

# مبانی سیستم عامل

فهرست مطالب

- سیستم عامل (OS) چیست؟
- انواع سیستم عامل
- سیستم عامل کامپیوتر
- سیستم عامل موبایل
- سیستم عامل سخت افزارهای شبکه
- سیستم عامل صنعتی
- سیستم عامل های تک پردازنده
- سیستم عامل های توزیع شده یا چند پردازنده
- وظایف سیستم عامل
- برخی از ویژگی های مهم سیستم عامل
- مزایا و معایب سیستم عامل چیست؟
- اجزای تشکیل دهنده سیستم عامل
- پوسته سیستم عامل
- هسته یا کرنل سیستم عامل
- انواع هسته سیستم عامل
- **Monolithic**
- **Microkernels**
- تفاوت **Firmware** و **OS** چیست؟
- انواع سیستم عامل کامپیوتر
- **Windows** ویندوز
- **Mac OS**
- یونیکس (Unix)
- لینوکس (Linux)

- **Ubuntu**
- **Fedora**
- **Solaris**
- **FreeBSD**
- **Debian**
- **Deepin**
- انواع سیستم عامل موبایل
- اندروید
- سیستم عامل iOS
- **Bada (Samsung Electronics)**
- **BlackBerry**
- **Symbian**
- ویندوز موبایل
- **Harmony**
- ویندوز فون
- **Palm**
- **WebOS**
- جمع بندی

سیستم عامل یا به زبان انگلیسی **Operating System** که به صورت مخفف OS هم نامیده می شود، یک واسط نرم افزاری میان سخت افزار و برنامه های اجرایی روی آن است. در واقع مجموعه نرم افزارهایی که منابع یک سیستم را مدیریت می کنند سیستم عامل نامیده می شوند. این سخت افزار می تواند یک کامپیوتر، یک گوشی تلفن همراه و یا حتی یک تجهیز صنعتی مانند PLC باشد که قابل برنامه ریزی است. اما اگر بپرسیم وظیفه اصلی سیستم عامل چیست می توان گفت سیستم عامل در واقع وظیفه هدایت و اجرای برنامه های کاربردی را در محیط سخت افزار بر عهده دارد و کنترل روی روند و ترتیب اجرای این برنامه ها، بر عهده OS است.

### سیستم عامل (OS) چیست؟

سیستم عامل (software that manages computer hardware resources) یا operating system مجموعه نرم افزارهایی که منابع یک سیستم را مدیریت می کنند تعریف می شود که یک بستر نرم افزاری و عملیاتی است و اجرای برنامه های جانبی در محیط سخت افزاری، به وجود آن وابسته است. به همین دلیل نرم افزارها، اپلیکیشن ها و برنامه های اجرایی بر اساس سیستم عامل خاصی نوشته می شوند و در

صورت نصب در محیط همان سیستم عامل، به درستی اجرا خواهند شد. این کار، نوشتن برنامه‌های کاربردی را که تنوع بسیار زیادی دارند، آسان می‌سازد. تنوع سیستم عامل‌ها بسیار کمتر بوده و از یک سیستم عامل، می‌توان برای اجرای هزاران نرم‌افزار استفاده کرد. در ادامه این مقاله، به تقسیم‌بندی انواع سیستم عامل‌ها، انواع آن‌ها برای سخت‌افزارهای مرسوم و توضیح مختصری در مورد هر یک، خواهیم پرداخت.

## انواع سیستم عامل

سیستم عامل‌ها از نظر سخت‌افزار مورد استفاده به چهار دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

### سیستم عامل کامپیوتر

این دسته از سیستم عامل‌ها، برای اجرای نرم‌افزارها و برنامه‌های مخصوص کامپیوتر طراحی شده‌اند و خود به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. شرکت‌های معروفی نظیر مایکروسافت و اپل اقدام به توسعه و ارائه این سیستم عامل‌ها کرده‌اند که گاهی اجرای نرم‌افزارها و حتی سخت‌افزارهای لازم برای این OS‌ها، انحصاری است و تنها برای همان سیستم عامل خاص طراحی شده‌اند.

