جامعـة المنيـا
كليـة التربيـة النوعيـة
قسم تكنولوجيا التعليـم

أنظمـة تشغيـل الحاسـب

د/ رزق علـي أحمـــد
مدرس تكنـولوجيا التعليـم
كلية التربيـة النوعيـة
جامعـة المنيـا

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفهرس	
الفصل الأول: برمجيات النظام System Software	5
تعرف بالبرمجيات Software	
برمجيات النظام وأنواعها	
نظام التشغيل	
البرمجيات الخدمية	
مشغلات الأجهزة	
واجهة المستخدم	
الفصل الثاني: العمليات الأساسية لأنظمة التشغيل	٢١
إدارة الذاكرة	
إدارة المعالج (إدارة العمليات)	
أدارة الأجهزة	
إدارة الملفات	
وظائف أخري لنظام التشغيل	
الفصل الثالث: نواة نظام التشغيل OS Kernel	٤٤
نواة نظام التشغيل ومكوناتها	
أنواع الأنوية Kernel Types	
النواة الدقيقة Microkernel	

الموضوع	الصفحة
النواة الأحادية Monolithic	
النواة الهجين أو المختلطة Hybrid	
الفصل الرابع: تطور أنظمة التشغيل	٥٨
التطور التاريخي لأنظمة التشغيل	
تصنيف أنظمة التشغيل	
طبقاً للمهام والمستخدين	
طبقاً لنمط التشغيل	
الفصل الخامس: نظام تشغيل Microsoft Windows	٨٥
تعريف بنظام النوافذ	
بيئة نوافذ الإصدار العاشر	
تخصيص بيئة العمل	
التعامل مع التطبيقات	
المجلدات والملفات Files and folders	
الفصل السادس: نظام تشغيل Ubuntu Linux	١٣٨
التعريف بنظام Linux	
خصائص Linux Kernel	
المميزات الرئيسية للنظام	
نظام تشغيل أوبنتو Ubuntu	
المراجع : ينتهي كل فصل بالمراجع الخاصة به	

مقدمة

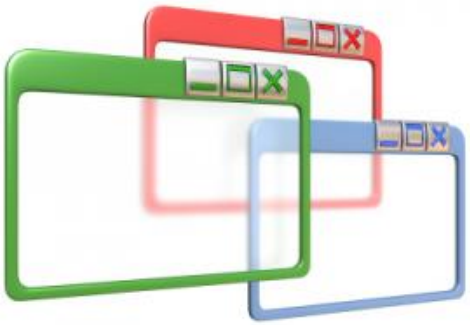
يهدف مقرر أنماط التشغيل إلى إكساب المتعلم القدر المناسب من المعارف والخبرات والمهارات الأساسية في مجال نُظم التشغيل، ولتحقيق ذلك يتضمن محتوي المقرر الموضوعات التالية:

- التعريف بالبرمجيات وأنواع برمجيات النُظم.
- العمليات الأساسية لأنظمة التشغيل.
- نواة نظام التشغيل: المكونات والأنواع.
- تطور أنظمة التشغيل: التطور التاريخي وأنواع النظُم.
- نظام تشغيل Microsoft Windows
- نظام تشغيل Ubuntu Linux

الفصـــل الأول

برمجيـــات النظـام

System software



مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى التعريف بالبرمجيات Software بشكل عام مع التركيز على برمجيات النظام System Software، ولتحقيق ذلك يتضمن محتوي الفصل:

- التعريف بالبرمجيات وتصنيفاتها وكيفية تفاعلها مع مكونات نظام الحاسب.
- التعريف ببرمجيات النظام وأنواعها:
  - نظام التشغيل
  - البرمجيات الخدمية
  - مشغلات الأجهزة
  - واجهة المستخدم

مع توضيح خصائص كل نوع وأمثلته.

برمجيات الحاسب (Computer Software):

يشتمل نظام الحاسب Computer System على مجموعة من المكونات الرئيسة هي: المكونات المادية Hardware وتُصنف تحتها كل الأجهزة والمكونات الملموسة، المكونات البرمجية Software ويُطلق عليها أيضاً البرمجيات أو الكيان البرمجي وتتضمن التعليمات والقواعد التي تحكم عمل المكونات المادية وتتيح للمستخدم إنجاز مهامه بنجاح، البيانات Data ويقصد بها مجموعة الحقائق الأولية التي تتم معالجتها وتحويلها إلي معلومات (ويُمكن تصنيفها تحت المكونات البرمجية)، والمستخدم User وقد يكون مستخدم نهائي End user أو مُبرمج Programmer أو مدير Administrators للنظام أو للشبكة. وفي هذا الفصل يتم تناول المكونات البرمجية (البرمجيات) بشئ من التفصيل.

يُعرف مصطلح البرمجيات Software بشكل عام علي أنه "البرامج Programs، والروتينات Routines، واللغات الرمزية Symbolic languages التي تتحكم في سير عمل (أداء) المكونات المادية وتوجه عملياتها". ويُشير هذا المصطلح العام إلي جميع تعليمات الكمبيوتر بشكل عام أو إلي مجموعة محددة منها. ويشمل نوعين من التعليمات: تعليمات الجهاز Machine Instructions وهي رموز ثنائية Binary codes يفهمها المعالج، وشفرة المصدر Source code وهي صيغة للتعليمات يفهمها البشر بشكل أفضل ويجب أن تتحول إلي شفرة الآلة أو لغة الآلة Machine code or machine language بواسطة

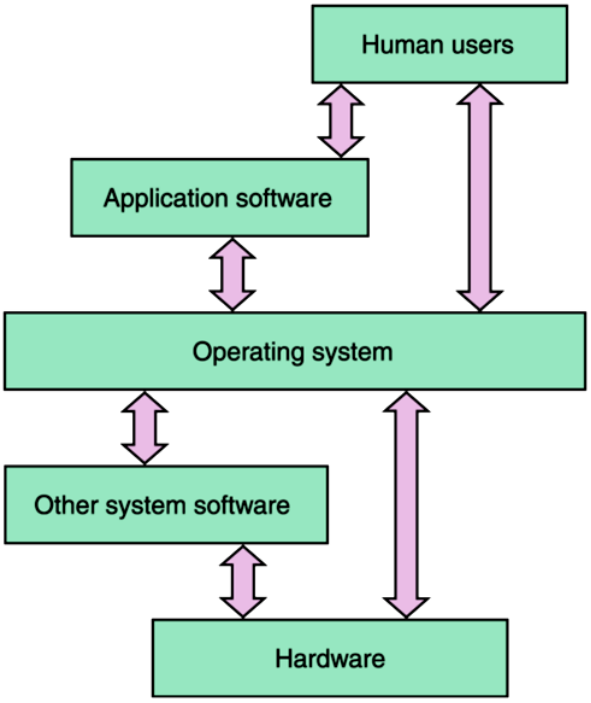
المُفسر Interpreter أو المُترجم Compiler قبل تنفيذها. وباختصار فالبرمجيات "عبارة عن برامج تُخبر الحاسب بما يجب عليه أن يفعل لأداء مهمة ما".

وتُعرف برمجيات الحاسب (Computer Software) على أنها "البرامج المكتوبة Written Programs أو الإجراءات Procedures أو القواعد Rules والوثائق Documents المرتبطة بها والتي تخص تشغيل نظام الحاسب Computer System و يتم تخزينها في (تحميلها إلي) ذاكرة القراءة والكتابة Read/write Memory أثناء التشغيل". وبالتالي فهي تتضمن مجموعة من البرامج والإجراءات والوظائف Functions والبيانات المرتبطة و/أو الوثائق الخاصة بها (إن وجدت).

فبرمجيات الحاسب مصطلح عام يصف أي مجموعة منظمة من البيانات وتعليمات الحاسب Data and Instructions ويشمل كل مكونات الحاسب عدا المكونات المادية.

يتم تقسيم برمجيات الحاسب إلي فئات علي أساس المهام Task-based categories أو حسب طريقة (اسلوب) التوزيع Method of distribution. وطبقاً للمهام هناك فئتان رئيسيتان هما: برمجيات النظام System software وتتولي تنفيذ مهام الحاسب الأساسية غير المحددة (كتشغيل وإدارة موارد الجهاز والتحكم في طريقة عمله)، وبرمجيات التطبيقات Application software والتي تُستخدم لإنجاز مهام وأعمال محددة (يتم شراء الحاسب من أجلها).

هناك أيضا نوعان اضافيان (قاموس ميكروسوفت للحاسب، الطبعة الخامسة Microsoft Computer Dictionary, Fifth Edition) لا يُمكن تصنيفهما تحت أي من التصنيفين السابقين، حيث أنهما ليسا برمجيات نظم ولا تطبيقات بل يحتويا علي عناصر من كل منهما، وهما: برمجيات الشبكة Network software و هي التي تُمكن مجموعات أجهزة الحاسب من التواصل (Communicate) فيما بينها، وبرمجيات لغات البرمجة Programming Language software التي توفر للمبرمجين الأدوات التي يحتاجون إليها لكتابة البرامج. وفيما يلي عرض لهذه الفئات.



العلاقة بين فئات برمجيات الحاسب Software والمكونات المادية

برمجيات النظام System software:

هي "برمجيات حاسب صُممت لتشغيل Operate المكونات المادية للحاسب والتحكم فيها، مع توفير منصة Platform لتشغيل برمجيات التطبيقات". وبالتالي فهي المسئولة عن التعامل مع المكونات المادية الفردية في نظام الحاسب من حيث التحكم Controlling، والدمج Integrating، والإدارة Managing بحيث تراها البرامج الأخري والمستخدمين (Users) وتبدو لهم كوحدة وظيفية دون الدخول في تفاصيل العمليات التي تتم في المستوي المنخفض Low-level بين المكونات المادية مثل نقل البيانات من الذاكرة Memory إلي القرص، أو إظهار النص علي شاشة العرض Display Screen. وتضم برمجيات النظام الفئات التالية:

١- نظام التشغيل Operating System:

هو "البرنامج الذي يتحكم في الحاسب، ويتيح للمستخدمين الدخول للنظام وتشغيل البرامج الخاصة بهم". أو هو "البرنامج الذي يتحكم في تخصيص واستخدام موارد المكونات المادية Hardware resources مثل الذاكرة، ووحدة المعالجة المركزية CPU، مساحة القرص، والأجهزة الطرفية Peripheral Devices. ونظام التشغيل يُمثل البرنامج الأساسي الذي تعتمد عليه التطبيقات في عملها".

يتيح نظام التشغيل لأجزاء الحاسب العمل معاً عن طريق أدائه لمهام مثل نقل البيانات Transferring Data بين الذاكرة والأقراص أو تحويل المخرجات إلي جهاز العرض. كما يوفر منصة Platform

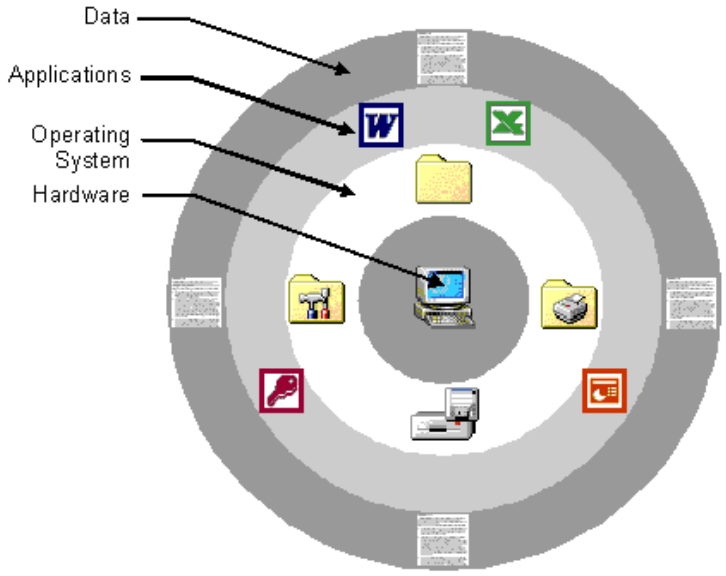
لتشغيل التطبيقات وبرامج النظام عالية المستوي High-level system software. من الأمثلة البارزة لنظم التشغيل:

(OS/2, Microsoft Windows, Mac OS X, Linux and Unix.)

لا يُمكن تشغيل أي نظام تشغيل علي أي نوع من أنواع الحاسبات، فلقد تم تطوير عدد الكبير من أنظمة التشغيل خلال تاريخ الحاسب، كل منها تم تصميمها (Designed) لتعمل علي نوع محدد من أجهزة الحاسب. فلكل نظام تشغيل مكونات مادية يتوافق في العمل عليها، مثل إصدارات النوافذ من ميكروسوفت التي تعمل علي الأجهزة الشخصية من IBM أو المتوافقة معها، كما أن أنظمة Mac OS تعمل علي مكونات مادية خاصة يطلق عليها حاسبات ماكنتوش Macintosh ... وهكذا.

الأجهزة التي تعمل عليها	system
لأجهزة الحاسب الشخصي (Personal computers)	- Windows or Linux
لأجهزة الحاسب التي تصنعها شركة ماكنتوش	- MacOS, iOS
للأجهزة العملاقة (Mainframe)	- Unix
لأجهزة الهاتف النقال (Mobile phones)	- Symbian, Android

وتُمثل نظم التشغيل الطبقة الوسيطة بين المكونات المادية من جهة والبرمجيات أو المستخدم من جهة أخري. حيث تسمح للمستخدم والتطبيقات بتشغيل المكونات المادية والتحكم فيها.



نظام التشغيل كوسيط بين طبقة التطبيقات و المكونات المادية

٢ـ البرمجيات الخدمية Utilites Software:

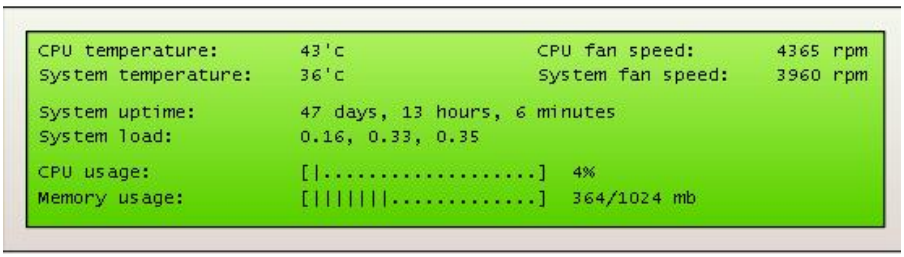
البرنامج المساعد أوا لخدمي (المساند)، هو برنامج يُساعد في تشغيل الحاسب، ولكنه لا يقوم بأداء العمل الرئيسي Main work الذي تم شراء الحاسب من أجله. صُمم لأداء وظيفة معينة و محددة كالمساعدة في التحليل Analyze، التكوين Configure، وتنظيم وتحسين Optimize الحاسب أو الحفاظ عليه Maintain. كما يُشير المصطلح عادة إلي البرامج التي تُركز بشكل أساسي علي حل مشكلة في نطاق ضيق أو تلك المرتبطة بإدارة نظام الحاسب.

تجعل هذه البرمجيات من عمل الجهاز وأدائه أيسر وأسهل، وهناك المئات من الأنظمة المساندة. وتندرج تحت هذه الفئة تلك

البرمجيات التي صُممت لتنفيذ أعمال الصيانة Maintenance على مكونات النظام System components أو على جزء منه.

وفيما يلي أشهر فئات (أقسام) البرمجيات الخدمية:

- برامج النسخ الاحتياطي والتخزين Storage and backup.
- برامج القرص واسترجاع الملفات Disk and file recovery.
- برامج مراقبة المصادر والموارد System Resource monitor.
- برامج مكافحة الفيروسات Antivirus Software.
- برامج ضغط البيانات Data Compression.
- برامج إلغاء تجزئة الأقراص Disk defragmentation.
- برامج إدارة الملفات File Managers.
- أدوات تنصيب البرمجيات وحذفها.



شاشة أحد برنامج مراقبة موارد النظام System Resource monitor

وتتضمن مجموعة من الأدوات مثل أدوات تشكيل أو تهيئة القرص Disk Formatters، إدارة العرض Display Managers، أدوات

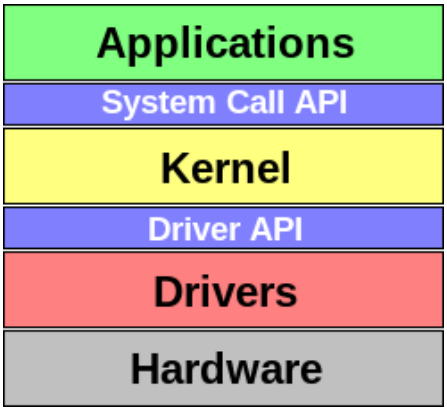
إدارة المستخدمين والمصادقة (التحقق من أحقية المستخدم في الدخول للنظام User authentication (login))، وبرمجيات التحكم في الأجهزة والربط الشبكي Networking and Device Control Software ... وغيرها الكثير.

عادة ما تُركز البرمجيات الخدمية علي بنية الحاسب التحتية Computer infrastructure وكيف تعمل، وتتضمن ذلك المكونات المادية، نظام التشغيل، التطبيقات، وبرمجيات إدارة وتخزين البيانات. ونتيجة لهذا التركيز فغالباً ما تكون أعقد من الناحية التقنية، وتستهدف المستوي المتقدم من المستخدمين لأجهزة الحاسب. وبعض هذه البرامج تُعتبر أدوات أساسية Utilities لا غني عنها للعاملين في مجال الصيانة والبنية التحتية وإدارة النظم وليس للمستخدم العادي.

٣ـ مشغلات الأجهزة Device Drivers:

برامج تشغيل الأجهزة Device Drivers هي "مكون برمجي يسمح لنظام الحاسب بأن يتواصل مع جهاز محدد". أو هو "الذي يُشغل Operates أو يتحكم في Controls نوع محدد من الجهاز Particular type of device متصل (تم تركيبه) في نظام الحاسب". وهو بذلك يهدف إلي تمديد أو زيادة قدرة نظام التشغيل فيما يخص دعم جهاز معين Support a specific device، مثل بطاقة الفيديو، الصوت أو الطابعة، وبالتالي تشغيله بكفاءة. وتلعب مشغلات الأجهزة دوراً وسيطاً بين طبقة المكونات المادية من ناحية ونظام التشغيل وبرامجه من ناحية أخري.

لا يستطيع نظام التشغيل التفاهم مباشرة مع المكونات المادية والأجهزة، ولذلك تتم كتابة التعليمات البرمجية التي تُمكن نظام التشغيل من التفاهم مع جهاز ما، ويُطلق علي هذه التعليمات مشغلات الأجهزة أو برامج تشغيل الأجهزة. ويتم تثبيت برامج تشغيل الجهاز في نظام التشغيل لتُحقق وتُيسر عملية التفاعل وتمكن النظام وبرامجه من تشغيل جهاز ما.



موقع مشغلات الأجهزة Device Drivers بالنسبة لنظام الحاسب

تتم كتابة وبرمجة المشغلات بواسطة الشركات المنتجة للقطعة أو المكون المادي (الجهاز)، ويتم توزيع المشغلات علي وسيط تخزين CD or DVD داخل علبة شحن المكون أو يتم إتاحته للتنزيل Download من علي موقع الشركة علي شبكة الإنترنت.

كما تقوم الشركات المنتجة لنظم التشغيل كشركة ميكروسوفت بكتابة تعليمات التشغيل لأنواع الأجهزة Hardware

الأكثر شيوعاً واستخداماً وتضمنها افتراضياً في إصدارات نظم التشغيل المختلفة. وكلما زادت قاعدة بيانات المشغلات التي يتضمنها نظام التشغيل كلما كانت له القدرة علي تعريف وتوصيف عدد أكبر من الأجهزة والملحقات المادية دون حاجة إلي تثبيت مشغلات الشركة المنتجة للقطعة المادية. ولكن المشغلات المدمجة داخل النظام تقتصر في تعاملها مع الأجهزة علي تشغيل الوظائف الأساسية فقط للقطعه، ولا تعتصر كل إمكاناتها. ويحدث التأثر في أداء بعض المكونات التي تكون تقنياً أحدث من إصدارة نظام التشغيل أو التي تتسم بالتعقيد التقني مثل بطاقة الفيديو (Video Card) والتي يُفضل دائما تثبيت مشغلاتها الأصلية حتي وإن كانت تعمل بدون تثبيتها، وذلك للحصول علي الأداء الأمثل لها.

٤ـ واجهة المستخدم User Interface:

واجهة المستخدم بمفهومها الواسع في مجال التصميم الصناعي Industrial design للتفاعل بين الإنسان والآلة Human–machine interaction، وهي المساحة التي يحدث فيها التفاعل بين البشر والآلات Humans and machines. والهدف النهائي للمستخدم من هذا التفاعل يتمثل في التشغيل الفعال Effective operation والسيطرة علي الآلة، وإظهار ردود فعل Feedback مناسبة من الآلة تُساعد القائم علي تشغيلها Operator في اتخاذ القرارات المتعلقة بعملية التشغيل Making operational decisions. ومن لأمثلة علي هذا المفهوم الواسع الجوانب التفاعلية لنظم تشغيل الحاسب.

فواجهة المستخدم هي النظام الذي من خلاله يتفاعل الناس (المستخدمون) مع الآلة. وتتضمن واجهة المستخدم المكونات المادية و البرمجية. وتوجد واجهات مستخدم لكل الأنظمة وتوفر وسيلة لـ:

- **المدخلات:** تسمح للمستخدم بمعالجة النظام أوالتعامل معه.
- **المخرجات:** تتيح للنظام إظهار أثار تعامل المستخدم.

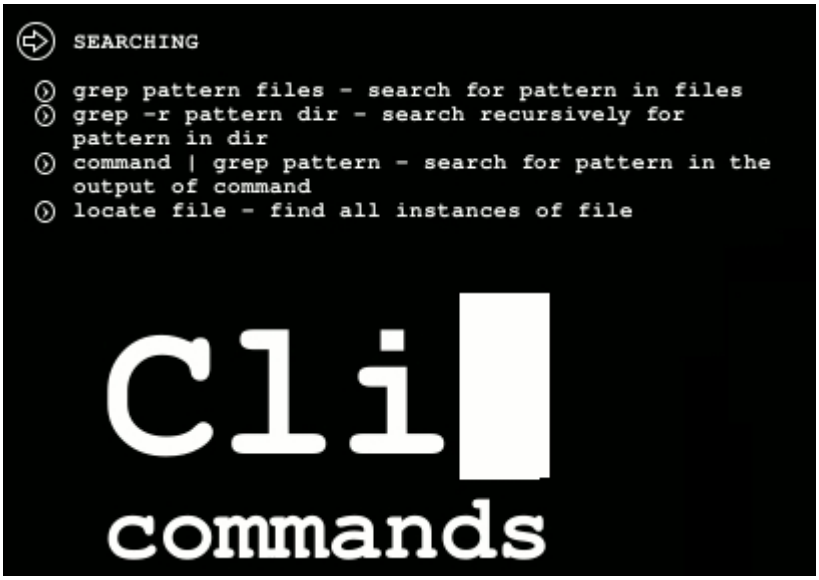
تهدف هندسة التفاعل بين الإنسان والآلة إلي إنتاج واجهة تتسم بمجموعة من الصفات:

- السهولة Ease وذاتية الاستكشاف Self exploratory.
- الكفاءة Efficient.
- ممتعة enjoyable وودودة الاستخدام User friendly.

وذلك لكي تتم عملية تشغيل الجهاز بالطريقة التي تُحقق بها النتيجة المرجوة. وهذا يعني أن من يُشغل الجهاز يحتاج إلي توفير الحد الأدني من المدخلات لتحقيق المخرجات المطلوبة، وأن يُقلل الجهاز من المخرجات غير المرغوب فيها من قبل الإنسان.

في الحاسب واجهة المستخدم هي نقطة الالتقاء بين المستخدم وبرمجيات الحاسب. وتُعرف علي أنها "مجموعة الأوامر Commands أو القوائم Menus والرموز Icons التي يتواصل Communicates من خلالها المستخدم ويتفاعل Interact مع البرمجيات Software". أو هي "الطريقة التي تتواصل بها برمجيات الحاسب مع الشخص الذي يستخدمها". وباختصار فهي ذلك الجزء من البرنامج التي يتفاعل معة المستخدم. وتوجد ثلاثة أنواع رئيسية من واجهات المستخدم:

- **واجهة سطر الأوامر** Command-Line Interfaces (CLI): تستخدم هذه الواجهات لغة الأوامر Command languages حيث يتم التعامل فيها مع النظام وإعطاء التعليمات عن طريق كتابة الأوامر في صيغة نصوص. وقد استخدمت هذه الواجهات في أنظمة مثل: DOS, OS/2.



واجهة سطر الأوامر CLI

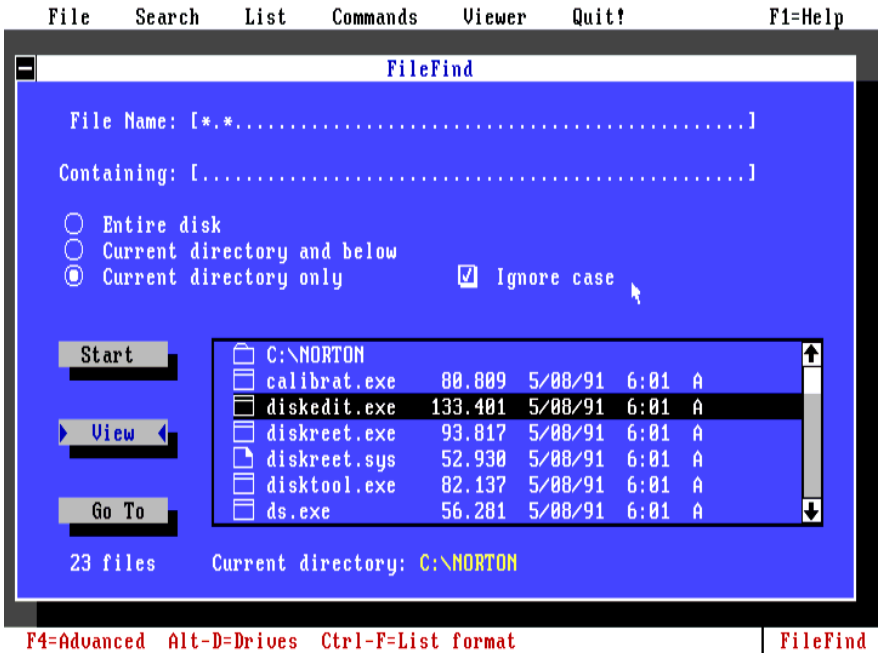
- **واجهة تُدار بالقوائم** Menu-driven interface: تعتمد علي اصدار التعليمات باختيار الأمر من القوائم المختلفة التي يتم عرضها علي الشاشة.

- **واجهة المستخدم الرسومية** Graphical User Interface (GUI): يتعامل معها المستخدم ويتفاعل مع البرمجيات بتحديد

الرموز أو الصور Icons or Pictures بواسطة الفأرة. وتُمثل الواجهة الأكثر استخداماُ مع أنظمة التشغيل، مثل: MS-Windows, Macintosh.

هناك مصطلحات أخري لواجهة المستخدم UI مثل واجهة الإنسان والحاسب Human–computer interface وتُختصر إلي (HCI)، وواجهة الإنسان والآلة Man–machine interface وتُختصر إلي MMI. كما أن هنام العديد من الواجهات بخلاف ما تم ذُكره ومن هذه الواجهات:

Web-based user interfaces, Multi-screen interfaces, Natural-language and Voice user interfaces ... etc



واجهة مستخدم تستخدم القوائم

المراجع:

- https://www.learncomputerscienceonline.com/system-software/
- https://turbofuture.com/computers/The-Five-Types-of-System-Software
- https://www.guru99.com/difference-system-software-application-software.html
- https://ecomputernotes.com/fundamental/disk-operating-system/system-software
- https://www.britannica.com/technology/system-software
- https://en.wikipedia.org/wiki/Category:System_software
- https://www.centralacademy.ac.in/software-its-types
- https://www.easytechjunkie.com/what-are-the-different-types-of-system-software.htm
- https://www.indeed.com/career-advice/career-development/user-interface
- https://en.wikipedia.org/wiki/User_interface
- https://en.wikibooks.org/wiki/A-level_Computing/CIE/Computer_systems,_communications_and_software/System_software/User_interfaces
- https://www.altia.com/2014/09/22/different-types-of-ui/
- https://learnlearn.uk/alevelcs/user-interface-types/
- https://courses.lumenlearning.com/computerapps/chapter/reading-utility-software/
- https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z3nrpbk/revision/4
- https://study.com/academy/lesson/systems-software-utility-software-device-drivers-firmware-gui.html
- https://en.wikipedia.org/wiki/Utility_software

الفصــل الثـانـي

أنظـمة التشغـيل

(العمـليات الأساسـية)

مقدمة:

نظام التشغيل Operating System (OS) هو واجهة interface بين المستخدم User ومكونات الحاسب المادية Hardware. فنظام التشغيل هو "المكون البرمجي Software الذي يقوم بتنفيذ جميع المهام الأساسية لتشغيل الحاسب مثل إدارة الملفات file management، وإدارة الذاكرة memory management، وإدارة العمليات process management، والتعامل مع المدخلات والمخرجات inputs and outputs، والتحكم في الأجهزة الطرفية Peripheral devices مثل محركات الأقراص والطابعات. و يتحكم في تنفيذ جميع أنواع البرامج.

