وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني / كربلاء
قسم تقنيات أنظمة الحاسبات
المرحلة الثانية

أنظمة التشغيل
Operating Systems

إعداد مدرس المادة
قصي عبدالله عبد حسون
ماجستير علوم حاسبات
2022 م

اسم المادة	السنة الدراسية	الساعات الأسبوعية		
		النظري	العملي	المجموع
انظمة التشغيل	الثانية	2	2	4

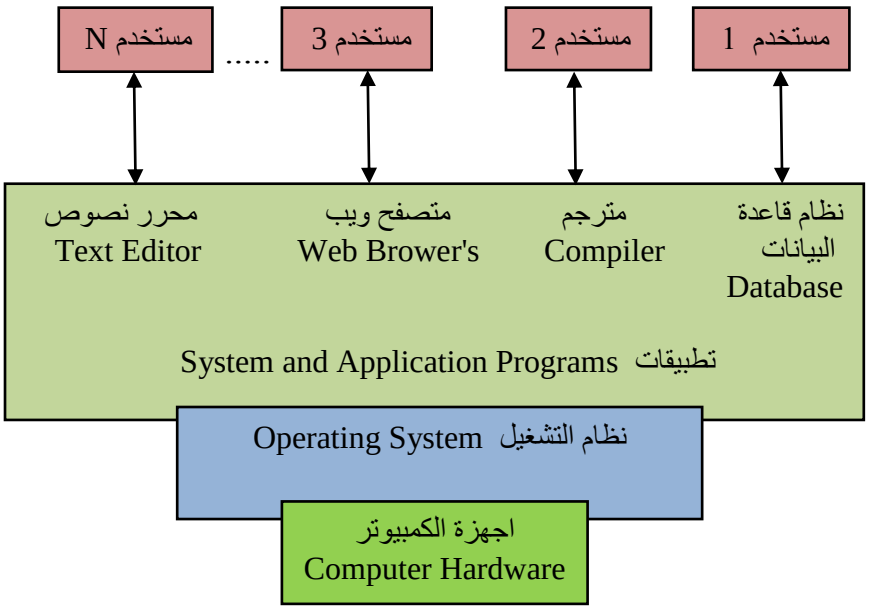
الأسبوع الأول : مقدمة تمهيدية عن نظم تشغيل الحاسبات .

لمحة تاريخية بسيطة عن نظم تشغيل الحاسبات :

تعريف نظام التشغيل : هو البرنامج الذي يدير اجهزة الكمبيوتر ، و انه يوفر ايضاً اساساً لبرامج التطبيقات و يعمل كوسيط بين مستخدمي اجهزة الكمبيوتر . و من الجوانب المهمة في نظام التشغيل هو كيفية التنوع في انجاز هذه المهام .

الهدف من نظام التشغيل :
- تنفيذ برامج المستخدمين و تسهيل عملهم .
- جعل النظام الحاسوبي سهل الاستخدام .

يتكون نظام التشغيل :
- اجهزة الكمبيوتر (الماديات) .
- نظام التشغيل .
- التطبيقات.
- المستخدمين .



و يمكن تصنيفُ نظم التشغيلُ على أساس عدد المستخدمينُ Users الذينُ يسمح لهم النظام بتشغيلُ برامجهم في وقت واحد و أيضا على أساس عدد المهام Tasks التي تُمكن النظام من تنفيذُها في الوقت الواحد .على هاتينُ الصفتينُ يمكن أن يوُصف أي نظام تشغيلُ حاسبات بواحدة من الاحتمالات التاليةُ:

1- نظام تشغيلُ لمستخدم واحد Single-User Operating System .
2- نظام تشغيلُ لعدة مستخدمينُ Multi-User Operating System .
3- نظام تشغيلُ بمهمة واحدة Single-Task Operating System .
4- نظام تشغيلُ بعدة مهام Multi-Task Operating System .

انواع نظم التشغيل :

1- أنظمة تشغيل الحاسبات الكبيرة *Mainframe O.S*

لهذا النوع من الحواسيبُ أحجام كبيرُة قد يصُل حجم الواحد منها إلى حجم غرفة أو اكبر أو اصغر من ذلك بقليل . من أهم الصفات التي تميزُ هذه الحواسيبُ هي سعة الإدخال والإخراج العاليةُ .من أمثلة الحاسبات الكبيرُة نظام التشغيلُ OS/390 . إن نظم التشغيلُ من هذا النوع تُكيفُ باتجاه معالجة عدد كبيرُ من الوظائف التي تتطلب كمياُت كبيرُة من عملياُت الإدخال / الإخراج . و ما زالت هذه الاجهزة موجودة في مراكز بيانات الشركات الكبيرة حيث تحتوي على آلاف الاقراص الصلبة تتسع لآلاف الكيكابايتات من البيانات .

2- انظمة تشغيل حاسبات الخادم *Server O.S*

تعمل هذه الانظمة على اجهزة الخوادم ، و التي تكون اما اجهزة شخصية كبيرة جدا او محطات عمل او حتى اجهزة كبيرة mainframe ، تخدم هذه الانظمة عدة مستخدمين بوقت واحد على شبكة و يسمح للمستخدمين بمشاركة الموارد المادية و البرمجية (مثل خدمات الطباعة و الملفات و خدمات الويب). كمثال على نظم التشغيلُ هذه Linux و Windows server 2000 و غيرها.
طريقُة العمل في هذه الأنظمة تميزُ بقوة بينُ الزبون Client والخادم Sarver . ففيهًا يطُلب الزبون خدمات التي تجهز من قبل الخادم فقط .هذا الأنموذج من العمل يخُتلف عن ما يقُوم به نموذج عمل آخر، نموذج الند – للند Peer-to-Peer . حيثُ تعتبر كل العقد Nodes الموجودة في النظام نداً لبعضها وعليهُ يمُكن أن تمثل في لحظة ما زبونا Client وفي لحظة أخرى خادما Server .

3- أنظمة تشغيل الحواسب متعددة المعالجات *Multiprocessor O.S*

للحصول على قدرة حسابيةُ عاليةُ، انتشر استعمال ربط عدد من وحدات المعالجة المركزيةُ CPU ضمن نظام حاسوب واحد .تسمى مثل هذه الأنظمة وبالاعتماد على طريقُة ربطها و فيمًا تتشارك به من موارد، بالحواسيبُ المتوازيةُ Parallel Computers أو متعدد المعالجات Multiprocessors . ، تحتاج مثل هذه الحواسيبُ لأنظمة تشغيلُ خاصة وهي تشبه أنظمة تشغيلُ الحواسيبُ الخوادم ولكن تتميزُ بطريقُة الاتصالات المستخدمة فيهًا و التوصيلُيةُ و الاتساق في عملها .اغلب أنظمة تشغيلُ Windows و Linux يمُكن أن تعمل على الحواسيبُ متعددة المعالجات.

4 - أنظمة تشغيل الحواسيب الشخصية Personal Computer O.S

تعمل هذه الأنظمة على الحاسبات الشخصيةٌ وان كل الحديثٌ منها عٌمل بأسلوب متعدد البرمجة Multiprogramming حتى إن مجموعة من البرامج تبدأ بالعمل من لحظة إقلاع النظام .المهمة الأساسيةٌ لهذه الأنظمة هي أن تقدم العون و المساعدة الكافيةٌ لمستخدم واحد.
تستخدم بكثرة في معالجة الكلمات Word Processing و تطبيقٌات الأنترنت .من أمثلتها نظام التشغيلٌ Linuxو Windows و نظام تشغيلٌ Macintosh .

5 - أنظمة تشغيل الحاسوب المحمول Handheld Computer O.S

الحاسوب المحمول باليدٌ أو الكف والذي يسٌمى في بعض الأحيانٌ المساعد الرقمي الشخصي Personal Digital Assistant (PDA)، عبارة عن حاسوب صغيرٌ يمٌكن وضعة في جيبٌ القميصٌ و قادر على تنفيذٌ عدد صغيرٌ من الدوال .مثال على هذه الأجهزة مذكرة للعناوينٌ الرقميةٌ و جهاز المذكرات Memo Pad. إن أهم مايمٌيزٌ الحواسيبٌ المحمولة باليدٌ والحواسيبٌ الشخصيةٌ عن بعضها هو امتلاك الأخيرٌة الأقراص الصلبة ذات سعة التخزينٌ العاليةٌ.

6 - أنظمة تشغيل الضمنية Embedded O.S

الأنظمة الضمنيةٌ تعمل على حواسيبٌ مصنعة خصيصًا للسيطٌرة والتحكم بعمل أجهزة أخرى .حواسيبٌ السيطٌرة هذه لم تصنع لتعمل كالحواسيبٌ بالصورة المتعارف عليهٌا وهي لا تسمح للمستخدم بتنصيبٌ أي برامج وتطبيقٌات غيرٌ تلك التي صنعت معها بالأساس .مثال على ذلك أجهزة أفران الماكٌروويفٌ وأجهزة التلفزيوٌن ومسجلات DVD وكثيرٌ من الأجهزة الاخرى .

7 - أنظمة تشغيل الفورية (الوقت الحقيقي Real-Time O.S)

توصف أنظمة حواسيبٌ الوقت الحقيقٌي بالتزامها التام بمسألة الوقت المخصص لمعالجة العملياٌت التي تقوم بها حيثٌ إن أي تقديمٌ أو تأخيرٌ أو زيادٌة أو نقصان في وقت التنفيذٌ سيؤٌدي إلى عواقب وخيمٌة ضمن مجال وطبيعٌة العمل التي تستخدم من أجله مثل هذه الحواسيبٌ .مثال على ذلك إذا استعمل نظام حاسوب الوقت الحقيقٌي في التحكم بالحزام الخاص بتجميعٌ وتصنيعٌ السياٌرات .فإذا لم تنتهي عمليةٌ اللحام الآلي لأي جزء من هيكٌل السياٌرة المارة أمام روبوت اللحام خلال زمن معينٌ فقد ينٌتج خلل كبيرٌ في الهيكٌل.

هناك نوعين من انظمة الزمن الحقيقي :

- انظمة الزمن الحقيقي الصلب Hard Real-Time

يجب ان يحدث العمل في لحظة معينة (ضمن مجال محدد) ، لا يمكن تجاوز هذا الوقت او المجال لحدوث مشاكل.

- انظمة الزمن الحقيقي المرنة Soft Real-Time

يمكن تجاوز بعض الخطوط الحرجة احياناً دون حدوث مشاكل مثل انظمة VxWorks ، QnX .

8 - أنظمة تشغيل للأجهزة ذات البطاقة الذكية Smart Card O.S

اصغر انظمة التشغيلٌ يعٌمل على البطاقات الذكيةٌ .في هذه البطاقات توجد دائرة إلكترونيةٌ متكاملة تحتوي وحدة معالجة مركزيةٌ وذاكرة بسيطٌة تكفي فقط لتنفيذٌ العملياٌت الخاصة بالتطبيقٌ الذي صنعت له البطاقة الذكيةٌ .تجهز الطاقة الكهربائيةٌ للمكونات الإلكترونيةٌ في البطاقة أما عن طريقٌ نقاط توصيلٌ في البطاقة وأخرى مثبته على جهاز قارئ البطاقات الذكيةٌ نفسه و يتٌم تغذيتٌها بالطاقة عند تلامس هذه النقاط لحظة إدخال البطاقة بالجهاز .أو أن تتولد بها الطاقة الكهربائيةٌ اللازمة عن طريقٌ الحث.

الأسبوع الثاني : الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل .

خدمات نظام التشغيل :

أن نظام التشغيل هو الأساس في توفير بيئة مناسبة لتطبيق أي من البرامج ويوفر أيضا خدمة معينة للبرامج وإلى مستخدمي هذه البرامج .

وسوف نتطرق الى مجموعه من تلك الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل :

1. واجهـــــــة المستخـــدم User Interface

جميع أنظمة التشغيل يوجد لها واجهة للمستخدم وهذه الواجهة تستطيع أن تأخذ لها أكثر من شكل واحد من هذه الأشكال يطلق عليها :

* Command Line Interface - CLI
وهي تلك التي تستخدم نصوص طريقة لإدخالها .

* Batch Interface
وهي التي تعطي الأوامر والتوجيهات للسيطرة على تلك الأوامر التي دخلت لحيز الملفات .

* Graphical User Interface - GUI
هي نافذة نظام ترتبط مباشرة مع المدخلات والمخرجات حيث يتم اختيارها من القائمة .

2. تطبيـــــق البرامـــج Programs 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 مثل الكتابة على القرص الصلب ولا يستطيع المستخدم عادة أن يتحكم بالمدخلات والمخرجات .

4. تشكيل نظـــام الملفـــــات 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 .

5 . الإتصالات 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 .

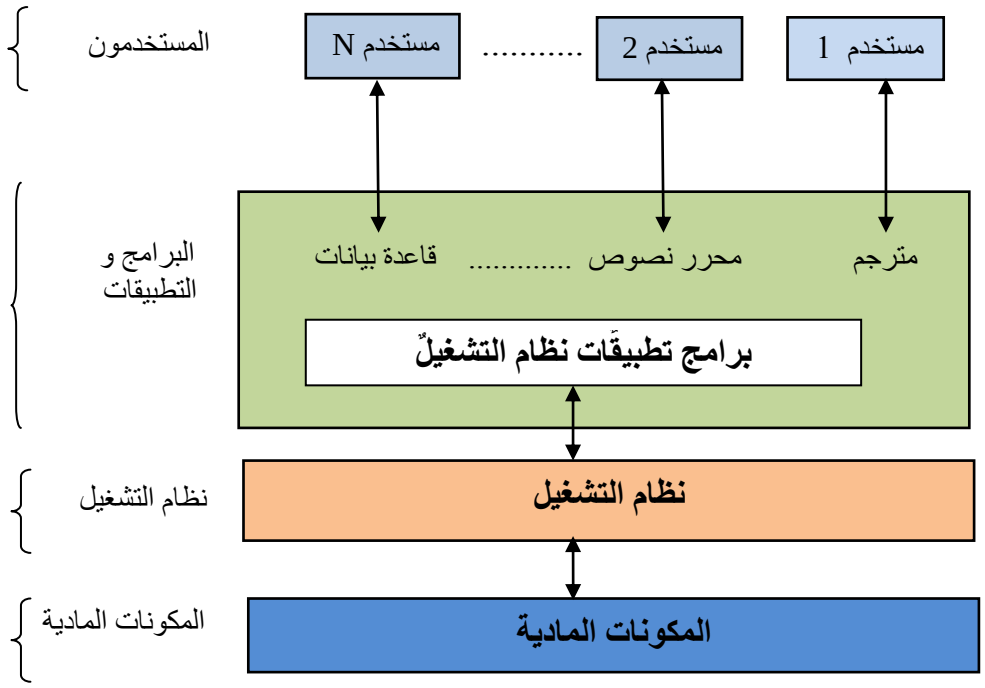
6 . كشف الخطأ Error Detection

إن خطأ واحد من جزء النظام قد يسبب عطل كامل في النظام لتفادي مثل هذه المشكلة فإن نظام التشغيل يراقب النظام بشكل 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 لا نهائية.

الأسبوع الثالث : هيكلية نظام الحاسبة .

مكونات نظام الحاسوب *Computer System Components*

نظام الحاسوب الحديثٌ قد يحٌتوي على واحد أو أكثر من وحدات المعالجة المركزيةٌ CPUs تحتاج في عملها ذاكرة رئيسٌية Main Memory لاحتواء البرامج خلال فترة التنفيذٌ وعلى أقراص صلبة Hard Disks للخزن كذاكرة ثانويةٌ أو مساندة Backup Storage وعلى لوحة مفاتيحٌ Keyboard و Mouse وشاشة عرض Display وطابعة Printer وغيرٌها من الأجهزة ووسائط الصوت والفيدٌيوٌ الكثيرٌة التي يمٌكن إدخالها للنظام .تربط هذه المكونات معاً لكي تدار بواسطة برمجيأٌت خاصة لتكون نظام متكامل يسٌتفاد منه في حل وتنفيذٌ الكثيرٌ من المهام . بشكل عام، يتٌكون نظام الحاسوب، كما هو موضح بالشكل (3-1) من أربعة مكوّناتِ أساسيةٌ :

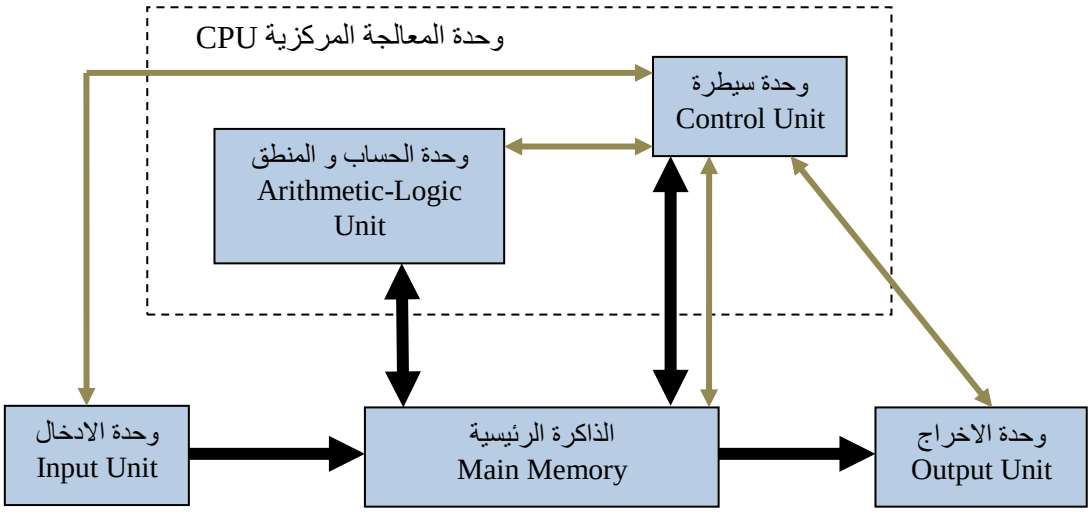


الشكل (3-1) المكونات الأساسيةٌ لنظام الحاسوب.

1- المكونات المادية *Hardware*

يتٌكون جهاز الحاسوب، كما هو معروض بالشكل (3- 2) ، مادياً من وحدة معالجة تسمى وحدة المعالجة المركزيةٌ Central Processing Unit (CPU) ، التي تشمل محتوياٌتها وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-Logic Unit (ALU) و وحدة سيطٌرة Control Unit (CU) كذلك من مكونات جهاز الحاسوب الأخرى الذاكرة الرئيسٌة Main Memory و وحدة لأجهزة الإدخال Input Unit

وأخرى لأجهزة الإخراج Output Unit . ترتبط مكونات هذه الوحدات مع بعضها البعض بواسطة خطوط نقل Buses .



الشكل (2-3) مكونات جهاز الحاسوب الماديةٌ.

2 - البرامج والتطبيقّات *Programs and Applications*

تضم عدد كبيرٌ من البرامج والتطبيقّات المصممة من قبل أشخاص أو شركات متخصصة بإنتاج هكذا برامج .كمثال على ذلك مترجمات اللغات وبرامج تحريٌر النصوص وأنظمة قواعدِ البيأنات والألعاب وبرامج الإعمال وغيرٌها .تعد و تصمم و تكتب هذه البرامج والتطبيقّات باستخدام إحدى لغات البرمجة بطريقة ملائمة لاستخدام الموارد والأجهزة الملحقة بجهاز الحاسوب واعتمادها في حل الكثيرٌ من المسائل المختلفة.

3 – المستفيدّون (مستخدمو الحاسوب *Users*)

هم مجموعة من الأشخاص أو المكائن أو الأجهزة أو قد تكون حاسبات أخرى .تستغل نظام الحاسوب في تنفيذٌ غرض ما.

4 - نظام التشغيلٌ *Operation System*

هو الشيء الذي يزود الوسط والبيئّة الصحيحّينٌ اللازمينٌ لاستعمال أجهزةِ الحاسوب ومكوناته المادية والبرمجية واستغلال كل هذه المكونات بشكل صحيحٌ وبكفاءة عالية .فحلّ مشكلة تتطلّب وقت من وحدة المعالجة المركزيةِ وفضاء (حيّز) من الذاكرةِ الرئيسّةٌ و حيّز لخزن الملفات وإدارة عمل أجهزة الإدخال /الإخراج والاستجابة لتنفيذ الأوامر والإعّدادات الصادرة من احد مستخدمي النظام، كل هذه الأمور هي ما يقّوم بتلبيتّها نظام التشغيلٌ الذي يمّكن اعتباره كمديرٌ لهذه المصادرِ والمسؤول عن تخصيصّها للبرامج وللمستعملينٌ وحسب الحاجة عند تنفيذ مهمّةِ ما .بالإضافة لذلك فهو برنامج تحكم يسّيطٌر على تشغيلٌ وتنفيذ برامج مستخدم الحاسوب ومتابعة عمل أجهزة الإدخال /الإخراج ولمنع حدوث الأخطاءِ أو لاستعمال الغيرٌ صحيحٌ للنظام .

الأسبوع الرابع : مصطلحات و مفاهيم اساسية في نظم التشغيل .

البرنامج :

يمكن تعريف البرنامج على أنه "مجموعة من التعليمات والأوامر التي توضح للحاسب تسلسل الخطوات التي ينبغي القيام بها لأداء مهام معينة لحل المشكلة المطروحة واستخراج النتائج. ويختزن البرنامج في الذاكرة الرئيسية للحاسب لتوجهه لإنجاز العمليات المطلوبة وتمكنه أيضا من إدارة ومراقبة وتنظيم مكوناته المادية لتحقيق المهمة المطلوبة .

