المحاضرة الثالثة

مادة الحاسوب

الجزء البرمجي Software

أعداد
د . قيس سلطان

المكون البرمجي Software

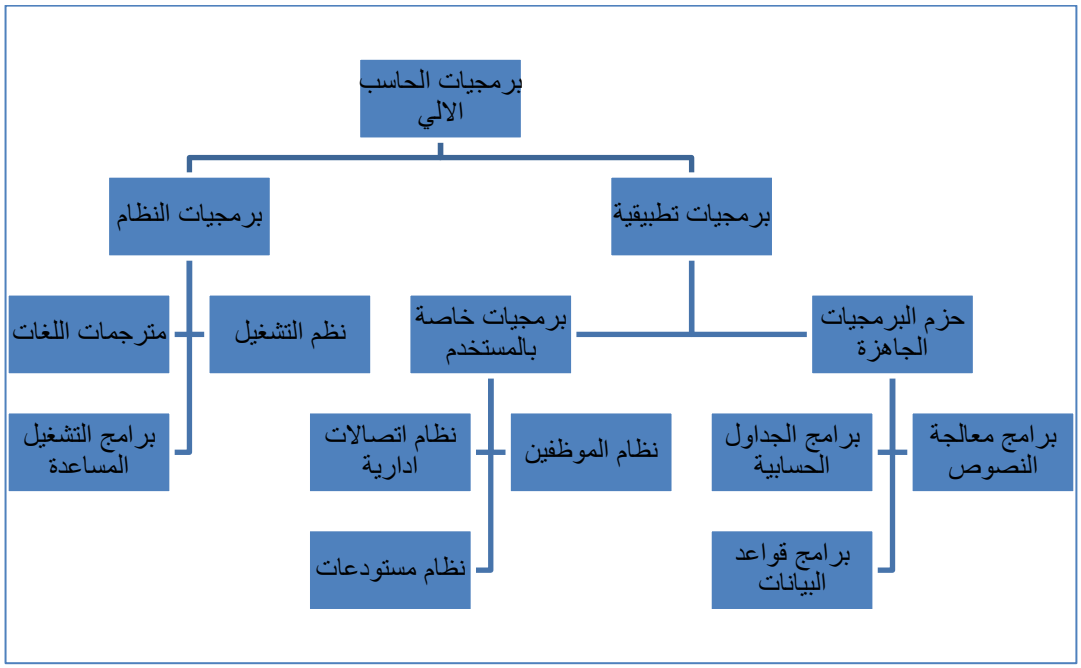
مقدمة :

تستخدم الحواسيب نوعين من هذه البرامج :

برامج النظام System Software .

برامج التطبيقات Application Software .

الشكل التالي يوضح انواع برمجيات الحاسب الآلي .



أولا : برمجيات النظام

1- أنظمة التشغيل :

ما هو نظام التشغيل

هو عبارة عن مجموعة من البرمجيات الأساسية والتعليمات التي تتحكم في المكونات المادية للحاسب الآلي حيث يقوم بإدارة جهاز الحاسب ويتحكم في كافة البرامج والتطبيقات وكافة وظائف الحاسوب تقريبا . اذن هو برنامج وسيط بين المستخدم (User) ومكونات الحاسب المختلفة (Computer Hardware) و الغرض الأساسي منه تمكين المستخدم من معالجة برامجه التطبيقية (Application Programs) من خلال إدارة الموارد (Resources) المتعلقة بالحاسب و يقوم بتشغيل الحاسب وتوجيه ومراقبة وإدارة الموارد المتعلقة به مع توفير البيئة المناسبة للمستخدم . إنّه البرنامج الأوّل الذي نراه متى نشغّل الحاسوب ، والبرنامج الأخير الذي نراه عندما يتم قُفِله .والبرنامج الذي يمكّن كل البرامج التي نستخدمها على الحاسوب . يعمل على الربط بين نظام الكمبيوتر ومستخدم النظام ، تماما كدور المترجم الذي يقوم بالترجمة بين شخصين لا يعرف أحدهما لغة الآخر .

يعد نظام التشغيل أهم البرمجيات فهو عصب الحياة بالنسبة للحاسب ,كما انه يعتبر برنامج معقد مكتوب بإحدى لغات البرمجة القوية ، ومن أقوى لغات البرمجة في الوقت الراهن التي تبني بها أنظمة التشغيل هي لغة ال C# و C++ ونظام التشغيل windows من الأنظمة التي كتبت بهذه اللغة .

أهداف نظام التشغيل الرئيسية هي:

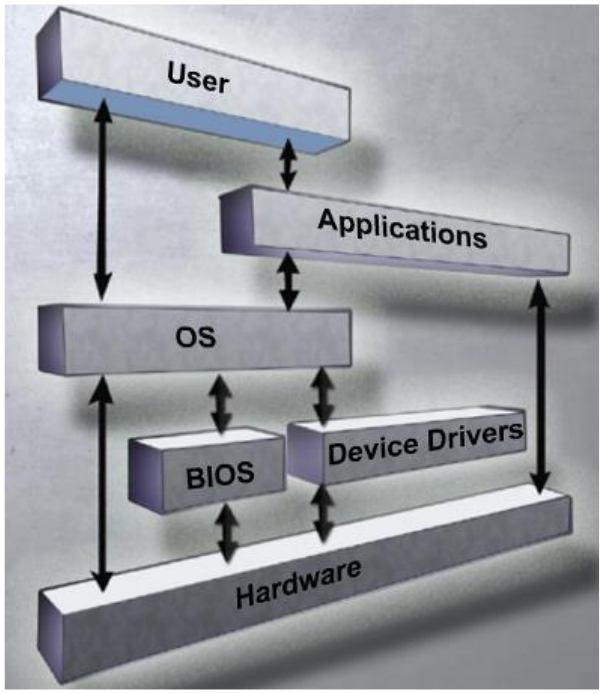
- تنفيذ تطبيقات المستخدم.
- توفير بيئة مناسبة وملائمة للاستخدام (convenient) .
- الاستفادة القصوى من الموارد وذلك بجعلها تعمل بشكل فعال (efficient) .

وظائف و مهام نظام التشغيل :

إذن بغض النظر عن حجم الكمبيوتر ومدى تطوره ونظام التشغيل الذي يعمل به ، فإن كافة أنظمة التشغيل تقوم بنفس الوظائف و المهام الأساسية الأربع . حيث تتحكم أنظمة التشغيل في **الوصول إلى المكونات المادية وإدارة الملفات والمجلدات وتوفير واجهة للمستخدم وإدارة التطبيقات** .

التحكم في الوصول إلى المكونات المادية:

يقوم نظام التشغيل بإدارة التفاعل بين التطبيقات ومكونات الكمبيوتر المادية . وللوصول إلى مكونات الكمبيوتر المادية والاتصال بها ، فإن نظام التشغيل يقوم بتثبيت برنامج تشغيل الجهاز لكل مكون من المكونات المادية . وبرنامج تشغيل الجهاز هو برنامج صغير قامت الشركة المصنِّعة للمكونات المادية بكتابته وتقديمه مع المكون المادي . وعند تثبيت الجهاز المادي ، يتم تثبيت برنامج تشغيل الجهاز أيضًا حتى يتسنى لنظام التشغيل الاتصال بهذا الجهاز.



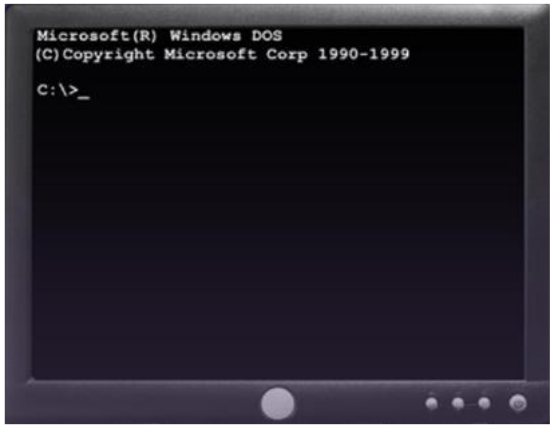
إدارة الملفات والمجلدات:

يقوم نظام التشغيل بإنشاء بنية ملف على محرك الأقراص الثابتة للسماح بتخزين البيانات . والملف عبارة عن كتلة من البيانات ذات الصلة يتم إعطاؤه اسمًا معينًا ويتم التعامل معه كوحدة مستقلة . ويتم تجميع البرامج وملفات البيانات معًا في دليل (directory) كما يتم تنظيم الملفات والدلائل حتى يسهل استعادتها واستخدامها .ويمكن حفظ الدلائل داخل دلائل أخرى .ويشار إلى الدلائل المضمنة بالدلائل الفرعية .وتعرف الدلائل بالمجلدات في أنظمة التشغيل Windows ، كما تعرف الدلائل الفرعية بالمجلدات الفرعية.