ومن أهم وظائف نظام التشغيل:

- إدارة الذاكرة Memory Management
- إدارة المعالج Processor Management
- إدارة (مكونات) الجهاز Device Management
- إدارة الملفات File Management
- الأمان Security
- السيطرة على أداء النظام

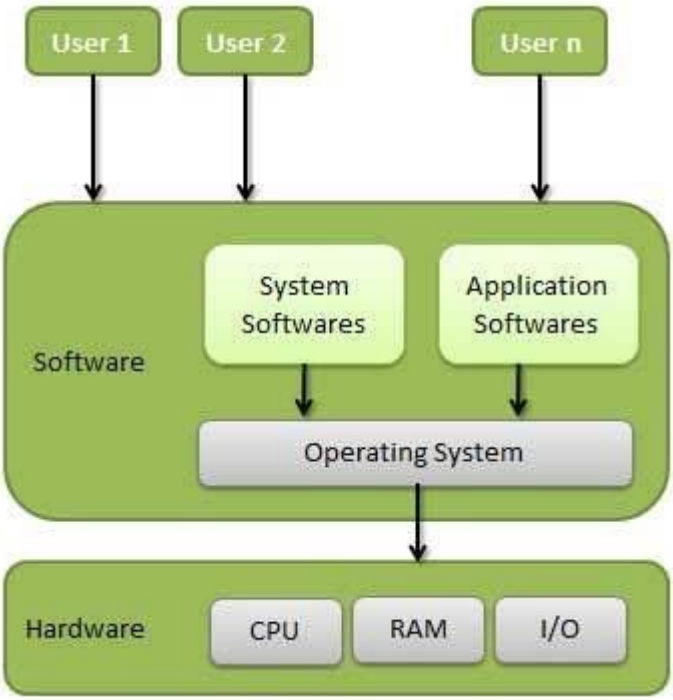
Control over system performance

- إدارة (تتبع وقت وموارد) الوظائف Jobs accounting
- توفير الوسائل المُساعدة في اكتشاف الأخطاء

Error detecting aids

- التنسيق بين البرامج والمستخدمين الآخرين

Coordination between other software and users



نظام التشغيل كواجهة بين المستخدمين والمكونات المادية للحاسب

إدارة الذاكرة Memory Management :

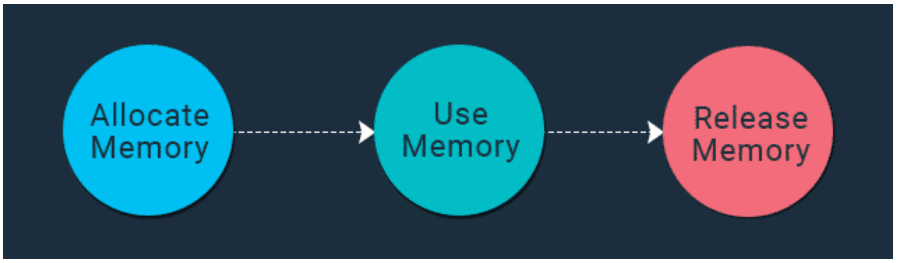
تشير إدارة الذاكرة إلى إدارة الذاكرة الأساسية Primary Memory أو الذاكرة الرئيسية Main Memory. الذاكرة الرئيسية عبارة عن مصفوفة (مجموعة) كبيرة من الكلمات أو وحدات البايت bytes حيث يكون لكل كلمة أو بايت عنوان address خاص بها.

توفر الذاكرة الرئيسية تخزيناً سريعاً يمكن الوصول إليه مباشرة directly accessed بواسطة وحدة المعالجة المركزية CPU. ولكي يتم تنفيذ البرنامج executed يجب أن يكون في الذاكرة الرئيسية. ولإدارة الذاكرة يقوم نظام التشغيل بالأنشطة التالية:

- يحتفظ بمسارات الذاكرة الأساسية: على سبيل المثال، تحديد أي أجزاء الذاكرة قيد الاستخدام ومن قبل من، وأيضاً تحديد الأجزاء غير المُستخدمة.
- في بيئة البرمجة المتعددة Multiprogramming environment، يقرر نظام التشغيل العملية التي سوف ستحصل على الذاكرة مع تحديد الوقت والكم (متي تصل إلى الذاكرة ومساحة الذاكرة المُستهدفة).
- يخصص Allocate أو يُحدد عناوين الذاكرة عندما تطلب أحد العمليات الوصول إلى الذاكرة.
- إلغاء تخصيص De-allocate الذاكرة في حالة إنهاء العملية أو عندما لا تكون للعملية حاجة في البيانات الموجودة بها.

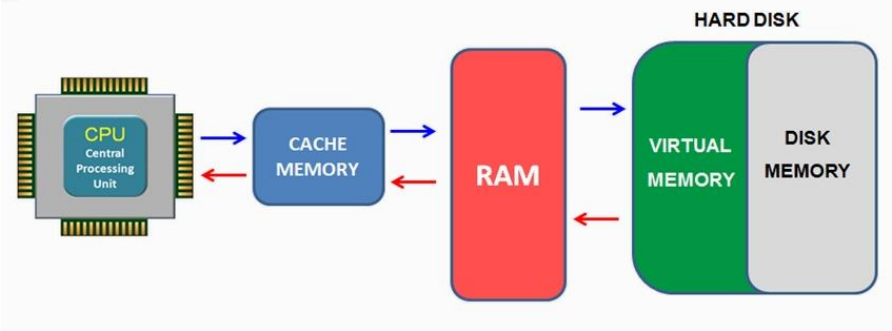
البرمجة المتعددة Multiprogramming :

هي معالجة متوازية، تعمل فيها البرامج المتعددة في وقت واحد. في الواقع فإن جميع أجهزة المستخدم العادي PC / Mobile / Tablet هي أجهزة أحادية المعالج ولكننا لا نتساءل أبدًا عن كيفية عمل المعالج. فهي تقوم بالتبديل بين البرامج التي تعمل بسرعة لا يلاحظها المستخدم وتظهر البرامج المتعددة كما لو كانت تعمل معاً وفي نفس الوقت بلا توقف.



الأنشطة الأساسية لإدارة الذاكرة

الذاكرة الافتراضية ومستويات الذاكرة



إدارة المعالج Processor Management:

إدارة العمليات من المهام الأساسية لنظام التشغيل. حيث يتعامل النظام مع العمليات عن طريق أداء مهام مثل الجدولة وتخصيص الموارد Resource allocation التي تمكن العمليات من مشاركة وتبادل المعلومات، كما يقوم بحماية موارد كل عملية، ويسمح بالمزامنة Synchronization بين العمليات.

العملية Process :

هي الوحدة الأساسية للتنفيذ في نظام التشغيل. يُطلق لفظ "العملية" على البرنامج Program عند تشغيله في الذاكرة. فالبرنامج هو الملف التنفيذي الذي تمت ترجمته Compiled executable file من شفرة المصدر. وأثناء تشغيل الملف التنفيذي مع حالة التنفيذ Execution state فإنه يُسمي "عملية". فالعملية هي برنامج قيد التنفيذ.

وتتضمن بنية العملية المكونات التالية:

- قسم المكدس Stack: يخزن البيانات المؤقتة Temporary data مثل معاملات الوظيفة parameters Function والعناوين Addresses والمتغيرات المحلية Local variables.
- قسم الكومة Heap: الذاكرة التي يتم تخصيصها بشكل ديناميكي وتتم معالجتها في وقت العملية تشغيل العملية.
- قسم النص Text: تتضمن أيضًا النشاط الحالي والذي يتم تمثله بقيمة عداد البرنامج Program Counter.

- قسم البيانات Data: يحتوي المتغير الشامل Global variable.

التبديل بين العمليات:

في نظام المهمة الواحدة Single task يكون الجدول الزمني للتنفيذ واضحاً. حيث يسمح نظام التشغيل للتطبيق ببدء التشغيل، مع تعليق التنفيذ لفترة كافية فقط للتعامل مع المقاطعات Interrupts واستقبال مدخلات المستخدم User inputs.

بينما تضيف المقاطعات بعض التعقيد إلى تنفيذ العمليات في نظام المهام المفردة، تصبح وظيفة نظام التشغيل أكثر تعقيدًا في نظام متعدد المهام Multi-tasking. وفيه، يجب أن يقوم نظام التشغيل بترتيب تنفيذ التطبيقات بحيث تعتقد أن هناك عدة أشياء تحدث في وقت واحد أو أن جميع التطبيقات يتم تنفيذها في المعالج معا ونفس الوقت. وفي واقع الأمر فإن وحدة المعالجة المركزية يمكنها القيام بشيء واحد فقط في كل مرة، وفي الوقت الحاضر تستطيع المعالجات متعددة الأنوية Multi-core processors والآلات متعددة المعالجات Multi-processor التعامل مع المزيد من المهام، ولكن تظل كل نواة في المعالج قادرة على إدارة مهمة واحدة فقط في كل مرة. ومن أجل إعطاء مظهر بأن الكثير من العمليات تحدث في نفس الوقت فإنه يجب على نظام التشغيل التبديل بين العمليات المختلفة آلاف المرات في الثانية. إليك كيف يحدث ذلك:

- العملية Process التي يتم تنفيذها تحتل قدراً معيناً من ذاكرة الوصول العشوائي RAM. كما أنها تستخدم السجلات

Registers والمكدسات Stacks وقوائم الانتظار Queues داخل وحدة المعالجة المركزية CPU وأي ضا دا خل ا لذاكرة المخصصة لنظام التشغيل Operating system memory.

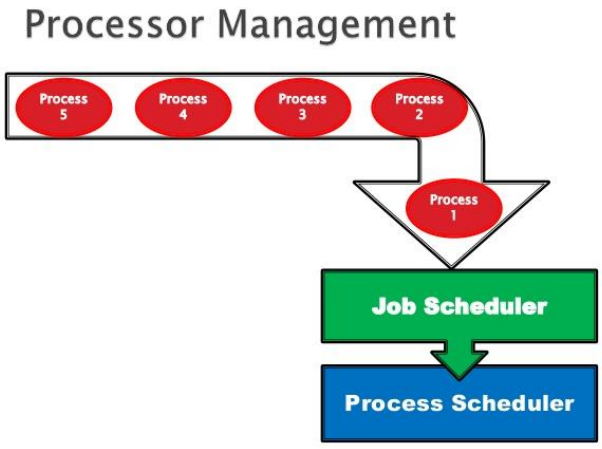
- عندما تكون هناك عمليتان يتم تنفيذهما معاً في بيئة متعدد المهام Multi-tasking، يخصص نظام التشغيل عدداً معيناً من دورات تنفيذ وحدة المعالجة المركزية لعملية واحدة.
- بعد هذا العدد من الدورات، يقوم نظام التشغيل بعمل نسخ من جميع السجلات والمكدسات وقوائم الانتظار التي تستخدمها العمل ية، ويلا حظ Notes النق طة ا لتي تو قف ع ندها تنف يذ العملية بشكل مؤقت.
- ثم يقوم النظام بتحميل جميع السجلات والمكد سات وقوائم الانتظار المستخدمة في العملية الثانية ويسمح لها بعدد معين من دورات وحدة المعالجة المركزية.
- عند اكتمال ا لدورات المخصصة للعملية الثانية، يقوم بعمل نسخ من جميع السجلات والمكد سات وقوائم الانتظار ا لتي تستخدمها العملية الثانية، ويقوم بتحميل العملية الأولى.
- يتم التبديل Swaping بين دورات المعا لجة والتخزين للعمليات بشكل مستمر حتي يتم اكتمال تنفيذ العمليات. ومع السرعة العالية في المعالجة يظهر للمستخدم كما لو أن نظام التشغيل والمعالج يقوم بتنفيذ العمليات في نفس الوقت وبالتزامن.

كتلة التحكم في العملية

يتم تمثيل كل عملية في نظام التشغيل بواسطة كتلة التحكم في العملية Process Control Block (PCB)، والتي تسمى أيضاً كتلة التحكم في المهام Task control block. وهي بنية بيانات يتم الاحتفاظ بها بواسطة نظام التشغيل لكل عملية. وجميع المعلومات اللازمة لتتبع نظام التشغيل للعملية عند بالتبديل Switching يتم الاحتفاظ بها في كتلة التحكم في العملية. والتي تتضمن في العادة ما يلي:

- رقم تعريف العملية Process ID number: مُعرف Identifier فريد يتم تعيينه بواسطة نظام التشغيل لتحديد العملية.
- حالة العملية Process State: حالة تنفيذ العملية ويمكن أن تكون قيد الانتظار Waiting، أو قيد التشغيل Running، أو جديدة New، أوجاهزة Ready، ... إلخ.
- عداد البرنامج Program counter: يتيح عداد البرنامج معرفة عنوان التعليمات التالية، والتي يجب تنفيذها لهذه العملية.
- سجلات المعالج CPU registers أو Register contents: يشتمل علي معلومات عن المجمعات Accumulators، والفهرس Index وسجلات الأغراض العامة General-purpose registers، ... . وباختصار؛ فهو يتضمن معلومات حفظ واستعادتة سجلات المعالج والخاصة بتبديل العملية Process Swapping داخل وخارج وحدة المعالجة المركزية.

- معلومات جدولة المعالج CPU scheduling information: يشتمل هذا المكون على أولوية العملية Process priority، ومؤشرات لجدولة قوائم الانتظار Scheduling queues، وعديد من المعاملات الأخري الخاصة بالجدولة.
- معلومات المحاسبة Accounting information: تشمل وقت استخدام المعالج، وأدوات الوقت مثل الوقت الفعلي المستخدم Real time used، وأرقام العمليات ... إلخ.
- معلومات إدارة الذاكرة Memory management: تتضمن قيمة الحدين الأعلى والأدنى للذاكرة المطلوبة لتنفيذ العملية.
- حالة الإدخال / الإخراج I/O status أو معلومات المصادر Resources: وتتضمن قائمة بالملفات المفتوحة وأجهزة الإدخال / الإخراج المخصصة للعملية، ... إلخ.



جدولة العمليات Processes scheduling

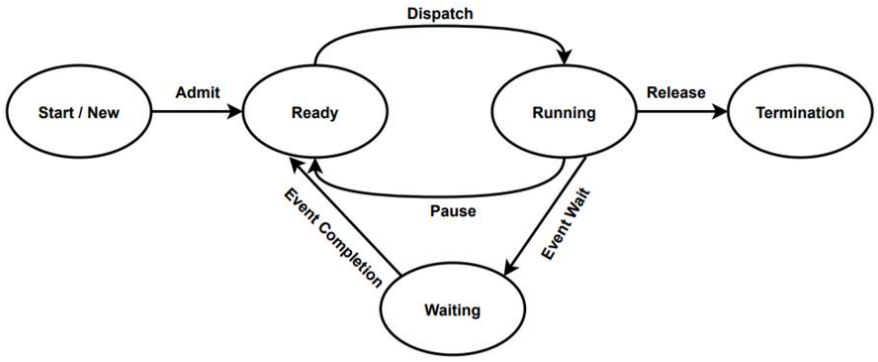
حالة العملية Process state:

هي وصف يُحدد الوضع الحالي للعملية في لحظة زمنية محددة. وهناك سبع مراحل أساسية للحالة:

- حالة البداية Start أو جديدة New: تعني أن العملية قيد الإنشاء، ويكون ذلك عند استدعاء برنامج من الذاكرة الثانوية Secondary memory أو القرص الصلب Hard disk لتحميله إلى الذاكرة الأساسية Primary memory أو RAM.
- الاستعداد Ready: بمجرد تحميل العملية للذاكرة الرئيسية، تتغير حالتها إلى الاستعداد وتكون جاهزة للتنفيذ في CPU.
- قيد التنفيذ Running or Executing: عندما تكون CPU متاحة يتم نقل العملية إليها ليتم تنفيذها.
- الإنهاء Termination: عند اكتمال تنفيذ العملية في CPU أو عند إجهاضها aborted من قبل المستخدم. يتم حذف سياق العملية (كتلة التحكم في العملية) وينهي النظام العملية.
- الانتظار Waiting: حالة يتم فيها إيقاف مؤقت للتنفيذ حيث تنتظر العملية توافر الموارد الأخرى المطلوبة للتنفيذ كعمليات الإدخال والاخراج I/O operations، أو إشارة تزامن، وفيها يقوم نظام التشغيل بنقل العملية إلى حالة الانتظار Wait أو الحظر Block، وتعيين وحدة المعالجة المركزية لعملية أخرى. وعندما حدوث الحدث المنتظر يقوم نظام التشغيل بنقل حالة العملية إلى الحالة Ready ثم متابعة التنفيذ Executing.

- معلقة Suspended: عندما تكون الذاكرة الرئيسية ممتلئة، يقوم نظام التشغيل بتحرير مساحة الذاكرة التي تحتلها العملية وتخصيصها لعملية ذات أولوية أعلى، وذلك بنقل العملية ذات الأولوية المنخفضة إلى الذاكرة الثانوية كالقرص الصلب، وذلك باستخدام CPU scheduler، وفي هذه الحالة تكون العملية معلقة. تظل العمليات مُعلقة حتى تصبح الذاكرة الرئيسية متاحة فتنتهي حالة التعليق. وحالة تعليق العملية لها نوعان هما:
  - الاستعداد المعلق Suspended ready: الحالة التي يتم فيها نقل العملية في حالة الاستعداد إلى الذاكرة الثانوية.
  - الانتظار المعلق Suspended wait: الحالة التي يتم فيها نقل العملية في حالة الانتظار إلى الذاكرة الثانوية.

بعد الانتهاء من جميع الخطوات السابقة، يتم تحرير الذاكرة وجميع الموارد التي تم استخدامها بواسطة عملية.



شكل لتوضيح حالات العملية Process States

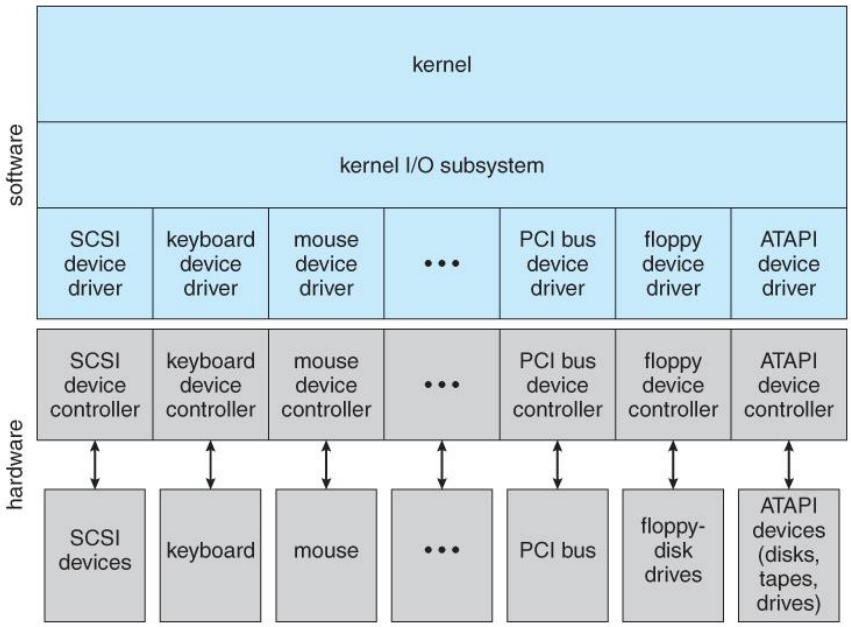
ف في بي ئة البر مجة المت عددة Multiprogramming ي قرر ن ظام التشغيل ما هي العملية ا لتي سوف تحصل على المعالج ومتى ولأي وقت. وتسمى هذه الوظيفة جدولة العمليات Processes scheduling. وبشكل عام يقوم نظام التشغيل بالأنشطة التالية لإدارة المعالج:

- يحتفظ بمسارات المعالج CPU tracks وحالة العملية.
- يخصص المعالج CPU للعملية. ويلغي التخصيص عند انتهاء العملية أو في حالة أن تكون لم تعد مطلوبة.

إدارة الأجهزة Device Management

إدارة الجهاز هي وظيفة مهمة أخرى لنظام التشغيل، فهي المسئولة عن إدارة جميع الأجهزة المادية لنظام الحاسب. ويشمل ذلك إدارة أجهزة التخزين Storage devices مثل لوحة المفاتيح keyboard والقرص الصلب Hard disk والطابعة Printer وأجهزة الصوت Sound devices ومنافذ USB والماسح الضوئي Scanner و كاميرا الفيديو Camcorder ... وغيرها، بالإضافة إلى الوحدات الداعمة مثل قنوات التحكم Control channels وأيضاً جميع أجهزة الإدخال والإخراج input and output devices لنظام الحاسب. وفيها تقع على عاتق نظام التشغيل مسؤولية تتبع حالة جميع الأجهزة المتصلة بنظام الحاسب. وقد تكون حالة أي أجهزة متصل، داخلية أو خارجية، وإما متاحة أو مشغولة. فإذا كان الجهاز المطلوب بواسطة عملية ما متاحاً في لحظة محددة من الوقت، فإن نظام التشغيل يخصصه لعملية.

يقوم نظام التشغيل بإدارة الأجهزة الموجودة في نظام الحاسب بمساعدة وحدات التحكم في الأجهزة Device controllers وبرامج تشغيل الجهاز Device drivers. ووحدات التحكم في الأجهزة هي مكونات مادية تعمل تساعد نظام التشغيل في تشغيل المكونات المادية وإدارتها. ومن أمثلة وحدات التحكم في الأجهزة؛ وحدة التحكم بالقرص Disk controller، ووحدة التحكم في الطابعة Printer controller، ووحدة التحكم في جهاز الصوت Sound controller، ووحدة التحكم في الذاكرة Memory controller، ووحدة التحكم في الشبكة Network controller .... .

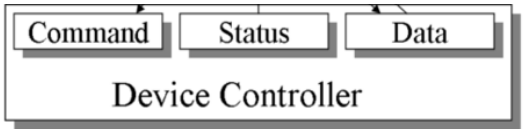


وحدات التحكم في الأجهزة Device controller وبرامج تشغيلها Device drivers بين مستويات التعامل مع المكونات المادية

تتصل جميع أجهزة التحكم ببعضها البعض من خلال ناقل النظام. ووحدة التحكم في الجهاز هي في الواقع المكون المادي الذي يحتوي على سجلات مخازن مؤقتة Buffers registers لتخزين البيانات بشكل مؤقت خلال عملية نقلها إلى الجهاز الذي تتصل به. حيث أن النظام ومشغلاته لا يتعامل مباشرة مع الأجهزة ولا يتم نقل البيانات بين العملية الجارية والأجهزة المختلفة في نظام الحاسب إلا من خلال وحدات التحكم في هذه الأجهزة.

يتصل نظام التشغيل بوحدات التحكم في الأجهزة بمساعدة برامج تشغيل الجهاز أثناء تخصيص الجهاز للعمليات المختلفة التي تعمل على نظام الحاسب. وبرامج تشغيل الأجهزة Device drivers هي البرامج التي يستخدمها نظام التشغيل للتحكم في عمل الأجهزة المختلفة بطريقة موحدة، فهي فئة من برمجيات النظام تعمل كوسيط بين العمليات وأجهزة التحكم في الأجهزة.

وحدة التحكم في الجهاز التي يتم استخدامها في عملية إدارة الأجهزة التي تتصل بها عادةً ما تتضمن ثلاثة سجلات مختلفة؛ سجلات الأوامر Command وحالة المكون Status والبيانات Data. والمسئولية الرئيسية الأخرى لوظيفة النظام فيما يخص إدارة الأجهزة هي تنفيذ طلبات (أو التواصل مع) واجهة برمجة التطبيقات الموحدة Application Programming Interface (API).



أثناء عملية التواصل مع المكونات المادية يوفر نظام التشغيل كمكون برمجي واجهة موحدة للوصول إلى الأجهزة ذات السمات المادية المتنوعة Physical attributes. ولتبسيط هذه العملية وتحقيق المرونة والقدرة على دعم التنوع الكبير في الخصائص والسمات الفنية للمكونات المادية يتم استخدام واجهة برمجة التطبيقات الموحدة API. ولتلبية طلبات التطبيقات وأثناء إدارة الجهاز من قبل نظام تشغيل الحاسب يتم التالي:

- تستخدم برامج التطبيقات Application programs أحد مكونات نظام التشغيل وهو System Call API وذلك لطلب مجموعة محدودة من طلبات الإدخال / الإخراج I/O requests المعدة مسبقاً من قبل نظام التشغيل.
- يستخدم نظام التشغيل الخوارزميات Algorithms لمعالجة الطلب المستقل عن جهاز Device independent.
- يستخدم نظام التشغيل واجهة برمجة تطبيقات أخرى another API لطلب البيانات من برنامج تشغيل الجهاز.
- يقوم برنامج تشغيل الجهاز بالتفاعل مع الجهاز المحدد لأداء الإدخال / الإخراج I/O وذلك عبر وحدة التحكم في الجهاز.

في بعض الأحيان تكون هناك طبقات متعددة من برامج تشغيل الأجهزة حيث يقوم أحد برامج تشغيل الجهاز باستدعاء برنامج تشغيل جهاز آخر لتسهيل عمليات الإدخال / الإخراج. فعندما تكون الأجهزة متصلة بمنفذ التسلسلي العالمي USB كالطابعة مثلاً. فإن

برنامج تشغيل الطابعة Printer driver سيستفيد من برنامج تشغيل جهاز الناقل USB device driver لتسهيل تمرير البيانات من وإلى الطابعة. وهذا ما يحدث مع أي جهاز أخر متصل بمنفذ USB.

يمكن تلخيص الأنشطة التي يقوم بها نظام التشغيل فيما يخص إدارة الجهاز في التالي:

- مراقبة حالة كل جهاز مثل وسائط التخزين Storage drivers والطابعات والأجهزة الطرفية الأخرى Peripheral devices.
- يتتبع المسارات لجميع المكونات المادية المتصلة بالنظام. ويُعرف البرنامج المسؤول عن هذه المهمة بوحدة التحكم في الإدخال / الإخراج I/O controller.
- اتخاذ القرار بشأن العملية التي سوف تحصل على الجهاز وتحديد وقت ذلك والمدة الزمنية لذلك.
- تخصيص الجهاز Allocates وإلغاء تخصيصه De-allocates بطريقة فعالة. ويتم إلغاء التخصيص على مستويين: على مستوى العملية Process level عند تنفيذ أمر إدخال / إخراج I/O command وتحرير الجهاز بشكل مؤقت، وعلى مستوى الوظيفة Job level عند انتهاء المهمة ويتم تحرير الجهاز نهائياً.
- تُحسن إدارة النظام للمكونات من أداء الأجهزة الفردية.

إدارة الملفات File Management

يقوم نظام التشغيل بالأنشطة التالية لإدارة الملفات:

- تتبع معلومات الملفات كالموقع location، وبيانات الاستخدام، والحالة status ... الخ.
- يقرر الملف الذي يحصل على الموارد.
- يخصص الموارد لملف مُحدد.
- إلغاء تخصيص الموارد لملف.

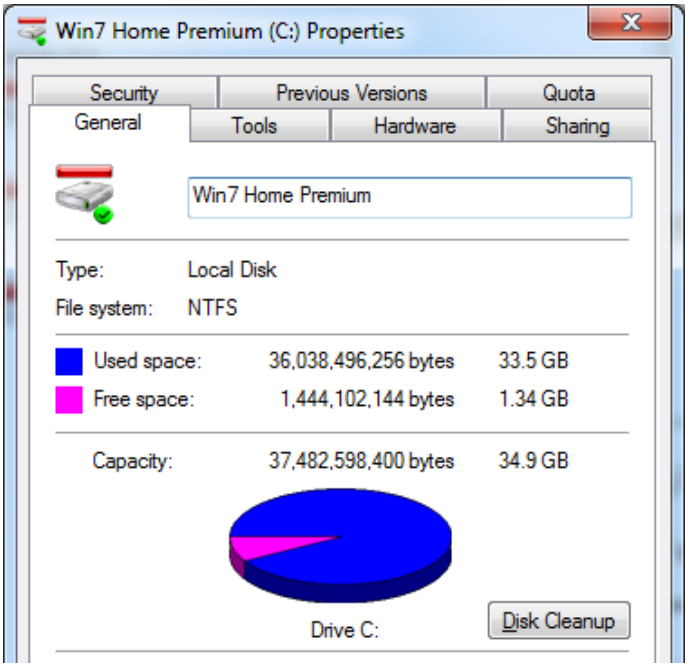
ليتمكن نظام التشغيل من إدارة الملفات فإنة يستخدم بنية أو هيكلية تنظيمية مُحددة تسمح له بعمل ذلك يُسمي نظام الملفات.

نظام الملفات File system

يُطلق على الطريقة التي تُستخدم في تخزين واسترجاع الملفات على وسائط التخزين storage devices اسم نظام الملفات file system. ويتم تنظيم الملفات في أدلة directories لسهولة التصفح والاستخدام. ويُمكن لكل دليل أن يتضمن ملفات وأدلة فرعية أخرى.

عندما تقوم بتهيئة قرص صلب أو مُحرك أقراص فلاش، فإنك فعلياً تقوم بتجهيزه ليُستخدم من قبل نظام تشغيل مًحدد كوسيط قابل للتخزين. وخلال هذه العملية يتم إعداد نظام الملفات (علي المُشغل الجديد) وكل العلومات التي تم تخزينها علي المُشغل سوف يتم محوها (في حالة المُشغل الذي سبق تهيئته واستخدامه). ومن الجدير

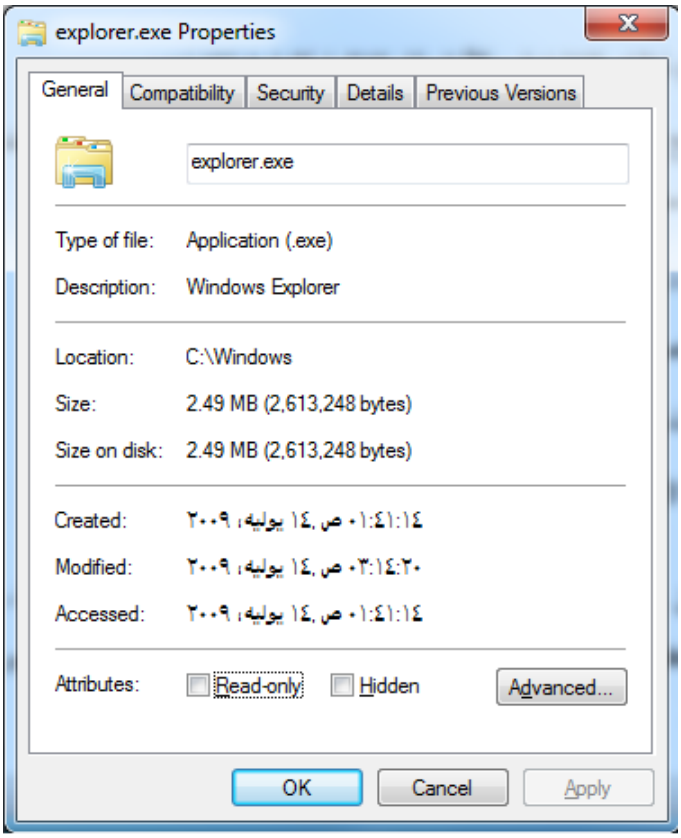
بالذكر أن مُعظم البرامج تعمل علي نظام الملفات، ولا تستطيع أن تعمل علي قسم لا يحتوي علي نظام ملفات (لم تتم تهيئته) أو في حالة كان القسم يحتوي نوع مُختلف من أنظمة الملفات.