وتتوفر هذه البرامج عادة على اسطوانات مدمجة CD أو أقراص DVD أو حتى أحياناً على أقراص لينة .كما إن هناك تشابه إلى حد ملحوظ بين كثير من البرامج، فعلي سبيل المثال، يوجد عشرات البرمجيات (التي يمكن الاختيار فيما بينها) والمتخصصة في تحرير الصور، معالجة الأفلام المتحركة، البرامج الخاصة بتصفح الشبكة العنكبوتية (الويب) وكذلك الكثير منها لتشغيل الفيديو...وكل تلك البرمجيات متشابهة إلى حد كبير في الوظائف والمهام التي تستطيع القيام بها.

برمجيات الحاسب:
تنقسم برمجيات الحاسب إلي قسمين أساسيين، بالنسبة للقسم الأول فيطلق عليه برمجيات النظم والذي ينقسم بدوره إلي برمجيات نظم التشغيل و مترجمات اللغات وبرمجيات الخدمة، بالنسبة للقسم الثاني فيتعلق ببرمجيات التطبيقات والتي من أبرز أمثلتها برامج معالجة النصوص وبرامج الجداول الحسابية وبرامج قواعد البيانات.

1- برامج نظم التشغيل(O.S) Operating System

يتم التعامل مع الحاسب من خلال نظام التشغيل الذي يتكون من برامج منفصلة Modules والتي تعمل متكاملة ومنسجمة مع بعضها .

مهام نظام التشغيل الأساسية :

- تحميل برامج التطبيقات من وحدة التخزين الثانوية إلى وحدة الذاكرة الرئيسية وإعدادها للتشغيل .
- تشغيل البرامج واستدعاء أي برنامج من برامج الخدمة تحتاجها عمليات التشغيل .
- التحكم في اختيار وعمل وحدات الإدخال والإخراج .
- التحكم في تشغيل مجموعة برامج في وقت واحد وتحديد اولويات التشغيل لكل برنامج .
- إخطار المستفيد بأي عطل يحدث للأجهزة أثناء التشغيل وذلك حتى يتمكن من تصحيح الأخطاء وإزالة الخلل ودراسة حالة النظام بصفة عامة .
- تامين وحماية بيانات وبرامج مستخدم الحاسب .
- تزويد المستخدم بتقارير عن تشغيل برامجهم وبياناتهم .

2- مترجمات اللغات Compilers / Interpreters

اللغة التي يتعامل معها الحاسب هي اللغة الثنائية لذا فيجب ترجمة البيانات والتعليمات الخاصة بالبرامج التي تكتب بلغات الأداء العالي إلى اللغة الثنائية في مرحلة الإدخال ومرحلة الإخراج. ولذا يتم تجهيز الحاسب ببرنامج مترجم (Compiler) وهو برنامج يعد خصيصا للقيام بعملية فك الشفرة الخاصة بالبيانات والتعليمات ووضع المقابل لها في اللغة الثنائية تمهيدا لقيام الحاسب بمعالجة البيانات وتنفيذ التعليمات. يسمى هذا البرنامج عند ترجمته بكود المصدر (Source Code) .
تتم عملية الترجمة مرة واحدة واختزانها بذاكرة الحاسب ويطلق عليها بعد التخزين برنامج الهدف (Object Program) ويستخدم عند الحاجة. الحاسب أيضا يجهز ببرنامج المفسر Interpreter ويقوم بترجمة كود المصدر خطوة بخطوة أثناء تنفيذ البرنامج .

3- البرامج المساعدة Utility Programs

البرامج المساعدة أو برامج الخدمة أو برامج المنفعة العامة جميعها مترادفات لمجموعة من البرامج المنفصلة التي يؤدى كل منها مهام أو وظائف محددة تستخدم للسيطرة على المكونات المادية والبرمجيات الخاصة بتنفيذ وظائف نظام التشغيل DOS . ومن أهم وظائف البرامج المساعدة (الفرز ،الضم ،الدمج، البحث، النسخ) .

4- برمجيات التطبيقات Application Software

هي مجموعات البرامج التي تعد خصيصا لحل مشكلة أو مشاكل معينة يرغب المستفيد في استخدام الحاسب في حلها. تصمم وتكتب هذه البرامج عادة بواسطة المستفيد أو الحصول عليها من بيت من بيوت الخبرة المتخصصة في هذا المجال .

العملية (المعالجة)

مفهوم العملية (*Process Concept*) :

البرنامج يكون في شكل ملف عندما يكون مخزن بالقرص الصلب(أو أي وسيط تخزين ثانوي)وعندما ننقر عليه نقرا مزدوجا فإننا نطلب من نظام التشغيل تنفيذه، فيقوم نظام التشغيل بتحميله من القرص الصلب(أو وسيط التخزين الموجود به مثل الفلاش أو الأسطوانة)إلى الذاكرة الرئيسية (RAM) ليبدأ التنفيذ، هنا يتغير اسم البرنامج من ملف إلى عملية.

العملية هي برنامج شغال(تحت التنفيذ)، أحيانا نطلق عليها عمل (job) أو مهمة(task) .
البرنامج هو سلسلة من الأوامر تعطى للحاسب للقيام بعمل ما ينفذ البرنامج داخل المعالج تسلسليا، أمر تلو الآخر.

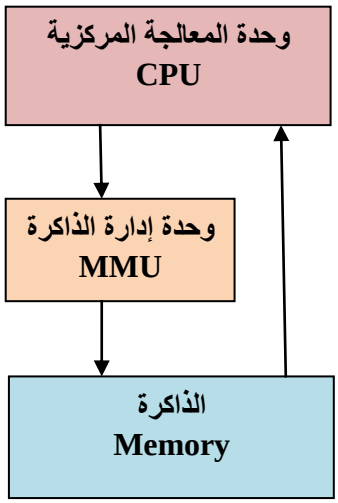
خطوات تنفيذ البرنامج :

1 . تحميل البرنامج في الذاكرة الرئيسية.
2 . يتم وضع عنوان بداية البرنامج (عنوان أول أمر بالبرنامج) في مسجل داخل المعالج يسمى عداد البرنامج Program Counter (PC) .
3. يقوم المعالج بإحضار أول أمر بالبرنامج، هذا الأمر نعرف مكانه من خلال عداد البرامج، يحضر الأمر من الذاكرة الرئيسية ويتم تخزينه في مسجل داخل المعالج.
4. زيادة عداد البرامج ليشير إلى الأمر الذي يليه.
5. فهم وتنفيذ الأمر الذي أحضرناه.

6. إحضار الأمر الذي يليه (يشير له عداد البرامج) .
7. زيادة عداد الأوامر ليشير إلى الأمر الذي يليه .
8 . فهم وتنفيذ الامر الذي بالمعالج .
9. انتقل إلى الخطوة 6 ، وهكذا نكرر هذه الخطوات إلى أن ينتهي تنفيذ البرنامج.

فضاء العناوين *Address Space*

تسمح أكثر نظم التشغيلِ الحديثَة، خصوصا تلك التي تسمح بمعالجة أكثر من مهمة في الوقت الواحد، لأي عمليةٌ Process أو مجموعة من عملياتِ المستخدم من أن تحمل Loaded أو توطن(أو تسكن) Allocated في أيّ جزء من ذاكرةِ الحاسوب .وبالرغم من أن حيزٌ عنوان ذاكرة الحاسوب يبُدأ دائما عند العنوان (0)، إلا انه ليسٌ مِنْ الضروري، في الأنظمة الحديثَة، أَنْ يكُون أول عنوان لأي عمليةٌ مستخدم هو (0).لأنه إذا كان الأمر كذلك فهذا يعُني إن ليسٌ بمقدور هكذا أنظمة تنفيذٌ أكثر من عمل واحد في نفس الوقت، وذلك لوجود عنوان واحد في الذاكرة لا غيرٌ يحُمل القيمُة (0).
إن هذا الترتيبٌ يؤُثر على العناوينٌ التي يمُكن أن تستعمل من قبل برنامجِ المستخدمَ. عموما ، يوُجد في أكثر أجهزة الحاسوب الحديثَة جهاز خاص يسُمى وحدة إدارة الذاكرة Memory Management Unit (MMU) تقع هذه الوحدة بينٌ وحدة المعالجة المركزيةٌ CPU والذاكرة Memory ، كما مبينٌ في الشكل ادناه .

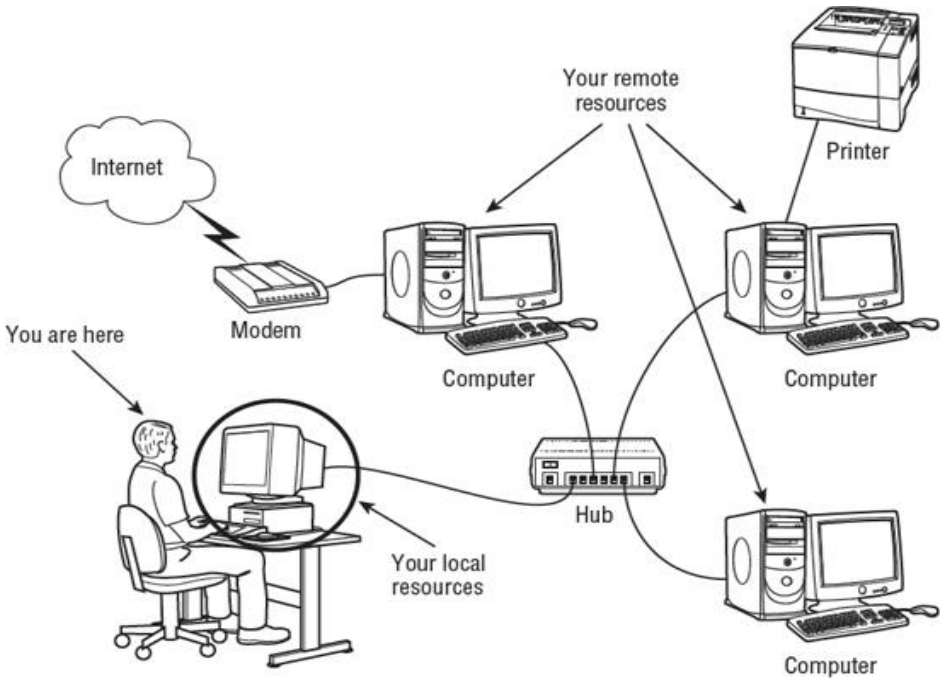


كلما أرادت وحدة المعالجة المركزيةٌ الوصول إلى الذاكرة، لتحميلٌ التعليمُات أو تحميلٌ أو تخزينٌ بيأُنات، يرُسل عنوان الذاكرة المطلوبة إلى MMU ، الذي ترجم إلى عنوان آخر قبل أن يمُرر للذاكرة . يطُلق على عمليةٌ تحويلٌ العناوينٌ التي تستخدمها وحدة المعالجة المركزيةٌ إلى ما يقُابلها من عناوينٌ تستخدم في الذاكرة، عمليةٌ **ربط العنوان** Address Binding .

الموارد و المشاركة :

في الحوسبة، الموارد المشتركة، أو مشاركة شبكة اتصال، هو من موارد الكمبيوتر المتاحة من مضيف واحد إلى المضيفين الآخرين على شبكة الكمبيوتر. وهو جهاز أو قطعة من المعلومات على الكمبيوتر الذي يمكن

الوصول عن بعد من كمبيوتر آخر، وعادة عن طريق شبكة محلية أو شبكة إنترانت. يتم تقاسم شبكة الممكنة عن طريق التواصل بين العمليات عبر الشبكة.
بعض الأمثلة للموارد تقاسمها هي برامج الكمبيوتر والبيانات، وأجهزة التخزين، والطابعات computer programs, data, storage devices, and printers. ويطلق الوصول إلى الملفات المشتركة (المعروف أيضا باسم تقاسم القرص disk sharing وتقاسم مجلد folder sharing)، والوصول إلى الطابعة المشتركة (printer sharing) ، والوصول إلى الماسح الضوئي المشترك scanner sharing .



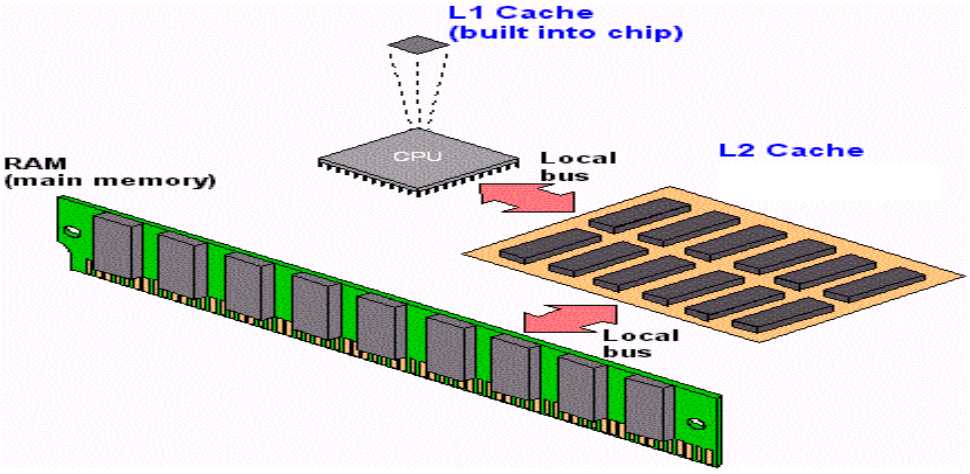
الأسبوع الخامس : التخبئة ، المقاطعات ، الفخ ، .....

الذاكرة المخبئة Cache Memory

هي نوع من أنواع الذاكرة في الحاسب وهي أسرع أنواع الذاكرة على الإطلاق و تتواجد ما بين المعالج Processor وبين الذاكرة الرئيسية في الحاسب الآلي , وقد تم اللجوء إلى هذا النوع من الذاكرة السريعة لتخزين الأجزاء النشطة من البرامج أو التطبيقات الجاري معالجتها في المعالج Processor والحاسب عموماً لكي يكون التعامل معها سريعاً وسلساً وبالتالي انخفاض كبير في أوقات التشغيل والانجاز في العمليات.
فكرة الكاش هي الإبقاء على التعليمات التي يتم استخدامها وجلبها بشكل كبير ودوري؛ وبالتالي فإن متوسط الزمن اللازم للوصول للذاكرة سيصل في الآخر للكاش, والكاش ليس إلا جزء ضئيل من الذاكرة الرئيسية للحاسب.

الذاكرة المخبئة هي ذاكرة صغيرة تشبه الذاكرة العشوائية إلا أنها أسرع منها وأصغر وتوضع على ناقل النظام بين المعالج والذاكرة العشوائية.

في أثناء عمل المعالج يقوم هذا الأخير بقراءة وكتابة البيانات والتعليمات من وإلى الذاكرة العشوائية بصفة متكررة ، المشكلة أن الذاكرة العشوائية تعتبر بطيئة بالنسبة للمعالج و التعامل معها مباشرة يبطئ الأداء .فلتحسين الأداء لجأ مصممو الحاسب إلى وضع هذه الذاكرة الصغيرة ولكن السريعة بين المعالج والذاكرة العشوائية مستغلين أن المعالج يطلب نفس المعلومات أكثر من مرة في أوقات متقاربة فتقوم الذاكرة المخبئة بتخزين المعلومات الأكثر طلبا من المعالج مما يجعلها في متناول المعالج بسرعة حين طلبها .عندما يريد المعالج جلب بيانات أو تعليمات فإنه يبحث عنها أولا في ذاكرة L1 ، فإن لم يجدها (فشل المعالج في إيجاد المعلومات التي يريدها من الذاكرة العشوائية يسمى "cache miss" اما نجاحه في الحصول عليها من الذاكرة المخبئة يسمى "cache hit" يبحث عنها في L2 ، فإن لم يجدها جلبها من الذاكرة العشوائية. إن حجم هذه الذاكرة وسرعتها شيء مهم جدًا ولها تأثير كبير على أداء المعالج .



انواع الذاكرة المخبئة :

- ذاكرة المستوى الأول L1 .
- ذاكرة المستوى الثاني L2 .

يوجد في بعض معالجات شركة AMD ذاكرة من المستوى الثالث أيضًا L3 ، وتوجد على اللوحة الأم.

	ذاكرة المستوى الأول	ذاكرة المستوى الثاني	ذاكرة المستوى الثالث
رمزها	L1	L2	L3
موقعها	داخل المعالج	داخل المعالج أو على اللوحة الأم	على اللوحة الأم
سرعتها	أسرع الجميع	وسط	الأبطأ
حجمها	صغيرة	وسط	كبيرة
المعالجات التي تحتوي هذه الذاكرة	جميع معالجات الجيل الرابع وما بعده	معالجات الجيل الخامس وما بعده ماعدا معالجات سيليرون الأصلية	معالجات الحديثة AMD فقط

وتلاحظ أن ذاكرة المستوى الأول كميتها أقل من ذاكرة المستوى الثاني وهذا راجع لأن ذاكرة المستوى الأول غالية الثمن جدًا لأنها سريعة جدًا حيث أنها تعطي المعالج البيانات التي يطلبها تقريبًا بدون تأخير.
ويوجد في كل نوع من المعالجات كمية تختلف من كل مستوى ، وكلما كانت الذاكرة المخبئة أكبر كلما كان ذلك أفضل لأنها تتمكن بذلك من جعل المعالج لا يدخل في حالة الانتظار وتسهل له الحصول على البيانات الذي يريدها بأسرع وقت ممكن.
كما تعرف أن المعالج يستقبل بيانات وتعليمات ، في بعض المعالجات تنقسم الذاكرة المخبئة لقسمين واحدة تتخصص للبيانات وتتخصص الأخرى للتعليمات أما في بعض المعالجات الأخرى فلا يوجد هذا التقسيم بل تستخدم الذاكرة المخبئة لكليهما في نفس الوقت ، لا يوجد فرق حقيقي بين هاتين الطريقتين بالنسبة للأداء .

المقاطعات *Interrupts*

المعالجات الحديثة توفر طريقة تمكن المكونات المادية (أجهزة الادخال/الاخراج) من إرسال إشارة للمعالج، تعتبر هذه الإشارة طلب مقاطعة للمعالج .هذه المقاطعة توقف عمل المعالج مؤقتا، لينفذ خدمة مطلوبة .
هنالك مجموعة من الخدمات تختلف باختلاف نظام التشغيل، وهي عبارة Interrupt Service Routine عن دوال خاصة بالمقاطعات، فكل مقاطعة تقابلها مجموعة من الدوال، عندما يتم إرسال المقاطعة إلى المعالج يوقف ما كان يعمل فيه، ثم ينفذ دالة معينة من دوال المقاطعة (تحدد الدالة برقم في مسجل معين)، ثم يرجع المعالج مرة أخرى ليواصل ما أوقفه قبل استلامه للمقاطعة.
قد تصدر مقاطعات من أكثر من جهاز، وعلى المعالج أن يرد عليها جميعها بالطريقة المناسبة وفي وقت قصير .هنالك أنواع مختلفة من المقاطعات:

- خارجية وتصدر من أجهزة الادخال/الاخراج.
- داخلية قد تصدر من المؤقت Timer ، أو نتيجة عطل في مكون مادي Hardware failure ، أو من برنامج.

مثلا إذا كان هنالك برنامج تحت التنفيذ P1 (مثلا) احتاج لمعلومة من جهاز ادخال، فسيقوم المعالج بإرسال طلب المعلومة إلى جهاز الادخال المعني، ثم يتحول لتنفيذ برنامج آخر P2 (مثلا) ، عندما يصبح جهاز الادخال مستعد لنقل البيانات، سيرسل إشارة مقاطعة إلى المعالج يخبره فيها بأن البيانات جاهزة .سيرد المعالج

على المقاطعة بتوقيف البرنامج الثاني P2 ، وينتقل لتشغيل دالة المقاطعة Interrupt handler التي تقوم بإكمال نقل البيانات .في هذه اللحظة يمكن للمعالج أن يواصل تشغيل البرنامج الأول P1 .

الفخ والاستثناء *Trap and Exception*

يمُكن تصنيفُ الأحداث Events المحتملة التي تعترض عمل وحدة المعالج المركزيةُ CPU خلال فترة تنفيذُ برنامج ما إلى مجموعتينُ هما:

1- المقاطعة البرمجيةُ Software Interrupt المعروفة بالمقاطعة التزامنيةُ Synchronous
2- المقاطعة الماديةُ Hardware Interrupt المعروفة بالمقاطعة الغيرُ تزامنيةُ Asynchronous .

يوُجد في الصنف الأول نوعينُ من أنواع المقاطعة هما **الفخ** Trap **والاستثناء** Exception . السبب في حدوث كل منهما سبب برمجي (أي بسبب البرمجة)، وهو كنتيجُة لتنفيذُ أمر " تعليمُة Instruction " من بينُ أوامر البرنامج الذي هو قيدُ التنفيذُ .قد تكون هذه التعليمُة مدسوسة في البرنامج من قبل المبرمج بشكل مقصود ومتعمد كي يحُول سيطُرة التنفيذُ من البرنامج الأصل إلى روتينُ أو برنامج آخر دون أي شرط Unconditional، تسمى المقاطعة بهذه الحالة **الفخ** .من الأمثلة على مسببات هذه المقاطعة استخدام تعليمُة الاعتراض الصريحُ INT . أو إن الأمر المسبب للمقاطعة صحيحٌ مدرج من قبل المبرمج ضمن البرنامج ولكن لم يكُن قصد المبرمج من وراء استخدامه مقاطعة أو اعتراض تنفيذُ البرنامج الذي هو قيدُ التنفيذُ ولكن المقاطعة تتولد نتيجُة لسلوك أو لحالة من حالات تنفيذُ تلك التعليمُة غيرُ الطبيعُيةُ في حال توفر بعض الشروط Conditional، تسمى المقاطعة هذه المرة **الاستثناء** .من الأمثلة على مسببات مقاطعة الاستثناء الحالة التي تكون قيمُة المقسوم عليةُ في عمليةُ القسمة تساوي صفرا حيثُ لا يمُكن حساب نتيجُة القسمة ومثال آخر سُبب هذا النوع من المقاطعة، يكُون عندما يتُم حساب عنوان صفحة ذاكرة ولكن هذا العنوان قد لا يكُون ضمن صفحات الذاكرة المخصصة لعمل ذلك البرنامج أي عند وجود ما يسُمى خطأ صفحة Page fault كذلك قد تتسبب هذه المقاطعة في حالة استعمال شفرة تشغيلُ Opcode في البرنامج وهي غيرُ معروفة بالنسبة لوحدة المعالجة المركزيةُ .في هذه الأمثلة الثلاثة يكُون سلوك وحدة المعالجة المركزيةُ هو إيقُاف تنفيذُ ذلك البرنامج فورا ثم إظهار رسالة خطأ Error Message مناسبة.

