وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
المعهد الاداري التقني/نينوى

الحقيبة التعليمية

معلومات عامة

القسم العلمي: تقنيات انظمة الحاسبات

اسم المقرر:نظم تشغيل

المرحلة /

المستوى:الثاني

الفصل الدراسي:الثاني

اسم المقرر:	**انظمة تشغيل**							
القسم:	تقنيات انظمة حاسوب							
الكلية / المعهد :	معهد الادارة التقني-نينوى							
المرحلة / المستوى	الثاني							
الفصل الدراسي:	الاول							
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري	1	عملي	2				
عدد الوحدات الدراسية:	2							
الرمز:	CST210							
نوع المادة	نظري		عملي		كلهما		كليهما	
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى								
اسم المقرر النظير								
القسم								
رمز المقرر النظير								

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	حاضر ابراهيم عبد
اللقب العلمي:	**مدرس مساعد**
سنة الحصول على اللقب	2005
الشهادة :	**ماجستير**
سنة الحصول على الشهادة	**2004**
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**20**

الوصف العام للمقرر

يعتبر من المقررات الاساسية في اقسام علوم الحاسبات لما له اهمية في ترسيخ مفاهيم علم الحاسبات من حيث القدرات العلمية التي يوفرها المقرر من حيث توفير البيئة البرمجية الاساسية التي تتيح للطالب من خلالها فهم بقية المقررات الدراسية الاخرى المتعلقة في علوم الحاسبات.

الاهداف العامة

حدد الأهداف الرئيسية للمقرر: ماذا يجب أن يتعلم الطلاب ويحققوا بنهاية المقرر؟ استخدم عبارات مثل "سيتعلم الطلاب" أو "سيتمكن الطلاب من". (ارجو الاطلاع على الدليل المرفق)

1-تعريف الطالب بأنظمة التشغيل الحاسوبية المختلفة ووظائفها.
2-تدريب الطالب على التعامل مع انظمة التشغيل المختلفة من حيث تهيئتها كجزء من شبكة حاسبات.
3-تدريب الطالب على التعامل مع نوافذ انظمة الحاسوب وادارتها لشبكات الحاسبات داخل مجموعات العمل.
4-تدريب الطالب على كيفية ادارة انظمة التشغيل لحسابات المستخدمين والمشاركة في الموارد.
5-تدريب الطالب على كيفية ادارة الشبكات المحلية المرتبة بانظمة التشغيل .
اساليب التقييم: الاختبارات النظرية – اختبارات قصيرة – أعمال المختبر -اختبارعملي - تصحيح الواجبات.

الأهداف الخاصة -:

1-تعريف الطالب بنظام تشغيل الحاسب المختلفة ووظائفها.
2-تدريب الطالب على التعامل مع نظام تشغيل ونوافذه وتهيئتها كجزء من شبكة حاسبا المرتبطة به .
3-تدريب الطالب على التعامل مع خدمات شبكة الحاسبات داخل مجموعات العمل.
4-تدريب الطالب على ادارة النظام والمستخدمين والمشاركة في الموارد.
اساليب التقييم: الاختبارات النظرية – اختبارات قصيرة – أعمال المختبر -اختبارعملي - تصحيح الواجبات.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

1 - اكساب الطالب مهرة التعامل مع الحاسبة من خلال أنظمة التشغيل .
2- اكساب الطالب مهارة التعامل مع انظمة التشغيل المختلفة من حيث تهيئتها وتفاعلها مع الحاسبات.
3- اكساب الطالب مهارة التعامل مع نوافذ انظمة الحاسوب وادارتها لشبكات الحاسبات داخل مجموعات العمل.
4- اكساب الطالب مهارة كيفية ادارة انظمة التشغيل لحسابات المستخدمين والمشاركة في الموارد.
5- اكساب الطالب مهارة كيفية ادارة الشبكات المحلية المرتبة بأنظمة التشغيل .
اساليب التقييم: الاختبارات النظرية – اختبارات قصيرة – أعمال المختبر -اختبارعملي - تصحيح الواجبات.

المتطلبات السابقة

- اذكر أي متطلبات سابقة قد يحتاجها الطالب قبل التسجيل في المقرر، مثل مواد دراسية سابقة أو مهارات معينة.

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	اكساب الطالب مهرة التعامل مع الحاسبة من خلال أنظمة التشغيل .	-الاختبارات النظري. -اختبارات قصيرة. -اعمال مختبر. -اختبار عملي. - تصحيح الواجبات.
2	اكساب الطالب مهارة التعامل مع انظمة التشغيل المختلفة من حيث تهيئتها وتفاعلها مع الحاسبات.	-الاختبارات النظري. -اختبارات قصيرة. -اعمال مختبر. -اختبار عملي. - تصحيح الواجبات.
3	اكساب الطالب مهارة التعامل مع نوافذ انظمة الحاسوب وادارتها لشبكات الحاسبات داخل مجموعات العمل.	-الاختبارات النظري. -اختبارات قصيرة. -اعمال مختبر. -اختبار عملي. - تصحيح الواجبات.
4	اكساب الطالب مهارة كيفية ادارة انظمة التشغيل لحسابات المستخدمين والمشاركة في الموارد.	-الاختبارات النظري. -اختبارات قصيرة. -اعمال مختبر. -اختبار عملي. - تصحيح الواجبات.

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1.محاضرة حضوري في مختبر حاسبات	**كون المقرر يتميز بالجانب العملي من حيث اسلوب التعامل مع الحاسوب.**
2.الجانب المختبري	التدريب في المختبر على انظمة التشغيل المتوفرة ويكون الطالب بوضع تفاعلي و بشكل مباشر مع الحاسوب
.3	العمل التفاعلي الذي يقوم به الطالب باستخدام مفردات الويندوز او ليونكس
.4	يتم التفاعل من خلال الطالب مع اجهزة التواصل كالجولات من خلال انظمتها التشغيلية ك اندرويد والاي او اس 2
.5	
.6	

طرائق القياس:

1	الاختبارات النظرية
2	اختبارات قصير
3	اعمال المختبر
4	اختبارات عملية(تطبيق على الحاسوب)
5	تصحيح الواجبات

تفاصيل المادة الدراسية:-

الاسبوع	الموضوع	الموضوع الفرعي
الاول	مقدمة تمهيدية عن انظمة التشغيل	لمحة تاريخية بسيطة عن نظم تشغيل الحاسبات:- • تعريف نظام التشغيل • أنواع نظم التشغيل • الخدمات التي يوفرها نظام التشغيل • هيكلية نظام الحاسبة هيكلية الخزن:- مقدمة بسيطة عن: 1- المكونات المادية للذاكرة الرئيسة 2- أنواع الدوائر الالكترونية المستخدمة في بناء الذاكرة الرئيسة 3- المواصفات المرغوبة في الذاكرة الرئيسة 4- هيكل التدريجي لأجهزة الخزن
الثاني	المكونات المادية لأجهزة الإدخال والإخراج	• أجهزة الإدخال/الإخراج • دوائر التحكم بالأجهزة • الإدخال/الإخراج بطريقة خريطة الذاكرة • الوصول المباشر للذاكرة مبادئ المكونات البرمجية لأجهزة الإدخال و الإخراج:- • الإدخال/ الإخراج المبرمج • الإدخال/ الإخراج المعتمد على المقاطعة • الإدخال/الإخراج المعتمد على DMA •
الثالث	المعالجات الداخلية	• التخبئة • المقاطعات (الاعتراضات)، الفخ، الاستثناءات • متجه وروتينيات المقاطعة • النواقل •

الرابع	تنصيب نظام التشغيل	• تقسيم القرص الصلب • تهيئة القرص الصلب • تنصيب نظام تشغيل على حاسبة جديدة؟
الخامس	أنظمة الملفات	• الملفات 1. تسمية الملف ، هيكلية الملف ، انواع الملفات 2. طرق الوصول للملفات ، مواصفات الملفات 3. العمليات الممكن تنفيذها على الملفات • الأدلة والمجلدات 4. الأدلة ذات المستوي الواحد والأدلة ذات المستويات التدرجية 5. تسمية الممر الموصل للدليل ،العمليات الممكن تنفيذها على الأدلة
السادس	انجاز الملفات	6. جدول حجز الملفات FAT16-32 7. نظام الملف حسب التقنية الجديدة (NTFS) 8. مقارنة بين نظامي الملفات FAT و NTFS 9. كيف يتم التحويل بين نظامي الملفات FAT و NTFS
السابع	النسخ و النسخ المساند للملفات	• النسخ المساند أنواع النسخ المساند:-الاعتيادي، التفاضلي، التزايدي، اليومي 10. استرجاع الملفات المساندة
الثامن	حماية المكونات المادية	• حماية الإدخال و الإخراج • حماية الذاكرة • حماية وحدة الذاكرة المركزية • الفرق بين مصطلحي الحماية والأمن حسب منطق الحاسبات الالكترونية
التاسع	مصطلحات ومفاهيم أساسية في نظم التشغيل	• البرنامج، العملية (المعالجة) • فضاء العنوان • الموارد والمشاركة • نوات و قشرة نظام التشغيل • الاستعدادات الاستباقية للنظام

