعمل ها

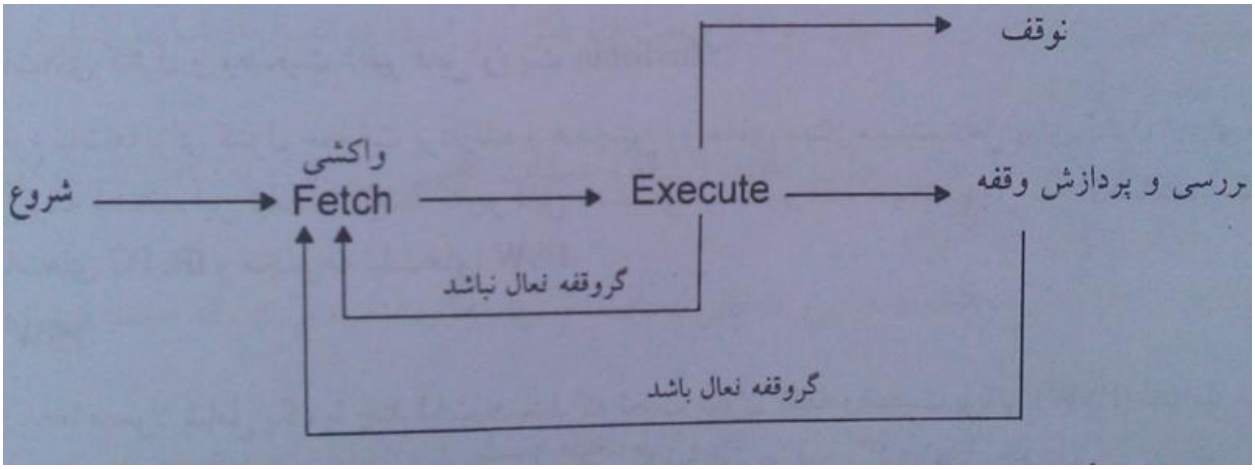
همانطور که می دانیم ،هر برنامه ای که بخواهد اجرا شود شامل تعدادی دستورالعمل است که در حافظه ذخیره شده است و cpu برای اجرای برنامه لازم است آن ها را از حافظه بخواند. فرایندی که برای پردازش یک دستورالعمل لازم است،مطابق شکل زیر ،چرخه واکشی و اجرا نامیده می شود :



شکل۱-۶

عملکرد سیستم عامل در کار با وقفه ها

با توجه به اختلاف سرعت پردازنده با دستگاه های ورودی و خروجی ، سخت افزار به همراه سیستم عامل باید روشی جهت هماهنگ کردن کار این دو بخش به وجود آورند . حتی در مورد دستگاه های سریع نیز ، با توجه به مجزا بودن این دو بخش ، هماهنگی آن ها لازم است،که از روش های مفید و مورد استفاده در این زمینه وقفه می باشد .



شکل۱-۷

همانطور که در شکل فوق مشاهده می شود، برای حمایت از وقفه یک چرخه ،به چرخه دستورالعمل اضافه می شود. در چرخه وقفه ، پردازنده بروز وقفه را بررسی می کند. اگر هیچ وقفه ای مطرح نباشد ، پردازنده برای واکشی جلو رفته و دستورالعمل بعدی را از برنامه جاری واکشی می کند و چنانچه وقفه ای مطرح باشد ، پردازنده اجرای برنامه جاری را مسکوت گذاشته و پس از ذخیره سازی ثبات ها در پشته ،رویه سرویس وقفه مربوطه را اجرا می کند.می توان این تصور نمود که منظور از وقفه ،انتقال کنترل برنامه ، از برنامه جاری به برنامه دیگر به نام رویه سرویس وقفه است،که پس از تقاضای داخلی(یا خارجی) صورت گرفته و پس از اجرای سرویس دهی وقفه ،کنترل مجددا به برنامه اصلی باز می گردد.

وقفه ها معمولا ، دارای یک سطح اولویت سخت افزاری هستند. پردازنده نیز اولویت خاص خود را دارد و فقط وقفه های با سطح اولویت بالاتر از پردازنده ،پردازش می شوند و وقفه های با اولویت پایین تر تا زمانی که پردازنده اولویت خود را پایین نیاورد،پردازش نشده باقی می ماند. سطح اولویت پردازنده درPSW ذخیره می شودکه می توان آن را با تغییر بیت های متناظر درPSW ، تغییر داد .

انواع وقفه ها

وقفه ها به دو نوع سخت افزاری و نرم افزاری تقسیم می شوند که در ادامه بررسی می شوند :

۱)وقفه های سخت افزاری(خارجی)

از سوی یک سخت افزار خارج از پردازنده (ویا داخل پردازنده) وبه صورت یک سیگنال ناهمگام (در یک لحظه تصادفی که از قبل مشخص نیست در کجای برنامه جاری به وقوع می پیوندد) به پردازنده ارسال می شود . این نوع وقفه ها به چند دسته زیر تقسیم می شوند :

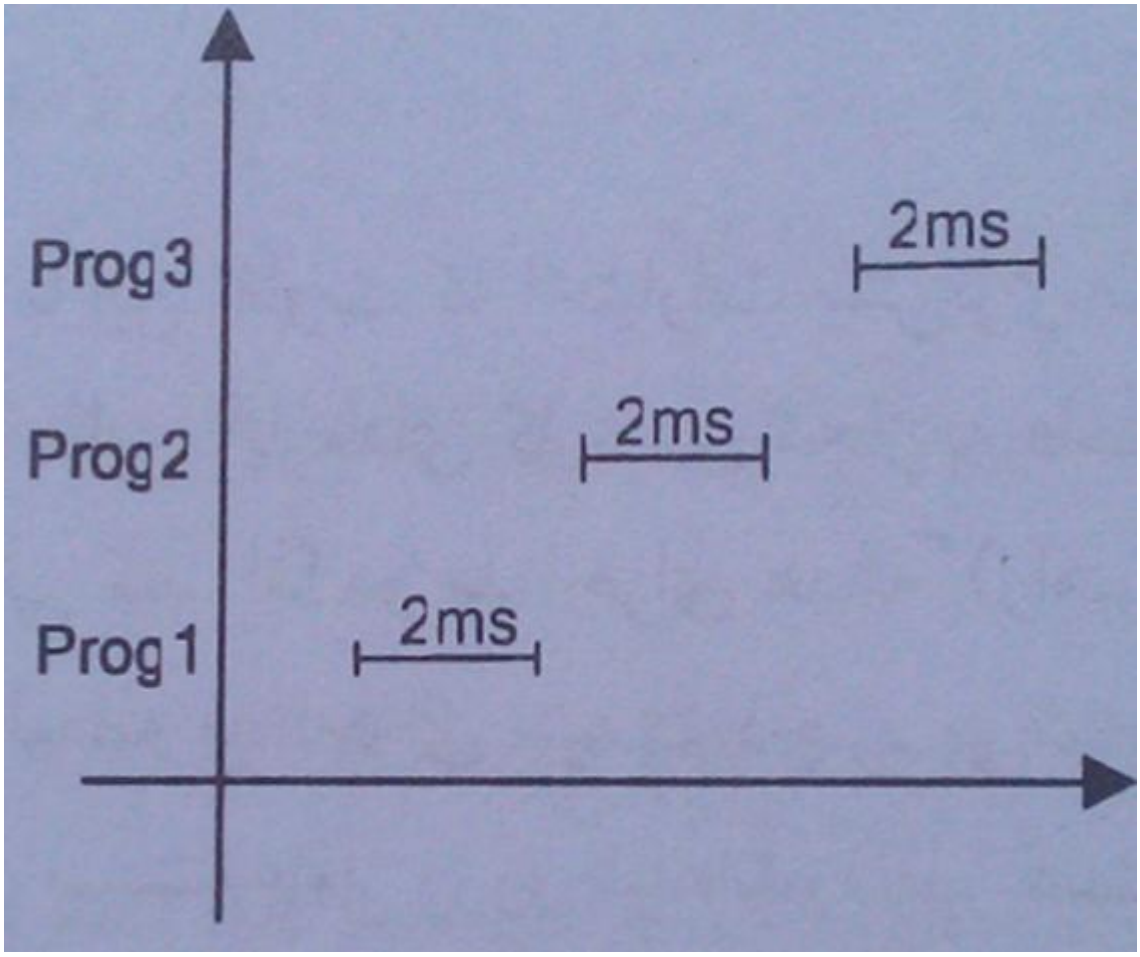
وقفه ورودی و خروجی

این وقفه توسط کنترل کننده دستگاه های ورودی و خروجی ، در هنگام اتمام عملیات و یا در هنگام ایجاد خطا در عمل I/O رخ می دهد. مانند وقفه صفحه کلید .

وقفه زمان سنج (وقفه ساعت)

Timer ها یا زمان سنج های داخلی پردازنده ، به منظور تعیین زمان اجرای پردازنده در هر برهه ی زمانی استفاده می شوند. در سیستم های اشتراک زمانی ،همانند شکل زیر سیستم عامل یک Timer راتنظیم کرده و ضمن سپردن پردازنده به فرایند ،خودش کاملا کنار می رود. پس از طی مدت زمان تعیین شده در Timer ،یک وقفه تولید می شود که در نتیجه آن پردازنده به سیستم عامل بازمی گردد. همچنین در سیستم عامل بعضی از اعمال ، نظیر تست حافظه، چک کردن سخت افزار و غیره باید به طور مرتب درفواصل زمانی تعیین

شده انجام شوند ،که در مجموع برای انجام این نوع کارها ، سیستم عامل از ساعت داخلی ماشین کمک میگیرد.



شکل۱-۸

خطای ماشین

مانند خطای بیت توازن در حافظه اصلی (RAM)

وقفه Restart

۲)وقفه های نرم افزاری (داخلی)

این وقفه ها به صورت همگام و در اثر اجرای دستورالعمل خاصی از برنامه جاری ،به وقوع می پیوندد . وقفه های نرم افزاری به چند دسته زیر تقسیم می شوند :

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

فراخوان های سیستمی (SVC)

این وقفه ها عموما در حالتی واقع می شوند که برنامه کاربر نیاز به استفاده از مد ناظر و امکانات آن را داشته باشد. مثلا ، در یک برنامه به جای انجام کارهای پیچیده با I/O برای خواندن و ارسال داده ها ، می توان آن را توسط وقفه (فراخوان های سیستمی) به ناظر واگذار کرد تا کار با اطلاعات دقیق تر انجام گیرد. مثال دیگر ، دستور exit در انتهای یک برنامه است که وقتی اجرا به این خط می رسد ، هسته سیستم عامل فراخوانی شده و اعمال لازم برای خروج فرایند انجام می گیرد .

سیگنال ها

سیگنال ، وقفه مجازی است که توسط یک فرایند،سیستم عامل و یا کاربر ،به یک یا چند فرایند ارسال می شود . فرایندی که سیگنال را دریافت می کند ،می توان از آن صرف نظر کند و یا با اجرای یک تابع خاص به سیگنال پاسخ دهد .

خطای برنامه

مانند خطای سرریز ، نقسیم بر صفر، نقص های حفاظتی از قبیل اجرای یک دستورالعمل ممتاز در مد کاربرو مراجعه به یک آدرس نادرست یا غیر مجاز در حافظه .

بررسی عملکرد دو حالته

سیستم عامل خود یک برنامه است ، با این تفاوت که اختیارات بیش تری نسبت به سایر برنامه ها دارد.برای فراهم کردن این اختیارات ویژه به گونه ای که سایر برنامه های کاربردی مجاز به داشتن آنها نباشند، سخت افزار باید مدهای مختلفی از اجرا را پشتیبانی کند. لذا دو مد اجرای هسته و کاربر مورد استفاده قرار می گیرند و در یک بیت ثبات PSW هر لحظه مد اجرای سیستم ذخیره می شود. در نتیجه تلاش برنامه های عادی ، برای اجرای فعالیت هایی که فقط برای سیستم عامل رزرو شده اند ، (نظیر دسترسی به وسایل I/O ، ثبات های اصلی) هنگامی که در مد کابر قرار داریم ، باعث بروز خطا خواهد شد .

لازم به ذکر است که در ابتدای کار Restart کامپیوتر ، بیت مد ، صفر است و سیستم عامل قبل از اینکه کنترل را برنامه بدهد ،آن را یک می کند و از آنجا که هر وقفه ، کنترل را به سیستم عامل برمی گرداند ، با تولید آن بیت مد مجددا صفر می شود .

ارتباط دستگاه های ورودی و خروجی . حافظه و سیستم عامل

انتقال داده ها در یک سیستم کامپیوتری از طریق گذرگاه صورت می گیرد. برای این منظور ، لازم است چند عمل زیر انجام گیرد تا داده ها از دستگاه به فضای آدرس حافظه برنامه کاربر منتقل شوند :

۱) تقاضای ورودی و خروجی کابر به فرمان دستگاه تبدیل شده و به آن ارسال گردد .
۲) مکانیزمی برای انتقال داده از حافظه یا فرستادن آن به حافظه ایجاد شود .

در راستای انجام اعمال فوق ، سیستم عامل باید به عنوان رابط سخت افزار و برنامه ای که درخواست ورودی و خروجی کرده است و همچنین مدیر دستگاه های I/O نقش ایفا کند. در واقع قرارگرفتن سیستم عامل در این دو نقش ، از سه ویژگی زیر در دستگاه های ورودی و خروجی ناشی می شود :

۱) از آنجا که معمولا برنامه های متعددی به طور همزمان در حال اجرا هستند ، ممکن است سیستم I/O به اشتراک گذاشته شود .
۲) سیستم های I/O برای انتقال اطلاعات اغلب از وقفه ها استفاده می کنند . همانطور که دیده ایم ، وقفه ها باعث انتقال به مد هسته یا ناظر می شوند که در نتیجه اداره کردن آنها وظیفه سیستم عامل است .
۳) کنترل سطح پایین دستگاه های I/O معمولا کار پیچیده ای است .

با توجه به ویژگی های گفته شده در سیستم های I/O ، وظایف سیستم عامل در این زمینه را می توان در موارد زیر خلاصه کرد :

۱) سیستم عامل تضمین می کند که برنامه های کاربر ، فقط به بخش های مجاز دسترسی داشته باشند. بطور مثال سیستم عامل نباید اجازه خواندن یا نوشتن یک فایل را به برنامه ای بدهد که صاحب فایل آن برنامه اجازه دسترسی را نداده باشد.برای این منظور در یک سیستم با دستگاه های I/O مشترک ، باید از استفاده مستقیم برنامه های کاربر از دستگاه های I/O جلوگیری به عمل آید .
۲) سیستم عامل با نگهداری روال هایی برای اداره نمودن سطح پایین دستگاه I/O ، سبب ایجاد یک محیط انتزاعی از آن برای برنامه کاربر می شود .
۳) سیستم عامل باید وقفه های تولید شده از دستگاه های I/O را نیز اداره کند .
۴) سیستم عامل تلاش می کند با زمان بندی منابع ،امکان دسترسی مساوی و عادلانه برنامه های کاربر به منابع I/O مشترک را ایجاد کند .