واجهة مستخدم نظام التشغيل: User OS Interface

يتيح نظام التشغيل للمستخدم إمكانية التعامل مع البرامج والمكونات المادية .وهناك نوعان من واجهات المستخدم:

- واجهة سطر الأوامر – (CLI: Command Line Interface) حيث يقوم المستخدم بكتابة الأوامر في الموجه ، كما هو موضح بالشكل ذات الشاشة السوداء ,ومن أمثلة هذه الواجهة هو نظام-MS DOS .
- واجهة المستخدم الرسومية – (GUI: Graphical User Interface) حيث يتفاعل المستخدم مع القوائم والرموز وتتضمن معظم أنظمة التشغيل - مثل نظام Windows 2000 و - Windows 10 كلاً من GUI و CLI ، كما هو موضح في الشكل ذات الشاشة الملونة.
- واجهة رسومية قابلة للتكبير – (ZUI: Zoomable User Interface) هي نوع من انواع الواجهات الرسومية , ولكنها تختلف عن الواجهات العادية في أنها لاتستخدم النوافذ ,حيث أن العناصر تظهر على سطح المكتب ,وإذا تم إختيار العنصر فإنه بدلا من أن يفتح في نافذة فإنه يتم تكبيره إلى المستوى المطلوب والعمل عليه ,وعند الإنتهاء يتم تصغيره على سطح المكتب , ومن أمثلة هذه الواجهة هو نظام MAC OS و İ OS في أجهزة Apple وİ Phone .



إدارة التطبيقات

يقوم نظام التشغيل بتحديد موضع أحد التطبيقات وتحميله على ذاكرة RAM الخاصة بالكمبيوتر . أما التطبيقات فهي عبارة عن برامج ، مثل معالجات النصوص وقواعد البيانات وجداول البيانات والألعاب والعديد من التطبيقات الأخرى .ويكفل نظام التشغيل أن يتمتع كل تطبيق بموارد نظام كافية . أما واجهة برمجة التطبيقات (**Application Programming Interface**: API) فهي عبارة عن مجموعة من الإرشادات التي يستخدمها المبرمجون لضمان أن التطبيق الذي يقومون بتطويره يتوافق مع نظام التشغيل . وفيما يلي مثالان على واجهات : API

- مكتبة الرسومات المفتوحة – (OpenGL) مواصفات معايير متوافقة مع أكثر من نظام لرسومات الوسائط المتعددة .
- DirectX مجموعة من واجهات API تتعلق بمهام الوسائط المتعددة الخاصة ب Microsoft Window .

أنواع نظم التشغيل:

هناك عدة طرق لتصنيف نظم التشغيل المتعارف عليها :

حيث تنقسم حسب طبيعة نظم التشغيل :

- نظم تشغيل مدمجة:

تكون جزء من صناعة الجهاز المدمجة فيه ولا يمكن تحديثها ولا إصلاحها لأنها تثبت على شرائح الكترونية داخل الأجهزة مثل نظم تشغيل السيارات والأجهزة المنزلية .

- نظم تشغيل مرنه غير مدمجة:

وهي تلك النظم التي يمكن تطويرها وتحديثها وتغيرها وإصلاحها وهي النظم الموجودة على أجهزة الحاسبات مثل Windows أو Dos .

كذلك تنقسم نظم التشغيل من حيث قدرتها على **تشغيل أكثر من برنامج لنفس المستخدم** في نفس الوقت إلى قسمين:

-أنظمة متعددة المهام Multi-Tasking .

-أنظمة وحيدة المهام Single-Tasking .

كما تنقسم نظم التشغيل من حيث قدرتها على السماح **لأكثر من مستخدم بتشغيل برامجها** في نفس الوقت إلى قسمين:

-أنظمة متعددة المستخدمين Multi-user .

-أنظمة وحيدة المستخدم Single-user .

1. نظام وحيد المستخدم وحيد المهام single-user Single-tasking

وهو أقل الأنظمة قوة ويسمح لمستخدم واحد فقط بالعمل عليه ، ولا يستطيع مستخدمه أن يشغل أكثر من برنامج في نفس الوقت. وهذا النظام مستخدم مع أجهزة الحاسب القديمة . حيث لا يستطيع أكثر من مستخدم القيام بتنفيذ مهام على نفس الجهاز الذي يحتوي نظام التشغيل.

2. نظام متعدد المستخدم وحيد المهام Multi-user Single-tasking

وهو شائع الاستخدام على أجهزة الحاسب الخادم حيث يسمح لعدد من المستخدمين بالعمل معا ولكن يجري تشغيل برنامج واحد فقط لكل مستخدم .حيث يستطيع أكثر من مستخدم الدخول على الجهاز من خلال بوابات مختلفة وتنفيذ ما يحتاج من مهام بنفس الوقت ومن أمثلة هذا النظام (windows NT) ويندوز الشبكات – Unix . linux .

3. نظام وحيد المستخدم متعدد المهام Single-user Multi-tasking

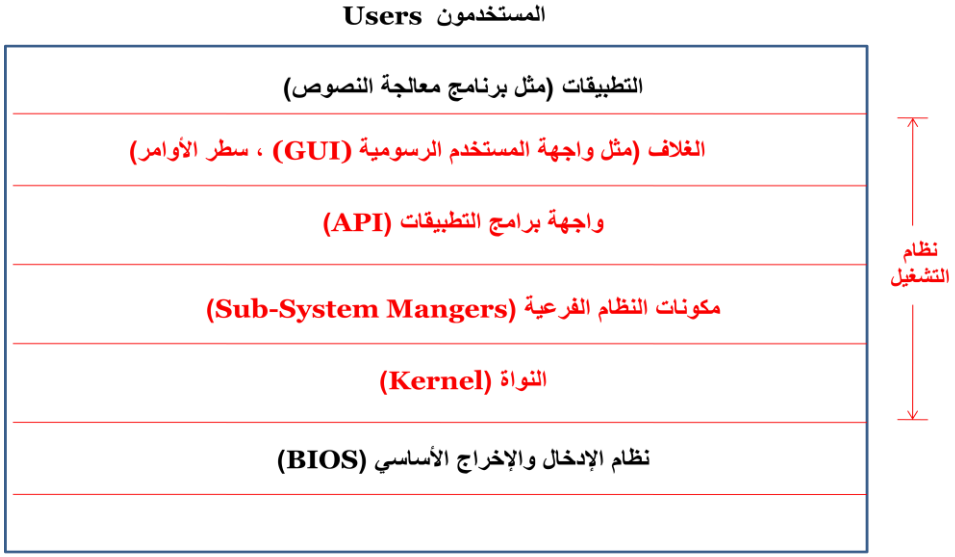
وهو النظام الشائع الاستخدام حاليا على أجهزة الحاسب الشخصي ومحطات العمل حيث يتيح للمستخدم الواحد القدرة على تنفيذ أكثر من برنامج في نفس الوقت.

4. نظام متعدد المستخدم متعدد المهام Multi-user Multi-tasking

وهو أقوى الأنظمة وهو السائد على أجهزة الحاسب المركزية والمتوسطة .وقد بدأ زحف هذا النظام مؤخراً على أجهزة الحاسب الشخصي .وفي هذا النظام يقوم كل مستخدم بالتعامل مع الحاسب وكأن الحاسب يعمل له وحده ، وذلك لما يتميز به من سرعات عالية في التشغيل وتنفيذ الأوامر .كما أن أي خطأ يرتكبه مستخدم ما لا يؤثر على باقي المستخدمين ولا يعطل أعمال الحاسب.