العاشر	إدارات نظام التشغيل	• مقدمة بسيطة عن:- 11.إدارة العمليات (المعالجات) 12.إدارة الذاكرة الرئيسة 13.إدارة الملفات • نداءات (دعوات) النظام :- 14.دعوات النظام الخاصة بإدارة العمليات 15.دعوات النظام الخاصة بإدارة الملفات 16.دعوات النظام الخاصة بإدارة الأدلة والمجلدات 17.ادارة العمليات
الحادي عشر	مفاهيم مفتاحيه	• مفاهيم مفتاحيه 18.العملية ، المهمة، الوظيفة، الخيط 19.فترة تنشيط(تفعيل) وحدة المعالجة المركزية وأجهزة الإدخال/الإخراج 20.نموذج (قالب)العملية، غلق وإنهاء وتدرج وحالة العملية • كتلة السيطرة للعملية • الخيوط 21.العمليات ذات الثقل العالي والخفيف 22.لماذا نستخدم الخيوط ؟ 23.مستويات الخيوط 24.المعالجة المتعددة المنتظمة وغير المنتظمة 25.تزامن العمليات و الخيوط

الثاني عشر	الجدولة	• مقدمة عن الجدولة وتشمل: 26.الجدولة في انظمة الدفعات 27.الجدولة في الأنظمة التفاعلية 28.الجدولة في أنظمة الوقت الحقيقي • جدولة العمليات • جدولة الطابور • جدولة وحدة المعالجة المركزية 29.الجدولة الوقائية وغير الوقائية 30.المرسل 31.معايير الجدولة 32. تقييم خوارزميات الجدولة
الثالث عشر	خوارزميات جدولة المعالج	33.خوارزمية جدولة خدمة الواصل أول أولا 34.خوارزمية جدولة الوظيفة الأقصر أولا 35.خوارزمية جدولة حسب الأفضلية 36.خوارزمية راوند روبن للجدولة 37.الجدولة بالطوابير أمثلة تطبيقية على خوارزميات الجدولة
الرابع عشر	إدارة الذاكرة	• الذاكرة المنطقية و الذاكرة الحقيقية • حيز العناوين المنطقية و الحقيقية • حجم كلمة الذاكرة • ربط العناوين - المتواجدة في الذاكرة • المكتبات المشاركة • الربط عند التشغيل

الخامس عشر	الذاكرة الافتراضية	• التصفح • الفكرة الأساسية في التصفح • جدول الصفحات • تسريع التصفح • أمثلة على استخدام طريقة التصفح • التصفح حسب الصفحة المطلوبة – التقييم البطيء • استبدال الصفحة • خوارزميات استبدال الصفحة:- - خوارزمية الصفحة التي تصل أولا تخرج أولا 38.خوارزمية الصفحة ذات الاستخدام الأقل

المحويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة: 1	
عنوان المحاضرة:	مقدمة تمهيدية عن انظمة التشغيل
اسـم المدرس:	حاضر براهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع انظمة التشغيل
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- عرض تاريخي عن انظمة التشغيل 2- انواعها 3- التعرف على كيفية استخدامها
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة التاريخية عن انظمة التشغيل وانواعها وتأثيرها في عمل الحواسيب
طرق القياس المعتمدة	الاختبار الشفهي والعملي

رقم المحاضرة: 2	
عنوان المحاضرة:	المكونات المادية لأجهزة الإدخال والإخراج
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الاجزاء المكونة للحاسوب واجزاء الادخال والاخراج
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على اجزاء الحاسوب وطريقة تركيبها 2-معرفة الاجزاء المسؤولة عن عملية الادخال والاخراج 3- معرفة طريقة ربطها وعملها
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن اجزاء الحاسوب الداخلية وطريقة التعامل معها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 3	
عنوان المحاضرة:	المعالجات الداخلية
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع المعالجات الداخلية
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على انواع المعالجات الداخلية 2-معرفة عمل كل معالج 3- معرفة مميزات المعالجات الداخلية وطريقة عملها
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع الداخلية وطريقة التعامل معها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 4	
عنوان المحاضرة:	تنصيب انظمة التشغيل على الحاسوب
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على طريقة تنصيب انظمة التشغيل
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على طريقة تقسيم القرص الصلب 2-التعرف على طريقة تهيئة القرص اصلب 3- التعرف على كيفية تنصيب نظام التشغيل
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن طرق تنصيب نظام التشغيل من حيث تقسيم القرص الصلب وتهيئته ثم تنصيب نظام التشغيل
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 5	
عنوان المحاضرة:	انواع الملفات التي تتعامل معها الحاسبة
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع الملفات وامتداداتها وطرق التعامل معها واهميتها
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على انواع الملفات 2-التعرف على امتداداتها 3- التعرف على طريقة التعامل معها
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع الملفات وامتداداته وطرق التعامل معها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 6	
عنوان المحاضرة:	انجاز الملفات
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على المهام والانجازات التي تؤديها الحاسبة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- جدول حجز الملفات FAT16-32 2- نظام الملف حسب التقنية الجديدة (NTFS) 3-مقارنة بين نظامي الملفات FAT و NTFS 4 - كيف يتم التحويل بين نظامي الملفات FAT و NTFS
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية بأنظمة الملفات
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 7	
عنوان المحاضرة:	النسخ والنسخ المساند للملفات
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الحماية لاجزاء الحاسوب
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على حماية 2-معرفة الاجزاء المسؤولة عن عملية الادخال والاخراج 3- معرفة طريقة ربطها وعملها
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن اجزاء الحاسوب الداخلية وطريقة التعامل معها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 8	
عنوان المحاضرة:	حماية المكونات المادية
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الاجزاء المكونة للحاسوب واجزاء الادخال والاخراج
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على حماية وحدات الادخال والاخراج 2-النعرف على حماية الذاكرة 3- معرفة وحدة المعالجة المركزية
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة

المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن كيفية حماية وحدات الادخال والاخراج ووحدة المعالجة المركزية
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية
رقم المحاضرة: 9	
عنوان المحاضرة:	مصطلحات ومفاهيم اساسية في انظمة التشغيل
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الاجزاء المكونة للحاسوب واجزاء الادخال والاخراج
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• البرنامج، العملية (المعالجة) • فضاء العنوان • الموارد والمشاركة • نوات و قشرة نظام التشغيل الاستعدادات الاستباقية للنظام
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن مصطلحات ومفاهيم اساسية لنظام التشغيل كالبرامج والعمليات ولب النظام والاستعدادات للنظام
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 10	
عنوان المحاضرة:	ادارة نظام التشغيل
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على ادارة نظام التشغيل –ادارة الذاكرة –ادارة العمليات-ادارة النداءات – ادارة الملفات
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على كيفية ادارة نظام التشغيل 2-التعرف على ادارة الذاكرة 3- التعرف على ادارة الملفات 4-التعرف اعلى ادارة النداءات
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية كيفية ادارة نظام التشغيل
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 11	
عنوان المحاضرة:	مفاهيم مفتاحية
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع العمليات والمهمات والخيوط التي يتعامل من خلالها نظان التشغيل
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على انواع المهات 2-التعرف على انواع العمليات 3- التعرف على الخيوط
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع العمليات والمهمات والخيوط
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة: 12	
عنوان المحاضرة:	الجدولة
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع الجدولة في انظمة الدفعات والانظمة التفاعلية وانظمة الوقت الحقيقي وطرق التعامل مع الاساليب والخوارزميات الخاصة بالجدولة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على انواع الجزلة حسب الانظمة 2-التعرف على انواع الانظمة كنظم الدفعات والتفاعلية الوقت الحقيقي 3- التعرف على الانواع المختلفة لخوارزميات الجدولة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع الجدولة والخوارزميات الخاصة بها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة:13	
عنوان المحاضرة:	خوارزميات الجدولة
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع خوارزميات الجدولة وكيفية التعامل معها
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على خوارزمية FCFS 2-التعرف على خوارزمية SJFS 3- التعرف على خوارزمية priority 4-التعرف على خوارزمية ROUNDROBIN
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع الخوارزميات الخاصة بالجدولة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة:14	
عنوان المحاضرة:	ادارة الذاكرة
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على كيفية ادارة الذكرة المنطقية والحقيقية والعناوين المنطقية والحقيقية وكيفية ربطها عند التشغيل
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على كيفية ادارة الذاكرة المنطقية والحقيقية 2-التعرف على العناوين المنطقية والحقيقة 3- التعرف على طريقة ربطها عند التنفيذ
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن انواع الذاكرة والعناوين وكيفية التعامل معها عند تشغيل نظام التشغيل
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

رقم المحاضرة:15	
عنوان المحاضرة:	الذاكرة الافتراضية
اسـم المدرس:	حاضر ابراهيم عبد
الفئة المستهدفة :	طلبة المستوى الثاني انظمة حاسوب
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على ادارة الذاكرة الافتراضية من خلال عملية التصفح وجدولتها وكيفية التعامل معها
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على الذاكرة الافتراضية 2-التعرف على التصفح 3- التعرف على طريقة جدولة التصفح
استراتيجيات التيسير المستخدمة	عرض تقديمي الكتروني ,اسئلة واجوبة , مناقشة
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب المعرفة النظرية والعملية عن الذكرة الافتراضية وطريقة جدولتها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات القبلية البعدية الاختبارات العملية

المحتوى العلمي

نبذه تاريخية:

- لغة الاله (0, 1)
- مثال : الرقم تسعه يمثل 1001
- استخدام البطاقة المثقبة للإدخال و الطابعة للإخراج .
- **العيوب :**

الأجهزة :

1. ضخمه
2. بطيئة
3. محدده الاغراض
4. غاليه

البرامج :

1. تكتب بلغه الاله
2. تقوم بعمليات حسابيه محدودة
3. تظهر المخرجات على الورق فقط

20

بدايات نظم التشغيل :

- Dos
- نظم تشغيل رسومية .