سیستم عامل برای انجام این وظایف ،باید بتواند با دستگاه های I/O ارتباط مستقیم برقرار کند و از دسترسی مستقیم برنامه های کاربر به دستگاه های I/O جلوگیری کند. برای این منظور لازم است سیستم عامل به دستگاه های I/O فرمان دهد. بک فرمان می تواند یک دستور عادی مثل خواندن یا نوشتن باشد و یا اعمالی که خاص دستگاه مربوطه است (مثل عمل جستجو در یک دیسک). از طرفی لازم است که دستگاه ،سیستم عامل را از انجام عمل I/O مطلع کند(مثلا زمانی که دیسک عمل جستجو را به اتمام رساند ،سیستم عامل را با خبر کند) و در نهایت داده ها بتواند بین حافظه و دستگاه I/O مبادله شوند(به عنوان مثال بلاک خوانده شده از دیسک به حافظه منتقل شود). برای فهم کامل و دقیق این مکانیزم نگاهی گذرا به سخت افزار I/O خواهیم داشت .

اصول سخت افزاری I/O

در این جا به شرح مختصری از سخت افزار I/O در سه قسمت دستگاه های I/O ،کنترل کننده های دستگاه و I/O نگاشت شده ، خواهیم پرداخت .

دستگاه های I/O

دستگاه های I/O به دو دسته ی دستگاه های بلوکی و دستگاه های کاراکتری تقسیم می شوند .
دستگاه بلوکی وسیله ای است که اطلاعات را در بلوک هایی با اندازه معین ،که هرکدام با آدرس خودشان مشخص شده اند،ذخیره می کند.حدود اندازه بلوک های معمولی از۵۱۲ بایت تا ۳۲۷۶۸ بایت می باشد .
ویژگی اساسی یک دستگاه بلوکی این است که آدرس دهی ،خواندن و نوشتن هر بلوک را بطور مستقل از بقیه بلوک ها امکان پذیر می سازد. دیسک ها متداول ترین دستگاه از این نوع هستند. از طرفی دستگاه کاراکتری ،یک جریان از کاراکترها را بدون توجه به هیچ ساختار بلوکی دریافت نموده و یا تحویل می دهد وبنابراین قابلیت آدرس دهی وجستجو در آنها وجود ندارد. به طور مثال چاپگر و یا ماوس یک دستگاه کاراکتری هستند .

کنترل کننده های دستگاه

واحدهای I/O از اجزای مکانیکی و الکترونیکی ،وقف دهنده یا کنترل کننده دستگاه نامیده می شود .
اکثر کنترل کننده ها می توانند دو ،چهار و یا حتی هشت دستگاه مشابه و یا یکسان را اداره نمایند .

بخش مکانیکی خود دستگاه است. تفکیک کنترل کننده از دستگاه به این دلیل است که سیستم عامل تقریبا همیشه با کنترل کننده و نه با خود دستگاه سروکار دارد .

I/O نگاشت شده در حافظه

هر کنترل کننده تعدادی ثبات دارد که برای ارتباط با پردازنده به کار می روند. با نوشتن در این ثبات ها ،سیستم عامل می تواندفرمان تحویل داده ، دریافت داده ، خاموش یا روشن کردن و یا سایر فرمان ها را به دستگاه بدهد. با خواندن از این ثبات ها ، سیستم عامل می تواند از وضعیت یک دستگاه آگاه شود .

بسیاری از دستگاه ها علاوه بر ثبات های کنترلی ، دارای یک بافر داده می باشند که سیستم عامل می توان ار آن خوانده و یا در آن بنویسد. چگونگی ارتباط پردازنده با ثبات های کنترلی و بافر داده دستگاه ها ، به عنوان یک مساله اساسی است که به دو روش انجام می گیرد: روش اول اینکه به هر ثبات کنترلی یک شماره پورت I/O که یک عدد صحیح ۸ ویا ۱۶ بیتی است ، اختصاص داده شود که به این ترتیب پردازنده می تواند عمل خواندن و نوشتن ثبات کنترلی را انجام دهد ویا اینکه این ثبات ها ، در فضای حافظه قرار گیرند که این طرح ،I/O نگاشت شده در حافظه نامیده می شود .لازم به ذکر است که در روش اخیر ،به هر ثبات کنترلی یک آدرس یکتای حافظه تخصیص داده شده که به هیچ حافظه دیگری اختصاص نیافته است .

معمولا ثبات های کنترل کننده ، یک یا چند بیت وضعیت دارند که می توانند برای تعیین کامل شدن یک عملیات خروجی و یا در دسترس بودن داده ها جدید یک دستگاه ورودی ،تست شوند . پردازنده می تواند با اجرای یک حلقه در هر دور،یک بیت وضعیت را تا زمان آمده شدن دستگاه برای پذیرش یا فراهم نمودن داده های جدید، تست نماید. این عمل I/O برنامه نویسی شده یا سرکشی نامیده می شود. از این روش نمی توان همیشه استفاده کرد، چرا که مقداری از زمان پردازنده صرف چک کردن وضعیت دستگاه ها می شود که ایده ال نیست .

بسیاری ار کنترل کننده ها آمادگی خود را جهت خواندن یا نوشتن در ثبات هایشان ، با استفاده از وقفه ها به اطلاع پردازنده می رسانند. این مکانیزم ، که I/O مبتنی بر وقفه نامیده می شود، مشکل ذکر شده در روش سرکشی را ندارد .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

دسترسی مستقیم به حافظه DMA

پردازنده در صورت وجود و یا عدم وجود I/O نگاشت شده در حافظه ، نیاز به آدرس دهی کنترل کننده دستگاه ها جهت تبادل داده با آنها دارد. پردازنده می تواند به کنترل کننده دستگاه ها درخواست کرده با نرخ یک بایت در هر دفعه را بدهد ، اما چنین عملی برای وسیله ای مانند دیسک که بلوک های داده زیادی تولید می نماید، وقت پردازنده را به شدت هدر می دهد. در نتیجه از یک روش متفاوت با نام DMA استفاده می شود. یک سیستم تنها در شرایطی می تواند از DMA استفاده کندکه سخت افزار کنترل کننده DMA داشته باشد. کنترل کننده DMA می تواند مستقل از پردازنده و بدون توجه به مکان فیزیکی اش ، به گذرگاه سیستم دسترسی داشته باشد . این کنترل کننده شامل چندین ثبات است که می تواند به وسیله پردازنده خوانده یا نوشته شود. این ثبات ها عبارتند ازیک ثبات آدرس حافظه ، یک ثبات شمارش گر بایت و یک یا چند ثبات کنترلی. ثبات های کنترلی ، پورت های I/O مورد استفاده جهت انتقال (خواندن یا نوشتن I/O) ، واحد انتقال (بایت و یا کلمه) و تعدا بایت های انتقال یافته در یک burst را تعیین می نمایند.

فصل دوم

سیستم عامل های بلادرنگ ومیکروپردازنده arm

در گذشته برنامه نویسی سیستم های توسعه یافته توسط زبان اسمبلی انجام می پذیرفت که این کد به طور مستقیم با سخت افزار سیستم در ارتباط بود و با اعمال تغییر کوچکی در سخت افزار لازم بود که بخش زیادی از برنامه مجددا بازنویسی شود و این موضوع افزایش هزینه ،دشواری پشتیبانی و عدم استفاده از نرم افزارها را در سایر کاربرد ها در پی داشت. با استفاده از زبان های برنامه نویسی سطح بالا از قبیل C بخشی از مشکلات فوق مرتفع شد ، اما با افزایش پیچیدگی سیستم های توسعه یافته و نیاز به مدیریت امور مختلف به طور همزمان استفاده از روش های رایج مدیریت نرم افزار جوابگو نبود و لازم بود شیوه های مناسبتری به این منظور مورد استفاده قرار گیرد . به این ترتیب سیستم عامل ها به عنوان یک واسط بین برنامه کاربر و و سخت افزار سیستم مورد استفاده قرار گرفتندکه در ادامه به آن می پردازیم . سیستم عامل بلادرنگ حالت خاصی که حداکثر زمان پاسخ به ورودی در آنها به صورت قطعی قابل پیشبینی است و ادوات توسعه یافته غالبا از این نوع سیستم عامل استفاده می کنند .

به منظور درک بهتر موضوع ، مطالب را با مثالی تحت بررسی قرار می دهیم . فرض می کنیم سیستم از یک پردازنده تشکیل شده که لازم است دائما دو وظیفه زیر را انجام دهد :

۱. با فشردن کلید اطلاعات مناسبی را به روی نمایشگر نشان دهد .

۲. با خواندن مقدار آنالوگ به دیجیتال و در صورتی که مقدار آن از حد خاصی بیشتر باشد مجموعه ای از پردازش ها را انجام داده ، نتیجه را به روی پورت سریال ارسال کند .

ساده ترین راه جهت پیاده سازی الگوریتم فوق آن است که کلیه توابع سیستم در حلقه ای نامحدود و به شکل نمایش داده شده در کد اجرا شوند. مشکل این روش آن است که زمان اجرای هریک از توابع مقدار مشخص نیست و با توجه به وضعیت سیستم متغیر است. به عنوان مثال در صورتی که زمان اجرای تابع Process-data از حد مشخصی بیشتر شود ،ممکن است فشردن کلید توسط سیستم تشخیص داده نشود .

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

```
void main()
  {

       while (1)
            {
                 if (key pressed)
                      Update_LCD();
                 if (Read_ADC>value)
                   {
                      Process_data();
                      Send_data_uart();
                   }
            }
```

به منظور حل مشکلات فوق می توان کلید را به پایه های وقفه پردازنده متصل کرد و فشرده شدن آن را در تابع وقفه متناظر با آن تشخیص داد. به این ترتیب فشرده شدن کلید مستقل از زمان لازم جهت پردازش اطلاعات همیشه تشخیص داده می شود :

```
Void Key_Interrupt()
  {
        if (key pressed)
              Update_LCD();
   }

void main()
  {

       while (1)
           {
                if (Read_ADC>value)
                  {
                        Process_data();
                        Send_data_uart();
                  }
           }
```

هم اکنون حالتی را در نظر بگیرید که علاوه پردازش های فوق لازم است اطلاعاتی از پورت های Ethernet ، CAN، SPI ، USB ارسال و دریافت شوند. در این صورت کدنویسی سیستم و اطمینان از سرویس دهی مناسب کلیه ارتباطات پردازنده توسط برنامه نویس کار بسیار دشواری بوده ، لازم است که از سیستم عامل به این منظور استفاده شود .

بطور کلی سیستم عامل ها به دو دسته کلی زیر تقسیم میشوند :

سیستم عامل هایی با پشتیبانی از MMU : این سیستم عامل ها به روی ادواتی از قبیل SBC ، ادوات تلفن همراه و سایر ادوات با حجم پردازش بالا مورد استفاده قرار می گیرندومعمولا توسطپردازنده هایی مورد استفاده قرار می گیرند که دارای پشتیبانی از DRAM , NAND هستند .

از میان رایجترین آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد :

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

Linux

Windows CE

Windows Mobile

Windows Embedded Comact

سیستم عامل های بدون پشتیبانی از MMU :این گروه از سیستم عامل ها غالبا در میکروکنترلرها مورد استفاده واقع می شوند و از میان پرکاربردترین آنها میتوان به موارد زیر اشاره کرد :

Uc/os-II

UCLinux

FreeRTOS

در جدول زیر لیست تعدادی از سیستم عامل های بلادرنگ به همراه شرکت سازنده هر یک ارائه شده است :

Embedded OS	Vendor
RTX Kernel	KEIL (www.keil.com)
FreeRTOS	FreeRTOS (www.freertos.org)
µC/OS	Micrium (www.micrium.com)
Thread-X	Express Logic (www.expresslogic.com)
eCos	eCosCentric (www.ecoscentric.com), (http://ecos.sourceware.org)
embOS	Segger (www.segger.com)
Salvo	Pumpkin, Inc. (www.pumpkininc.com)
CMX-RTX, CMX-Tiny	CMX Systems (www.cmx.com)
NicheTask	Interniche Technologies, inc. (www.nichetask.com)
Nucleus Plus	Accelerated Technology (www.mentor.com)
µVelOSity	Green Hills Software (www.ghs.com)
PowerPac	IAR Systems (www.iar.com)
µCLinux	ARM (www.linux-arm.org/LinuxKernel/LinuxM3)
RTXC	Quadros System (www.quadros.com)
OSE Epsilon RTOS	ENEA (www.enea.com)
CircleOS	Raisonance (www.stm32circle.com/projects/circleos.php)
SCIOPTA RTOS	SCIOPTA (www. sciopta.com)
SMX RTOS	Micro Digital (www.smxrtos.com)
VxWorks	Windriver (www.windriver.com)
Windows CE	Microsoft (www.microsoft.com)

جدول۲-۱

پارامترهای زیر می توانند در انتخاب سیستم عامل مورد توجه واقع شود :

قابلیت اطمینان : اهمیت این عامل با توجه به نوع سیستم نعیین می شود به عنوان مثال در صورتی که سیستم عامل به کار رفته در یک ساعت دیجیتال دچار اختلال شود مشکل چندانی ایجاد نمی شود،اما عملکرد نادرست سیستم عامل کنترل کننده هواپیما یا ترمز ماشین قابل قبول نیست .

بلادرنگ بودن : حداکثر زمان پاسخ سیستم به کلیه رخدادها قابل تعیین باشد .

کارآیی سیستم : این بخش با توجه به ترکیب سیستم عامل و سخت افزار مورد استفاده تعیین می شود .

مقیاس پذیری : قابلیت بهینه سازی سیستم عامل با توجه به امکانات سخت افزاری و حافظه پردازنده مورد استفاده.

قابلیت انتقال : تا حد امکان بهتر است از سیستم عاملی استفاده شود که هسته آن بتواند توسط پردازنده هایی با معماری متفاوت مورد استفاده قرار گیرد،به این ترتیب می توان برنامه کاربر را با تغیرات اندک توسط سخت افزارهای مختلف اجرا کرد.

در دسترس بودن سورس سیستم عامل : در صورتی که سورس کد سیستم عامل در دسترس باشد می توان با توجه به کاربرد موردنظر آن را بهینه سازی کرد.

قیمت : در صورتی که بتوان از سیستم عامل های رایگان استفاده کرد،هزینه طراحی سیستم تا حد زیادی کاهش می یابد.

سرویس های قابل ارائه : در صورتی که برنامه کاربر به اجزایی ازقبیل سرویس های شبکه، واسط های گرافیکی ،ارتباط USB ، CAN ، سیستم فایل و موارد مشابه احتیاج داشته باشد ، لازم است پشتیبانی این موارد توسط سیستم عامل مورد بررسی واقع شود.

حافظه مورد نیاز: در صورتی که حافظه و سایر منابع مورد نیاز سیستم عمل بخش زیادی از امکانات پردازنده را به خود اختصاص دهد،برنامه کاربر با محدودیت های زیادی مواجه می شود.

در میان سیستم عامل های موجود ،Linux ، و مشتقات آن از قبیل uclinux ، به دلایل زیر به طور گسترده ای در ادوات embedded مورد استفاده قرار می گیرند:

رایگان و در دسترس بودن سورس کد سیستم عامل

امنیت بالا در ارتباطات شبکه

رایگان بودن کامپایلرها

قابلیت اطمینان بالا

قابلیت بهینه سازی سیستم عامل با توجه به نیازهای سیستم

قابلیت اجرا به روی پردازنده های مختلف

منابع و اطلاعات در دسترس فراوان .