على الرغم من أن مصطلح الفخ والاستثناء يكُون استخدام كل منهما مرادف للآخر إلا إننا سنستخدم مصطلح الفخ للإشارة إلى إن المبرمج هو المسبب لمثل هذا الحدث وانه يعُلم إن السيطُرة ستتحول إلى روتينُ خدمة خاص وان الفخ ما هو إلا طريقُة خاصة من طرق نداء الروتينُ الخاصة Routine Call . وتؤكد الكثيرُ من النصوص بان الفخ هو مقاطعة مبرمجة.
لاحظ إن الفخ يكُون عادة يغيرُ شرط أي انه متى ما وصل البرنامج قيدُ التنفيذُ بالتسلسل لتنفيذُ الأمر الذي سُبب الفخ فان السيطُرة ستتحول للإجراء Procedure المقترن مع ذلك الفخ.
ولان الفخ نُفذ عن طريقُ تعليمُة معلومة INT مكتوب ضمن البرنامج الأصلي فان من البساطة تحديدُ متى تُم استدعاء روتينُ خدمة الفخ Trap Handler Routine .

إما الاستثناء فقد يمُكن اعتباره فخ ولكن هذا المرة يتُولد آلياُ وبالإكراه وليسُ بالاختيارُ، كما كان الحال مع تعريفُ مقاطعة الفخ، ولكونه يحُدث كاستجابة لحالة غيرُ طبيعُيةُ كذلك لا يوُجد أمر معينُ خاص بالاستثناء (مثل تعليمُة INT الخاصة بالفخ)، ولكن بدلا من ذلك فان الاستثناء حُدث كاستجابة لتنفيذُ تعليمُات معروفة من قبل وحدة المعالجة المركزيةُ ولكن القيمُ التي تعمل عليهُا هذه الأوامر تكون غيرُ صحيحُة أو غيرُ ملائمة للاستخدام ضمن فترة التنفيذُ.
في حالة حدوث مقاطعة الاستثناء سيقُرر روتينُ معالج الاستثناء Exception Handler Routine الطريقُة التي يعُالج حالة الاستثناء فقد يسُتطيعُ تعديلُ المشكلة ثم الاستمرار بالتنفيذُ أو إيقُاف البرنامج المسبب للاستثناء بعد إظهار رسالة خطأ مناسبة.

الأسبوع السادس: تحميل نظام التشغيل في ذاكرة الحاسبة و بدء تشغيلها

اقلاع الحاسبة :

مراحل الإقلاع في علم الحاسوب بالإنجليزية (Booting) : تعتبر أهم وأول العمليات التي تتم في الحاسوب بعد ضغط زر التشغيل أو بعد إعادة تشغيل الجهاز .إن الهدف الرئيسي من عملية الإقلاع هو السماح لجهاز التشغيل بالتعرف على محتوياته ومن ثم استدعاء برامج أكثر سهولة ومرونة وأداء.

قبل التعرف على كيفُيةُ بدء تشغيلُ جهاز الحاسوب نجد من الضروري بيأن الاختلاف في مفهوم عملية إقلاع النظام System Booting وعملية تنصيبُ النظم System Installing كون الأخيرُة تنفذ مرة واحدة عند شراء جهاز حاسوب جديُدة أو تغييُر القرص الصلب أو عند حدوث خلل غير قابل للتصحيحُ في نظام تشغيلُ في حاسوب ما .إما عملية الإقلاع فإنها تنفذ في بداية كل مرة يتم فيهُا تشغيلُ الحاسوب .أو عند إجراء ما يسُمى إعادة الإقلاع Rebooting or Reboot.

مراحل الإقلاع :

هناك مرحلتان أساسيتان عند بدء تشغيل الحاسوب هما:

- إقلاع تمهيدي Pre-booting
- إقلاع النظام System booting

- **الإقلاع التمهيدي**

بعد تشغيل الجهاز أو إعادة تشغيله يتم استدعاء برنامج صغير تم تخزينه مسبقا على ذاكرة للقراءة فقط . ROM . قد يكون هذا البرنامج مخزونا ضمن وحدة المعالجة المركزية CPU أو ضمن وحدة أخرى تدعى البيوس BIOS أو نظام الإدخال والإخراج الأساسي. وظيفة هذا البرنامج تتلخص في الاتي:

- التأكد من سلامة وحدات الجهاز الأساسية مثل ذاكرة التخزين RAM ولوحة المفاتيح ووحدة الإخراج والشاشة ومحركات الأقراص بالإضافة إلى وحدات أخرى مثل الفأرة والكروت الملحقة وأي أجهزة أخرى ملحقة بالحاسوب. في الحواسيب المعتمدة على البيوس BIOS تدعى هذه الخطوة باختبار التشغيل الذاتيPOST .
- قراءة وتنفيذ تفضيلات المستخدم (إن وجدت) مثل السماح باستمرارية الإقلاع وترتيبات الأجهزة المراد الإقلاع عبرها.
- البحث عن برنامج ذو مستوى أعلى من الإقلاع وتسليمه المهمة.

- **إقلاع النظام**

تنتهي مهمة البيوس BIOS بالبحث عن وحدة قابلة للإقلاع فتقوم بتحميل قطاع الإقلاع وتسليم المهام للشفرة المخزونة في هذا القطاع ويدعى هذا القطاع في محركات الأقراص الصلبة بسجل الإقلاع الرئيسي Master Boot Record (MBR)حيث يقوم بدوره بقراءة جدول التقسيمات والبحث عن التقسيم الفعال. عند العثور على التقسيم الفعال يتم تحميل شفرة قطاع الإقلاع(النواة في بعض أنظمة التشغيل).

نظام الادخال و الاخراج الأساسيِّ عبارة عن مئات من البرامج التي تتخاطب مع المكونات الماديةٌ للحاسوب . تمثل هذه البرامج مجموعة من الإجراءات المكتوبة بلغة الآلة Machine Language التي من بينُها إجراءات القراءة من لوحة المفاتيحٌ والكتابة على الشاشة و القيأم بعملياُت الإدخال/الإخراج الخاصة بالقرص الصلب .كذلك يقُوم هذا البرنامج بإعداد كشف بكل الأجهزة المتصلة بناقل الحاسوب Computer Bus . أما قيمٌ الإعدادات الخاصة بهذه البرامج فإنها تحفظ في رقاقة ذاكرة أخرى نوع CMOS (هذا النوع من رقاقات الذاكرة يمُتاز باحتفاظه بالبياُنات التي تخزن فيهٌ لفترة طويلُة مع إمكانيةٌ تحديثٌ قيمٌ هذه البياُنات وحاجتها البسيطُة جدا للطاقة الكهربائيةٌ التي يتُم تجهيزٌها بواسطة بطاريةٌ صغيرٌة مثبته على اللوحة الأم) . إن هذه الإعدادات يمُكن تغييرٌ قيمٌ بياُناتها بدخول المستخدم لبرنامج خاص بإعدادات هذه الذاكرة حالا بعد بدء عمليةٌ إقلاع الحاسوب عن طريقٌ الاستمرار بالضغط على مفتاح واحد أو أكثر من على لوحة المفاتيحٌ.

أول برنامج من برمجياُت نظام الادخال و الاخراج الأساسي يتم تحفيزه وتشغيلُه هو البرنامج المخزون في السطور الأولى من رقاقة ROM وهو برنامج **الفحص الذاتي** . (**POST**) **P**ower **O**n Self **T**est لهذا البرنامج وظيفُتينٌ أساسيتُينٌ وهما :

أولا :وظيفٌة فحص مكونات الحاسوب ويكُون الفحص على نوعينٌ هما:

أ- **فحص المكونات الأساسيةٌ للحاسوب**: تعرف المكونات الأساسيةٌ على إنها تلك المكونات التي لا يمُكن للحاسوب أن يعُمل بدونها مثل الذاكرة الرئيسُة و كرت الشاشة.

(ملاحظة : إذا وجد عطل أو عطب ما في هذه المكونات فقد يصُدر POST إشارة خطأ سمعيةٌ (بيبٌ Beep) من السماعة الموجودة داخل صندوق وحدة المعالجة تدل على العطل ثم يقُوم بإيقُاف Halt عمليةٌ إقلاع النظام).

ب- **فحص المكونات الثانويةٌ للحاسوب :** تعرف المكونات الثانويةٌ على إنها تلك المكونات التي قد يؤُثر عطلها أو عدم ربطها بالحاسوب على عمل الحاسوب بشكل ما ولكن لا تؤدي إلى إيقُاف العمل بالكامل كما هو الحال بحالة عطل أي من المكونات الأساسيةٌ .مثال على هذه المكونات الفارة Mouse و لوحة المفاتيحٌ Keyboard .

(ملاحظة :إذا وجد خلل في هذه المكونات فستكون الإشارة إليُه عن طريُق إصدار رسالة مكتوبة تشيرٌ إلى نوع الخلل).

مهمة هذا البرنامج هي فحص كم من ذاكرة وصول عشوائي **R**andom **A**ccess **M**emory (**RAM**) متوفرة والتأكد من أن لوحدة المفاتيحٌ والفأرة وغيرٌها من الأجهزة الأساسيةٌ مربوطة بالجهاز وصالحة للعمل.

ثانياً : وظيفٌة تحفيزٌ برنامج الإقلاع *Booting Program*

الغايةٌ من هذا البرنامج هي تحديدٌ جهاز الإقلاع Boot Device الذي تخزن فيهٌ ملفات نظام التشغيلٌ (مشغل الأقراص المرنة Floppy Disk أو مشغل الأقراص المدمجة CD-ROM أو مشغل القرص الصلب Hard Diskأو غيرٌها من أنواع أجهزة الخزن الثانوي)،العمل مع هذه الأجهزة يكُون حسب تسلسل ظهور رموز أسماءها في قائمة خاصة محفوظة في ذاكرة من نوع CMOS .

بعد تحديدٌ جهاز الإقلاع ، يقُوم برنامج الإقلاع باستنساخ المعلومات الموجودة في أول مقطع(Sector أول 512بايتٌ) من ذلك المكان وحفظها عند عنوان معلوم (7C00) في ذاكرة الحاسوب الرئيسُة .تسمى هذه المعلومات بسجل الإقلاع Boot Record أو سجل الإقلاع الرئيسُي Master Boot Record ويوُجد عند نهايةُ هذا المقطع برنامج خاص بفحص جدول تقسيمُ Partition Table لتحديدٌ أي جزء فعال Active Partitionمن أجزاء جهاز الإقلاع ثم منه يتُم قراءة برنامج تحميلٌ إقلاع ثانوي Secondary Boot Loader. يقُوم هذا الأخيرٌ بمهمة تحميلٌ بقيةٌ ملفات نظام التشغيلٌ من الجزء الفعال وبدء تشغيلٌ النظام.

يسُتفهم نظام التشغيلٌ في بدايةٌ عمله برنامج نظام الادخال و الاخراج الأساسي للحصول على معلومات الإعدادات الخاصة بكل جهاز وليعُلم فيمًا إذا كان هناك برنامج سواقة للجهاز Device Driver وإذا لم يجُد برنامج سواقة أي جهاز يصُدر النظام رسالة لمستخدم النظام تطلب إدخال القرص الذي يحُتوي برنامج سواقة ذلك الجهاز .بعد معرفة نظام التشغيلٌ بوجود البرامج السواقة لكل الأجهزة عندها يقُوم بتحميلُها ضمن منطقة نواة Kernel نظام التشغيلٌ(أو في منطقة ذاكرة المستخدم) ، ثم يقُوم بضبط القيمٌ الابتدائيةٌ لكافة المتغيرٌات والجداول وخلق كافة العملياُت الساندة لعمل النظام ثم يقُوم أخيرًا بتحميلٌ وتنفيذٌ برنامج دخول المستخدمينٌ للنظام Login Program أو برنامج واجهة المستخدم الرسوميةٌ GUI.

إقلاع دوس DOS

يعتمد نظام تشغيل ميكروسوفت دوس MS-DOS على مجموعة ملفات رئيسية هي IO.SYS, MSDOS.SYS, CONFIG.SYS, COMMAND.COM بالإضافة إلى ملف اختياري هو autoexe.bat توجد هذه الملفات في القطاع الفعال كما يشترط وجود IO.SYS في قطاع الإقلاع كي يتم تحميله بواسطة سجل الإقلاع الرئيسي MBR .

خدمة عملياُت الإدخال / الإخراج *Input / Output Operations*

خلال عمليةٌ تنفيذٌ برنامج ما نجد من الطبيعُي حدوث توقف في التنفيذٌ لعدد من المرات. وهذا نتيجُة لحاجة البرنامج لأحد خدمات أجهزة الإدخال / الإخراج كما هو الحال عند طلب قراءة بيأنات من احد الأجهزة أو إظهار نتائج المعالجة المكتملة على جهاز إخراج معينٌ أو نقل بعض من قيمٌ النتائج الوسطيةٌ من موقع ما في ذاكرة الحاسوب إلى موقع آخر .لكل جهاز إدخال أو إخراج العملياُت الخاصة به وبسبب منع مستخدم النظام من التحكم المباشر بالإدخال و الإخراج (بهدف الحمايةٌ الجيدٌة ومن اجل الحصول على الأداء الفعال)، وتكليفٌ نظام التشغيلٌ بمهمة تنفيذٌ عملياُت الإدخال والإخراج فلا بد أن يوُفر نظام التشغيلٌ عملياُت خاصة بهذه الموارد تمكن المستخدمينٌ من التعامل معها بشكل غيرٌ مباشر.

الأسبوع الثامن : الملفات ، الادلة و المجلدات .

الملف هيكّل بيانٌ يخُص مجموعة من المعلومات والبيانٌات ذات علاقة معينٌة ومخزونة على إحدى أجهزة الخزن الثانويةٌ .يمٌثل الملف بالنسبة للمستخدم اصغر حصة عمل منطقيةٌ بينٌ المستخدم والقرص وانه، أي المستخدم، لا يتٌمكن من خزن أي بيانٌات على القرص ما لم تكن ضمن ملف.
قد يمٌثل الملف برنامج، مكتوب بإحدى لغات البرمجة، أو بيانٌات رقميةٌ أو نصيةٌ أو قيمٌ ثنائيةٌ .يكٌون الملف في القرص على شكل سلسلة من الثنائيانٌت أو البايتٌات المنظمة على شكل اسطر Lines أو قيوٌد Records ذات معنى معينٌ لمن خٌلقها.

تسمية الملفات *File Naming*

يوٌفر كل نظام ملفات طريقٌة ما لإعطاء اسم لكل ملف .يقٌصد هنا بالاسم العنوان الذي يتٌعامل من خلاله المستخدم مع الملف و يستٌخدم كوسيطٌ (parameters) رئيسٌي عند تنفيذٌ عمليةٌ ما على ذلك الملف دون غيرٌة من الملفات .وعليةٌ لابد من أن يكٌون سهل الاستخدام قابل للتذكر وله علاقة بمحتوياٌت الملف .كل نظام تشغيلٌ حاسوب يضٌع قيوٌد وشروط على الأسماء المستخدمة في تسميةٌ الملفات .من هذه الشروط التالي :

1- طول الاسم

تضع بعض الأنظمة قيوٌد صارمة على طول اسم الملف .مثلا في نظام التشغيلٌ الدوس DOS يحٌدد طول الاسم بأحد عشر (11) رمز بينٌما في نسخ قديمٌة من نظام اليوٌنكس Unix يحٌدد طول الاسم بأربعة عشر رمز .في نظم تشغيلٌ الحاسبات الحديثٌة والنسخ الحديثٌة من انظمة التشغيل يمٌكن أن تكون أسماء الملفات طويلٌة بشكل أساسي . المقصود بـ" أساسي " هنا إن أسماء الأشياٌء تٌستخدم من قبل البشر وعليةٌ يجٌب أن لا تكون طويلةٌ للحد الذي تحتاج إلى جهد كبيرٌ في حفظها .لان اسم الملف الذي طوله مائة رمز مثلا , يكٌون صعب تذكره وله نفس صعوبة الاسم الذي طوله اقل من احد عشر رمز ولكن من وجهة نظر أخرى .إن اغلب نسخ نظم التشغيلٌ الحديثٌة تشترط أن يكٌون اكبر طول لاسم أي ملف بان لا يزيدٌ على 255 رمز.

2- حالة الرموز

يعٌتبر نظام التشغيلٌ يوٌنكس الاسمينٌ Foo و foo اسمينٌ مختلفينٌ تماما .أما نظام التشغيلٌ دوس DOS وأسلافه فإنهم لا يعٌيرٌون اهتمام لحالة الرموز المستخدمة في كتابة الاسم فيمٌا إذا كانت هذه الأسماء مكتوبة برموز اللغة الصغيرٌة Small أو الكبيرٌة Capital .

3- تنظيم هيئة الاسم

من الطبيعٌي يقٌسم الاسم إلى اسم أساس Base Name و امتداد Extension الذي يشٌيرٌ إلى نوع الملف . يشٌترط نظام التشغيلٌ DOS بان يتٌكون الاسم من جزء أساس لا يزيدٌ على ثمانيةٌ رموز وجزء امتداد لا يزيٌدٌ على ثلاثة رموز .وعند عرض الاسم فانه يعٌرض على شكل وحدة واحدة متكونة من جزئينٌ(الجزء الأساس للاسم وجزء الامتداد) يفٌصل بينٌهما رمز النقطة "." مثال student.doc أو my_photo.jpg .

هيكل الملف *File Structure*

يخْفي نظام التشغيلُ يوُنكس الاختصارات والأرقام الخاصة بالمسارات Tracks والمقاطع Sectors وغيرُها من تلك التي تستخدم عند كتابة ملف وخزنه على القرص، وبدلا من ذلك، يتُم تمثيلُ الملف بمصفوفة خطيةٌ من البايتُات وبدون أي تمثيلُ داخلي . بمعنى آخر كتابة المحتوياُت على شكل سطر طويلُ من البايتُات .و يمُكن للتطبيقُات أن تستعمل بايتُات تلك المصفوفة لتمثيلُ هيكُل الملف .فمثلا يسُتخدم نظام التشغيلُ اليوُنكس رمز السطر جديدٌ (Newline أو الرمز الذي قيمُة ASCII له 00001010) لتقطيعُ تلك المصفوفة الطويلُة إلى اسطر .إن اغلب الملفات المستخدمة اليوُم تكون على شكل مصفوفة من القيوُد Records.

وتكون هذه القيوُد أما ذات حجم ثابت Fixed أو ذات حجم متغيرٌ Variable وقد يكُون لكل ملف جزء تابع له كملف فهرسة Index File خاص فيهُ يسُتعمل لتسريعُ عمليةُ الوصول Accessing لقيوُد الملف الرئيسُي.

أنواع الملفات *File Types*

نوع الملف	الامتداد المستخدم	الغاية من الامتداد
تنفيذي Executable	exe, com, bin	برنامج بهيئة لغة الآلة جاهز للتنفيذ
مؤلف Object	obj	ملف ناتج من عملية تأليف باستخدام احد مترجمات اللغات
دفعات Batch	bat	ملف يحتوي على اوامر للنظام
نصوص Text	txt, doc	ملفات نصوص او وثيقة
معالجة كلمات Word Processor	tex, rrf	ملفات خاصة بمعالجات الكلمات
مكتبة Library	Lib	ملف فيه روتينات تستخدم في الترجمة
طباعة او معاينة Print or View	dvi, gif	ملفات ذات رموز من الآسكي بهيئة جاهزة للطباعة او للمعاينة
ارشيف Archive	arc, zip, tar	مجموعة ملفات ذات علاقة بموضوع ما تخزن على شكل ملف واحد و يكون عادة هذا الملف مضغوط
مصدري Source code	cpp, pas, asm	ملف مكتوب بإحدى لغات البرمجة
صور Pictures	jpg, png, tif, bmp	ملفات تحتوي على قيم التقاط التي الصور ، عادة تضغط هذه القيم على حسب خوارزمية معينة.

طرق الوصول لمحتويات الملف

تسمح نظم التشغيلُ بصيغٌ و أساليبٌ وصول مختلفة لمحتوياُت الملفات التي تتعامل معها والمخزونة في احد أجهزة الذاكرة الثانويةٌ منها:

- الوصول التتابعي (المتسلسل) Sequential : وفيه يمُكن كتابة أو قراءة n من القيوُد أو البايتُات التاليةٌ بشكل متتالي ً، أي لا يمُكن الوصول إلى الموقع رقم n في القيدٌ ما لم يتُم قراءة أو كتابة n-1 من القيوُد أو البايتُات أولا.
- الوصول العشوائي Random : وفيهٌ يمُكن وبشكل مباشر قراءة أو كتابة عدد من القيوُد أو البايتُات وعند الموقع n من القرص دون الحاجة إلى تنفيذٌ أي عمليةٌ قراءة أو كتابة قبل ذلك كما كان ذلك واجب في حالة الوصول المتسلسل.