21

تعريف

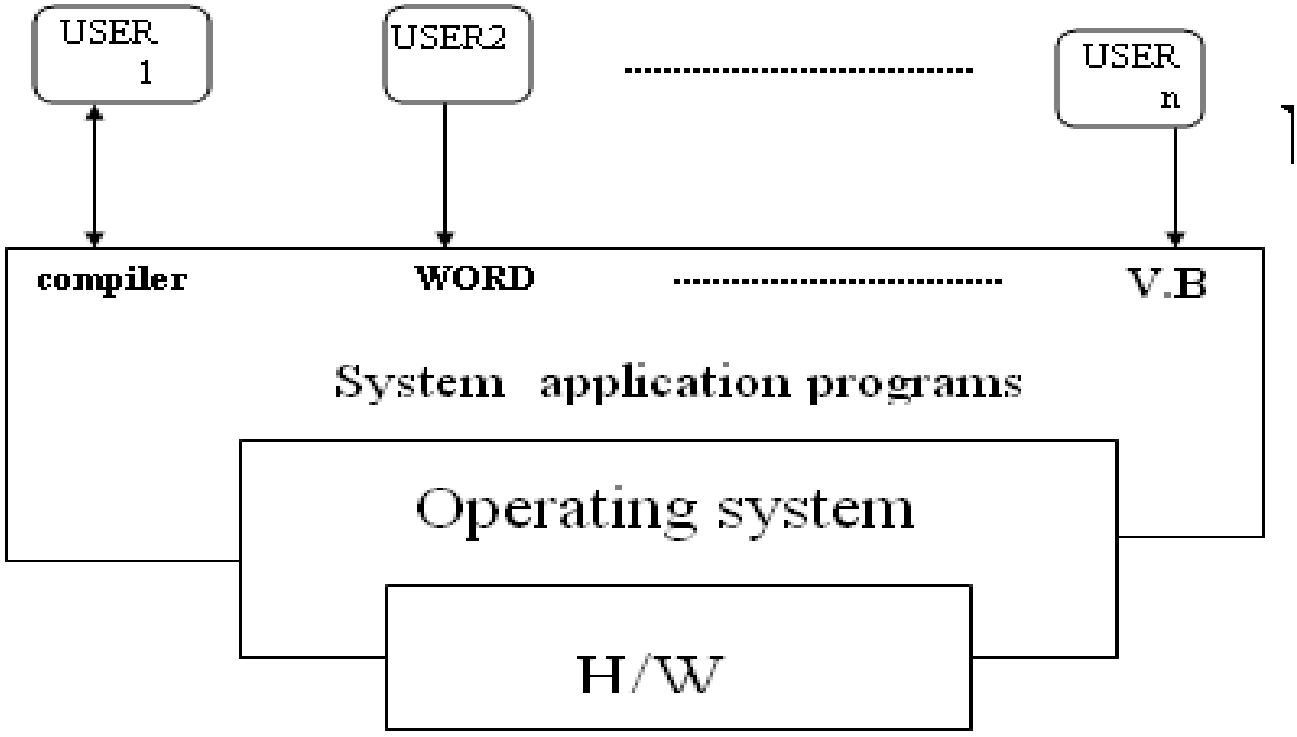
- نظام التشغيل : (هو اول برنامج تشاهده عند تشغيل جهازك وآخر برنامج تشاهده عند إغلاق جهازك).

هو عبارة عن حزمة برامج تجعل جهاز الحاسب يعمل بشكل صحيح ، يقوم بإخبار الحاسب كيف يتعامل مع البرامج الأخرى و يتحكم في المكونات المادية المركبة على الجهاز .

- اذا يحمل نظام التشغيل برامج المستخدم في الذاكرة ويشغلها بالمعالج .
- **يقوم نظام التشغيل بدورين رئيسيين :**

1. إدارة المكونات المادية والبرمجية للحاسب ، مثل : المعالج / الذاكرة ... الخ .
2. يعمل بطريقة فعالة لربط التطبيقات بالمكونات المادية بدون معرفة تفاصيلها .

22



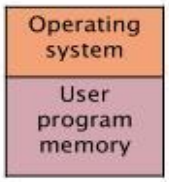
أصناف أنظمة التشغيل

1. أنظمة تشغيل الوقت الفعلي Real-time OS
   - **مثال :** أجهزة قياس ، أنظمة صناعية .
2. مستخدم واحد ومهمة واحدة . Single-user single-task
   - **مثال :** نظام دوس DOS
3. مستخدم واحد وعدة مهام Single-user Multi-tasking
   - هذا النوع هو الأكثر استخداما على الحاسبات المكتبية والمحمولة .
   - يمكن للمستخدم تنفيذ عدة برامج في نفس الوقت : مثلا كتابة تقارير وتحميل ملف من الانترنت وطباعة
   - **مثال :** نظام ويندوز ، وماكنتوش
4. متعدد المستخدمين Multi-user
   - يسمح لعدد من المستخدمين الاستفادة من موارد الجهاز في نفس الوقت .
   - **مثال :** نظام يونكس / لينكس .

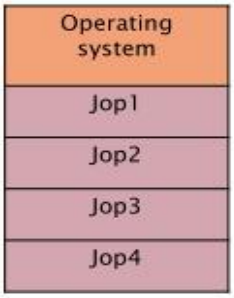
23

دعم تعدديه البرامج:

1. أنظمه أحاديه المهام



2. تعدد البرامج



24

واجهات نظام التشغيل :

1. واجهة المستخدم الرسومية(GUI).
2. مترجم الأوامر:

يسمح للمستخدم الخبير بالاستفادة من الحاسوب من خلال كتابه اوامر نصية.

3. واجهة نداء النظام :

يوصل برامج المستخدم بالمكونات المادية .

26

المشاركة الزمنية (Time-sharing):

هي استمرار منطقي لتعدد البرامج .

يقوم المعالج بخدمة العديد من المهام و ذلك بإعطاء كل مهمة فتره زمنيه معينه داخل المعالج . وينتقل المعالج بين المهام بسرعة عاليه جدا .

مثال تشبيهي : سيارة الأجرة

25

يقوم الحاسب عند تشغيله بتنفيذ مجموعة تعليمات مخزنة على ذاكرة الحاسب ROM تقوم بـ :

- تنشيط مشغل الأقراص والبحث عن الجزء الأول من نظام التشغيل الذي يسمى بـ Bootstrap loader .

  - Bootstrap_loader : هو عبارة عن برنامج صغير لديه مهمة واحدة وهي تحميل نظام التشغيل من القرص إلى الذاكرة والسماح له ببدء التحكم في الحاسب .

- فحص المكونات المادية والتأكد من سلامتها ، من خلال برنامج يقوم بالكشف عن الاخطاء الناتجة من المعالج والذاكرة وأنظمة الدخل والخرج الأساسية ويخزنها في ذاكرة خاصة .

28

تتلخص وظائف نظام التشغيل في :

1. إدارة المعالج .
2. إدارة الذاكرة .
3. إدارة عملية التخزين .
4. إدارة المكونات المادية .
5. واجهة التطبيقات .
6. واجهة المستخدم.

29

1) إدارة المعالج .

- قلب إدارة المعالج يقتصر على أمرين :
  1. التأكد من أن كل عملية وتطبيق تتلقى الزمن الكافي من وقت المعالج للعمل بشكل سليم .
  2. استعمال أكبر عدد ممكن من عمليات المعالج .
- في نوع نظام التشغيل ذو المهمة الواحدة مثل نظام دوس تكون جدولة المهام بسيطة ومباشرة ولا يتوقف تنفيذ برنامج معين إلا بالمقاطعات أو مدخلات المستخدم .
- في نظام التشغيل متعدد المهام مثل نظام ويندوز العملية معقدة أكثر لأنه لا يمكن تنفيذ أكثر من عملية في الوقت ذاته ، ولكي يظهر لك تنفيذ عدة مهام في نفس الوقت يجب على نظام التشغيل أن يتنقل بين مختلف العمليات آلاف المرات في ثانية .

30

المكونات المادية Hardware

- عبارة عن القطع والملحقات التي يتكون منها الجهاز.
- والتي يمكن لمسها و مشاهدتها .