مكونات نظم التشغيل

يبين الشكل التالي المكونات الأساسية لنظام التشغيل .



البناء الهيكلي الهرمي للمكونات المادية والبرمجية لنظام الحاسب الآلي

نواة التشغيل :

أهم جزء في نظام التشغيل وتسمى قلب نظام التشغيل وتسمى أيضا المدير التنفيذي لنظام التشغيل . وهي تمثل الوسيط بين الآلة وبقية أجزاء نظام التشغيل . و لأهمية البرمجيات المكونة للنواة لاستخدامها طوال فترة تشغيل النظم يتم تحميلها وتخزينها في مكان مخصص محمي بالذاكرة الرئيسية للنظام مع بداية تشغيل الجهاز ، أما بقية أجزاء النظام فتحمل تبع الحاجة لها .

وتقوم بالمهام الآتية:

1. عملية التنقل بين البرامج إثناء التشغيل.
2. التحكم في المكونات المادية لجهاز الحاسب.
3. التحكم في البرمجيات.
4. إدارة وتنسيق العمليات.
5. ترتيب تنفيذ العمليات وتوفير المتطلبات اللازمة لتنفيذها.
6. الربط بين العمليات وأماكن تخزين نتائجها.
7. التأكد من إتمام العمليات وتحديد علامات لنهاية كل عملية.

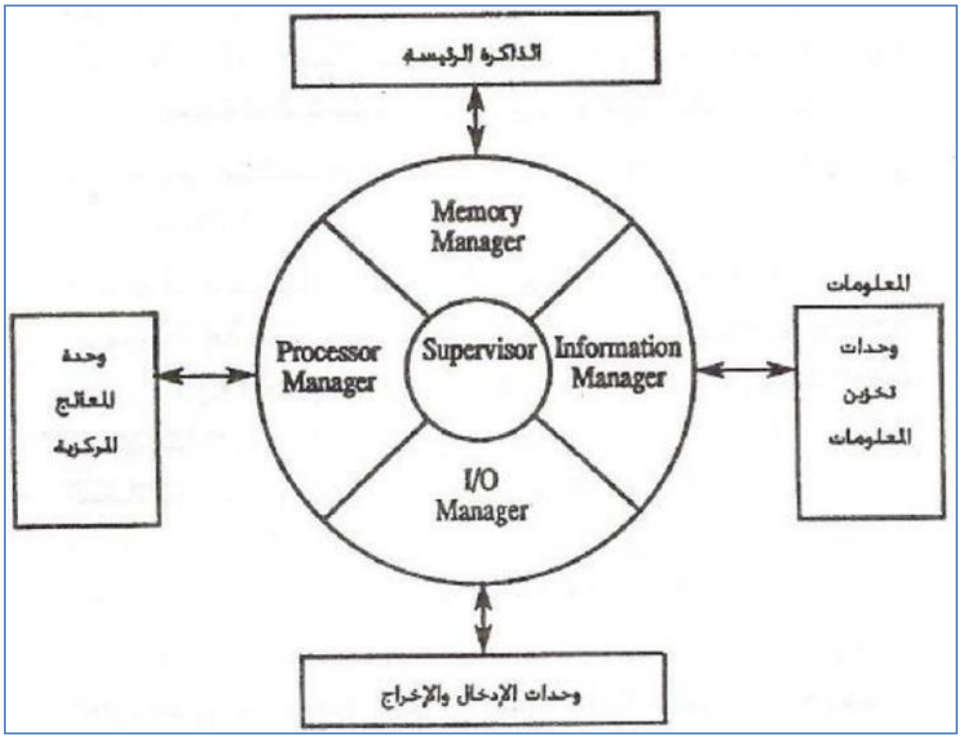
اهم البرمجيات التي تكون النواة:

1. حاكم المقاطعة (Interrupt Controller) .
2. مجدول ومرسل العمليات (Process Scheduler and Dispatcher) .
3. مدير عنونة الذاكرة (Memory Addressing manager) .

مكونات (مديري) النظام الفرعية (Sub-System Components Managers):

تشترك نظم التشغيل الحديثة جميعها في المكونات التالية:

- مدير العمليات (Process Manger).
- مدير الذاكرة (Memory Manger).
- مدير الإدخال والإخراج (I/O Manger).
- مدير الملفات (File Manger).



واجهة برمجة التطبيقات (Application Programming Interface "API")

الغلاف (Shell) :

- يعد الغلاف هو الوجهة المرئية من نظام التشغيل ووسيط بين المستخدم وباقي أجزاء نظام التشغيل ، ومن خلاله يقوم المستخدم بتوجيه الأوامر لنظام التشغيل لتنفيذ العمليات .
- وهو عبارة عن برنامج مكتوب بأحدي لغات البرمجة العليا مثل لغة C , C++ .
- يوجد بالغلاف مدير تفسير الأوامر (Command Interpreter Manger) ، يقوم باستقبال أوامر التشغيل من المستخدم ويتأكد من صحتها ثم يتصل بباقي أجزاء نظام التشغيل لتنفيذ هذه الأوامر .

أمثلة على الأوامر التي يتم تنفيذها من خلال قشرة نظام التشغيل:

1- نسخ الملفات.
2- تهيئة الأقراص للاستخدام. format
3- استدعاء الملفات.
4- البحث عن الملفات.
5- عرض الملفات.
6- تحميل البرامج.
7- تشغيل البرامج .

كيف يعمل الحاسب

1. الإقلاع **(Booting)**

عندما نفتح الحاسب تتم الخطوات التالية:

- أول برنامج يشتغل هو برنامج مخزن بذاكرة القراءة فقط (ROM) يقوم هذا البرنامج باختبار المكونات المادية والتأكد من أن كل أجزاء الحاسب سليمة وموصلة بطريقة صحيحة .يسمى هذا البرنامج برنامج الاختبار الذاتي Power On Self Test (POST)) .
- بعد نجاح عملية الاختبار يشتغل برنامج آخر يسمى bootstrap loader ، وهو برنامج صغير جداً وموجود بذاكرة القراءة فقط (ROM) أو أي ذاكرة غير متطايرة . مهمة هذا البرنامج هي البحث عن نظام التشغيل وتحميله بالذاكرة الرئيسية وتسليمه التحكم بالحاسب.
- هنا تنتهي مهمة هذا برنامج bootstrap loader ويستلم نظام التشغيل التحكم بالحاسب ليدير المكونات المادية ويوفر واجهة للمستخدم والتطبيقات.

2. التعامل مع نظام التشغيل

بعد تحميل نظام التشغيل وتسليمه قيادة الحاسب ، سيكون هو الواجهة التي يتعامل معها المستخدم ، فهو الذي يستجيب لطلباتهم ويشغل برامجهم ويقوم بكل ما يريد المستخدم .فهو مدير الحاسب وهو الذي يتعامل مباشرة مع المكونات المادية بينما نتعامل نحن وبرامجنا معه ونطلب منه ما نريد ، ولديه مطلق الحرية في تنفيذ طلباتنا أو رفضها حسب إستراتيجيته وأهمية طلباتنا .

مثلا عندما يظهر سطح المكتب في ويندوز فهذا يعني أن نظام التشغيل جاهزا لتلقي أوامر المستخدمين التي قد تكون:

- استخدام مباشرة للواجهة سطح المكتب مثل نسخ ملف ، فتح ملفات ، تخزين ملف...الخ.
- تشغيل برنامج :هنا يقوم المستخدم بإرسال طلب لنظام التشغيل بأنه يريد تشغيل برنامج معين وذلك بالنقر المزدوج أيقونة البرنامج فيقوم نظام التشغيل بالبحث عن البرنامج في مكان تخزينه الدائم وتحميله إلى الذاكرة الرئيسية وتسليمه القياد فترى برنامجك يعمل أمامك.