ساختار ادوات توسعه یافته مبتنی بر سیستم عامل ها

نحوه ارتباط سیستم عامل با اجزای مختلف سیستم در قالب شمای نشان داده شده در شکل زیر به تصویر کشیده شده است. همان گونه که مشاهده می شود ، سیستم عامل به عنوان یک واسط بین برنامه کاربر و سخت افزار سیستم عمل می کند. در معماری برخی از سیستم ها یک بسته پشتیبانی برد به عنوان واسطی بین سخت افزار و سیستم عامل مورد استفاده قرار می گیرد. این بخش حاوی کدهای وابسته به سخت افزار از قبیل نحوه آدرس دهی حافظه ، جداول سرویس دهی وقفه و موارد مشابه است. مزیت استفاده از این روش آن است که با تغییر سخت افزار سیستم ، سیستم عامل و برنامه کاربر تغییری نمی کنند و تنها لازم است تغییرات در بخش BSP اعمال شود .

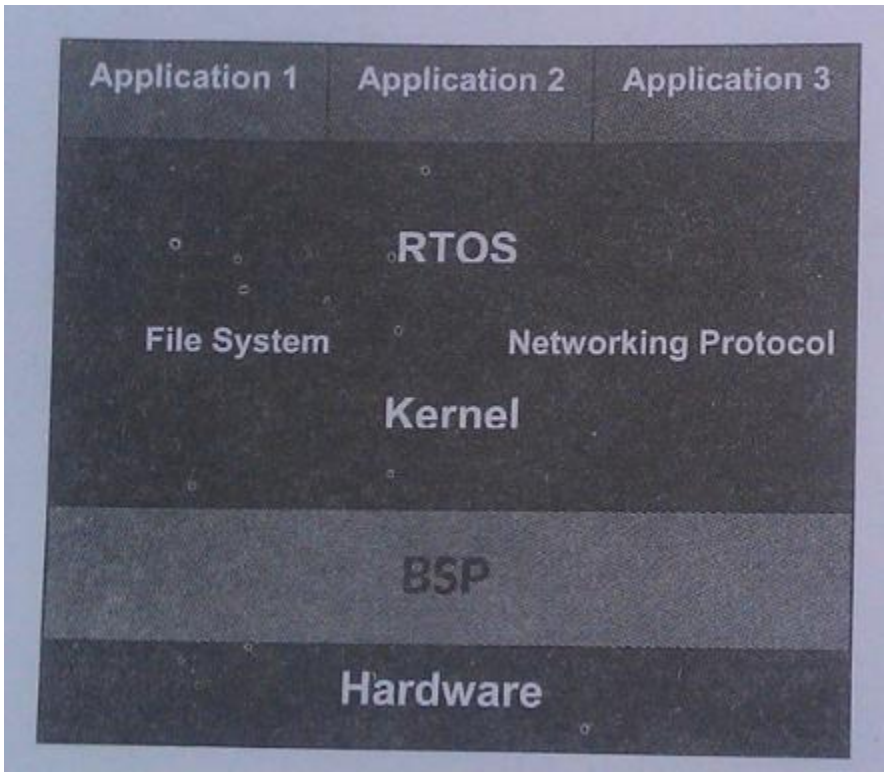
همانگونه که در شکل زیر مشاهده می شود سیستم عامل از یک هسته مرکزی و سرویس های متعدد تشکیل می شود. هسته مرکزی وظیفه تقسیم امور مختلف و مدیریت آنها را بر عهده دارد. با توجه به آنکه هسته سیستم عامل اولین بخشی است که به حافظه سیستم منتقل می شود و تا هنگام اجرای برنامه در آن باقی می ماند ، لازم است که حجم آن تا حد ممکن کوچک باشد. از میان سرویس های متداول در سیستم عامل ها می توان به موارد زیر اشاره کرد :

مدیریت فایل

مدیریت حافظه

سرویس های شبکه

سرویس های ادوات ورودی- خروجی

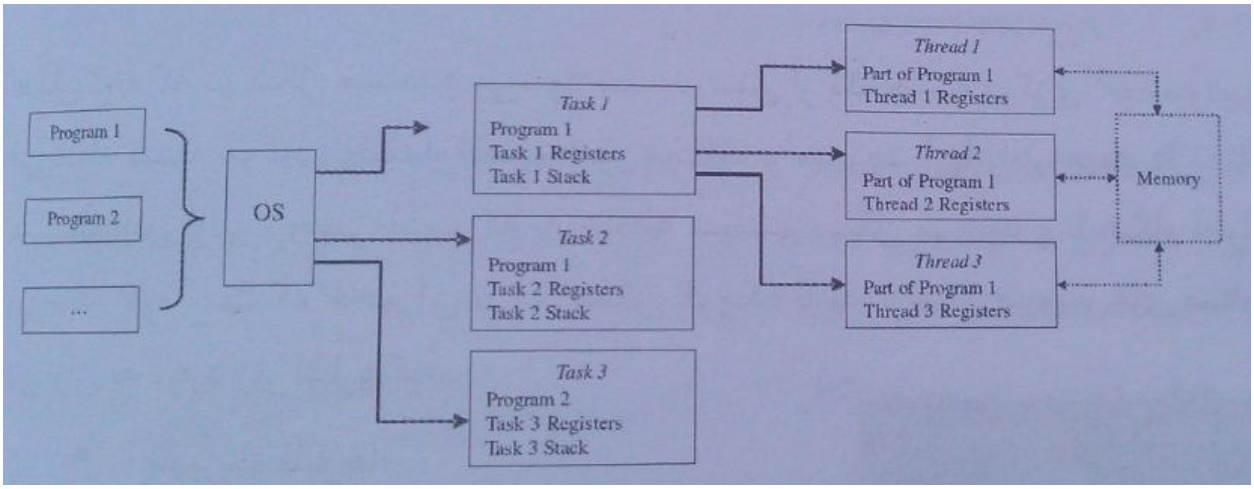


شکل ۲-۱

زمانبندی در سیستم عامل ها

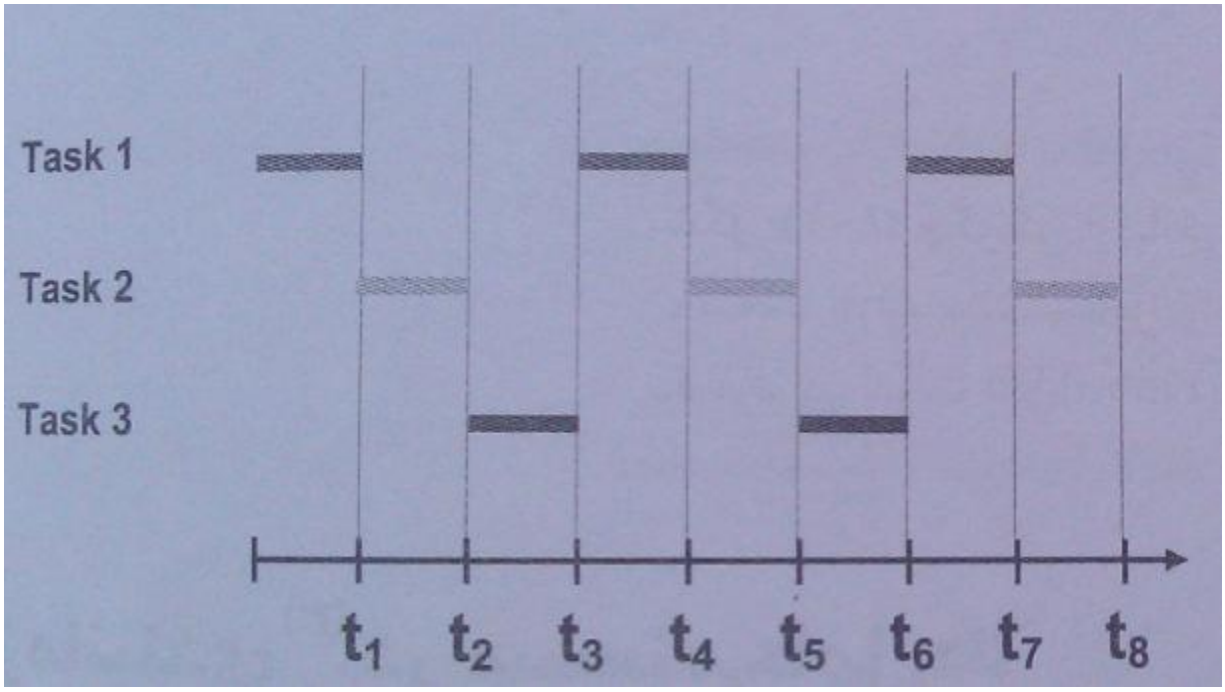
زمانبندی و نحوه مدیریت انجام امور مختلف یکی از مهمترین بخش های سیستم عامل است . از آنجا که لازم است کارهای مختلفی به طور همزمان انجام شوند (به عنوان مثال در حین اتصال به شبکه و کار با اینترنت لازم است اطلاعاتی برای چاپگر ارسال شود و محتویات نمایشگر سیستم نیز تغییر داده شوند) ، لازم است از الگوریتم مناسبی جهت اختصاص زمان پردازنده جهت انجام امور مختلف استفاده شود . البته باید دانست که در پردازنده های چند هسته ای می توان چند برنامه مختلف را به صورت همزمان مدیریت کرد. همچنین باید توجه داشت که در سیستم عامل ها بین برنامه که مجموعه ای از دستورات استاتیک بوده و اجرای آن که ماهیتی دینامیکی است و با توجه به منابع سخت افزاری سیستم تعیین می شود تفاوت وجود دارد.همانگونه که در شکل زیر مشاهده می شود، به منظور اجرای برنامه توسط سیستم عامل از مفهوم task استفاده شده که در برخی از مراجع با عنوان پروسس از آن یاد می شود، به این ترتیب هر task علاوه بر برنامه ، منابع لازم جهت اجرای آن(از قبیل رجیسترها،پشته و موارد مشابه) را شامل می شود. در برخی از سیستم عامل های پیچیده هر task به نوبه خود به تعدادی thread تقسیم می شود . سیستم عامل ها با توجه به معماری خود به انواع تک کاره و

چند کاره تقسیم می شوند . در سیستم عامل های تک کاره از قبیل DOS در آن واحد تنها یک کار قابل انجام است در حالی که در سیستم عامل های چندکاره می توان در یک زمان چند کار متفاوت را مدیریت کرد ، به همین دلیل معماری آنها پیچیده تر از سیستم عامل های تک کاره است . زیرا لزم است چند کار مختلف با یکدیگر و بدون تاثیر متقابل به روی هم اجرا شوند .



شکل۲-۲

چگونگی زمانبندی پردازنده جهت انجام امور مختلف در قالب شکل زیر به تصویر کشیده شده است . باید توجه داشت که با توجه به سرعت بسیار بالای پردازنده ، از دید کاربر کلیه این امور به طور همزمان در حال اجرا هستند :

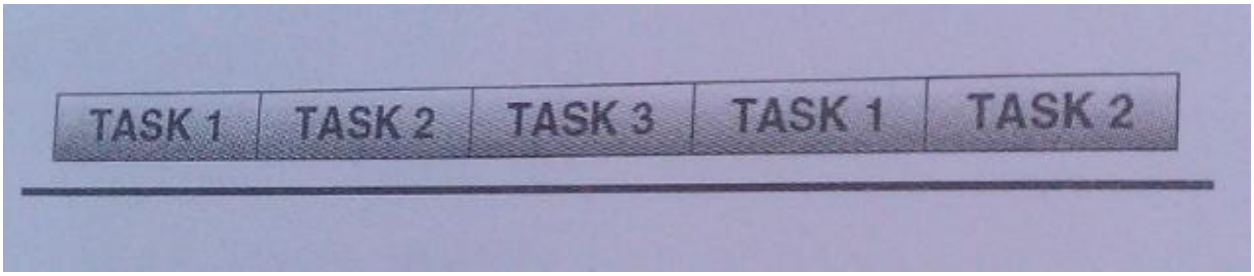


شکل۲-۳

بطور کلی و به منظور انجام زمانبندی مناسب در سیستم عامل الگوریتم های زیر مورد استفاده واقع می شود :

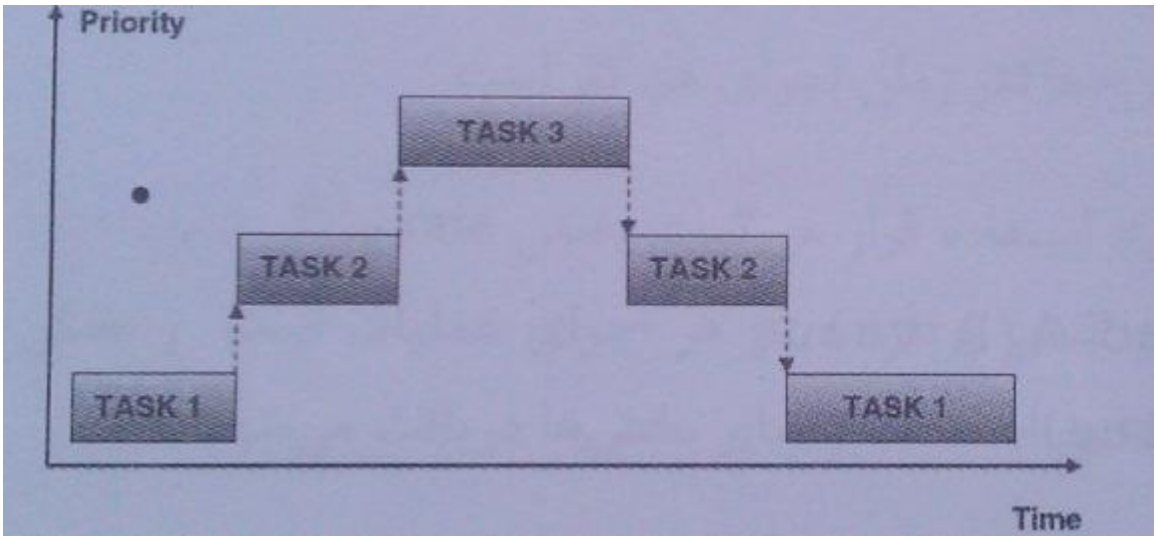
زمانبندی مشارکتی : این روش ساده ترین الگوریتم موجود است و هر یک از کارها تا زمان اتمام ، پردازنده را در اختیار خود قرار می دهد . با توجه به آنکه در این روش نمی توان کارها را اولویت بندی کرد و ممکن است زمان انجام کارهای با اولویت کم بسیار طولانی شود، به ندرت در سیستم های بلادرنگ مورد استفاده قرار می گیرد .

زمانبندی گردشی : در این روش مطابق با شکل زیر زمان پردازنده به طور مساوی بین کارهای مختلف تقسیم می شود . با توجه به آنکه زمان اختصاص داده شده جهت انجام کارهای ساده و پیچیده در این روش یکسان است ، غالبا در سیستم های بلادرنگ از آن استفاده نمی شود .



شکل۲-۴

زمانبندی با حق تقدم : در این روش کلیه کارها اولویت بندی می شوند و زمان پردازنده در اختیار کار با بالاترین اولویت قرار می گیرد . نحوه عملکرد این الگوریتم در قالب شمای نشان داده شده در شکل زیر به تصویر کشیده شده است . اولویت تعیین شده می تواند عددی بین ۰ تا۲۵۵ باشد، عدد ۰ متناضر با بالاترین اولویت و عدد ۲۵۵ متناضر با کمترین استٍ ، به دلیل ماهیت اولویت پذیری این الگوریتم ، استفاده از آن در سیستم عامل ها بسیار رایج است .