4

أنواع المكونات المادية للحاسب

5

أنواع المكونات المادية للحاسب

6

ايصال البيانات المطلوب معالجتها الى وحدة المعالجة بالحاسب

وحدات الادخال

7

وحدات الاخراج

السماح للمعلومات بالظهور من خلالها حسب طريقة الظهور التي صممت من اجلها

8

أجهزة إدخال وإخراج معا

مثل شاشة اللمس

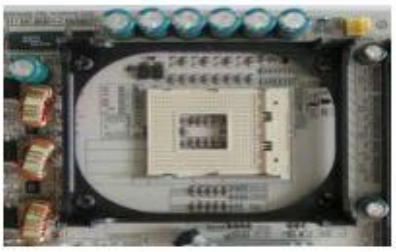
9

أنواع المكونات المادية للحاسب

10

وحدة المعالجة المركزية

- تسمى معالج (عقل الحاسوب)
أو(Central Processing Unit (CPU
- هي الوحدة المسؤولة عن كافة العمليات الحسابية والمنطقية و إدارة عمليات البيانات والوحدات الملحقة بالجهاز
- تثبت هذه القطعة داخل صندوق الجهاز على اللوحة الام
- تختلف المعالجات من حيث السرعة والشركة المصنعة والقدرة على التعامل مع البيانات



11

أنواع المكونات المادية للحاسب

12

وحدة الذاكرة

الذاكرة القراءة فقط

ROM

ذاكرة الوصول العشوائي

RAM

13

ذاكرة الوصول العشوائي (RAM)

تعمل كذاكرة عمل مؤقتة توضع فيها كل البيانات والنتائج وتعليمات البرامج للرجوع لها وقت الحاجة وبدونها الحاسب لا يستطيع العمل. وبمجرد إطفاء الحاسب أو انقطاع التيار لكهربائي تفقد هذه الذاكرة كل محتوياتها.

الذاكرة المقروءة فقط (ROM)

هي ذاكره إلكترونيه لا نستطيع التغيير في محتوياتها وتحتوي على معلومات موضوعة من قبل الشركة المصنعة للجهاز.

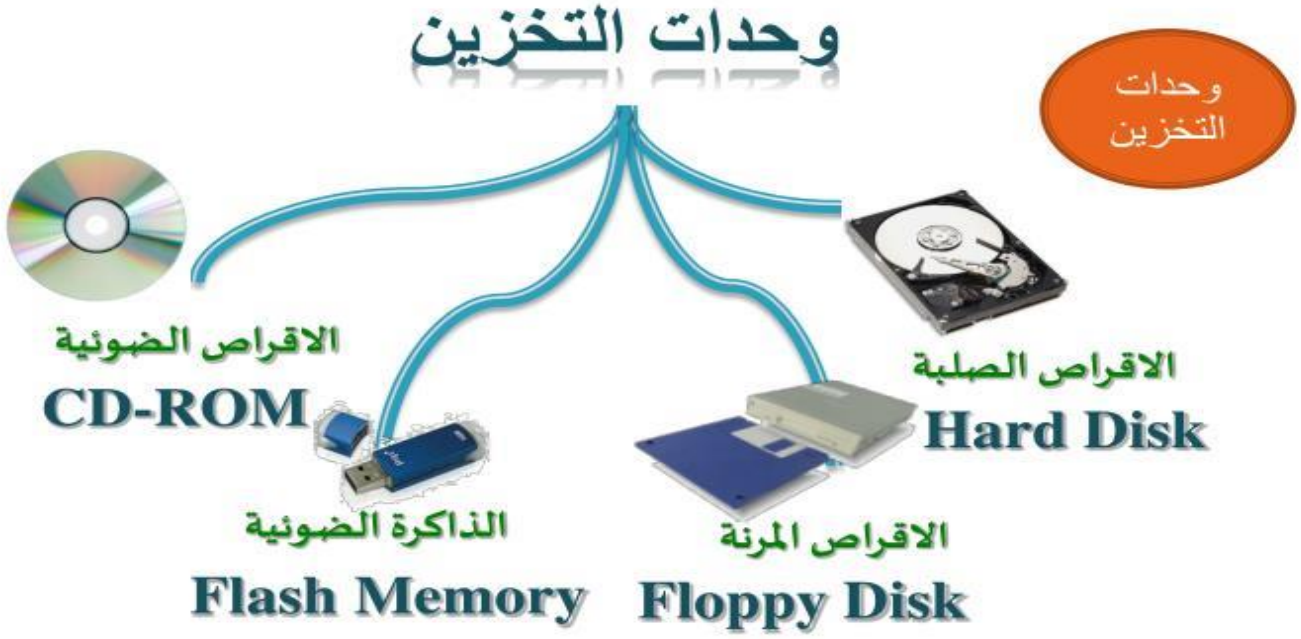
و لاتفقد هذه الذاكرة بيانتها بقطع التيار الكهربائي عن الجهاز