لابد من تحميل البرنامج للذاكرة الرئيسية قبل تنفيذه:

المعلوم أن معظم برامجنا بما فيها نظام التشغيل مخزنة بالقرص الصلب ، ولكن المعالج لا ينفذ أي برنامج ما لم يحمل إلى الذاكرة الرئيسية ، لذلك نجد أن عملية تنفيذ البرامج تبدأ بتحميل البرنامج إلى الذاكرة الرئيسية وهنا نقول أن البرنامج جاهز للتنفيذ (ready) ، بالتالي كلما كان البرنامج كبيرا كلما استغرق تحميله وقتا أطول.

3. تنفيذ البرامج

من المعلوم أن البرنامج هو سلسلة من الأوامر(التعليمات) التي تنفذ متسلسلة (أمر تلو الآخر) ، ويقوم المعالج بتنفيذ كل أمر في خمس مراحل هي :

- إحضار الأمر (fetch) : هنا نحضر الأمر من الذاكرة الرئيسية ونخزنه في مسجل (داخل المعالج).
- فهم وتفسير الأمر (decode) : هنا يقوم المعالج بالعمل على الأمر لفهمه ومعرفة ما إذا كان يحتاج بيانات إضافية من الذاكرة ام لا ؟ مثلا إذا كان الأمر (أجمع) فهذا يعني أننا نحتاج إحضار الرقمين المراد جمعهم من الذاكرة الرئيسية.
- إحضار البيانات الإضافية (fetch operands) : هنا نحضر البيانات التي يحتاجها الأمر من الذاكرة الرئيسية (إذا كان الأمر يحتاج بيانات إضافية حسب الخطوة 3 أعلاه) ونضعها في مسجلات داخل المعالج.
- التنفيذ (execute) : ينفذ الأمر بواسطة وحدة الحساب والمنطق التي تعتبر جزءاً من المعالج .
- التخزين : هنا تخزن نتائج في مسجلات داخل المعالج .
- يكرر المعالج الخطوات أعلاه على كل أمر من أوامر البرنامج حتى ينتهي التنفيذ .

مدير العمليات (Porcesses Manager)

إدارة العمليات (process management) هو جزء هام من نظام التشغيل ويعتني بكل ما يتعلق العمليات وسنشرح كيفية عمل مدير العمليات من خلال :

- مفهوم العمليات processes .
- جدولة المعالج CPU scheduling .

قديما كانت نظم التشغيل تسمح فقط بتشغيل برنامج واحد في اللحظة الواحدة ، هذا البرنامج يتحكم ويستأثر بكل موارد الحاسب من معالج وذاكرة وأجهزة دخل وخرج وملفات ، ...وغيرها . الآن أصبحت أنظمة التشغيل الحديثة تسمح لأكثر من برامج بأن يعمل في وقت واحد متشاركة في الموارد مما أسهم بشكل فعال في تحسين آداء الحاسب وزيادة إنتاجيته.

أيضا الإدارة الجيدة لموارد الحاسب من قبل نظام التشغيل تؤثر تأثيرا مباشرا على الآداء .أهم موارد في الحاسب هو المعالج الذي يقوم تنفيذ برامجنا. البرامج قد تكون نظام التشغيل ، المترجمات ، الأوفيس ، الألعاب ، وبرامج المستخدم الأخرى .يتحول البرنامج إلى عملية عند ما نقوم بتشغيله .

مفهوم العملية (Process Concept)

البرنامج يكون في شكل ملف عندما يكون مخزن بالقرص الصلب (أو أي وسيط تخزين ثانوي) وعندما ننقرعليه 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 (الرام) 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 يليه.
5. فهم وتنفيذ الأمر الذي أحضرناه.
6. إحضار الأمر يليه (يشير له عداد البرامج) .
7. زيادة عداد الأوامر ليشير إلى الأمر الذي يليه.
8. فهم وتنفيذ الامر الذي بالمعالج .

9. أنتقل إلى الخطوة 6 ، وهكذا نكرر هذه الخطوات إلى أن ينتهي تنفيذ البرنامج .

حالات العملية (process states)

تحميل البرامج في الذاكرة يجعل هذه البرامج جاهزة للتنفيذ (ready) ، عند بداية تنفيذ البرنامج داخل المعالج يصبح شغال (running) ، قد يستمر المعالج في تنفيذ البرنامج حتى يكتمل ، وقد يوقف المعالج البرنامج الشغال (مؤقتا) لسبب ما ، فيصبح البرنامج في هذه الحالة محجوز(blocked) ، وقد يشتغل برنامج آخر أكثر أهمية (مثلا) . إذن تحميل البرنامج بالذاكرة يسمى عملية ، هذه العملية (أو البرنامج) يتغير وضعها من حال إلى حال ، كما موضح أدناه :

- جديد (new) : العملية تم إنشاءها وجاهزة للتحميل.
- حالة الجاهزية (ready state) : العملية تم تحميلها في الذاكرة وأصبحت جاهزة للتنفيذ .
- حالة التنفيذ (running state) : العملية بدأت التنفيذ داخل المعالج (يتابع مسجل عداد البرامج تسلسل تنفيذ أوامر العملية) .
- حالة الحجز أو الانتظار (blocked state or waiting) عندما يوقف المعالج عملية ، تصبح هذه العملية محجوزة .يتم توقيف العملية لأسباب عدة مثل الحاجة لتشغيل عملية أخرى أكثر أهمية ، أو أن العملية تنتظر حدث (event)معين لم يتم بعد ، أو أن الزمن الذي خصص للعملية قد اكتمل (المشاركة الزمنية.)
- الانتهاء (terminated) : هنا تكون العملية قد انتهى عملها، فتقوم بإخلاء طرفها (تحرير الموارد التي كانت تستخدمها ، وإخلاء الذاكرة التي كانت تحتجزها) قبل الخروج.

معلومات العملية Process Control Blocks (PCB)

لكل عملية بنية بيانات (data structure) تسمى (PCB) تخزن فيها المعلومات ، تجمع البنيات الأساسية لكل العمليات في جدول - الأساسية للعملية ، يسمى جدول العمليات (process table) ، حيث يكون هنالك خانة لكل بنية عملية بالنظام .تحتوي بينة العملية على معلومات عن العملية مثل:

- رقم تعريف العملية (process identification)
- حالة العملية (process state)
- محتوى عداد البرامج (Program counter)
- مسجلات المعالج CPU registers .
- معلومات جدولة المعالج. CPU scheduling information .
- معلومات إدارة الذاكرة Memory-management information .
- معلومات الحسابات Accounting information .
- معلومات حالات الدخل والخرج I/O status information .
- مقدار ما نفذ من العملية.
- مكان الذاكرة المستخدم من قبل العملية.
- الموارد التي تستخدمها العملية مثل الملفات المفتوحة بواسطة العملية.
- أولية العملية.

جدولة المعالج (CPU Scheduling)

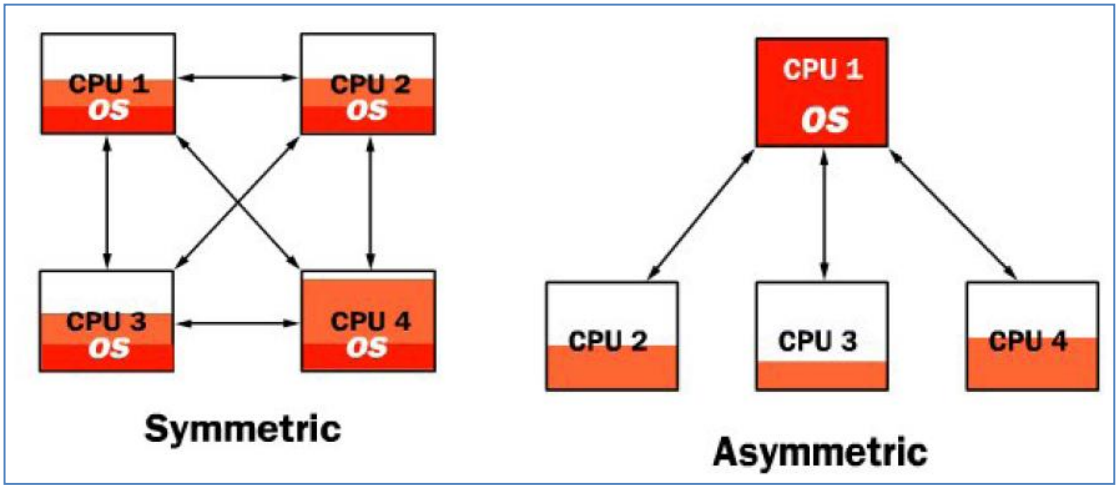
تعدد البرمجة (multiprogramming) معناها أن هنالك أكثر من عملية جاهزة (بالذاكرة الرئيسية) مهمة اختيار عملية من العمليات الجاهزة لتنفذ في المعالج هي مهمة المجدول (scheduler) ، والطريقة (الخوارزمية) التي يستخدمها المجدول لانتقاء العملية تسمى خوارزمية الجدولة (scheduling algorithm) الغرض من جدولة العمليات هي اختيار عملية من العمليات الموجودة بالذاكرة لتنفذ في المعالج ، بحيث يكون المعالج دوما مشغولا (كلما زاد انشغال المعالج كلما زادت كفاءته CPU utilization) .