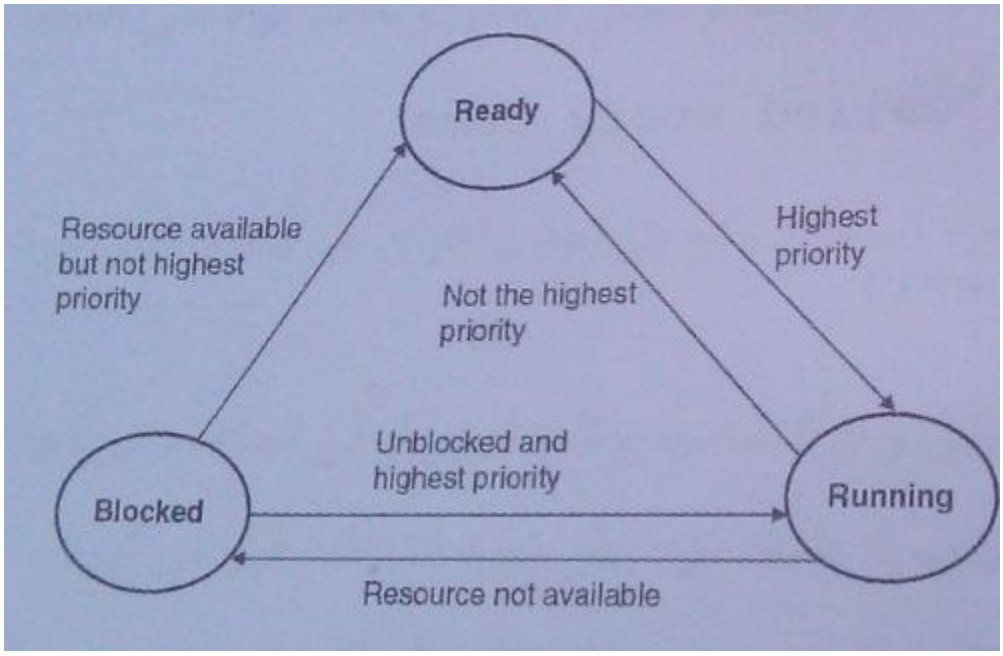
شکل۲-۵

بطورکلی برنامه های جاری در سیتم عامل مطابق با شمای زیردر یکی از سه وضعیت زیر هستند :

آماده اجرا

در حال اجرا

متوقف شده



شکل۲-۶

چگونگی استفاده از سیستم عامل بلادرنگ در یک سیستم میکرو کنترلری در قالب مثال زیر به تصویر کشیده شده است. باید توجه داشت که مثال زیر به منظور آشنایی با مفهوم کلی استفاده از سیستم عامل بیان شده است و جزئیات پیاده سازی ممکن است با توجه به نوع سیستم عامل و پردازنده موردنظر متفاوت باشد.

در مثال زیر لازم است که یک نمایشگر با تناوب ۲۰۰میلی ثانیه چشمک بزند و مقدار خوانده شده از مبدل آنالوگ به دیجیتال به طور متناوب به روی پورت سریال ارسال شده ، توسط نمایشگر نشان داده شود :

```
// Define which timer to use and minor_cycle for RTOS
# use  rtos (timer=0, minor_cycle=100ms)
```

```
//Declare TASK "Blink" - called every 200ms This task flashes the LED

# task (rate=200ms, max=1ms)

void Blink()
{
output_toggle(LED);
}

// Declare TASK "Read_A_to_D" - called every 10ms

# task (rate=2s, max=100ms)

void Read_A_to_D ()
{
```

```
adc_value = read_adc(); // Read A/D value
rtos_msg_send(Display, adc_value);

}

// Declare TASK "Display_LCD" - called every 10ms

# task(rate=10ms, max=1ms, queue=1)

void Display_LCD ()
 {
   if(rtos_msg_poll() > 0) // Is there a message
```

```
// Declare TASK "Uart_send" - called every millisecond

# task(rate=2s, max=100ms)

void Uart_send ()
{
putchar(adc_value)
```

```
  }

  // Start of main program

  void main()
  {
     init_system();
     rtos_run(); // Start RTOS
  }
```

عبارت زیر در ابتدای برنامه وبه منظور فراخوانی توابع سیستم عامل مورد استفاده قرار می گیرد:

```
# use rtos (timer:n, minor_cycle:m)
```

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

بخش تایمر به منظور تعیین شماره تایمر که توسط سیستم عامل مورد استفاده قرار می گیرد. مورد استفاده واقع می شود.بخش minor cycle نیز بیانگر حداکثر زمان اجرای هر کار است .

عبارت زیر به منظور تعیین مشخصات هر عمل مورد استفاده قرار می گیرد. بخش rate بیانگر تناوب اجرا است، عبارت max نشان دهنده حداکثر زمان درگیر شدن پردازنده در هر اجرای عملیات است و بخش queue به صورت اختیاری است و بیانگر تعداد بایت هایی است که از سایر بخش ها دریافت می شود :

```
#task(rate:n, max:m, queue:p)
```

فراخوانی هر task مشابه فراخوانی تابع است، با این تفاوت که فاقد آرگومان ورودی و مقدار برگشتی است.
ازمیان توابع سیستم عامل می توان به موارد زیر اشاره کرد :

rtos_run() : به منظور راه اندازی اولیه سیستم عامل مورد استفاده واقع می شود و اجرای هر یک از امور مورد استفاده قرار می گیرد .

rtos_terminate() : به منظور توقف اجرای سیستم عامل و بازگشت به برنامه اصلی از آن استفاده می شود .

rtos_msg_send() : جهت ارسال اطلاعات مشخص شده به task مورد نظر استفاده قرار می گیرد .

rtos_msg_recive() : به منظور دریافت اطلاعات متناظر با هر task مورد استفاده واقع می شود .

Bootloader

پس از اعمال تغذیه به سیستم و قبل از اجرای برنامه کاربر لازم است پردازنده و برخی از اجزای سخت افزار مقداردهی اولیه شوند. این وظیفه در رایانه های شخصی بر عهده BIOS است که مجموعه ای از توابع و روال های پیچیده است که به منظور مقداری اولیه و بارگذاری سیستم عامل از حافظه هارد به رم سیستم مورد استفاده قرار می گیرد، اما در ادوات توسعه این وظیفه بر عهده بخش Bootloader است که مهم ترین وظایف آن به شرح زیر است :

مقداردهی اجزای اصلی سخت افزار از قبیل SDRAM، ادوات ورودی-خروجی و کنترل کننده گرافیکی

آماده سازی حافظه سیستم جهت انتقال کنترل برنامه به سیستم عامل

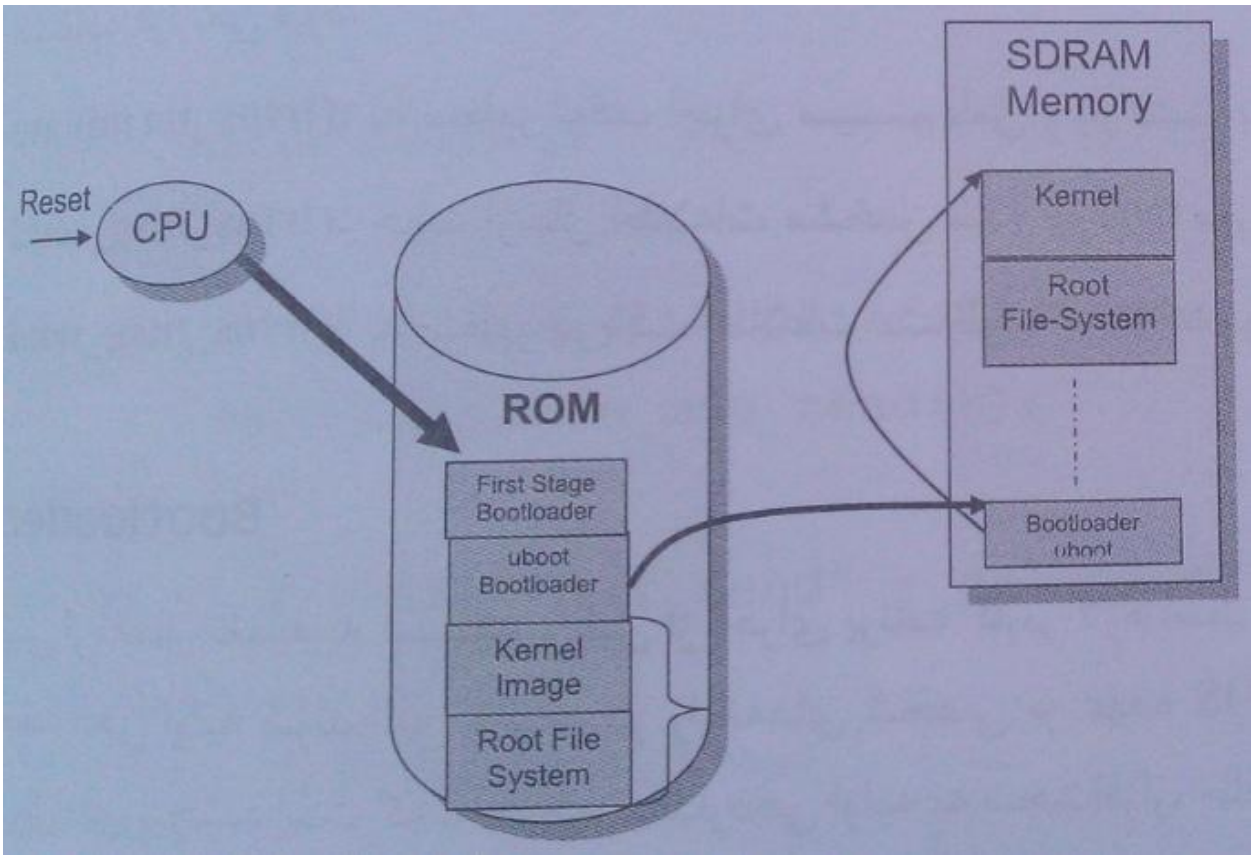
اختصاص منابع سیستم از قبیل حافظه و خطوط وقفه به ادوات جانبی

استفاده از مکانیسم مناسب جهت بارگذاری سیستم عامل

انتقال اطلاعات لازم از قبیل حجم حافظه ، سرعت کلاک و موارد مشابه به سیستم عامل

برنامه های مختلفی جهت استفاده به صورت Boot Loader در دسترس هستند که از میان معروفترین آنها می توان به U-boot و E-boot اشاره کرد. مورد اول به همراه سیستم عامل Linux و مورد دوم توسط Window CE مورد استفاده قرار می گیرد .

مراحل مختلف بارگذاری برنامه در سیستم های توسعه یافته در قالب شکل زیر به تصویر کشیده شده است. پس از ریست شدن تراشه ، کنترل برنامه Bootloader اولیه منتقل می شود که با توجه به نوع تراشه و سازنده آن می تواندانواع مختلفی داشته باشد و وظیفه آن مقدار دهی اولیه به برخی از بخش های داخلی تراشه از قبیل بلوک تولیدکننده کلاک سیستم است. پس از اجرای این بخش کنترل برنامه Bootloader اصلی که بطور معمول برنامهu-boot است منتقل می شود. برنامه u-boot می تواند هسته سیستم عامل و فایل های آنها را از طریق ارتباط سریال یا شبکه دریافت کند وپس از ذخیره سازی در حافظه flash به فضای ram منتقل کند .علت انتقال سیستم عامل به حافظه ram سرعت بیشتر اجرای آن در مقایسه با flash است. همچنین درصورتیکه فایل های سیستم عامل به صورت فشرده باشند برنامه u-boot آنها را بازگشایی کرده، سپس به حافظه منتقل می کند. پس از این مرحله کنترل اجرای برنامه به هسته سیستم عامل منتقل می شود. با اجرای هسته سیستم عامل و مقداردهی اولیه به توابع مورد استفاده،برنامه کاربر آماده اجرا است. معمولا برنامه Bootloader و سیستم عامل به صورت فایل باینری (bit) توسط سازنده پردازنده ارائه می شوند .



شکل۲-۷

نکته ای که لازم است مورد توجه قرار بگیرد آن است که یا توجه به اینکه بیشتر سیستم های embedded بر خلاف رایانه های رومیزی فاقد نمایشگر و صفحه کلید هستند ، نمایش وضعیت بارگذازی سیستم به صورت ارسال پیام های متناسب به روی پورت های سریال یا شبکه انجام می پذیرد .

Dot net micro framework

این ابزار توسط شرکت مایکروسافت و به منظور برنامه نویسی ادوات embedded معرفی شده است و با بکارگیری آن می توان با استفاده از محیط برنامه نویسی و ابزارهای قدرتمند آن که بسیاری از برنامه نویسان با آن آشنایی دارند به منظور برنامه نویسی و عیب یابی ادوات embedded استفاده کرد. حافظه مورد نیاز جهت آن در حدود 300k است و می توان بدون استفاده از واحد MMU نیز از آن استفاده کرد .

حافظه های مورد استفاده در ادوات توسعه یافته

با افزایش حجم و سرعت پردازش اطلاعات در ادوات جدید امروزی نیاز به حافظه ای با سرعت و حجم اطلاعات بالا بیش از پیش مورد توجه است. عواملی که می تواند در انتخاب حافظه مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:فرار یا غیر فرار بودن اطلاعات، پهنای باند مورد نیاز، حجم اطلاعات ،قیمت ،تاخیر و توان مصرفی. با توجه به مطالب فوق یک حافظه جوابگوی کلیه نیاز ها بطور همزمان نیست. و نوع حافظه مورد نیاز با توجه به معماری سیستم تعیین وانتخاب می شود .

بطور کلی حافظه های فرار به دو نوع استاتیک و دینامیک تقسیم بندی می شود. نوع دینامیک ارزانتر است و در مقایسه با نوع استاتیک حجم بالاتری دارد.با توجه به آنکه نوع دینامیک بر اساس خاصیت خازنی بوده ،لازم است که به صورت متناوب Refresh شود،سرعت خواندن ونوشتن در حافظه محدود می شود و کنترل کننده پیچیده تری جهت مدیریت آن مورد نیاز است .

حافظه های SDRAM و انواعد جدید آن از قبیل DDR ،DDR2،DDR3، به طور عمده در رایانه ها مورد استفاده قرار می گیرند. حافظه RLDRAM به منظور کاهش زمان دسترسی به حافظه در کاربردهایی از قبیل ادوات شبکه و حافظه Cash مورد استفاده قرار می گیرد . حافظه QDR SRAM از پورت داده جداگانه ای جهت خواندن و نوشتن در حافظه برخوردار بوده و در کاربردهایی که نسبت خواندن ونوشتن در حافظه به صورت یک به یک است ، به کار گرفته می شود. از مزایای QDR II می توان به افزایش پهنای باند ، زیاد شدن فرکانس کلاک ، کاهش ولتاژ و توان مصرفی سیستم اشاره کرد .