14

أنواع المكونات المادية للحاسب

15

وحدات التخزين



16

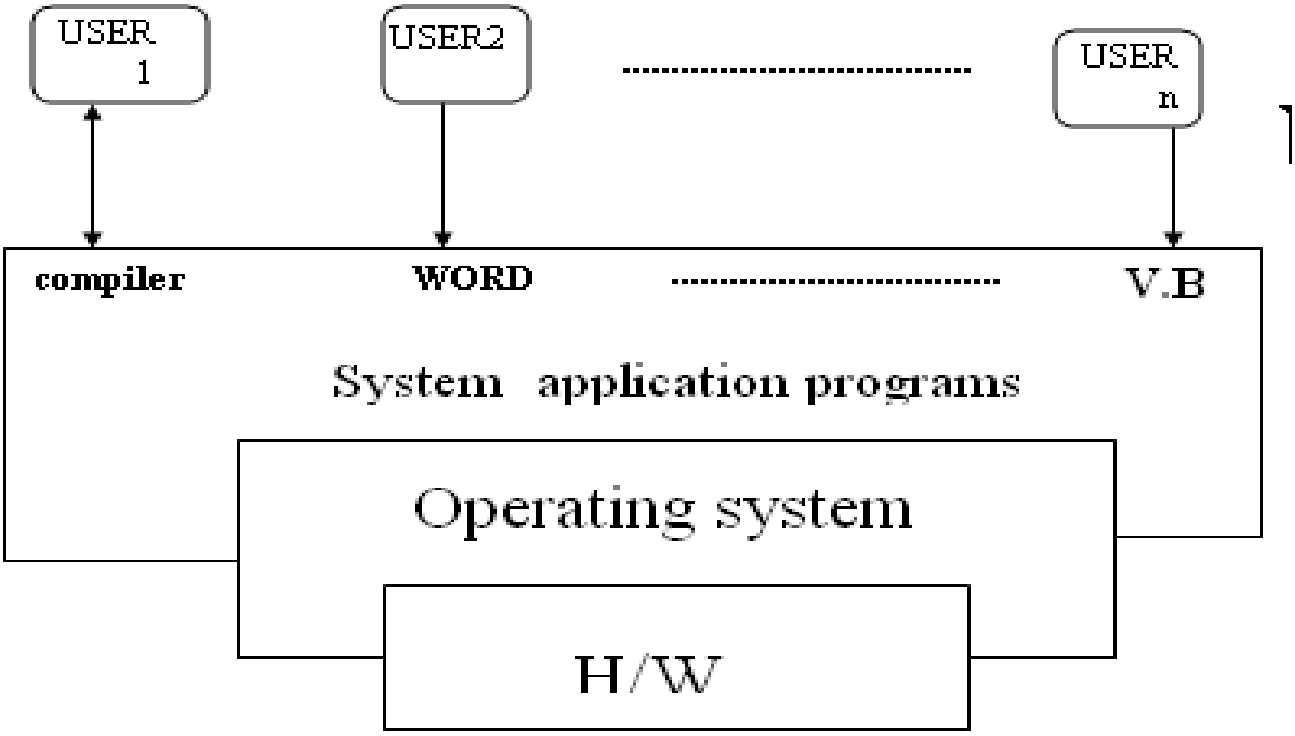
2) مكونات البرمجية Software

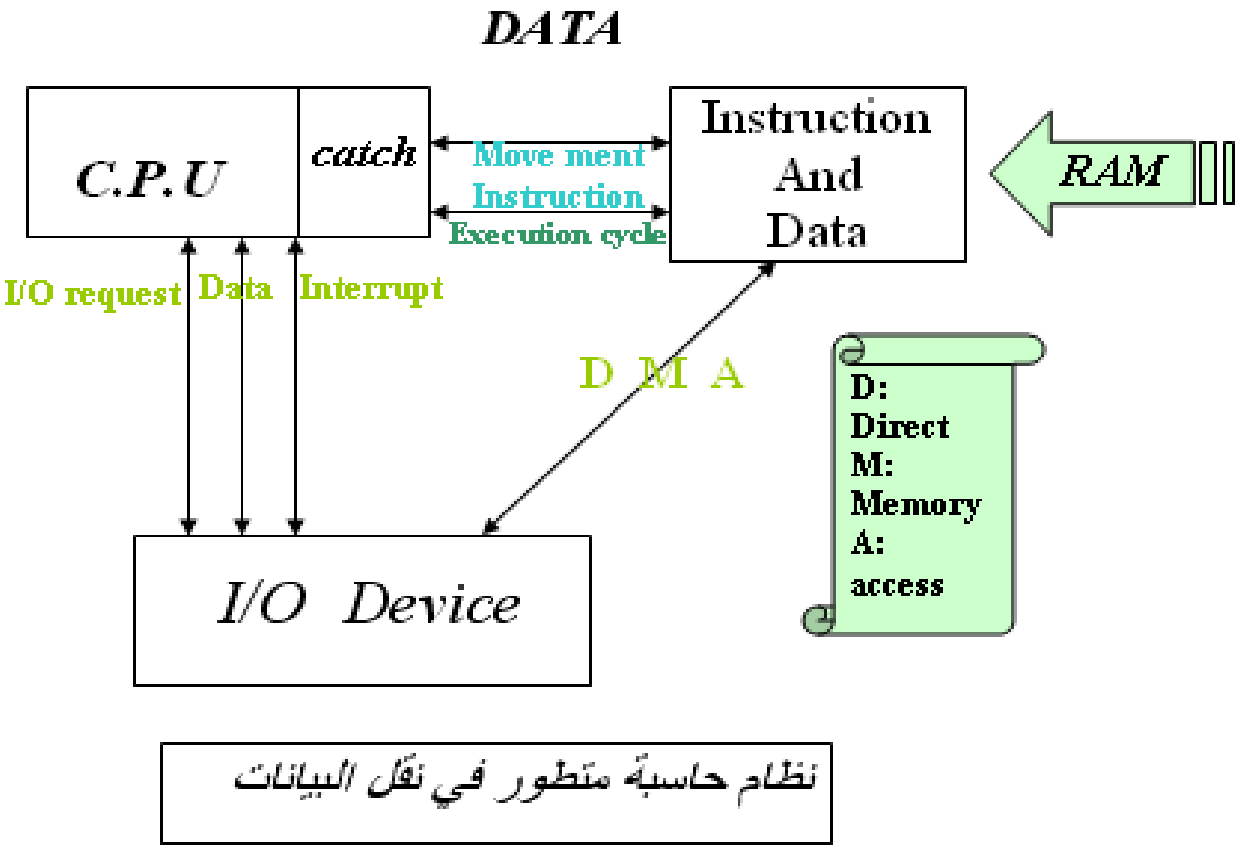
- يصبح الحاسب الالي عديم الفائدة من دونه
- وسيلة التخاطب بين الحاسب و مستخدمه (حلقة وصل)

17

أنواع المكونات البرمجية

18





نظام حاسبة متطور في نقل البيانات

التخبئة Caching

هي ذاكرة صغيرة جدا وسريعة جدا وتتواجد في المعالج نفسه أو بين المعالج والذاكرة الرئيسية للحاسوب والهدف الرئيسي منها هو تسريع عمل الحاسوب .

وظيفتها وطريقة عملها :

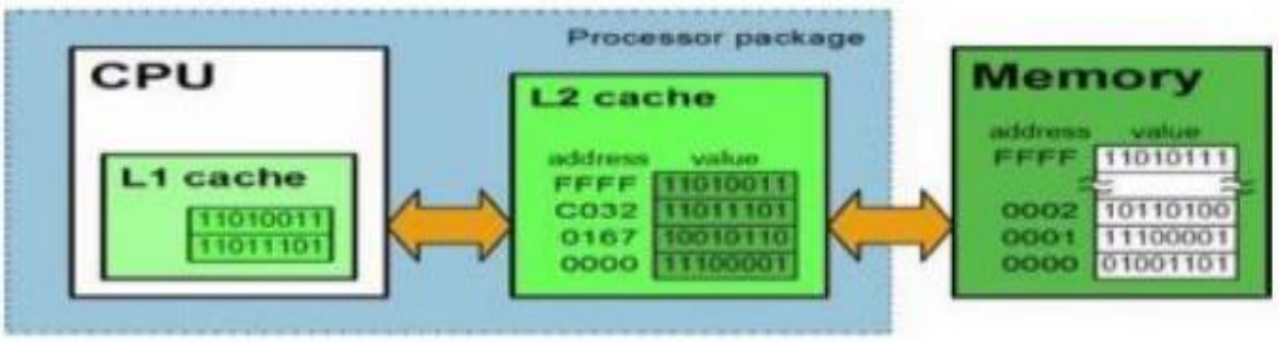
المعالج هو أسرع وحدة داخل الحاسوب وعندما يطلب المعالج بعض البيانات من إحدى وحدات الحاسب من الذاكرة العشوائية RAM والتي هي أبطأ من المعالج بالطبع، فأن المعالج عليه الانتظار حتى تنتهي الذاكرة العشوائية من عملها وترسل إليه البيانات التي طلبها وعلى هذا فإن المعالج يفقد الكثير من الوقت في الانتظار حتى تنتهي الوحدات الاخرى من عملها وترسل له البيانات التي طلبها .

هنا يأتي دور ذاكرة ال Cache فعندما يحتاج المعالج إلى بيانات فإنه يقوم أولا بالبحث عنها داخل الذاكرة المخبئة فإذا وجدها فيخذها منها وهذا أسرع بكثير طبعا، وتسمى هذه العملية بإصابة الهدف cache hit وإذا لم يجدها فتسمى فقدان الهدف cache miss وفي هذه الحالة يجب على المعالج طلب البيانات من الذاكرة الرئيسية والانتظار حتى يتم إرسال البيانات له .

تتكون الذاكرة المخبئة من أكثر من مستوى Levels

المستوى الأول L1 cache وهو الأسرع وعادة يكون مكانه داخل المعالج وليس على اللوحة الأم وبالتالي يكون سرعته بنفس سرعة المعالج .

المستوى الثاني L2 cache وهو أقل سرعة من المستوى الأول ويكون مكانه على حسب نوع المعالج، فبعض المعالجات يكون المستوى الأول والثاني فيها مبنيا داخل المعالج نفسه ويكون لديها مستوى ثالث L3 cache مكانه بين المعالج والذاكرة الرئيسية للحاسوب، وأحيانا يكون المستوى الأول فقط المتواجد داخل المعالج والمستوى الثاني يكون بين المعالج والذاكرة الرئيسية .



المقاطعات (الاعتراضات)، الفخ، الاستثناءات

Interrupt, traps, Exceptions

المقاطعة

يمكن أن يظهر أثناء تنفيذ برنامج ما العديد من الحالات والأوضاع الخاصة التي تتطلب استجابة مباشرة من قبل الحاسب، التحميل الزائد (الفيض Overflow) الذي قد يحدث أثناء تنفيذ عملية الجمع أو الطرح سيؤدي إلى نتائج خاطئة ما لم يكشف ويفسر على الفور، وفي عملية القسمة ستظهر مشاكل مشابهة عند تمثيل القاسم والمقسوم بمقاييس غير مناسبة (مثلا القسمة على صفر)، وفي مثل هذه الحالة يجب تصحيح تمثيل المعاملات وإعادة تنفيذ العملية من جديد. ولكل حالة من حالات الخطأ المشابهة إجراء تصميمي يجب تنفيذه. في مثل هذه الأوضاع، تسمح الحاسبات باتخاذ أحد إجراءين:

1. إيقاف العملية بأكملها.
2. إضاءة مؤشر خاص لإعلامنا بحدوث الخطأ ومتابعة الحساب.

انواع المقاطعات

1. المقاطعة الخارجية Interrupt

هي أعلام عن حدث خارجي غير متزامن مع ما يحدث داخل الحاسب ولا يمكن التوقع بوقت حدوثه .

2. المقاطعة الداخلية Traps

هي الأعلام عن حدث داخلي متزامن مع ما يحدث داخل الحاسب ويمكن التوقع بوقت حدوثه .

الفخ Trap

عندما تسمع صفارة غريبة تصدر من اللوحة الام (Mother Board M.B فذلك يعني أن درجة حرارة الحاسب الداخلية اعلى من الحد المسموح السبب في هذا هو أن التراب قد تسلل الى المراوح الداخلية للحاسب مما تسبب في بطء حركتها وبالتالي الي عدم كفاءة نظام التبريد بها، وقد يتسبب في خسائر كثيرة منها علي سبيل المثال تلف المعالج أو وحدة التخزين الرئيسية وبهذا يجب أن نجري عملية تنظيف للحاسب كل فترة زمنية لكي نزيل عنه ما تراكم مع الوقت من أتربه وشوائب.

في Computer Systems و Operating Systems ، ال Trap يعني أيضا استثناء أو خطأ عادة وهو نوع من المقاطعة متزامن يتسبب عادة عن طريق حالة استثنائية (على سبيل المثال، توقف، القسمة على صفر، والوصول إلى ذاكرة غير صالحة).

الاستثناءات Exceptions :

عند محاولة إيقاف تشغيل جهاز الكمبيوتر الخاص بك أو بدء تشغيل Windows أو بدء تشغيل أحد البرامج في نظام تشغيل Windows ، قد تواجه رسائل خطأ تدعى أخطاء الاستثناءات الفادحة وهي رموز يتم إرجاعها بواسطة أحد البرامج في الحالات التالية :

- مواجهة وصول إلى تعليمة غير قانونية.
- الوصول إلى بيانات أو تعليمات برمجية غير صالحة.
- مستوى امتياز إحدى العمليات غير صالح.