- الوصول المفهرس Index : يتُم كتابة أو قراءة القيدٌ اعتمادا على قيمُة احد حقول القيدٌ واعتبارها مفتاح keyخاص بالقيدٌ يستُخدم في الوصول المباشر لذلك القيدٌ .في بعض الحالات قد لا يشُترط أن يكُون هذا المفتاح أحادي Unique ، أي لا يتُكرر، في الملف الواحد بل يمُكن أن تتكرر نفس قيمُة المفتاح مع عدد من القيوُد (نسخ متعددة من نفس القيدٌ) . في مثل هذه الحالة تستخدم بعض الأنظمة والبرامج أسلوب وصول مركب(الوصول المتسلسل والوصول المفهرس)، أي الوصول إلى أول قيدٌ باستخدام المفتاح الخاص فيهٌ (الأسلوب المفهرس) ثم نصل إلى الصور الأخرى للقيدٌ (القيوُد الأخرى التي لها نفس مفتاح القيدٌ الأول في حالة تكرار استخدام نفس المفتاح) ونصل لها بأسلوب الوصول المتسلسل.

صفات الملف(*File Attributes*)

اسم الملف عادة هو سلسلة من الحروف مثل (example.doc) ، بعض نظم التشغيل مثل يونكس تميز بين الحروف الكبيرة والصغيرة في الاسم مثلاً (Example.doc) غير الاسم (example.doc).
و لكل ملف صفات مثل :

- الاسم name .
- النوع type .
- الموقع location .
- الحجم size .
- الحماية protection .
- كلمة المرور password.
- المنشأ creator .
- المالك owner .
- الزمن والتاريخ والمستخدم time , data , and user identification (مثلاً) زمن وتاريخ الإنشاء ، زمن وتاريخ آخر تعديل) .

العمليات على الملفات

هنالك عمليات مختلفة يمكن أن تنفذ على الملفات تختلف باختلاف النظم، نذكر منها:

- إنشاء الملف (create a file) .
- فتح ملف.
- الكتابة في ملف.
- القراءة من ملف.
- إضافة بيانات في نهاية ملف موجود (append) .
- البحث عن معلومة في ملف (seek) .
- حذف ملف.
- تفريغ ملف (مسح محتوياته) .
- معرفة صفات ملف (get attributes) .
- إضافة أو تعديل صفات ملف (set attributes) .
- تغيير اسم ملف.

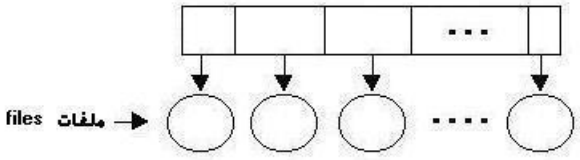
بنية الدليل *Directory structures*

يتم تقسيم نظام الملفات إلى أقسام (partitions) أحيان ا تسمى (minidisks) أو (volumes)، وكل قسم (partitions) يحتوى معلومات عن الملفات المخزنة به.

لتنظيم الملفات ووضع المتشابه منها في صورة منظمه نستخدم ما يسمى بالدليل أو المجلد، حيث كل مجلد يحتوي على مجموعة من الملفات .العمليات التي تجرى على المجلدات كثيرة وتشبه تلك التي تجرى على الملفات، بل يعتبر المجلد بحد ذاته ملف.

- مستوى الدليل الواحدSingle – level directory

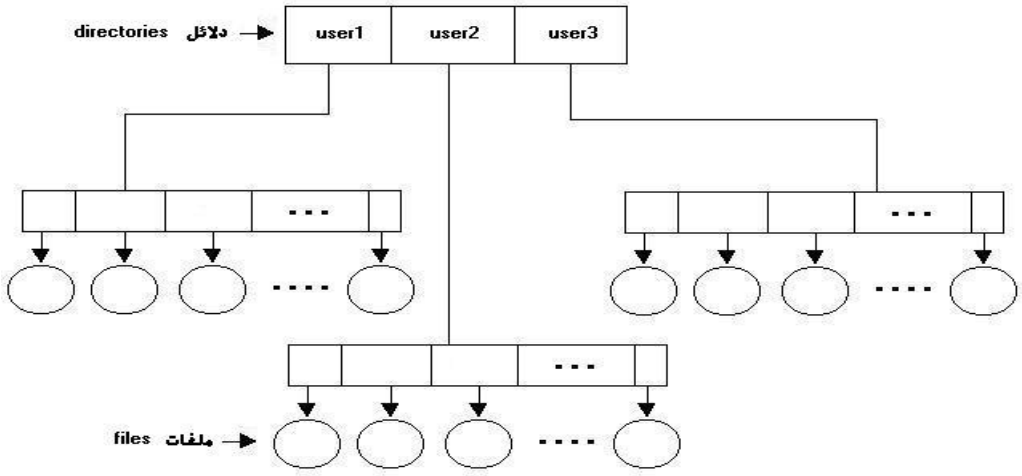
أبسط نوع وفيه تكون كل الملفات محفوظة في مكان (مجلد) واحد، لذلك لا يمكن تسمية ملفين باسم واحد، الشكل (8-1) .



شكل (8-1) : مستوى الدليل الواحد.

- مستوى الدليلين Two – level directory

كل مستخدم لديه دليل خاص به، وبالتالي كل مستخدم يمكنه استخدام أسماء حتى ولو كانت مستخدمة عند الآخرين(يمكن تكرار اسم الملف لكن كل اسم في دليل مختلف).

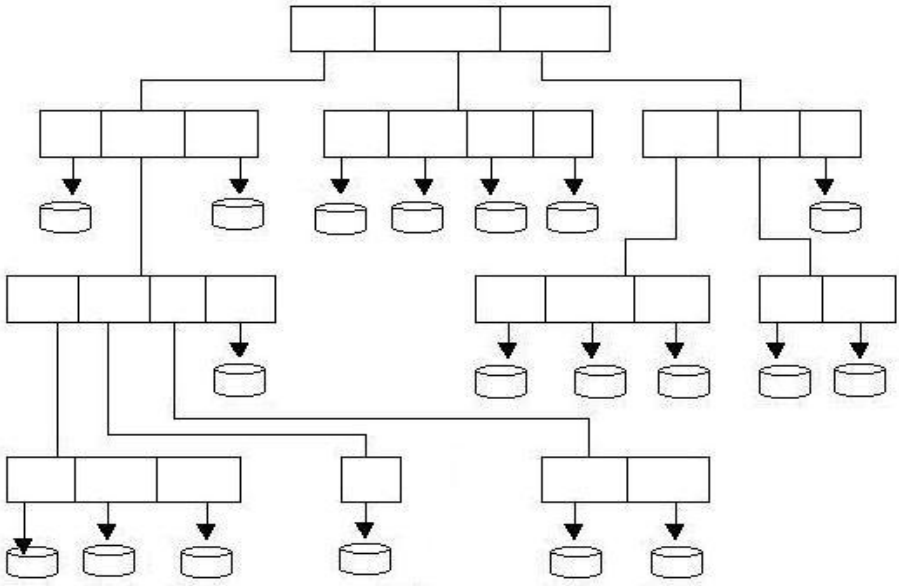


شكل (8-2) : مستوى الدليلين.

- الدليل الشجري Tree structured directory

في الدليل الثنائي يستطيع كل مستخدم تسمية ملفاته كما يريد حتى ولو كانت موجودة أسماء مثلها عند المستخدمين الآخرين، ولكن ماذا لو أراد تسمية ملفين باسم واحد أو تجميع كل ملفات ذات صلة في دليل

لوحدها، أكيد لن يستطيع فعل ذلك في الدليل الثنائي، لذلك جاء الدليل الشجري لحل مثل هذه المشاكل، فكل مستخدم له مطلق الحرية في بناء ما يرد من مجلدات ولأي درجة من المستويات وبالتالي يستطيع تنظيم مجلدات وملفات بطريق مختلفة وبهرمية مختلفة كما يريد ووقت ما يشاء .وهذا هو النظام المتبع حاليا في معظم نظم التشغيل الحديثة.



شكل (8-3) : الدليل الشجري أو الهرمي.

الأسبوع التاسع : حجز نظـــــام الملفات .

نظام ملفات يتألف من بناء أو هيكلية ضرورية لتخزين و إدارة البيانات، هذه الهياكل البيانية تضمن سجل استنهاض نظام التشغيل (Operating System Boot Record) والملفات و الأدلة.

كما أن نظام الملفات يؤدي ثلاث وظائف أساسية هي:

١ .تحديد المساحة الحرة و المستخدمة من إجمالي مساحة القرص الصلب.
٢ .حفظ أو معرفة أسماء الأدلة و الملفات.
٣ .معرفة أو تحديد الموقع الفيزيائي للملف على القرص الصلب.

إن أنظمة الملفات المختلفة تستخدم من قبل أنظمة تشغيل مختلفة بعض هذه الأنظمة لا تميز (أو تعرف) إلا نظام ملفات واحد فقط بينما البعض الآخر من أنظمة التشغيل قادرة على تمييز (أو معرفة) عدد من أنظمة الملفات الأكثر شيوعاً مثل:

- جدول تخصيص الملفات (File Allocation Table (FAT8 , FAT16 , FAT32
- نظام ملفات التقنية الجديدة New Technology File System (NTFS)
- نظام الملفات عالي الأداء High Performance File System (HPFS)
- نظام ملفات لينكس (Linux Ext2 and Linux Swap (Ext2

نظام الملفات File Allocation Table -FAT

إن نظام الملفات الـ FAT مستعمل من قبل نظام التشغيل DOS و ويندوز X3 و ويندوز 95 كما أن الـ FAT يمكن أن يستخدم كذلك مع ويندوز (Windows NT and OS/2) ، ونظام الملفات FAT يتميز باستعمال نظام تخصيص الملفات (FAT) و العناقيد الـ (Clusters) أو الكتل ، يعتبر الـ FAT قلب نظام الملفات ومن أجل الأمان فإنه يُنسخ لحماية بياناته من الحذف العرضي أو التلف حيث أن العناقيد هي أصغر وحدة تخزين لنظام الملفات FAT والعنقود أو (Cluster) يحتوي عدد ثابت من قطاعات القرص و يسجل العنقود (Cluster) أي القطاعات مستعمل و أيها غير مستعمل وكذلك يقوم بتحديد وجود الملف ضمن العنقود .

إن نظام الملفات الـ FAT يدعم قرص أو قسم (Partition) يصل حجمه إلى حوالي 2 جيجابايت لكنه يسمح بحد أقصى لعدد العناقيد (Clusters) يساوي 65525 عنقود لذلك مهما كان حجم القرص الصلب أو القسم فإن عدد القطاعات في العنقود الواحد يجب أن يكون كافياً حتى يمكن ضم كل المساحة المتوفرة على القرص أو القسم ضمن الـ 65525 عنقود.

ملاحظة : بشكل عام العناقيد (Clusters) الكبيرة تؤدي إلى فقدان جزء من مساحة القرص الصلب أكثر من الفقد الذي تسببه العناقيد الصغيرة.

إن نظام الملفات FAT يستخدم دليل جذري (Root directory) وهو مهم جداً لذا يجب أن يكون هذا الدليل الجذري موجود في مكان محدد على القرص الصلب أو القسم.

نظام الملفات File Allocation Table 32bit -FAT32

وهو نظام الملفات المستخدم مع ويندوز 95 OEM الإصدار 2 Service Release version4.00.950B وويندوز NT5 و ويندوز 98 وطبعاً (2000 & XP & ME)، حيث كما نعلم فإن الويندوز XP متوافق مع أنظمة الملفات التالية : NTFS,NTFS4,FAT16,FAT32 أما الدوس و ويندوز 3 X و ويندوز NT 4.0/3.51 و الإصدارات الأقدم من ويندوز 95 لا تستطيع تمييز (أي التعامل مع FAT32) وبالتالي لا تستطيع الاستنهاض أو استخدام الملفات الموجودة على قرص صلب أو قسم يستخدمFAT32 .

نظام الملفات FAT32 هو تحسين لنظام الملفات السابق FAT ويعتمد على 32 بت لجدول تخصيص الملفات (File Allocation Table) و هو أفضل من 16 بت الموجود في نظام FAT نتيجة لذلك فإن نظام الملفات FAT32 يدعم أحجام أكبر كثيراً للأقراص الصلبة من نظام الملفات FAT ، ونظام الملفات FAT32يستخدم حجم عناقيد (Clusters) أصغر من التي يستخدمها نظام الملفات FAT و لديه سجلات استنهاض مزدوجة و يتميز الدليل الجذري (Root directory) لنظام الملفات FAT32 بأنه يمكن أن يكون بأي حجم ويمكن أن يتواجد في أي مكان من القرص أو القسم.

Attribute	FAT16	FAT32
Used For	Small to large hard disk volumes.	Medium to very large hard disk volumes.
Size of Each FAT Entry	16 bits	32 bits
Maximum Number of Clusters	65526	~268,435,456
Cluster Size Used	2 KB to 32 KB	4 KB to 32 KB
Maximum Volume Size	2,147,123,200	about 2^41

نظام الملفات New Technology Filing System NTFS

إن نظام ملفات التقنية الجديدة (NTFS) تم تطويره عن النظام السابق (HPFS) و يمكن فقط الوصول إليه عن طريق ويندوز XP ,2000, VISTA ، هذا النوع من أنظمة الملفات لا يستحسن استخدامه مع الأقسام التي لا تزيد مساحتها عن ٤٠٠ ميجابايت (400MB)لأنه يستخدم مقدار كبير من المساحة من أجل هيكلية (تراكيب) النظام و الجزء المركزي الأساسي لنظام الملفات (NTFS) هو جدول الملف الرئيسي أو Master File Table (MFT)، يقوم نظام الملفات (NTFS) بحفظ عدة نسخ للأجزاء الحرجة و المهمة من جدول الملف الرئيسي لحمايتها من الفساد أو ضياع البيانات كما يقوم باستخدام العناقيد (Clusters) في تخزين بيانات الملفات وحجم العنقود هنا لا يتوقف على حجم القرص أو القسم حيث أن عنقود حجمه صغير ٥١٢ بايت (512 Bytes) يمكنه تمثيل (أو تحديد) حجم القرص او القسم مهما كان حجمه ٥٠٠ ميجابايت أو ٥ جيجابايت(500MB or 5GB) كما أن استعمال حجم صغير للعناقيد (Clusters) لا يقلل فقط من

المساحة المهدورة من القرص الصلب فقط و إنما أيضاً تقلل من عملية تجزئة الملفات File fragmentation) حيث أن تجزئة (تقسيم) الملف على عدة عناقيد (Clusters) غير متجاورة يسبب بطأ في الوصول إلى ذلك الملف ونظام (NTFS) يعطي أداء جيد مع الأقراص الكبيرة.

أخيراً يدعم نظام الملفات (NTFS) التصليح الفوري للأخطاء (Hot fixing) حيث يتمكن أوتوماتيكيا من اكتشاف القطاعات التالفة و ترميزها (تعليمها بعلامة) بحيث لا تستخدم في المستقبل.

ما هو نظام الملفات الذي ينصح باستخدامه FAT32 أم NTFS؟

NTFS هو نظام الملفات الذي يُنصح به وذلك للأسباب التالية:
1- NTFS أكثر فعالية من FAT أو FAT32، و يتضمن الميزات المطلوبة لاستضافة Active Directory (الدليل النشط) بالإضافة إلى ميزات الأمان الهامة الأخرى. يمكنك استخدام الميزات مثل Active Directory والأمان المستند إلى المجال فقط عن طريق اختيار NTFS كنظام للملفات لديك.

2- كي تتم المحافظة على التحكم بالوصول إلى الملفات والمجلدات ودعم حسابات محدودة، عليك استخدام NTFS. إذا استخدمت FAT32، سيكون لكافة المستخدمين حق الوصول إلى كافة الملفات على محرك الأقراص الثابتة لديك، بغض النظر عن نوع الحساب الخاص بهم (مسؤول، أو محدود، أو قياسي) .

3- NTFS هو نظام الملفات الذي يعمل بالشكل الأفضل مع الأقراص الكبيرة. (إن ثاني أفضل نظام للملفات للأقراص الكبيرة هو FAT32) .

4- الثبات : فنظام الملفات NTFS يحتوي على نسختين مشابهتين لنظام الملفات FAT و تسمى كل نسخة منها(MFT(Master File Table و هو يشبه قاعدة البيانات ، فإذا تشوهت النسخة الأصلية من MFT نتيجة لظهور bad sector القطاعات التالفة فإن النظام عند التشغيل التالي للجهاز يستخدم النسخة الأخرى من MFT و ينشئ تلقائيا نسخة جديدة مع الأخذ بعين الاعتبار وجود Bad Cluster، لهذا فإن هذا النظام يضمن حفظ البيانات من الضياع أو التلف.

5- ضغط البيانات ، فهذا النظام يسمح لك بضغط الملفات أو المجلدات و تصغير حجمها بشكل ملحوظ دون الحاجة إلى ضغط القرص كاملا كما في DriveSpace.

6- و من المميزات الممتازة دعمه ل ISO Unicode و الذي يسمح باستخدام 16 بت لترميز كل حرف أو رمز و ليس كما في ASCII و الذي يستخدم 8 أو 7 بت فقط ، و هذا يعني باختصار أنك تستطيع تسمية ملفاتك بأي لغة كانت حتى الصينية دون الحاجة إلى تغيير صفحة الترميز Code Page كما في DOS.

7- الملفات المتفرقة ، هذه الملفات هي ملفات كبيرة جداً من حيث الحجم ويتم إنشاؤها من قبل التطبيقات بشكل تكون فيها مساحة القرص المطلوبة محدودة. أي أن NTFS يخصص مساحة القرص فقط لأجزاء الملف التي تتم الكتابة إليها.

8- تسجيل الاسترداد لبيانات تعريف NTFS، والذي يساعدك في استعادة المعلومات بسرعة عند حدوث فشل في الطاقة أو عند حدوث مشكلة أخرى في النظام. يسمح هذا بالوصول إلى وحدة التخزين فوراً بعد إعادة تشغيل الكمبيوتر دون انتظار chkdsk.exe حتى يعمل.

9- الحصص النسبية للقرص، والتي يمكن استخدامها لمراقبة مقدار مساحة القرص المستخدمة من قبل المستخدمين الفرديين والتحكم بها.

الخطوات اللازمة لتحويل وحدات الخزن من نظام FAT 32 لنظام NTFS في نظام التشغيل ويندوز XP :

- من قائمة أبدا **Start** اختار التعامل مع مجموعة البرامج الملحقة **Accessories** .
- اختر التعامل مع بيئة DOS من خلال موجه الأوامر Command Prompt .
- اكتب الأمر التالي **Convert D:/FS:NTFS** مع ملاحظة إن :D ترمز لاسم وحدة التخزينٌ التي تريدٌ تحويلُها.

الأسبوع العاشر : النسخ و النسخ المساند للملفات .

النسخ الاحتياطي Backup

هي عملية نسخ احتياطي لملفات مهمه للمستخدمين موجوده في السيرفر الرئيسي بحيث يقوم مدير الشبكة بعملية النسخ هذه للحفاظ على هذه الملفات المهمة من الضياع و جاءت هذه الخدمة الرائعة للمستخدم ليستطيع المحافظة على ملفاته لأكثر فتره ممكنه و للرجوع اليها في اي وقت. يمكن تخزين الملفات على الهارد ديسك او على أسطوانة او على Floppy disk او على Tape Drive و هذا Tape Drive صنع خصيصا لعملية النسخ الاحتياطي . و يوجد عدة انواع لعملية النسخ الاحتياطي و كل نوع له خاصيته حسب حاجته. من شروط النسخ الاحتياطي سعة المعلومات و سرعة السيرفر .

و يوجد برنامج لهذه العملية موجود في نظام التشغيل ويندوز 2000 و ما فوق و يوجد ايضا عدة برامج للنسخ الاحتياطي افضل من البرنامج الموجود في الويندوز .

انواع النسخ الاحتياطي :

1- Normal : هذه عملية نسخ كل ما في Hard disk دون استثناء و تفيدنا في عملية الاسترجاع الكاملة للهارد ديسك . المشكلة الوحيدة ان هذه العملية بطيئة بسبب حجم Data الهائل طبعا ان وجدت .

2- Copy : و هي عملية نسخ للملفات المرادة و المحددة فقط.

3- Incremental : و تعنى بالزيادة ويقوم هذا النوع من Backup بالبحث عن الملفات القديمة التي تم زياده عليها و يقوم بنسخ هذه الزيادة ، لنفرض ان شخص كان يعمل على ملف معين و قام بعمل Backup في ذلك الوقت و في اليوم التالي جاء و عمل على نفس الملف و اراد ان يعمل Backup بعد انتهائه من العمل على الملف فيختار هذا النوع من Backup فيقوم بسحب الزيادة فقط.

4- Differential : و هذه العملية تقوم بنسخ الملفات الزيادة التي ليس لها اصل و تكون حديثه(فروقات بدون تغيير)، مثلا قام موظف بالعمل على مجلد معين و في داخل هذا المجلد يوجد عدة ملفات من الوورد لنفرض هكذا .
في ذلك اليوم قام بعمل 5 ملفات وورد و انت بدورك عملت Backup و من ضمنها الملفات ال 5 في اليوم التالي قام الموظف بالعمل على نفس المجلد و قام بعمل 3 ملفات وورد اخرى انت بدورك تعمل هذه الطريقة من Backup .