الهدف من تعدد البرمجة (multiprogramming) هو أن تكون هنالك دائما عملية تحت التنفيذ بحيث نستفيد استفادة قصوى من المعالج .

في الحاسب ذو المعالج الواحد ستكون هنالك عملية واحدة فقط تعمل داخل المعالج في اللحظة الواحدة . ويستفاد من تعدد البرمجة (multiprogramming) في أنه إذا احتاجت عملية داخل المعالج إلى إجراء دخل أو خرج (وهذا يستغرق وقت كبير جدا مقارنة مع زمن المعالجة)، سيكون المعالج عاطل لا يعمل في انتظار الدخل أو الخرج ، لذلك يتم اخراج العملية التي بالمعالج وإدخال أخرى ليستفاد من المعالج وجعله مشغولا دوما .عند إكتمال الدخل أو الخرج تستطيع العملية التي تم إخراجها مواصلة التنفيذ (عندما تجد فرصة في المعالج) .

إذن العملية تكون في المعالج شغالة ثم قد يتم توقفها عندما تحتاج دخل أو خرج ثم ترجع لتعمل بعد إكتمال الدخل أو الخرج ، وقد تتوقف مرة أخرى لدخل أو خرج ثم ترجع لتعمل مرة أخرى وهكذا قد تتنقل العملية بين دخل وخرج و معالجة حتى تنتهي . أي تقضي العملية وقتها بين تنفيذ داخل المعالج (CPU burst) وإنتظار لدخل أو خرج (I/O burst) إذا كانت الفترات التي تقضيها العملية داخل المعالج أطول من التي تقضيها في إنتظار دخل أو خرج فنقول أن العملية (CPU bound) ، أما إذا كان وقتها الذي تقضيه في إنتظار الدخل والخرج أكبر من الذي تقضيه داخل المعالج فنقول أن العملية (I/O bound) يعتمد هذا على نوع العملية فهنالك عمليات تحتاج إجراء حوسبة كثيرة ولا تحتاج ولا تظهر معلومات كثيرة ، فتكون هذه من النوع CPU bound ، أما العمليات التي تحتاج إلى دخل وخرج كثير ، مثل إدخال البيانات وتخزينها فستكون من النوع I/O bound .
كل ما تم شرحه حتى الآن كان حول استعمال معالج واحد . في حال استخدام أكثر من معالج فيجب على نظام التشغيل تقسيم الحمل لموازنة الطلب لبرنامج ما . يوجد نوعان من أنظمة التشغيل التي تستعمل أكثر من معالج :

1. غير تناظري Asymmetric يستعمل معالج خاص لنظام التشغيل و باقي المعالجات للتطبيقات .
2. تناظري Symmetric توزع الأحمال على جميع المعالجات .



مدير الملفات (File Manager)

يعتني مدير الذاكرة بالبيانات والمعلومات أثناء وجودها بالذاكرة الرئيسية ويسمى هذا النوع من التخزين ، التخزين قصير المدى (short-term storage) ، ولكننا غالبا سنحتاج لحفظ معظم المعلومات لفترة طويلة أو ما يسمى بالتخزين طويل المدى(long-term storage) التخزين طويل المدى يكون في ذاكرة ثانوية تحتفظ بمحتوياتها لأيام ولياليي ، هذه الأجهزة (مثل القرص الصلب والقرص المرن والأقراص الضوئية والفلاش) يتعامل معها نظام التشغيل بطريقة موحدة هي الملف (file) يقوم مدير الملفات كجزء من نظام التشغيل بعمليات تخزين واسترجاع الملفات في هذه الأجهزة (أجهزة التخزين الدائم) .
بدون مدير الملفات ستكون بياناتنا بأنواعها سواء كانت نصوصا أو برامجا أو أصواتا ، مخزنة في شكل أصفار ووحائد (أرقام ثنائية) ، ولن نستطيع التمييز بينها فهي مخزنة في مكان واحد دون حدود واضحة بينها ، فلن نعرف أين بداية الملف ولا نهايته ، ولن نعرف نوعه ولا طرق حمايته.
يقوم مدير الملفات بكل تفاصيل التخزين الدقيقة نيابة عنا ، فهو يعرف نوع الملفات ومكانها بالقرص وكيف يخزنها وكيف يسترجعها ، وكيف يحذفها وما إلى ذلك (التعامل الحقيقي مع الملفات) . بينما يوفر للمستخدم واجهة منطقية تمكنه من التعامل مع الملفات بصورة ميسرة ، فهو يعرف نوع الملف من خلال ايقونة ويحفظ الملف باسم واضح ومفهوم ، ويحذف ويعدل وينشئ الملفات دون أن يعرف أين تم تخزينها وفي أي مقاطع أو مسارات وضعت.
الغرض الرئيسي من إدارة الملفات هو:

1. إنشاء ملفات جديدة.
2. تخزين الملفات بطريقة مرتبة.
3. سرعة البحث عن الملفات.
4. إرجاع النتائج من البحث.

وظائف مدير الملفات الخارجية:

1. (Create) إنشاء ملف جديد.
2. (Open) فتح ملف منشئ من قبل وتحميله على الذاكرة.
3. (Close) إغلاق ملف و إرجاعه إلى وسط التخزين مرة أخرى.
4. (Copy) نسخ وهذه العملية تقوم بعمل نسخ إضافية من نفس الملف
5. (Name) التسمية وهي مهمة إعطاء اسم محدد لكل ملف يمكن استدعاءه بواسطة هذا الاسم.
6. (Last) العرض وهي مهمة استعراض الملفات بغرض تحديد الملف المطلوب.

العمليات التي يقوم بها مدير الملفات داخل الملف نفسه:

1. Read قراءة .ما بداخل الملف.
2. Edit تحرير .وهي كتابة ما بداخل الملف من عناصر مثل (نصوص رسومات وهكذا) .
3. Seek بحث .وهي تقوم بالبحث داخل الملف عن عنصر يحدده المستخدم.

وحدات التحكم في العمليات:

هي عبارة عن تركيبة من البيانات تحتوي عناصرها على معلومات تفصيلية شاملة عن كل ملف موجود في أي وسط من وسائط التخزين .وتتكون عناصرها كالآتي :

1. اسم الملف.
2. حجم ما يشغله الملف من مساحة على وسائط التخزين.
3. تاريخ إنشاء الملف.
4. نوع الملف.
5. عنوان الملف على وسائط التخزين.

تسمية الملفات: File name

نظم التشغيل تختلف في طرق تسمية الملفات ويعتمد كل نظام تشغيل على طريقة خاصة في تسمية الملفات قبل تخزينها وعلى وسائط التخزين ومن أمثلة ذلك: **نظام التشغيل DOS** ويعد من أوائل أنظمة التشغيل الإلكترونية التي عرفها مستخدمو الحواسيب ، وخصوصا المصنعة بالتعاون مع شركة مايكروسوفت ، والتي عملت في عام 1982 م على تطويره ، ليسمى . MS-DOS ويعتمد هذا النظام في تسمية الملفات على إعطاء كل ملف اسم مكون من ثمانية أحرف ويكون لكل ملف امتداد مكون من ثلاث أحرف على الأكثر وهذا الامتداد يحدد نوع الملف . ساهم في توفير البيئة الأساسية الخاصة بتشغيل جهاز الحاسوب ، ويعالج البيانات من خلال أوامر يعمل على كتابتها المستخدم في اللوحة الخاصة بالنظام ، والتي تتكون من اللون الأسود ، ولكن لم يستمر العمل عليه بشكل فردي ، وذلك بسبب عدم سهولة التعامل معه بالنسبة للمستخدمين الجدد ، لذلك حرصت شركة مايكروسوفت على إيجاد بديل ، اعتمد بشكل رئيسي على بيئة DOS في عمله ، وكان هذا البديل نظام تشغيل ويندوز.