في حالة حدوث أية حالة من هذه الحالات، يقوم المعالج بإرجاع استثناء إلى نظام التشغيل، وتتم معالجة هذا الاستثناء بدوره كخطأ استثناء فادح . وفي حالات كثيرة، يكون الاستثناء غير قابل للاسترداد ويجب إعادة تشغيل النظام أو إيقاف تشغيله، وذلك وفقًا لخطورة الخطأ . لا يتسبب نظام تشغيل Windows في حدوث هذه الأخطاء، ولكنه يحتوي على روتين لمعالجة الاستثناءات خاص باستثناء المعالج هذا بالتحديد، والذي ينتج عنه ظهور رسالة الخطأ .

متجه و روتينات المقاطعة Interrupts Vector and interrupt routines

روتين المقاطعة (Interrupt handler): يمكن تسميته أيضا (Interrupt Service Routine (ISR هو عبارة عن مجموعة من الأوامر يقوم المعالج بتنفيذها في حال حدوث مقاطعة، لكل نوع مقاطعة يوجد روتين خاص بها يختلف عن باقي أنواع المقاطعات وتختلف مهام الروتين حسب سبب حدوث المقاطعة أو حسب السرعة المطلوبة لتنفيذ الروتين. وهو إشارة إلى المعالج أو أمر في مجال البرمجيات تشير عادة إلى حدث (event) يحتاج إلى عناية فورية ويعني وقف مؤقت لتنفيذ برنامج معين من أجل تنفيذ عملية أخرى قد يكون لها أولوية أكبر أو أي سبب آخر وتشمل المقاطعة تخزين مؤقت لبيانات البرنامج الموقوف لاسترجاعها عند انتهاء المقاطعة . هناك أنواع مختلفة من الأحداث التي قد تسبب المقاطعة. أمثلة : التقسيم على صفر، الدخول الخاطئ إلى الذاكرة وطلبات الحصول على خدمات نظام التشغيل . لكل مقاطعة يوجد Service Interrupt المسؤول عن معالجة المقاطعة . عندما يتلقى المعالج (CPU) المقاطعة، يقوم بوقف عمله وفوراً ينتقل إلى العمل في مكان ثابت . هذا المكان في معظم الحالات يحتوي على عناوين البداية من روتين الخدمة (Service Routine), روتين خدمة المقاطعة يبدأ في العمل، وفي النهاية المعالج (CPU) يجدد العملية التي توقفت .

يوجد نوعين من المقاطعة : -

1- hardware interrupt : هو إشارة إلكترونية ترسل إلى المعالج من جهاز خارجي .

يمكن تقسيم مقاطعات الأجهزة إلى نوعين:

- Edge-Triggered Interrupts : مقاطعات ترسل اشاره اياً كانت لتحديد طلب المقاطعة.
- Level-Triggered Interrupts : مقاطعات تغير وضع تدفق الكهرباء بقناة البيانات بصورة دائمة لإنجاز معالجة المقاطعة .

2- Software interrupts: هو عادة ما يكون عبارة عن أمر يسمى (System Call) في مجموعة التعليمات عند تنفيذه يقوم أيضا بنقل المعالج لتنفيذ روتين المقاطعة .

فوائد المقاطعة

جعل المعالج يقوم بتنفيذ أكثر من وظيفة في نفس الوقت - حيث يقوم بتنفيذ جزء من وظيفة ثم يتركها ليذهب لتنفيذ وظيفة أخرى في حالة حدوث مقاطعة وهكذا - من أجل الحصول على سرعة أعلى .

النواقل Buses

هي مجموعة من الخطوط وظيفتها نقل المعلومات بين وحدة المعالجة المركزية ووحدات الحاسوب المختلفة . ويمكن تصنيف الناقلات حسب : -

1- طريقة نقل البيانات :

• ناقلات على التوالي : حيث يلزم سلك واحد لنقل البيانات بحيث تنقل بت تلو الآخر .

• ناقلات على التوازي : حيث يلزم عدد من الأسلاك مساو لعدد خانات الكلمة المراد تمريرها بحيث تنقل هذه الخانات دفعة واحدة وبشكل متوازي .

2- حسب طبيعة البيانات :

A) ناقل البيانات (Data Bus) :

يستخدم لنقل البيانات بين المعالج والوحدات الأخرى، ويتألف ناقل البيانات من مجموعة من الخطوط المتوازية، وتكون هذه الخطوط ثنائية الاتجاه (Bidirectional) ،بمعنى إن وحدة المعالجة المركزية تستطيع قراءة البيانات القادمة من الذاكرة أو من أي اتجاه على هذه الخطوط ، وكذلك تستطيع إرسال بيانات على هذه الخطوط إلى موقع ذاكرة أو إلى اتجاه معين .

B) ناقل العنوان (Address Bus):

يستخدم لنقل العنوان من وحدة المعالجة المركزية إلى الذاكرة أو إلى الوحدات الطرفية ، وهو ناقل باتجاه واحد ، ويتألف ناقل العنوان من مجموعة من الخطوط المتوازية، حيث ترسل وحدة المعالجة المركزية على هذه الخطوط عنوان موقع ذاكرة ما ، وذلك للكتابة فيه أو القراءة منه، وكذلك الأمر عندما تقرأ وحدة المعالجة المركزية البيانات من موقع أو تكتب البيانات إلى موقع ، فان عنوان هذا الموقع سيرسل أيضا على ناقل العنوان .

C) ناقل التحكم (Control Bus):

يتألف ناقل التحكم من مجموعة من الخطوط المتوازية حيث ترسل وحدة المعالجة المركزية إشارات لتمكين التحكم في مخارج الأجهزة ، الذاكرة المعنونة أو أجهزة المنافذ ، وإشارات ناقل التحكم النموذجية هي :

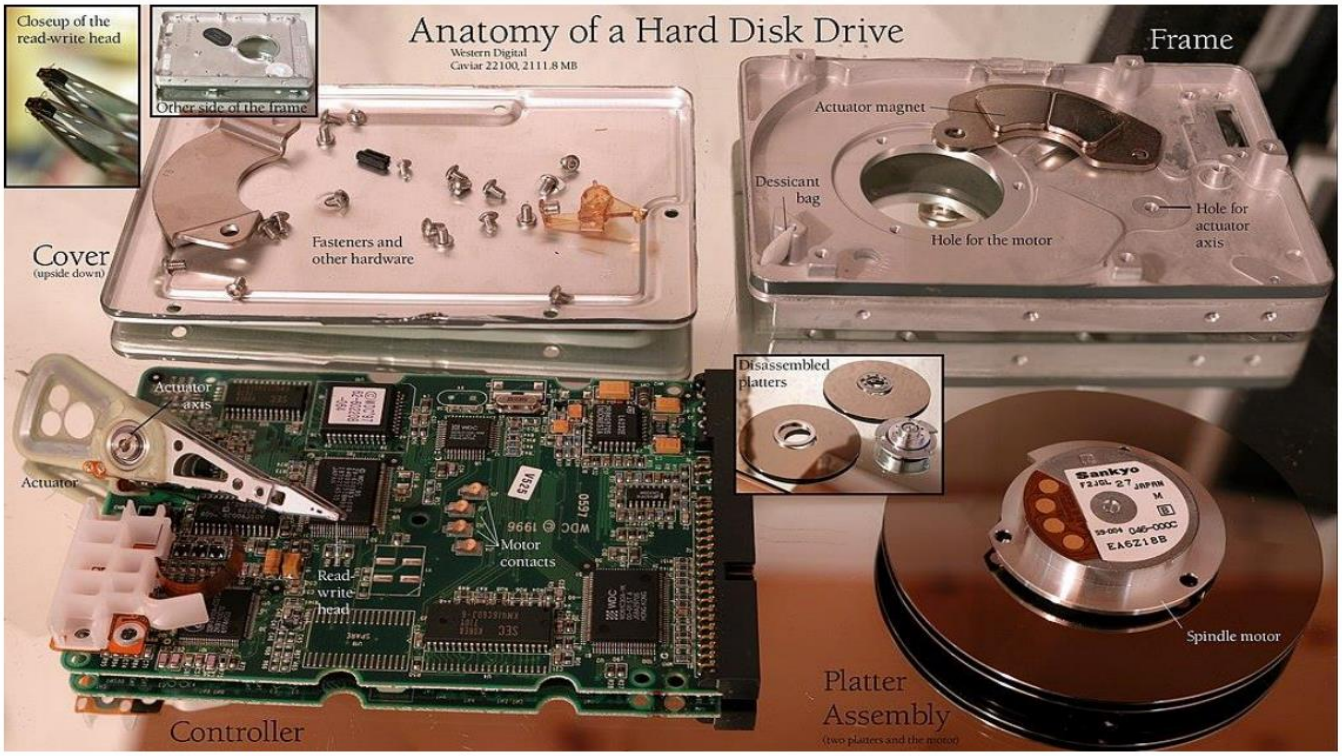
- قراءة من الذاكرة (Memory Read) .
- كتابة الى الذاكرة (Memory Write) .
- قراءة من منفذ (I/O Read) .
- كتابة إلى منفذ (I/O Write) .