فنظام الملفات هو الأساليب وهياكل البيانات التى يستخدمها نظام التشغيل لتنظيم Organize وتتبع الملفات علي وسيط التخزين، وهي الطريقة التي يتم بها تنظيم الملفات علي القرص/القسم بهدف التحكم في كيفية تخزين البيانات واسترجاعها. حيث يؤمن نظام الملفات قاعدة بيانات database تسجيل حالة جميع الكتل (مجموعات التخزين Clusters). وجوهر العملية، أن يُظهر (يُحدد) نظام الملفات لنظام التشغيل في أي Cluster(s) تم تخزين ملف ما وما هي المساحة الخالية لتخزين بيانات جديدة. وعليه يُطلق على القواعد التى تحكم

منطق وبنية إدارة مجموعة من الملفات اسم نُظم الملفات. أو هو تمثيل مُنظم للبيانات ومجموعة البيانات الوصفية Metadata التي تصف البيانات المُخزنة. وتُدير Manage أنظمة الملفات بيانات:

- عناصر التحكم في الوصول للملف Access Controls.
- أسماء الملفات ومُعرفاتها File names & identifiers.
- حجم الملف (طوله) File size.
- أين تجد الملف (إحداثيات مكان تخزين الملف).
- معلومات استخدام الملف MAC times:وتتضمن التالي:



- التعديل Modified: متى كان أخر تعديل في الملف.
- الوصول Accessed: وقت أخر وصول للملف (سواءً كان بواسطة أشخاص وبرامج).
- التغيير Changed: وقت أخر تغير تم للبيانات الوصفية.
- الإنشاء Created: وقت إنشاء الملف.

أنواع أنظمة الملفات:

يستخدم كل نظام تشغيل نوع مُحدد من أنظمة الملفات ليتمكن من استخدام مساحة التخزين وإدارة الملفات، ولا يُمكن لنظام تشغيل دعم أكثر من الأنواع المحددة له فقط من أنظمة الملفات. لذلك يرتبط نوع نظام الملفات بنظام التشغيل الخاص به، ومن أشهر أنواع أنظمة الملفات الأنواع الآتية:

- FAT هو نظام للأغراض العامة متوافق مع جميع أنظمة التشغيل الرئيسية (Windows و Mac OS X و Linux / Unix)
- NTFS طورته Microsoft لأنظمة تشغيل Windows الحديثة.
- أنظمة ext2 و ext3 و ext4 تم تطويرها لأنظمة تشغيل Linux.
- أنظمة ملفات HFS و +HFS و APFS التي استخدمتها شركة Apple مع أنظمة تشغيل Macintosh.
- نظام UDF تم استخدامه مع أقراص CD-ROM وأقراص DVD-ROM وهو مدعوم في جميع أنظمة التشغيل.

وظائف أخري لنظام التشغيل:

من الأنشطة المُهمة الأخري التي يقوم بها النظام أيضاً:

التأمين والتحكم في الوصول: من خلال استخدام كلمات المرور أو تقنيات مختلفة مُماثلة، حيث يتحكم في الوصول إلى البرامج والبيانات ويمنع الوصول غير المصرح به.

التحكم في أداء النظام: بتسجيل التأخير بين طلب الخدمة request for a service والاستجابة من النظام.

وظيفة المحاسبة: بتتبع الوقت والموارد resources المستخدمة من قبل مختلف الوظائف jobs والمستخدمين.

توفير الوسائل المُساعدة في اكتشاف الأخطاء:

يُساعد في الكشف عن الأخطاء وتصحيحها من خلال إظهار رسائل تُبين الأخطاء Error messages، إنتاج ملفات تتضمن المعلومات التقنية للخطأ Dump files، تتبع الآثار Traces، وغيرها من وسائل اكتشاف الخطأ وتصحيحه.

التنسيق بين البرامج والمستخدمين الآخرين:

التنسيق وتحديد المُترجمات المُناسبة (سواء كان مُترجم Compiler أو مُفسر Interpreter أو مُجمع Assembler) وغيرها من البرامج لمختلف المستخدمين لأنظمة الحاسب.

المراجع:

-إدارة العمليات، متاح على:

- https://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_processes.htm
- https://en.wikipedia.org/wiki/Process_state
- https://www.guru99.com/process-management-pcb.html
- https://www.includehelp.com/operating-systems/process-state-diagram.aspx
- https://www.geeksforgeeks.org/introduction-of-process-management/

- إدارة الذاكرة، متاح على:

- https://www.enterprisestorageforum.com/hardware/memory-management/
- https://www.guru99.com/os-memory-management.html
- https://data-flair.training/blogs/memory-management-in-computer/

- أنظمة الملفات المختلفة، متاح على:

- https://arabhardware.net/articles/different-files-systems
- https://kb.wisc.edu/helpdesk/page.php?id=11300#exfat
- https://www.javatpoint.com/file-system

-إدارة الأجهزة، متاح على:

- https://www.cs.uic.edu/~jbell/CourseNotes/OperatingSystems/13_IOSystems.html

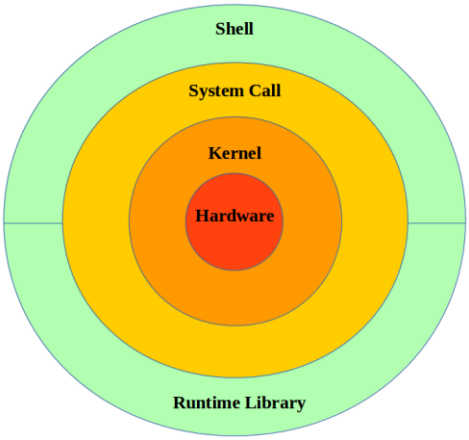
-مهام نظام التشغيل، متاح على:

-
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%87%D8%A7%D9%85_%D9%86%D8%B8%D8%A7%D9%85_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B4%D8%BA%D9%8A%D9%84

الفصـــل الثالـــث

نـواة نظـام التشغـيل

Operating System Kernel



مقدمة

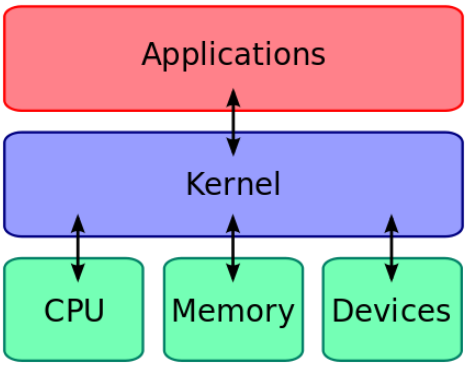
يهدف هذا الفصل إلى إكساب الطالب المفاهيم والخبرات الخاصة بأنوية أنظمة التشغيل، من حيث التعريف والخصائص والأنواع، ولتحقيق ذلك يتضمن محتوي الفصل:

- التعريف بنواة نظام التشغيل ومكوناتها.
- أنواع الأنوية Kernel Types:
  - النواة الدقيقة Microkernel
  - النواة المتجانسة (الأحادية) Monolithic kernel
  - النواة الهجين أو المُختلطة Hybrid Kernel

مع توضيح خصائص كل نوع وأمثلة للنُظم التشغيل التي تعمل بكل نوع منها.

نواة نظام التشغيل ومكوناتها:

النواة هي قلب نظام التشغيل وبدونها يستحيل أن يعمل النظام التشغيل. فالنواة Kernel هي أدنى مستوى من مستويات برامج الحاسب التي يُمكنها استبدالها بسهولة والتي تُمثل السطح البيني للتفاعل (واجهات Interfaces) مع المكونات المادية Hardware الموجودة بالحاسب. فالنواة هي المسئولة عن توصيل جميع التطبيقات التي تعمل في "وضع المستخدم user mode" بالأجهزة المادية، والسماح للعمليات Processes والتي تُعرف باسم الخوادم Servers بالحصول على المعلومات من بعضها البعض باستخدام الاتصال البيني للعمليات Inter-Process Communication (IPC).



يتكون نظام التشغيل من طبقتين رئيسيتين هما :

- قلب نظام التشغيل أو نواته (أو نمط النواه Kernel Mode).
- مساحة المستخدم (أو نمط المستخدم User Mode).

نواة النظام (نمط النواه Kernel Mode):

في هذه المساحة أو النمط تعمل البرامج التي تقوم بإدارة العتاد أو مكونات الحاسب المادية كالمعالج والذاكرة والطرفيات والأقراص وغيرها. وهي البرامج التي يتم تحميلها بالذاكرة الرئيسية عند فتح الحاسب وهي التي تشغل وتدير باقي التطبيقات.

ولطبيعة عملها تستطيع الوصول لأي جزء من العتاد وتنفيذ أي أوامر دون أن يمنعها أو يحدها شيء، ففي نمط أو مساحة النواة مسموح بتنفيذ كل أنواع الأوامر بما فيها التي تتعامل مباشرة مع جميع أجزاء الذاكرة وجميع المسجلات.

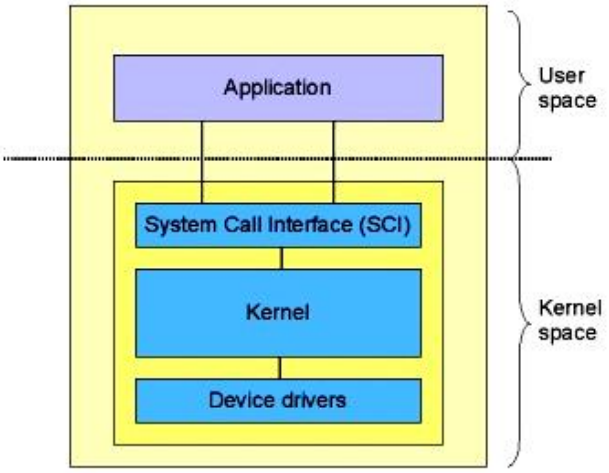
مساحة المستخدم (أو نمط المستخدم User Mode):

هي المساحة أو الواجهة التي يتعامل معها المستخدم والتطبيقات، ومن خلالها يتم تنفيذ التطبيقات، لذلك أحيانا تسمى واجهة المستخدم أو وضع المستخدم أو مساحة المستخدم.

في مساحة المستخدم لا يسمح بالوصول المباشر للعتاد، فلا يمكن الوصول للذاكرة التي يحتلها نظام التشغيل مثلاً، ولا يمكن التعامل مع كل المسجلات. حيث يُحدد نظام التشغيل الجزء المسموح الوصول إليه من الذاكرة والمسجلات التي يمكن للتطبيقات الوصول إليها (يمنع الوصول المباشر إلى مسجلات الأجهزة Device registers).

عندما ينفذ المعالج برامج نظم التشغيل يكون في وضع النواة، ويتغير لوضع المستخدم عند تنفيذ برامج المستخدم. والتحول من وضع

النواة إلى وضع المستخدم يتم عبر نداءات النظام System calls. حيث تُتيح هذه النداءات للتطبيقات خدمات التعامل مع العتاد. فمثلا إذا أراد تطبيق قراءة بيانات من ملف مخزن بالقرص، فإنه سينادي دالة بنظام التشغيل تقوم باحضار المعلومات من القرص.



السبب في تقسيم برامج النظام إلى برامج تعمل في نمط النواة وبرامج تعمل في نمط المستخدم يرجع إلى أن جعل النواة تحتوي على كل برامج إدارة العتاد مثل برامج جدولة المهام، برامج إدارة الذاكرة، برامج نظام الملفات والتعامل مع الأقراص وغيرها من البرامج يسبب مشاكل. فالنواة ستكون: كبيرة، تحتل جزء كبير من الذاكرة، كما تتواجد في مكان واحد بالذاكرة.

في هذه الحالة يصبح تعديل جزء من نظام التشغيل صعبا ومعقداً فقد يتطلب إجراء التعديل، إغلاق الجهاز، إعادة ترجمة نظام التشغيل Recompile، إعادة تنصيب أو إعداد نظام التشغيل Setup.

أنواع الأنوية Kernel Types:

هناك طرق مختلفة لبناء نواة النظام وكذلك توجد مُحددات مُختلفة ترتبط بمعمارية الحاسب عند بناء نواة من الصفر. وبشكل عام، تنقسم معظم النوى إلى واحد من ثلاثة أنواع:

- النواة الدقيقة Microkernel،
- النواة المتجانسة Monolithic kernel،
- النواة المختلطة Hybrid kernel.

فمثلاً يستخدم نظام التشغيل Linux و Solaris النواة المتجانسة، ويستخدم نظام Symbian النواة الدقيقة، بينما OS X و Windows 7 وأغلب النظم التجارية فتستخدم النواة المختلطة Hybrid kernel. وفيما يلي جولة سريعة في هذه الفئات الثلاثة.

١ـ النواة الدقيقة Microkernel:

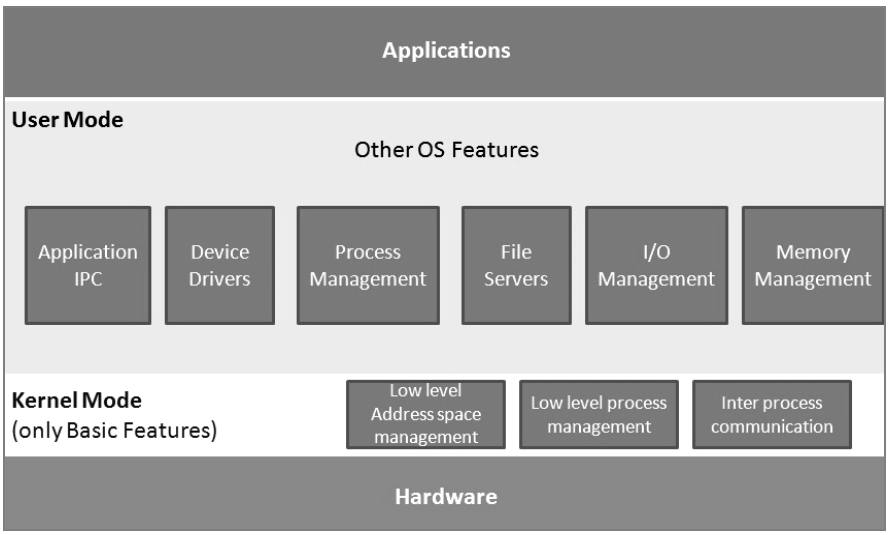
تتعامل النواة الدقيقة أو المُصغرة مع وحدة المعالجة المركزية Central Proceccing Unit (CPU) والذاكرة Memory والاتصال البيني للعمليات Inter-Process Communication (IPC) فقط. وأي مكون أخر في الحاسب عدا ذلك يُمكن اعتباره ملحقاً ويمكن معالجته أو التعامل معه في وضع المستخدم User mode.

تتميز Microkernels بمميزات منها: قابلية النقل Portability حيث لا داعي للقلق إذا قمت بتغيير بطاقة الفيديو Video card

الخاصة بك أو حتى نظام التشغيل OS طالما أن نظام التشغيل لا يزال يحاول الوصول إلى الجهاز بنفس الطريقة، كما تتميز أيضاً بحاجتها لمساحة صغيرة جداً فيما يخص الذاكرة ومساحة التخزين على القرص والتي تتطلبها عملية التثبيت Installation، كما تميل إلى أن تكون أكثر أماناً لأن العمليات التي تعمل في وضع المستخدم لا تمتلك أذونات عالية high permissions مثل العمليات التي تعمل في وضع المشرف Supervisor mode.

أمثلة للنظم التي تعمل بالنواة الدقيقة:

- **Symbian** for smartphones.
- **QNX**: a commercial Unix-like real-time operating system, aimed primarily at the embedded systems.
- **Genode**: free and open-source software operating system.
- .**AmigaOS**: runs on PowerPC microprocessors.



هيكلية النواة المصغرة Microkernel architecture

مميزات الأنوية الدقيقة (المُصغرة):

- قابلية النقل أو الحمل Portability.
- تتطلب مساحة صغيرة للتثبيت. ومساحة صغيرة من الذاكرة.
- تتميز بمستوي عالي من الأمان.

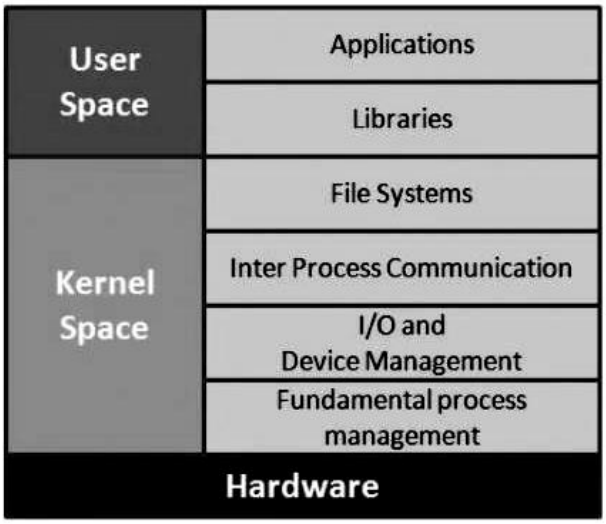
سلبيات الأنوية الدقيقة (المُصغرة):

- يتم استهلاك قدرات الأجهزة التي تستخدمها بشكل أكبر ويكون ذلك من خلال مُشغلات الأجهزة Device drivers.
- قد تتفاعل المكونات المادية معاً بشكل أبطأ لأن برامج تشغيل الأجهزة تكون في وضع المستخدم User mode.
- للحصول على المعلومات يجب أن تنتظر العمليات في قائمة انتظار Queue للوصول إلى المعالج، وقد يتسبب ذلك في بطء الأداء العام للنظام.

٢ـ النواة المتجانسة (الأحادية) Monolithic kernel:

في الأنوية المتجانسة تقوم النواة بنفسها بالتحكم وبشكل مباشر في إدارة الملفات File management، وإدارة الذاكرة Memory management، وإدارة الجهاز Device management، وإدارة العمليات Process management. فكل هذه المكونات تكون موجودة داخل النواة نفسها.

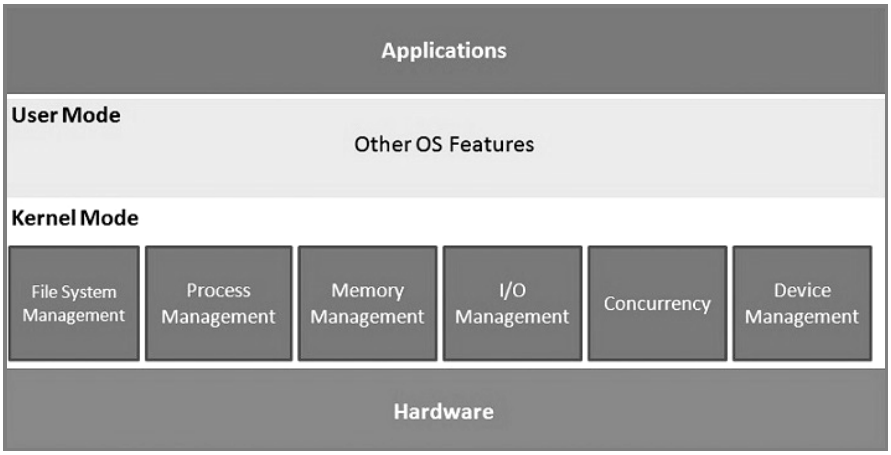
وهـ نا فالنواة المتجاذ سة لا تتعا مل ف قط مع و حدة المعا لجة المركزية والذاكرة والاتصال البيني للعمليات IPC، ولكنها تتضمن أيضا مكونات أ خري مثل برامج تشغيل الأجهزة Device drivers، وإدارة نظام الملفات File system management، وا ستدعاءات خادم النظام System server calls.



مُخطط لهيكلية النواة المتجانسة Monolithic kernel architecture diagram

تم يل الـ نوى المتجاذ سة إلى أن ت كون أف ضل في الو صول إلى الأجهزة وتعدد المهام Multitasking. والسبب في ذ لك أ نه عندما يطلب أي بر نامج معلو مات من ا لذاكرة أو من أي عمل ية أ خرى ق يد التشغيل، يكون في إمكان البرنامج ا ستخدام خط مبا شر للو صول وتحقيق ذ لك ولا يتعين عليه أ خذ دور في قائمة الانتظار لإ نجاز طلبه.

ومع ذلك، قد يتسبب ذلك في حدوث مشكلات، لأنه كلما زاد عدد المهام التي تعمل في وضع المشرف Supervisor mode أو وضع النواة Kernel mode زاد ذلك من احتمالات حدوث أخطاء قد تؤدي إلى انهيار النظام إذا لم يتصرف المُستخدم مع تلك الأخطاء بشكل صحيح. بذلك يقع على المستخدم عبء التعامل الصحيح مع الأخطاء.



هيكلية النواة المتجانسة Monolithic architecture

أمثلة للنظم التي تعمل بالنواة المتجانسة:

- DOS, Windows 1, Windows 2, Windows 3, Windows 95, Windows 98, Windows ME.
- All Linux distribtions as: Red Hat Enterprise, CentOS, Ubuntu, Red Hat's Fedora, Open SUSE and all other linux distributions.
- Android uses a modified Linux Kernel.

يتضمن ذلك بعض إصدارات نظام النوافذ من Microsoft، وتوزيعات Linux كما يستخدم Android نسخة معدلة من نواة Linux

مميزات الأنوية المُتجانسة:

- تتمتع البرامج بقدر أكبر من الوصول المباشر إلى الأجهزة.
- إذا كانت مكونات الحاسب مدعومة من قبل النواة المُتجانسة، فإنه ينبغي أن تعمل جميع مكونات الحاسب دون تثبيت مُشغلات إضافية.
- تتفاعل العمليات مع بعضها بشكل أسرع لأنه لا يوجد طابور انتظار Queue للوصول إلى المعالج.
- أسهل في تواصل العمليات مع بعضها البعض.

عيوب الأنوية المُتجانسة:

- تتطلب مساحة تثبيت كبيرة على القرص الصلب.
- تتطلب مساحة كبيرة من الذاكرة أثناء عمل النظام.
- أقل أماناً من النواة الدقيقة، ولك لأن كثيراً من المكونات تعمل في وضع المشرف.

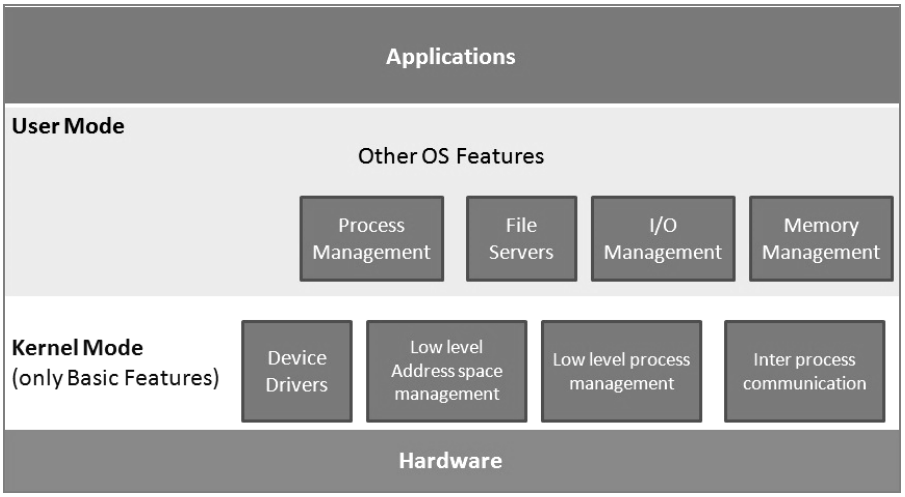
٣ـ النواة الهجين أو المُختلطة Hybrid Kernel:

تتم تع ال نوى الهجي نة بال قدرة ع لى اخت يار ما تر يد ت شغيله (كمُصمم للنواة) في و ضع المستخدم User mode واختيار ما تريد تشغيله في و ضع المشرف Supervisor mode. ففي كثير من الأحيان يتم ت شغيل مكو نات م ثل برامج ت شغيل الأج هزة Device drivers ونظام الإدخال/الإخراج في وضع المستخدم بينما يتم الاحتفاظ بطلبات IPC و خادم النظام و خادم الملفات File server في و ضع المشرف. ولا يحدث ذلك دائماً أو في كل الأنظمة فقد يتغير ذلك حسب تصميم النواة وأهداف وسياسة الشركة المطورة للنظام.

يوفر ا لنهج الهجين أفضل ما في عالمي الأنو ية (الـنواة المصغرة والنواة المتجانسة)، لكن غالبًا ما يتطلب هذا النهج مزيداً من العمل من جانب الشركة المصنعة للمكون المادي Hardware manufacturer لأن م سؤولية ت طوير برامج ت شغيل الأج هزة ت قع ع لى عاتقهم. ك ما يمكن أن يكون لها بعض من مشاكل التأخير والبطئ المتأ صلة في صميم الأنوية المُصغرة Microkernels.

أمثلة للنظم التي تعمل بالنواة الهجينة:

- Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- Apple's macOS X for dektop machines
- Apple's iOS for mobiles uses hybrid (XNU)



هيكلية النواة الهجينة Hybrid Kernel architecture

مميزات الأنوية الهجينة:

- أكثر مرونة من النماذج الأخرى لتصميم الأنوية حيث تُتيح للمطور اختيار ما يتم تشغيله في وضع المستخدم وما يتم تشغيله في وضع المشرف.
- تتطلب مساحة تثبيت أصغر من النواة المتجانسة.

سلبيات الأنوية الهجينة:

- يمكن أن تعاني من نفس مشكلات تأخر العمليات بسبب الانتظار كما في الأنوية الدقيقة Microkernel.
- تتم إدارة برامج تشغيل الأجهزة بواسطة المستخدم (في العادة). ويُحمل ذلك المستخدم عبء حل مشكلات تشغيل المكونات المادية بعكس الأنوية المتجانسة Monolithic Kernels.

المراجع:

- https://www.guru99.com/microkernel-in-operating-systems.html
- https://www.geekboots.com/story/difference-between-monolithic-and-micro-kernel
- https://www.krivalar.com/OS-kernel-architecture
- http://linuxkernel51.blogspot.com/2011/02/difference-between-microkernel-and.html
- https://www.youtube.com/watch?v=4RVSgxrsxvE
- https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_(operating_system)
- https://www.geeksforgeeks.org/kernel-in-operating-system/

الفصـــل الرابـــع

تطور أنـظمة التشغـيل

(التاريخ والأنـواع)

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى إكساب الطالب المفاهيم والخبرات الخاصة بتطور أنظمة التشغيل، من حيث تتبع التطور التاريخي وتصنيف أنواع أنظمة التشغيل، ولتحقيق ذلك يتضمن محتوي الفصل:

- التطور التاريخي لأنظمة التشغيل من بداية ظهورها حتي الفترة الحالية مع التركيز على المراحل والتقنيات الأساسية في عملية التطور.
- تصنيف أنظمة التشغيل: وتم تناول التصنيف تبعاً:
  - للمهام و عدد المستخدمين: مفرد المستخدم مفرد المهام ومفرد المستخدم متعدد المهام ومتعدد المستخدمين متعدد المهام.
  - لنمط التشغيل: نظام التشغيل الدُفعي ونظام تشغيل الوقت الحقيقي وأنظمة مشاركة الوقت وأنظمة التشغيل الشبكية والأنظمة الموزعة والأنظمة المُدمجة.

مع توضيح خصائص كل نوع وأمثلة للنُظم التشغيل التي تعمل بكل نوع منها.

التطور التاريخي لأنظمة التشغيل:

مرت أجهزة الحاسبات بتطورات هائلة حتي وصلت لوضعها الحالي، وخلال عملية التطور تراكمت التغييرات التي يُمكن رصدها وتصنيفها معاً لتُميز المراحل الأساسية في تطور نُظم التشغيل.

الجيل الأول: من الأربعينيات إلى أوائل خمسينيات القرن الماضي:

- The First Generation (1940's to early 1950's):

عندما تم تقديم أجهزة الحاسب لأول مرة في الأربعينيات تم ذلك دون أي أنظمة تشغيل. وكانت جميع عمليات البرمجة تتم بلغة الآلة، وذلك عن طريق لوحات التوصيل Plugboards للتحكم في الوظائف الأساسية للجهاز. وخلال هذا الجيل، تم استخدام أجهزة الحاسب بشكل عام لحل العمليات الحسابية البسيطة، ولم تكن هناك حاجة بالضرورة لأنظمة التشغيل.

الجيل الثاني: من منتصف الخمسينيات إلى منتصف الستينيات:

- The Second Generation (1955-1965)

تم تقديم أول نظام تشغيل في أوائل الخمسينيات من القرن الماضي وكان يُطلق عليه اسم GMOS، وتم تقديمه من قبل شركة General Motors لتشغيل جهاز IBM 701. وكانت أنظمة التشغيل وقتها تُسمّى أنظمة معالجة الدُّفعات أحادية التدفق Single-stream batch processing systems وذلك لأن البيانات تم تقديمها للحواسيب المركزية Mainframes في دُفعات أو مجموعات، وكان

هذا النوع من الأنظمة كان يُدار من قِبَل شخص مُحترف سُمي مُشغّل الحاسب Computer operator؛ حيث يجمع المشغّل البرامج من المبرمجين ويُصنفها إلى مجموعات ويعطيها للحاسب في دُفعات، ثم يأخذ النتائج ويعيدها إلى المُستخدمين. ولأن أسعار الأجهزة كانت مرتفعة، كانت الوكالات الحكومية أو الشركات الكبيرة فقط قادرة على تحمل تكاليفها.

الجيل الثالث: من منتصف الستينيات إلى بداية الثمانينيات:

- The Third Generation (1965-1980)

بحلول أواخر الستينيات Late 1960's تمكن المصممون لأنظمة التشغيل من تطوير النظام ذو البرمجة المتعددة Multiprogramming، وكان إدخال البرمجة المتعددة سبباً رئيسياً في تطوير أنظمة التشغيل؛ فقد مكنت نظام التشغيل والحاسب من أداء وظائف متعددة في نفس الوقت، كما سمحت بأن تكون وحدة المعالجة المركزية مشغولة بنسبة ١٠٠٪ تقريباً خلال الوقت الذي تعمل فيه، وسمحت أيضاً بمشاركة الوقت Time sharing؛ فتمّ تقسيم وقت المعالج إلى فترات تُوزّع بين الوظائف التي تنتظرالمعالجة، إضافةً إلى عمليّة المعالجة التفاعلية Interactive processing؛ إذ لا يحتاج المستخدم الانتظار إلى حين الانتهاء من عملية واحدة لبدء العملية التي تليها، كما تضمّنت هذه الفترة نمو صناعة أجهزة الحاسب الصغيرة Minicomputers التي مكنت قسم في شركة أو جامعة من امتلاك حاسب خاص، كما ساعدت في بناء أجهزة الحاسب الشخصية Personal Computers.