یکی از پارامترهای مهم در انتخاب حافظه های فرار ، پهنای باند مورد نیاز سیستم است به همین دلیل مقایسه بین پهنای باند انواع مختلف حافظه در جدول زیر ارائه شده است :

Memory	Clock Frequency (MHz)	Bandwidth for 32 bits (Gbps)	Bandwidth at % Efficiency (Gbps)
DDR3 SDRAM	533	34.1	23.9
DDR2 SDRAM	400	25.6	17.9
DDR SDRAM	200	12.8	9
RLDRAM II	400	25.6	17.9
QDR SRAM	200	25.6	21.8
QDR II SRAM	350	44.8	38.1

جدول۲-۲

سایر پارامترهای مهم در انتخاب حافظه از قبیل استاندارد ولتاژی ، عرض باس اطلاعات و تعداد بانک ها، به منظور مقایسه در جدول زیربه تصویر کشیده شده است :

Parameter	DDR3 SDRAM	DDR2 SDRAM	DDR SDRAM	SDRAM	QDR II/+ SRAM
Clock	400/ 533/ 667/ 800 MHz	200/266/333/400 MHz	100/133/166/200 MHz	100/133/166 MHz	300 MHz
Transfer rate	800/ 1066/ 1333/ 1600 Mbps	400/533/667/800 Mbps	200/266/333/400 Mbps	100/133/166 Mbps	1200 Mbps
I/O standard	SSTL-15 Class I, II	SSTL-18 Class I, II	SSTL-2 Class I, II	LVTTL	HSTL-1.8V/1.5V
Data width (bits)	4, 8, 16,32	4, 8, 16	4, 8, 16, 32	16, 32	8, 9, 18, 36
Burst length	8	4, 8	2, 4, 8	1, 2, 4, 8, full page	2, 4
Number of banks	8	8 (>1 GB), 4	4	4	-

Parameter	DDR3 SDRAM	DDR2 SDRAM	DDR SDRAM	SDRAM	QDR II/+ SRAM
CAS latency (CL)	5, 6, 7, 8, 9, 10 clock	3, 4, 5 clock	2, 2.5, 3 clock	2,3 clock	-
Supply Voltage	1.5V	1.8V	2.5V	3.3V/2.5V	1.8 or 2.5 v
Clock Input	Differential Clock	Differential Clock	Differential Clock	Single Clock	Differemtial Clock
Relative cost comparison	Presently lower than DDR2	Less than DDR SDRAM with market acceptance	Low	Low	Highest
Target market	Desktops, servers, storage, LCDs, displays, networking, and communication equipment	Desktops, servers, storage, LCDs, displays, networking, and communication equipment	Desktops, servers, storage, LCDs, displays, networking, and communication equipment	Desktops, servers, storage, LCDs, displays, networking, and communication equipment	Cache memory, routers, ATM switches, packet memories, lookup, and classification memories

جدول۲-۳

حافظه های غیرفرار که محتویات آنها با قطع تغذیه از بین نمی رود،به انواع مختلفی تقسیم بندی می شوند. ساده ترین آنها ROM است که تنها یکبار و توسط سازنده تراشه برنامه ریزی می شود،اما تعداد دفعات خواندن از آن نامحدود است. حافظه PROM نیز یکبار اما توسط کاربر قابلیت برنامه ریزی دارد.حافظه EPROM می تواند توسط اشعه ماورای بنفش پاک شده و مجددا برنامه ریزی شود. معرفی حافظه EEPROM این امکان را فراهم آورد که بتوان محتویات حافظه را به صورت الکتریکی به صورت مجدد برنامه ریزی کرد. با توجه به محدودیت سرعت نوشتن در حافظه های EEPROM که لازم است به صورت بایت به بایت انجام شود، انواع حافظه Flash با امکان نوشتن به صورت بلوکی معرفی شدند. علاوه بر موارد فوق هارد دیسک های مورد استفاده در رایانه های شخصی نیز در گروه حافظه های غیر فرار قرار می گیرند ، اما به دلیل ابعاد بزرگ ، مصرف توان بالا و وجود قطعات مکانیکی ندرتا در ادوات قابل حمل مورد استفاده قرار می گیرند .

با توجه به آنکه حافظه های نوع Flash که به دو نوع NAND،NOR تقسیم بندی می شوند، به طور گسترده ای در ادوات توسعه یافته مورد استفاده قرار می گیرند ، تفاوت های متعددی بین فن آوری NOR,NAND وجود دارد و معماری هر یک از آنها جهت کاربرد خاصی بهینه شده است. حافظه NOR به منظور ذخیره سازی کد برنامه مورد استفاده قرار می گیرد و مزیت آن در سادگی دسترسی و سرعت بالای خواندن اطلاعات در آن اندک است. در مقابل حافظه NAND به منظور ذخیره سازی حجم بالای اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد و به علت وجود بلوک های معیوب در معماری آن لازم است که از سیستم فایل جهت مدیریت ذخیره سازی اطلاعات در آن استفاده شود. این نوع حافظه به دلیل مصرف توان اندک و نداشتن قطعات متحرک به عنوان جایگزینی مطمئن جهت هارد دیسک در سیستم های embedded مورد استفاده قرار می گیرد.به منظور مقایسه بهتر مشخصات حافظه های NOR , NAND در قالب جدول زیرارائه شده است:

نوع حافظه	MMC	CF(compact Flash)	Secure Digital(SD)	Micro SD
تعداد پین‌ها	7-13	50	9	8
وزن	1.5g	11.4g	2 (mini SD)1	4.g
ولتاژ کاری	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V
حداکثر نرخ انتقال اطلاعات	Up to 52 MB/s	66MB/s	10MB/s	1.8MB/s
نوع ارتباط	SPI,MMC	IDE	SPI,SD	SPI,SD

	NOR Flash	NAND Flash
گنجایش	کمتر از ۱۲۸ مگابایت	بین ۱۶ تا ۵۱۲ مگابایت
سرعت خواندن	بالا	متوسط
سرعت نوشتن	پایین	سریع
سرعت پاک کردن[۴]	خیلی کند	سریع
تعداد دفعات پاک کردن	ده تا صد هزار	صد هزار تا یک میلیون
تعداد پین‌ها	بالا	کم
ارتباط	باس آدرس، داده و کنترل	باس ورودی ـ خروجی با قابلیت دریافت دستور
قابلیت اطمینان[۵]	بالا	پایین ، به علت داشتن بلوک‌های خراب
نحوه دسترسی به حافظه	تصادفی[۷]	ترتیبی[۶]
راحتی کاربری	آسان، با استفاده از خطوط آدرس و داده	پیچیده، لازم است از سیستم فایل استفاده شود.
نسبت قیمت به گنجایش	بالا	پایین
مصرف توان	بالا	پایین
کاربرد	ذخیره‌سازی کد سیستم ذخیره‌سازی حجم کم اطلاعات	ذخیره‌سازی حجم بالای اطلاعات

جدول۲-۴

حافظه های پرسرعت

با توجه به آنکه استفاده از حافظه های Nand flash , SDRAM , DDR , DDR2 در پردازنده های ARM به سرعت روبه افزایش است، لازم است نکات زیر در طراحی این تراشه ها مورد توجه واقع شوند .

تا حد امکان این تراشه ها را در نزدیک ترین فاصله از پردازنده قرار دهید تا طول مسیر سیگنال های حداقل شود و از بسیاری از پدیده های ناخواسته اجتناب شود .

باس دیتا و سیگنال های مرتبط با آنها از قبیل DQM , DOS همگی از یک لایه عبور داده شوند، همچنین به دلیل خاصیت خازنی via، تعداد آن در مسیر این سیگنا ل ها یکسان باشد.

لازم است طول مسیر برای سیگنال های فوق یکسان باشد، در غیر اینصورت سیگنال هایی با طول کمتر زودتر از سیگنال هایی با مسیر بلند منتشر می شوند و ممکن است به بروز مشکلات زمانبندی منجر شود.

لازم است امپدانس مسیر جهت سیگنال های تک سیمه ۵۰ اهم و جهت سیگنال های تفاضلی ۱۰۰ اهم باشد.

لازم است سیگنال های تفاضلی با هم مسیر کشی شوند .

جهت کاهش اثر بازتابش سیگنال در باس داده ، می توان از مقاومت سری استفاده کرد .

لازم است خازن های مورد استفاده جهت کاهش نویز تغذیه در نزدیکترین فاصله نسبت به پین های تغذیه حافظه قرار گیرند .

نتیجه گیری کلی :

در میکروپردازنده arm به دلیل اینکه از قطعات پیشرفته امروزی که در این فصل به صورت مفصل گفته شد ،و اینکه این پردازنده می تواند از قابلیت های سیستم عامل بلادرنگ(همچون سیستم های اشتراک زمانی وکنترل کاربر وپاسخدهی مناسب و .....) راپشتیبانی کند ،در بیشتر میکرو کنترلرهای امروزی از جمله arm از این سیستم عامل بر روی خود استفاده می کند. وبا استفاده این سیستم عامل در پردازنده arm ، سرعت پاسخدهی بهتر وکنترل کاربر با میکرو افزایش می یابد.در فصل بعد ویژگی های سیستم عامل بلادرنگ گفته می شود و در فصل آخر مثالی از یک نوع سیستم عامل بلادرنگ را با برنامه بر روی arm را مشاهده می کنیم .

فصل سوم

سیستم عامل های بلادرنگ و سیستم عامل آندروید

سیستم عامل های بلادرنگ ، سیستم عامل هایی چند منظوره هستند که برای کاربردهای بلادرنگ از جمله سیستم های جاسازی شده (سیستم تنظیم حرارت قابل برنامه ریزی ،کنترل اسباب های خانگی ، تلفنهای موبایل) ، روباتهای صنعتی، سفینه های فضایی ، وسایل تحقیقات علمی ، طراحی شده اند .

سیستم عامل های بلادرنگ کمک شایانی در سهولت ساخت سیستم های بلادرنگ کردند اما ضمانت قطعی در بلادرنگ بودن جواب نهایی آنها نداشتند: بلکه این نیاز باید در نرم افزارهای مربوط رعایت شود.سیستم عامل های بلادرنگ نیازی ضروری به داشتن توان عملیاتی بالایی ندارند بلکه بیشتر،امکاناتی را فراهم می سازند، که در صورت استفاده به جا و درست از آنها، ضمانت کننده مهلت زمانی است که عموماًدر بلادرنگ های نرم افزاری(و قطعاً)در بلادرنگ های سخت افزاری یافت می شود.سیستم عامل های بلادرنگ به طور مرسوم،از الگوریتم های زمان بندی شده خاصی،جهت تأمین توسعه دهندگان بلادرنگ با وسایلی استفاده می کند.این وسایل برای قطعیت رفتار در سیستم های نهایی ضروری هستند،.ارزش سیستم عامل های بلادرنگ بیشتر در روش های سریع و قابل پیش بینی شده که پاسخگوی رخدادهای خاص هستند، نهفته است تا توان عملیاتی آنها.بنابراین از فاکتورهای اساسی در سیستم عامل های بلادرنگ می توان به حداقل تأخیر در وقفه ها و حداقل تأخیر در تعویض نخ ها اشاره کرد .

نمونه های اولیه و بزرگ این نوع سیستم عامل ها که اصطلاحاً "برنامه های آنترلی " نامیده می شوند ، برای سیستم خطوط هوایی Sabre توسط IBM و خطوط هوایی آمریکا طراحی و توسعه یافت .

فلسفه طراحی این نوع سیستم عامل

دو نوع طراحی پایهای در این زمینه وجود دارد:

طراحی بر اساس اولویت – در این طراحی تنها زمانی وظیفه ای تعویض می شود که وظیفه ای با اولویت بالاتردرخواست دهد،به این نوع طراحی را اولویت اولیه نیز می نامند .

طراحی اشتراک زمانی – در این طراحی وظیفه بر اساس وقفه ساعت تعویض میشود که در رویدادها Round Robin نامیده می شود

طراحی سیستم های اشتراک زمانی بیشتر بر اساس تکرر تعویض متن است تا نیاز واقعی آنها به تعویض. اما در عوض، سیستم های چند منظوره قطعی تر و هموارتری را ایجاد می کنند که باعث می شود چنین تصوری ایجاد شود که هر فرآیند از کل منابع ماشین استفاده می کند .

در طراحی CPU های پیشین cycle های زیادی برای تعویض (تغییر) بین وظایف مختلف نیاز بود که در این cycle ها CPU قادر به انجام کار خاصی نبود. لذا سیستم عامل های پیشین با کاهش تعداد تعویض های وظایف سعی در کم کردن زمان تلف شده در CPU ها داشتند .

CPU های جدیدتر زمان بسیار کمتری را برای تعویض بین وظایف صرف می کنند . در بهترین حالت می توان به پردازنده های پرسرعت اشاره داشت که برای تعویض بین وظایف CYCLE ای را صرف نمی کند. سیستم عامل های بلادرنگ تقریباً همگی سیستم اشتراک زمانی را با سیستم الویت زمانی پیاده سازی کرده اند .

مشخصات سیستم عامل های بلادرنگ

سیستم عامل های بلادرنگ را می توان با داشتن ملزومات یگانه در پنج حوزه عمومی زیر،مشخص نمود :

قطعی بودن

پاسخدهی

کنترل کاربر

قابلیت اطمینان

نرمش با خطا

سیستم عاملی قطعی است که عملیات خود را در زمان های ثابت یا فواصل زمانی از پیش تعیین شده انجام دهد. وقتی چند فرآیند در رقابت برای منابع و زمان پردازنده هستند ، هیچ سیستمی نمی تواند قطعی باشد.در یک سیستم عامل بلادرنگ ، درخواست های فرآیند برای خدمت توسط رخدادها،اولاً به سرعتی که می تواند به وقفه ها پاسخ دهد و ثانیاً به اینکه آیا سیستم ظرفیت کافی برای اداره تمام درخواست ها ، در زمان معلوم را دارد یا خیر، وابسته است .

یک معیار مفید برای قبلیت عملکرد قطعی سیستم عامل ،حداکثر تأخیر از زمان ورود یک وقفه دستگاه با اولویت بالا ، تا زمان شروع خدمت است. در سیستم عامل های غیر بلادرنگ این تأخیر ممکن است در محدوده ده ها تا صدها میلی ثانیه باشد ، در حالی که در یک سیستم عامل بلادرنگ ممکن است این تأخیر حد بالایی از حدود چند میکرو ثانیه تا یک میلی ثانیه باشد. یک مشخصه مربوط ولی مجزا،پاسخ دهی است. قطعی بودن درباره این است که سیستم عامل قبل از تصدیق یک وقفه چه مقدار تأخیر دارد. پاسخ دهی مربوط به این است که یک سیستم عامل پس از تصدیق،چه مدت صرف خدمت دادن به وقفه می نماید .

قطعی بودن و پاسخ دهی به همراه هم،زمان پاسخ به رخدادهای خارجی را تعیین می کنند. ویژگی زمان پاسخ در سیستم های بلادرنگ بسیار حساس است،زیرا چنین سیستم هایی باید نیازهای زمانی اعمال شده توسط افراد،دستگاه ها و جریان داده ها در خارج از سیستم را رعایت کنند .

عموماً کنترل کاربر در یک سیستم بلادرنگ بسیار وسیع تر از کنترل کاربر در سیستم عامل عادی است. در سیستم عامل های عادی کاربر یا هیچ گونه کنترلی بر عمل زمان بندی نداردیا رهنمودهای کلی ارائه کند.ولی در یک سیستم بلادرنگ لازم است به کاربراجازه کنترل دقیق اولویت وظیفه داده شود و بتواند میان وظیفه های سخت و نرم تفاوت قائل شود .