- خصائص تسمية الملفات: DOS

1. وجود امتداد لأسم الملف يحدد نوع الملف.
2. لا يفرق بين الحروف الكبيرة والصغيرة عند التسمية.

-خصائص تسمية الملفات: Unix –Linux

1. يستخدم في التسمية 254 حرف بالإضافة إلى ثلاث أحرف امتداد.
2. يفرق بين الحروف الكبيرة والصغيرة.

-خصائص تسمية الملفات: Windows

1. يستخدم في التسمية 255 حرف وثلاث حروف امتداد.
2. يفرق بين الحروف الكبيرة والصغيرة.

تتبع الملفات

يتم تتبع وملاحقة الملفات بواسطة نظام التشغيل للأسباب الآتية:

1. وسائط التخزين هائلة الحجم مقسمة لعدد ضخم من القطاعات .وعند إنشاء ملف لابد من توفير العدد الكافي له من القطاعات لاستيعاب الملف كاملاً ثم التأشير على هذه القطاعات أنها مشغولة.
2. لابد من نظام التشغيل من وضع استراتيجية معينة لتعرف على الأماكن الفارغة وسط التخزين وكذلك معرفة أماكن الملفات وكذلك عناوين القطاعات المخزنة عليها.
3. يقوم نظام التشغيل بعمل جدول لمتابعة عناوين القطاعات والتغيرات التي تتم عليها.

جذور ملفات النظام:
عندما يتم تشغيل نظام التشغيل لأول مره ينشئ جدول يسمى جذور ملفات النظام على القرص الصلب وهذا الجدول يحتوي على الآتي:

1. عدد القطاعات الموجودة في القرص.
2. عدد القطاعات المشغولة.
3. عدد القطاعات الفارغة.

وعلى ذلك فإن جذور وملفات النظام هي عناصره تشبه إلى حد كبير فهرس المجلدات .وهذا الجدول يكون ثابت ومحدد الحجم فإذا امتلاء هذا الجدول لا يمكن إضافة أي ملف جديد له.

عناصر جدول جذور الملفات

1. اسم الملف.
2. رقم تجمع القطاعات الذي يوجد فيه الملف.
3. حجم الملف.
4. نوع الملف.
5. تاريخ إنشاء الملف.
6. دليل الوصول إلى الملف.

التجمع Cluster
هو تجمع من القطاعات له اسم وعنوان مميز على القرص الصلب.

- أهم المميزات:

1. عدم تشتت الملفات .
2. تقليل حجم جدول الملفات .

عملية التجمع Cluster
عيوبها:
تفتت وسائط التخزين . يتم التغلب على هذا العيب بواسطة برنامج صغير يسمى de-Fragmentation ويقوم بتجميع القطاعات المفتتة وتحويلها إلى قطاعات جديدة.

ملفات النظام
يتم تعامل نظام تشغيل مع الملفات من خلال جداول وعناوين الملفات FAT (file allocation table) وتدرج التطور في هذا النوع في الجداول مع تلاحق التطور في وسائط التخزين ونظم التشغيل.

- **FAT** :هو يقوم بعملية إرجاع وحفظ وتتبع الملفات في أماكن وجودها على تجمع القطاعات ويكون هذا الجداول على المسار رقم صفر في وسائط التخزين وهو يحتوي على أسماء الملفات لا يزيد طول أي منها عن 8 أحرف.
- **FAT32** : وهو التطور المهم على نظام FAT ويقوم بنفس عمل النظام FAT ولكن مع مرونة أكثر في تسمية الملفات.

أهم مميزاتها:

1. ظهورها مع ويندوز 95 وما يليه.
2. يدعم خاصية ضغط الملفات
3. تسمية الملفات تكون أطول من FAT تصل إلى 255 حرف بالإضافة إلى الامتداد.

- **NTFS (new technology file system) :** وهذا النوع من ملفات النظام ظهر مع ظهور نظم التشغيل التي تدعم الشبكات ويندوزNT .

أهم مميزاته:

1. السرعة الكبيرة في استرجاع الملفات.
2. يكون مكانة في منتصف وسط التخزين.
3. يدعم خاصية ضغط الملفات.
4. يحتوي على ملفات يصل طولها إلى 255 حرف.

التفتت :هي عملية تفتت وسط التخزين نتيجة تخزين ملفات ذات أحجام أصغر من تجمع الملفات الموجودة فيه.
De – Fragmentation إعادة تجميع المساحات الأجزاء المفتتة من وسط التخزين وتحويلها إلى قطاعات جديدة.

إدارة الذاكرة

إدارة الذاكرة : ببساطة هي كيفية استغلال الذاكرة في جهاز الحاسب الآلي الاستغلال الأمثل بحيث يمكن الاستفادة من كل جزء من هذه الذاكرة دون إهدار أو تعطيل لهذه الأجزاء وبذلك يمكن تشغيل اكبر عدد ممكن من البرامج في آن واحد .

أهداف نظم إدارة الذاكرة

1. تحديث عناوين الملفات على الذاكرة
2. حماية البرامج والملفات أثناء التشغيل
3. المشاركة بين البرامج على الذاكرة
4. تحسين كفاءة ذاكرة التشغيل
5. تقليل حجم الأجزاء الغير مستقلة من الذاكرة ومحاولة الاستفادة منها.
6. زيادة عدد البرامج الممكن لتشغيلها على الذاكرة المتاحة.
7. سرعة نقل البيانات من والى البرامج أثناء التشغيل.
8. أنشاء ما يسمى بالذاكرة الافتراضية.

وسائل تنفيذ الأهداف الرئيسية لنظم إدارة الذاكرة:

1. حصر المساحات الشاغرة والمستقلة على الذاكرة.
2. تقسيم الذاكرة.
3. تعين أماكن محددة لحفظ نتائج البرامج على وسائط التخزين وكذلك الملفات بحيث يمكن استدعائها عند اللزوم.
4. عملية فصل البرامج التي تم إنهاء تشغيلها ونقلها إلى أماكن تخزين على وسائط التخزين.
5. ادارة عملية التبادل للبيانات بين البرامج إثناء التشغيل وكذلك في البرنامج الواحد بين ذاكرة التشغيل ووسائط التخزين.

تقسيم الذاكرة

مرت عملية تقسيم الذاكرة بمراحل تطور كثيرة جداً حتى وصلت على الحالة التي عليها في وقتنا الحاضر وأدى ذلك لظهور طرق تقسيم الذاكرة المشهورة منها ما يستخدم إلى وقتنا الحاضر ومنها ما أصبح تاريخا يدرس فقط.

طرق تقسيم الذاكرة

i. طرق التقسيم الثابت : وفي هذه الطريقة يتم تقسيم الذاكرة إلى عدد ثابت من الأجزاء متفاوتة الحجم.
ii. التقسيم المرن لذاكرة :وفي هذه الطريقة يتم تقسيم إلى عدد من الأجزاء متفاوتة الحجم ويمكن إن يتغير الحجم إثناء تشغيل البرنامج وكذلك يتغير حجم الأجزاء.
iii. تقسيم الذاكرة إلى صفحات: في هذه الطريقة يتم تقسيم الذاكرة الفيزيائية (RAM) إلى إطارات خالية (Page Frame) وهذه الإطارات تكون جاهزة للاستقبال ما يساوي حجمها من أجزاء صفحات منطقية . تمثل أجزاء البرنامج المراد تشغيله بذلك يوضع كل جزاء من البرنامج في إطار مناسب له على الذاكرة. بحيث يكون حجم الإطار اكبر من أو يساوي حجم جزء البرنامج الموضوع علية.