الجيل الرابع: يمتد من عام ١٩٨٠م إلى الوقت الحاضر:

- The Fourth Generation (1980-Present Day)

شهد الجيل الرابع ظهور أجهزة الحاسب الشخصية Personal Computers. وفيما يتعلق بالهندسة المعمارية Architecture لم تكن أجهزة الحاسب الشخصية (التي كانت تُسمى في البداية بأجهزة الحاسب الدقيقة Microcomputers) مختلفة كثيراً عن أجهزة الحاسب الصغيرة Minicomputers التي ظهرت في الجيل الثالث، ولكن من حيث السعر كانت تختلف بشكل كبير. ففي مقابل أتاحة الحواسيب الصغيرة لقسم في شركة أو جامعة أن يكون لديه جهاز الحاسب الخاص به، فإن الحواسيب الدقيقة التي اعتمدت على شريحة المعالج الدقيق Microprocessor chip جعلت من الممكن لفرد واحد أن يكون لديه جهاز حاسب شخصي خاص به بينما لا تزال أجهزة الحاسب الصغيرة بسعر مرتفع بحيث لا يمكن إلا للشركات الحصول عليها. ويرجع السبب في ذلك إلى أن أجهزة الحاسب الشخصية تكلف فقط جزء صغير جداً من تكلفة أجهزة الحاسب الصغيرة، لذلك الحاسب الشخصي في متناول جميع الأفراد.

- عام ١٩٧٤: طرحت شركة Intel أول وحدة معالجة مركزية CPU للأغراض العامة. وقام مستشاراها Kildall و صديقه ببناء وحدة تحكم للقرص المرن Floppy disk controller وربطه بمعالج intel لإنتاج أول حاسب دقيق Microcomputer به قرص. كما كتب له Kildall نظام تشغيل قائم على

القرص سُمى CP/M (اختصار من برنامج التحكم لأجهزة الحاسب الدقيقة Control Program for Microcomputers).

- عام ١٩٧٧: أعادت شركة Digital Research التي أسسها Kildall بكتابة CP / M لجعلها مناسبة للعمل على عديد من أجهزة الحاسب الدقيقة التي تعمل بشرائح وحدة المعالجة المركزية أخرى. وتمت كتابة العديد من برامج التطبيقات للعمل على نظام CP / M ، مما سمح لها بالسيطرة الكاملة على عالم الحوسبة الدقيقة لمدة ٥ سنوات تقريباً
- في أوائل الثمانينيات Early 1980s، صممت شركة IBM جهاز كمبيوتر IBM الشخصي وبحثت عن برنامج لتشغيله.
- في نفس الفترة تواصل Bill Gates الذي كان في ذلك الوقت يمتلك مُترجم بيسيك BASIC interpreter مع شركة محلية لتصنيع أجهزة الحاسب (سياتل لمنتجات الحاسب Seattle Computer Products) التي كانت تمتلك نظام تشغيل يُسمي " نظام الشغيل بالقرص Disk Operating System (DOS) " وقام بشرائه، ثم عرض جيتس على شركة IBM حزمة نظام تشغيل القرص مع مُترجم بيسيك DOS/BASIC package، والتي قبلتها شركة IBM لتشغيل جهازها. وذلك لتقوم IBM ببيع MS-DOS مع مكوناتها المادية بعد تجميعه Bundling معها ليصل إلى المستخدم في هيئة جهاز حاسب ونظام تشغيل.

- لتنفيذ التعديلات المطلوبة من IBM علي نظام التشغيل وظف جيتس الشخص الذي كتب DOS وهو تيم باترسون Tim Paterson كموظف في شركة مايكروسوفت الوليدة، لعمل التعديلات المطلوبة. وتمت إعادة تسمية النظام المنقح باسم MS-DOS (نظام التشغيل بالقرص من MicroSoft) وسرعان ما سيطر على سوق أجهزة كمبيوتر IBM.
- في ١٩٨٣، بدأ Steve Jobs (الذي شارك في اختراع حاسب Apple) في بناء واجهة مستخدم رسومية GUI لأجهزة Apple، ونتج عن ذلك Lisa OS لتشغيل أجهزة Lisa التي فشلت تجارياً لارتفاع الثمن. لكن محاولة جوبز الثانية أنتجت عام ١٩٨٤ نظام Apple Macintosh الي حقق نجاحًا كبيراً، ليس فقط لأن الجهاز كان أرخص من Lisa كثيراً، ولكن أيضًا لأنها كانت سهلة الاستخدام، مما يعني أنها لم تكن موجهة فقط للمستخدمين الذين لا يعرفون شيئًا عن أجهزة الحاسب فحسب، بل أيضاً للذين لا يمتلكون نية للتعلم.

في الستينيات وفي معهد ستانفورد للأبحاث Stanford Research Institute قام Doug Engelbart باختراع واجهة المستخدم الرسومية Graphical User Interface (GUI)، ونُطقها "gooey" ، وكانت واجهة رسومية كاملة بالنوافذ Windows، والأيقونات Icons، والقوائم Menus، والفأرة Mouse. والتي تبناها الباحثين في Xerox PARC وقاموا بدمجها في الآلات التي قاموا ببنائها.

- وفي ٢٤ يناير ١٩٨٤، أصدرت Apple Inc الإصدار الأول من نظام التشغيل Macintosh، والذي تم تطويره وتضمينه Bundled للبيع مع عائلة Macintosh من أجهزة الحاسب الشخصية لشركة Apple..واستمر إصدار النظام في سلسلة من أنظمة التشغيل حتي وصلت إلى نظام التشغيل Mac OS 11.0 عام ٢٠٢٠. ويُنسب الفضل لنظام التشغيل Macintosh في تعميم مفهوم واجهة المستخدم الرسومية.

- عندما قررت Microsoft بناء خليفة لـ MS-DOS ، تأثرت بنجاح Macintosh. فأنتجت نظاماً قائماً على واجهة المستخدم الرسومية سُمى نظام النوافذ Windows، والذي كان يعمل في الأصل أعلى MS-DOS، أي أنه كان أشبه بالصدفة أو القشرة Shell أكثر من كونه نظام تشغيل حقيقي. ولمدة ١٠ سنوات من عام ١٩٨٥ إلى عام ١٩٩٥، كان Windows مجرد بيئة رسومية أعلى MS-DOS.

- عام ١٩٩٥، تم إصدار أول نسخة مستقلة عن DOS من نظام Windows هي Windows 95. وفي عام ١٩٩٨، تم إصدار نسخة معدلة من هذا النظام سُميت Windows 98. واستمر إصدار نسخ النظام وصولاً إلى Windows 10.

- نظام تشغيل آخر من Microsoft هو Windows NT (اختصار لمصطلح التكنولوجيا الجديدة New Technology)، وهو إنه نظام كامل ٣٢ بت. كان المصمم الرئيسي لنظام

Windows NT هو David Cutler. توقعت Microsoft أن الإصدار الأول من NT سيقضي على MS-DOS وجميع إصدارات Windows الأخرى لأنه كان نظامًا متفوقًا إلى حد كبير، لكن لم ينجح في تحقيق ذلك إلا Windows NT 4.0 وبشكل خاص في شبكات الشركات. وقد تم تغيير اسم الإصدار الخامس من Windows NT إلى Windows 2000 في أوائل عام ١٩٩٩. وكان القصد منه أن يكون خليفة لكل من Windows 98 و Windows NT 4.0. ولم ينجح ذلك أيضاً لذلك أصدرت Microsoft إصدار أخير من Windows 98 سُمي Windows Me (إصدار الألفية).

- تم تطوير Windows XP اعتماداً على نظام Windows 2000 وتتابع التطوير بصدور Windows Vista ثم Windows 7 ثم Windows 8 وأخيرا Windows 10.

- المنافس الرئيسي الآخر في عالم الحاسب الشخصي هو نظام التشغيل UNIX، ليس بنفسه بل بمشتقاته المختلفة. فنظام UNIX هو الأقوى في محطات العمل Workstations وأجهزة الحاسب المتطورة High-end computers كخوادم الشبكة Network servers. حيث يعمل UNIX على الآلات التي تعمل بشرائح RISC عالية الأداء، كما يعمل نظام Linux المُشتق عنه على أجهزة الحاسب الشخصية المتوافقة مع IBM والتي تستند إلى معالجات مثل Pentium أو AMD.

- في أجهزة الحاسب الشخصية أصبح Linux بديلاً شائعاً لنظام Windows لدي الطلاب والعديد من مستخدمي الشركات بشكل متزايد. وعلى الرغم من تفضيل الواجهة القائمة على الأوامر Command-based interface على واجهة المستخدم الرسومية GUI من قبل المستخدمين لنظام UNIX وبشكل خاص المبرمجين ذوي الخبرة، فإن جميع أنظمة UNIX تقريباً تدعم نظام نوافذ يُسمى X Windows الذي يتم إنتاجه في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا M.I.T، ويعالج هذا النظام العمليات الأساسية للنوافذ، مما يسمح للمستخدمين بإنشاء النوافذ وحذفها ونقلها وتغيير حجمها باستخدام الفأرة. وغالباً ما تكون واجهة المستخدم الرسومية الكاملة مثل Motif، متاحة للتشغيل فوق نظام X Windows وهو ما يمنح UNIX مظهراً وشعوراً مثل نظام Macintosh أو Microsoft Windows وذلك لمستخدمي UNIX الذين يريدون ذلك. كما يستخدم Linux واجهات رسومية أخري مُتعددة، ويتم تطوير واجهات رسومية لتعمل بشكل خاص مع بعض إصداراته.

- تطور أخر في مجال أجهزة الحاسب الشخصية بدأ في منتصف الثمانينيات وهو نمو الشبكات التي تشغل أنظمة تشغيل الشبكات Network operating systems وأنظمة التشغيل الموزعة Distributed operating systems. وفي نظام تشغيل الشبكة، يدرك المستخدمون وجود أجهزة حاسب متعددة

ويمكنهم تسجيل الدخول إلى الأجهزة البعيدة ونسخ الملفات من جهاز إلى آخر. ويقوم كل جهاز بتشغيل نظام التشغيل محلي خاص به ويكون له مستخدمه المحلي أو مستخدمين. ولا تختلف أنظمة تشغيل الشبكة اختلافاً جوهرياً عن أنظمة التشغيل أحادية المعالج. فهي بحاجة لوحدة تحكم في واجهة الشبكة Network interface controller وبعض البرامج منخفضة المستوى لتشغيلها، بالإضافة إلى برامج لتحقيق تسجيل الدخول عن بُعد والوصول إلى الملفات عن بُعد، لكن هذه الإضافات لا تغير الهيكل الأساسي لنظام التشغيل.

- نظام التشغيل الموزع وعلى النقيض من نظام تشغيل الشبكة، هو نظام يظهر لمستخدميه كنظام تقليدي أحادي المعالج، على الرغم من أنه يتكون بالفعل من معالجات متعددة. ويجب ألا يكون المستخدمون على دراية بمكان تشغيل برامجهم أو مكان وجود ملفاتهم؛ فهي مهام يجب أن يتم التعامل معها تلقائياً وبكفاءة من قبل نظام التشغيل. وتتطلب أنظمة التشغيل الموزعة الحقيقية أكثر من مجرد إضافة رمز صغير إلى نظام تشغيل أحادي المعالج، لأن الأنظمة الموزعة والمركزية Distributed and Centralized systems تختلف في جوانب مهمة. فغالباً ما تسمح الأنظمة الموزعة مثلاً، بتشغيل التطبيقات على عدة معالجات في نفس الوقت، مما يتطلب خوارزميات جدولة معالج Processor scheduling algorithms

أكثر تعقيداً، وذلك لتحسين مقدار التوازي. وغالباً ما يعني تأخير الاتصال داخل الشبكة أن هذه خوارزميات جدولة المعالج (وغيرها) تعمل بمعلومات غير كاملة أو قديمة أو حتى غير صحيحة. ويختلف هذا الموقف اختلافاً جذرياً عن نظام المعالج الفردي حيث يحتوي نظام التشغيل على معلومات كاملة حول حالة النظام.

- كما قاد التطور إلى تصميم أنظمة تشغيل للأجهزة المحمولة مثل: الهواتف التفاعلية Smartphones والأجهزة اللوحية Tablets وغيرها، وتُعدّ أنظمة تشغيل الأجهزة المحمولة أكثر مرونة، ويسهل مزامنتها مع العديد من الأجهزة.

أنـواع أنظمـة التشغيـل:

تُصنف أنظمة التشغيل حسب المهام والمستخدين ونمط التشغيل:

التصنيف حسب المهـام Tasks:

- مفرد المهام Single-Tasking: يعالج مهمة واحدة في كل مرة.
- متعدد المهام Multi-Tasking: يعالج أكثر من مهمة في المرة.

التصنيف حسب المستخدمين Users.

- مستخدم واحد Single-user: يخدم مستخدم واحد (DOS)
- متعدد المستخدمين Multi-users: يخدم أكثر من مستخدم واحد في نفس الوقت (مثل Unix, Linux, Windows NT)

وعلي ذلك يتم تقسيم أنظمة التشغيل إلى أربعة أنواع هي:

١- **مفرد المستخدم مفرد المهـام** Single-user and Single-tasking:

تم تطوير أنظمة التشغيل من نوع المفرد المستخدم المفرد المهام بهدف إدارة أجهزة الحاسب، بحيث تسمح لمستخدم واحد بالقيام بشيء واحد بشكل فعال في كل مرة، ومن أبرز الأمثلة على أنظمة التشغيل المفرد المستخدم المفرد المهام نظام Palm OS والذي كان يعمل على أجهزة Palm المحمولة، حيث تسمح هذه الأجهزة لمستخدم واحد أن يقوم بمهمة واحدة. وكذلك نظام التشغيل DOS.

٢- **مفرد المستخدم متعدد المهـام** Single-user and Multi-tasking:

تم تطوير أنظمة التشغيل من نوع المفرد المستخدم المتعدد المهام بهدف استخدامها من قبل شخص واحد وتشغيل العديد من البرامج في

نفس الوقت، وتعد أنظمة التشغيل هذه هي الأكثر انتشارًا، بحيث تستخدم على معظم أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة، ومن أبرز الأمثلة على أنظمة التشغيل المنفرد المستخدم المتعدد المهام Microsoft Windows وMac OS.

٣- **متعدد المستخدمين مفرد المهام** Multi-user and Single-tasking:

تقوم أنظمة التشغيل متعددة المستخدمين بالاستجابة لأكثر من مستخدم واحد في الوقت ذاته، أما منفردة المهام فتعني أن هذه الأنظمة غير قادرة على تشغيل أكثر من برنامج واحد في الوقت ذاته.

٤- **متعدد المستخدمين متعدد المهام** Multi-user and Multi-tasking:

تسمح الأنظمة من هذا النوع لعدد من المستخدمين بالولوج إلى جهاز واحد في نفس الوقت، بحيث يمكنهم تسجيل الدخول إلى نفس الجهاز والعمل باستقلالية تامة وامتلاك بيئات عمل مختلفة واستخدام برامج متنوعة؛ إما عن طريق جهاز طرفي أو كمبيوتر آخر، ولكن كلما زاد عدد المستخدمين أصبحت الاستجابة أبطأ، ويعد نظام التشغيل Unix والنُظم المشتقة عنه مثل GNU/Linux من الأنظمة المتعددة المستخدمين المتعددة المهام.

وطبقاً لنمط التشغيل توجد الأنواع التالية:

١- **نظام التشغيل الدُفعي** Batch operating system:

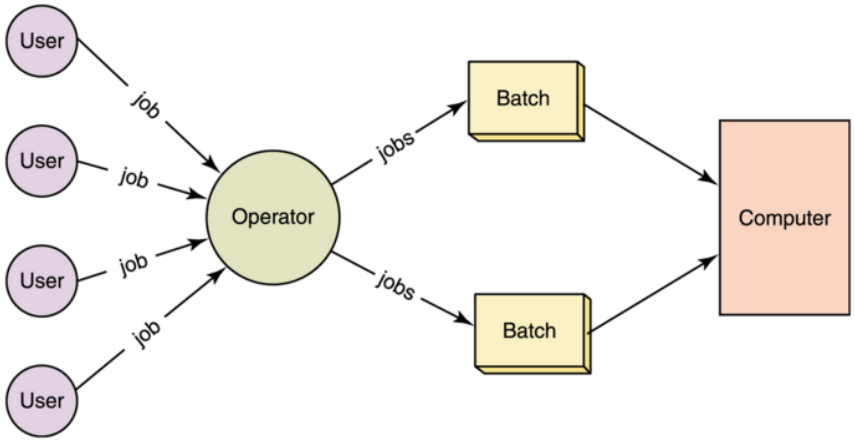
كان الحاسب النموذجي في الستينيات والسبعينيات عبارة عن آلة كبيرة. وفي هذه المرحلة كانت عمليات المعالجة تتم إدارتها بواسطة عامل (مُشغل) بشري human operator يستقبل الوظائف المتعددة من المُستخدمين ويقوم بتنظيمها إلى مجموعات وإدخالها لى الحاسب على دُفعات.

ولم يكن لمُستخدم نظام التشغيل الدُفعي تفاعل مباشر مع الحاسب. حيث يقوم كل مستخدم بإعداد الوظيفة job المطلوبة على جهاز مُستقل عن الحاسب الذي يتضمن نظام التشغيل، مثل تخزين الوظيفة على البطاقات المثقوبة Punch cards (ورقة صلبة يتم فيها تخزين البيانات الرقمية وتمثيلها باستخدام ثقوب بتسلسل مُحدد)، ثم يتم إرسالها إلى مُشغل الحاسب. ولتسريع عملية المعالجة كان يتم تجميع المهام ذات الاحتياجات المماثلة أو الوظائف ذات النوع المماثل معاً وتشغيلها كمجموعة، حيث يترك المبرمجون برامجهم مع المشغل الذي يقوم بفرز البرامج ذات المتطلبات المتشابهة وتصنيفها إلى مجموعات، ويتم الإدخال على دفعات كل مجموعة مُتماثلة دفعة واحدة. حيث يقوم النظام بعد ذلك بإجراء جميع العمليات المطلوبة على التوالي. من أمثلته (SCOPE, KRONOS, NOS and EXEC).

من مميزات نظام التشغيل الدُفعي:

- يمكن لعدة مستخدمين مشاركة أنظمة الدُفعات

- تعرف معالجات أنظمة الدُفعات المدة التي ستستغرقها المهمة عندما تكون في قائمة الانتظار.
- يسهل في هذه الأنظمة إدارة العمل الكبير بشكل متكرر.



من سلبيات نظام التشغيل الدُفعي:

- من الصعب عمل تصحيح debug لأخطاء أنظمة الدُفعات.
- عدم التفاعل بين المستخدم ونظام التشغيل أو المهمة.
- عندما يحدث خطأ أو فشل في واحدة من وظائف الدفعة (المجموعة) فإن ذلك يترتب عليه أن تتأثر جميع الوظائف المتبقية، وعليه يجب إيقاف جميع الوظائف الأخرى والانتظار لفترة غير معروفة حتى يتم حل المشكلة أو تصحيح الخطأ.
- غالباً ما تكون وحدة المعالجة المركزية CPU في وضع الخمول، لأن سرعة أجهزة الإدخال والإخراج الميكانيكية mechanical I/O devices تكون أبطأ من CPU.
- من الصعب توفير الأولوية المطلوبة أثناء التنفيذ.

٢- **نظام تشغيل الوقت الحقيقي** Real-Time Operating System:

يُعرّف بأنه نظام لمعالجة البيانات يكون فيه الفاصل الزمني المطلوب للمعالجة والاستجابة للمدخلات صغيراً جداً بحيث يتحكم في البيئة. يُطلق على الوقت الذي يستغرقه النظام للرد على إدخال وعرض المعلومات المحدثة المطلوبة وقت الاستجابة response time. لذلك كلما قل زمن الاستجابة زادت كفاءة النظام وكانت له قدرة أكبر على التحكم في البيئة.

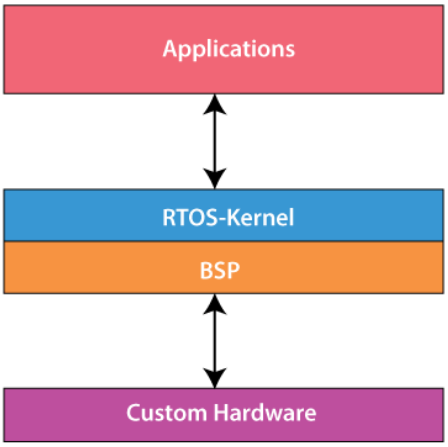
تُستخدم أنظمة الوقت الحقيقي أو الفعلي عندما تكون هناك متطلبات وقت صارمة على تشغيل المعالج Processor أو على تدفق البيانات. ويجب تحديد القيود الزمنية في نظام التشغيل في الوقت الفعلي بشكل جيد وإلا سيفشل النظام. من الأمثلة على استخداماته:

- التجارب العلمية Scientific experiments
- أنظمة التصوير الطبي Medical imaging systems
- أنظمة التحكم الصناعية Industrial control systems
- أنظمة تحكم في الملاحة الجوية Air traffic control systems
- أنظمة الأسلحة Weapon systems
- الروبوتات Robots

تُصنف أنظمة التشغيل في الوقت الفعلي إلى نوعان هما:

- أنظمة الوقت الحقيقي الشديدة Hard Real-Time Systems: وتُستخدم في التطبيقات التي تكون فيها قيود الوقت صارمة

للغاية حتى أن أقصر فترة تأخير ممكنة لا يُمكن أن تكون مقبولة، وذلك لضرورة إكمال المهام الحرجة في الوقت المحدد حتي لا يفشل النظام. لذلك لا توجد بهذه النُظم ذاكرة افتراضية Virtual memory، ولا يوجد تخزين ثانوي وفي حالة وجوده يكون محدوداً.



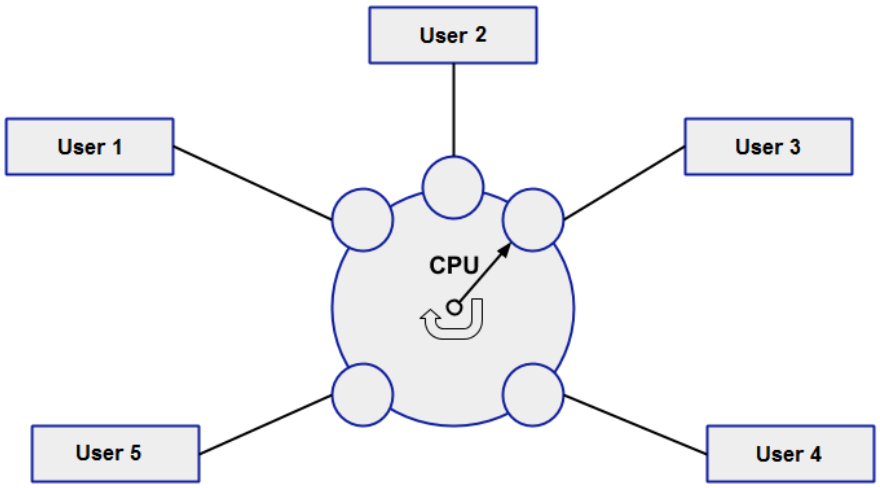
- أنظمة الوقت الحقيقي المعتدلة Soft Real-Time Systems: وهي أنظمة خاصة بالتطبيقات التي تكون فيها قيود الوقت أقل صرامة. حيث تحصل المهام الحرجة على الأولوية دون باقي المهام وتحتفظ بها لحين انتهاء المهمة. وتطبيقاتها أقل من النوع الأول وتُستخدم في تطبيقات الوسائط المتعددة multimedia، الواقع الافتراضي virtual reality، المشروعات العلمية المتقدمة مثل استكشاف الكواكب والبحار.

من أمثلة هذا النوع من النُظم:

QNX, MontaVista Linux, RTLinux, Windows CE, 8086, VxWorks, PikeOS, eCos, etc.

٣- أنظمة مشاركة الوقت Time-sharing operating systems

تقوم هذه الأنظمة بتنفيذ المهام المتعددة بواسطة وحدة المعالجة المركزية عن طريق التبديل Switching بين المهام بشكل سريع ومُتكرر. وبالتالي، يُمكن للمستخدم أن يحصل على استجابة فورية. على سبيل المثال ، عند تشغيل عدد من البرامج لعدد من المُستخدمين، يُنفّذ المعالج كل برنامج في وقت قصير (أو في جزء من وقت المعالجة أو الحساب للمعالج) ثم ينتقل إلى برنامج أخر وهكذا حتي تنتهي جميع العمليات المطلوبة. أي إذا كان عدد n من المستخدمين المُتصلين بالنظام فإنه يُمكن لكل مستخدم منهم الحصول على جزء من وقت المعالج. وعندما يُرسل المستخدم الأمر يكون وقت الاستجابة في بضع ثوانٍ على الأكثر.



Time-sharing Operating System

فمشاركة الوقت Time-sharing هي تقنية تُمكن عدد من الأشخاص الموجودين في محطات Terminals مختلفة من استخدام نظام حاسب مُعين في نفس الوقت. يُطلق على وقت المعالج Processor's time الذي يتم مشاركته بين عدد من المستخدمين بشكل مُتزامن (في نفس الوقت) مُصطلح مشاركة الوقت Time-sharing.

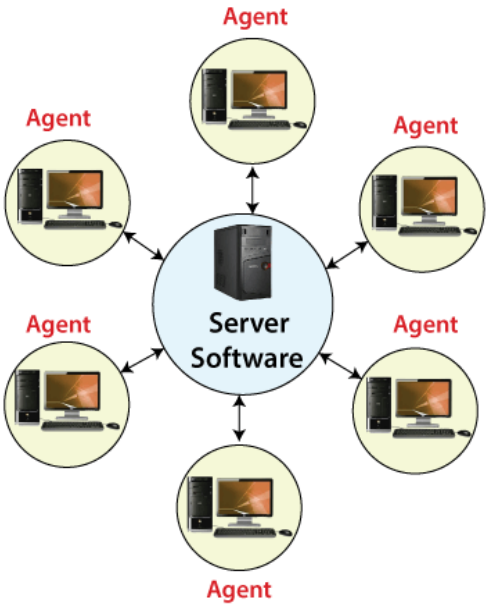
وفي نُظم مشاركة الوقت Time-sharing ونُظم تعدد المهام Multitasking يمكن تنفيذ وظائف متعددة على نفس النظام وفي نفس الوقت من خلال مشاركة وقت وحدة المعالجة المركزية بين الوظائف المتعددة، وهما امتداداً منطقيًا للبرمجة المتعددة Multiprogramming لأن كلاهما يقوم بالتنفيذ المتزامن ولكنهما يختلفان في أهدافهما الرئيسية. فالهدف الرئيسي من أنظمة مشاركة الوقت هو تقليل وقت الاستجابة إلى الحد الأدنى Minimize response time دون زيادة في استخدام المعالج. بينما تهدف أنظمة البرمجة المتعددة Multiprogramming وأنظمة الدُفعات إلى زيادة استخدام المعالج إلى الحد الأقصى Maximize processor use. والهدف هنا يُمثل الاختلاف الرئيسي بين الأنظمة المذكورة.

ومن أوائل الأنظمة التي استخدمت هذه التقنية نظام مولتكس Multics ونظام يونيكس Unix. ومن مميزات هذا النوع من النظم:

- فرصة متساوية لكل مهمة، وفرص أقل لتكرار البرامج.
- تقلل زمن الاستجابة، والذي كلما قل زادت كفاءة النظام.
- تقليل وقت الخمول في وحدة المعالجة المركزية CPU idle.

٤- أنظمة التشغيل الشبكية Network Operating System (NOS)

تعمل هذه الأنظمة على خادم Server و توفر القدرة على إدارة البيانات والمستخدمين users والمجموعات groups والأمان security والتطبيقات applications ووظائف الشبكات الأخرى. يسمح هذا النوع من أنظمة التشغيل بالوصول المشترك للملفات والطابعات والأمان والتطبيقات وغيرها من الوظائف الأخرى المشتركة بين أجهزة حاسب متعددة عبر شبكة خاصة (عادةً ما تكون شبكة محلية LAN) أو أي نوع أخر من الشبكات.



يتمثل أحد الجوانب الأكثر أهمية في أنظمة تشغيل الشبكة في أن جميع المستخدمين يدركون جيداً التكوين الأساسي (لنُظم) جميع المستخدمين الآخرين داخل الشبكة، واتصالاتهم الفردية وما

إلى ذلك، ولهذا السبب تُعرف أجهزة الحاسب هذه بشكل شائع بالأنظمة المقترنة بإحكام tightly coupled systems.

يشبه نظام تشغيل الشبكة NOS الأنظمة الموزعة ولكنها تختلف في طريقة وصولها إلى الموارد، تحتاج NOS إلى وظائف وبروتوكولات خاصة لتسهيل الاتصال والتواصل بين الأنظمة، ويستخدم NOS نموذج الخادم والعميل Server-Client model بينما يستخدم DOS نموذج السيد والتابع Master-Slave model، ولمعالجة البيانات في NOS يجب نقلها إلى الخادم أولاً.

بذلك تستهدف نُظم تشغيل الشبكة توفير الأمن Security لنظام الحاسب، وتسهيل إدارة المستخدم user management، مثل تسجيل الدخول وتسجيل الخروج logon & logoff، وتمكين الوصول عن بعد remote access إلى أجهزة الخوادم وخدماتها. ومن الأمثلة على أنظمة تشغيل الشبكة:

Microsoft Windows Server 2003, Microsoft Windows Server 2008, UNIX, Linux, Mac OS X, Novell NetWare, and BSD etc.

مميزات نظم تشغيل الشبكة:

- تُشغل الشبكة أجهزة خوادم مركزية عالية الاستقرار Highly stable centralized servers.
- يتم التعامل مع المخاوف الأمنية Security concerns بشكل أساسي من خلال أجهزة الخادم.

- التقنيات الجديدة وترقية الأجهزة hardware upgrading يتم دمجها بسهولة في النظام، حيث يتم اكتشاف الأجهزة تلقائياً Automatic hardware detection.
- إتاحة الوصول المصرح به Authorized access إلى الخادم من بعد remotely ومن مواقع وأنواع مختلفة من أنظمة التشغيل. حيث يتم توفر خدمات الملفات والطباعة وشبكة الإنترنت والنسخ الاحتياطي file, print, web and back-up services للمستخدمين عبر الشبكة.