قابلیت اطمینان نوعاً در سیستم های بلادرنگ بسیار مهم تر از سیستم های عادی است. یک خرابی کذرا در سیستم غیر بلادرنگ ممکن است تا تعمیر یا تعویض،منجر به سطح خدمت پایین تر گردد.ولی در سیستم بلادرنگ که در حال پاسخ دهی و کنترل رخدادها در زمان حقیقی است،از دست رفتن یا کاهش کارآمدی یک پردازنده می تواند عواقب فاجعه آمیزی داشته باشد .

نرمش خطا،به مشخصه ای اشاره دارد که با خرابی سیستم،تا حد ممکن قابلیت ها و داده های آن حفظ شود.مثلاً یک سیستم unix سنتی ، وقتی خراب شدن داده ها در هسته سیستم عامل را تشخیص دهد،یک پیام شکست بر روی میز فرمان متصدی ارائه کرده، محتویات حافظه را برای تجزیه و تحلیل بعدی شکست،بر روی دیسک تخلیه می کند و به اجرای سیستم پایان می دهد.در مقابل یک سیستم بلادرنگ سعی بر این دارد که اشکال را تصحیح گند یا در حالی که به اجرا ادامه می دهد تأثیرات اشکال را حداقل سازد. یکی از موارد مهم نرمش خطا به عنوان پایداری شناخته می شود . یک سیستم بلادرنگ پایدار در مواردی که ارضای تمام مهلت – های زمانی وظیفه غیر ممکن باشد ، مهلت های زمانی وظیفه های بسیار حساس و اولویت بالاتر را برآورده می کند .

در زمانی که سیستم های بلادرنگ با جستجو محاسبات در زمینه های متنوع پا به عرصه گذاشت ، انگیزه ای برای گسترش سیستم های موجود با مکانیزم ها و سیاست لازم برای فراهم کردن خدمات قابل پیش بینی به

وجود آمد. هم چنین بسیاری از مدل کارهای سیستم بلادرنگ تنظیم تدبیر مناسب الگوریتم های زمان بندی را انجام می دهد. محققین کامپیوتر تحلیل جستجو در رو ش های جدید و درخواست ان ها در شرایطی که قابل پیش بینی و کم هزینه تر از نظر زمان باشند را ادامه خواهند داد .

در پایان این فصل توضیحاتی از سیستم عامل آندرویید که یک نوع از سیستم های بلادرنگ می باشد و کاربردهای فراوانی بر روی سیستم های امروزی مخصوصا موبایل دارد آورده شده :

سیستم عامل آندروید

کمتر از سه سال پیش زمانی که سیستم عامل آندروید برای نخستین بار توسط کنسرسیومی به رهبری گوگل معرفی شد، کمتر کسی پیش‌بینی می‌کرد که در این مدت کوتاه این سیستم عامل موفق به پیشی گرفتن از سیستم عامل‌های پرطرفدار و جا افتاده تلفن همراه چون ویندوزموبایل، لینوکس و پالم شده و خود را به عنوان تهدیدی جدی برای رقبایی چون سیمبین، RIM و آیفون نشان دهد. آندروید پا را از این هم فراتر گذاشته و علاوه بر حضور قدرتمند در بازار تلفن‌های همراه هوشمند ، وارد عرصه‌های دیگری مانند تبلت‌ها و حتی تلویزیون نیز شده است .

به نوشته ی هومن کبیری، رشد اعجاب‌آور آندروید به گونه‌ای بوده است که بسیاری از کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند این سیستم عامل تا سال ۲۰۱۲ دومین سیستم عامل پرطرفدار تلفن‌های همراه جهان خواهد بود. تخمینی که نه تنها دور از دسترس نمی‌نماید بلکه بسیار محافظه‌کارانه به شمار می‌رود. چرا که با روند رشد این سیستم عامل و اقبال شرکت‌های مختلف به آن، کسب رتبه اول نیز برای آندروید چندان دور از ذهن نیست. مروری خواهیم داشت بر تاریخچه و روند شکل‌گیری این سسیتم عامل، موفقیت‌ها و چشم‌انداز آتی آن .

معنای آندروید

پیش از ورود به اطلاعات مربوط به آندروید، نخست به نام آن می‌پردازیم. بنابر ترجمه دیکشنری کمبریج، آندروید این گونه تعریف شده است: «یک ربات (ماشینی که به وسیله کامپیوتر کنترل می‌شود) که به گونه‌ای ساخته شده تا شکل ظاهری شبیه به انسان داشته باشد.» شاید بتوان نزدیک‌ترین معنی در زبان فارسی به آندروید را آدم آهنی یا آدم ماشینی دانست .

از مدیریت شرکت کوچک آندروید تا مدیریت پروژه در خلاق‌ترین شرکت جهان

در ماه ژوئیه سال ۲۰۰۵ گوگل شرکت آندروید در پالو آلتوی کالیفرنیا را خرید. شرکت کوچک آندروید که توسط اندی روبین، ریچ ماینرز، نیک سیرز و کریس وایت پایه‌گذاری شده بود، در زمینه تولید نرم‌افزار و برنامه‌های کاربردی برای تلفن‌های همراه فعالیت می‌کرد. اندی روبین مدیر ارشد اجرایی این شرکت پس از پیوستن آندروید به گوگل به سمت قائم‌مقام مدیریت مهندسی این شرکت و مسئول پروژه آندروید در گوگل منصوب شد .

در واقع می‌توان روبین را پایه‌گذار آندروید دانست. چرا که وی علاوه بر اینکه ایده تولید آندروید را در شرکت کوچک خود پرورش داد، در سمت مدیر این پروژه در شرکت گوگل توانست ایده خود را پیاده‌سازی کند و سیستم عامل آندروید را با نام شرکت کوچک پیشین خود روانه بازار نماید.

تیم آندروید به رهبری روبین فعالیت خود را برای تولید پلتفرم موبایل مبتنی بر کرنل لینوکس آغاز کردند. درز اخباری از فعالیت‌های این تیم به خارج از گوگل، سبب بروز شایعاتی مبنی بر تمایل گوگل به تولید تلفن همراه در اواخر سال ۲۰۰۶ گردید. این شایعات زمانی بیشتر قوت گرفت که در سپتامبر ۲۰۰۷ نشریه اینفورمیشن ویک در گزارشی خبر از ثبت چندین حق امتیاز و اختراع در حوزه تلفن همراه توسط گوگل داد .

تولد یک آدم آهنی!

با اعلام زمان کنفرانس خبری شرکت گوگل در نوامبر سال ۲۰۰۷ دیگر تمامی رسانه‌ها و افکار عمومی جهان چشم انتظار مشاهده نخستین تلفن همراه ساخت گوگل بودند. ولی غافلگیری بزرگ رخ داد. هیچ خبری از «یک» گوشی تلفن همراه نبود بلکه خبر داغ آن روز در مورد ورود صدها تلفن همراه در سال‌های پیش رو بود که توسط شرکت‌های مختلف تولید می‌شد. «اتحادیه گوشی باز» یا Open Handset Alliance در روز ۵ نوامبر ۲۰۰۷ اعلام موجودیت کرد .

۳۴ شرکت فعال در زمینه تولید نرم‌افزار، تولید گوشی‌های تلفن همراه، اپراتور تلفن همراه و تولید کننده نیمه رساناها و پردازنده‌های تلفن همراه اعضای مؤسس این اتحادیه بودند. در میان نام‌های مشهور در بین اعضای مؤسس، شرکت‌هایی چون سامسونگ، LG ، موتورولا، HTC ، T-Mobile، NTT DoCoMo ، اینتل ، Nvidia، تگزاس اینسترومنتس، کوآلکام، برادکام، تلفونیکا، اسپرینت، eBay و البته گوگل به چشم می‌خوردند. اریک اشمیت مدیر ارشد اجرایی گوگل در این مراسم گفت: «اعلام امروز بسیار جاه‌طلبانه‌تر از معرفی تنها «یک» تلفن گوگلی است که در چند هفته اخیر توسط رسانه‌ها پیش‌بینی شده بود .

از دیدگاه ما پلتفرمی که ما ارائه کرده‌ایم، هزاران تلفن گوناگون را به بازار روانه خواهد کرد.» نخستین گوشی مبتنی بر آندروید توسط شرکت HTC با همکاری T-Mobile تولید شد. این گوشی که به فاصله کمتر از یک سال از تشکیل اتحادیه Open Handset Alliance یعنی در ۲۲ اکتبر ۲۰۰۸تولید شد، در بازارهای مختلف به نام‌های HTC Dream، T-Mobile G1 و Era G1 به بازار عرضه گردید .

آدم آهنی تقویت می‌شود

نهم دسامبر ۲۰۰۸ روز تاریخی دیگری برای آندروید بود. در این روز ۱۴ عضو جدید از نام‌های معروف صنعت تلفن همراه جهان به اتحادیه Open Handset Alliance پیوستند. در بین این نام‌ها باید به سونی اریکسون، اریکسون، توشیبا، آسوس، گارمین، هوآوی و آرم اشاره کرد. روند پیوستن شرکت‌های بزرگ به اتحادیه تا به امروز نیز ادامه داشته است و شرکت‌هایی چون ایسر، آلکاتل، لنوو، شارپ، فاکسکان، NEC، کیوسرا، NXP، ST-Ericsson، مارول، ZTE و دل نیز از جمله شرکت‌هایی بوده‌اند که به جمع پشتیبانی کنندگان آندروید پیوسته‌اند .

کپی‌رایت و حق امتیاز

حق امتیاز آندروید به صورت اپن سورس بر اساس حق امتیاز آپاچی یا Apache License ارائه می‌گردد. بر این اساس شرکت‌های عضو اتحادیه می‌توانند با دسترسی به کدهای اصلی آندروید آن را مطابق دلخواه خود تغییر دهند و کد تغییر یافته را بدون عودت دادن برای خود حفظ کنند .

ویرایش‌های آندروید با طعم شیرینی‌جات و دسرها !

گوگل ویرایش‌های گوناگون آندروید را علاوه بر شماره ویرایش با نام یک شیرینی یا دسر معرفی می‌کند. این نام البته از ترتیب حروف الفبا برای حرف اول آن نام نیز پیروی می‌کند به گونه‌ای که ویرایش‌های منتشر شده آندروید تا به امروز به این نام‌ها بوده‌اند :

Cupcake که نوعی کیک کوچک شبیه به کیک یزدی ایرانی است ولی با اندازه‌ای کمی بزرگ‌تر برای ویرایش ۵/۱ آندروید، Donut که در ایران هم به همان نام شهرت دارد و نوعی پیراشکی محسوب می‌شود، برای ویرایش ۶/۱، *Éclair* که نوعی شیرینی خامه‌ای است شبیه به لطیفه ولی با اندازه بزرگ‌تر برای ویرایش‌های ۲ و ۱/۲، Froyo (مخفف Frozen yogurt) نوعی دسر است که با ماست یخ زده تهیه می‌شود برای ویرایش ۲/۲۰ نام ویرایش بعدی آندروید هم Gingerbread یا نان زنجفیلی گذاشته شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود

ترتیب نام‌های شرینی‌ها و دسرها بر اساس حروف الفبا است. حالا که طعم این ویرایش‌ها را چشیدیم شاید بهتر باشد سری هم به ویژگی‌های فنی آنها بزنیم .

آندروید نسخه ۵/۱ یا Cupcake

نسخه ۵/۱ آندروید نخستین نسخه‌ای بود که به طور رسمی منتشر شد. این نسخه آندروید مبتنی بر کرنل لینوکس ۲،۶،۲۷ بود. از جمله قابلیت‌هایی که در این ویرایش گنجانده شده بود، باید به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان ضبط فیلم از طریق دوربین فیلمبرداری آن
- فرستادن فیلم به سایت Youtube و عکس به سایت Picasa به صورت مستقیم از روی گوشی
- صفحه کلید مجازی با قابلیت پیش‌بینی کلمات وارد شده
- پشتیبانی از پخش استریوی موسیقی از طریق بلوتوث (A2DP) و کنترل پخش موسیقی یا ویدیو از طریق بلوتوث (AVRCP). • قابلیت اتصال اتوماتیک به دستگاه‌های بلوتوث
- امکان شخصی‌سازی صفحه اصلی با استفاده از ویجت‌ها و یا پرونده‌های شخصی
- جابجایی انیمیشنی تصاویر به هنگام عوض شدن صفحات

آندروید نسخه ۶/۱ یا Donut

در ۱۵ سپتامبر ۲۰۰۹ آندروید نسخه ۶/۱ یا دونات منتشر شد. این نسخه آندروید مبتنی بر کرنل لینوکس نسخه ۲،۶،۲۹ بود و قابلیت‌های زیر را به آندروید افزود:

- بهبود در سرویس آندروید مارکت
- رابط کاربری یکپارچه برای دوربین عکسبرداری، دوربین فیلمبرداری و گالری تصاویر
- امکان انتخاب چند عکس برای پاک کردن در منوی گالری
- به‌روزرسانی ویژگی جست‌وجوی صوتی
- به‌روزرسانی ویژگی جست‌وجو با قابلیت جست‌وجو در موارد نشانه‌گذاری شده (Bookmarks)، تاریخچه (History)، اسامی (Contacts) و وب از صفحه اصلی (Screen Home)
- پشتیبانی از تکنولوژی‌های به‌روز شده CDMA/EVDO، x۸۰۲،۱ ، VPN و موتور Text to speech
- پشتیبانی از رزولوشن WVGA برای صفحه نمایش
- افزوده شدن قابلیت‌های حرکتی در سیستم عامل و ابزار برنامه‌نویسی برای برنامه‌نویسان

نسخ ۲ و ۱/۲ یا Éclair

هر دو نسخه ۲ و ۱/۲ آندروید مانند نسخه ۶/۱ مبتنی بر کرنل لینوکس ۲،۶،۲۹ طراحی شده‌اند. آندروید ویرایش ۲ در ۲۶ اکتبر ۲۰۰۹ معرفی شد. در سوم دسامبر ۲۰۰۹ SDK نسخه ۲،۰،۱ معرفی شد و SDK ویرایش ۱/۲ در ۱۲ ژانویه ۲۰۱۰ منتشر گردید. اهم امکانات اضافه شده در این نسخ به شرح زیر هستند :

- سرعت سخت‌افزاریِ بهبود یافته
- ویژگی چند لمسی Multi Touch
- پشتیبانی از رزولوشن‌های بیشتر برای صفحه نمایش
- رابط کاربری به‌روزرسانی شده
- مرورگر اینترنتی با قابلیت پشتیبانی از HTML5
- دفترچه تلفن به‌روزرسانی شده
- گوگل مپ نسخه ۳،۱،۲
- پشتیبانی از Microsoft Exchange
- افزوده شدن امکان فلاش داخلی برای دوربین
- افزوده شدن زوم دیجیتال دوربین
- به‌روزرسانی صفحه کلید مجازی
- پشتیبانی از بلوتوث نسخه ۱/۲
- اضافه شدن قابلیت کاغذ دیواری‌های متحرک
- اضافه شدن امکان ارسال فایل با استفاده از بلوتوث

نسخه ۲/۲ یا Froyo

آندروید نسخه ۲/۲ در ۲۰ مه ۲۰۱۰ معرفی شد. این ویرایش آندروید مبتنی بر کرنل لینوکس نسخه ۲،۶،۳۲ است و قابلیت‌های زیر به آن اضافه شده است:

- افزایش سرعت سیستم عامل، حافظه و عملکرد سیستم بین ۲ تا ۵ برابر نسخه ۲
- افزایش سرعت اجرای برنامه‌های کاربردی با استفاده از تکنیک‌های JIT
- اضافه شدن موتور جاوا اسکریپت V8 کروم به مرورگر اینترنتی
- افزایش پشتیبانی از Microsoft Exchange با قابلیت‌هایی چون سیاست حریم شخصی به‌روز شده ،

همسان‌سازی تقویم و ...)