### سیستم عامل موبایل

گوشی‌های موبایل نیز به دلیل استفاده از سخت‌افزارهای اختصاصی تولیدی توسط شرکت سازنده، ممکن است دارای سیستم عامل انحصاری خود باشند. سیستم عامل (OS) در گوشی موبایل، وظیفه اجرای اپلیکیشن‌ها و مدیریت برنامه و فایل‌ها را بر عهده دارد. اپلیکیشن‌های مختص هر سیستم عامل برای گوشی‌های تلفن همراه وجود دارد، هرچند ممکن است نسخه‌های مختلفی از یک نرم‌افزار یا اپلیکیشن خاص برای سیستم‌های عامل مختلف ارائه شده باشد.

## سیستم عامل سخت افزارهای شبکه

برخی از سخت افزارهای مخصوص شبکه نظیر روترها، میکسرها، سوئیچها و غیره، سیستم عامل مختص خود را دارند؛ یعنی برای عملکرد صحیح این سخت افزارها، می بایست سیستم عامل مختص همان سخت افزار بر روی آن نصب گردد. برخی از شرکت های سازنده سخت افزار شبکه نظیر سیسکو و میکروتیک، سیستم های عامل مختص خود را نیز ارائه داده اند.

## سیستم عامل صنعتی

این دسته از سیستم عامل ها به نوع بی درنگ یا فوری نیز معروف هستند و در مصارف صنعتی برای کنترل کننده های هوشمند و مدارهای فرمان خودکار استفاده می شوند. تجهیزات صنعتی نظیر کنترل کننده، PLC ها، PLR ها و غیره، همگی برای برنامه ریزی و اجرای دستورات نیاز به سیستم عامل دارند که اغلب به صورت اختصاصی توسط خود شرکت های سازنده برای آن ها ارائه می شود.

سیستم عامل های مخصوص کامپیوتر نیز از دیدگاه تعداد پردازنده های مورد استفاده برای اجرای سیستم عامل، به دو دسته کلی تقسیم بندی می شوند:

## سیستم عامل های تک پردازنده

در این نوع که بیشتر سیستم عامل های فعلی در این دسته قرار می گیرند، OS تنها روی یک پردازنده نصب می شود و اجرای سایر برنامه ها نیز تحت مدیریت همین سیستم عامل و روی همان پردازنده مرکزی انجام خواهد شد.

## سیستم عامل های توزیع شده یا چند پردازنده

در این مدل که بیشتر در شبکه بندی کامپیوترها مورد استفاده قرار می گیرد، سیستم عامل (OS) روی چندین پردازنده در کامپیوترهای مختلف نصب می گردد و یک کامپیوتر مرکزی نیز وظیفه نمایش نتایج پردازش را بر عهده دارد.

## وظایف سیستم عامل

سیستم عامل بسته به نوع کاربرد و سخت افزار مورد استفاده ممکن است وظایف مختلفی از جمله مدیریت حافظه، مدیریت فایل ها، پردازش اطلاعات، مدیریت سیستم و تجهیزات ورودی و خروجی، امنیت سخت افزار و غیره را بر عهده داشته باشد؛ اما به طور معمول یک سیستم عامل وظایف زیر را بر عهده دارد:

- **مدیریت فرآیند:** مدیریت فرآیند در واقع به ایجاد، اجرا و حذف پروسه ها در یک سخت افزار اطلاق می شود. همچنین در یک سیستم عامل، مکانیزم هایی برای همگام سازی و ایجاد ارتباط بین فرآیندها در نظر گرفته شده است.
- **مدیریت حافظه:** ماژول مدیریت حافظه که تحت فرمان سیستم عامل است، وظیفه تخصیص و عدم تخصیص فضای حافظه را به برنامه هایی که به این منابع حافظه نیاز دارند، بر عهده دارد.
- **مدیریت فایل ها:** کلیه اقدامات مربوط به فایل ها مانند ذخیره سازی، سازمان دهی، بازیابی، نام گذاری، اشتراک گذاری و حفاظت از محتوای فایل در یک سخت افزار، بر عهده سیستم عامل آن است.
- **مدیریت دستگاه:** ماژول مدیریت دستگاه در واقع به عنوان یک کنترل کننده ورودی و خروجی شناخته می شود و ارتباط میان دستگاه مورد نظر با سایر دستگاه ها را مدیریت می کند.
- **مدیریت سیستم ورودی و خروجی:** یکی از اهداف اصلی یک سیستم عامل، مدیریت سیستم های ورودی و خروجی به یک سخت افزار است که در واقع اجرا و هماهنگی این سخت افزار می بایست به کمک سیستم عامل صورت گیرد.
- **مدیریت ذخیره سازی ثانویه:** در سیستم های کامپیوتری، چندین سطح ذخیره سازی وجود دارد که شامل سطح اولیه، سطح ثانویه و ذخیره سازی کش است. دستورالعمل ها و داده ها می بایست در ذخیره سازی اولیه و یا حافظه کش ذخیره شوند و فایل های اصلی در سطح ثانویه ذخیره سازی گردند. یکی از وظایف سیستم عامل، مدیریت سطح ذخیره سازی ثانویه برای فایل های دائمی است.
- **امنیت:** ماژول امنیتی در یک سیستم عامل از داده ها و اطلاعات یک سیستم کامپیوتری در مقابل دسترسی غیرمجاز و حملات سایبری، محافظت می کند.
- **تفسیر دستورات:** این ماژول در سیستم عامل وظیفه دارد دستوراتی را که توسط سیستم و برای پردازش آن ها ارسال شده است، تفسیر کند.
- **شبکه سازی:** این وظیفه به خصوص در ساختارهای چند پردازنده و توزیع شده کاربرد دارد. یک شبکه از چندین سیستم گروهی با پردازنده ها، حافظه ها و سخت افزارهای مختلف تشکیل شده است که از طریق یک شبکه با هم در ارتباط هستند. سیستم عامل در این ساختار، وظیفه ارتباط این سیستم ها را در قالب یک شبکه بر عهده دارد.

- **مدیریت ارتباطات:** هماهنگی و تعیین کامپایلرها، مترجم‌ها و منابع نرم‌افزاری دیگر کاربران در سیستم‌های کامپیوتری بر عهده سیستم عامل است.

### برخی از ویژگی‌های مهم سیستم عامل

برخی از ویژگی‌های مهم سیستم‌عامل (OS) عبارت‌اند از:

- دارای مود حفاظت شده و نظارتی
- امکان دسترسی به دیسک و درایوهای دستگاه
- اجرای برنامه‌های کاربردی
- مدیریت حافظه اصلی و حافظه مجازی
- مدیریت عملکرد سخت‌افزارهای ورودی و خروجی
- مدیریت سیستم فایل‌ها
- تشخیص خطا و مدیریت آن
- تخصیص منابع
- حفاظت از منابع و اطلاعات

### مزایا و معایب سیستم‌عامل چیست؟

مزایای سیستم عامل را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- امکان دسترسی به جزئیات سخت‌افزارها
- استفاده آسان با GUI برای آشنایی با رابط کاربری محتوای رابط کاربری GUI را بخوانید).
- ایجاد محیطی برای اجرای برنامه‌ها و اپلیکیشن‌ها توسط کاربر
- ایجاد ارتباط به عنوان یک واسطه میان اپلیکیشن‌ها و مؤلفه‌های سخت‌افزاری
- ارائه منابع سیستم کامپیوتری با استفاده آسان
- ایجاد ارتباط میان سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای سازگار با سیستم عامل

## معایب سیستم عامل را نیز می توان به صورت زیر بیان کرد:

- اگر مشکلی برای سیستم عامل رخ دهد، ممکن است همه محتوا و فایل های مهم که در سیستم ذخیره شده است، از بین برود.
- نرم افزارهای OS اختصاصی برای سازمان های کوچک کمی گران قیمت هستند و می بایست بودجه مجزایی را برای تهیه و به روز رسانی سیستم های عامل در نظر بگیرند.
- هرگز نمی توان گفت که یک سیستم عامل کاملاً ایمن است.