سلبيات نظم تشغيل الشبكة:

- ارتفاع تكلفة شراء الخوادم وتكلفة تشغيلها.
- تتطلب إجراء عمليات الصيانة maintenance وتطبيق التحديثات updates بشكل دوري ومُنتظم.
- تعتمد الأجهزة المُتصلة بالشبكة على الموقع المركزي (الخادم) في مُعظم العمليات حتى بالنسبة للعمليات الصغيرة.

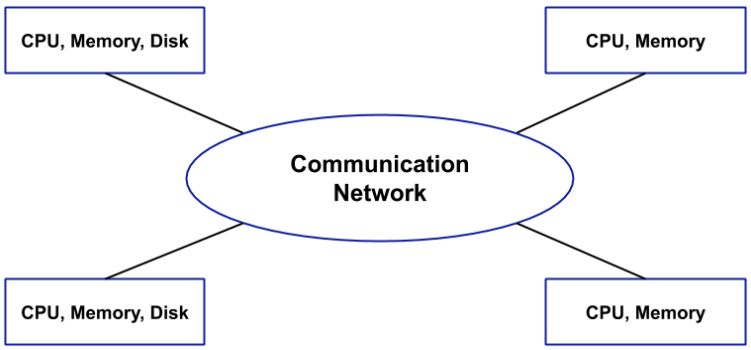
٥- **الأنظمة الموزعة** Distributed Operating System (DOS)

تعد هذه الأنواع من أنظمة التشغيل تطوراً حديثاً في عالم تكنولوجيا الحاسب، ويتم قبولها على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، وبوتيرة كبيرة.

تتكون من مجموعة من أنظمة الحاسب المُستقلة (مُتنوعة المكونات) التي تترابط فيما بينها أو مع بعضها البعض باستخدام

شبكة اتصال مشتركة (خطوط إتصال متنوعة LAN or WAN) وتتعاون فيما بينها (برمجياً) لتمكين المُستخدمين من الوصول إلى الموارد المتنوعة التي يتضمنها النظام الموزع. حيث تستخدم الأنظمة الموزعة معالجات مركزية متعددة لخدمة تطبيقات متعددة في الوقت الفعلي ومستخدمين متعددين من خلال توزيع مهام معالجة البيانات بين المعالجات والنُظم المتنوعة.

تمتلك الأنظمة المستقلة وحدة ذاكرة خاصة بها ووحدة معالجة مركزية CPU. ويشار إليها على أنها أنظمة مزدوجة coupled systems أو أنظمة موزعة. تختلف معالجات هذه النُظم في الحجم والوظيفة. تتمثل الفائدة الرئيسية للعمل مع هذه الأنواع من أنظمة التشغيل في تمكين المُستخدم لها من الوصول إلى الملفات أو البرامج غير الموجودة فعلياً على نظامه ولكن على بعض الأنظمة الأخرى المتصلة داخل هذه الشبكة، أي أن الوصول عن بُعد ممكن داخل الأجهزة المتصلة في تلك الشبكة. وتتم الإشارة إلى هذه المعالجات كمواقع sites أوعقد nodes أو أجهزة كمبيوتر ... .



إحدى النقاط المهمة التي يجب ملاحظتها حول الأنظمة الموزعة هي أن ها مترابطة بشكل حر loosely-coupled؛ فمع أن الأجهزة والبرامج تتواصل مع بعضها البعض ولكنها ذلك لا يوجب أن تعتمد على بعضها البعض. من أمثلة هذا النوع من النظم:

MICROS, Solaris, Locus and IRIX Operating System

من مزايا نظام التشغيل الموزع:

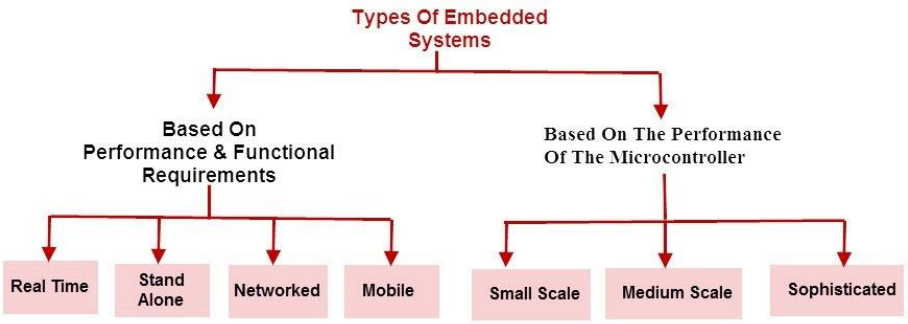
- لن يؤثر فشل أحد الأنظمة على اتصال الأنظمة الأخرى بالشبكة، حيث أن جميع الأنظمة مستقلة عن بعضها.
- استخدام الشبكات عالية السرعة يزيد سرعة تبادل البيانات
- سرعة واستمرارية عمليات المعالجة وتقليل التأخير في معالجة البيانات، وذلك بسبب تشارك الموارد وتوافر البدائل.
- انخفاض الحمل على الحاسب المضيف host computer.
- المرونة والقابلية العالية للتطوير مع سهولة تحقيق ذلك، حيث يمكن إضافة أنظمة مُستقلة جديدة إلى الشبكة بسهولة.

من عيوب نظام التشغيل الموزع:

- فشل الشبكة الرئيسية Main network يوقف الاتصال بين أجزاء النظام وقد يوقف النظام بأكمله.
- لا يوجد اتفاق تام على تعريف الأنظمة الموزعة أو معايير موحدة قياسية فيما يخص الإنشاء.
- صعوبة توطين هذه الأنظمة بسبب التكلفة المادية العالية، والتعقيد العالي في برامج التشغيل.

٦- **الأنظمة المُدمجة** Embedded systems:

النظام المُدمج (المُضمن) هو أحد أنظمة الحاسب (مكونات مادية) يحتوي برنامج تشغيل مُدمج فيه. يمكن لهذه النظم أن تكون إما مستقلة أو جزءً من نظام أكبر. وأهم خاصية للنظام المدمج هو أنه يعتمد أو يرتكز على المعالج الدقيق Microprocessor based. فهو نظام حاسب تم تصميمه لغرض خاص و يؤدي عدد محدود من العمليات الخاصة و يتم تشغيل التعليمات المبرمجة الموجودة فيه عبر رقائق (شرائح) المعالج Processor chips.



تخطيط يوضح تصنيفات الأنظمة المُدمجة

من مميزات الأنظمة المُدمجة:

- مرونة الاستخدام والارتجال في الأداء.
- يُعد أرخص نسبيا من أنظمة الحاسب الأخرى.
- الاقتصاد في استهلاك الطاقة.

من سلبياته الأنظمة المُدمجة:

- يتطلب جهد كبير فيما يخص التحديث والتطوير.
- يتطلب فريق خاص للتصميم، والبرمجة وحل المشكلات.
- لا يتضمن وسائط تخزين ثانوية.

المراجع:

-تاريخ أنظمة التشغيل

- https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=24972
- https://www.translationdirectory.com/articles/article2274.php
- https://www.elprocus.com/linux-operating-system/

-أنواع أنظمة التشغيل وتطورها

- https://www.geeksforgeeks.org/types-of-operating-systems/
- https://computer.howstuffworks.com/operating-system3.htm
- https://digitalthinkerhelp.com/distributed-operating-system-tutorial-with-their-types-examples/
- https://techliebe.com/distributed-system-and-distributed-operating-system/
- https://teachcomputerscience.com/distributed-operating-system/
- https://www.edn.com/embedded-operating-systems-part-1-process-implementation/
- https://www.pinterest.com/pin/396809417140897454/

الفصـل الخامـس

Microsoft Windows

(Windows 10)

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى إكساب الطالب المفاهيم والخبرات والمهارات الخاصة بنظام تشغيل Microsoft Windows من حيث التشغيل والاستخدام، ولتحقيق ذلك يتضمن محتوي الفصل:

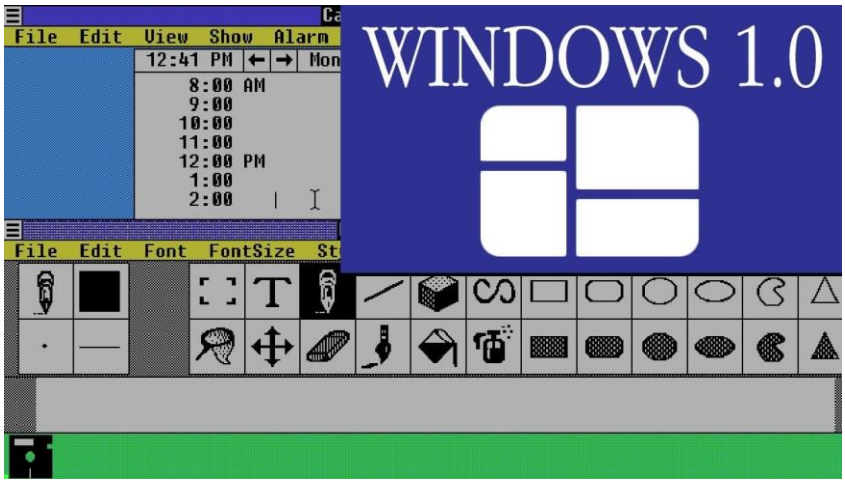
- تعريف بنظام النوافذ.
- بيئة نوافذ الإصدار العاشر: وتتضمن سطح المكتب Desktop وشريط المهام Taskbar وقائمة ابدأ Start Menu وإعدادات النوافذ Windows settings والتعامل مع النوافذ وإنهاء الجلسة End session.
- تخصيص بيئة العمل: وتتضمن تكوين قائمة ابدأ Configure the Start menu وخلفية سطح المكتب والألوان.
- التعامل مع التطبيقات: التطبيقات المدمجة مع النظام Built-in apps وتثبيت التطبيقات Install apps.
- المجلدات والملفات: ويتضمن ذلك الملفات والمجلدات والمكتبات وخصائص الملفات وعملياتها

ويتم في الجزء العملي تطبيق إجراءات وخطوات الاستخدام والتشغيل للنظام.

١ـ تعريف بنظام النوافذ Windows:

نظام نوافذ مايكروسوفت Microsoft Windows هو نظام تشغيل رسومي، من إنتاج شركة مايكروسوفت. كانت بداية نظام Windows في عام ١٩٨٥، حيث تم تطويره كواجهة رسومية Graphical User Interface (GUI) تتم إضافتها إلى نظام تشغيل القرص الخاص بميكروسوفت MS-DOS ويتم تشغيلها من داخله. وكانت هذه الخطوة استجابةً للاهتمام المتزايد بواجهات المستخدم الرسومية، وذلك بعد أن قامت شركة أبل Apple Inc. بتطوير واجهة رسومية خاصة بها ضمن نظام تشغيل Macintosh وذلك عام ١٩٨٤، وهو كما حقق لنظام Macintosh انتشاراً واسعاً خلال تلك الفترة.

سمح نظام Windows لمستخدمي MS-DOS بتشغيل سطح مكتب افتراضي رسومي، وفتح نوافذ رسومية تعرض محتويات المجلدات، والملفات من خلال النقر على زر الفأرة بدلاً من كتابة الأوامر في الواجهة الأوامر النصية لنظام DOS.



تفوق نظام Windows على نظام MacOS في نسبة الاستخدام في سوق الحاسبات الشخصية في العالم حيث بلغت حصته ما يزيد عن ٩٠٪ من السوق، وذلك لأسباب منها توافقة مع معمارية IBM لأجهزة الحاسب والتي تتميز بانخفاض أسعارها مقارنة بأسعار الأجهزة التي تنتجها شركة Apple وتضمنها نظام التشغيل MacOS.

يعمل نظام Windows على الحواسيب الشخصية، كما طورت الشركة إصدارات للهواتف المحمولة وأخرى للخوادم، كما توجد نسخة خاصة بمنصة الألعاب Xbox.

أحدث إصدار من نظام النوافذ حالياً هو Windows 10، وأحدث نظام للهواتف هو Windows 10 Mobile، وأحدث إصدار للخوادم Windows Server 2019. وفيما يلي عرض لإصدارات النظام:

Personal computer versions:

MS-DOS - Microsoft Disk Operating System (1981)

Windows 1.0 (1985)

Windows 2.0 (1987)

Windows 3.0 (1990)

Windows 3.1 (1992)

Windows 3.2 (1993)

Windows 95 (August 1995)	Version 4.0
Windows 98 (June 1998)	Version 4.10

Windows ME - Millennium Edition (September 2000)

Windows XP (NT 5.1) (October 2001 (Availability))

Windows XP Professional x64 Edition (NT 5.2) (April 2005)

Windows Vista (NT 6.0) (January 2007)

Windows 7 (NT 6.1) (October, 2009 (Availability))

Editions:

Windows 7 Starter, 7 Home Basic, 7 Home Premium.
Windows 7 Professional, 7 Enterprise, 7 Ultimate.

Windows 8 (NT 6.2) (October 2012 (Availability))

Editions:

Windows 8, Windows 8 Pro, Windows 8 Enterprise,

Windows 8.1 (NT 6.3) (October 2013 (Availability))

Editions:

Windows 8.1, Windows 8.1 Pro, and 8.1 Enterprise.

Windows 10 (NT 10) (July 2015, July 2015 (Availability))

Editions:

Windows 10 Home

Windows 10 Education

Windows 10 Pro.

Windows 10 Pro for Workstations

Windows 10 Pro Education

Windows 10 IoT

Server versions:

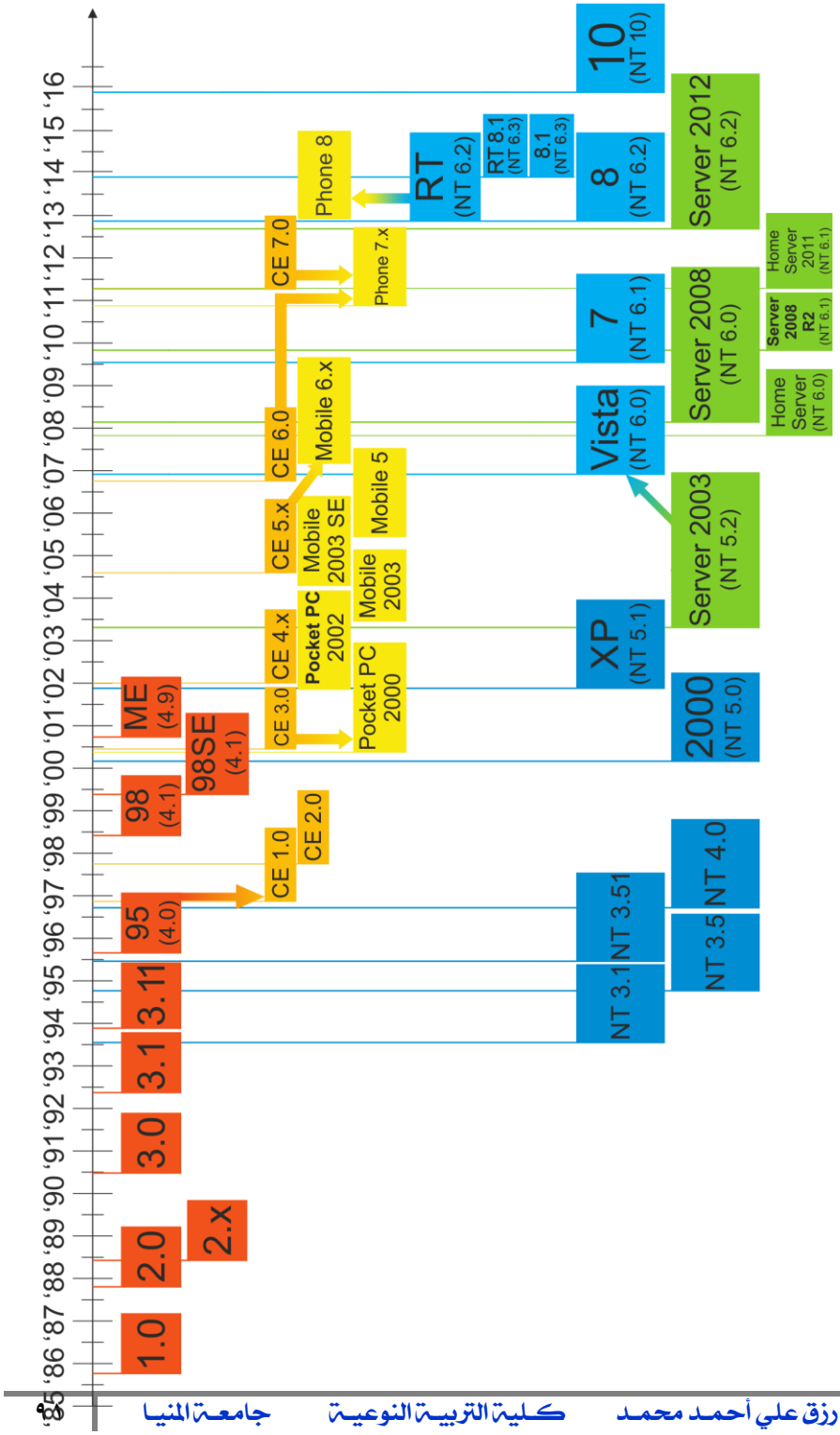
- Windows NT 3.1 (July 1993) PC and Server.
- Windows NT 3.5 (Sep 1994) PC and Server.
- Windows NT 4.0 (Aug 1996) PC and Server.
- Windows 2000 (NT 5.0) (Feb 2000) PC and Server.
- Windows Server 2003 (NT 5.2) (April 2003)
- Windows Server 2008 (NT 6.0) (February 2008)
- Windows Server 2012 (NT 6.2) (September 2012)
- Windows Server 2016 (NT 10.0) (October 2016)
- Windows Server 2019 (NT 10.0) (November 2018)

Mobile devices:

- Pocket PC 2000, 2002
- Windows Mobile 2003
- Windows Mobile 5.0 , 6.0 , 6.5
- Windows Phone 7 , 7.5 , 8 , 8.1
- Windows 10 Mobile, Windows 10 Mobile Enterprise

Embedded devices:

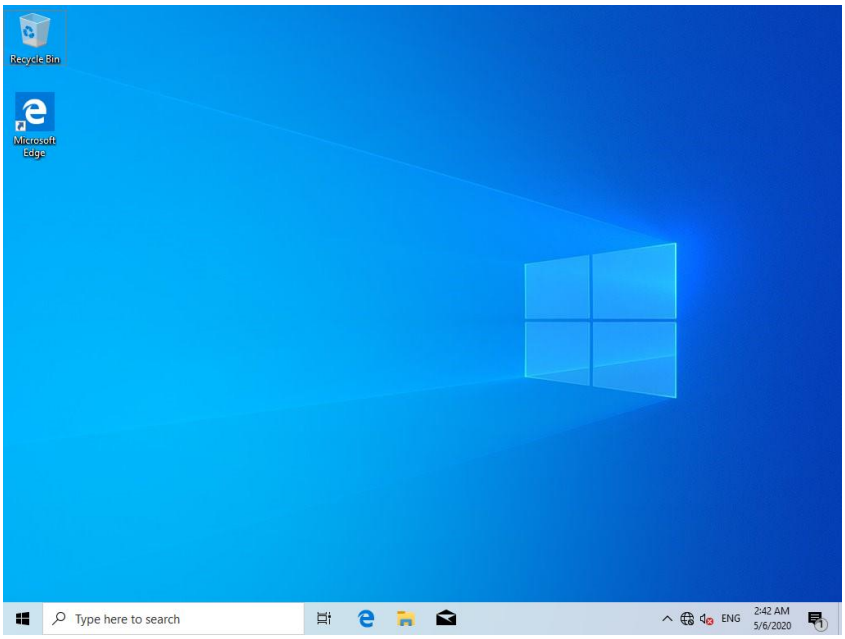
- Windows CE (Windows Embedded Compact): Version for smart phones and PDAs. As Windows CE 1, … , 7 , 2003
- Windows Embedded (Windows IoT): Windows Embedded 8


'85 '86 '87 '88 '89 '90 '91 '92 '93 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05 '06 '07 '08 '09 '10 '11 '12 '13 '14 '15 '16
1.0
2.0
2.x
3.0
3.1
3.11
95 (4.0)
98 (4.1)
ME (4.9)
98SE (4.1)
NT 3.1
NT 3.51
NT 3.5
NT 4.0
2000 (NT 5.0)
XP (NT 5.1)
Server 2003 (NT 5.2)
Vista (NT 6.0)
Server 2008 (NT 6.0)
7 (NT 6.1)
Server 2008 R2 (NT 6.1)
Home Server (NT 6.0)
Home Server 2011 (NT 6.1)
Server 2012 (NT 6.2)
8 (NT 6.2)
RT (NT 6.2)
8.1 (NT 6.3)
RT 8.1 (NT 6.3)
10 (NT 10)
CE 1.0
CE 2.0
CE 3.0
CE 4.x
CE 5.x
CE 6.0
CE 7.0
Pocket PC 2000
Pocket PC 2002
Mobile 2003
Mobile 2003 SE
Mobile 5
Mobile 6.x
Phone 7.x
Phone 8

٢- بيئة نوافذ الإصدار العاشر Windows 10 environment:

٢-١- سطح المكتب Desktop:

نقطة البداية بعد تسجيل الدخول إلى Windows هي سطح المكتب. يحتوي سطح مكتب Windows 10 على صورة أو خلفية ملونة تملأ شاشتك؛ ويستضيف رموز Icons لأدوات النظام مثل سلة المحذوفات Recycle Bin؛ وقد يحتوي على اختصارات Shortcuts للتطبيقات والمجلدات والملفات المخزنة في النظام؛ ويحتوي على شريط مهام Taskbar يوفر الوصول إلى محتوى الحاسب ووظائفه.



يتم تكوين صورة خلفية سطح المكتب Desktop background الأولية كجزء من تثبيت نظام النوافذ Windows installation. إذا

قمت بالترقية Upgrade من إصدار Version آخر من نظام النوافذ واخترت الاحتفاظ بإعداداتك الشخصية، فلن تتغير خلفية سطح المكتب. وإذا قمت بشراء جهاز حاسب مثبت عليه نظام التشغيل Windows 10 مسبقًا ، فقد يتميز بخلفية خاصة بالشركة المصنعة له (على سبيل المثال، يعرض سطح مكتب حاسب Dell شعار Dell).

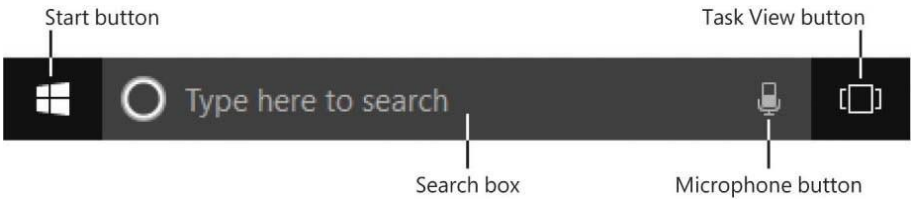
الرمز Icon الوحيد الذي يتم عرضه بشكل افتراضي مع التثبيت النظيف Clean installation هو رمز "سلة المحذوفات"، وهو مجلد تخزين مؤقت للملفات المحذوفة Temporary storage folder for deleted files. وتوجد "سلة المحذوفات" مبدئياً في الزاوية العلوية اليسرى من سطح المكتب (العكس في الواجهة العربية)، وقد تظهر فارغة أو ممتلئة، اعتمادًا على ما إذا كنت قد حذفت ملفات أم لا.

قد تضع التطبيقات التي تقوم بتثبيتها لاحقاً (أو تعرض وضع) اختصارات على سطح المكتب لتوفير طريقة سريعة لبدء تشغيلها. كما يمكنك وضع اختصارات التطبيقات على سطح المكتب بنفسك. وتقوم معظم الشركات المصنعة لأجهزة الحاسب بالتثبيت المسبق للتطبيقات من الشركات التي لديهم تحالفات معها، وتضع اختصارات لهذه التطبيقات على سطح المكتب. وقد تجد أنه من الأنسب وضع اسم التطبيق في قائمة "ابدأ" Start menu، وذلك للحفاظ على سطح المكتب خالياً من الاختصارات، وبدء تشغيل جميع التطبيقات من قائمة "ابدأ".

سطح المكتب في الحقيقة مجرد خلفية لعرض العناصر المخزنة في أحد مجلدين: مجلد سطح المكتب Desktop folder وهو جزء من حساب المستخدم User account الخاص بمستخدم مُحدد، أو مجلد سطح المكتب العام Public Desktop folder الذي يتم تشاركه بين جميع المستخدمين All users الذين يسجلون الدخول إلى الحاسب. كما يُفضل البعض حفظ الملفات أو المجلدات Files or folders على سطح المكتب الخاصة بهم لسهولة الوصول إليها.

٢-٢- شريط المهام Taskbar:

الشريط الموجود أسفل سطح المكتب، ويوفر إمكانية الوصول إلى جميع التطبيقات والملفات والإعدادات والمعلومات الموجودة على الحاسب. الأدوات الثابتة تكون موجودة على الطرفين الأيمن والأيسر من شريط المهام. ويقع زر "ابدأ" Start button ومربع البحث Search box وزر "عرض المهام" Task View button، في الطرف الأيسر من شريط المهام. كل من هؤلاء له وظيفة مهمة:



- يؤدي تحديد زر إبدأ Start button إلى عرض قائمة إبدأ Start menu، وبواسطتها يمكنك الوصول إلى التطبيقات والإعدادات.

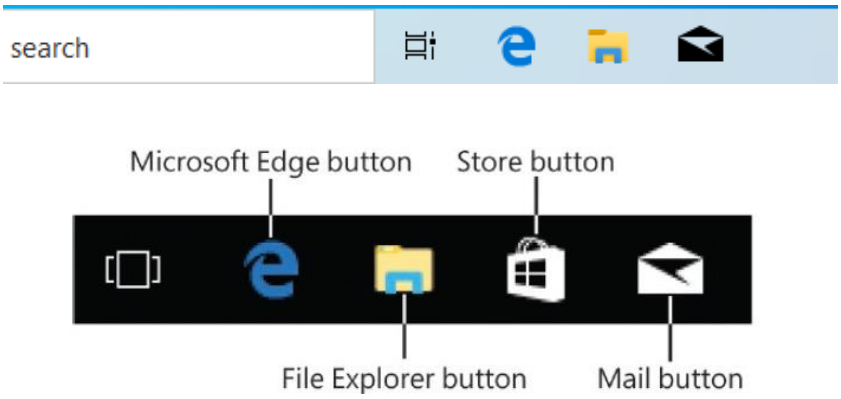
- يؤدي النقر بزر الفأرة الأيمن فوق زر إبدأ إلى عرض قائمة مُختصرة Shortcut menu تُسمى هنا بقائمة الارتباط السريع Quick Link menu، وهي أسرع طريق للوصول إلى العديد من أدوات إدارة الحاسب المستخدمة بشكل متكرر. وخيارات قائمة الارتباط السريع ترتبط بنظام الحاسب.

- يؤدي إدخال مصطلح في مربع البحث Search box إلى عرض التطبيقات والملفات والإعدادات ذات الصلة المخزنة على الحاسب. وأيضاً المعلومات ذات الصلة عبر الإنترنت عندما يكون لديك اتصال إنترنت نشط. ويتم تجميع نتائج البحث حسب النوع، حيث يؤدي تحديد مجموعة (مثل التطبيقات أو الإعدادات أو المجلدات أو المستندات ...) إلى عرض جميع نتائج البحث من هذا النوع.

- يؤدي تحديد زر عرض المهام Task View لعرض مُكبر للصور الرمزية المُصغرة Large-thumbnail view لجميع النوافذ المفتوحة والتطبيقات قيد التشغيل على سطح المكتب. ومنها، يمكنك التبديل بسهولة بين التطبيقات والنوافذ أو إغلاقها. ويمكنك إنشاء أسطح مكتب افتراضية Virtual desktops مع إمكانية تنظيم نوافذ التطبيقات والملفات والمجلدات قيد التشغيل عبرها.

- يمكن أن تعرض المنطقة المركزية من شريط المهام، على يمين زر عرض المهام، أزرار الاختصارات وأشرطة الأدوات Toolbars. في التثبيت الافتراضي لنظام Windows 10، يتم تثبيت Pinned الاختصارات إلى مُتصفح الويب Microsoft Edge، ومستعرض

الملفات File Explorer، وتطبيق المتجر Store app، وتطبيق البريد Mail app في هذه المنطقة. ويمكنك بسهولة نقل هذه العناصر أو حذفها وتثبيت العناصر الإضافية التي تريد الوصول السريع إليها.



- الطرف الأيمن من شريط المهام هو منطقة الإعلام Notification. الرموز المعروضة بها تمثل التطبيقات التي تعمل على الحاسب حالياً والتي قد تحتاج إلى إخطارك بالأحداث أو حالة النظام. ويمكنك اختيار رموز التطبيقات التي تظهر في منطقة الإعلام وتعيينها إما للعرض دائماً أو لعرض تنبيه في حالة حدوث شيء ما. ويمكنك التحديد أو النقر بزر الفأرة الأيمن Right-click فوق رموز منطقة الإعلام للتفاعل مع تطبيقاتها بطرق مختلفة.

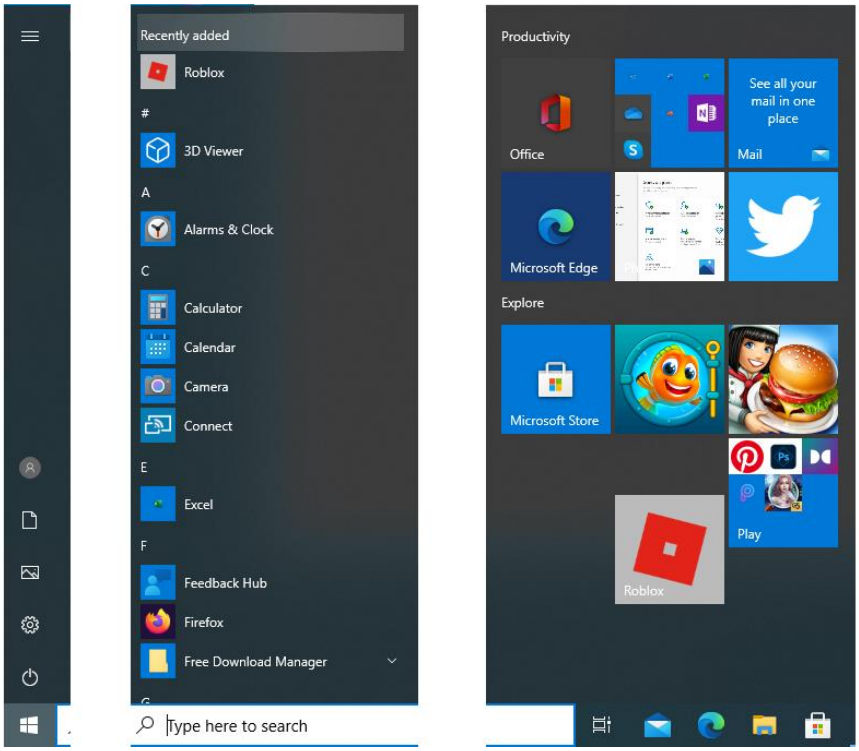
- تفتح Action Center Icon منطقة توفر وصولاً سريعاً إلى الرسائل Messages والإ شعارات Notifications والإ عدادات Settings. عندما يكون لديك اتصالات غير مقروءة من تطبيقات (مثل Cortana أو Microsoft Mail أو Outlook)، أو من نظام التشغيل Windows أو مصادر أخرى (مثل الأجهزة المحمولة)، يكون الرمز أبيض ويعرض رقماً؛ خلاف ذلك يكون فارغاً.

