

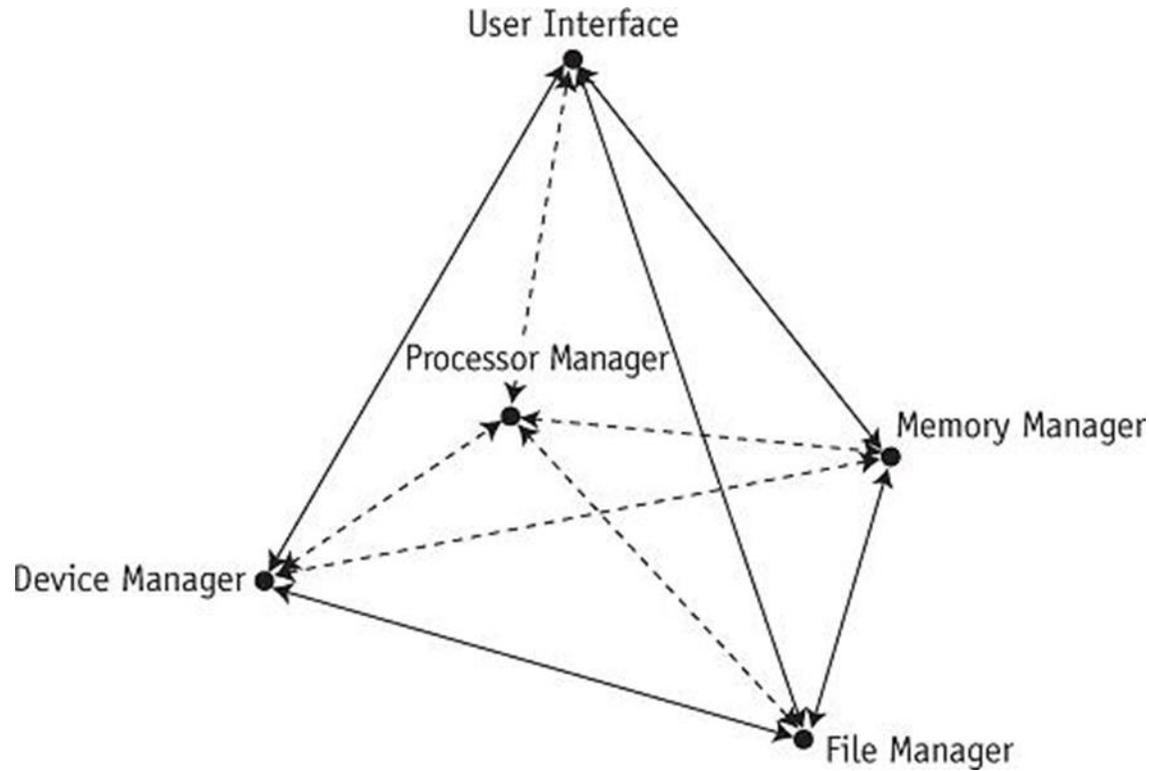
الوحدة الأولى: مدخل إلى نظم التشغيل

م. غنام الجعبري

ما هو نظام التشغيل؟

- نظام التشغيل (OS) هو برنامج يقوم بإدارة كافة موارد الحاسوب والبرامج الأخرى
- يتحكم نظام التشغيل بكل ملف وجهاز وقسم من الذاكرة وكل جزء من وقت المعالجة
- يحدد نظام التشغيل من يستخدم النظام وكيف يمكن استخدامه
- نظام التشغيل يشبه الرئيس (boss) في دوره حيث يعمل على توفير بيئة يمكن للبرامج الأخرى ان تؤدي دورها

مكونات نظام التشغيل



- يتألف نظام التشغيل من البرامج التالية:
 - مدير الذاكرة (Memory Manager)
 - مدير المعالجة (Processor Manager)
 - مدير الأجهزة (Device Manager)
 - مدير الملفات (File Manager)
- كل مدير في نظام التشغيل:
 - يقوم بأداء دوره
 - يعمل بتناغم مع المديرين الاخرين

مكونات نظام التشغيل

- كل مدير في نظام التشغيل يقوم بالمهام التالية:
 - مراقبة موارد النظام بشكل مستمر
 - فرض السياسات التي تحدد من يحصل على الموارد ومتى وما هي المدة
 - تخصيص الموارد عند الضرورة
 - الغاء تخصيص الموارد عند الضرورة
- واجهة المستخدم (User Interface) تتيح اصدار الأوامر الى نظام التشغيل لتنفيذها
- معظم نظم التشغيل حاليا تضم أيضا مدير الشبكة (Network Manager) الذي يقوم بتنظيم الحصول على الموارد المشتركة مع عدة أنظمة عبر الشبكة مثل الذاكرة والطابعات وقواعد البيانات وغيرها