5- Daily : عملية نسخ على مدار 24 ساعه و تقوم بسحب اي ملف يضاف و اي شيء يعمل على السيرفر و هذه العملية غير محبذه لأنها تعمل على ابطاء الشبكة.

استعادة الملفات المحذوفة File Recovery

طريقة تخزين الملفات في القرص الصلب

الملفات وكل البيانات والبرامج وكل شيء يتم تخزينه في القرص الصلب وفي ادوات التخزين الاخرى بشكل اولي بسيط هو عبارة عن مجموعة من الأصفار والواحدات ، وبترتيب تلك الأصفار و الواحدات مع بعضها البعض يتم تشكل الحروف والأرقام والرموز ، وبالتالي تتشكل الملفات والبرامج وغيرها من المحتويات ويتم تخزينها والتعامل معها على هذا الشكل.

طريقة مسح البيانات على القرص

على القرص الصلب (أو أي وسيلة لتخزين البيانات) لا يمكن تخزين أي شيء إلا (0) أو (1) فقط ، وذلك أنهما يتم تمثيلهما بشحنات موجبة أو سالبة على القرص الممغنط ، ولا يوجد شيء آخر داخل القرص سوى مجموعة من الواحدات والأصفار ، الصفر هنا له دلالة ويشكل رمزا حين يتم ترتيبه مع الواحد ،، وليس الصفر هنا معناه (لا شيء) أو (لا يوجد بيانات) ، ولا يوجد رمز آخر لما يمكن تسميته (فارغ) ، بمعنى ، انه عند مسح بيانات من على القرص فإنه لا يوجد رمز خاص يمكن استبداله بتلك الأصفار و الواحدات كي يعرف الحاسب أن هذا المكان فارغ ، إذا فماذا يحدث عند مسح بيانات من على القرص الصلب أو أي وسيط تخزين آخر ؟؟

الذي يحدث عند حذف بيانات (أو ملفات) من على القرص أنه يتم تجاهل المنطقة التي كانت فيها البيانات ولا يتم اعتبار أن فيها شيء مخزون ،، لكن في الحقيقة الأصفار والواحدات لا زالت هناك مخزنة كما هي وتعبر عن بيانات ومعلومات ، لكن يتم تجاهلها واعتبارها مكاناً فارغاً إلى أن تأتي بيانات جديدة فيتم تخزينها وحفظها فوق البيانات الأولى.

مفهوم آخر لعملية الحذف
أنظمة التشغيل لا تحذف الملف حذف فعلي وإنما تحول حالته الى محذوف وقابل للكتابة عليه أي أنه يوجد هناك Delete Flag لكل ملف يتحول حالته إلى True عند حذف الملف من قبل المستخدم، وهذا يعني أن المساحة التي يسكنها الملف قابلة للاستخدام "الكتابة عليها" مع وجود الملف فعلياً

طريقة عمل برامج استرجاع الملفات المحذوفة

تقوم برامج استعادة المحذوفات بالنظر في المنطقة التي يعتبرها الجهاز انها فارغة والتي كان فيها بيانات مخزنة سابقاً ،، يفحصها البرنامج ويعيد ترجمة تلك الرموز وتحويلها إلى معلومات وبيانات وملفات ، ثم يعرض للمستخدم كل ما وجده في تلك المنطقة الفارغة من القرص وما استطاع استرجاعه ، فيقوم المستخدم بتحديد مكان آخر (قرص آخر) ليتم استرجاع ونقل تلك البيانات والملفات من تلك المنطقة ، وبهذا تتم عملية استعادة الملفات المحذوفة .

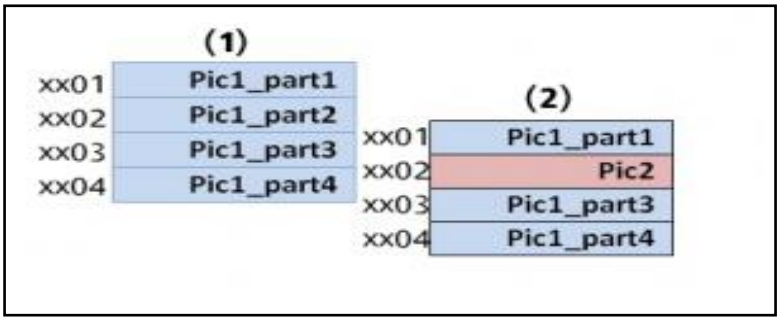
مفهوم آخر لعملية الاسترجاع
العملية بكل بساطة هي تغيير قيمة الـ Delete Flag للملف المحذوف الى false حيث يصبح الملف قابل للقراءة !

متى لا تستطيع البرامج استرجاع البيانات؟

لا تستطيع البرامج استرجاع البيانات المحذوفة في حالة كُتب عليها بيانات أخرى أي استخدمت مساحتها في تخزين بيانات أخرى .مثلاً : يوجد ملف X مُخزن في العنوان xx01 حُذف من قبل المستخدم، عندها ستتحول قيمة الـ Delete Flag الى True أي أنه في حالة أراد المستخدم حفظ ملف y مستقبلاً فإنه يستطيع تخزينه في العنوان xx01 وسيتم كتابة الملف y على X و في هذه الحالة فقط سيُحذف الملف X الى الأبد ولن تستطيع البرامج استرجاعه.

مثال توضيحي:

في بعض الأحيان يكون الملف المراد تخزينه كبير، فيتم تخزينه على أجزاء في عناوين مختلفة من الذاكرة، مثلاً: لو تم حذف الصورة pic1 فسوف يتم تغيير قيمة Delete Flag الى true و ستكون المساحة من العنوان xx01 الى xx04 متاحة لأي عملية تخزين مستقبلية، وفي حالة تم تخزين ملف pic2 في العنوان x2فعند استرجاع الملف pic1 فستقوم البرامج بجلب البيانات في xx01 & xx03 & xx04 و سيُعطي رسالة بأن الملف "معطوب" لأنه لم يستطيع جلب البيانات الخاصة بـ pic1 المخزنة في xx02 بسبب كتابة pic2عليها .



كيف يتم مسح البيانات بشكل لا رجعة فيه

المسح النهائي وتهيئة القرص (formatting) لا تمحي البيانات وإنما تتجاهلها فقط،، ويمكن لأي برنامج استعادة المحذوفات أن يفحص تلك المنطقة المتجاهلة ليستخرج البيانات القديمة،، لكن هناك بعض البرامج تقوم بالكتابة على المنطقة المتجاهلة،، يتلخص عمل هذه البرامج بكتابة بيانات مكونة من مجموعة من الأصفار في المنطقة المتجاهلة حيث تقوم بتبديل كل (1) بـ (0) أما الصفر فتبقيه صفرا كما هو وبهذا يتم كتابة بيانات غير مفهومة على تلك المنطقة وليس لها أي معنى وبالتالي يتم طمر ومحو البيانات السابقة محوا نهائيا لأنها استبدلت ببيانات غير مفهومة.

الأسبوع الحادي عشر : هيكليـة الخـــزن .

وحدة الذاكرة الرئيسة Main Memory

- الذاكرة هو الجزء الذي تخزن فيه المعلومات والبرامج ،وهي مساحة العمل للمعالج .
- يملك الحاسب الشخصي ذاكرة رئيسة ذات سرعة عالية بحيث يتمكن المعالج أن يقرأ ويكتب فيها في أقل زمن ممكن .
- تقسم ذاكرة الحاسب الرئيسة إلى عدة أنواع :

1. ذكرة القراءة فقط ROM
2. ذاكرة الوصول العشوائي RAM
3. ذاكرة المسرعة (المخبأ) Cache Memory

معمارية الذاكرة

الذاكرة هي عبارة عن دائرة متكاملة مكونة من ملايين الترانزستورات والمكثفات، الترانزستور والمكثف يكونان خلية الذاكرة والتي تشكل bit واحد من البيانات والبت هو أصغر وحدة ذاكرة وكل 8 بت تشكل بايت Byte وهو ما يخزن فيه قيمة أي رمز أو رقم ، المكثف يحتفظ بقيمة bit من المعلومات ويكون المحتوى إما صفر أو واحد، أما الترانزستور فيعمل كمفتاح للتحكم ، فإما يقرأ حالة المكثف أو يقوم بتغييرها. المكثف يعمل كحافظة للإلكترونات، فلحفظ قيمة (واحد) في خلية الذاكرة فيجب ملئ هذه الحافظة بالإلكترونات ولحفظ قيمة (صفر) يجب إفراغ هذه الحافظة من الإلكترونات .

ذاكرة RAM

الذاكرة RAM هي اختصار لـ "Random Access Memory" والتي تعنى باللغة العربية "ذاكرة الوصول العشوائي" وتتمثل وظيفتها الأساسية في كونها وسيلة حفظ مؤقتة للملفات والبرامج التي يتم استخدامها أثناء تشغيل الحاسوب، وبمجرد غلق الجهاز يتم تلقائيا حذف جميع البيانات المخزنة فيه.

تتألف ذاكرة الرام أو الذاكرة العشوائية فيزيائياً من شرائح صغيرة نسبياً في صورة صف أو صفوف من الرقاقات الإلكترونية تسمى بالإنجليزية IC اختصارا لكلمتي integrated circuit أي الدوائر المتكاملة .

ذاكرة للقراءة وللكتابة ،وهي ذاكرة متطايرة ،أي انها تفقد محتوياتها بمجرد فصل التيار الكهربائي عنها.

ذاكرة للوصول العشوائي ، بمعنى انه يتم الوصول إلى خلايا الذاكرة عشوائيا وليس بشكل متسلسل، كما ان الزمن اللازم للوصول الى أي موقع من مواقع الذاكرة ثابت وليس له أية علاقة بمكان الموقع في الذاكرة.

انواع الذاكرة العشوائية :

هناك العديد من الأنواع المعروفة من الرام، وتختلف إما حسب وظيفتها أو تطورها :

1- **ذاكرة RAM الستاتيكية** (اختصارا لـ "Static random access memory" بمعنى ذاكرة الوصول العشوائي الثابتة)

- تستخدم من أربع إلى ست ترانزستورات لكل خلية ذاكرة ولا تحتوي على مكثف .
- المعلومات المخزنة في هذا النوع لا تحتاج لتحديث مستمر ، فهي تخزن المعلومات كنماذج من حالات فتح وإغلاق الترانزستورات لتمثيل الخانات الثنائية.
- يعتبر هذا النوع ذو حجم فيزيائي كبير ويتصنف بسعة محدودة فهو بشكل عام لا يستطيع تخزين أكثر من 256 كيلوبايت في كل دارة متكاملة.

2- **ذاكرة RAMالديناميكية** (اختصارا لـ "Dynamic random access memory" بمعنى ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية)

- وهي تحتوي على خلايا ذاكرة تتكون من زوج من الترانزستورات والمكثفات .
- تخزين ذاكرة DRAM المعلومات كشحنة مكثفات ، وهذه الطريقة في التخزين أكثر فعالية من الطريقة SRAM ولهذا فقد حققت انتشار كبير.
- وبسبب أن المكثفات تميل بطبعها إلى تفريغ الشحنة لذلك لابد من إجراء عمليات إنعاش لشحنة المكثف (إعادة الشحن) وبشكل دوري للمحافظة على المعلومات المخزنة حتى ولو كانت التغذية مطبقة على الذاكرة . وتحتاج إلى إنعاش مستمر لأن الشحنة الكهربائية تتلاشى بعد مقدار ضئيل جدًا من الزمن.

3- **FPM DRAM** (اختصارا لـ "Fast page mode dynamic random access memory") وهي النوع الأصلي الذي طور منه النوع الأول DRAM ، وهذا النوع من الذاكرة يبحث بداية عن موقع البت المطلوب من الذاكرة وعندما يحدد موقعه يقوم بقراءة محتوى هذا البت، ولا يبدأ بالبت التالي إلا بعد الانتهاء من قراءة البت الأول، وتصل السرعة القصوى لنقل البيانات باستخدام هذا النوع من الذاكرة إلى 176 ميجابايت في الثانية.

4- **EDO DRAM** (اختصارا لـ "Extended data-out dynamic random access memory") وهذا النوع يباشر بالبحث عن البت التالي بعد تحديده لموقع البت الأول وقبل الشروع بقراءته، وهذا النوع أسرع من النوع الأول، حيث تصل السرعة القصوى لنقل البيانات باستخدامه إلى 264 ميجابايت في الثانية.

5- **RDRAM** (اختصارا لـ : "Rambus dynamic random access memory") هذا النوع من الذاكرة يستخدم ناقل بيانات سريع جدا يسمى "Rambus channel" ويصل تردده إلى 800 ميجاهرتز .

حجم الذاكرة Capacity :

يقاس بالبايت . احجام الذاكرة هي مثلا ,..... 1GB , 2GB , 4GB , 8GB

سرعة الذاكرة Speed :

يقاس MHz

DDR2 : 677 , 800 , 1066 , ……

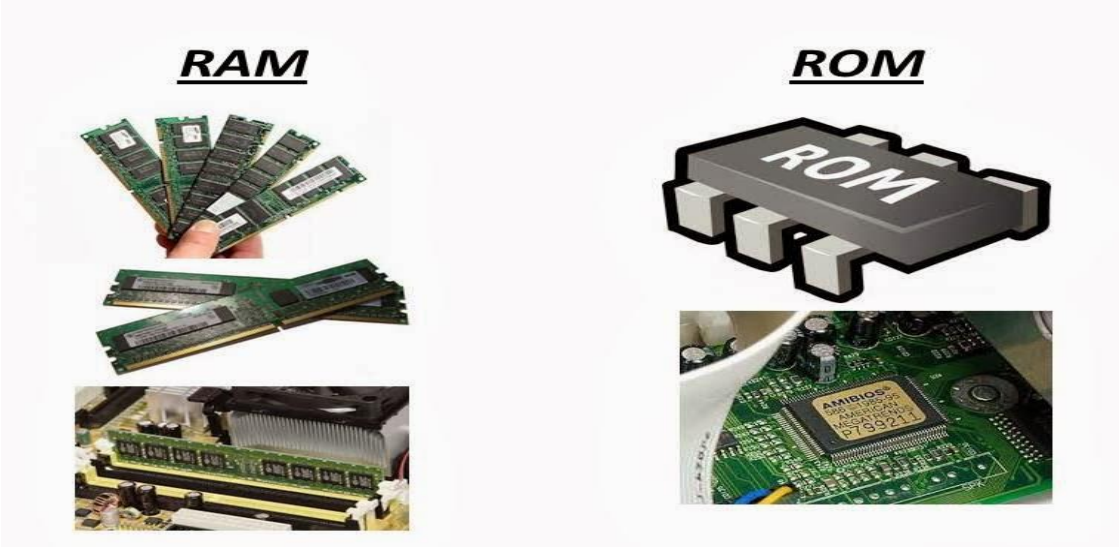
DRR3 : 1066 , 1200 , 1333 ,…..

ملاحظة هامة : هناك حد للسرعة من قبل لوحة الأم لديك و هي أقصى سرعة ممكنة للرام ، بعض لوحات الام تدعم حتى 667 فقط, و البعض 1066, و البعض 1200, يجب التأكد من مواصفات لوحة الأم لديك قبل الشراء .

ذاكرة القراءة ROM

ROM هذا نوع من الذاكرة قابل للقراءة و لا تستطيع الكتابة عليها ، و البيانات المخزنة عليها يتم تخزينها في مرحلة صنع و تكوين رقاقة الذاكرة ، و هي لا توجد في أجهزة الحاسوب وحدها بل تجدها أيضا في أغلب الأجهزة الإلكترونية.

- أن البيانات المخزنة على هذه الرقائق من الذاكرة لا تضيع عند قطع التيار الكهربائي (و ليس كما في الذاكرة الرام التي تضيع محتوياتها عند قطع التيار) .
- أن البيانات المخزنة على هذه الرقائق من الذاكرة إما أنها لا يمكن تغييرها ، أو أن ذلك ممكن و لكن باستخدام وسائل خاصة (و ليس كما في الذاكرة الرام حيث الكتابة عليها بنفس سهولة القراءة) .



انواع الذاكرة ROM :

1- **PROM** هي اختصار لـ programmable read-only memory (PROM) ، و هذا النوع من رقائق الذاكرة يحتوي أيضا على شبكة من الصفوف و الاعمدة ، و الاختلاف بين هذا النوع و النوع السابق روم هو أن عند كل تقاطع بين الصفوف و الاعمدة يوجد صمام fuse يصل بينهما ، الشحنة التي تبعث خلال العمود تمر بالصمام الموصول بالخلية مما يشحن الخلية و يعطيها القيمة 1 ، و حيث أن كل الخلايا موصولة بصمام يجعلها جميعا تملك القيمة 1 ، و هذا يكون هو الشكل الخام لرقاقة الذاكرة عند بيعها ، الآن المشتري لهذه الرقائق يجب أن يمتلك أداة تسمى programmer و التي تقوم بإرسال تيـــار

كهربائي قوي إلى الخلية المطلوب تغيير قيمتها من 1 إلى صفر ، يقوم هذا التيار بكسر الصمام و بالتالي ينقطع الاتصال بين الصف و العمود المتقاطعان عند الخلية المطلوبة و بالتالي تفرغ شحنتها و تصبح قيمتها صفر.

2- **EPROM** هي اختصار لـ Erasable Programmable Read-Only Memory (EPROM) ، هذا النوع من الرقائق من الممكن محوه و الكتابة عليه مرات عديدة باستخدام أداة خاصة تبعث تردد محدد من الموجات الضوئية ultraviolet light (UV) على الرقاقة فيمحو محتوياتها ويجهزها للكتابة عليها من جديد ، و هذه الرقاقة تتكون أيضا من أسطر و اعمدة و عند كل خلية تقاطع يوجد ترانزستوران مسؤولان عن شحن وتفريغ الخلايا.

3- **EEPROM** هي اختصار لـ Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM) ، وهي تتميز عن الأنواع السابقة بما يلي:

- تستطيع الكتابة على هذه الرقاقة دون إزالتها من مكانها .
- لست مضطرا لمحو الرقاقة كلها لتغيير جزء محدود منها .
- تغيير المحتويات لا يحتاج إلى أدوات أو أجهزة خاصة .

يمكن تغيير محتويات الخلايا في هذه الرقاقة باستخدام برنامج محلي يتحكم بالمجال الكهربائي للخلية و يقوم بتفريغها و شحنها حسب المطلوب ، ولكن ذلك يتم على مستوى الخلية أي أن محو محتويات الخلية يتم بالتدريج ، كل مرة بايت واحد مما يجعلها بطيئة للغاية .

الأسبوع الثاني عشر : حماية المكونات المادية .

حماية المكونات المادية:

المستخدم له كامل السيطرة على النظام. ولكن مع تطور برمجيات النظم أعطيت هذه السيطرة لنظام التشغيل بدلا من مستخدم النظام. حيث يمتلك نظام التشغيل العديد من المهام والتي كلف بتأديتها خصوصا تلك التي تتعلق بأجهزة الـ I\O التي كان المبرمج هو المسؤول عنها سابقا.
وبالإضافة لتحسين أداء استخدام النظام ، بدأ نظام التشغيل بتقسيم موارد المنظومة بين عدة برامج . وأصبح من الممكن ان توضع في القرص وفي وقت واحد بيانات لعدد من العمليات. كذلك بواسطة نظام البرمجة المتعددة Multiprogramming أصبح من الممكن تحميل الذاكرة بالعديد من البرامج في نفس الوقت.
خلقت هذه المشاركة أمرين هما تحسين الأداء من جهة وزادت المشاكل من جهة أخرى. مثلا عندما كان يشتغل النظام دون خاصية المشاركة ، فان الخطأ في احد البرامج لا يسبب مشاكل لغيره من البرامج سوى نفسه. بينما في حالة المشاركة فان الخطأ حتى لو كان صغيرا في أحد البرامج فإنه قد يؤثر سلبا على بقية البرامج وقد يكون هناك المزيد من الأخطاء وخاصة في نظام تشغيل البرمجة المتعددة.
بدون الحماية ضد هذه الأنواع من الأخطاء، فيجب إما أن يقوم الحاسوب بتنفيذ عملية واحدة فقط في وقت واحد ، وإلا تكون جميع مخرجات البرامج مشكوك بصحتها.
كثير من أخطاء البرمجة يتم الكشف عنها من قبل مكونات الحاسب المادية حيث يتولى نظام التشغيل التعامل معها. فإذا ما فشل برنامج المستخدم لسبب ما - مثلا محاولة البرنامج لتنفيذ أمر غير مشروع ، أو الوصول الى عنوان ذاكرة خارج الفضاء المخصص لبرنامج المستخدم - فان المعدات ستصدر إشارة فخ Trap لنظام التشغيل ، مثل هذه الاشارة هي كأي إشارة اعتراض Interrupt التي تصدر من البرامج في حالة الخطأ، وعند استلام الإشارة يقوم نظام التشغيل بإنهاء عمل البرنامج المسبب لها بشكل غير عادي ثم يطبع رسالة خطأ مناسبة.

