

نظم تشغيل (١)

المحاضرة الثالثة

خدمات نظام التشغيل

يقدم نظام التشغيل مجموعة من الخدمات المفيدة للمستخدم، منها:

- **واجهة المستخدم (User Interface - UI):** نستطيع القول إن جميع نظم التشغيل تقريباً لديها واجهة للمستخدم، هذه الواجهة قد تأخذ شكلاً من عدة أشكال:

أولها هي واجهة المستخدم النصية (Command-line interface - CLI): تستخدم هذه الواجهة الأوامر النصية وطريقة معينة لإدخالها (مثلاً: برنامج يسمح بإدخال وتعديل الأوامر).

أكثرها شيوعاً هي واجهة المستخدم الرسومية (Graphical user interface - GUI): الواجهة هنا عبارة عن نافذة نظامية تحتوي على مؤشر لتوجيه المدخلات والمخرجات (I/O) والاختيار من القوائم والخيارات، إضافة إلى لوحة مفاتيح لإدخال النصوص هذا النوع من الواجهة يؤمن التفاعل مع الحاسب باستخدام أغراض وصور رسومية.

إدارة العمليات:

أي عملية في الحاسوب، سواء كانت خدمة تعمل في الخلفية أو تطبيق، تجري داخل عملية. يمكن تشغيل سوى عملية واحدة في كل مرة. تستطيع الأنظمة الحديثة محاكاة تشغيل أكثر من عملية مرة واحدة (متعددة المهام)، في الحقيقة لا يمكن لأكثر من عملية واحدة أن تنفذ في نفس الوقت في المعالجات أحادية النواة ولكن مع السرعات الهائلة للمعالجات لا يمكننا ملاحظة ذلك، يمكن أن يستخدم ما يسمى بالتزامن الكاذب عن طريق تقسيم المهام إلى تشعبات. إدارة العمليات هي طريقة نظام التشغيل في التعامل مع العمليات العديدة العاملة، حيث أن الحصول على تعدد المهام يكون ببساطة عن طريق التحويل بين المهام بسرعة. ومع زيادة العمليات التي يشغلها المستخدم يصبح نصيب كل عملية من الوقت أقل، في كثير الأنظمة قد يسبب هذا مشاكل مثل تخطى أجزاء من ملفات الصوت أو حركة مرتعشة لمؤشر الفأرة. تشمل إدارة العمليات الحساب والتوزيع "للأنصبة الزمنية".

- **تنفيذ البرامج (Program Execution):** من الضروري أن يكون النظام قادراً على تحميل البرنامج إلى الذاكرة وتنفيذه، ويجب أن يكون لدى البرنامج القابلية لإنهاء التنفيذ بطريقة طبيعية أو على نحو شاذ (مبيناً حدوث خطأ).

- **عمليات الإدخال والإخراج (I/O operations):** من الممكن أن يطلب برنامج قيد التنفيذ مدخلات أو مخرجات قد تتضمن ملف أو أداة إدخال/إخراج. بعض الأدوات قد تحتاج أعمال محددة (كالكتابة على قرص). لغرض الفعالية والحماية لا يستطيع المستخدمون التحكم بأدوات الإدخال/الإخراج مباشرة لذلك على نظام التشغيل أن يقدم طريقة لتنفيذ هذه العمليات.

- **معالجة نظام الملفات (File system Manipulation):** من الواضح أن البرامج تحتاج إلى قراءة أو كتابة الملفات والأدلة (إنشائها أو حذفها بالاسم/ البحث عن ملف معين / عرض معلومات ملف ما... الخ). بعض البرامج تحتوي صلاحيات إدارية لغرض السماح أو المنع لتنفيذ الملفات على أساس ملكية الملف.

- **الاتصالات (Communications):** هناك العديد من الظروف التي قد تحتاج فيها العملية (process) إلى استبدال المعلومات مع عملية أخرى. هذه الاتصالات هذه قد تتم بين عمليات (processes) على نفس جهاز الكمبيوتر أو على أجهزة مختلفة مرتبطة ببعضها عن طريق شبكة. الاتصالات قد تطبق بإحدى طريقتين: مشاركة الذاكرة (Shared Memory) أو تمرير الرسائل (Message Passing)، حيث يتولى نظام التشغيل ملية تمرير جزيئات المعلومات بين العمليات.