مدير الذاكرة

- ذاكرة الحاسوب تشمل ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) وذاكرة القراءة فقط (ROM)
- ذاكرة RAM تعرف أيضا بالذاكرة الرئيسية (main memory)
- مسؤوليات مدير الذاكرة
 - التحقق من صلاحية طلب الحصول على مساحة من الذاكرة الرئيسية
 - إعادة تخصيص الذاكرة لتوفير مساحة اكبر من الذاكرة لاستخدامها
 - الغاء تخصيص الذاكرة لاستعادتها
 - حماية المساحة التي يشغلها نظام التشغيل على الذاكرة الرئيسية
- ذاكرة ROM هي ذاكرة غير متطايرة تحتفظ بـكود برمجي يدعى firmware لفحص مكونات الجهاز عند بدء التشغيل وتحميل نواة نظام التشغيل (kernel) الى الذاكرة الرئيسية، ثم تتولى نواة نظام التشغيل استكمال بدء التشغيل

مدير المعالجة

- مدير المعالجة هو من يقرر كيف يتم تخصيص او اشغال وحدة المعالجة المركزية (CPU)
- وظيفة مدير المعالجة هي متابعة حالة كل عملية (process) او برنامج يقوم بتنفيذه المعالج
- يمكن مقارنة وظيفة مدير المعالجة بإدارة حركة المرور، عند انتهاء عملية او انتهاء الوقت الممنوح لها في المعالجة يقوم مدير المعالجة باستعادة وحدة المعالجة المركزية حتى تتمكن العملية التالية في حالة الانتظار من اشغال وحدة المعالجة المركزية
- اذا كان المعالج يحتوي على اكثر من وحدة معالجة مركزية (CPU) او اكثر من نواة (core) تزداد مسؤوليات مدير المعالجة تعقيدا

مدير الاجهزة

- يتولى مدير الأجهزة مسؤولية الاتصال مع كافة الاجهزة المتوفرة على النظام مثل الطابعات وأقراص التخزين ومنافذ الادخال والإخراج (I/O)
- مسؤوليات مدير الأجهزة
 - اختيار افضل طريقة في تخصيص الموارد اعتمادا على خوارزميات الجدولة
 - كشف الأجهزة والتعرف عليها
 - بدأ تشغيل الأجهزة عند الضرورة
 - متابعة تشغيل الأجهزة
 - الغاء تخصيص الأجهزة عند الضرورة
- نظرا لوجود عدد كبير من الأجهزة التي يمكن وصلها بالنظام، يلجأ المصنعون عادة الى توفير برنامج تشغيل الجهاز (device driver) يتضمن التعليمات التي يمكن لنظام التشغيل ان يتبعها في تشغيل الجهاز وإسناد المهام له وإيقاف تشغيله عند الضرورة

مدير الملفات

- يتولى مدير الملفات متابعة كل ملف على النظام مثل ملفات البيانات والبرامج والتطبيقات
- مسؤوليات مدير الملفات
 - فرض قيود على من يحق له الوصول الى الملفات
 - السماح للمستخدمين المخولين فقط بتعديل هذه القيود والصلاحيات
 - التحكم بالإجراءات التي يمكن القيام بها بعد الوصول الى الملفات مثل القراءة فقط او القراءة والكتابة
 - تخصيص المساحات لتخزين الملفات على أجهزة التخزين الثانوية مثل القرص الصلب وذاكرة فلاش
 - استرجاع الملفات بطريقة صحيحة وفعالة

مدير الشبكة

- تتضمن نظم التشغيل التي تدعم شبكات الحاسوب مدير خامس هو مدير الشبكة
- من مسؤوليات مدير الشبكة السماح للمستخدمين بمشاركة الموارد عبر الشبكة ومتابعة كل جانب من جوانب الاتصال بالشبكة ومتطلباتها من أجهزة وملفات ومساحة على الذاكرة
- تختلف شبكات الحاسوب حسب حجمها، من شبكة لاسلكية صغيرة تضم جهازين وحتى شبكة الانترنت، وبغض النظر عن حجمها ينبغي ان تقوم نظم التشغيل بمسؤوليتها في إدارة الموارد المتوفرة

واجهة المستخدم

- واجهة المستخدم (UI) هو جزء من نظام التشغيل يتولى التفاعل مع المستخدم بشكل مباشر
- واجهة المستخدم نوعان: واجهة المستخدم الرسومية (GUI) وواجهة سطر الأوامر (CLI)
- تعتمد واجهة المستخدم الرسومية (GUI) على أداة للتأشير مثل الماوس او الاصبع، وغالبا ما تختلف خيارات القوائم وسطح المكتب والتنسيقات من نظام تشغيل الى آخر
- تستجيب واجهة سطر الأوامر (CLI) لأوامر محددة يتم كتابتها على لوحة المفاتيح وعرضها على الشاشة، ورغم ان سطر الأوامر يتيح للمستخدمين امكانية ربط الأوامر معا لتنفيذ مهام معقدة لكن يجب كتابة هذه الأوامر بدقة وصياغتها بشكل صحيح

```
mark@linux-desktop: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
mark@linux-desktop:~$ pwd  
/home/mark  
mark@linux-desktop:~$
```

أنواع أجهزة الحاسوب

• تصنف أجهزة الحاسوب الى الأنواع التالية:

- الهواتف والأجهزة اللوحية
- أجهزة الحاسوب المكتبية والمحمولة
- الخوادم ومحطات العمل
- أجهزة الحاسوب المركزية
- أجهزة الحاسوب الفائقة