A. التقسيم الثابت

طرق ادارة الذاكرة

أولا : برنامج واحد / ذاكرة واحدة : في هذه الطريقة يعتمد مدير الذاكرة على تقنية سهلة وبسيطة لكنها بدائية للغاية في إدارة الذاكرة حيث يتم تشغيل برنامج واحد فقط مهما كان حجمه صغيراً على الذاكرة ومهما كان حجم الذاكرة كبيراً .ولا يتم تشغيل أي برنامج آخر حتى ينتهي عمل الأول ويتم إخراجه وإغلاقه من الذاكرة ويأتي الذي يليه.

مميزاته:
1. سهولة تحميل وتشغيل البرامج.
2. سهولة نقل البرامج من وسائط التخزين إلى الذاكرة والعكس.
3. سهولة وقت حفظ المخرجات من البرنامج.
4. الحماية المطلقة للبيانات من التداخل والتضارب.

عيوبه:
1. عدم التوافق مع الحاسبات الكبيرة.
2. إهدار الوقت والجهد.
3. بطيء تنفيذ البرامج . حيث أنها تعتمد على توالي التنفيذ وليس التنفيذ في آن واحد.
4. هذه الطريقة مناسبة فقط للحاسبات أحادية المهمة(البدائية) .

ثانيا : برامج متعددة / ذاكرة متعددة :في هذه الحالة تكون عملية إدارة الذاكرة معقدة وتحتاج إلى مدير ذاكرة أقصى مرونة وديناميكية في الحالة السابقة وفي هذه الحالة تكون وظائف مدير الذاكرة كالآتي:
1. إعداد قائمة انتظار للبرامج المراد تحميلها على الذاكرة.
2. وضع طريقة للمفاضلة في ترتيب أولوية تحميل البرامج على الذاكرة.
3. إعداد قائمة بأجراء وحجم الذاكرة المتاحة لتشغيل.
4. تحديد طريقة يتم على أساسها تخصص الجزء المناسب من الذاكرة لبرنامج محدد.
5. حماية البرامج إثناء التشغيل.

أولوية تحميل البرامج على الذاكرة

أولاً: معيار الأقدمية :البرنامج الذي يتم طلبة أولا يتم تحميله أولا. FCFL
مميزاته:
1. سهولة العمل.
2. بساطة الأسلوب المتبع.

عيوبه :هناك عيب كبير وهو تشتت الذاكرة .حيث يمكن لبرنامج صغير الحجم ان يشغل حيزاً على الذاكرة يفوق حجمه بمئات المرات .حيث يعتبر هذا المعيار المستخدم في معظم الحاسبات الشخصية المتعارف عليها.
ثانيا: معيار الحجم :هذا المعيار يراعي حجم البرنامج وحجم الجزء المخصص له في الذاكرة حيث يكون الفرق بينهما اقل ما يمكن.
عيوبه:
1. الانتظار الطويل للبرامج الصغيرة لحين تحميلها على الذاكرة.
2. تقليل التفتت الداخلي للذاكرة بنسبة كبيره.

ثالثا: معيار الحجم المعدل :هو نفس معيار الحجم السابق مع إضافة بعض التعديلات لتلافي العيوب التي ظهرت إثناء التشغيل ,وأهم هذه التعديلات هي :
1. تقسيم الذاكرة إلى أجزاء شديدة التفاوت .
2. وضع حد معين لعدد مرات تخطي البرامج الصغير.

مميزاته:
1. التقليل النسبي لتفتت الذاكرة.
2. تقليل مدة انتظار البرامج الصغيرة.

العيوب : لا تزال مشكلة تفتت الذاكرة موجودة مع إتباع هذه الطريقة.

B. **التقسيم المرن للذاكرة :** (عدد غير محدد من البرامج وعدد غير ثابت من الذاكرة) .
يعاب على طريقة التقسيم الثابت لذاكرة انخفاض كفاءة التشغيل أي انه دائما و ابداً يوجد هناك جزء مهدر من الذاكرة وذلك بسبب وضع برنامج صغير الحجم على جزء كبير من الذاكرة فينتج عن ذلك التفتت الداخلي للذاكرة .وهذه المشكلة أدت إلى ظهور ما يسمى بالتقسيم المرن للذاكرة .وتعتمد هذه الطريقة على قاعدتين أساسيتين:
1. السماح بتغير عدد أجزاء الذاكرة في أي وقت.
2. السماح بتغير كل جزاء من أجزاء الذاكرة تباعا ليما يحتوي من برامج في أي وقت.

مميزاتها:
1. زيادة كفاءة تشغيل الذاكرة وذلك بتشغيل عدد اكبر من البرامج في اقل حجم ممكن من الذاكرة.

2. تقليل عملية التبادل بين الذاكرة الرئيسية والذاكرة الثانوية (وسائط التخزين) .
3. تقليل حجم الذاكرة الغير مستقلة بدرجة كبيرة.
4. الزيادة النسبية في سرعة وكفاءة تشغيل الحاسب كوحدة واحدة.

عيوبه:

1. زيادة مطردة في حجم البرنامج إثناء التشغيل تؤدي إلى :
   - إما المبالغة في حجم الذاكرة المخصصة لهذه الزيادة
   - وأما تمدد البرنامج اكبر مما خصص له من الذاكرة فيحتاج إلى زيادة حجمه مره أخرى.
2. بقاء مشكلة تفتت الذاكرة موجودة وان كانت بشكل ضئيل.

أسباب زيادة حجم البرنامج إثناء التشغيل

1. استدعاء برامج مساعدة أو فرعية.
2. تخزين نواتج العمليات التي يجريها البرنامج على الذاكرة.
3. زيادة حجم مصفوفة البيانات.
4. عملية ترجمة البرامج إلى لغة الآلة يزيد كثيراً في حجمها.
5. عملية ربط أجزاء البرنامج مع ملفات الإدخال والإخراج يزيد في حجم البرنامج .

مشكلة التفتت الداخلي للذاكرة

حيث انه من الصعب التنبؤ بحجم الزيادة في البرنامج اثناء التشغيل وخوفا من حدوث زيادة غير متوقعة يقوم نظام التشغيل بحجز مساحه غير مبالغ فيها من الذاكرة ويخصصها لنمو حجم البرنامج .إذا تكررت هذه العملية مع عدة برامج تؤدي إلى إهدار كبير للذاكرة وهو ما يؤدي إلى التفتت الداخلي للذاكرة.

نظم التشغيل الحديثة

تقوم على نظام التقسيم المرن وهي مزودة ببرامج تقوم باسترجاع الأجزاء الغير مستغلة من الذاكرة المحجوزة لزيادة البرامج ودمجها مره أخرى مع بعضها البعض لإنشاء جزء جديد من الذاكرة جاهز لاستقبال برنامج أخر وبذلك يتم التغلب على مشكلة التفتت الداخلي للذاكرة .

الذاكرة الوهمية أو الافتراضية

جزء من القرص الصلب يقوم نظام التشغيل بتحويله للعمل وكأنه ذاكرة وتعمل هذه الذاكرة الافتراضية مع الذاكرة الرئيسية كوحدة واحدة .يتم الربط بين الذاكرة الرئيسية والذاكرة الوهمية كالتالى:

يتم تقسيم البرنامج إلى طبقات ، يتم تحميل الطبقات النشطة فقط فى الذاكرة توضع باقى الطبقات فى الجزء الافتراضى (الوهمى) .

تزال الطبقات التى تم تنفيذها وتستبدل بطبقات من على الذاكرة الافتراضية . قد يحدث تداخل متوقع بين البرامج أثناء التشغيل أو أثناء نمو البرنامج . فالذاكرة الافتراضية جزء واحد من القرص الصلب . ولذلك تقسم الذاكرة الافتراضية إلى قطاعات (مثل قطاعات القرص الصلب) كل قطاع يكون مستقلاً عن باقى القطاعات .وبذلك يتم توسيع وتكبير حجم الذاكرة بشكل كبير وفي هذا تكون أهمية الذاكرة الافتراضية.