حماية الإدخال/ الإخراج :

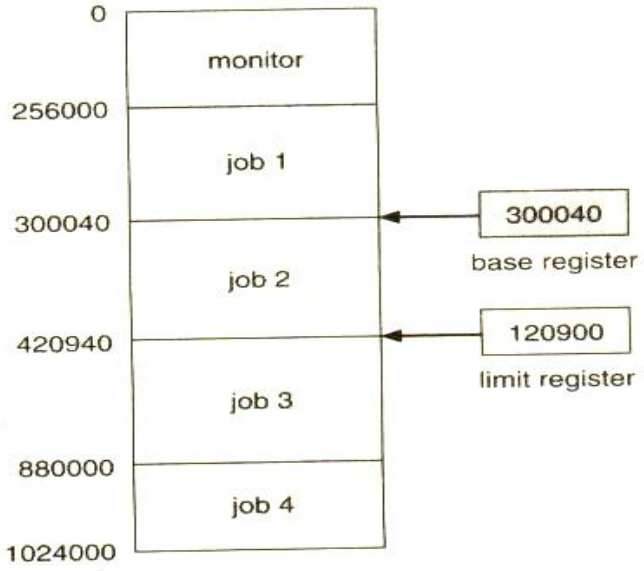
قد يحصل في بعض الأحيان ان يكون هناك برنامج- مستخدم يؤدي الى عرقلة سير العمل العادي للنظام وذلك عن طريق إصدار تعليمة (أمر) غير المشروع لـجهاز الـ I\O ويحاول من خلاله الوصول الى مواقع في الذاكرة مخصصة أصلا لنظام التشغيل نفسه.
لمنع المستخدم من تنفيذ أمر I\O غير مشروع، تم تعريف جميع تعليمات الـ I\O وجعلها من ضمن فئة التعليمات والأوامر المميزة. وهكذا يتم منع المستخدمين من إصدار تعليمات I\O مباشرة بل ان يتم ذلك عن خلال نظام التشغيل. ولأجل عمل حماية متكاملة فلابد ان نكون على يقين من أن برامج المستخدم لا يمكن أبدا ان تمتلك السيطرة على جهاز الكمبيوتر وهو في وضع المراقب.

حماية الذاكرة :

علينا ان نوفر حماية للذاكرة و خصوصا لمتجه المقاطعة Interrupt Vector و برامج خدمة المقاطعة Interrupt service Routines الخاصة بنظام التشغيل. وكذلك لابد من حماية برامج نظام التشغيل من ان

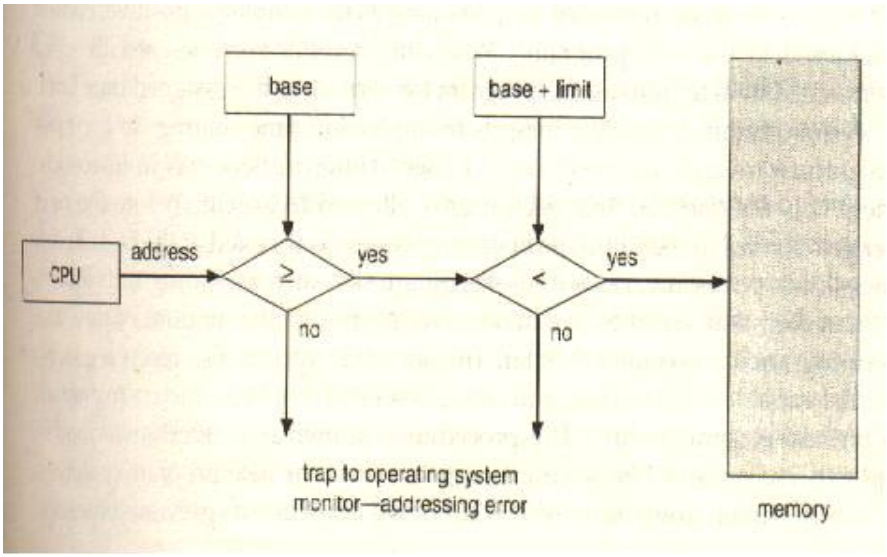
تصلها برامج المستخدمين، وأيضا حماية برامج المستخدمين بعضها من البعض الآخر. هذه الحماية يجب ان توفرها الأجهزة Hardware .
إحدى طرق عمل هذه الحماية تستدعي الحاجة الى تحديد فضاء ذاكرة منفصل لكل برنامج وذلك عن طريق تحديد مدى فضاء العناوين التي يمكن ان يصلها البرنامج. بهذه الطريقة يمكن حماية اي جزء من الذاكرة خارج ذلك الفضاء.

يمكن توفير هذه الحماية عن طريق استخدام مسجلات اثنين ، وهما مسجل الأساس القاعدة (Base ومسجل الحد Limit)، كما هو مبين في الشكل (1). توضع في مسجل الأساس قيمة أصغر عنوان مسموح ان يتعامل معه البرنامج بينما يحمل مسجل الحد قيمة اكبر عنوان ذاكرة يسمح للبرنامج الوصول إليه. فعلى سبيل المثال اذا كانت قيمة عنوان مسجل الأساس 300040 وقيمة عنوان مسجل الحد هي 120900 ، فان هذا يعني إمكانية وصول البرنامج الى جميع العناوين بدء من 300040 الى 420940.
(ملاحظه 300040 + 120900 = 420940).



الشكل (1) : مسجلات الاساس و الحد يحددان مساحة العنوان المنطقي.

تنجز وحدة المعالجة المركزية هذه الحماية عن طريق مقارنة كل عنوان ناتج في أسلوب المستخدم مع قيم هذه المسجلات. وان اية محاولة من جانب أي برنامج منفذ عند أسلوب المستخدم للوصول الى عناوين ذاكرة تقع ضمن ذاكرة النظام ستتسبب بإصدار إشارة فخ لنظام التشغيل الذي سيتعامل معها على انها خطأ فادح (الشكل (2)). علما انه يتم ملئ مسجلي الأساس والحد فقط من قبل نظام التشغيل والذي يستخدم من اجل ذلك تعليمات مميزة خاصة.



الشكل (2) : حماية عنوان الجهاز باستخدام مسجلات القاعدة والحد .

حماية وحدة المعالجة المركزية :

لأجل حماية وحدة المعالجة المركزية، يجب ان نمنع أي برنامج للمستخدم من ان يجري تنفيذه ضمن حلقة (دوارة) معالجة لا نهاية لها لا تعيد السيطرة لنظام التشغيل. لتحقيق هذا الهدف يمكن استخدام جهاز توقيت (ساعة) Timer . ويمكن ضبط التوقيت بحيث يقاطع الكمبيوتر بعد كل فترة محددة، قد تكون الفترة ثابتة (على سبيل المثال ، 1 / 60 ثانية) او متغيرة، على سبيل المثال، في الفترة من 1 إلى 10 جزء من الألف من الثانية مع نسبة زيادة " تغير" قدرها 1 جزء من الألف من الثانية). موقت ذو معدل ثابت وعداد يمكن استخدامهما في عمل الموقت المتغير وذلك عن طريق ضبط قيمة العداد على مقدار الفترة ثم تنقيصها بمقدار واحد بعد كل نبضة صادرة من الموقت الى ان تصبح قيمة العداد صفر حينها يتم توليد إشارة اعتراض فعلى سبيل المثال ،لو كان طول العداد 10 بتات وان نبضة الموقت تصدر عند نهاية كل مللي ثانية فان الفترة التي تمنح لوحدة المعالجة المركزية قد تتراوح من 1 ملي ثانية ال 1024 ملي ثاني وبخطوة قدرها 1 ملي ثانية.

الأسبوع الثالث عشر : ادارات نظام التشغيل .

إدارة العمليات Process Management

تعتبر العمليةُ (Process) ، وحدة عمل النظام .و أيةُ عمليةٌ موجودة في النظام تكون إما عمليةٌ من عملياتُ نظام التشغيلُ Operating-System Process إذا ما تم فيهُا تنفيذٌ إحدى شفرات البرامج الخاصة بنظام التشغيلُ أو إن تكون عمليةٌ مستخدم User Process إذا نفذ فيهُا شفرة لأحد برامج المستخدم .يكُون نظام التشغيلُ مسؤولاً عن الفعالياُت التاليةُ فيمًا يتُعلق بإدارة العملياُت :

- خلق و حذف كل من عملياُت النظام والمستخدم.
- تعليقٌ تنفيذٌ أو استئناف تنفيذٌ العملياُت.
- تموينٌ وإعداد الآلياُت اللازمة لتزامن تنفيذٌ العملياُت.
- تموينٌ وإعداد الآلياُت اللازمة للاتصالات بينٌ العملياُت.
- تموينٌ وإعداد الآلياُت اللازمة للاهتمام بحالة الجمود Deadlock Handling .

إدارة الذاكرة الرئيسّة Main Memory Management

تمثل ذاكرة الحاسوب المكان الرئيسٌ الذي تستخدمه وحدة المعالجة المركزيةٌ عند تنفيذٌ البرامج .لأجل استخدام وحدة المعالجة بشكل جيدٌ ولزيادة سرعة استجابة النظام لأيةٌ من طلبات المستفيدٌ لابد من وضع أكثر من برنامج بالذاكرة في آن واحد .نتيجُة لهذا تم إبداع عدد من الطرق المختلفة لإدارة عمل الذاكرة كل منها يعُتمد على المكونات الماديةٌ المستخدمة في النظام ولكل منها محاسن و عيوُب .يكُون نظام التشغيلٌ مسؤولاً عن الفعالياُت التاليةٌ فيمًا يتُعلق بإدارة الذاكرة:

- متابعة مسار كل جزء مستخدم حالياً من الذاكرة ومن الذي يسُتخدمه.
- تحديدٌ أيةٌ من العملياُت يجُب تحميلُها بالذاكرة عند توفر حيزٌ ذاكرة غيرٌ مستغل.
- تخصصٌ و فك تخصيصٌ حيزٌ الذاكرة للبرامج وحسب الحاجة.

إدارة الملفات File Management

يتُم خزن المعلومات في نظام الحاسوب على عدد من وسائط الخزن الماديةٌ المختلفة .لكل من هذه الوسائط مواصفاته وشكله الفيزيائي الخاص ولكل منها أيضٌاً المتحكم الخاص فيهٌ. تختلف وسائط التخزينٌ هذه فيمًا بينٌها بخصائص السرعة والسعة ومتوسط نقل البياُنات وطرق الوصول لبياُناتها .يسُتخلص نظام التشغيلٌ رؤيةٌ منطقيةٌ Logical View خاصة بخزن المعلومات تتمثل باستخدام وحدة خزن منطقيةٌ تسمى الملف File . يقُوم نظام التشغيلٌ بخزن الملفات على الوسط الفيزيائي لجهاز الخزن و عُمل الخارطة اللازمة للوصول لمواقع هذه الملفات في حالتي الكتابة(الخلق)و القراءة(الاسترجاع) . يكُون نظام التشغيلٌ مسؤولاً عن الفعالياُت التاليةٌ فيمًا يتُعلق بإدارة الملفات:

- خلق وحذف الملفات.
- خلق وحذف الأدلة Directories و المجلدات Folders .
- دعم وتعزيزٌ استعمال البديهُيأت الابتدائيةٌ الخاصة بمعالجة الملفات والأدلة.
- وضع مخطط لمقابلة موقع الملف على جهاز الخزن الثانوي.
- تنفيذٌ عمليةٌ خلق نسخ الإسناد الثانويةٌ Backup على وسائط الخزن غيرٌ المتطايرة .

الأسبوع الرابع عشر: نداءات (دعوات) النظام .

نداءات النظام System Calls

نداءات النظام هي ميكانيكية تستخدمها برامج التطبيقات للحصول على خدمة يقوم بها نظام التشغيل .أو هي الطريقة التي يستخدمها (عملية المستخدم) ليسأل نظام التشغيل لفعل شيء معين.

تحدث نداءات النظام في وقت معالجة برامج التشغيل في الذاكرة حيث تحتاج إلى خدمات نظام التشغيل، مثل استخدام الأجهزة الملحقة بالنظام كبطاقة الشبكة أو بطاقة الصوت أو بطاقة الرسومات أو في الاتصالات بين البرامج التطبيقية.
عندما تستخدم نداءات النظام، فإنه ببساطة يتم تحديد اسم الدالة المطلوبة ومناداتها ,ولكن ما العمل عند الحاجة إلى معلومات إضافية؟ في هذه الحالة يتم إرسال هذه البيانات الإضافية عن طريق معاملات parameters .
وهناك عدة طرق تستخدم لإرسال المعاملات وهي :

1- إرسال المعاملات إلى النظام عن طريق وضعها في أحد المسجلات register . هذه الطريقة سريعة ولكنها تفضل فقط عندما يكون لدينا عدد قليل من المعاملات وذلك لأنه هناك عدد محدود من المسجلات داخل المعالج.
2- استخدام تركيب بيانات من نوع stack ، بحيث يقوم البرنامج بدفع المعاملات داخلها ومن ثم يقوم نظام التشغيل باستخراجها .هذه الطريقة لا تحددنا في كمية البيانات المخزنة.
3- تخزين المعاملات في مكان محدد في الذاكرة block أو توضع في جدول في الذاكرة (table) ثم بعد ذلك يوضع عنوان المكان أو الجدول في مسجل register ويمرر هذا العنوان إلى نظام التشغيل .نستطيع القول أن هذه الطريقة تعتبر من أفضل الطرق الثلاث وذلك لأنها لا تحددنا في كمية المعلومات المخزنة , بالإضافة إلى أن النظام يستطيع الوصول إلى أي معلومة بسهولة على عكس الطريقة السابقة ,حيث إذا أراد النظام معلومة في أسفل ال stack فسوف يضطر لإخراج جميع المعلومات التي تقع فوقها .

يمكن تصنيف نداءات النظام إلى هذه الأنواع:

- أعمال الملفات :خلق / حذف / فتح ملف ، قراءة / كتابة .
- إدارة الأجهزة : طلب / تحرير ، قراءة / كتابة .
- صيانة المعلومات : طلب/ أخذ المعلومات ، معرفة الوقت و التاريخ وعملية الحصول على المعلومات .
- التواصل : خلق / حذف الروابط ، وإرسال / استقبال الرسائل .
- التحكم في العمليات.

الأسبوع الخامس عشر : ادارة العمليات .

مقدمة

كان نظام التشغيلُ في بداياتٍ أيامٍ استخدام الحاسوب، يسمح بتنفيذٌ برنامج واحد فقط في الوقت الواحد . وكان هذا البرنامج عند تنفيذه يسيطر سيطرة تامة على النظام . لكن وكنتيجة للتطور الكبيرٌ الذي حصل بعد ذلك في مجال الحاسبات بالحقلينٌ المادي والبرمجي ، استخدمت نظم التشغيلٌ ومنذ فترة الستينياتٍ من القرن الماضي ، خاصيةٌ تعدد المهام Multi-Tasking .
ثم وعلى نفس المبدأ صنعت نظم التشغيلٌ الحديثة بحيثٌ أخذت تسمح بالتنفيذٌ المتزامن لعدة برامج مختلفة باعتماد خاصيةٌ تعدد المهام حتى مع وجود وحدة معالجة مركزيةٌ واحدة .تطلب هذا التطور تحكم أكبر وتقسيمٌ البرامج المختلفة إلى أجزاء مستقلة .كل هذه الاحتياجات أنتجت لنا ما يدٌعى بالعمليةٌ Process .

تعد إدارة العملياتٌ من المكونات الأساسيةٌ لأي نظام تشغيلٌ وهي التي من خلالها يستطيعٌ نظام التشغيلٌ تنفيذٌ عملياتٌ متعددة في وقت واحد .في الحاسبات الحاليةٌ تسمح أكثر نظم التشغيلٌ الآن لأكثر من برنامج أن يحٌمّل إلى الذاكرة وأن يتٌم تنفيذٌ هذه البرامج في وقت واحد.
إن مهمة إدارة العملياتٌ في نظام التشغيلٌ هي إدارة تنفيذٌ هذه العملياتٌ عن طريقٌ تبديلٌ العملياتٌ المقدمة للمعالج بسرعة بحيثٌ تعطى كل عمليةٌ الفرصة للوصول إلى المعالج .كذلك من واجبات إدارة العملياتٌ هو حساب و توزيعٌ زمن وحدة المعالجة المركزيةٌ وكذلك بعض المصادر الأخرى.

العملية Process : وتعرف على إنها برنامج في وقت التنفيذٌ .كل الأعمال التي تؤديهٌا وحدة المعالجة المركزيةٌ تشترك في تنفيذٌ العملياتٌ .تقترن كل عمليةٌ بهيكٌل معلومات خاص بها، يسٌمى بكتلة العمليةٌ Process Control Block (PCB) ، يستٌخدم في وصف ومتابعة مدى التقدم بتنفيذٌ العمليةٌ والموارد التي تستخدمها.
المهمة Task : تعني العمليةٌ في بعض الأنظمة.

الوظيفة Job : وهي تسميةٌ تطلق في بعض أنظمة الحاسوب على مجموعة من العملياتٌ التي تنفذ بأسلوب نظام الدفعات Batch System حيثٌ تقدم للتنفيذٌ ضمن طابور لينٌفذها النظام الواحدة تلو الأخرى وتخرج منه دون أن يتٌوقف أي منها للسؤال عن إدخال أي بياٌنات تنتظرها من المستخدم أي إنها عملياتٌ غيرٌ تفاعليةٌ Non-interactive Processes .

الخيط (أو التشعب) Thread : وهو يختٌلف عن العمليةٌ أو المهمة بان تنفيذٌه لا يكٌفي للحصول على برنامج كامل التنفيذٌ .الخيطٌ عبارة عن جزء من أجزاء تنفيذٌ العمليةٌ يقٌوم به المعالج المركزي لمصلحة العمليةٌ بأكملها ولكن لا يكٌفي لان نطلق على تنفيذٌ هذا الجزء وحده تنفيذٌا كاملا للعمليةٌ . بمعنى آخر الخيطٌ عبارة عن إسناد واجب محدد من قبل العمليةٌ لوحدة المعالجة المركزيةٌ لينٌفذه لمصلحتها.

فترة تنشيط وحدة المعالجة المركزية CPU Burst : وهي فترة محددة من الزمن(تكون قصيرٌة جدا عادة) تكون فيهٌا وحدة المعالجة نشطة ولا يمٌكن مقاطعتها.

فترة تنشيط نظام الإدخال/الإخراج I/O Burst : وهي فترة محددة من الزمن يكٌون فيهٌا نظام الإدخال/الإخراج نشطا ولا يمٌكن مقاطعته.

حالات العمليات *Processes State*

كل عمليةٌ من العملياُت لابد أن تمر بأكثر من حاله وقت تنفيذُها , هذه الحالات تدل على نشاطها في تلك اللحظة . الحالات التي تمر بها أي عمليةٌ هي :

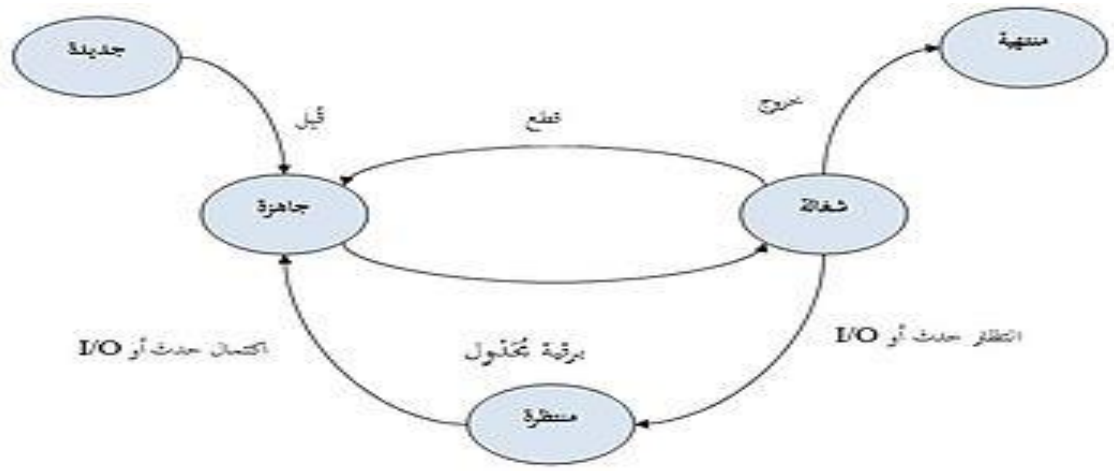
- **الحالة جديدة** New (أو حالة لم تستخدم من قبل أو بالأصح لم يفُعل استخدامها): وهي وقت تعريف العمل ووقت السماح لها بالدخول إلى قائمه العملياُت الموجودة في الذاكرة الرئيسُة، و يتُم ذلك بالضغط على أيقُونة البرنامج ضغطة مزدوجة، وبالتالي تنتقل هذه الحالة من الحالة الخاملة إلى حاله أخرى، حاله التنشيطُ.

- **الحالة جاهزة** Ready **:** وهي الحالة التي تكون فيهُا العمليةُ جاهزة للتنفيذُ ومستعدة للدخول إلى وحدة المعالجة المركزيةُ، ولكن لن يسُمح لها بالتنفيذُ بسبب وجود عمليةٌ أخرى تنفذ في نفس الوقت.

- **حالة التشغيل أو التنفيذ** Running **:** وهي الحالة التي تكون فيهُا العملياُت وتعليمُاتها قيدُ التنفيذُ في وحدة المعالجة المركزيةُ.

- **حالة الانتظار** Waiting **:** هي حالة العمليةُ عند انتظارها حدوث أمر معينٌ، مثلا : تنتظر إدخال بياُنات من المستخدم أو أن تنتظر اكتمال تلبيةٌ طلب لها من احد أجهزة الإدخال/الإخراج.

حالة الانتهاء Terminated : هي حالة العمليةُ عند الانتهاء , وهي إما أن تكون العمليةُ قد انتهت بشكل سليمٌ أو أنه قد حصل لها خطأ معينٌ أدى إلى إنهاءها.