• آندروید مارکت به‌روز شده با قابلیت به‌روزرسانی خودکار برنامه‌های کاربردی

• شماره‌گیری صوتی و انتقال دفترچه تلفن از طریق بلوتوث

• امکان نصب برنامه‌های کاربردی بر روی حافظه‌های جانبی

• پشتیبانی از فلش نسخه ۱/۱۰ • بهبود عملکرد دوربین در حالت‌های عکس و فیلمبرداری

در انتظار نان زنجفیلی

هر چند نام ویرایش بعدی آندروید منتشر شده است (Gingerbread یا نان زنجفیلی) ولی هنوز خبر موثقی از شماره ویرایش بعدی و امکانات آن منتشر نشده است. باید تا زمستان صبر کرد و دستپخت گوگل را بار دیگر و این بار در پخت نان زنجفیلی امتحان کرد.

میزان محبوبیت نسخه‌های مختلف آندروید

آخرین آمار منتشره از سوی گوگل در خصوص میزان محبوبیت نسخ مختلف آندروید نشان می دهد که طعم شیرینی خامه‌ای برای کاربران دلچسبتر بوده است. عمده‌ترین دلیل این امر هم ارائه نسخه بروزرسانی به ویرایش ۱/۲ از سوی موتورولا برای پرطرفدارترین گوشی آندروید یعنی دروید بوده است.

بر اساس آمار منتشر شده، در هفته منتهی به شانزدهم ژوئن ۲۰۱۰، نیمی از گوشی‌های آندروید موجود در بازار به سیستم عامل نسخه ۱/۲ یا همان Éclair مجهز بوده‌اند و پس از آن نسخه ۶/۱ با ۲۵ درصد محبوب‌ترین نسخه بوده است که با فاصله کمی به نسبت نسخه ۵/۱ در جایگاه دوم قرار گرفته است. سایر نسخ آندروید هم در مقایسه با این سه نسخه سهمی بسیار ناچیز دارند بگونه‌ای که مجموع سهم بازار سایر نسخ آندروید تنها ۵/۰ درصد سهم بازار را تشکیل می‌دهد.

سرعت انتشار ویرایش‌های آندروید فرصت‌ها و تهدیدها

آندروید با سرعت اعجاب‌آوری در حال پیشرفت است. در کمتر از ۱ سال و از سپتامبر ۲۰۰۹ چهار ویرایش اصلی این سیستم عامل یعنی ویرایش‌های ۶/۱، ۲، ۱/۲ و ۲/۲ منتشر شده است. این امر باعث شده تا تنها برخی از شرکت‌ها که به طور متمرکز و با تمام توان بر روی این سیستم عامل کار می‌کنند، مانند موتورولا و HTC، بتوانند همگام با ارائه ویرایش‌های جدید آندروید گوشی‌های خود را به‌روز کنند ولی سایر شرکت‌ها رفته رفته در حال عقب افتادن از این قافله هستند. به عنوان مثال باید به شرکت سونی اریکسون اشاره کرد .

این شرکت نخستین گوشی آندرویدی خود را با نام XPERIA X10 که مبتنی بر آندروید نسخه ۶/۱ است، به بازار معرفی کرد. سونی اریکسون رابط کاربری ویژه خود و امکانات ابتکاری فراوانی به X10 افزوده است. اوایل بهار سال جاری سونی اریکسون با خوشحالی اعلام کرد که قصد دارد تا پایان سال جاری میلادی گوشی‌های X10 خود را با نسخه ۱/۲ آندروید به‌روزرسانی کند. کمتر از دو هفته بعد نسخه ۲/۲ آندروید منتشر شد و شرکت‌های موتورولا و گوگل در همان زمان اعلام کردند که گوشی‌های دروید و نگزوس وان خود را تا یک ماه بعد به آندروید ۲/۲ مجهز خواهند ساخت .

اتفاقی که شاید ۶ ماه بعد برای X10 سونی اریکسون بیفتد! چنین وضعیتی برای شرکت‌های بزرگی چون سامسونگ و ال‌جی نیز وجود دارد. این شرکت‌ها هم هنوز نتوانسته‌اند سرعت واکنش خود را با سرعت سرسام‌آور پیشرفت آندروید هماهنگ سازند. در صورتی که این شرکت‌ها نتوانند به چنین هماهنگی دست یابند، شکاف بین تولیدکنندگان پیشروی آندروید یعنی موتورولا و HTC با بقیه بسیار بیشتر خواهد شد.

در هر حال به نظر می‌رسد گوگل باید فکری به حال فاصله ایجاد شده بین رقبا بکند وگرنه بروز این ناهماهنگی بازار را نیز دچار آشفتگی خواهد کرد. همان گونه که در سطور پیشین نیز ذکر شد در حالی که گوگل خود را برای ارائه نان زنجفیلی یعنی نسخه بعد از ۲/۲ آندروید آماده می‌کند، هنوز نیمی از دستگاه‌های آندروید فعال، از نسخه‌های پایین‌تر از ۱/۲ استفاده می‌کنند و این بدان معنا است که گوگل بسیار سریع‌تر از یارانش در اتحادیه Open Handset Alliance حرکت کرده است و آنها نتوانسته‌اند خود را با آن همراه سازند .

سهم بازار آندروید

سهم بازار آندروید در مقایسه با سایر سیستم‌های عامل تلفن‌های هوشمند، رشد اعجاب‌آور آندروید را نشان می‌دهد. آندروید برای نخستین بار در سه ماهه اول سال ۲۰۱۰ توانست گوشی‌های بیشتری از مهم‌ترین رقیب خود یعنی اپل به فروش برساند. برخی کارشناسان بر این باور هستند که اگر گوگل موفق شود اپل را از پیش روی خود بردارد RIM سیمبین را نیز پشت سر خواهد گذاشت. گروهی از کارشناسان، استراتژی آندروید در مقابله با اپل را با استراتژی مایکروسافت در اوایل دهه ۱۹۷۰ مقایسه می‌کنند .

جایی که مایکروسافت توانست با فروش حق امتیاز استفاده از سیستم عامل خود به سایر شرکت‌ها به سلطه مکینتاش خاتمه دهد و حالا گوگل به همین استراتژی و به کمک بزرگ‌ترین تولید کنندگان تلفن همراه مانند سامسونگ، ال‌جی، سونی اریکسون، موتورولا و اچ تی سی، قصد دارد روند رشد آیفون اپل را متوقف سازد و به نظر می‌رسد تا حد زیادی هم موفق بوده است. بر اساس آمار ارائه شده توسط شرکت Admob در آوریل ۲۰۱۰

تعداد کل گوشی‌های آیفون موجود در بازار ایالات متحده آمریکا ۷/۱۰ میلیون دستگاه بوده است. این در حالی است که تعداد گوشی‌های مبتنی بر آندروید ۷/۸ میلیون دستگاه بوده است .

ذکر این نکته ضروری است که نخستین گوشی آیفون در ۲۹ ژوئن ۲۰۰۷ به بازار عرضه شد در حالی که نخستین گوشی مبتنی بر آندروید بیش از یک سال بعد و در اکتبر ۲۰۰۸ روانه بازار شد. اما به غیر از اپل بقیه رقبا نیز از دست آندروید جان به در نبرده‌اند. آندروید در سه ماهه نخست سال ۲۰۱۰ توانست سهم بازار خود را از ۶/۱ درصد در مدت زمان مشابه در سال گذشته به ۶/۹ درصد برساند و با پشت سر گذاشتن ویندوز موبایل و لینوکس در رده چهارم پرطرفدارترین سیستم عامل تلفن‌های همراه هوشمند قرار گیرد .

با اقبال بیشتر سایر تولید کنندگان به گوشی‌های آندروید به نظر می‌رسد روند رشد این سیستم عامل نه تنها کند نگردد بلکه شتاب بیشتری نیز پیدا کند. تاکنون بالغ بر ۶۱ مدل دستگاه مبتنی بر آندروید با ۲۱ برند مختلف تولید شده است. بنابر آخرین گزارش‌ها در حال حاضر هر روز یکصدهزار گوشی مبتنی بر آندروید به فروش می‌رسد. با نرخ کنونی گوگل ۳۶ میلیون گوشی در سال به فروش خواهد رساند. این رقم زمانی معنا پیدا می‌کند که بدانیم شرکت اچ تی سی، چهارمین تولید کننده تلفن‌های همراه هوشمند در جهان سالانه ۱۷ میلیون گوشی تلفن همراه به فروش می‌رساند. اچ تی سی پیش از این ۷۰ درصد گوشی‌های مبتنی بر آندروید را تولید می‌کرد .

رقمی که اکنون به زحمت به ۵۰ درصد می‌رسد. با نرخ کنونی و در صورت ثابت ماندن نرخ فروش آیفون، آندروید خواهد توانست اپل را نیز پشت سر گذاشته و خود را به عنوان تهدیدی جدی برای RIM مطرح کند. شرکت‌های بزرگ تولید تلفن همراه اعلام کرده‌اند قصد دارند تولید گوشی‌های مبتنی بر آندروید خود را شتاب بخشند. فعال‌ترین تولیدکننده گوشی‌های مبتنی بر آندروید یعنی موتورولا اعلام کرده تا پایان سال جاری میلادی ۲۰ مدل گوشی مبتنی بر آندروید به بازار عرضه خواهد کرد. شرکت ال‌جی هم اعلام کرده است قصد دارد همین تعداد گوشی را تا پایان سال جاری با سیستم عامل آندروید به بازار عرضه نماید.

سامسونگ دومین تولیدکننده تلفن‌های همراه در جهان هم اعلام کرد نیمی از گوشی‌های تلفن همراه هوشمند این شرکت در سال ۲۰۱۰ مبتنی بر آندروید خواهند بود. بقیه تولیدکنندگان هم هر روز علاقه بیشتری به تولید گوشی‌های تلفن همراه مبتنی بر آندروید از خود نشان می‌دهند. با این اوصاف انتظار می‌رود آندروید بتواند جهشی شگرف در سهم بازار را رقم زند .

دستگاه‌های شاخص مبتنی بر آندروید

در بین شرکت‌های تولید کننده تلفن‌های همراه هوشمند مبتنی بر آندروید دو شرکت موتورولا و HTC تحرک بسیار گسترده‌تری به نسبت سایر رقبا دارند. موتورولا که زمانی دومین تولیدکننده تلفن همراه جهان بود، پس از زیان‌دهی در دوره‌های مالی متوالی و کاهش چشمگیر سهم بازار در موقعیتی بحرانی قرار گرفته بود، با تغییر ناگهانی استراتژی خود و کنار نهادن سایر سیستم‌های عامل تلفن همراه از قبیل ویندوز موبایل، سیمبین و لینوکس موبایل، تمامی تلاش خود را بر طراحی گوشی‌های مبتنی بر آندروید معطوف ساخت .

این شرکت توانست با استراتژی جدید خود چندین مدل گوشی هوشمند مبتنی بر آندروید به فروش برساند و با این کار پس از مدت‌ها سودآوری را تجربه کند. موتورولا رابط کاربری ویژه آندروید مختص به خود را با نام MOTOBLUR طراحی کرده و بر روی گوشی‌های خود قرار داده است. به نظر می‌رسد با توجه به توانمندی‌های این شرکت که خالق تلفن همراه به شمار می‌رود، بتوان از هم اکنون موتورولا را طلایه‌دار آندروید دانست. در خصوص HTC هم باید گفت هر چند این شرکت به موازات تولید گوشی‌های مبتنی بر آندروید به تولید گوشی‌های با سیستم عامل ویندوز موبایل هم می‌پردازد ولی رفته رفته، توان خود را بیشتر بر تولید گوشی‌های مبتنی بر آندروید هدایت می‌کند .

HTC علاوه بر تولید گوشی با برند خود به تولید گوشی‌های با برند سایر شرکت‌ها هم می‌پردازد و گوشی نگزوس وان شرکت گوگل یکی از همین نمونه‌ها است. گوگل تولید نخستین گوشی با نام تجاری خود را پس از اینکه شرکت سونی اریکسون از تولید آن با برند گوگل سر باز زد به HTC سپرد. بنابر آخرین آمار ارائه شده از سوی AdMob بر اساس اطلاعات ترافیک دیتای ماه مارس ۲۰۱۰، چیزی در حدود یک سوم تلفن‌های همراه فعال مبتنی بر آندروید، مدل درواید شرکت موتورولا هستند. پس از درواید گئشی‌های مدل Hero با ۱۹ درصد، Dream یا همان T-Mobile G1 با ۱۱ درصد و Magic هم با ۱۱ درصد در رده‌های بعدی قرار دارند .

آندروید مارکت

آندروید مارکت سرویس فروش نرم‌افزارهای کاربردی برای گوشی‌های آندروید است. یک برنامه کاربردی ویژه آندروید مارکت به صورت از پیش بارگذاری شده بر روی گوشی‌های آندروید نصب گردیده و به کاربران امکان می‌دهد نرم‌افزارهای مورد نیاز خود را خریداری و دانلود کنند. البته تمامی نرم‌افزارهای موجود در آندروید مارکت فروشی نیستند بلکه بیش از نیمی از نرم‌افزارهای موجود در آندروید مارکت به صورت رایگان عرضه

می‌شوند و از این نظر آندروید بیشترین درصد نرم‌افزارهای رایگان را در بین تمامی سیستم‌های عامل تلفن‌های همراه هوشمند در اختیار کاربران قرار می‌دهد .

هر برنامه‌نویس با ثبت نام، امکان فروش برنامه‌های خود در آندروید مارکت را دارد. ۷۰ درصد از مبلغ فروش برنامه‌های کاربردی به برنامه‌نویس تعلق می‌گیرد و ۳۰ درصد مابقی بین اپراتورها توزیع می‌شود. بر اساس سیاست‌های گوگل در حال حاضر تمامی برنامه نویسان عضو پروژه آندروید از سراسر جهان می‌توانند برنامه‌های کاربردی رایگان خود را از طریق آندروید مارکت در ۴۶ کشور عرضه کنند. برای اینکار کافی است برنامه نویسان فرمی مختصر را تکمیل کرده و البته ۲۵ دلار حق عضویت هم به گوگل بپردازند .

ولی تنها برنامه‌نویسان ساکن در نه کشور اتریش، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، هلند، اسپانیا، انگلستان و ایالات متحده آمریکا می‌توانند برنامه‌های خود را برای فروش در ۱۳ کشور استرالیا، اتریش، کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، هلند، نیوزلند، اسپانیا، سوییس، انگلستان و ایالات متحده آمریکا در معرض بازدید خریداران قرار دهند و سایر کشورها امکان مشاهده و خرید برنامه‌های غیر رایگان را ندارند .