٢-٣- قائمة ابدأ Start Menu:

توفر قائمة ابدأ في Windows 10 الوصول إلى أوامر إدارة الحاسب Computer-management commands، ومجلدات حسابك Your account folders، والتطبيقات المثبتة Installed apps، على جهاز الحاسب وأي تطبيقات أو مجلدات أو ملفات أو مواقع ويب أو أشياء أخرى تريد تثبيتها بها عن طريق أمر Pin. وتحتوي قائمة "ابدأ" على أوامر في ثلاث مناطق:

- يعرض الجانب الأيسر من قائمة "ابدأ" أيقونات للطاقة والإعدادات ومعلومات الحساب Power, Settings, and Account information افتراضياً، ويمكنك إضافة روابط أخرى إليها. يتم طي قائمة ابدأ افتراضيًا لعرض الرموز فقط.
- تعرض قائمة التطبيقات قائمة أبجدية بجميع التطبيقات المثبتة على جهاز الكمبيوتر الخاص بك. وتظهر التطبيقات المثبتة حديثاً في أعلى القائمة.

- يعرض الجانب الأيمن من قائمة "ابدأ" مجموعات من مربعات التطبيقات التي قامت الشركة المصنعة للحاسب بتثبيتها هناك من أجلك أو اخترت تثبيتها هناك. تدعم بعض التطبيقات خاصية "Live Tiles" التي تعرض المعلومات الحالية مثل الطقس أو تلك الخاصة بالأسعار أو الأخبار.



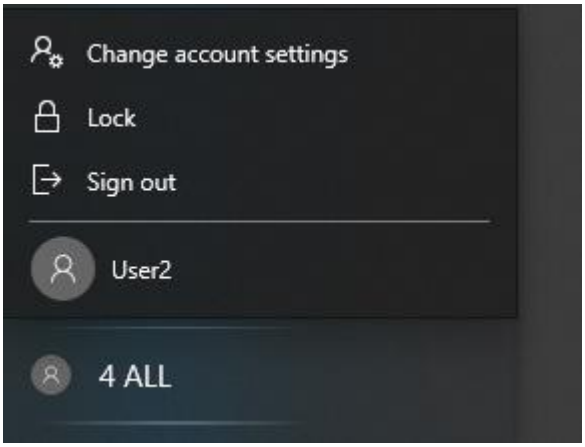
يمكنك تكوين محتوى قائمة "ابدأ" كيفما تريد عن طريق إضافة المربعات وإزالتها وتغيير حجمها وتجميعها. إذا كنت تفضل مظهرًا أنظف ، فيمكنك اختيار عرض شاشة بدء بالحجم الكامل بدلاً من قائمة بدء الشاشة الجزئية. تعرض شاشة البدء بالحجم

الكامل إما عرض Pinned Tiles أو عرض All Apps ، مع تصغير الأوامر على اليسار.

يؤدي تحديد صورة حساب المستخدم User account image الخاص بك في الجزء العلوي من منطقة قائمة ابدأ إلى عرض قائمة من الخيارات Options، تمكنك من الوصول إلى إعدادات حساب المستخدم User account settings أو قفل الحاسب Lock أو تسجيل الخروج من النظام Sign out. في حالة تكوين حسابات مستخدمين متعددة على الجهاز Multiple user accounts، فستظهر في أسفل هذه القائمة جميع حسابات المستخدمين الموجودة على النظام، وإذا كان أحد الحسابات قد سجل الدخول حالياً للنظام فستتم الإشارة إلى ذلك بكلمة " تم تسجيل الدخول " Signed in أسفل اسم حساب المستخدم. ويُمكنك التبديل إلى هذه الحسابات دون تسجيل الخروج من جلسة Windows الحالية. على سبيل المثال، قد تقوم بالتبديل بين الحسابات إذا كان الحاسب به حسابات مستخدمين تم تكوينها عليه لأفراد آخرين، وتريد السماح لأحدهم باستخدام الحاسب دون إنهاء جلستك عليه، أو إذا كان لديك حساب مستخدم مرتبط بحساب Microsoft الخاص بك وحساب المستخدم الحالي ليس كذلك.

التبديل Switching إلى حساب له جلسة عمل نشطة في النظام Active Windows session يؤدي إلى استئناف تلك الجلسة؛ وبخلاف ذلك، يؤدي تبديل الحساب إلى بدء جلسة Windows جديدة. وفي كلتا الحالتين، وعند تبديل الحسابات، يعرض Windows شاشة

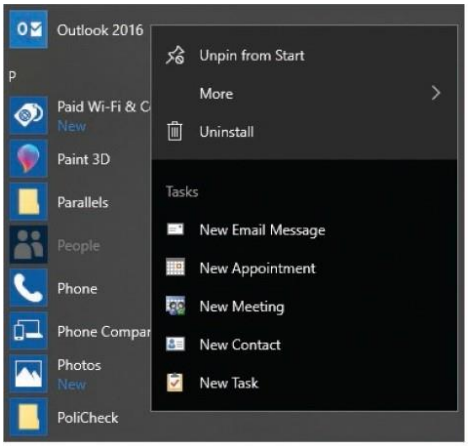
الترحيب، بحيث يمكنك إما تسجيل الدخول إلى Windows باستخدام بيانات اعتماد حساب المستخدم الآخر (بما في ذلك كلمة مرور الحساب، إذا كانت موجودة) أو تسجيل الدخول إلى جلسة Windows الحالية التي تم الخروج منها.

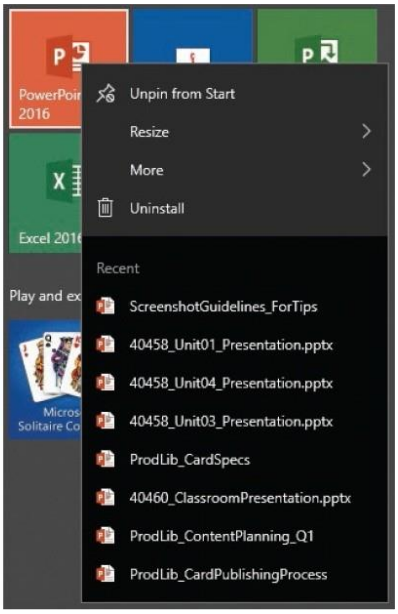


يعرض النظام قسمين أعلى قائمة التطبيقات وهما الأكثر استخدامًا والمضاف حديثاً Most Used and Recently Added. يملأ Windows هذه الأقسام تلقائياً بناءً على استخدامك لجهاز الحاسب ويعرض عناوين القسمين فقط عندما يعرض التطبيقات في نفس المنطقة. تظل التطبيقات التي تستخدمها أكثر من غيرها في قائمة "الأكثر استخداماً" Most Used list حتى تحل محلها تطبيقات أحدث استخداماً. وتظل التطبيقات التي تم تثبيتها حديثاً في قائمة "المضافة حديثاً" Recently Added list لمدة يوم تقريباً.

من أهم فوائد استخدام قائمة ابدأ تمكين المستخدم من الوصول إلى قوائم الانتقال السريع الخاصة بأوامر إدارة التطبيقات

Jump lists of app-management commands، وأيضاً الملفات التي تم التعامل معها مؤخراً Recent files، والمهام الشائعة Common tasks. فقوائم الانتقال السريع هي سمة رائعة لتوفير الوقت. ويمكنك عرض قائمة الانتقال بالنقر بزر الفأرة الأيمن فوق أحد التطبيقات في قائمة التطبيقات أو في منطقة التجانب المثبتة Pinned tile area.





Flatten the learning curve

The Start button
In the lower-left corner, it puts what you need at your fingertips.

Find files
Quickly access your Documents folder

Find Pictures

Settings
Personalize the defaults. Monitors, networks, printers, and more.

Power options
On, off, and restart.

Most used apps
Use an app all the time? Pin it by pressing and holding (or right-clicking on it) and select **Pin to Start**.

Group apps
Drag apps into groups, press and hold (or right-click) to resize, and select the title space to give the group a new or more personalized name.

Start button
Far left, right where you expect it. It's how to get to all your apps, settings, and frequently used files.

Search for everything
Find anything on your device, in the cloud, or on the web by entering your search here.

Microsoft Edge
Meet Microsoft Edge, the browser built for Windows 10.

File Explorer
Get quick access to all your folders and files.

Task View
Get back to something you were doing recently—like working on a document or browsing a website—by finding it in your activity history on your timeline.

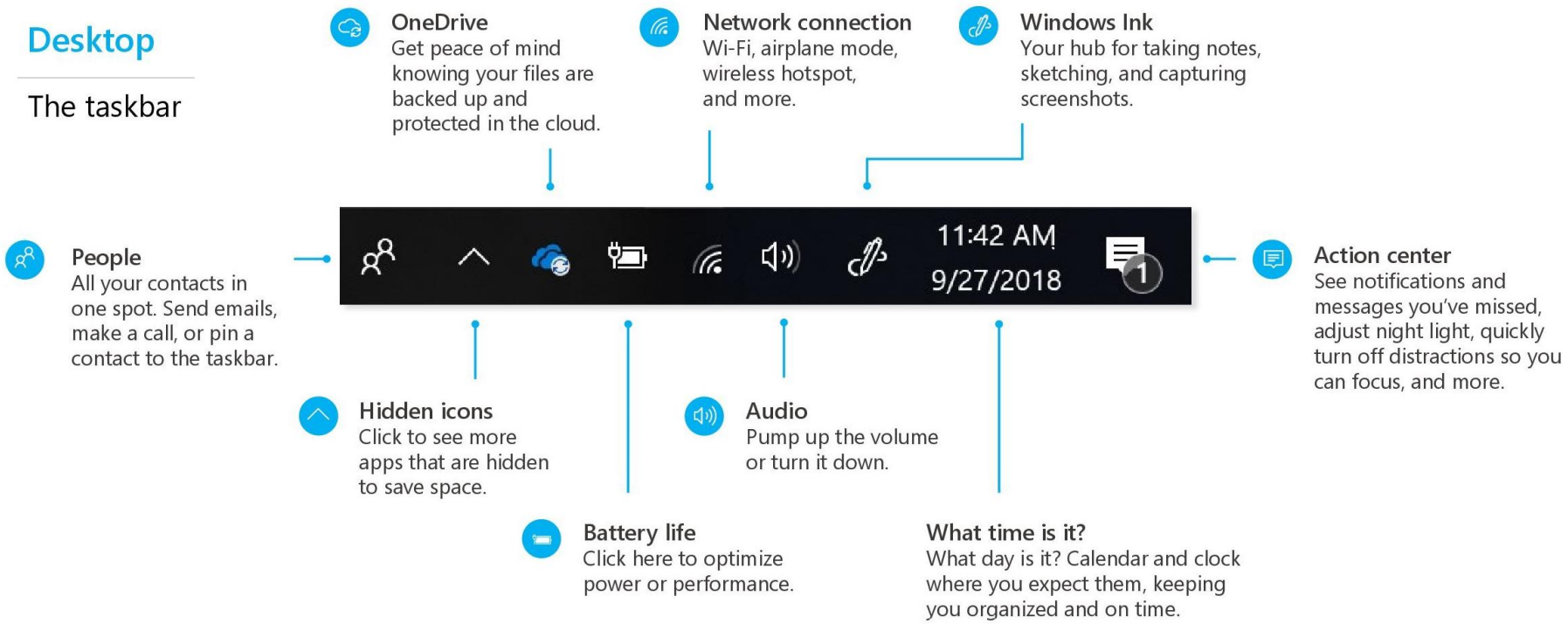
Microsoft Store
Use your Microsoft account to get new apps or browse apps that you own—they'll help you do more, get your creative juices flowing, or just entertain yourself.

Desktop

The taskbar

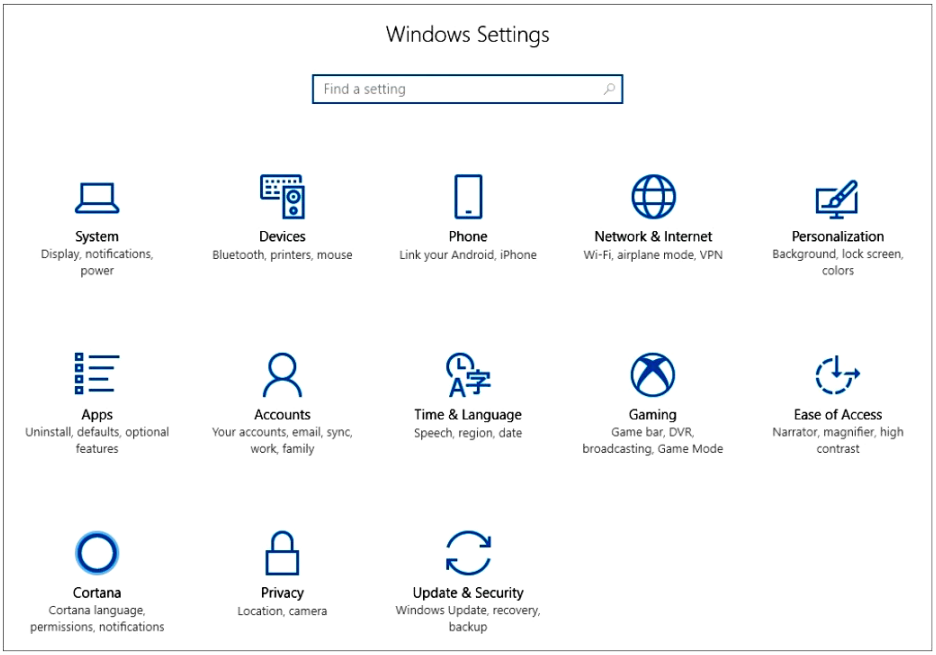
Desktop

The taskbar

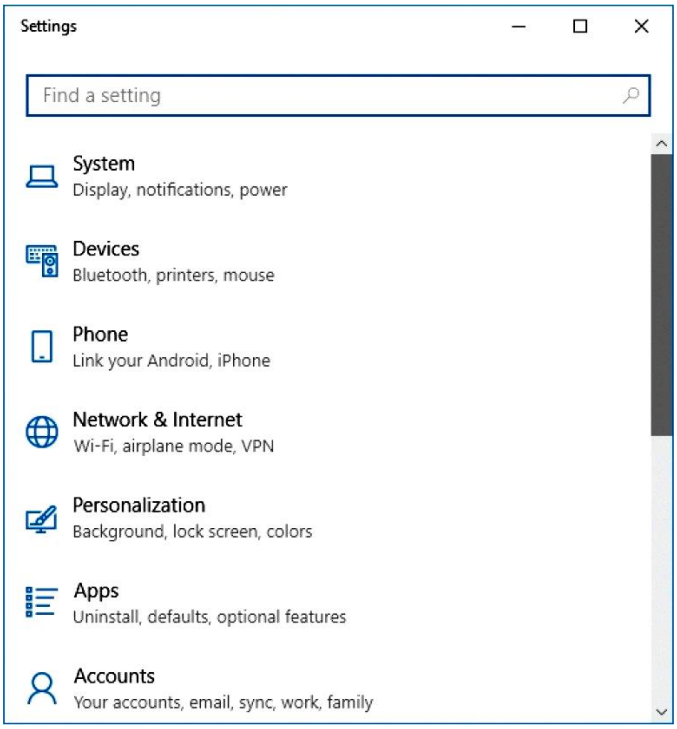


٢ـ٤ـ إعدادات النوافذ Windows settings:

في إصدارات Windows السابقة كانت الإعدادات المختلفة التي تتحكم في سلوك الحاسب متاحة من لوحة التحكم Control Panel. وقد يكون التنقل عبر شاشات لوحة التحكم أمراً صعباً إلى حد ما، ومع أن لوحة التحكم لا تزال موجودة في Windows 10، ولكن تم نقل معظم الإعدادات Settings من لوحة التحكم إلى واجهة أبسط هي نافذة الإعدادات Settings window. (الإعدادات التي لم يتم نقلها بعد متاحة من خلال روابط Links من نافذة الإعدادات، ومن المحتمل أن تؤدي تحديثات Windows 10 المستقبلية إلى الترحيل المستمر لمحتوى لوحة التحكم إلى نافذة الإعدادات).

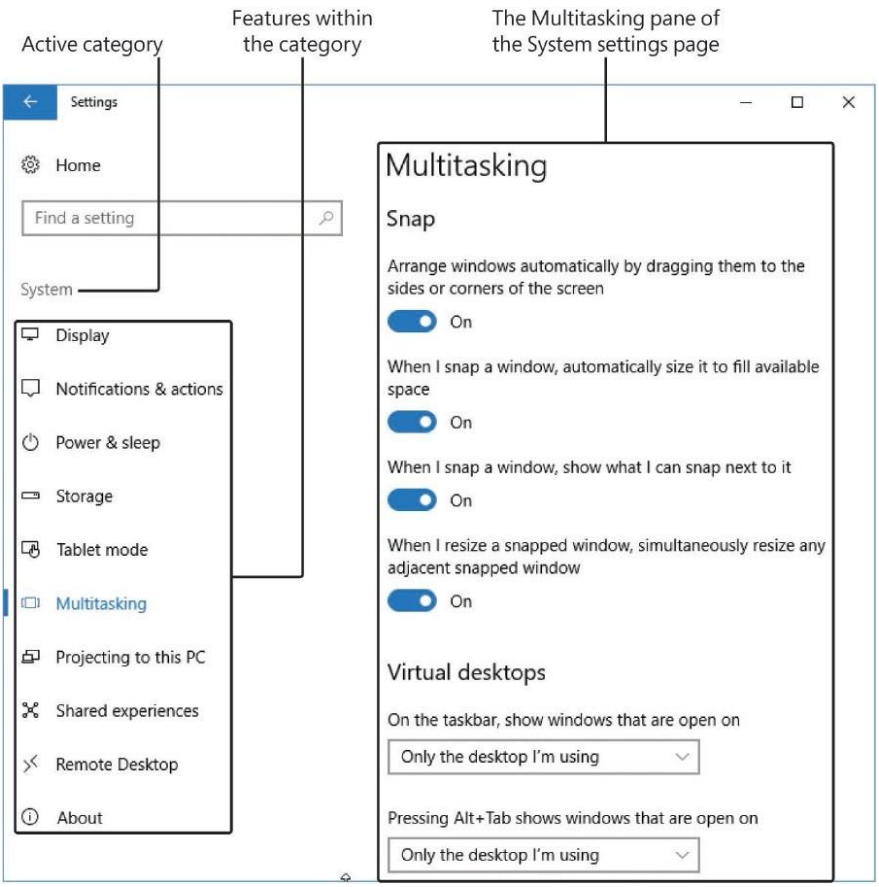


في تكوينها الافتراضي، تعرض نافذة الإعدادات تمثيلات في هيئة رموز Iconic representations لعدد ١٣ فئة من الإعدادات الموجودة في Windows 10 تحديث خريف عام ٢٠١٧. من هذه الفئات هناك أربعة فئات جديدة أتت مع الإصدار الأولي لنظام التشغيل Windows 10: وهي فئات Phone, Apps, Gaming, and Cortana.



تُعد نافذة الإعدادات مثالاً على نوع التغييرات التي أجرتها Microsoft في Windows 10 بحيث يمكن تشغيل النظام على الأجهزة من أي حجم، من أجهزة حاسب سطح المكتب Desktop computers إلى الهواتف التفاعلية Smartphones. فمع انخفاض عرض النافذة، تصبح الرموز أصغر وتنتقل إلى شكل القائمة List format.

وبغض النظر عن التنسيق، يكون رمز كل فئة واسمها مصحوباً بقائمة قصيرة (ليست كاملة) من الإعدادات المتوفرة في هذه الفئة، لإعطائك إشارة لمكان العثور على الإعدادات المحددة التي تقصدها.



تتمثل إحدى مزايا واجهة الإعدادات التي تتفوق بها على لوحة التحكم في أن كل فئة بها مستوى عميق واحد فقط، لذلك يكون من السهل نسبياً التصفح للوصول إلى الميزة أو الإعداد الذي تريد تهيئته. في النافذة القياسية (الأوسع) لتكوين الإعدادات Standard

Settings window configuration، تعرض كل صفحة خاصة بفئة قائمة بخصائص تلك الفئة في الجزء الأيسر Left pane؛ ويؤدي تحديد أي خاصية إلى عرض الإعدادات الخاصة بها في الجزء الأيمن.

عندما تكون نافذة الإعدادات أضيق، يؤدي تحديد اسم الفئة إلى عرض قائمة الخصائص Feature list فقط، ثم يؤدي تحديد الخاصية إلى عرض جزء إعدادات Pane of settings الخاصية.

وفي كل الأحوال لنا فذة الإعدادات فإنه يكون من السهل تحديد موقع إعداد معين من مربع البحث Find A Setting أعلى كل صفحة في نافذة الإعدادات.

فيما يلي سرد خصائص Features التي تتضمنها بعض الفئات.

System:

Display	Notifications & actions
Power & sleep	Battery (mobile devices)
Storage	Tablet mode
Multitasking	Projecting to this PC
Shared experiences	Remote Desktop
About (Windows and system information)	

Devices:

Bluetooth & other devices	Printers & scanners
Mouse	Touchpad (mobile devices)
Typing	Pen & Windows Ink
AutoPlay	USB

Personalization:

Background	Colors
Lock screen	Themes
Start	Taskbar

Apps:

Apps & features	Default apps
Offline maps	Apps for websites
Video playback	

Accounts:

Your info	Email & app accounts
Sign-in options	Access work or school
Family & other people	Sync your settings

Update & security:

Windows Update	Windows Defender
Backup	Troubleshoot
Recovery	Activation
Find my device	For developers
Windows Insider Program (by subscription)	

Ease of Access:

Narrator	Magnifier
Color & high contrast	Closed captions
Keyboard	Mouse
Other options	

Time & language:

Date & time	Region & language	Speech

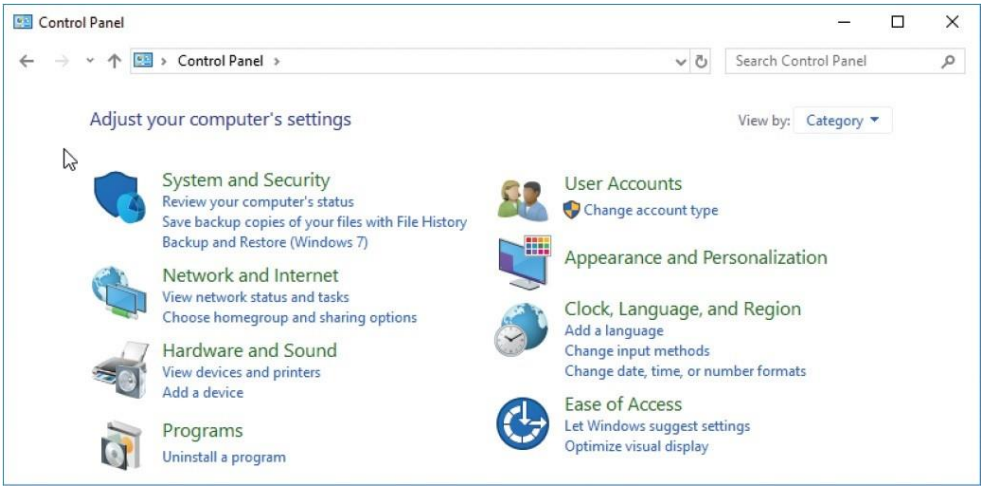
يتم تحديد خيارات التكوين Configuration options لخاصية معينة عن طريق اختيار الفئة ثم الخاصية التي تتضمنها، أو من خلال البحث باستخدام مربع البحث في نافذة الإعدادات Settings window search box أو مربع البحث في شريط المهام Taskbar search box.

عندما تقوم بتحديد خيارات التكوين لخاصية في نافذة الإعدادات، يتم تنفيذ التغييرات التي تم إجرائها بمجرد فورياً؛ فليس من الضروري حفظ التغييرات، ولا يمكن التراجع عن التغييرات إلا من خلال عكس التغييرات يدوياً. وإذا احتجت في أي وقت أن تحدد الإعدادات الافتراضية Default settings لخاصية ما، فإن إحدى طرق القيام بذلك هي إنشاء حساب مستخدم محلي جديد، والتبديل إليه، ثم التحقق من إعدادات الخاصية في هذا الحساب الجديد.

وأيضاً لا تزال لوحة التحكم Control Panel موجودة ويمكنك استخدامها لتكوين الإعدادات لبعض الخصائص الأقل استخداما. ويعرض التكوين القياسي للوحة التحكم أسماء الفئات متبوعة بالمهام التي يمكنك القيام بها في الفئات.

كما يمكنك عرض الخصاص بدلاً من الفئات بالتبديل إلى عرض الرموز Icon view، باختيار عرض الرموز الكبيرة أو الصغيرة. ومحتوى لوحة التحكم هو نفسه في كلا العرضين، ولكن يمكن أن يكون التنقل عبر لوحة التحكم في نمط عرض الرمز أسهل كثيراً من نمط عرض الفئة Category view. ويوجد مربع بحث في أعلي يمن النافذة للبحث في مكونات لوحة التحكم فقط.

يمكن الوصول إلى الإعدادات الموجودة في "لوحة التحكم" بالتنقل أو البحث في "لوحة التحكم" أو من قائمة نتائج البحث في شريط المهام، أو باختيار الروابط في قائمة الارتباط السريع Quick Link menu، وأيضًا عن طريق اختيار الارتباطات في مناطق إعدادات السمات Feature settings panes في نافذة الإعدادات. وتوجد الروابط التي تؤدي من نافذة الإعدادات إلى لوحة التحكم في قسم الإعدادات ذات الصلة المجاور لجزء الإعدادات Settings pane، وغالباً ما يتم تصنيفها على أنها إعدادات متقدمة أو إضافية. (على سبيل المثال، يرتبط كل من "إعدادات الطاقة الإضافية Additional power settings" و "تغيير خيارات المشاركة المتقدمة Change advanced sharing options" مباشرة بلوحة التحكم.)

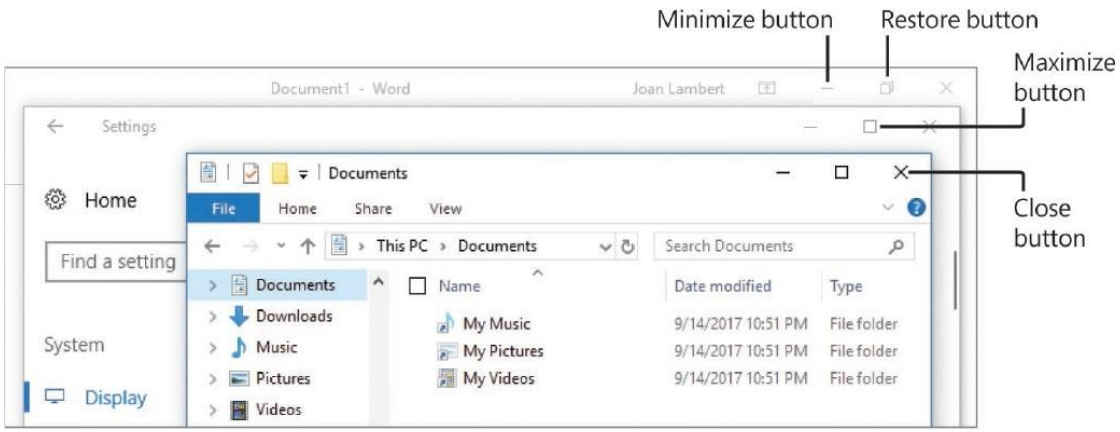


٢-٥- التعامل مع النوافذ Windows:

كما يشير اسم نظام التشغيل Windows، يتم عرض معظم المعلومات التي تراها على جهاز الحاسب في نوافذ Windows والتي هي عبارة عن إطارات محتوى مستطيلة الشكل. تُفتح الملفات في نوافذ التطبيق App windows، وتُفتح المجلدات في نوافذ مستعرض الملفات File Explorer windows، وتُفتح عناصر نظام التشغيل في نوافذ النظام System windows. وبغض النظر عن المحتوى الذي تعرضه النافذة، فإن جميع النوافذ تشترك في بعض الخصائص المشتركة ويمكن التعامل معها بنفس الطرق.

يمكن فتح وإغلاق وتحريك وتغيير حجم النافذة. وتساعد هذه السمة في التمييز بين النوافذ وعناصر واجهة المستخدم الأخرى مثل مربعات الحوار Dialog boxes. وعندما يكون أحد التطبيقات (بما في ذلك مستكشف الملفات) أو عنصر النظام نشطاً Active، فإن نافذته تحتوي على زر يتناسب مع حالتها في شريط المهام.

اعتمادًا على النظام أو التطبيق الذي يُنشئ النافذة، قد تبدو عناصر التحكم مختلفة قليلاً، ولكن وبشكل عام، تحتوي النافذة على شريط عنوان Title bar في الأعلى يتضمن عنوان في الوسط، كما تتضمن أزرار إدارة النوافذ Window-management buttons أعلى اليمين. والأزرار الثلاثة هي: زر التصغير Minimize والتكبير والاستعادة Maximize/Restore وزر إغلاق النوافذ. وعند التحليق فوق أي عنصر تحكم بالفأرة يظهر تلميح شاشة ScreenTips للتعريف به.



٢ـ٦ـ إنهاء الجلسة End session:

إذا كنت ستتوقف عن العمل مع جهاز الحاسب لمدة زمنية، فيمكنك استخدام أحد أربعة خيارات لمغادرة جلسة Windows:

- **قفل شاشة النظام** Lock:

هذا يترك جلسة حوسبة Windows نشطة، ويحفظ حالة أي ملفات مفتوحة أو تطبيقات قيد التشغيل، ويعرض شاشة القفل. وتسجيل الدخول إلى Windows يستأنف جلسة الحوسبة الخاصة بك. ويمكن عمل قفل بالضغط في لوحة المفاتيح على Win + L.