- **اكتشاف الأخطاء (Error Detection):** من الضروري أن يكون نظام التشغيل مدركاً دوماً للأخطاء المحتملة الحدوث. قد تحدث الأخطاء في:

- ∅ وحدة المعالجة المركزية (CPU) و ذاكرة الجهاز (خطأ في الذاكرة أو فشل القوة).
- ∅ في أدوات الإدخال/الإخراج (فشل الاتصال بالشبكة أو انتهاء الورق من الطابعة).
- ∅ في برنامج المستخدم (محاولة تنفيذ أو دخول غير شرعي لمكان ما في الذاكرة أو استهلاك وقت كبير من وقت (CPU)).

على نظام التشغيل أن يتخذ القرار الصحيح والمناسب لكل نوع من هذه الأخطاء لضمان حسابات صحيحة ومتوافقة. تسهيلات الضبط (Debugging facilities) تساهم كثيراً في تحسين قدرات المستخدم والمبرمج لاستخدام النظام بفعالية.

- **توزيع الموارد (Resource Allocation):** عند تواجد أكثر من مستخدم أو أكثر من عملية قيد التنفيذ في نفس الوقت، يجب أن يتم توزيع الموارد بينهم، حيث أن نظام التشغيل يدير العديد من الموارد. بعضها (كدورة وحدة المعالجة المركزية، الذاكرة الرئيسية، تخزين الملفات) قد تتطلب رمز توزيع خاص، بينما البعض الآخر (كأدوات الإدخال/الإخراج) يتطلب رمزاً أكثر عموماً. على سبيل المثال إذا أردنا تحديد أفضل طريقة لاستغلال وحدة المعالجة المركزية، تقدم نظم التشغيل روتينيات لجدولتها مع الأخذ بعين الاعتبار سرعة وحدة المعالجة والعمليات التي يجب أن تنفذ، عدد السجلات (Registers) المتاحة، والعديد من العوامل الأخرى. قد تتواجد أيضاً روتينيات لتوزيع الطابعة، المودم، أدوات التخزين من نوع صل واتصل (Plug and Play – USB) وغيرها.

- المحاسبة (Accounting): نريد أن نحتفظ بأثر المستخدمين، كم وماذا يستخدمون من موارد الكمبيوتر؟ عملية الاحتفاظ هذه قد تستخدم لغرض المحاسبة (لكي تتم فوترة المستخدمين) أو ببساطة لغرض تكديس إحصائيات الاستخدام. إحصائيات الاستخدام هذه قد تكون أداة قيمة للباحثين الذين يريدون إعادة تشكيل النظم لتحسين الخدمات الحسابية.

- الحماية والأمن (Protection and Security): ملاك المعلومة المخزنة في النظم عديدة المستخدمين أو الشبكات قد يرغبون بالتحكم بطريقة استخدام تلك المعلومة. عندما يتم تنفيذ عمليات منفصلة متزامنة يجب ألا يكون متاحاً للعمليات التدخل بالعمليات الأخرى أو نظام التشغيل نفسه. الحماية تضمن أن كل عمليات التنفيذ والدخول لموارد النظام قيد المراقبة، أيضاً تأمين النظام من الدخلاء يعتبر مهماً. هذا الأمن أو التأمين يبدأ بمطالبة المستخدمين بالإفصاح عن هويتهم للنظام والتأكد من صحتها، عن طريق كلمة سر عادةً للحصول على الحق لدخول واستخدام موارد النظام. هذه العملية تمتد أيضاً للدفاع عن أدوات الإدخال/الإخراج الخارجية-مثل أجهزة المودم، مهبط الشبكة (Network Adapter) - ضد محاولات الدخول الباطلة وتسجيل جميع الاتصالات لاكتشاف الاقتحام الباطل. إذا كان مطلوباً من النظام أن يكون آمناً ومحمياً يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة خلاله.

الأمن من منظور نظام التشغيل يعنى: التحقق من المستخدمين قبل السماح بالوصول، تصنيف مستوى السماح بالوصول الذي يملكه المستخدم، وتحجيم مستوى الوصول تبعاً للسياسة التي يحددها مدير النظام.