نکته جالب توجه در این زمینه عدم حضور حتی یک کشور از منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (به غیر از اسرائیل) در لیست چهل و شش کشوری است که امکان دسترسی به آندروید مارکت را دارند! این در حالی است که گوشی‌های مجهز به آندروید از سوی اغلب شرکت‌های بزرگ از جمله موتورولا، HTC، سونی اریکسون و ال جی در این منطقه مدت‌ها است که به بازار عرضه شده‌اند .

تعداد برنامه‌های کاربردی موجود در آندروید مارکت تاکنون نزدیک به ۵۰۰۰۰ بوده است این در حالی است که برنامه‌های کاربردی موجود در iTune برای گوشی آیفون به ۱۷۵۰۰۰ برنامه بالغ می‌شود و از این منظر به نظر می‌رسد که آندروید راهی دراز برای سبقت گرفتن از آیفون در پیش دارد. ولی در هر حال باید این نکته را هم در نظر داشت که هرچند تعداد برنامه‌های کاربردی نشانگر اقبال برنامه‌نویسان به پلت فرم موردنظر است، ولی تعداد بسیار زیاد برنامه‌ها برای کاربران همیشه هم خوب نیست .

چرا که آنان را مجبور می‌سازد تا جستجویی سخت و طاقت فرسا را برای دستیابی به برنامه مورد علاقه خود تجربه کنند. گوگل کوشیده است دسترسی به برنامه‌های کاربردی آندروید را به شدت محدود ساخته و تمامی دسترسی کاربران را از طریق نرم‌افزار آندروید مارکت نصب شده بر روی گوشی کاربران کانالیزه نماید. گوگل تا بدانجا پیش رفته است که حتی دسترسی به اطلاعات و امکان جست‌وجوی برنامه‌های کاربردی آندروید از وب سایت رسمی آندروید مارکت از طریق کامپیوترهای شخصی، امکانپذیر نیست .

از طرف دیگر عدم امکان نصب نرم‌افزارهای دانلود شده بر روی کارت حافظه محدودیت دیگری است که کاربران برای دانلود برنامه‌ها از هر جای دیگری به غیر از آندروید مارکت با آن مواجه هستند. اما هنوز هم راه‌هایی برای دور زدن گوگل برای دستیابی به برنامه‌های کاربردی وجود دارد. بسیاری از برنامه‌نویسان از جمله شرکت‌های تولید برنامه‌های کاربردی نسخه قابل نصب برنامه‌های خود را علاوه بر آندروید مارکت از طریق وب سایت‌های خود نیز در اختیار کاربران قرار می‌دهند .

علاوه بر این برخی وب‌سایت‌ها اقدام به جمع‌آوری و در اختیار قراردادن برنامه‌های کاربردی پرطرفدار آندروید نموده‌اند. نمونه‌ای از این سایت‌ها Androlib و Androidzoom هستند. همچنین با نصب یک نرم‌افزار بر روی گوشی خود امکان خواهید یافت برنامه‌های دانلود شده بر روی کارت حافظه خود را بر روی گوشی نصب نمایید .

اگرچه با استفاده از راه‌هایی که گفته شد امکان نصب برخی نرم‌افزارها بر روی گوشی خود را خواهید داشت، ولی باید اذعان کرد که اغلب برنامه‌های آندروید به ویژه برنامه‌های اصلی آن که توسط خود گوگل طراحی شده‌اند، مانند نقشه‌های گوگل یا برنامه گاگلز (Goggles) تنها از طریق آندروید مارکت قابل دسترسی هستند. پس اگر می خواهید به برنامه های کاربردی اصلی آندروید دسترسی داشته باشید، باید از آندروید مارکت نصب شده بر روی گوشی خود استفاده کنید .

آندروید و گوگل تی وی

خوب اگر فکر کرده‌اید که کار شما با آندروید تمام شده است سخت در اشتباه هستید. اگر کار شما هم با آندروید تمام شده باشد، کار آندروید با شما تمام نشده است. بله این آدم آهنی سبز رنگ پس از رسوخ در تلفن‌های همراه شما قصد دارد وارد تلویزیون‌های شما هم بشود. به چشمان خود شک نکنید. درست خوانده‌اید آندروید به زودی در تلویزیون‌های شما نیز خواهد بود. در همایش Google I/O در ماه مه ۲۰۱۰ شرکت‌های گوگل، سونی، اینتل، لاجیتک، بست بای، ادوبی و دیش نتورک از عرضه تلویزیون‌های مبتنی بر آندروید خبر دادند .

تلویزیون‌هایی که به طور بی‌سیم به اینترنت متصل می‌شوند و علاوه بر اینکه امکان اتصال به شبکه‌های آنلاین پخش فیلم را دارند، از برنامه‌های کاربردی که برای نصب بر روی این تلویزیون‌ها تهیه می‌شوند نیز بهره خواهند برد .

آینده آندروید

مسلماً تب آندروید به این زودی فروکش نخواهد کرد. هجوم بی‌سابقه شرکت‌ها برای تولید محصولات مبتنی بر آندروید رفته رفته طیف گسترده‌تری از محصولات شامل تلفن همراه، تلویزیون، نت‌بوک و تبلت را در بر می‌گیرد. به نظر می‌رسد همه چیز به کام آندروید است و به سختی می‌توان تصور کرد سیطره این پدیده به سادگی قابل شکستن باشد. آدم آهنی بازیگوش سبز رنگ ما در مدت زمان کوتاهی که از تولدش می‌گذرد، نشان داده هر روز به دنبال غافلگیر کردن ما و سرک کشیدن به یکی دیگر از وسایل الکترونیکی ماست تا آن را نیز جولانگاه شیطنت‌های دوست داشتنی خود نماید .

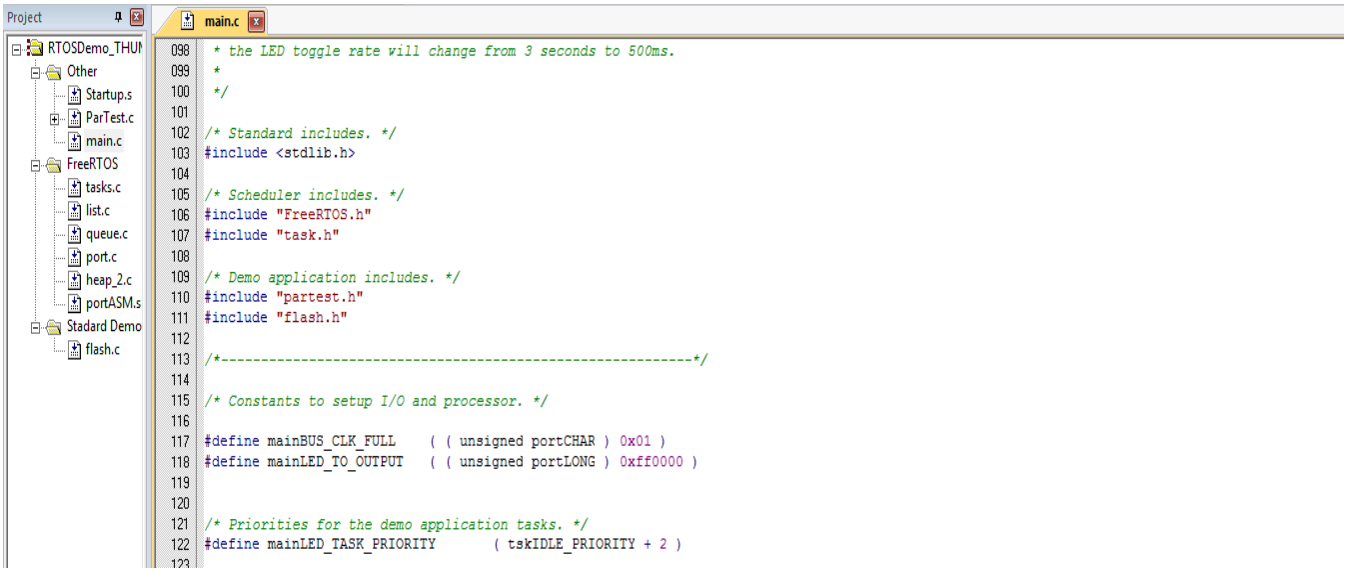
فصل چهارم

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

شبیه سازی

در این مرحله ما به شبیه سازی مثالی از Free RTOS بر روی نرم افزار Keil می پردازیم.برای این پروژه ما یک مثالی را انتخاب کرده که در آن هدف روشن و خاموش کردن یک LED از پورت اول می باشد .

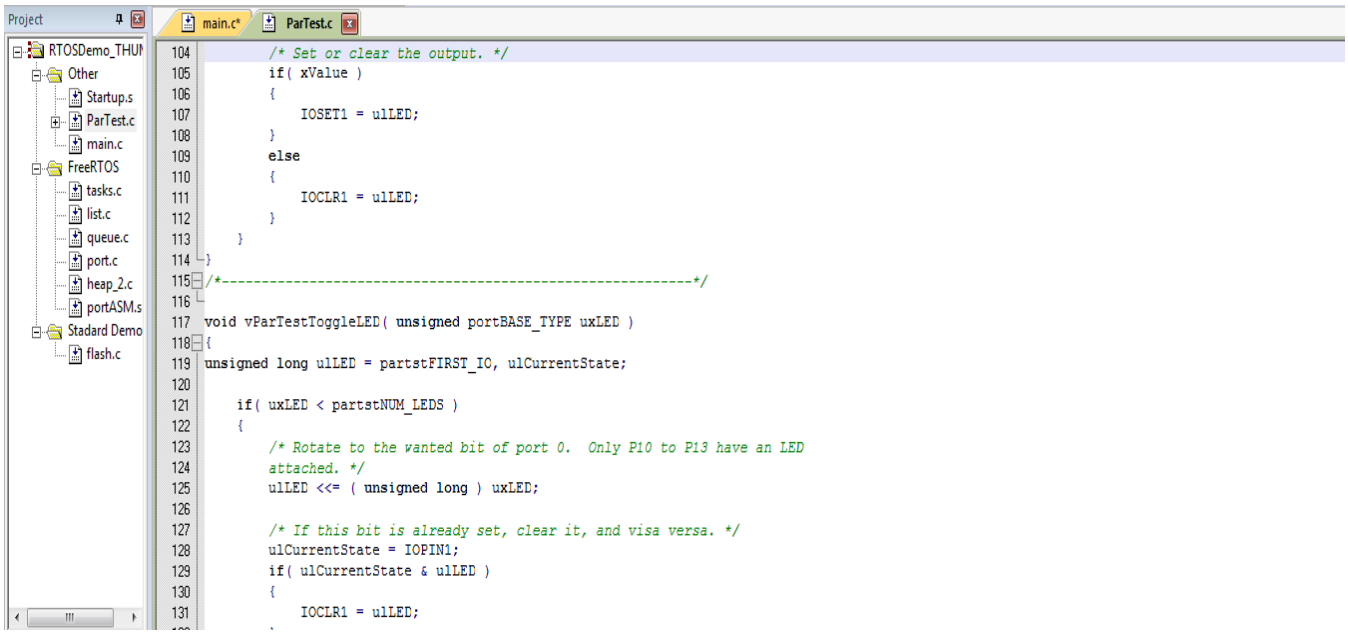
با انتخاب DEMO در فایل Free RTOS به قسمت main رفته وبا کلیک روی آن برنامه را می آوریم.این برنامه به صورت زیر می باشد .



شکل۴-۱

با debug کردن برنامه ،برنامه را خط به خط اجرا کرده تا اگر برنامه errorداشته باشد عیب یابی شود.جا دارد در اینجا به زیر برنامه هایاین مثال بپردازیم .

یکی از زیربرنامه ها partest می باشدکه شامل توابع سطح پایین کار با LED است.از جمله setکردنو taggle کردن LED . زیر برنامه partest به صورت زیر است :



شکل۴-۲

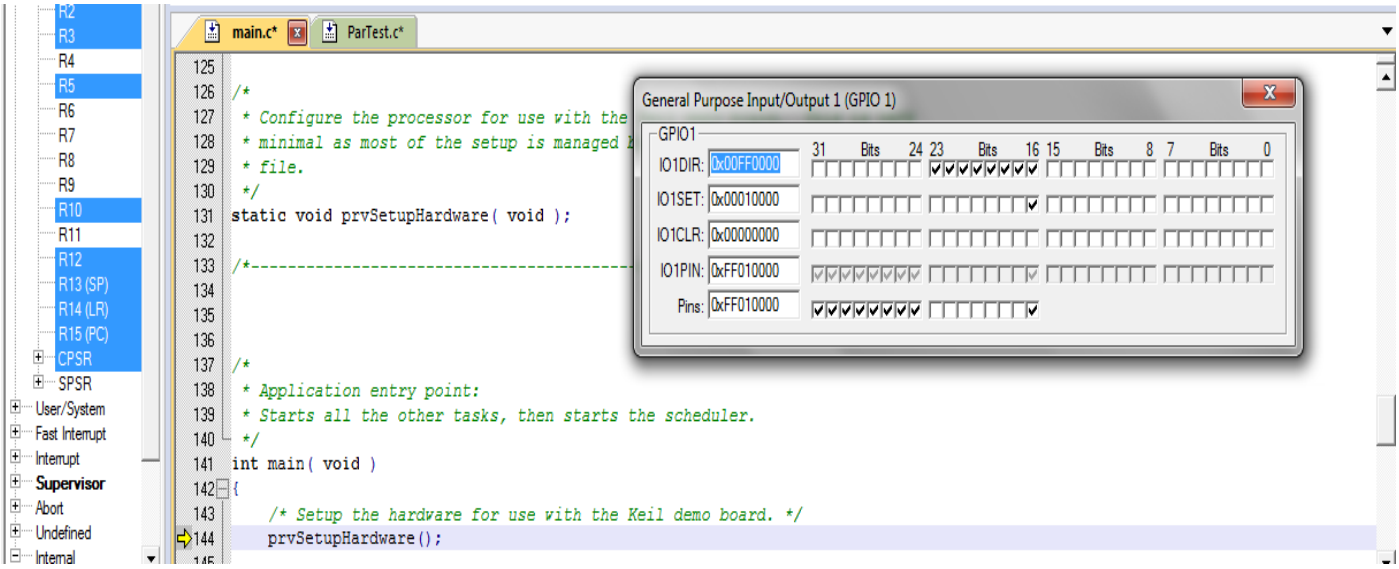
برای توضیح برنامه داخل main به توضیح خطوط زیر می پردازیم :

خط۱۴۴ : فراخوانی تنظیم سخت افزار

خط ۱۴۷ : فراخوانی توابع LED

خط ۱۶۱: فراخوانی مدیریت زمان

برای اینکه ببینیم وضعیت پایه های پورت اول در چه وضعیتی هستند به قسمت peripheral رفته و با انتخاب GPIO وانتخاب port1 وضعیت پایه های پورت اول را مشاهده می کنیم .



شکل۴-۳

همانطور که می بینید پایه ۱۶ پورت اول خاموش و روشن می شود .

منابع ومآخذ

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir

۱)سیستم عامل، سید روح الله موسوی طیبی

۲)میکروکنترلرهای arm،کاوه فاروغی

۳)آموزش میکروکنترلرهای arm،رضا سپاس یار

۴)سایت www.freertos.org

دانلود رایگان پروژه های الکترونیک
Melec.ir