- **تسجيل الخروج** Sign out:

يؤدي هذا إلى الخروج من أي تطبيقات قيد التشغيل، وينهي جلسة Windows، ويعرض شاشة القفل. يبدأ تسجيل الدخول إلى Windows جلسة جديدة.

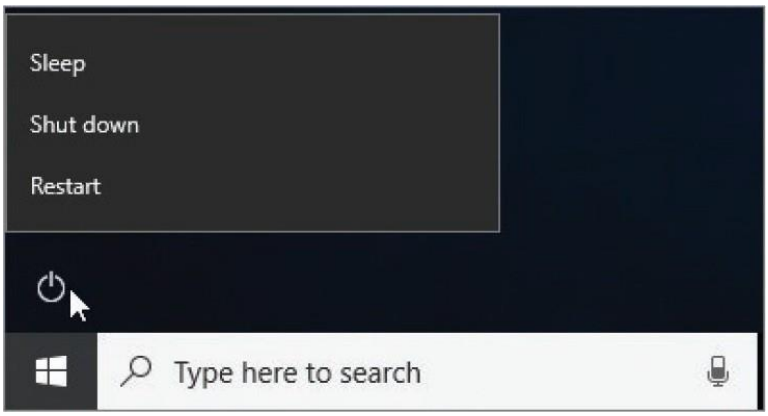
- **وضع الحاسب في وضع السكون** Sleep:

هذا يترك جلسة Windows نشطة، ويحفظ حالة أي تطبيقات قيد التشغيل أو أي ملفات مفتوحة، ويوقف تشغيل الشاشة، ويضع الحاسب في وضع توفير الطاقة. وعند تنبيه الحاسب، يتم تشغيل الشاشة، وتظهر شاشة القفل، ويستأنف تسجيل الدخول إلى جلسة Windows الخاصة بك.

قم بإيقاف تشغيل الكمبيوتر يؤدي هذا إلى خروج جميع المستخدمين النشطين من Windows ،

- **إيقاف تشغيل الحاسب** Shut down:

يؤدي إلى خروج جميع المستخدمين النشطين من Windows، وإيقاف عمليات الحاسب بطريقة منظمة، وإيقاف تشغيل الحاسب.



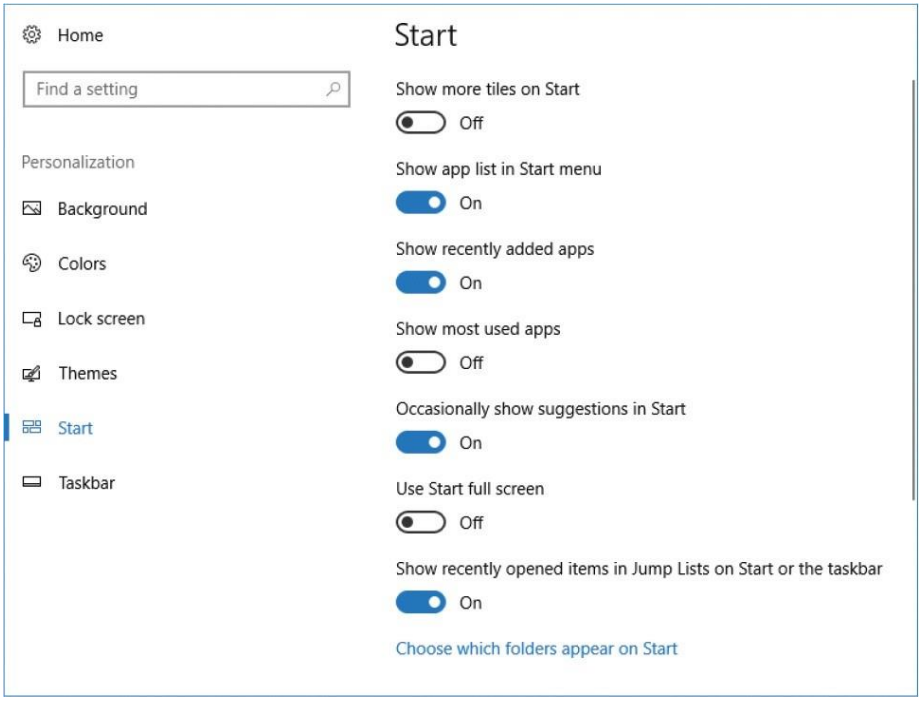
٣ـ إضفاء الطابع الشخصي على بيئة العمل:

٣ـ١ـ تكوين قائمة ابدأ Configure the Start menu

لديك خيارين لتكوين قائمة ابدأ :

- قائمة ابدأ ذات شاشة جزئية Partial-screen تعرض قائمة المجلدات وقائمة التطبيقات والمربعات المثبتة Pinned tiles.
- شاشة بدء بالحجم الكامل Full-size تعرض قائمة المجلدات Folder list مع إما المربعات المثبتة أو قائمة التطبيقات.

وتكوين قائمة ابدأ ذات الشاشة الجزئية هو الإعداد الافتراضي.



يمكنك التغيير إلى شاشة البدء بالحجم الكامل full-size Start screen أو الرجوع إلى الحجم الافتراضي لقائمة ابدأ، وتكوين إعدادات قائمة البدء الأخرى، ضمن خيارات Start في صفحة التخصيص Personalization من جزء إعدادات البدء Start settings pane في نافذة الإعدادات Settings window.

٣-٢- خلفية سطح المكتب وألوان النظام

يمكنك القيام بالتحكم في خيارات خلفية سطح المكتب وألوان النظام Desktop background and system colors مثل تعيين صورة أو لون خلفية لسطح المكتب، ولون التمييز المستخدم للعديد من عناصر نظام التشغيل، بما في ذلك قائمة ابدأ Start menu وشريط المهام taskbar ومركز الإجراءات Action Center وأشرطة عناوين النوافذ.

- خيارات Background في صفحة التخصيص Personalization من جزء إعدادات البدء Start settings pane في نافذة الإعدادات Settings window.
- خيارات Colors في صفحة التخصيص Personalization من جزء إعدادات البدء Start settings pane في نافذة الإعدادات Settings window.

تُتيح Colors التحكم في ألوان العناصر بشكل فردي، ولكن يمكن تطبيق حزمة كاملة من عناصر التخصيص في وقت واحد من خلال خيارات السمات Themes.

٤ـ التعامل مع التطبيقات:

يوفر نظام Windows الواجهة التي يتم من خلالها التواصل مع جهاز الحاسب. وعندما تقوم بعمل شيء ما على جهاز الحاسب، فإنك فعلياً تستخدم تطبيقات برمجية Software applications واختصاراً "Apps"، والتي تعمل Runs على Windows لإنجاز هذه المهمة.

تتعدد أنواع التطبيقات، وتتعدد مصادر الحصول عليها. وبعد تثبيت البرامج على جهاز حاسب يعمل بنظام تشغيل Windows، فإنه يمكنك تشغيلها وإدارة الوصول إليها بنفس الطرق.

تقوم عديد من التطبيقات بإبلاغك بالحالة والنشاط الجديد وغيرها من المعلومات في شكل إشعارات Notifications. قد تظهر في أحد أركان الشاشة في صورة نوافذ منبثقة Pop-up windows، يمكنك فتحها أو استبعادها. وفي Windows 10 تتوفر الإخطارات الحديثة Recent notifications في مركز الإجراءات Action Center ضمن منطقة الإشعارات Notification area في شريط المهام.

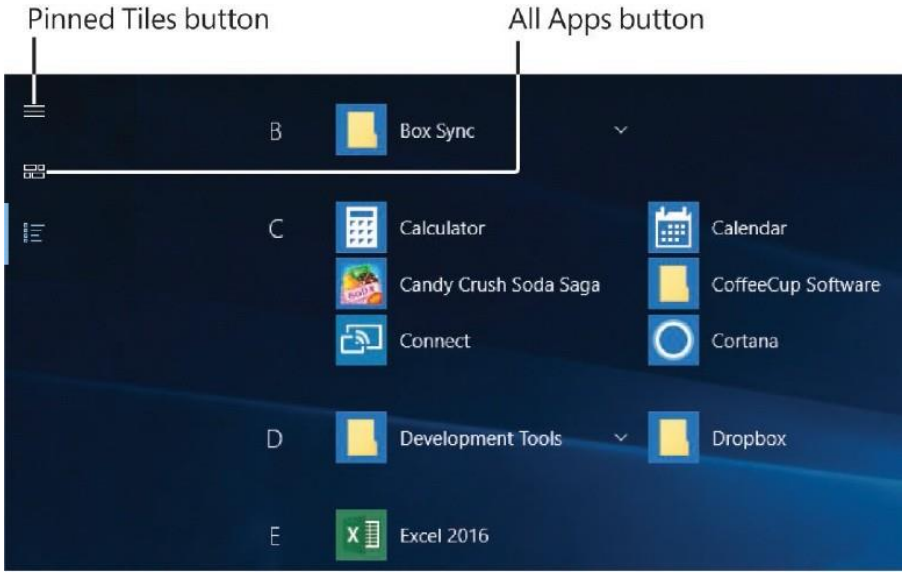
عند شراء حاسب جديد، سيحتوي على مجموعة من التطبيقات المثبتة عليه من قبل الشركة المصنعة للحاسب. تندرج هذه التطبيقات عمومًا في الفئات التالية:

- التطبيقات التي توفرها Microsoft مع نظام التشغيل Windows. والتي يتم تثبيتها مع Windows 10 سواءً كنت تقوم بالترقية إلى هذا الإصدار أو تقوم بالتثبيت النظيف.

- التطبيقات الخاصة بإدارة عناصر الأجهزة بجهاز الحاسب الخاص بك، مثل لوحة اللمس أو محول الشبكة. ترتبط هذه عادةً بوظائف دعم الأجهزة وتحديث البرامج الثابتة.
- إصدارات مجانية كاملة أو تجريبية من التطبيقات. يُطلب منك عادةً تسجيل معلوماتك لدى شركة البرامج لاستخدام التطبيق، ويمكنهم بعد ذلك تقديم تحديثات وترقيات لك بمرور الوقت. يعد هذا مكسباً للطرفين لمصنعي الأجهزة والبرامج، وأحيانًا لك.

يمكنك تشغيل أحد التطبيقات بعدد من الطرق:

- اسم التطبيق من قائمة التطبيقات app list في قائمة "ابدأ".
- أو من شاشة البدء Start screen باختيار app tile المناسب.
- أو بتحديد زر التطبيق app button من شريط المهام taskbar.
- أو من اختصار التطبيق app shortcut على سطح المكتب.
- إدخال اسم التطبيق في مربع بحث شريط المهام. في نتائج البحث ، حدد اسم التطبيق ، أو حدد عنوان التطبيقات ثم حدد اسم التطبيق في جزء النتائج المصفاة.



٤ـ١ـ التطبيقات المدمجة مع النظام Built-in apps:

يتضمن Windows 10 عدد من التطبيقات التي تأتي مُدمجة معه من قبل شركة ميكروسوفت على سبيل المثال:

- **تطبيقات إدارة الإنتاجية والمعلومات** Productivity and information management apps

تطبيقات Microsoft يحتاجها المستخدم لإنجاز المهام اليومية. وعلى الرغم من أنها مجانية وأسمائها بسيطة، إلا أنها متميزة ويتم تحديثها بشكل منتظم. تتضمن هذه التطبيقات التنبيهات والساعة Alarms & Clock، والآلة الحاسبة Calculator، والتقويم Calendar، والكاميرا Camera، والطعام والشراب Food & Drink، والصحة واللياقة البدنية Health & Fitness، والبريد Mail، والخرائط Maps. وتطبيقات الاتصال والمحادثات Call and conversation apps،

ومشاركة الملفات File sharing، والمسح الضوئي وتسجيل الصوت Scan and Voice Recorder.

تستمد بعض هذ التطبيقات المعلومات من من المصادر متعددة وهي مصممة لتكون مفيدة سواء على سطح المكتب أو أثناء التنقل. ويقوم بعضها بالتنسيق عبر الأجهزة التي تقوم بتسجيل الدخول إليها باستخدام حساب Microsoft الخاص بك.

- **الملحقات** Accessories:

يأتي Windows 10 مزوداً بالعديد من تطبيقات سطح المكتب المفيدة التي كانت موجودة منذ فترة طويلة و تؤدي الكثير من الوظائف المفيدة (لهذا السبب، يُشار إليها كثيراً على أنها أدوات tools أو برامج مساعدة utilities). تتوفر هذه التطبيقات (وغيرها) في مجلد Windows Accessories في قائمة التطبيقات app list في قائمة "ابدأ" Start menu. ومن أمثلتها:

- أداة القص Snipping Tool: يمكنك استخدام هذه الأداة لالتقاط صورة capture an image لمنطقة في الشاشة screen ثم التعليق عليها بملاحظات وحفظها بتنسيق gif. أو jpg. أو mht. أو png. وإرساله عبر البريد الإلكتروني.
- تطبيق Windows Fax and Scan: لتبادل رسائل الفاكس عبر خط هاتف تناظري analog phone و مودم modem، أو عبر خادم فاكس. وفي حالة توصيل ماسح ضوئي بجهاز الحاسب

فإنه يمكنك استخدام التطبيق لمسح المستندات النصية والرسومات ضوئياً إلى الحاسب وحفظها كملفات رقمية يمكن إرسالها كرسائل فاكس أو كمرفقات رسائل بريد إلكتروني. وتطبيق Scan الذي يأتي أيضاً مع Windows 10 هو تطبيق متجر أكثر حداثة يقوم بنفس الشيء.

- تطبيق Paint 3D: تطبيق رسومات جديد (يحل محل تطبيق Paint التقليدي) لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد وتحريرها.
- المفكرة Notepad: محرر نصوص بسيط لتحرير المستندات غير المنسقة unformatted أو بنسق TXT و HTML.
- الدفتر WordPad: تطبيق معالجة كلمات word-processing يعمل مع المستندات التي تتضمن تنسيق النص الغني rich text formatting (RTF) وتتعدد فيها أنماط الأحرف والفقرات Character and paragraph styles.
- تطبيق Quick Assist: يستخدم هذا التطبيق لمشاركة التحكم control share في جهاز الحاسب الخاص بك مع شخص آخر، أو التحكم في حاسب شخص آخر (بموافقته الصريحة) بغرض تقديم الدعم الفني technical support.
- ملحقات تقليدية أخرى مثل مخطط توزيع الأحرف Character Map، واتصال سطح المكتب البعيد Remote Desktop Connection، Steps Recorder، XPS Viewer. كما تتضمن

ملحقات أخرى جديدة مثل 3D Builder و Print 3D اللذان يدعمان Paint 3D.

- **أدوات للفنيين والمتمرسون:**

يتضمن النظام بعض الأدوات للمتمرسون الذين يريدون تشغيل التطبيقات وإدارة أجهزة الحاسب بالطرق التقليدية، من هذه الأدوات:

- واجهة Windows PowerShell: واجهة تستند إلى النص text-based interface، وهي واجهة مماثلة لواجهة موجه الأوامر Command Prompt. توفر واجهة Windows PowerShell أدوات أوامر سطرية command-line يمكن استخدامها لأتمتة المهام الإدارية. كما يتضمن Windows 10 أيضاً PowerShell ISE (بيئة البرمجة النصية المتكاملة Integrated Scripting Environment)، والتي تعمل على توسيع واجهة مستخدم Windows PowerShell بشكل كبير.

- موجه الأوامر Command Prompt: موجه أوامر Windows 10 أو cmd.exe هو الإصدار الأحدث في سلسلة مترجمي سطر الأوامر command-line interpreters التقليديين MS-DOS و command.com. يمكنك استخدامه لتشغيل العديد من أدوات سطر أوامر DOS و Windows. وفي Windows 10 تم تحسين واجهة المستخدم بعدة طرق، بما في ذلك استخدام اختصارات لوحة المفاتيح القياسية لنسخ النص ولصقه.

- **تطبيقات إدارة الوسائط** Media management apps:

- تطبيق الأفلام والتلفزيون Movies & TV: يوفر الوصول إلى محتوى الفيديو الذي اشتريته أو استأجرته من المتجر أو من أحد منافذ الفيديو السابقة لشركة Microsoft مثل Xbox، وإلى ملفات الفيديو المخزنة على جهاز الحاسب الخاص بك أو على موقع تخزين محلي local أو عبر الإنترنت or online.

- تطبيق Groove Music : يوفر إمكانية الوصول إلى الموسيقى التي تمتلكها أو رخصت الحقوق لها من خلال المتجر أو أحد أسلافها (Xbox Music and Zune). يمكنك تكوين هذه التطبيقات للارتباط بمواقع متعددة لتخزين الوسائط.

- تطبيق Windows Media Player: مُشغل وسائط تواجد ضمن نظام النوافذ منذ وقت طويل. ويستخدم في تشغيل ملفات الوسائط الموجودة على الحاسب وإدارتها، ولإدارة نقل الوسائط إلى الأقراص discs. ولا يتفاعل مباشرة مع المتجر.

- تطبيق الصور Photos app: تطبيق سهل الاستخدام يستخدم في إدارة الصور وتحسينها. ويتتبع الصور في مواقع متعددة (بما في ذلك مخزن Microsoft OneDrive) ويقوم تلقائيًا بفهرسة الصور حسب التاريخ. ويتيح تنظيمها في ألبومات، وتعديلها وتحسينها بطرق مختلفة، ومشاركتها من خلال التطبيقات التي تتيح ذلك. ويوفر اختصاراً لتعيين الصورة كخلفية لسطح المكتب أو صورة لشاشة القفل Lock screen.

إضافة لما سبق يتضمن النظام فئات أخري من التطبيقات المتنوعة الاستخدامات مثل:

- تطبيقات المعلومات الحية Live information apps: توفر هذه التطبيقات تحديثات مثيرة للاهتمام وفي الوقت المناسب حول الأشياء التي تحدث في العالم من حولك، بإذن من Bing أو MSN. تشمل التطبيقات المال والأخبار والرياضة والطقس.
- متصفحات الويب Web browsers: لتصفح المواقع يتم تثبيت متصفح Microsoft Edge تلقائياً مع Windows 10.

٤-٢- تثبيت التطبيقات Install apps:

يعمل Windows 10 في أشكال متعددة (سطح المكتب desktop، والكمبيوتر المحمول laptop، والجهاز اللوحي tablet، والهاتف phone)، وذلك تأثيران بارزان. أولاً: تتكيف واجهة مستخدم Windows المبسطة بكفاءة مع أحجام الشاشات المختلفة screen sizes؛ وثانياً: يمكن للمطورين إنشاء (ودعم) التطبيقات التي توفر نفس تجربة المستخدم على الأجهزة المتعددة بسهولة أكبر. ومع تزايد الاتجاه نحو الاتصال بالشبكة واستمراريه هذا الاتصال، وزيادة الارتباط بالأجهزة المحمولة وقلة الارتباط بأجهزة الحاسب المكتبية، فإن هذه التغييرات تعود بالفائدة على كل من شركات البرمجيات ومستخدمي البرامج.

يمكنك تثبيت البرنامج على حاسب يعمل بنظام Windows 10 من مواقع متعددة. في الماضي، كان مصدر التثبيت الأكثر شيوعاً هو قرص مضغوط CD أو قرص DVD، ولكن توزيع البرامج Software distribution انتقل بسرعة نحو نموذج التثبيت عبر الإنترنت. حيث يمكنك شراء البرنامج أو الاشتراك فيه وتثبيته على جهاز الكمبيوتر أو الجهاز على الفور.

تتوفر آلاف التطبيقات والألعاب (والوسائط) المصممة خصيصاً والمحسنة للاستخدام على Windows 10 من المتجر، منها ما يتطلب شراء أو رخصة استخدام ومنها ما هو مجاني. كما يمكنك شراء التطبيقات وتثبيتها من مواقع الويب websites أو استخدام الطريقة القديمة وتثبيتها من الأقراص المضغوطة CD أو أقراص DVD.

عندما تشتري Purchase تطبيق غير مجاني ولا يتضمن إصداراً تجريبياً مجانياً، فإنك تحدد طريقة الدفع في قسم الدفع والفوترة Payment & Billing في حساب Microsoft الخاص بك. يتطلب البعض الدفع لمرة واحدة فقط، وتتم إدارة بعضها على أساس الاشتراك Subscription، وحتى تقوم بإلغاء الاشتراك، يتم فرض رسوم على خيار الدفع الذي تحدده كل شهر.

لشراء وتثبيت برنامج من المتجر: حدد التطبيق الصورة المصغرة thumbnail أو اسم التطبيق، ثم أدخل كلمة مرور حساب Microsoft عندما يُطلب منك ذلك. ثم حدد خيار الدفع ووافق على الشراء لتثبيت التطبيق وإضافته إلى قائمة التطبيقات.

٥ ☐ المجلدات والملفات Files and folders

يتم عرض جميع محركات الأقراص Drives والمجلدات والملفات المخزنة في الحاسب وفي محركات أقراص التخزين Storage drives المتصلة به من خلال الشبكة Network أو عبر الإنترنت Internet داخل برنامج مستعرض الملفات File Explorer. يعرض File Explorer محتويات المجلد أو مكتبة من المجلدات أو مجموعة افتراضية من العناصر (مثل قائمة الوصول السريع Quick Access list).

يتعامل Windows مع الملفات ويعرضها في File Explorer كما لو كانت الملفات منظمة في نظام تخزين هرمي للمجلدات والمجلدات الفرعية (مجلدات داخل مجلدات). في الواقع ، يتم تخزين الملفات على القرص الصلب للحاسب Hard disk وفي مواقع أخرى (مثل Microsoft OneDrive)، وبنية التخزين التي يعرضها File Explorer ليست سوى سلسلة من المؤشرات إلى الملفات. يوفر لك هذا وصولاً سهلاً إلى الملفات مع الحفاظ على البنية التنظيمية.

يمكنك تنظيم الملفات في مجلدات وإنشاء مكتبات افتراضية للمجلدات بحيث يمكنك الوصول إلى الملفات بطرق متعددة. وفي حالة نسيان مكان تخزين ملف فإنه يمكنك استخدام ميزات البحث لنظام التشغيل Windows 10 لتحديد موقع الملفات والمعلومات الأخرى بسرعة على جهاز الحاسب استناداً إلى اسم الملف File name أو المحتوى Content أو النوع Type.

٥ـ١ـ الملفات Files:

تتعدد وتختلف أنواع الملفات، لكنها جميعًا تندرج في فئتين أساسيتين هما:

- **الملفات التي تستخدمها التطبيقات أو يتم إنشاؤها بواسطتها (ملفات البرامج):**

وتشمل الملفات القابلة للتنفيذ Executable files (.exe files) (كملفات برامج حزمة Microsoft Office) ومكتبات الارتباط الديناميكي Dynamic-link libraries (DLLs) (الملفات التي تستخدمها التطبيقات لتوفير الوظائف). وقد تكون بعض هذه الملفات مخفية Hidden (لا تظهر في العرض القياسي لنافذة المجلد Standard folder window view) لحمايتها من التغيير أو الحذف دون قصد.

- **الملفات التي يتم إنشاؤها بواسطة المستخدم (ملفات البيانات):**

وتتضمن مجموعة متنوعة منها:

- المستندات Documents: ومنها .doc and .docx files.
- العروض التقديمية Presentations ومنها .ppt and .pptx.
- ملفات أوراق العمل Worksheets: ومنها .xls and .xlsx files.
- ملفات الرسومات Graphics: مثل .jpg , .png , .gif and .bmp
- مقاطع الصوت audio clips ومنها .wav , .mp3 and .wma
- مقاطع الفيديو video clips: ومنها .avi , .mpg and .mp4
- الملفات النصية text files: ومنها .txt and .rtf files.

والكثير من ملفات العناصر الأخرى التي يتم فتحها والتعامل معها أو تغييرها وتعديلها باستخدام برامج التطبيقات Applications المتخصصة في ذلك.

يتم تنظيم الملفات التي تم تثبيتها مع أحد التطبيقات وتلك التي ينشئها لاستخدامه الخاص بالطريقة التي يتوقعها التطبيق للعثور عليها، ولا يجب عليك نقلها أو إزالتها. لكن الملفات التي يقوم المستخدم بإنشائها تكون له السيطرة الكاملة على تنظيمها، ومعرفة كيفية إدارة هذه الملفات أمر ضروري إذا كنت تريد أن تكون قادراً على استخدام جهاز الحاسب بكفاءة.

٥-٢- المجلدات Folders:

كما هو الحال مع الملفات، تتعدد أنواع المجلدات، ولكنها تصنف بشكل عام في فئتين: المجلدات التي يتم إنشاؤها بواسطة Windows أو التطبيقات Apps والمجلدات التي يقوم المستخدم بإنشائها لتنظيم ملفاته.

عندما يتم تثبيت Windows 10 على الحاسب فإنه يقوم بإنشاء مجلدات النظام، ويتضمن ذلك ما يلي:

- **مجلد ملفات البرنامج** Program Files folder:

تقوم التطبيقات في العادة بتثبيت الملفات التي تحتاجها في مجلدات فرعية Subfolders في مجلد Program Files الذي يُنشئه نظام التشغيل في القسم الذي يتم تثبيت النظام عليه، ويوجد مجلد

ملفات البرامج في الموقع C:\Program Files. وقد يكون لديك خيار لاختيار مجلد مختلف لتثبيت التطبيق، ولكن نادرًا ما يكون هناك سبب للقيام بذلك. وبعد تثبيت التطبيق، يجب ألا يتم نقل Move مجلداته وملفاته أو تغيير أسمائها أو حذفها؛ وإذا قمت ذلك، فقد لا تتمكن من تشغيل التطبيق أو إلغاء تثبيته Uninstall.

- **مجلد المستخدمين** Users folder:

يوجد مجلد المستخدمين في قسم النظام في الموقع C:\Users. ويقوم Windows 10 بإنشاء مجلد فرعي لكل حساب مستخدم User account على الحاسب ويكون موقعه في مجلد المستخدمين Users. ويحتوي مجلد حساب المستخدم على عدد من المجلدات الفرعية تتضمن المستندات Documents والتنزيلات Downloads والصور Pictures ومقاطع الفيديو Videos وغيرها، ويُمكن تسمية هذه المجلدات بمجلدات المستخدم الشخصية. وتوجد في مجلد يكون باسم حساب المستخدم، والذي يوجد في الموقع C:\Users\[account name]. وتظهر بعض مجلدات المستخدم الشخصية كمجلد Documents و Pictures كأزرار على الجانب الأيسر من قائمة ابدأ وذلك لتمكين الوصول السريع، كما يُمكن إضافة مجلدات شخصية أخرى إلى نفس المنطقة ضمن تخصيص بيئة العمل.

يوجد أيضاً مجلد مخفي باسم AppData ضمن مجلد حساب كل مستخدم، ويكون موقعه C:\Users\[account name]\AppData ويحتوي معلومات حول إعدادات الحساب والتطبيقات التي يستخدمها.

ويقوم Windows بإنشاء مجلد حساب المستخدم ومجلداته الفرعية في المرة الأولى التي يقوم فيها المستخدم بتسجيل الدخول Sign in إلى حسابه. وأثناء عمل المستخدم على الجهاز وتخصيص Personalize النظام، يقوم النظام بحفظ المعلومات Information والإعدادات Settings في ملف تعريف المستخدم User profile في هذه المجلدات.

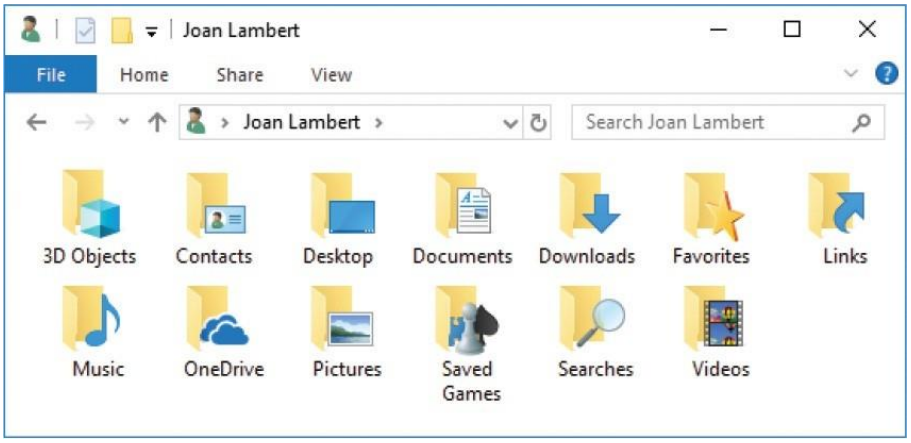
بالإضافة إلى مجلد الحساب account folder الخاص بكل حساب لمستخدم user account نشط على الحاسب، يحتوي مجلد المستخدمين أيضًا على مجلد باسم عام Public، ويكون موقعه في C:\Users\Public. ويمكن الوصول إلى محتوياته لأي شخص قام بتسجيل الدخول إلى نظام التشغيل. ويحتوي المجلد العام على مجلدات فرعية. بعضها مرئي، مثل المستندات والتنزيلات والموسيقى والصور ومقاطع الفيديو. كما يحتوي المجلدات الفرعية المخفية التي تتضمن معلومات حول الإعدادات العامة لجميع حسابات المستخدمين على النظام. وإذا كنت تريد إتاحة الملفات لأي مستخدم يقوم بتسجيل الدخول إلى نظام التشغيل، فيمكنك تخزينها في المجلدات العامة بدلاً من مجلداتك الشخصية.

المستخدمون الآخرون للحاسب لن يتمكنوا من الوصول إلى الملفات الموجودة في مجلداتك الشخصية في حالة كانت حساباتهم لا تمتلك حقوق إدارية administrative rights تمنحهم حق الوصول، أو انهم لا يعرفون كلمة مرورك، أو إذا كنت لم تقم بمشاركة تلك الملفات في مجموعة المشاركة المنزلية HomeGroup أو عبر الشبكة.

وللتمييز بين مجلدات المستخدم الشخصية والمجلدات العامة، يشير Windows 10 إلى المجلدات العامة كالتالي: المستندات العامة Public Documents والتنزيلات العامة Public Downloads والصور العامة Public Pictures ومقاطع الفيديو العامة Public Videos ... وهكذا.

- **مجلد نظام تشغيل النوافذ** Windows folder:

يتم تخزين معظم ملفات نظام التشغيل الهامة في هذا المجلد. ويوجد في الموقع C:\Windows. لن يحتاج معظم المستخدمين لنظام التشغيل إلى الوصول إلى الملفات الموجودة في مجلد Windows مطلقاً، ولا يُنصح بذلك لمن يفتقر الى الدراية بما يفعل. (لاحظ ولا تتصرف).