## اجزای تشکیل دهنده سیستم عامل

هر سیستم عامل صرف نظر از نوع کاربرد، می بایست از دو بخش اصلی تشکیل شده باشد: هسته یا کرنل و پوسته.

### پوسته سیستم عامل

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

### هسته یا کرنل سیستم عامل

هسته یا کرنل، اصلی ترین بخش در یک سیستم عامل است. وظیفه اصلی کرنل، مدیریت ارتباط بین نرم افزار و سخت افزار است. ویژگی های کرنل عبارتند از:

- برنامه ریزی سطح پایین فرآیندها
- ارتباطات بین فرآیندی
- همگام سازی فرآیند
- تغییر برنامه زمینه

## انواع هسته سیستم عامل

انواع مختلفی از کرنل یا هسته برای سیستم های عامل ارائه شده اند اما دو نوع معروف آن ها عبارتند از:

## Monolithic

کرنل monolithic یک کد یا بلوک واحد از برنامه است که تمام سرویس‌های مورد نیاز OS را ارائه می‌دهد. طراحی این کرنل ساده است و از یک لایه ارتباطی متمایز بین سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده است.

## Microkernels

کرنل Microkernel تمام منابع سیستم را مدیریت می‌کند. در این نوع هسته، سرویس‌ها در فضای آدرس‌های مختلف پیاده‌سازی می‌شوند. خدمات کاربر در این مدل کرنل، در فضای آدرس کاربر ذخیره شده و خدمات و سرویس‌های هسته کرنل نیز در فضای آدرس کرنل ذخیره‌سازی می‌گردند؛ بنابراین این ساختار به کاهش اندازه هسته و سیستم عامل کمک می‌کند.

## تفاوت OS و Firmware چیست؟

Operating System و Firmware هر دو در لغت به معنی سیستم‌عامل (OS) هستند؛ اما دارای تفاوت‌هایی از سه جنبه هستند که در اینجا به آن‌ها اشاره می‌کنیم:

۱. Firmware برنامه‌ای است که توسط شرکت سازنده روی چیپ و IC ها تعبیه می‌شود و نسبت به نوع قطعات، قابل تغییر یا غیر قابل تغییر است؛ در حالی که OS برنامه‌ای است که توسط کاربر بر روی سخت‌افزار قابل نصب بوده و قابل تغییر است.
۲. Firmware نوعی برنامه است که روی چیپ‌ها پیاده‌سازی می‌شود و بخش مشخصی از سیستم‌ها را مدیریت می‌کند؛ در حالی که OS وظیفه‌ای فراتر از Firmware دارد؛ به عبارت دیگر، OS یک محیط برنامه‌ریزی شده برای اجرای وظایف مختلفی است که یکی از آن‌ها، کنترل سخت‌افزار و نرم‌افزار است.
۳. Firmware روی حافظه ROM ذخیره می‌شود در حالی که OS روی هارد درایو ذخیره می‌گردد.

## انواع سیستم‌عامل کامپیوتر

در دسته‌بندی سیستم عامل‌ها، یکی از گسترده‌ترین و پرکاربردترین طبقه از سیستم عامل‌ها، OS های مخصوص کامپیوتر است که به سیستم عامل دسکتاپ نیز معروف هستند و به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند.



در این بخش به بررسی انواع سیستم عامل های مخصوص کامپیوتر پرداخته و توضیح مختصری در مورد هر یک بیان می کنیم:

## ۱. ویندوز Windows

**ویندوز (Windows)** متداول ترین و شناخته شده ترین سیستم عامل جهان است. از زمان ارائه ویندوز ۹۵ تا کنون که ویندوز ۱۱ ارائه شده است، ویژگی های مختلفی در این سیستم عامل اضافه شده که استفاده از آن را برای کاربران با اهداف اجرای برنامه، وب گردی، کاربردهای شخصی، بازی و غیره، بسیار ساده کرده است. محیط ویندوز کاربر پسند بوده و یادگیری آن نیز سریع انجام می شود. امنیت این سیستم عامل با ارائه نسخه های جدید، افزایش یافته است. برخی از ویژگی های سیستم عامل ویندوز عبارتند از:

- رابط کاربری قوی که استفاده و هدایت کاربر را آسان می سازد.
- ویژگی های مربوط به منوی وظیفه (taskbar) که امکان سوئیچ بین چندین محیط کاربری و نمایش همه پنجره ها را به صورت همزمان فراهم می کند.
- دو رابط کاربری مختلف به نام ماوس و کیبورد و همچنین مود تبلت که برای سخت افزارهای تاج اسکرین نظیر لپ تاپ های دارای نمایشگر تاج ارائه شده است.
- مکانیزم احراز هویت چندعاملی برای امنیت بیشتر نظیر شناسایی از طریق PIN ، BIN ، اثر انگشت و غیره.
- سیستم خودکار فشرده سازی فایل برای کاهش فضای اشغال شده

## ۲. Mac OS

سیستم عامل **macOS** که سیستم عامل کامپیوترهای شرکت اپل نامیده می شود با گذشت زمان، ویژگی های جدیدی را در این سیستم عامل می بینیم. در سال های اخیر نیز نصب مک اواس (operating system for Apple computers) و ارتقای آن به نسخه های جدیدتر کاملاً رایگان شده است. برخی از ویژگی های این سیستم عامل عبارتند از:

- دسکتاپ با مود تیره (dark mode)
- محیط دسکتاپ دینامیکی برای مدیریت فایل ها

- سازگاری با آیفون و استفاده از دوربین گوشی آیفون برای اسکن و عکس برداری
- محیط برنامه‌های جامع به نام app store
- ویژگی‌های جدید در iTunes برای جستجوی آهنگ
- امنیت در مقابل نفوذ هکرها

### ۳. یونیکس (Unix)

یونیکس (family of computer operating systems that derive from the original AT&T Unix) یک سیستم عامل (OS) چندمنظوره است که برای ویژگی‌هایی نظیر انعطاف‌پذیری و تطبیق‌پذیری، شناخته شده است. این سیستم عامل یکی از اولین سیستم عامل‌هایی است که ارائه شده و به زمان C نوشته شده است.

### ۴. لینوکس (Linux)

سیستم عامل لینوکس نیز یک سیستم عامل شبیه یونیکس است که برای کامپیوترهای PC طراحی شده و یک گزینه رایگان برای کاربران کامپیوتر است. لینوکس از نظر کارآمدی و سرعت بالا در میان سیستم‌های عامل دسکتاپ شهرت دارد.

### ۵. Ubuntu

سیستم عامل Ubuntu یک سیستم عامل مبتنی بر لینوکس است که برای سازمان‌ها، مدارس و کاربران خانگی مناسب است. دانلود، اشتراک‌گذاری و استفاده از این سیستم عامل کاملاً رایگان است.

### ۶. Fedora

سیستم عامل Fedora نیز یک سیستم عامل مبتنی بر لینوکس است که ویژگی متن‌باز بودن را به Ubuntu اضافه کرده است. قابلیت اطمینان بالا، کاربرپسند بودن و قابلیت اجرا روی همه لپ‌تاپ‌ها و کامپیوترها، از ویژگی‌های این OS است.

## **Solaris .۷**

Solaris یک سیستم عامل مبتنی بر یونیکس است که در سال ۲۰۱۰ به Oracle Solaris تغییر نام داد. این سیستم عامل به خاطر مقیاس پذیری و ویژگی‌هایی نظیر Dtrace ، ZFS و Time Slider شناخته شده است.

## **FreeBSD .۸**

FreeBSD همان‌طور که از نامش پیداست، یک سیستم عامل متن‌باز رایگان مبتنی بر یونیکس است. عمدتاً ویژگی‌هایی نظیر سرعت و ثبات بالا در این OS شناخته شده هستند.

## **Debian .۹**

Debian یک سیستم عامل متن‌باز و رایگان مبتنی بر کرنل لینوکس است. نصب این OS بسیار آسان بوده و رابط کاربری بسیار جذابی دارد. از بسیاری از سیستم عامل‌های دیگر سبک‌تر بوده و به همین دلیل از سرعت بیشتری نیز برخوردار است. ویژگی‌های امنیتی و شبکه‌سازی در این سیستم عامل شناخته شده است.