تطوير العمل يتلاءم مع وجود الذاكرة الافتراضية

أصبح من الضروري تطوير أساليب تحميل البرامج على الذاكرة لاستيعاب مفهوم الذاكرة الافتراضية بحيث لا يحدث مشاكل في الربط بين الجزء الافتراضي والجزء الرئيسي من الذاكرة وبذلك يتم إدارة الذاكرة كالتالي :

1. تقسيم البرامج إلى طبقات يتم تحميل الطبقات النشطة فقط على الذاكرة.
2. وضع باقي الطبقات على الجزء الافتراضي لذاكرة.
3. يتم التبادل بين الجزء الافتراضي والجزء الرئيسي من الذاكرة وذلك بتحميل الطبقات التي تنشط وتنزيل الطبقات التي تم تنفيذها.
4. الاستفادة من هذا التوسع في الذاكرة بتشغيل عدد كبير من البرامج في آن واحد.

C. تقسيم الذاكرة إلى صفحات

أدت الاستعانة بمفهوم الذاكرة الافتراضية وتطبيقها في تقنيات الكمبيوتر في ظهور ما يسمى بالصفحات (page): وذلك لتلائم عملية التبادل بن أجزاء البرنامج الواحد في كل من الذاكرة الرئيسية والذاكرة الافتراضية (وسائط التخزين) وبذلك أمكن توسعة الذاكرة وتقسيمها بطريقة تستوعب اكبر عدد ممكن من البرامج وتشغيلها في آن واحد.

طريقة تقسيم الذاكرة إلى صفحات

تقوم هذه العملية على معاملين هما:

1. سعة الذاكرة
2. حجم البرنامج

وتتم كالأتي:

1. تقسيم الذاكرة الرئيسية (RAM الفيزيائية) إلى إطارات (Frames) .
2. يتم تقسيم البرنامج إلى صفحات (Pages) بحيث يكون حجم كل صفحة اصغر من أو يساوي حجم الإطار الموافق له على الذاكرة الفيزيائية وبالتالي يتم تحميل كل صفحه على إطار.
3. يتم تبادل الصفحات بين الذاكرة والذاكرة الثانوية.

الخصائص المميزة لتقسيم الذاكرة إلى صفحات

1. توسيع حجم الذاكرة بمفهوم الذاكرة الافتراضية.
2. تشغيل عدد كبير من البرامج في آن واحد.
3. التحميل الجزئي للبرنامج على الذاكرة.
4. تبادل صفحات أجزاء البرنامج بين الذاكرة الرئيسية والذاكرة الثانوية.
5. اختفاء ظاهرة التفتت الداخلي للذاكرة.

مدير نظام الإدخال والإخراج الأساسي (BIOS)

البيوس هو اختصار لعبارة (Basic Input Output System) هو نظام مهمته أن يستقبل الأوامر الخاصة بالإدخال والإخراج من نظام التشغيل ويقوم بتنفيذها ، نظام البيوس هو عبارة عن برنامج ولكنه برنامج مدمج في اللوحة الأم ومخزن على رقاقة روم وهي ذاكرة لا يمكن تغيير محتوياتها وتحتفظ بمحتوياتها.

ونستطيع تلخيص مهمة البيوس فيما يلي:

- القيام بعملية الفحص الأولي للجهاز POST
- القيام بعملية الإقلاع من الأقراص (عملية بدء تشغيل نظام التشغيل).
- القيام بعمليات الإدخال والإخراج الأساسية BIOS وهي مهمته الكبرى التي سميت باسمها.
- يحوي النظام أيضاً البرنامج اللازم للدخول على إعدادات البيوس (SETUP) .

على الرغم من ان نظام التشغيل هو المسئول عن إدارة العتاد إلا انه لا يتصل مباشرة بالعتاديات , إنما من خلال سواقات التجهيزات أو ال BIOS .

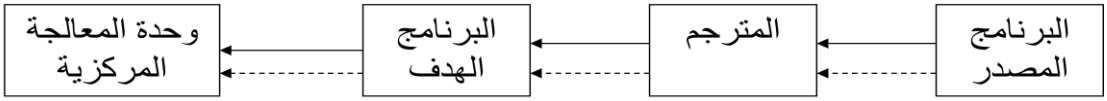
- سواقات التجهيزات : عبارة عن برامج صغيرة مخزنة على القرص الصلب , و هي التي يتم تقدم لنظام التشغيل آلية التعامل مع تجهيزة عتادية معينة (طابعة – كرت شبكة ...).
- BIOS .

(POST)

- "POWER ON SELF TEST" أي "الفحص الذاتي عند التشغيل" وهي أول شئ يفعله الحاسب ، حيث يقوم الحاسب بفحص أجزاء النظام (المعالج والذاكرة العشوائية ، بطاقة الفيديو .....إلخ) .

2- برمجيات الترجمة

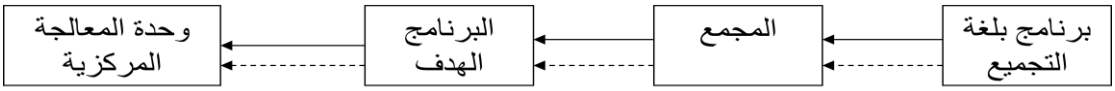
أن البرنامج الذي يكتب بإحدى لغات برمجة الحاسوب لا بد من ترجمته إلى برنامج آخر يتم تنفيذه فيما بعد . ويسمى البرنامج الأول البرنامج المصدر (Source Program) ، في حين يعرف الثاني بالبرنامج الهدف (Object Program) و هي برامج مكتوبة بلغة الالة machine language ، وتتم عملية الترجمة هذه بوساطة برنامج خاص داخل الحاسوب يضعه المصمِّمون ويدعى المترجم (Translator) .



من الأنواع المختلفة لبرامج الترجمة :
برامج التجميع ، المترجمات ، برامج التفسير الفوري .

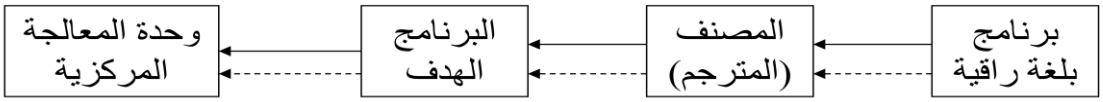
- **برامج التجميع Assembler**

يقوم هذا البرنامج بترجمة برنامج مكتوب بلغة التجميع (Assembly Language) إلى برنامج داخلي (البرنامج الهدف) يفهم وينفذ من قبل وحدة المعالجة المركزية (CPU).



- **برنامج التصنيف Compiler**

ويقوم هذا البرنامج بترجمة برنامج مكتوب بإحدى لغات البرمجة عالية المستوى (High Level Languages) إلى برنامج داخلي يفهم من قبل الحاسوب وينفذ من قبل وحدة المعالجة المركزية (CPU).



- **برامج التفسير الفوري Interpreter**

يقوم برنامج التفسير بترجمة أسطر الإيعازات سطراً سطراً وبصورة مباشرة كما هو الحال في لغة البرمجة (بيسك) . ومهما كان نوع برامج الترجمة فإنها تختبر البرنامج المكتوب من قبل المستخدم مما يساعد على كشف الأخطاء اللغوية أو القواعدية . البرامج المترجمة باستخدام المترجمات تنفذ بسرعة اكبر من البرامج المترجمة باستخدام المفسرات .

3- البرامج المساعدة :

تمكن المستخدم بالقيام بالكثير من المهام التي ربما لا يقدمها نظام التشغيل بصورة مباشرة مثل :

- حفظ و تامين البيانات بحفظها او ضغطها .
- استعادة نظام التشغيل الي ما كان عليه قبل تعطله عن العمل .
- تسريع اداء الجهاز .
- تكوين النسخ الاحتياطية .
- ضغط بيانات ملفات القرص لتقليل حجم التخزين .
- تشخيص المشاكل المتعلقة بأقراص التخزين .
- اعادة تقسيم القرص الصلب .
- استعادة البرامج المخزنة بالقرص بعد ازالتها بطريق الخطأ .