***Processes State* حالات العمليات**

كتلة السيطرة على العملية *Process Control Block*

لغرض استخدام اي عمليةٌ موجودة بالنظام، لابد من تسجيلٌ كل المعلومات عنها في سجل وحفظه في مكان يمُكن الرجوع اليهُ عند الحاجة .يمُكن تقسيمٌ المعلومات التي تخزن في هذا السجل الى ثلاثة اجزاء هي :

1- معلومات خاصة بتعريفٌ العمليةٌ.
2- معلومات خاصة بحالة العمليةٌ.
3- معلومات خاصة بالتحكم بالعمليةٌ.

لأجل تحديدٌ وتشخيصٌ العمليةٌ بعد لحظة خلقها، لابد من تسجيلُها واعطاؤها معلومات تعريفُيةٌ Process Identification Information . اول المعلومات التي يجُب تسجيلُها وتخصيصٌ قيمُة واحدة منها فقط لا غيرٌ لكل عمليةٌ جديدُة هو رقم يسُتعمل كمعرف للعمليةٌ Process ID . تستخدم قيمُة هذا المعرف في المستقبل كمرجع للوصول لتلك العمليةٌ ولتحديدُها هي بالذات من بينٌ مجموعة كل العملياُت الموجودة بالنظام . تكون قيمُة معرف العمليةٌ **ثابتة** Static ، أي لا تتغيرٌ طيلُة فترة حياُة العمليةٌ وليسٌ له علاقة بالحالات التي تمر بها .يسُجل النظام ايضًا معلومات خاصة بحالة العمليةٌ Process State Information . غالبا ما تتغيرٌ قيمٌ هذه المعلومات، أي المعلومات الخاصة بحالة العمليةٌ، بشكل **ديناميكي** وخاصة عندما تكون العمليُة قيدٌ التنفيذٌ وغيرٌ متوقفة.

الأسبوع السادس عشر : الخيـــوط Thread .

تعريف الخيط

العملية في وضعها الطبيعي تنفذ عمل واحد، ونطلق عليها عملية أحادية الخيط (single thread) . ولكن ماذا لو أردنا من العملية أن تنفذ أكثر من عمل في نفس الوقت، هنا لابد من أن نجعل العملية متعددة الخيوط (multiple threads) . حيث تشتغل كل الخيوط التي توجد في العملية في وقت واحد بالتوازي مما يحقق التزامنية (concurrency) تتشارك خيوط العملية الواحدة في بنية معلومات واحدة ، لكن لكل خيط بنية معلوماته الخاصة به التي تختلف عن بقية بينية معلومات الخيوط الأخرى التي معه في نفس العملية . بنية معلومات الخيط تحتوي على :

- المكدس (stack).
- المسجلات (register) .
- عداد البرامج .
- حالة الخيط .

أحيانا نطلق على الخيط عملية خفيفة (light weight process) . ذلك لأن الخيط يمتلك الكثير من خصائص العمليات.

فإذا طلبنا من أي شخص حل هذه المسألة، فإنه سيحلها غالبا في ثلاث خطوات هي:

- حساب 6 + 5 والناتج هو 13 .
- جمع العدد 7 للناتج 13 فيكون الناتج هو 20 .
- جمع العدد 8 لناتج العملية السابقة 20 فتكون القيمة النهائية هي 28 .

العمليات على الخيوط :

العملية ذات الخيط الواحد (التوالي)

نلاحظ أن الخطوات هذه تتم وراء بعض(بالتوالي) فإذا أفترضنا أن كل خطوة تحتاج ثانية من هذا الشخص فإنه سينجز العمل في 3 ثوان (أي 5+6=13 ، 13+7=20 ، 20+8=28) هنا تتم الخطوات بالتوالي، ولا يستطيع الشخص القيام بخطوتين في وقت واحد، وهذا يشبه العملية العادية(ذات الخيط الواحد) .

العملية متعددة الخيوط (التوازي)

الآن لو احضر هذا الشخص أثنين من زملائه ليساعدوه في حل هذه المسألة، فيمكن للشخص الأول أن يحسب 5+6، والشخص الثاني يحسب 7+8 ، في وقت واحد(الخطوتين في ثانية واحدة)، ويقوم الشخص الثـالث

بجمع النتيجتين ليحصل على القيمة النهائية في ثانية، هنا نجد أن المسألة حلت في ثانيتين بدلا من ثلاث ثوان (أي 33% أسرع من الأولى) . نلاحظ أن الخطوتين الأوائل قد تمت في وقت واحد، لكن الخطوة الثالثة فلا يمكن أن تتم إلا بعد إنتهاء الخطوتين السابقتين لأنها تعتمد علي نتائجهما .من هنا نستنتج :

- أن القيام بأكثر من عمل في وقت واحد يعني عملية لها أكثر من خيط.
- لا يمكن للخيوط أن تعمل بالتوازي إذا كانت تعتمد على بعضها، لابد من أن تكون الخيوط مستقلة عن بعضها لتعمل معا في وقت واحد، وإلا فلن نستفيد من وجود أكثر من خيط في العملية.

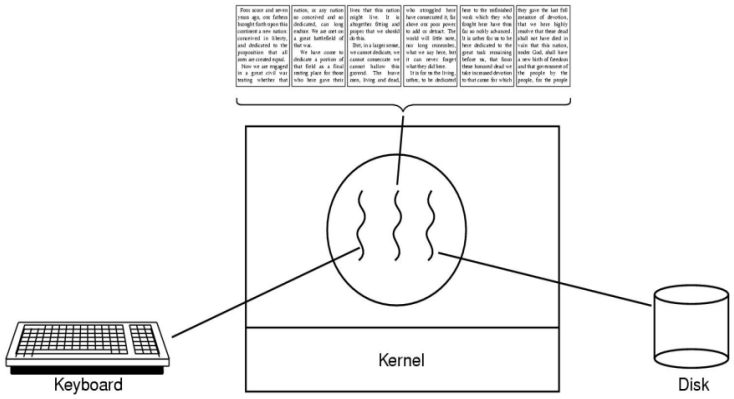
استخدامات الخيط

كل البرامج الحديثة التي نتعامل معها مكونة من مجموعة من الخيوط، فمحرر النصوص ، والمتصفح، الرسام ، وكل البرامج التي حولك تجدها مكونة من عدد من الخيوط. ذلك لأن معظم التطبيقات بها العديد من الأشياء التي تحدث في وقت واحد.

1- محرر النصوص

الشكل (16-1) يوضح مثال لعملية (برنامج محرر نصوص) ثلاث خيوط، وكل خيط ينفذ مهمة معينة، فهنالك خيط يستجيب للمدخلات عبر لوحة المفاتيح والماوس وينفذ الأوامر التي ترد عبرها مثل الانتقال لصفحة معينة. بينما هنالك خيط ثاني يقوم بعملية إعادة شكل الوثيقة ، فإذا قمت بحذف جمله سيقوم هذا الخيط بإعادة ترتيب النص كاملا بعد حذف الجملة، وهنالك خيط ثالث يقوم بعملية الحفظ التلقائي (كل فترة) .

مثلا لو كان برنامج محرر النصوص يعمل بخيط واحد ، فلن تستطيع الانتقال إلى صفحة مع ظهور شكل البيانات المعدلة في نفس الوقت، وعندما يعمل الحفظ التلقائي لابد من توقف كل شيء حتى يكتمل الحفظ.



شكل (16–1) : برنامج محرر نصوص مكون من ثلاث خيوط .

2- مخدم الويب

وظيفة مخدم الويب web server هي الرد على طلبات المتصفحين وإرسال ما يريدون من صفحات إلى أجهزتهم .ويوجد في كل جهاز مخدم ويب على الإنترنت مثلا وفيه عدد من المواقع، قد يتصل أكثر من شخص بهذا الجهاز ويطلب عرض أكثر من صفحة في نفس الوقت، هنا ينشي مخدم الويب خيط لكل متصل يتحاور معه ويرسل له طلباته.

الأسبوع السابع عشر : الجدولـــــــة Scheduler .

الجدولة هي ترتيب لأولويات تنفيذ عمليات معينة عبر فترة زمنية لإنجاز مهمة أو مهام محددة مع تحديد أزمنة الأداء وتوقيت البدء والانتهاء للعمليات في مراحل ومواضع الأداء المختلفة وترتيب تنفيذ العمليات من حيث التوالي أو التوازي .

أنواع الجدولة

1- الجدولة طويلة المدى long-term scheduler

و هي التي تقرر أي العمليات ستدخل إلى الطابور الجاهز و أيها تخرج أو تتأخر، وهذه الجدولة ليست موجودة في الحاسبات المكتبية فالعمليات تدخل إلى المعالج آلياً ولكنها مهمة لنظام الوقت الحقيقي (real time system) والالتزام بمواعيد العمليات النهائية.

2- الجدولة متوسطة المدى medium term scheduler

هذه الجدولة موجودة في كل الأنظمة ذات الذاكرة الافتراضية (virtual memory) ، فهو يقوم بعملية التبديل أي أنه يزيل العمليات بشكل مؤقت من الذاكرة الرئيسية إلى الذاكرة الثانوية (secondary storage) ، وذلك حسب أولوية العملية وما تحتاجه من مساحة على الذاكرة . في هذه الأيام معظم الأنظمة التي تدعم الانتقال من العنوان الافتراضي إلى العنوان الثانوي بدل التبديل بين الملفات تكون الجدولة متوسطة المدى فيها تؤدي دور الجدولة طويلة المدى.

3- الجدولة قصيرة المدى short-term scheduler

تقرر أي العمليات الجاهزة سيتم معالجتها بعد إشارة المقاطعة أو بعد استدعاء النظام .وهي أسرع من الجدولة الطويلة أو المتوسطة حيث تأخذ القرارات في وقت قصير جدًا، ويمكن أن تكون قادرة على إجبار العمليات على الخروج من المعالج و إدخال عمليات أخرى أو تسمح ببقاء العمليات في المعالج حتى تنتهي.

جدولة العمليات Process Scheduling

من المنطق جدا أن يكُون هناك طريقًة لجمع المهام في مكان واحد بشكل منظم ومرتب بحيثُ يكُون لهذا المكان مدخل و مخرج مسيطًر عليهُ بطريقًة ما، يسُمى هكذا مكان الطابور Queue . والطابور بيأنياً يبُنى على شكل هيكُل قائمة List Structure . لكل طابور اسم و مؤشر يؤُشر لأول عنصر في الطابور ومؤشر آخر يشُيرُ لآخر عنصر في الطابور.
في البدايةُ يتم التأكيدُ على إن نظام التشغيلُ متعدد المهام يقُوم في واقع الحال بتنفيذُ عمليةٌ واحدة فقط في كل وقت وعليهُ لابد أن يوُزع النظام وقته بينُ عدد من العمليأت.
توزيعُ الوقت هذا بينُ العمليأت يطُلق عليهُ الجدولة Scheduling .أي إن الجدولة بمفهومها العام، تعني إدارة الوقت .ولعمل هذا يحُتاج النظام إلى استخدام طريقًة الطوابيرُ .عموما ، يوُجد ثلاثة أنواع من هذه الطوابيرُ مخصصة لجدولة مجموعة العمليأت التي تحتاج وقت وحدة المعالجة المركزيةُ .هذه الطوابيرُ هي :

1. طابور الوظائف Job Queue : توضع فيهُ جميعُ الوظائف الموجودة في النظام.
2. الطابور الجاهز Ready Queue : توضع فيهُ جميعُ العملياُت التي تنتظر التنفيذُ .
3. طابور الجهاز Device Queue : لكل جهاز إدخال/إخراج طابور خاص به يحُتوي جميعُ العملياُت التي تحتاج خدمته.

يوُجد نوعينُ من الجدولة لابد أن نميزُ بينُهما :

- الجدولة بالطابور Queuing : وهي مناسبة لتنفيذُ المهام بالتسلسل كما هو الحال عند إرسال أوامر طباعة لجهاز طباعة واحد .وفيهُ يتُم تنفيذُ كل أمر طباعة بالكامل ثم البدء بتنفيذُ الأمر التالي وهكذا لبقيةُ الأوامر .في هذا النوع من الجدولة، يمُكن منح أفضليةُ Priority لأي عمليةُ باستخدام أما مبدأ من يأُتي أولاً يخُدم أولا First-Come First-Serve أو على أساس اقصر عمليةُ أولا Shortest Job First .

- الجدولة بطريقُة راوند روبن Round-Robin : تعمل هذه الجدولة على أساس تحديدُ فترة زمنيةُ(أو شريحُة من الزمن) ذات طول ثابت وتمنح لأول عمليةُ في الطابور ليجُري تنفيذُها بمقدار تلك الشريحُة من الوقت ثم نقل التنفيذُ للعمليةُ الثانيةُ في الطابور كذلك لينُفذ منها بمقدار تلك الشريحُة من الوقت ثم نقل التنفيذُ للثالثة وهكذا لكل العملياُت بالطابور ثم تكرار العمل بنفس الأسلوب بدءاً من أول ولآخر عمليةُ بالطابور لم تُنتهي تنفيذُها و يسُتمر التنفيذُ هكذا لحينُ الانتهاء من كل العملياُت وخلو الطابور.

جدولة الطوابير Queue Scheduling

عندما تدخل عمليةُ إلى النظام فإنها تدخل في طابور الوظائف الذي يحُتوي جميعُ عملياُت النظام وعندما تصبح العمليةُ جاهزة وتنتظر التنفيذُ فإنها تنتقل إلى طابور العملياُت الجاهزة .كما في الشكل (17-1) . المسلك الوحيدُ للعملياُت التي تدخل المعالج CPU يكُون عبر طابور الجاهزة .أما الحالات التي تنتقل إليهُا العمليةُ والإحداث التي قد تمر بها بعد خروجها من المعالج CPU فهي أما الخروج النهائي(تم تنفيذُها بشكل كامل)، أو إنها تنتظر خدمة من احد أجهزة الإدخال أو الإخراج،(مثل التحميلُ من القرص الصلب أو كانت تخدم اتصال أنترنت)، فإنها تنتقل إلى طابور الإدخال/الإخراج الخاص بذلك الجهاز ثم بعد تلبيةُ الخدمة تعود مرة ثانيةُ إلى طابور الجاهزة .وقد تخرج العمليةُ من المعالج نتيجُة انتظارها اكتمال تنفيذُ عمليةُ هي قامت بخلقها أو نتيجُة إشارة مقاطعة وعليهُ لابد من انتظار انتهاء تنفيذُ تلك العمليةُ الوليدُة أو معالجة روتينُ تلك المقاطعة أولا ثم العودة مرة أخرى لطابور الجاهزة.

الأسبوع الثامن عشر : جدولة وحدة المعالجة المركزية .

مقدمة :

وحدة المعالجة المركزية (CPU) من أهم أجزاء الحاسوب و التي تقوم بتنفيذ العمليات (processes) و لكن وحدة المعالجة المركزية (CPU) تقوم بتنفيذ عملية (process) واحدة في الوقت الواحد و هناك الكثير من العمليات التي تحتاج للتنفيذ، فكيف يتم التنسيق و التنظيم بين العمليات؟!

ان المجدول (CPU scheduler) هو المسؤول عن التنسيق بين العمليات باستخدام خوارزميات مختلفة .

تنفيذ العملية (Process) يتألف من حلقة من معالجة العملية داخل وحدة المعالجة المركزية(CPU) وانتظار عملية الإدخال و الإخراج.

كل عملية تمر بدورة متبادلة ما بين العمل داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU burst) و العمل في وحدات الإدخال و الإخراج (I/O burst) ليتم تنفيذها ، فعند طلب فتح البرنامج تبدأ العملية بالعمل داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU burst) ثم العمل في وحدات الإدخال و الاخراج (I/O burst) ، ويستمر في الحالتين بشكل متبادل ، وينتهي بالعمل داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU burst) بطلب نظام التشغيل (O.S) لإنهاء عملية التنفيذ لسبب ما، إما لأن العملية انتهت أو لحدوث خطأ تسبب بإلغائها.

إذا كانت العملية معظم وقتها تقضيه في عمليات الإدخال والإخراج (I/O bound) ، فإنها تستغرق مدة قصيرة في العمل داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU burst) ، و وقت أطول في العمل في وحدات الإدخال و الإخراج (I/O burst) ، وإذا كانت العملية معظم وقتها تقضيه في وحدة المعالجة المركزية (CPU bound) ، فسيحدث العكس .

يمكننا الآن تصنيف العمليات إلى :

1- عمليات معظم وقتها تقضيه في وحدات الإدخال و الإخراج (I/O bound processes) :
تستخدم وقت أكثر لإتمام عملات الإدخال و الإخراج ,هذا النوع من العمليات يشغل وحدة المعالجة المركزية (CPU) قليلا لذلك فهي تملك عمليات قصيرة و كثيرة من الـ CPU bursts .

2- عمليات معظم وقتها تقضيه في وحدة المعالجة المركزية (CPU bound processes) :
تستخدم وقت أكثر لإتمام العمليات الحسابي ة، تشغل وحدة المعالجة المركزية (CPU) كثيرا لذلك فهي تملك عمليات طويلة و قليلة من الـ CPU bursts .

العمليات التفاعلية (interactive processes) :

تتفاعل هذه العمليات بشكل ثابت مع المست خدم، لذلك تستهلك وقت أكثر في انتظار حدث ما من لوحة المفاتيح أو الفأرة ، عندما تستقبل العملية المدخل (input) يجب أن تستيقظ (wake up) بسرعة بمعدل تأجيل (avg delay) بين 50-150 ms وإلا فإن المستخدم سوف يعتبر النظام غير مجدي.

البرامج التفاعلية غالبًا ما تكون برامج تحرير النصوص، برامج تخطيطية.

عمليات الدفعات أو المجموعات (batch processes) :

لا تحتاج تفاعل مع المستخدم، بالتالي يتم تنفيذها في الخلفية، يتضح من السابق أن هذه العمليات لا تحتاج استجابة سريعة، لذلك يتم تأجيلها من قبل المجدول.

البرامج التي تستخدم عمليات الدفعات أو المجموعات (batch processes) غالبًا ما تكون لغات البرمجة، محرك بحث قواعد البيانات.

عمليات الوقت الحقيقي (real-time processes) :
تحتاج إلى متطلبات جدولة قوية جدا ، مثل هذه العمليات لا يتم إعاقتها من قبل عمليات ذات أولوية أقل ويتضح مما سبق أن الاستجابة يجب أن تكون سريعة.

معايير الجدولة (Scheduling Criteria) :
عملية الجدولة من أهم الخصائص في تشغيل العمليات حيث ينظم دخول العمليات المراد تنفيذها إلى وحدة المعالجة المركزية (CPU) وتعتمد هذه العملية على العديد من المعايير التي تحدد من هي العملية التي يجب تنفيذها و من أهمها:

1- استغلال وحده المعالجة المركزية (CPU utilization)
استغلال كل وقت وحدة المعالجة المركزية (CPU) في تنفيذ العمليات، أ ي أن تكون وحده المعالجة المركزية مشغولة بقدر الإمكان ليتم استغلالها الاستغلال الأمثل وعادة يمثل بنسبة مئوية يمكن حسابها باستخدام أحد القانونين:
أ - نسبة استغلال المعالج = (وقت المعالج الكلي – الوقت الذي قضاه فارغا) / (وقت المعالج الكلي)*100
ب - نسبة استغلال المعالج = (وقت التنفيذ للعمليات الكلي) / (وقت العمليات الكلي + الوقت المستغرق في تبديل المحتوى) * 100
ومما يؤثر على هذا العامل حقيقة هو عدد مرات التبديل التي تتم فكلما زاد هذا العدد كلما قل استغلال المعالج وهذا منطقي جدا أليس كذلك ؟

2- الإنتاجية أو سعة المعالجة (Throughput)
عدد العمليات التي يتم تنفيذها في الوحدة الزمنية الواحدة .

3- الوقت الدوري (Turn around time)
الوقت اللازم لإنهاء تنفيذ عمليه محدده، و هو مجموع الفترات التي أمضاها في
أ- الانتظار قبل الدخول إلى الذاكرة .
ب- الانتظار في طابور الاستعداد (ready queue) .
ت- التنفيذ على وحدة المعالجة المركزية .
ث- تنفيذ عمليات الإدخال والإخراج .

4- وقت الانتظار (Waiting time)
هو الوقت الذي تستغرقه العملية في الانتظار داخل مصفوفة الانتظار (ready queue) قبل دخولها إلى وحدة المعالجة المركزية (CPU) .

5- زمن الاستجابة (Response time)
الوقت من أمر تنفيذ العملية حتى ظهور أول نتيجة لها، يستخدم هذا عادة في الأنظمة التفاعلية (interactive system) التي يكون بها المستخدم طرفا.

الأسبوع التاسع عشر : خوارزميات جدولة المعالج .

خوارزميات الجدولة *Scheduling Algorithms*

هنالك العديد من خوارزميات الجدولة مثل :

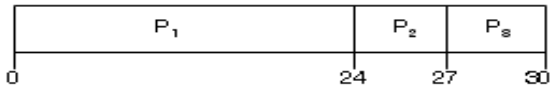
1- القادم أولا يخدم أولا (First-Come, First served)

- تنفذ العمليات ترتيب وصولها واسطة مجدول المعالج ، حيث تنفذ أول عملية وصلت إلى صف الانتظار أولاً ثم التي وصلت بعدها ثانيا، وهكذا .وهي خوارزمية بسيطة في عملها وواضحة.
- يحذف المجدول العملية من المعالج إذا أرادت التحول إلى وضع الانتظار أو انتهت.
- الخوارزمية مناسبة للعمليات الكبيرة عندما تجد فرصة للتنفيذ، وتسبب مشكلة للعمليات القصيرة إذا كانت خلف عمليات كبيرة .