## **Deepin .۱۰**

Deepin یک سیستم عامل متن‌باز مبتنی بر Debian است. زیبایی ظاهری و جذابیت سیستم عامل رایانه ای دیپین (Linux distribution) ، فاکتور مهمی در شناخته شدن آن است. ویژگی‌های امنیتی پیشرفته، پروسه نصب آسان و استفاده از برنامه‌های مدیریت فایل سفارشی نظیر اسکرین شات، اسکرین رکورد، نمایش عکس، نمایش ویدئو و غیره از ویژگی‌های اختصاصی این سیستم عامل است.

## انواع سیستم عامل موبایل

دسته دوم سیستم‌های عامل که شناخته شده و پرکاربرد هستند، سیستم عامل‌های مخصوص موبایل هستند که برای اجرای اپلیکیشن‌ها و مدیریت فایل در گوشی‌های تلفن همراه به کار می‌روند. در این بخش، معروف‌ترین OS های موبایل را معرفی می‌کنیم:

### ۱. اندروید

سیستم‌عامل اندروید محبوب‌ترین سیستم عامل امروزی برای موبایل‌هاست. این سیستم عامل تلفن همراه مبتنی بر هسته لینوکس بوده و متن‌باز است. سیستم عامل اندروید توسط گوگل توسعه یافته، همچنین اولین دستگاه اندروید نیز در سال ۲۰۰۸ عرضه شد. اندروید ویژگی‌های متعددی را برای سخت‌افزارهایی که از این OS استفاده می‌کنند، ارائه کرده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- **رابط کاربری:** رابط کاربری در اندروید بر اساس ویژگی **direct manipulation** پیاده شده است، به این معنی که با تاج صفحه‌نمایش، اقدام نرم‌افزاری بدون درنگ انجام می‌شود.
- **نوار وضعیت:** نوار وضعیت یا **status bar** ویژگی دیگری از محیط اندروید است که امکان نمایش اپ‌ها و دسترسی سریع به کنترل سیستم نظیر روشنایی صفحه، تنظیمات ارتباطی نظیر WiFi و غیره را فراهم می‌کند.
- **اعلان‌ها:** اعلان یا **Notification** یک ویژگی جالب در اندروید است که برای آگاهی کاربر به صورت پیام‌های کوتاه روی اسکرین نمایش داده می‌شود. ویژگی‌های دیگری نظیر دکمه‌های هدایت (**Navigation**)، صفحه‌نمایش تقسیم شده، قابلیت شارژ در حالت خاموش و غیره نیز از دیگر ویژگی‌های اندروید است.

### ۲. سیستم عامل iOS

سیستم عامل iOS توسط شرکت اپل برای استفاده در دستگاه‌های توسعه یافته در این شرکت ارائه شده است. این سیستم عامل از نظر امنیت بسیار پیشرفته است و بر روی هیچ سخت‌افزار دیگری غیر از دستگاه‌های ارائه شده شرکت اپل، قابل استفاده نیست. همچنین هیچ سیستم عامل دیگری بر روی این دستگاه‌های اختصاصی قابل نصب نیست.

### ۳. Bada (Samsung Electronics)

Bada سیستم عامل اختصاصی موبایل‌های سامسونگ بود که در سال ۲۰۱۰ ارائه شد. برند سامسونگ اولین برندی بود که از سیستم عامل Bada استفاده کرد. این سیستم عامل، بسیاری از ویژگی‌های موبایل نظیر گرافیک سه بعدی، نصب برنامه و ویژگی‌های تاج چندنقطه‌ای را دارا است.

### ۴. BlackBerry

سیستم عامل BlackBerry یک سیستم عامل تلفن همراه است که توسط شرکت Research In Motion (RIM) ارائه شد. این OS به صورت اختصاصی برای دستگاه‌های بلک بری طراحی شده است. ویژگی‌های چند کاربری و امکانات استفاده از Microsoft Exchange، ایمیل Novell GroupWise و نرم‌افزارهای تجاری، بر روی سرور اختصاصی بلک بری، در این OS در نظر گرفته شده است.

