

المحاضرة الخامسة/ الكورس الثاني

مبادئ الحاسوب / المرحلة الأولى / قسم بحوث العمليات والتقنيات الذكائية

م. كرم عادل عبد

يُعرّف نظام التشغيل (Operating System) الذي يُرمز له اختصاراً بـ(OS) ، بأنه عبارة عن جُملةٍ من البرمجيات (Software) ، وهو حلقة الوصل بين المستخدم وجهاز الحاسوب، كما يُعرّف بأنه المشغّل الرئيسي لجهاز الحاسوب، والمنسق بين أجزاء الحاسوب المادية (Hardware) والبرمجية (Software)؛ أي أنه المسؤول عن إدارة جهاز الحاسوب؛ حيث يُعدّ نظام التشغيل بمثابة مُترجمٍ أو وسيلة اتصال بين المُستخدم والحاسوب. ويُعرّف نظام التشغيل بأنه مجموعةً من البرامج الأساسية التي تُدير جهاز الحاسوب، وتتضمّن جميع المهام التي يقوم بها، وتسهّل على المستخدم الاستفادة من المعدّات والملحقات التي يتكوّن منها الجهاز، كما تُمكنه من الاستفادة من البرامج التطبيقية المختلفة؛ مثل: برنامج معالجة النصوص، أو برامج الأعمال الحسابية

ويمكن تعريف نظام التشغيل أيضاً على أنه البرنامج الرئيسي لأي جهاز حاسوب؛ فهو المسؤول عن تشغيل الجهاز وعمل بقية البرامج بالشكل الصحيح؛ فعند تشغيل الحاسوب ينسخ الجهاز ملفات نظام التشغيل من القرص الصلب إلى الذاكرة؛ حتى تتمكّن وحدة المعالجة المركزية (CPU) من تنفيذ أوامر الجهاز دون الحاجة إلى معرفة تفاصيل العمليات داخل الحاسوب، ويتطلّب نظام التشغيل مُبرمجين على أعلى مستوى لكتابته، وتطويره، وصيانته، ويُطلق على هؤلاء المُبرمجين اسم مُبرمجي نُظم التشغيل

تختلف مهام كلّ نظام تشغيل باختلاف نوع جهاز الحاسوب؛ فأجهزة الحاسوب الكبيرة التي يتطلّب عملها الاتصال بأجهزة أخرى، أو السماح لأكثر من شخص باستخدامها في الوقت نفسه، تحتاج إلى نظام تشغيل يساعدها على التعامل مع وحدات الحاسوب وملحقاته، أمّا الحواسيب الشخصية فنظام تشغيلها يكون أكثر بساطةً؛ لأنها تتعامل مع مستخدمٍ واحدٍ وعملياتٍ بسيطةٍ

مهام نظام التشغيل :

تتلخّص مهام نظام التشغيل فيما يأتي:

1. التَّحْكَم في مسار البيانات: يُدير نظام التشغيل تدفُّق البيانات ومسارها؛ عن طريق التحكم بانتقالها بين وحدات جهاز الحاسوب.
2. التحكم في وحدات الإدخال والإخراج: يتم ذلك بالتحكم بعملية إدخال البيانات إلى جهاز الحاسوب عن طريق وحدات الإدخال، مثل لوحة المفاتيح، أو الفأرة، ومراقبة عمليات المعالجة، ثم عرض البيانات على وحدات الإخراج كالشاشة، أو الطابعة.
3. اكتشاف الأعطال: يُشغّل النظام برمجياتٍ خاصةً عند حدوث عطلٍ معيّن، تُعنى باكتشاف الأعطال، وإعطاء تقريرٍ عن العطل.
4. التحكم في وحدة الذاكرة الرئيسية: بعض نظم التشغيل لديها القدرة على تشغيل أكثر من برنامج في الوقت نفسه، وبعضها تسمح لأكثر من مستخدمٍ بالعمل على الجهاز في الوقت ذاته؛ فيمكن دور نظام التشغيل هنا في توزيع الذاكرة الرئيسية على أكثر من مستخدمٍ؛ في حال اتصال أكثر من مستخدمٍ بالحاسب.
5. الاتصال مع المستخدم: يُعدّ نظام التشغيل وسيلة اتّصال بين الحاسوب والمستخدم؛ فهو يعمل كمرجم بين المستخدم وجهاز الحاسوب؛ حيثُ يساعد مُستخدم جهاز الحاسوب على متابعة البرمجيات والأوامر التي تمّ تنفيذها عن طريق عرضها على شاشة إصدار الأوامر؛ لتوجيه الحاسب بالشكل الصحيح، ويتمّ ذلك بإظهار واجهات المستخدم) بالإنجليزية User Interface).
6. تحميل البرمجيات التطبيقية: هنا يكمن دور نظام التشغيل في نقل البرمجيات التطبيقية من وسائط التخزين إلى الذاكرة الرئيسية، ثمّ إلى وحدة المعالجة المركزية ليتمّ تنفيذها.