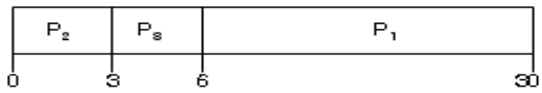
مثال :
الجدول التالي يوضح عمليات في صف الانتظار ونريد تنفيذها حسب خوارزمية القادم أولا يخدم أولا .حيث يمثل عمود العملية اسم العملية والعمود الثاني يمثل الوقت الذي تحتاجه كل عملية لتكمل عملها داخل المعالج، أحسب الآتي:
1.متوسط زمن الانتظار(waiting time) .
3.متوسط زمن الاكتمال(completion time) .
2.أحسب متوسط زمن الانتظار إذا كان ترتيب الوصول عكسي (p3 ثم p2 ثم p1) ثم وضح الفرق بين المتوسطين .

العملية	الزمن
P1	24
P2	3
P3	3

الحل :
إذا وصلت العمليات بالترتيب P1 ثم P2 ثم P3 ، وتم خدمتها بترتيب القادم أولا يخدم أولا، فإن المجدول سينفذ العمليات على المعالج حسب ترتيبها كالرسم التالي (Gantt Chart) :



1- متوسط زمن الانتظار= (0 + 24 + 27) / 3 = 17 ملي ثانية .
2- متوسط زمن الاكتمال = (24 + 27 + 30) / 3 = 27 ملي ثانية .
1- إذا وصلت العمليات بالترتيب العكسي فإن شكل العمليات داخل المعالج سيكون كالآتي:



عليه فإن متوسط زمن الانتظار= (0 + 3 + 6) = 3 ملي ثانية .
ومتوسط زمن الاكتمال سيكون = (3 + 6 + 30) = 13 ملي ثانية .
حيث نلاحظ أن متوسط زمن الانتظار إذا نفذت العمليات الكبيرة في النهاية أفضل من متوسط زمن الانتظار إذا تم تنفيذ العمليات الكبيرة أولا.

2- العملية الأقصر أولا Shortest Job First (SJF)

- افتراض أننا نعلم مقدما كم ستحتاج كل عملية بصف الانتظار من وقت داخل المعالج، فإن المجدول سيختار العملية التي تحتاج زمن أقل أولا.
- تعتبر هذه الخوارزمية مثالية حيث إنها تعطي أقل متوسط زمن انتظار.
- المشكلة الأساسية في هذه الخوارزمية هي معرفة طول الوقت الذي ستحتاجه العملية داخل المعالج مسبقا، فغالبا لا يعلم المجدول ذلك مما يصعب معرفة العملية الأقصر.
- سيكون الأداء ضعيف في حالة وصول عمليات قصيرة بعد بدء تنفيذ عملية طويلة.
- كذلك قد يحدث حرمان للعمليات الطويلة (تحرم من التنفيذ لوجود عمليات قصيرة).
- يقدم خدمة جيدة للعمليات القصيرة.
- تفشل الخوارزمية مع العمليات التي كانت سابقا قصيرة لكنها الآن أصبحت طويلة.

تنقسم الخوارزمية إلى نوعين هما:

- غير قابلة للتوقف (Non-preemptive) : إذا بدأت عملية التنفيذ داخل المعالج لن تتوقف لعملية أخرى.
- قابلة للتوقف (Preemptive) : إذا وصلت عملية جديدة إلى صف الانتظار وكان زمنها أقصر من الزمن المتبقي للعملية التي تنفذ حاليا بالمعالج سيقوم المجدول بإخراج الأولى وإدخال التي وصلت حديثا.

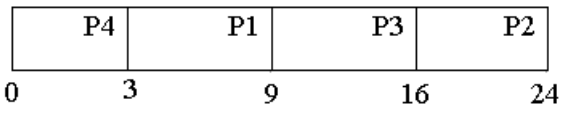
مثال :

مثال على العمليات الغير قابلة للتوقيف والتي وصلت في نفس الوقت(أي دون اعتبار لزمن الوصول) .

العملية	الزمن
P1	6
P2	8
P3	7
P4	3

الحل :

سنقوم بعمل رسم شكل (Gantt chart) يوضح كيف ستكون العمليات داخل المعالج :



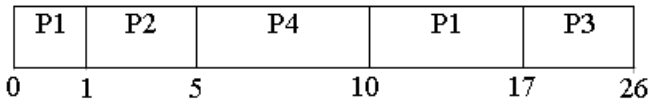
متوسط زمن الانتظار= (0+ 3 + 9 + 16) / 4 = 7 ملي ثانية .
متوسط زمن الاكتمال = (3 +9+16+24) / 4 = 13 ملي ثانية .

مثال :
مثال على عمليات لم تصل في وقت واحد باستخدام خوارزمية الأقصر أولا القابلة للتوقف.

العملية	زمن الوصول	الزمن
P1	0	8
P2	1	4
P3	2	9
P4	3	5

إذا كانت العمليات إلى صف الانتظار حسب عمود زمن الوصول المبين أمام كل عملية بالجدول فوضح كيف يستخدم المجدول خوارزمية الأقصر أولا القابلة للتوقيف (preemptive) .

الحل :
سيكون ترتيب العمليات داخل المعالج كما يلي :



زمن انتظار العملية = زمن الانتظار الكلي – زمن الوصول، بالتالي فإن :
زمن انتظار P1 = (0+10)-0 = 10 ملي ثانية .
زمن انتظار P2 = 1-1 = 0
زمن انتظار P3 = 2-17 = 15 ملي ثانية .
زمن انتظار P4 = 3-5 = 2 ملي ثانية .
متوسط زمن الانتظار = (10+0+15+2) / 4 = 6.75 ملي ثانية .
متوسط زمن الاكتمال = (17+5+26+10) / 4 = 14.5 ملي ثانية .

3- حسب الاولوية (Priority)

كل عملية لديها رقم مرفق معها، هذا الرقم يحدد أهمية العملية، حيث سيتم تنفيذ العملية ذات الأولوية الأعلى(أقل رقم) . فإذا كنا نعتبر أن الرقم الأقل يمثل الأولوية الأعلى، فهذا يعني أنه إذا كان لدي عملية برقم الأولوية 5 وهنالك عملية برقم الأولوية 7 ، فسينفذ المجدول العملية ذات الرقم 5 قبل العملية ذات الرقم7 ، لأن أولويتها أعلى.
هنالك نوعين هما:

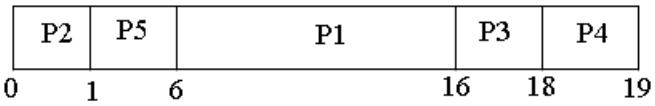
- **قابلة للتوقف (Preemptive) .**
- **غير قابلة للتوقف (non-preemptive) .**

المشكلة في خوارزمية الأولوية هو الحرمان (Starvation) ، حيث لن تجد العمليات ذات الأولوية الدنيا فرصة للتنفيذ داخل المعالج طالما أن هنالك عمليات ذات أولوية أعلى منها .حيث سينفذ المعالج العمليات ذات الأولوية العليا وكلما قرب دور العمليات ذات الأولوية الدنيا للتنفيذ داخل المعالج قد تصل عمليات أخرى لهذا أولوية أعلى منها فتحرمها من استخدام المعالج.
حل مشكلة الحرمان هو النضوج (Aging)، أي كل ما مر زمن طويل على عملية ذات أولوية دنيا نرفع أولويتها درجة، وهكذا إذا مر وقت طويل على هذه العملية ستصبح ذات أولوية عليا ونكون بهذا م كناها من التنفيذ.

مثال :
مثال على عمليات غير قابلة للتوقف(وصلت في وقت واحد) .

العملية	رقم الاولوية	زمن العملية
P1	3	10
P2	1	1
P3	3	2
P4	4	1
P5	2	5

الحل :
باستخدام خوارزمية الأولية سيكون شكل العمليات داخل المعالج كما يلي :



حيث سيكون متوسط زمن الانتظار= (6+0+16+18+1) / 5 = 8.2 ملي ثانية .
متوسط زمن الاكتمال = (16+1+18+19+6) / 5 =12 ملي ثانية .

مثال :
قم بحل المثال السابق بطريقة الأولوية الغير قابلة للتوقف باعتبار أن العمليات لم تصل في وقت واحد(محدد زمن وصول كل عملية في عمود " زمن الوصول") .

العملية	رقم الاولوية	زمن العملية	زمن الوصول
P1	3	10	0
P2	1	1	2
P3	3	2	4
P4	4	1	7
P5	2	5	9

4- خوارزمية رواند روبن Round Robin

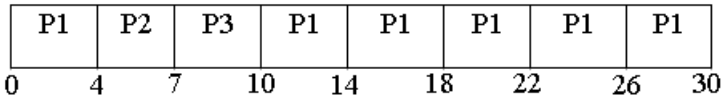
هذا النوع من الخوارزميات صمم خصيصا للنظم التي تستخدم المشاركة الزمنية (time sharing) ، فلكل عملية حصة زمنية داخل المعالج تخرج بعدها من المعالج لتدخل العملية التي تليها فتأخذ نفس الحصة الزمنية التي أخذتها العملية الأولى، وهكذا يتم تقسيم زمن المعالج بحيث تأخذ كل عملية حصة بالمعالج، ثم تبدأ من جديد.
فالخوارزمية تعمل بطريقة تشبه خوارزمية القادم أولا يخدم أولا، لكن مع إمكانية توقيف كل عملية إذا اكتملت الفترة الزمنية المقررة لها داخل المعالج .حيث تحدد الحصة الزمنية (quantum or time slice) بقيمة صغيرة تتراوح بين 10 إلى 100 ملي ثانية.
يقوم المجدول بتقسيم زمن المعالج بين العمليات فتعطى كل عملية حصة زمنية
محددة داخل المعالج، ويتم تحديد الفترة الزمنية لكل العمليات فيما يسمى Quantum ، فإذا كانت قيمة Quantum هي 10 ، فهذا يعني أن المجدول سيسمح لكل عملية أن تنفذ في المعالج لمدة 10 ملي ثانية، ثم تخرج (ترجع إلى نهاية صف الانتظار)، وتدخل العملية التي تليها، لتأخذ 10 ملي ثانية وهكذا.

ملاحظات :
- إذا كان الزمن الذي تحتاجه العملية أقل من الحصة المقررة، فستأخذ العملية ما تحتاجه من الحصة وتخرج لتدخل العملية التي تليها .مثلا إذا كانت العملية تحتاج 2 ملي ثانية وكانت الحصة المقررة للعملية هي 10 ملي ثانية، فستمكث العملية بالمعالج 2 ملي ثانية وليست 10 ملي ثانية.
- لا توجد عمليات غير قابلة للتوقف في هذه الخوارزمية فكل العمليات ستجبر على التوقف عند اكتمال حصتها بالمعالج.

مثال :
في الجدول التالي عمليات حددت لها حصة زمنية (Quantum) تساوي 4 ملي ثانية، أحسب كل من متوسط زمن الانتظار ومتوسط زمن الاكتمال لهذا العمليات.

العملية	الزمن
P1	24
P2	3
P3	3

الحل :
العمليات داخل المعالج ستكون كالشكل التالي :



زمن انتظار P1 = 0+(10- 4) = 6 ملي ثانية
زمن انتظار P2 = 4 ملي ثانية
زمن انتظار P3 = 7 ملي ثانية
متوسط زمن الانتظار = (6+4 +7) / 3 = 17 / 3 = 5.67 ملي ثانية
متوسط زمن الاكتمال = (30+7+10) / 3 = 47 / 3 = 15.67 ملي ثانية

الأسبوع الحادي و العشرون : ادارة الذاكـــــرة .

الأسبوع الثاني و العشرون : طرق الوقاية من الفيروسات ، أساليب المعالجة .

فحص الذاكرة وخلوها من الفيروسات :

فحص الذاكرة للتأكد من خلوها من الفيروسات تنتقل معظم الفيروسات بعد أن تصبح مقيمة في ذاكرة الحاسب تحت النهاية العليا للذاكرة top of memory و يمكن اكتشاف وجود الفيروس في الذاكرة باستخدام احد الأمرين mem أو chkdsk في نظام التشغيل dos،فمثلا في حالة الفيروس-stealth bootفان تنفيذ الأمر mem يعطي 636 kبدلا عن 640 و الأمر chkdsk يعطي 264651 بايت بدلا عن 655360 بايت .

إما إذا كان النقص في قيمة الذاكرة هو 1 k إي إن الأمر Mem أعطى القيمة 639 k فان السبب على الغالب لا يمت للفيروسات لان عدد الفيروسات التي تحتل كيلوبايت واحد فقط من ذاكرة الحاسب قليل جدا

ماذا تفعل حينما تكشف عن الفيروس :هناك أعراض مشتركة تظهر في حال وجود الفيروس :

1. عليك تخزين أي عمل تقوم به لحظة اكتشافه الفيروس ثم أغلق الجهاز.
2. شغل الجهاز من خلال اسطوانة مرنة أو ليزرية قادرة على تشغيل الجهاز ومؤمنة ضد الكتابة.
3. افحص الأقراص الصلبة بواسطة أحد البرامج المتخصصة والتي تدعى Antivirus والمخزنة على أقراص خارجية للتحقق من نوع الفيروس والملفات المصابة.
4. قم بإزالة الفيروس من الملفات المصابة وذلك باستخدام البرنامج المضاد للفيروسات.
5. افحص الاسطوانات الثابتة عدة مرات للتأكد من سلامتها من الإصابة وباستخدام برامج مختلفة من الـ Antivirus.
6. تأكد من الأقراص التي استخدمها في نظام للتأكد من خلوها من الفيروسات

طـــــرق الوقاية:

1. باستخدام أقراص أو برامج أصلية وعدم استخدام الأقراص المنسوخة.
2. فحص الأقراص قبل الاستخدام لعدة برامج مختلفة من الـ Antivirus.
3. استخدام (Antivirus) حديث الإصدار.
4. تعديل نسخة ال Antivirus كل فترة زمنية معينة.
5. عمل نسخة احتياطية للملفات المهمة.
6. عمل ما يسمى بقرص الإنقاذ وذلك لفحص الجهاز في حالة إصابته بالفيروس .
7. الاحتفاظ بنسخ للبرامج المهمة مثل نظام التشغيل ويندوز أوفس.
8. يفضل استخدام أكثر من نوع واحد من ال. Antivirus

برامج الحماية من الفيروسات :

معلومات عامة عن برامج الحماية من الفيروسات

لابد من وجود برنامج الحماية من الفيروسات في الجهاز .ويقوم البرنامج بفحص و تدقيق الملفات وحماية الجهاز كما ينبغي. وهو يقوم بهذا العمل عن طريق الفحص عن بصمات الفيروسات. فلكل فيروس بصمة عبارة عن رقم محدد. و برنامج الحماية في الواقع يبحث عن هذه البصمة المحددة فإن وجدها فإنه يعلن عن وجود الفيروس. وهو إذ يقوم بذلك يقارن بين الملفات وبين جدول لبصمات الفيروسات المختلفة.

إن الكثير من الفيروسات تتم كتابتها و نشرها في الأسبوع الواحد و هكذا ترى أنه من المهم جداً أن يكون هذا الجدول محدّثاً باستمرار. لذا فإن وجود برنامج الحماية نفسه ليس كافياً أبداً. فلابد من تحديثه باستمرار.

بعض برامج الحماية من الفيروسات، تقوم بالحماية من التروجان ، و لكن هناك بعض البرامج المتخصصة في مجال الحماية من الاختراق، التي تعمل بمساندة برامج المكافحة لحماية جهازك من أي ضرر.

برامج الحماية
الكاسبر سكاي Kaspersky

موقع الشركة

http://www.kaspersky.com

أف سيكيورF-Secure

موقع الشركة
http://www.f-secure.com

بت ديفيندرbit defender

موقع الشركة
http://www.bitdefender.com

افاست avast!

موقع الشركة

http://www.avast.com

مكافي أنتي فيروسMcAfee

موقع الشركة

http://www.mcafee.com/us

نود ESET Nod3232

موقع الشركة

http://www.eset.com

الأسبوع الثالث والعشرون : طرق سرقة البرمجيات و قواعد البيانات .

بعد التطور التكنولوجي الهائل الذي يعيشه الإنسان واستخدامه للكمبيوتر ومن ثم أصبح استخدام شبكة المعلومات "الإنترنت" مهما ومؤثرا، ومع هذا الاستخدام ظهرت العديد من الجرائم التي تمثلت في السرقة والهكرز سواء كان ذلك متمثلا في سرقة بيانات شخصية وخاصة أو أرصدة بنكية أو حتى معلومات هامة.
فهل الحياة الشخصية للإنسان مازالت آمنة كما كانت في الماضي أم أصبحت غير آمنة في ظل التطوير التكنولوجي الهائل الفترة الأخيرة، وكيف تتغلب علي الجرائم الإلكترونية التي انتشرت مؤخرا ومن المسؤول عن هذا الشبح من الجرائم علي الإنسان وما هي الإجراءات الوقائية ضد أي قرصنة محتملة علي الإنترنت خاصة مع تطور الأساليب التقنية.
عمليات التجسس على أجهزة الكمبيوتر، والهجوم بالفيروسات على المواقع الإليكترونية، أحد أهم أساليب القراصنة لسرقة البيانات الشخصية والأرصدة حتى أصبحت بعض برامج مكافحة الفيروسات عاجزة عن مواجهة هذه التقدم السريع في عدد الفيروسات والبرمجيات الضارة التي تلحق بالبرامج وبذلك تطورت وسائل التجسس والسرقة والاختراق وأصبح اللصوص أكثر اختراقا في الوصول إلي نقاط الضعف في الأجهزة والبرامج.

الجريمـــــة الإلكترونية :

لا شك أن الجريمة الإلكترونية تمثل خطرا عظيما ليس علي أمن الشخص ولكن علي أمن العالم كله فمن خلال هذه الجرائم يمكن اختراق كل الشبكات العسكرية التي تحتوي علي معلومات عسكرية يمكن استخدامها واستغلالها في أغراض تضر بالأمن بين البشر فضلا عن النصب والسرقة واستخدام عدد من الهواة في حيل مكشـــوفة لـــبعض المعلومـــات لســـرقة أرصـــدة شخصـــية أو أرصـــد بنـــوك كاملـــة.
الهكرز غالبا يستفيدون من الثغرات الأمنية الموجودة في أجهزة التشغيل لأجهزة الكمبيوتر، والتطبيقات العملية المنتشرة على الإنترنت والتي يتفاعل معها المستخدمون، بل إن أساليب الاختراق باتت ممكنة من خلال البرمجيات الشائعة الاستخدام مثل (أوفيس) من إنتاج (مايكروسوفت)، وقارئ المستندات أكروبات من إنتـاج أدوب، أو الإضـافات التـي يـتم تزيـد مواقـع الإنترنـت بهـا مثـل للتعامـل مـع تقنيـة الفـلاش.
تجد بعض الحكومات مبررا للتجسس علي بعض أجهزة الكمبيوتر والخاصة ببعض المنتديات للمعارضة النشطة تحت ذريعة أن هذه المنتديات تحوي إرهابا إلكترونيا فبالتالي يعطي فرصة أكبر للتجسس في محاولة تخفي البعض من أجهزة المراقبة الأمنية وفي المقابل يجعل هذه الأجهزة تسعي حثيثا للتعرف علي هوية المشـــــــــــــتركين فـــــــــــــي هـــــــــــــذه المنتـــــــــــــديات.
تفرض أجهزة الهاتف عبر الإنترنت أو تبادل الرسائل القصيرة أو برامج الملفات المشتركة بين أكثر من جهاز وكلها تقنيات تحمل في ثناياها مخاطر لا يدركها المستخدم، ولا تتفطن إليها البرمجيات المضادة للفيروسات والطفيليات الشائعة الاستخدام .

وسائل القرصنة والسرقة :

من أهم وسائل السرقة إرسال رسالة مجهولة الهوية عبر الإيميل ليمتلئ الكمبيوتر بعدد كبير من الفيروسات والبرمجيات المتطفلة التي تعيث بالجهاز عبثا، كما تعد رسائل العشوائية SPAM التي أصبحت تشكل نسبة تتراوح بين 80 و 90% من البريد الإليكتروني حول العالم، والتي يكون أغلبها لأهداف الدعاية والتسويق وأخرى بهدف التجسس على أصحاب أجهزة الكمبيوتر، وإذا لم تحتوى تلك الرسائل على الفيروسات والبرمجيات المتطفلة، فإنها تحمل صورا ومواد دعائية ذات حجم كبير تعرقل سيولة البريد وتعوق سرعة الاتصال بالشبكة.

وإذا كان التعامل مع هذه المشكلة في متناول اليد، بسبب وجود برامج مراقبة البريد ومراجعة العناوين بل وأحيانا أيضا المحتوى قبل فتح الرسالة، فإن المعضلة تبقى في البرمجيات الطفيلية التي تتسلل إلى الأجهزة لسرقة البيانات الشخصية بالتحديد والأرقام السرية المتعلقة بحسابات البنوك والأرصدة، وكلمة السر المستخدمة لفتح المواقع المالية التي يقوم من خلالها العديد من العملاء بالمعاملات البنكية والمصرفية عبر الإنترنت.

إن المستندات المخزنة بتقنية أكروبات أدوب، تحمل في ثناياها برامج التجسس، التي تطلق وتثبت نفسها في الكمبيوتر وانتظارا للثغرات الأمنية في أنظمة التشغيل لتتوجه مباشرة على البيانات الخاصة، وتكون مبرمجة للتعرف على الملفات والمواقع ذات الأهمية العالية، إذ لا يقتصر هذا الأسلوب على سرقة الحسابات المصرفية، بل أيضا في الجاسوسية والتعرف على محتويات الملفات وما بها من أسرار، وتكثر هذه الظاهرة في المؤسسات الاقتصادية الهامة .