### ۵. Symbian

سیستم عامل Symbian یک سیستم عامل تلفن همراه است که سطح بالایی از یکپارچگی را برای کاربر فراهم می‌کند. این OS بر اساس زبان جاوا نوشته شده و اولین بار در سال ۱۹۹۸ توسعه یافته و توسط شرکت نوکیا برای اولین بار بر روی گوشی‌های تلفن همراه نصب گردید.

### ۶. ویندوز موبایل

سیستم عامل ویندوز موبایل توسط شرکت مایکروسافت ارائه گردید. این سیستم عامل برای کامپیوترهای جیبی و گوشی‌های موبایل هوشمند ارائه شد.

### ۷. Harmony

سیستم عامل Harmony آخرین سیستم عامل موبایل است که توسط شرکت Huawei و برای استفاده در دستگاه‌های ساخت این شرکت ارائه شده است. این سیستم عامل ابتدا برای تجهیزات مورد استفاده در فناوری اینترنت اشیا یا IoT توسعه یافته بود.

### ۸. ویندوز فون

این سیستم عامل نیز در شرکت مایکروسافت توسعه یافته است و به عنوان جایگزینی برای سیستم عامل ویندوز موبایل شناخته می‌شود.

## ۹. Palm

سیستم عامل Palm یک OS مخصوص موبایل است که توسط شرکت Palm برای دستگاه‌های دیجیتال شخصی ارائه شده است. این سیستم عامل ابتدا در سال ۱۹۹۶ ارائه گردید و با نام Garnet نیز شناخته می‌شود.

## ۱۰. WebOS

WebOS یک سیستم عامل موبایل است که توسط شرکت Palm ارائه شده بوده و مبتنی بر هسته لینوکس است. این سیستم عامل با عنوان Palm/HP شناخته می‌شود و شرکت HP از این سیستم عامل برای موبایل‌ها و دستگاه‌های صفحه لمسی خود استفاده می‌کند.

### جمع‌بندی

سیستم‌عامل (OS) یک نرم‌افزار است که به عنوان واسط بین کاربر و سخت‌افزار کامپیوتر عمل می‌کند. دسته‌بندی‌های مختلفی برای سیستم عامل وجود دارد که بر اساس نوع سخت‌افزار مورد استفاده و شرکت سازنده تقسیم‌بندی می‌شود. سیستم‌های عامل در کامپیوترهای شخصی ابتدا برای اهداف دیگری نظیر مدیریت نوارهای مغناطیسی ارائه شد و بعدها با توسعه علم دیجیتال، برای مدیریت فایل‌های دیجیتال در سخت‌افزارها مورد استفاده قرار گرفت. هر سیستم‌عامل از دو بخش اصلی هسته و پوسته تشکیل یافته است که عملکرد اصلی و مدیریت منابع در هسته یا کرنل صورت می‌گیرد.

سیستم‌های عامل به چهار دسته اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند که عبارتند از: سیستم عامل کامپیوتر، موبایل، سخت‌افزار شبکه و OS های صنعتی؛

اما دسته‌بندی‌های دیگری نظیر سیستم عامل دسته‌ای یا Batch، سیستم عامل اشتراک زمانی یا سیستم عامل چندمنظوره نیز معرفی شده‌اند که همگی به نوعی زیرمجموعه چهار دسته‌بندی اصلی محسوب می‌شوند.

در نهایت این سوال وجود دارد که وظایف اصلی یک سیستم عامل چیست؟ پردازش، مدیریت فایل، مدیریت تجهیزات ورودی و خروجی، مدیریت حافظه، اجرای برنامه‌ها، ذخیره‌سازی سطح ثانویه و تأمین امنیت از وظایف اصلی سیستم عامل است. در مجموع فواید استفاده از OS بسیار زیاد بوده و عملکرد سخت‌افزارهای کامپیوتری تا حدی به وجود سیستم عامل وابسته است. می‌توان گفت که امروزه هیچ سخت‌افزاری وجود ندارد که بدون سیستم عامل بتواند به اجرای دستورات و برنامه‌های مختلف بپردازد.