آلية العمل:

يتّبع نظام التشغيل مخطّط سير للعمليات؛ للقيام بالمهام الموكّلة إليه، ويمرّ بعدة مراحل هي

1. التشغيل: يقرأ نظام التشغيل التعليمات المخزّنة في ذاكرة القراءة فقط) بالإنجليزية ROM : (Read Only Memory - عند تشغيل جهاز الحاسوب، ويُنفّذها.
2. الفحص: يفحص نظام التشغيل وحدات الإدخال) بالإنجليزية (Input Unites :، ووحدات الإخراج) بالإنجليزية (Output Unites :؛ للتأكد من سلامتها.

3. تحميل النظام: بعد التأكد من سلامة وحدات الإدخال والإخراج، يتم تحميل نظام التشغيل من الأقراص اللينة والصلبة.
4. استلام الأوامر: يكون ذلك بأخذ الأوامر من مستخدم الحاسوب؛ لِيُنْفَذها نظام التشغيل.
5. تشغيل النظام: هو أهم مرحلة؛ حيثُ يبدأ النظام بتنفيذ أوامر المستخدم فور الانتهاء من عملية التحميل واستلام الأوامر، ويكون ذلك عن طريق البرمجيات التطبيقية.
6. انتهاء العملية وتكرارها: في آخر مرحلة يعود نظام التشغيل إلى الخطوة الأولى، ويبقى في انتظار صدور أوامر جديدة من المستخدم، للبدء بتنفيذها بالطريقة نفسها مرةً أخرى.

أقسام أنظمة التشغيل:

- تنقسم أنظمة التشغيل إلى قسمين رئيسيين حسب سماحها بتنفيذ أكثر من عملية في وقتٍ واحد، أو القيام بعمليةٍ واحدةٍ فقط في وقتٍ مُعين، وأقسام أنظمة التشغيل هي:
1. الأنظمة متعددة المهام ومُتعدّدة المستخدمين: هي الأنظمة التي تسمح بتنفيذ أكثر من عملية في الوقت نفسه، وتسمح لأكثر من مُستخدم باستخدام البرمجيات والتطبيقات الموجودة على الحاسوب.
 2. الأنظمة أحادية المهام وأحادية المُستخدمين: هي الأنظمة التي لا تسمح بتنفيذ أكثر من عمليةٍ واحدةٍ في وقت واحد، ولا تسمح لأكثر من مُستخدم باستخدام التطبيقات المختلفة على الحاسوب.

وظائف نظام التشغيل operating system function:

يؤدي نظام التشغيل الكثير من الوظائف التي تجعل استخدام الحاسوب مُمكنًا بالنسبة للإنسان؛ نظراً لأنّ لغة الحاسوب لا تُشبه لغة البشر، والتعامل معها يحتاج إلى لغة برمجية تقوم بدور الوسيط بين المُستخدم وبين الحاسوب بمُكوناته المختلفة، ويُنفذ نظام التشغيل البرامج والتطبيقات المختلفة، ويقوم بعمليات الإدخال والإخراج مثل التعامل مع لوحة المفاتيح والشاشة والصوت، ويصحح الأخطاء البرمجية التي تحصل أثناء تنفيذ مُختلف العمليات والبرمجيات، ويُعالج ملفات النظام الخاصة، ويُنظّم استخدام مكونات

أنواع نظام التشغيل operating system kinds:

توجد الكثير من أنواع أنظمة التشغيل؛ وذلك نظراً لأن استخدامات الحاسوب وتطبيقاته أصبحت مطلوبةً في شتى مجالات الحياة وبشكلٍ كبير جداً، وأدى هذا الطلب الكبير على الحاسوب وتطبيقاته إلى فتح المجال أمام الكثير من أنظمة التشغيل التي تُلبّي احتياجاتٍ مُعيّنة حسب طبيعة ونوعية برمجتها؛ فلكلّ نظام تشغيلٍ مُميّزاتٍ وخصائصٍ خاصّة به فقط، ومن أنظمة التشغيل المُستخدمة في عالم الحاسوب:

1. نظام التشغيل: DOS اختصاره هو Disk Operating System ، ويعدّ هذا النظام من الأنظمة القديمة جداً المُستخدمة في تشغيل العديد من برامج الأجهزة، فمثلاً كان هذا النّظام يُستخدم في تشغيل الأجهزة الشخصية IBM ، بالإضافة إلى الأجهزة الخاصّة بشركة IBM ، وسُمّي هذا النظام باسم الشركة، وفي عام 1981 قام رئيس شركة مايكروسوفت بيل غيتس بتطوير هذا النظام، وسُمّي النظام المطور -MS DOS، ويعتمد هذا النّظام على تشغيل الأوامر النصيّة بشكلٍ مباشر، وهذا النظام أحادي المهام، وتُجدر الإشارة إلى أنّه بمثابة نواة شركة مايكروسوفت.
2. نظام التشغيل لينكس) بالإنجليزية: (LINUX: هو واحدٌ من أكثر الأنظمة شهرةً وانتشاراً واستخداماً، وهو نظامٌ مفتوح المصدر، ويتميّز بواجهة رسوميّة جميلة وبسيطة، وله الكثير من الإصدارات المُختلفة، ويتميّز بالحماية العالية والأمان عند استخدامه، كما يُمكن التعديل عليه لأنّه نظامٌ مجانيّ بالكامل، وعادةً يستخدمه المهندسون المتخصّصون بالحماية خاصّةً والشبكات عامّةً.
3. نظام تشغيل ويندوز) بالإنجليزية: (Windows: هذا النّظام من أشهر وأبرز أنظمة التشغيل، وهو تابعٌ لشركة مايكروسوفت العالمية، وبداية هذا النظام كانت عام 1985م؛ حيث كان عبارة عن لوحة رسوميّة مساعدة في كتابة الأوامر في نظام دوس، وفي عام ألف وتسعمائة وخمسة وتسعين قامت شركة مايكروسوفت بإطلاق نظام تشغيل مستقل أطلق عليه اسم ويندوز 95، وفي عام ألف وتسعمائة وثمانية وتسعين أطلقت الشركة نسخة جديدة من نظام التشغيل أطلقت عليه اسم Windows

98، وتم إصدار الكثير من إصدارات الويندوز المختلفة بعدها مثل Windows 2000، Windows 2003، Windows 7، Windows Vista، Windows 8، وأخيراً تم إصدار Windows 10.

يُعدّ الويندوز أكثر أنظمة التشغيل استخداماً حول العالم نظراً لاعتماده على نظام الواجهات الرسومية التي تبسط وتسهّل العمل عليه من قبل المستخدمين، بالإضافة إلى أنه النظام الوحيد المعتمد لتشغيل ألعاب الفيديو مما أعطاه قاعدة كبيرة جداً من المستخدمين حول العالم.

4. نظام تشغيل: Mac OS X هذا النظام مُخصّص بصورةٍ أساسيةً لأجهزة أبل مآكنتوش، وهو نظام مدفوع وغير مجاني.

5. نظام: Haiku هو نظام تشغيل مجاني ومفتوح المصدر مثل نظام لينكس، يمتاز بالبساطة والجمال وسرعة الأداء، تم إطلاقه عام 2001، ويعتبر نظام Haiku من الأنظمة المُستخدمة للاستعمال الشخصي.

6. نظام تشغيل كروم: هو نوع من الأنظمة الخاصة، فهو يعتمد على نواة لينكس، وسطح المكتب فيه فريد من نوعه؛ فهو يعتمد على نظام وتطبيقات كروم فقط، وقد صنع خصيصاً لتشغيل أجهزة ChromeBooks، لكن يُمكن أيضاً تنزيهه على أجهزة الحاسوب الأخرى.

7. نظام تشغيل: MENUET هو من أقلّ الأنظمة مساحةً في عالم الحاسوب؛ فهو يحتاج فقط إلى 1.44 ميغا بايت فقط من مساحة القرص الصلب الخاص بجهاز الحاسوب لإتمام عملية تنصيبه وتشغيله، وتمت برمجة هذا النظام باستخدام لغة التجميع) بالإنجليزية(Assembly):

8. نظام: eComStation هو نظام تشغيل أنشئ من قبل شركة مايكروسوفت وشركة IBM، لكنّه بقي تحت مظلة IBM بعد ترك مايكروسوفت له، وهو نظام غير مجاني ومن الأنظمة قليلة الاستخدام والشهرة.