فمثلا لقراءة محتويات موقع ذاكرة ترسل وحدة المعالجة عبر ناقل العنوان عنوان هذا الموقع، ثم ترسل وحدة المعالجة المركزية إشارة القراءة من الذاكرة ،ومن ثم تقوم الذاكرة بوضع محتويات موقع الذاكرة على ناقل البيانات .

الاسبوع الرابع: تنصيب نظام التشغيل

ما هو القرص الصلب؟

القرص الصلب هو جزء من مكونات الحاسوب، وهو المسؤول عن التخزين الطويل الأمد للمعلومات حتى في حالة قطع التيار الكهربائي عن الجهاز. وبما أن القرص الصلب يخزن المعلومات بشكل دائم لذلك فهو يسمح للمستخدم بحفظ البرامج والملفات وأي بيانات أخرى. والسعة التخزينية للقرص الصلب أكبر كثيراً من السعة التخزينية للذاكرة الرئيسية RAM.



عملية تقسيم القرص الصلب الى سواق (Drives)

قبل القيام بعملية التهيئة المنطقية للقرص الصلب يمكن تقسيم القرص الصلب إلى عدة أقسام (Partitions) كل قسم يمكن تهيئته بنظام ملفات مختلف مما يسمح بتركيب عدة أنظمة، تشغيل على نفس القرص الصلب. وكذلك فإن عملية تقسيم القرص الصلب إلى عدة أقسام تسمح باستغلال أكثر كفاءة لمساحة القرص الصلب.

فهم الأقسام Partitions Understanding

بعد إتمام عملية التهيئة الفيزيائية للقرص يمكن تقسيمه إلى عدة أجزاء منفصلة أو أقسام، وظائف أو مهام كل قسم تعامل كوحدة واحدة منفصلة. مع إمكانية إجراء تهيئة منطقية لأي منها بنوع مختلف من أنظمة الملفات.

بعد القيام بعملية التهيئة المنطقية للقرص أو القسم يشار إلى ذلك القسم باسم (Volume label) كجزء من عملية التهيئة أنت تسأل لتعطي اسماً للقسم الذي أجريت له التهيئة . هذا الاسم يساعد على تحديد القسم بسهولة.

لماذا نستخدم عدة أقسام؟

إن الكثير من الأقراص الصلبة يتم استخدامها كقسم واحد كبير، مما يؤدي لعدم الاستفادة القصوى من مساحة القرص أو المصادر التي يوفرها. لذلك نلجأ إلى تقسيم القرص الصلب إلى عدة أقسام بدلاً من قسم واحد كبير نوفر الميزات التالية:

- إمكانية تنصيب (تركيب) أكثر من نظام تشغيل على نفس القرص الصلب· .
- الاستخدام الأمثل للمساحة المتوفرة على القرص الصلب· .
- جعل الملفات أكثر أمانا· .
- تقسيم البيانات فيزيائياً يجعل عملية إيجاد الملفات أكثر سهولة، وكذلك النسخ الاحتياطي للبيانات.

أنواع الأقسام:

يوجد ثلاثة أنواع من الأقسام وهي:

- الأولي Primary
- المنطقي Logical
- الممتد Extended

القسمان الأولي والممتد هما القسمان الرئيسيان للقرص. القرص الصلب الواحد يمكن أن يحتوي حوالي أربعة أقسام أولية Primary أو ثلاثة أقسام أولية وقسم واحد ممتد Extended أما القسم الممتد فيمكن تقسيمه إلى أي عدد من الأقسام المنطقية Logical.

الأقسام الأولية Primary Partitions :

يمكن أن يحتوي القسم المنطقي على نظام التشغيل، إلى جانب أي عدد من ملفات البيانات (مثلا ملفات البرامج أو ملفات المستخدم). وقبل تنصيب نظام التشغيل يجب القيام بالتهيئة المنطقية للقسم الابتدائي(الأولي) باستخدام نظام ملفات متوافق مع نظام التشغيل المراد تنصيبه.

إذا كان هناك العديد من الأقسام الأولية Primary Partitions على القرص الصلب، فأن واحدا منها فقط يمكن أن يكون مرئياً وفعالاً في نفس الوقت. القسم الفعال Active Partition هو القسم الذي يستنهض منه نظام التشغيل عند بدء تشغيل الكمبيوتر. الأقسام الأولية الأخرى تكون مخفية، والبيانات الموجودة عليها تكون محمية ولا يمكن الوصول أليها.

أن البيانات الموجودة على القسم الأولي يمكن الوصول أليها فقط عن طريق نظام التشغيل الذي تم تنصيبه على ذلك القسم، إذا كنت تخطط لتنصيب أكثر من نظام تشغيل واحد على نفس القرص الصلب فإنك على الأرجح ستحتاج إلى إنشاء أكثر من قسم أولي، لأن معظم أنظمة التشغيل لا يمكنها الاستنهاض إلا من القسم الأولي فقط.

القسم الممتد Extended Partition :

تم ابتكار القسم الممتد كطريقة (سبيل) للحصول على حوالي أربعة أقسام. وفي الحقيقة فالقسم الممتد يعتبر حاوية والتي يمكن تقسيمها فيزيائياً بخلق (إنشاء) عدد غير محدود من الأقسام المنطقية.

إن القسم الممتد لا يحمل البيانات بشكل مباشر، بل يجب إنشاء أقسام منطقية ضمن القسم الممتد لتخزين البيانات. والأقسام المنطقية يجب أن تهيئ منطقياً، مع إمكانية استخدام نظام ملفات مختلف لكل قسم منطقي يتم تهيئته.

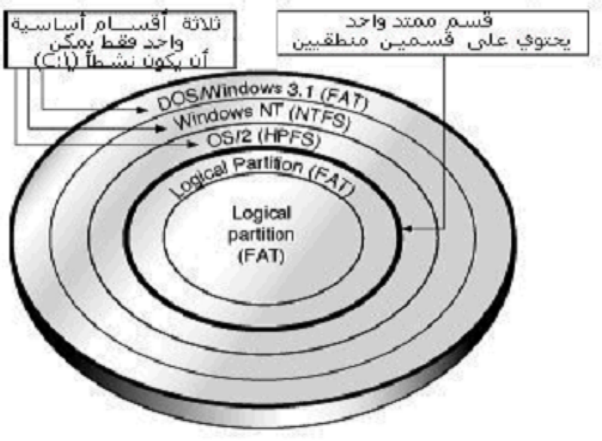
القسم المنطقي Logical Partition :

توجد القسم المنطقي دائماً ضمن القسم الممتد، وهو يحتوي على البيانات (الملفات) وأنظمة التشغيل التي يمكنها الاستنهاض من القسم المنطقي مثل (OS/2, Linux, Window NT)

التوضيح التالي يبين قرص صلباً مقسم إلى أربعة أقسام رئيسية: ثلاثة أقسام أولية و قسم واحد ممتد، و القسم الممتد مقسم بدورة إلى قسمين منطقيين.

كل الأقسام الأولية تم تهيئتها بنوع مختلف من نظام الملفات (FAT, NTFS, HPFS) أما القسمين المنطقيين فتم تهيئتهما بنوع واحد من نظام الملفات وهو (FAT) .

الشكل رقم ٣: يوضح القرص الصلب مع الأقسام وأنواع أنظمة الملفات.



الشكل 3: تقسيم وتشكيل القرص الصلب

تهيئة القرص الصلب Hard Disk Formatting

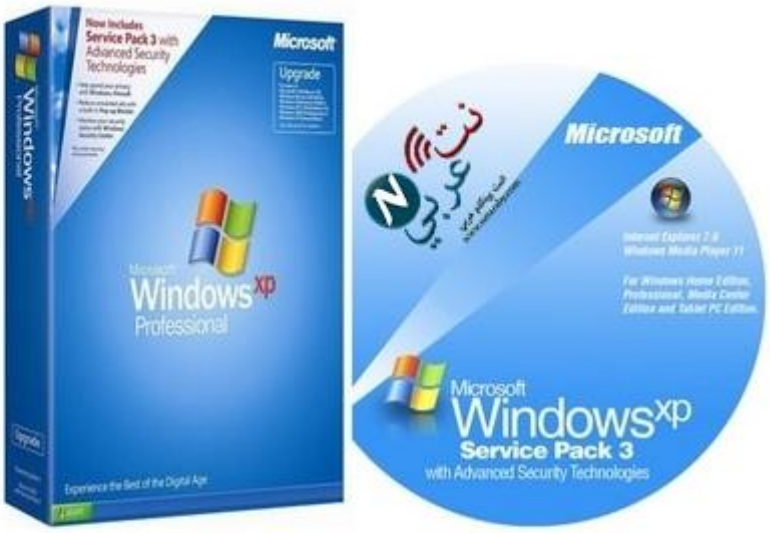
الكمبيوتر يجب أن يكون قادراً على الوصول إلى البيانات المطلوبة، وبشكل عام حتى الأقراص الصغيرة الحجم يمكنها تخزين الملايين والملايين من البيتات Bits.