Platform	Operating System
Telephones, tablets	Android, iOS, Windows
Laptops, desktops	Linux, Mac OS X, UNIX, Windows
Workstations, servers	Linux, Mac OS X Server, UNIX, Windows Server
Mainframe computers	Linux, UNIX, Windows, IBM z/OS
Supercomputers	Linux, UNIX

أنواع نظم التشغيل

• تصنف نظم التشغيل الى الأنواع التالية:

• الدفعي (Batch)

• التفاعلي (Interactive)

• الوقت الحالي (Real-time)

• الهجين (Hybrid)

• المدمج (Embedded)

• يمكن التفريق بين هذه الأنواع من خلال زمن الاستجابة وطريقة ادخال البيانات الى النظام

أنواع نظم التشغيل

• النظام الدفعي (Batch system)

- يتم ادخال كافة المهام بشكل متسلسل، وفي كل مرة يمكن ادخال مهمة واحدة فقط ولا يمكن البدء في معالجة مهمة اخرى قبل الانتهاء من المهمة الحالية
- يعتمد ادخال المهام على البطاقات المثقبة او الأشرطة الممغنطة في أجهزة الحاسوب القديمة
- يتم قياس كفاءة النظام بعدد المهام التي يتم إنجازها في وحدة الزمن (throughput)

• النظام التفاعلي (Interactive system)

- يتيح تشغيل عدة مهام ومعالجتها وإعادة النتيجة الى المستخدمين بزمن استجابة (response time) افضل من النظام الدفعي ولكن ابطأ من نظام الوقت الحالي
- قدم تحسينات هائلة في الاستجابة للمهام تفوق النظام الدفعي وبزمن انجاز (turnaround time) اقل

أنواع نظم التشغيل

• نظام الوقت الحالي (Real-time system)

- يستخدم في البيئات الحرجة للوقت التي تتطلب معالجة البيانات في فترة زمنية محدودة مثل المركبات الفضائية وإدارة المرور في المطارات والعمليات الصناعية الحرجة والأنظمة الطبية وغيرها
- هنالك نوعان من أنظمة الوقت الحالي اعتمادا على العواقب الناجمة عن عدم انجاز المهام في الوقت المحدد: نظام صلب (Hard) ونظام مرن (Soft)
- يؤدي عدم انجاز المهام قبل موعدها النهائي في نظام الوقت الحالي الصلب الى فشل النظام بالكامل، بينما يعاني نظام الوقت الحالي المرن من تدهور في الأداء دون حدوث فشل كامل في النظام
- معظم الأنظمة المدمجة (embedded systems) والبيئات الحرجة للوقت تتطلب نظم تشغيل مصممة خصيصا لها لتلبية متطلبات الوقت الحالي او الراهن

أنواع نظم التشغيل

• النظام الهجين (Hybrid system)

- يدمج ما بين النظام الدفعي والنظام التفاعلي ويستخدم اليوم على نطاق واسع
- يستقبل البرامج الدفعية ويعمل على تشغيلها في الخلفية عندما يكون الحمل التفاعلي خفيفا
- يستفيد من وقت الفراغ بين أوقات الطلب المرتفع في استخدام النظام واوقات الطلب المنخفض

• النظام المدمج (Embedded system)

- هو جهاز حاسوب يستخدم في داخل المنتجات التي يعمل على تشغيلها لإضافة ميزات وقدرات محددة لها مثل الأنظمة المدمجة في السيارات والمصاعد وأجهزة تنظيم ضربات القلب
- نظام التشغيل في الأنظمة المدمجة مصمم لتنفيذ مجموعة معينة من البرامج، وهذه البرامج غير قابلة للتبديل بين الأنظمة، مما يسمح بالاستفادة القصوى من موارد الحاسوب المتدنية في رفع كفاءة النظام
- نظام التشغيل في الأنظمة المدمجة يفضل ان يحتوي على نواة صغيرة الى جانب الوظائف الأخرى التي يقوم بها لتلبية متطلبات هذه الأنظمة

تمرين

- يحتوي جهاز الحاسوب على المكونات الالكترونية التالية:
 - الذاكرة الرئيسية (RAM) التي تحتفظ بالبيانات والتعليمات حتى يتم معالجتها
 - وحدة المعالجة المركزية (CPU) التي تمثل دماغ الحاسوب وتعمل على تفسير وتنفيذ كافة التعليمات
 - وحدات الادخال والإخراج (I/O Devices) وتضم كافة الأجهزة التي يتم وصلها بالحاسوب مثل الطابعات والشاشات ولوحة المفاتيح
 - وحدات التخزين الثانوية (Secondary Storage) وتضم الاجهزة التي تستخدم في تخزين البيانات مثل الأقراص الصلبة والأقراص الضوئية وذاكرة فلاش
- البعض يخلط بين الذاكرة الرئيسية والتخزين الثانوي، ما هو الفرق بينهما ولماذا بعض الأنظمة المدمجة مثل المكيفات والغسالات لا تستخدم وحدة تخزين ثانوي؟