9. نظام: TAILS هو نظام تشغيل مُختص بالحماية والتشفير والخصوصية والسرية على شبكة الإنترنت العالمية، وهو واحدٌ من توزيعات لينكس، ويستخدم متصفح ويب خاص به يسمى Tor حتى يضمن تشفير الهوية وحماية الخصوصية والسرية للمستخدم، ولا يُمكن تثبيت هذا النظام على القرص الصلب الخاص بجهاز الحاسوب

بل يُستخدم كنظامٍ حي؛ حيث يعمل بشكل تلقائي عند تشغيل القرص المدمج الذي يحتوي عليه.

خدمات نظام التشغيل: (Operating System Services):

بداية يجب أن نعلم أن نظام التشغيل هو الأساس في توفير بيئة مناسبة لتطبيق أي من البرامج ويوفر أيضا خدمة معينة للبرامج وإلى مستخدم هذه البرامج وبالطبع، توفير هذه الخدمات يختلف من نظام تشغيل إلى آخر ولكنها ترتبط في بعض الأوجه، ويجب أن نعلم أن خدمات أنظمة التشغيل هذه يشترط أن تكون ملائمة لمبرمجها لتعمل على جعل برمجتها أكثر سهولة

وسوف نتطرق في الحديث عن مجموعه من تلك الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل:

1. واجهة المستخدم _ User Interface: يجب أن نعلم بداية أن جميع أنظمة التشغيل يوجد لها واجهة للمستخدم وهذه الواجهة تستطيع أن تأخذ لها أكثر من شكل واحدة من هذه الأشكال يطلق عليها Command Line Interface-CLI
2. تطبيق البرامج Program Execution: يجب أن يكون للنظام قدرة كافية لتحميل البرامج في الذاكرة وتطبيق ذلك البرنامج ويجب أيضا أن يكون مؤهلا لاختتام التطبيق بطريقة إما عادية أو غير عادية كوجود بعض الأخطاء.
3. عمليات الإدخال والإخراج: I/O Operations: أي برنامج يتم تطبيقه يكون بحاجة إلى مدخلات ومخرجات لهذا التطبيق الذي يقوم بمناداة ملف أو جهاز الإدخال والإخراج وقد تكون المهام الخاصة المرجوة لأجهزة محددة مثل الكتابة على القرص الصلب ولا يستطيع المستخدم عادة أن يتحكم بالمدخلات والمخرجات مباشرة وذلك لحمايتها وزيادة الفعالية، لذلك نظام التشغيل يجب أن يكون وسيلة للقيام بالإدخال والإخراج.
4. تشكيل نظام الملفات: File System Manipulation: يعتبر لنظام الملفات اهتمام خاص في نظام التشغيل فمن الواضح أن البرامج بحاجة لقراءة وكتابة الملفات والأدلة وتحتاج أيضا لخلق وحذف هذه الملفات من خلال اسمها أو البحث عن ملف معين ومعلومات لائحة

الملف وأخيراً بعض البرامج تحتوي على إداره لتسمح أو تمنع الدخول للملفات أو أدلة تستند على ملف الملكية.

5. الاتصالات communications : هناك بعض الحالات حيث تحتاج العمليات للاتصال مع بعضها البعض لتبادل المعلومات وقد تجري على نفس الحاسوب أو على حاسبات مختلفة لذلك زودت أنظمة التشغيل بهذه الخدمة لتعفو المستخدم من القلق عند مرور الرسائل بين العمليات وذلك عن طريق برامج المستخدم.

6. كشف الخطأ Error Detction : إن خطأ واحد من جزء النظام قد يسبب عطل كامل في النظام لتفادي مثل هذه المشكلة فإن نظام التشغيل يراقب النظام بشل ثابت لاكتشاف الأخطاء وهذا يريح المستخدم من القلق من الأخطاء التي تسبب العطل للنظام. هذه الخدمة لا يمكن أن تكون محور نقاش من قبل المستخدم لأنها تتضمن المراقبة أو قد يجعل العملية من وحدة المعالجة المركزية قد تدخل في حلقة لانهاية. هذه المهام من الصعب أن تكون مسلمة لبرامج المستخدم، لأن برنامج المستخدم إذا أعطي هذه الامتيازات فإنه سيختل في عمليات أنظمة التشغيل