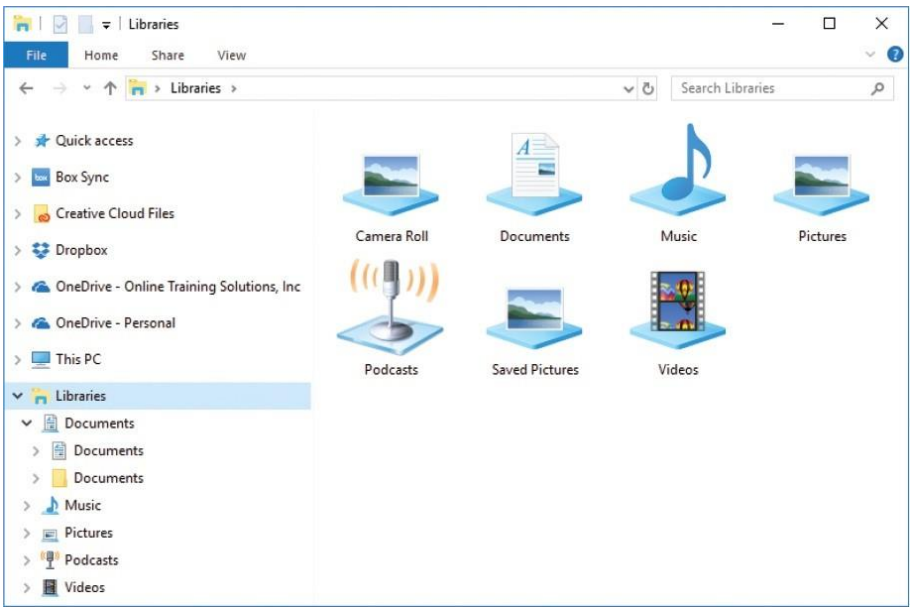


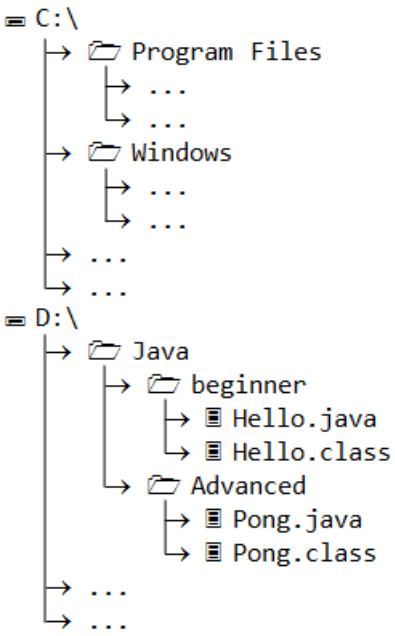
٥-٣- المكتبات Libraries:

المكتبات عبارة عن مجلدات افتراضية virtual folders لا توجد فعلياً على محرك الأقراص الثابتة Hard drive ولكنها تعرض

محتويات مجلدات متعددة كما لو أنه تم تخزين الملفات معاً في مكان واحد.

يتضمن تثبيت Windows 10 الافتراضي سبع مكتبات قياسية: Documents و Music و Pictures و Podcasts و Videos و Camera Roll و Saved Pictures. في الإصدارات السابقة من Windows، تضمنت المكتبات مجلدات حساب المستخدم user account والمجلدات العامة المقابلة لها، ولكن في نظام التشغيل Windows 10، يكون محتوى البداية الافتراضي هو مجلد حساب المستخدم الخاص بك. ويؤدي تكوين اتصال OneDrive على جهاز الحاسب الخاص بك إلى إضافة مجلدات المستندات والموسيقى والصور من OneDrive إلى المكتبات المناظرة لها.





Directory Structure

٥ـ٤ـ الملفات (الخصائص والعمليات):

يُمكن تعريف الملف على أنه كيان يستخدم لتخزين مجموعة من البيانات أو المعلومات ذات الصلة ويتم التخزين في وسائط التخزين الثانوية. وهناك عدة أنواع من الملفات الموجودة، وحسب البيانات المخزنة فيها فإنه يتم تمييزها بامتدادات الملفات file extensions.

للملفات نوعان أساسيان: ملف بيانات data file أو ملف برنامج program file، حيث يمكن أن يحتوي ملف البيانات على بيانات ومعلومات في صورة رقمية numeric أو أبجدية رقمية alphanumeric أو أرقام ثنائية binary numbers. وبنفس الطريقة، فإن الملف الذي يحتوي على رمز البرنامج ويمكن تنفيذه أيضاً هو ملف برنامج.

- **خصائص الملف** File Properties:

- الاسم Name: يستخدم اسم الملف لتمييز الملفات عن بعضها البعض. حيث يتم الوصول إلى الملف باستخدام اسمه.

- الامتداد Extension: هو لاحقة تتبع الاسم وتفصله عنه نقطة " . " ويُحدد الامتداد نوع الملف سواء كان نص أو مستند أو صورة أو فيديو أو صوت أو أي نوع آخر.

- التاريخ والوقت Date and time: من المعلومات الإضافية التي يخزنها الملف مع بياناته، وتبين تاريخ ووقت إنشائه أو تعديله.

- الحجم Size: سعة تخزين الملف بوحدة Byte ومضاعفاتها.

- سمات الحماية Protection: تحدد صلاحيات الوصول إلى الملف الممنوح للمستخدم بتحديد العمليات المصرح للمستخدم بإجرائها على الملف مثل القراءة فقط أو الحذف أو التعديل ...

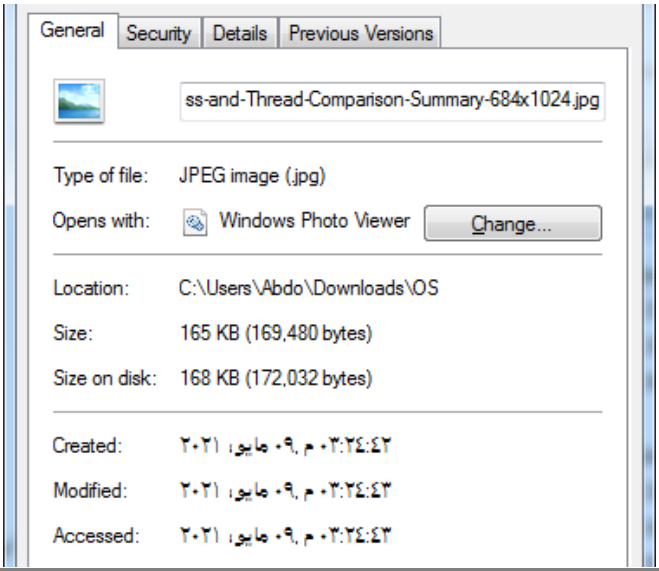
تختلف قواعد تسمية الملف في أنظمة التشغيل المختلفة. ففي أنظمة Windows يتكون اسم الملف من جزأين: اسم الملف ونوع الملف (أو الامتداد) مفصولين بنقطة وكمثال: Hello.jpg، و Test.txt.. إلخ.

يقوم Windows بربط كل تطبيق بأنواع الملفات المناسبة له، مما يسمح بتشغيل الملف في التطبيق المناسب له، ودون الامتداد يفشل النظام في تحديد برنامج تشغيل الملف. كمثال: يؤدي النقر المزدوج فوق ملف بامتداد txt إلى استدعاء NotePad؛ وبالنقر المزدوج فوق ملف بامتداد jpg يستدعي برنامج Photo أو Paint لعرض الملف.

- **العمليات التي يتم تنفيذها على الملفات:**

هناك عدة عمليات ممكنة على ملف، بعضها مدرج أدناه:

- القراءة Read: تقرأ هذه العملية المعلومات المخزنة في الملف.
- الكتابة Write: عملية إضافة البيانات أو المعلومات الى الملف.
- إعادة التسمية Rename: عملية تستخدم لتغيير اسم الملف.
- النسخ Copy: عملية تقوم بإنشاء نسخة متطابقة من الملف مع الاحتفاظ بالملف الأصلي في نفس مكانه.
- الفرز Sort: عملية لترتيب محتويات الملف بنظام معين.
- النقلMove: عملية لنقل الملف من موضع إلى آخر.
- الحذف Delete: عملية إزالة الملف من مكان حفظه.
- التعديل Modify: عملية تُستخدم لتعديل محتويات الملف.



المراجع:

- Windows 10 Step by Step, Second Edition, By Joan Lambert, Published with the authorization of Microsoft Corp. by: Pearson Education, Inc. Copyright © 2018 by Pearson Education, Inc
- https://windows10-guide.com/wp-content/uploads/window_10_user_guide.pdf
- https://support.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/quick-start-guides-for-windows-10-surface-book-and-microsoft-edge-4e603411-16ad-73f7-0923-5aa3d327bb59
- https://edu.gcfglobal.org/en/windowsbasics/
- https://edu.gcfglobal.org/en/windowsbasics/working-with-files/1/
- https://compass-ssl.microsoft.com/assets/a9/0e/a90e9ef3-402e-4258-a31f-0a023989d4f1.pdf?n=Windows_10_Desktop_QS.pdf
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Microsoft_Windows_versions
- https://support.microsoft.com/en-us/windows/reinstall-windows-d8369486-3e33-7d9c-dccc-859e2b022fc7#bkmk_clean_install_of_windows_10_using_installation_media
- https://www.tazkranet.com/%D9%85%D8%A7%D9%87%D9%89-%D8%A3%D9%86%D8%B8%D9%85%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%84%D9%81%D8%A7%D8%AA-%D9%88-%D8%A3%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%88%D9%85%D9%85%D9%8A%D8%B2%D8%A7%D8%AA%D9%87/
- https://ar.wikipedia.org/wiki/مايكروسوفت_ويندوز

الفصـل السـادس

Linux Operating Systems

(Ubuntu Linux)

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى إكساب الطالب المفاهيم والخبرات والمهارات الخاصة بنظام تشغيل Linux بشكل عام مع التركيز على توزيعة Linux Ubuntu بشكل خاص. وذلك من حيث المفاهيم والكونات والتشغيل والاستخدام، ولتحقيق ذلك يتضمن الفصل:

- تعريف بنظام لينكس Linux.
- خصائص نواة لينكس Linux Kernel
- المميزات الرئيسية لنظام لينكس Linux
- نظام تشغيل أوبنتو Ubuntu
  - سطح المكتب
  - قائمة البرامج
  - مستعرض الملفات Nautilus
  - مركز البرمجيات Ubuntu Software Center

ويتم في الجزء العملي تطبيق إجراءات وخطوات الاستخدام والتشغيل للنظام.

١ـ التعريف بنظام لينكس Linux:

بدأ طالب فنلندي في جامعة هلسنكي يُدعي Linus Torvalds في تطوير نظام Linux كنظام مشابه لنظام MINIX الذي تم تطويره من نظام UNIX، وكان دافعه وراء ذلك الاحباط من ترخيص نظام MINIX. وفي عام ١٩٩١ أعلن عن صدور الإصدار ٠,٠٢ من نواة النظام Kernel، وسرعان ما أصبحت نواة Linux مشروعاً فريداً مع مجموعة من المطورين الذين تعاونوا مع Torvalds وأطلقوا الإصدار ١,٠ من نواة لينكس Linux Kernel 1.0 وذلك في عام ١٩٩٤.

وفي وقت سابق وفي عام ١٩٨٣ قررت شركة AT&T المالكة لنظام UNIX المفتوح المصدر Open-Source في ذلك الوقت (أي يُمكن الاطلاع على شفرته والتعلم منه والتعديل عليها) أن تتوقف عن إتاحة شفرته، وفرضت على أي جهة ترغب في نسخة من النظام أن يكون ذلك برخصة استخدام، أي أصبح النظام مغلق المصدر.

وتأثر كثيرون بهذا القرار ومنهم Richard Matthew Stallman، وفي أثناء عمله في مختبر الذكاء الاصطناعي بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT's Artificial Intelligence Laboratory، بدأ العمل على توفير نظام بديل لنظام Unix ولكنه حر لا يتحكم فيه أحد، ونتج عن ذلك مشروع جنو GNU Project، وغادر المختبر في النهاية في عام ١٩٨٤ حتى يتمكن من توزيع مكونات GNU كبرنامج مجاني free software. وفي عام ١٩٨٥ أسس Stallman مؤسسة البرمجيات الحرة Free Software Foundation (FSF) لتطوير مشروع GNU.

وعلى عكس Torvalds فقد بدأ Stallman ومؤسسة البرمجيات الحرة بإنشاء أدوات مساعدة لنظام التشغيل Utilities قبل النظام. وحتى عام ١٩٩٠ تم إنجاز جزء كبير من برمجيات النظام وبجودة عالية، ولكن كان ينقصها لتكوين نظام كامل جزءً أساسياً وهو نواة النظام Kernel.

وعندما أعلن Linus Torvalds عن نواة Linux اتجهت الجهود نحو إضافة أدوات GNU Project إلى Linux kernel ليتكون عن ذلك نظام تشغيل كامل يسمى GNU/Linux، يعمل بنواة Linux وأدوات GNU، وللسهولة يفضل البعض اختصاره إلى Linux فقط.

نما Linux خلال التسعينيات بسبب جهود المطورين الهواة. على الرغم من أن Linux لم يكن سهل الاستخدام مثل أنظمة تشغيل Microsoft Windows و Mac OS التي كانت شائعة مع أجهزة الحاسب الشخصية في تلك الفترة، إلا أنه كان وما يزال نظاماً فعالاً وموثوق ونادرًا ما يتعطل. ومع تزويده بخادم الويب أباتشي Apache Web server مفتوح المصدر، استحوذ Linux على أكثر من ثلث أجهزة الخوادم Servers المستخدمة على الإنترنت.

ونظراً لأنه مفتوح المصدر وبالتالي فهو قابل للتعديل ليُناسب الاستخدامات المختلفة، فقد تم تطوير Linux ليعمل على الأنظمة المتنوعة مثل الهواتف الخلوية cellular telephones وأجهزة الحاسب العملاقة Supercomputers. كما ساعدت إضافة بيئات سطح المكتب سهلة الاستخدام User-friendly desktop environments،

والحزم المكتبية Office suites، ومتصفحات الويب Web browsers، وحتى الألعاب على زيادة شعبية Linux وجعلها أكثر ملائمة لأجهزة الحاسب الشخصية في المنزل والمكتب. وأيضاً لأنه مفتوح المصدر ولقابلية التطوير فقد تم إنشاء توزيعات Distributions جديدة طوال التسعينيات (حزم برمجيات لينكس Packages of Linux software). وللنظام توزيعات أساسية عامة هي Red Hat و Debian و Slackware. وقد تفرعت عنها أعداد بالمئات من التوزيعات الأكثر تخصيصاً أو لأغراض مُحددة.

فنظام Linux: نظام تشغيل قوي فعال وموثوق اقتصادي، ويعمل على الأجهزة المختلفة الأغراض والأحجام، من الأجهزة العملاقة مروراً بخوادم الإنترنت والحواسيب الشخصية وصولاً إلى النُظم المُدمجة Embedded systems في الأجهزة المحمولة Handheld devices والهواتف التفاعلية Smartphones. كما تتواجد منه توزيعات تغطي جميع الاستخدامات وعدد كبير منها مفتوح المصدر يُمكن تطويره وتخصيصه والتعلم منه، كما تتوافر أغلب برامجه وإصداراته مجاناً (دون رخصة أو مُقابل مادي).

خصائص نواة لينكس Linux kernel:

١. الاتصالات وإدارة الموارد Communication and Resource Management

يسمح Linux kernel بالاتصال بين المكونات المادية عبر برامج التشغيل المضمنة في kernel أو التي إضافتها عبر الوحدات kernel modules والبرامج. كما أنها مسئولة عن الإدارة الفعالة لموارد النظام System's resources مثل إدارة الذاكرة Memory management وإدارة العمليات والمهام Process and task management وأيضاً إدارة الأقراص Disk management. وبالتالي، تضمن النواة وجود ذاكرة كافية متوفرة للتطبيق. كما أنه يتأكد من أن المعالج يعمل بكفاءة في تشغيل وإنجاز المهام.

٢. نواة لينكس متجانسة The Linux Kernel Is Monolithic

إن نواة Linux ذات طبيعة متجانسة، حيث أنه على النقيض من تصميم ما يُعرف باسم Microkernel والذي يهدف إلى الحصول على أصغر مساحة تثبيت وذاكرة قدر الإمكان ولا يتمكن إلا من إدارة وحدة المعالجة المركزية والذاكرة و IPC. فإن Linux kernel يتضمن إضافة إلى ما سبق أشياء مثل برامج تشغيل الأجهزة Device drivers وطلبات خادم النظام System server calls ونظام إدارة الملفات File management system. وهذا يجعل Linux kernel أفضل في الوصول إلى الأجهزة وتعدد المهام Multi-tasking نظراً لوجود نوع من الخطوط المباشرة لأي معلومات مطلوبة أو يتم طلبها من الذاكرة أو من أي

عملية قيد التشغيل Running process. وتعني الطبيعة المتجانسة أيضاً أن النواة تأتي مع مساحة كبيرة جداً ولكن من الطرق الرئيسية التي تجنب بها المطورون هذه المشكلة هي استخدام وحدات النواة kernel modules. حيث يُمكن تحميل / إلغاء تحميل وحدات Kernel في وقت التشغيل At runtime، وهو ما يعني إمكانية إضافة ميزات Features أو إزالتها في أي وقت.

٣. قابلية النقل Portability

لم يكن Linux kernel مصمماً في الأصل ليتم نقله إلى أجهزة حاسب متنوعة من حيث الهيكلية والاستخدام، ولكن تم نقله حالياً إلى عديد من أنظمة الحاسب Computer systems. فهو نظام التشغيل (النواة) الذي يتم اختياره لتشغيل أعلى ٥٠٠ في قائمة أسرع الحواسيب الفائقة Supercomputers. كما كان النواة التي بُني عليها نظام التشغيل الأكثر شعبية على الإطلاق Android Google. كما أن أنظمة تشغيل الهواتف المحمولة (النقالة) الأخرى مثل نظام Firefox OS و HP webOS و Samsung Tizen جميعاً مدعومة Powered by من Linux kernel.

٤ـ قابلية الترقيع Patching

بدءً من Linux kernel الإصدار ٤,٠ الذي تم إصداره في أبريل ٢٠١٥، تمت إضافة ترقيات kernel المباشرة. حيث يُمكن تطبيق التحديثات على النواة أو حتى استبدالها دون الحاجة إلى إعادة تشغيل

جهاز الحاسب الخاص بك. ويسمح هذا بتطبيق تحديثات النظام دون توقف في الأنظمة، وقد يكون ذلك مفيدًا إلى حد كبير وخاصة في أنظمة الخادم Server systems.

وهنا لا ينبغي الخلط بين BIOS و Kernel، فالأول هو برنامج مستقل يتم تخزينه في شريحة على لوحة الدوائر الرئيسية للحاسب. يتم استخدامه أثناء عملية الاقلاع Booting process لأداء مهام مثل تهيئة المكونات المادية Initialization وتحميل النواة Loading the kernel إلى الذاكرة. وعلى عكس BIOS الموجود دائماً في الجهاز والذي تم ضبطه بشكل خاص ليوافق المكونات المادية لجهاز مُحدد، فإنه يُمكن استبدال أو ترقية النواة بسهولة عن طريق تغيير أو الترقية Upgrading لنظام التشغيل أو (في حالة نظام Linux) بإضافة نواة أحدث أو تعديل نواة موجودة. ومثل Linux يأتي Windows و MacOS كلاهما مع أنويتهما الخاصة والتي تختلف بشكل كامل. وفي جميع توزيعات لينكس Linux distros المتوفرة للعامة أو المتخصصة ورغم اختلافاتها تجد أن Linux kernel هو العامل المشترك الرئيسي بينها جميعاً.

المميزات الرئيسية لنظام Linux

على الرغم من أن نواة Linux ورثت العديد من الأهداف والخصائص من Unix ، إلا أنها تختلف عن النظام السابق بالطرق التالية:

- المكون الأساسي للنظام وهو النواة، قد تم تطويرها بشكل مستقل عن مكونات نظام التشغيل الأخرى. هذا يعني أن Linux يستعير عناصر من مجموعة متنوعة من المصادر (مثل GNU) لتشكيل نظام تشغيل كامل يتصف بالمرونة والتنوع.
- هو نظام مجاني ومفتوح المصدر free and open-source في الأصل. تتم صيانته والحفاظ عليه Maintained من قبل مجتمع هائل من المطورين لا يملكه أحد منهم ولا يستطيع، فالنواة مرخصة Licensed بموجب رخصة جنو العمومية العامة GNU General Public License (GPL) (فرع من عمل مؤسسة البرمجيات الحرة في مشروع GNU)، والنواة متاحة للتنزيل والتعديل. وتنص رخصة GPL على أن العمل المشتق يجب أن يحافظ على شروط ترخيص البرنامج الأصلي.
- يحتوي على نواة متجانسة Monolithic kernel، على غرار نظام Unix، ولكنها مدعومة بوحدات Modules ما يمكن النظام من تحميل أجزاء من kernel وإلغاء تحميلها ديناميكيًا عند الطلب. والنواة وقائية Preemptive، وهو اختلاف آخر

عن Unix. و هذا يعني أن ا لمجدول Scheduler يمكنه فرض تبديل السياق Context switch على برنامج تشغيل Driver أو أي جزء آخر من النواة أثناء التنفيذ Executing. كما أن نواته لا تفرق بين خيوط أو خطوط المعالجة Threads و بين العمليات العادية Normal processes.

- لد يه د عم لخا صية (SMP) Symmetrical multiprocessor، و هذا يعني أ نه يمكن لنظام تشغيل وا حد يُمكنه الو صول Access إلى عدد من المعا لجات المتعددة ا لتي تتشارك في ما بين ها في ا لذاكرة الرئي سية Main memory والو صول إلى جميع أجهزة الإدخال/ الإخراج I/O devices.
- يتضمن واجهة سطر أوا مر Command Line Interface (CLI) كما يدعم أيضاً واجهة المستخدم الرسومية Graphic User Interface (GUI).

نظام تشغيل أوبنتو Ubuntu

أوبنتو Ubuntu: نظام تشغيل قائم على GNU/ Linux. تم تصميمه لأجهزة الحاسب والهواتف التفاعلية Smartphones وخوادم الشبكة Network servers. تم تطوير النظام من قبل شركة Canonical Ltd ومقرها المملكة المتحدة. وجميع مبادئ تطوير برمجيات Ubuntu تستند إلى مبادئ تطوير البرمجيات مفتوحة المصدر. ويستخدم النظام واجهة GNU Network Object Model Environment (GNOME).

يُعد Ubuntu أحد أكثر الأنظمة المتفرعة عن Linux أو أكثر توزيعات Linux انتشاراً، وذلك لتركيزه على المستخدم النهائي وتبسيط الأمور التقنية مع الاهتمام بالنواحي الجمالية وتوفير النظام بجميع اللغات، وذلك مع عدم الإخلال باستقرار وقوة وأمان النظام.

كان أول إصدار للنظام عام ٢٠٠٤، وللنظام إصدارين سنوياً الأولى تصدر في شهر ابريل وفيها يتضمن رقم الإصدار السنة إضافة لرقم الشهر (٠٤) مثل ١٨,٠٤ أو ٢٠,٠٤ والثانية تصدر في شهر اكتوبر وفيها يتضمن رقم الإصدار السنة إضافة لرقم الشهر (١٠) مثل ١٨,١٠ و ٢١,١٠.

ويتم إصدار النظام بنسخة عادية بدعم وتحديث مجاني لسنة ونصف، ونسخة بدعم طويل الأمد Long Term Support (LTS) يصل إلى ست سنوات وتصدر نسخة LTS كل سنتين. ويدعم النظام معمارية 32-bit و 64-bit، كما توجد منه إصدارة Ubuntu Desktop

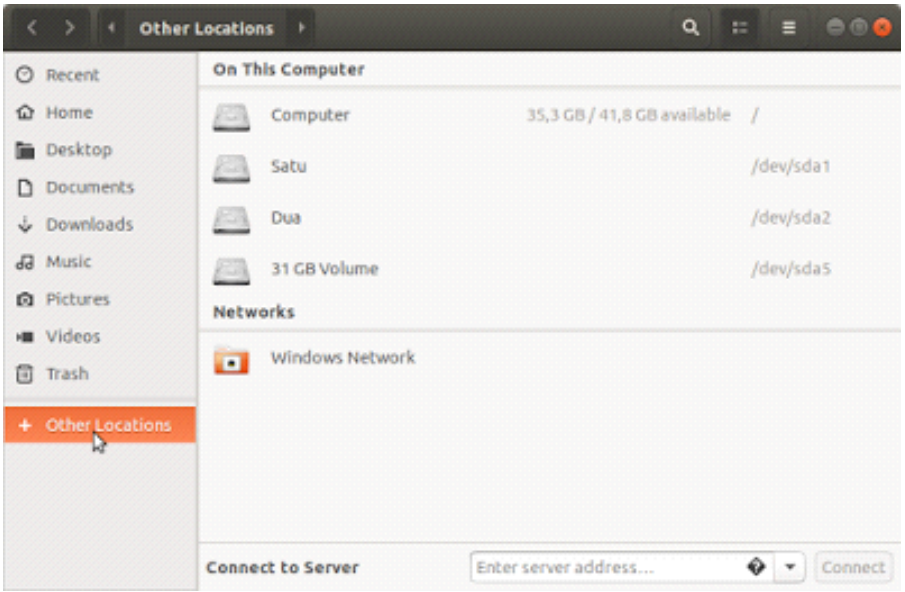
لأجهزة سطح المكتب وإصدارة Ubuntu Server لخوادم الشبكة، وتتوافر إصدارة للهواتف المحمولة Mobiles وأخرى للأنظمة المدمجة Embedded systems. يوفر Ubuntu قرصان مضغوطان للتثبيت:

- Desktop: قرص سطح المكتب المضغوط هو قرص الموصى به لأجهزة الحاسب المكتبية والمحمولة. ويمكنك من تشغيل الحاسب بنظام Ubuntu من القرص المضغوط مُباشرة دون تثبيت، ويكون لديك خيار تثبيته على محرك الأقراص الثابت. ويكون التشغيل من القرص مباشرة دون تثبيت النظام على القرص الصلب هو الخيار الافتراضي للمساعدة في منع فقدان البيانات بشكل عرضي.
- Alternate install: يوصى باستخدام القرص المضغوط للتثبيت البديل في أي سيناريو يكون فيه إصدار سطح المكتب Desktop version غير قابل للاستخدام (لا توجد ذاكرة RAM كافية) أو لمن لديهم احتياجات أكثر تقدماً (مثل استخدام تطبيقات متخصصة أو متطلبات التقسيم الخاصة). وباستخدام هذا القرص المضغوط، تقوم بالتمهيد Boot للدخول إلى برنامج التثبيت ثم تشغيل Ubuntu عند اكتمال عملية التثبيت.

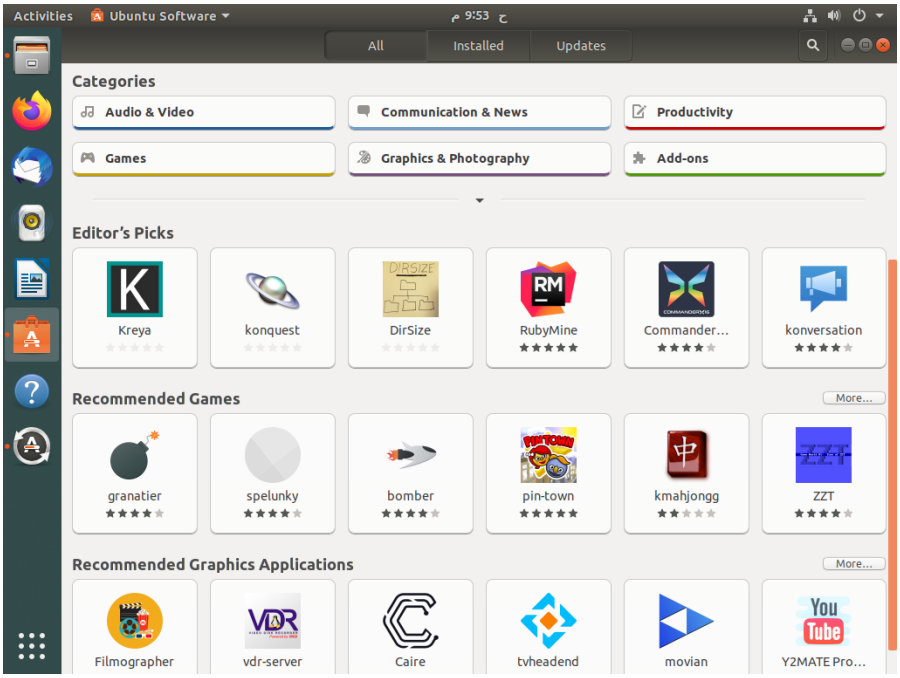
وبالإضافة إلى الإصدارة الرسمية Official Ubuntu release، تعتمد بعض التوزيعات على Ubuntu ولكنها تختلف قليلاً، مثل Kubuntu بواجهة KDE و Xubuntu بواجهة Xfce و Ubuntu studio.

System menu
Close button
Calendar and notifications
Application menu
Window switcher
Dock
Apps button
Activities
Files
Tue 13:32

قائمة البرامج في نظام Ubuntu



مستعرض الملفات Nautilus في نظام Ubuntu



مركز تحميل البرمجيات في نظام أوبنتو Ubuntu Software Center

المراجـع:

- The Official Ubuntu Book, Seventh Edition, By Matthew Helmke, Amber Graner and others, Copyright © 2012 Canonical, Ltd. This book is published under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 license, http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Linux_distributions
- https://help.ubuntu.com/lts/ubuntu-help/index.html
- https://help.ubuntu.com/lts/ubuntu-help/files.html.en
- http://files.ubuntu-manual.org/manuals/getting-started-with-ubuntu/16.04/en_US/screen/Getting%20Started%20with%20Ubuntu%2016.04.pdf
- https://help.ubuntu.com/stable/ubuntu-help/index.html
- https://www.cyberciti.biz/tips/linux-kernel-history-and-distribution-time-line.html
- https://www.elprocus.com/linux-operating-system/
- https://www.slideshare.net/shiwangkalkhanda/history-of-linux-17262597
- https://www.javatpoint.com/linux-features
- https://www.britannica.com/technology/Linux

تم بحمـــد الله