إذا كيف يعرف الكمبيوتر أين يبحث عن المعلومات المطلوبة؟ لحل هذه المشكلة يتم تنظيم القرص الصلب من خلال تمييزه لأقسام منفصلة. هذا يسمح وبكل سهولة للكمبيوتر بإيجاد أي سلسلة من البيتات المخزنة. المصطلح الرئيسي لتنظيم القرص الصلب يعرف بالتهيئة (Formatting).

تعد عملية تهيئة القرص الصلب حتى يمكن كتابة الملفات على الأقراص مع إمكانية استرجاع الملفات المطلوبة فيما بعد وبسرعة كبيرة .ويجب أن تتم عملية التهيئة للقرص الصلب بطريقتين: التهيئة الفيزيائية والتهيئة المنطقية.

كيفية تسطيب ويندوز 10 من إسطوانة

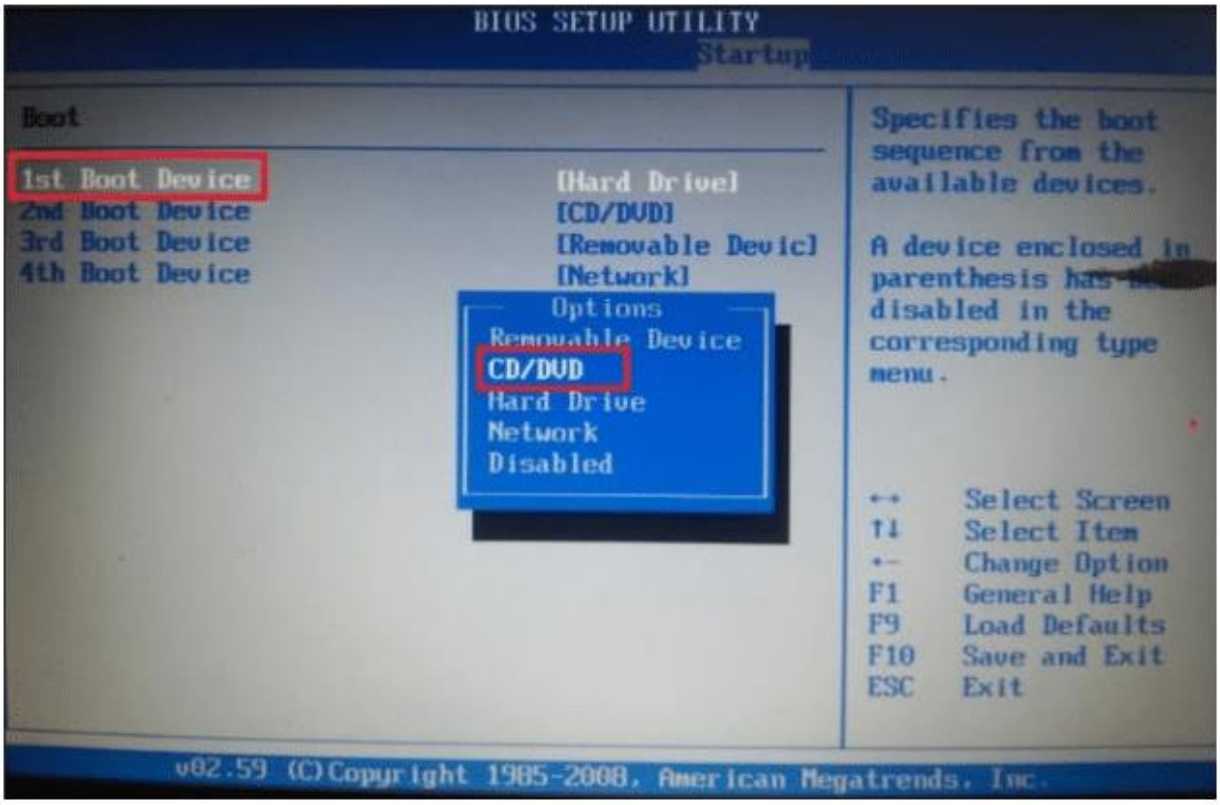
كما ذكرنا؛ هناك الكثير من طرق تنصيب ويندوز 10، إلا أننا الآن بصدد التنزيل من الإسطوانة، وتقديم الشرح لخطوات المفصلة المفيدة لك كمبتدئ، والتي تمكنك من إتقان تكرار هذا مراراً دون الحاجة للمتخصصين، عليك فقط بالبداية نقل كل الملفات الهامة التي تفضل الاحتفاظ بها من سطح المكتب، أو من خانة C، لمكان آخر داخل الهارد تجنباً لفقدانه، ثم متابعة الخطوات التالية خطوةً بخطوة، والتي تبدأ بشراء الإسطوانة الخاصة بالويندوز، من مصدر موثوق.



لآن يمكنك أن تدخل القرص المضغوط الخاصة بـ تنصيب نسخ ويندوز 10 من الإسطوانة، ثم الضغط على الزر لخاص بإعادة التشغيل للجهاز.

بهذه الخطوة سيكون عليك الضغط على أحد الازرار حسب نوع الجهاز، فسيكون عليك الضغط على زر Delete إن كان التنصيب للويندوز على جهاز الكمبيوتر الثابت، أما إن كان تسطيب ويندوز 10 من إسطوانة للاب توب فسيكون عليك الضغط على F12 أو F2 .

عليك الآن أن تنتقل إلى BOOT ، أو Startup من خلال قائمة Bios، ذلك من خلال الضغط على أزرار الأسهم بلوحة المفاتيح الخاصة بك، واختيار CD\DVD عن طريق التحريك من زر الاتجاه للأعلى، ثم سيكون عليك بالنهاية الضغط على F10، كما هو مبين بالصورة.



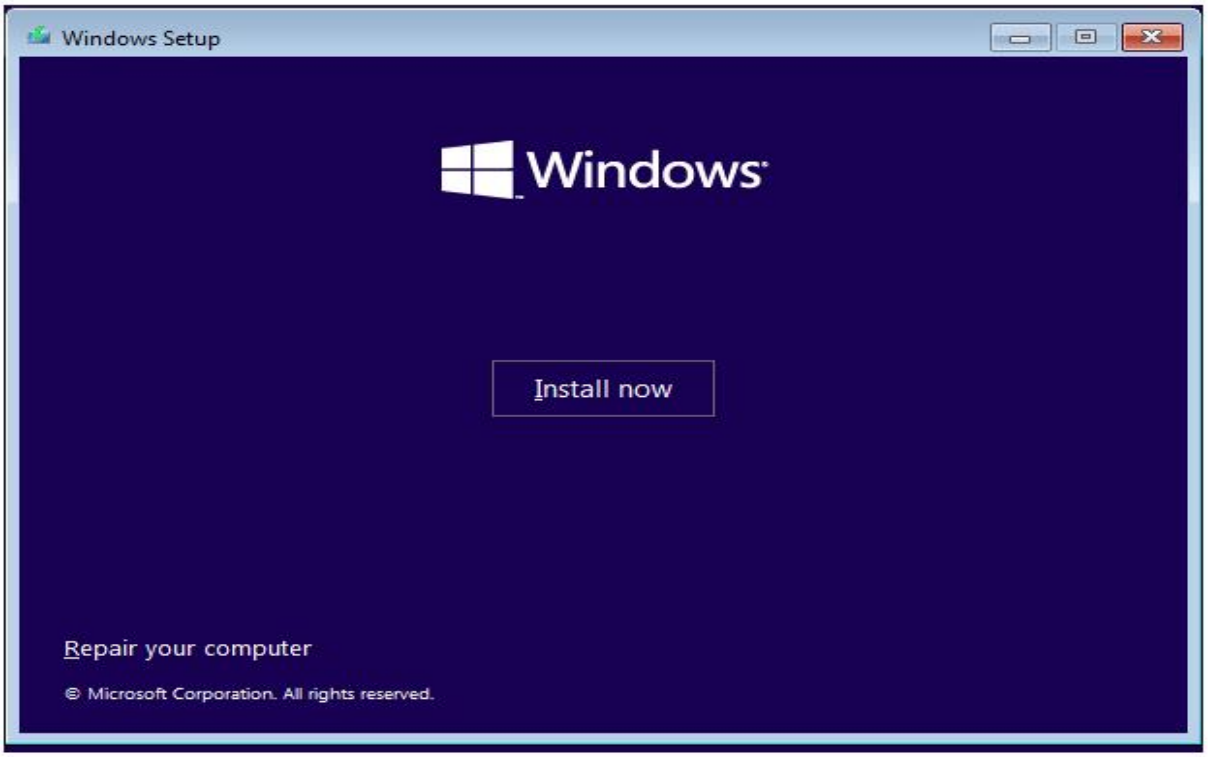
الآن قد تظهر لك رسالة على شاشة سوداء، تطلب منك الضغط على أي زر من الأزرار، عليك إذن الضغط على زر Enter، الجدير بالذكر أنها قد لا تظهر ببعض الأحيان.

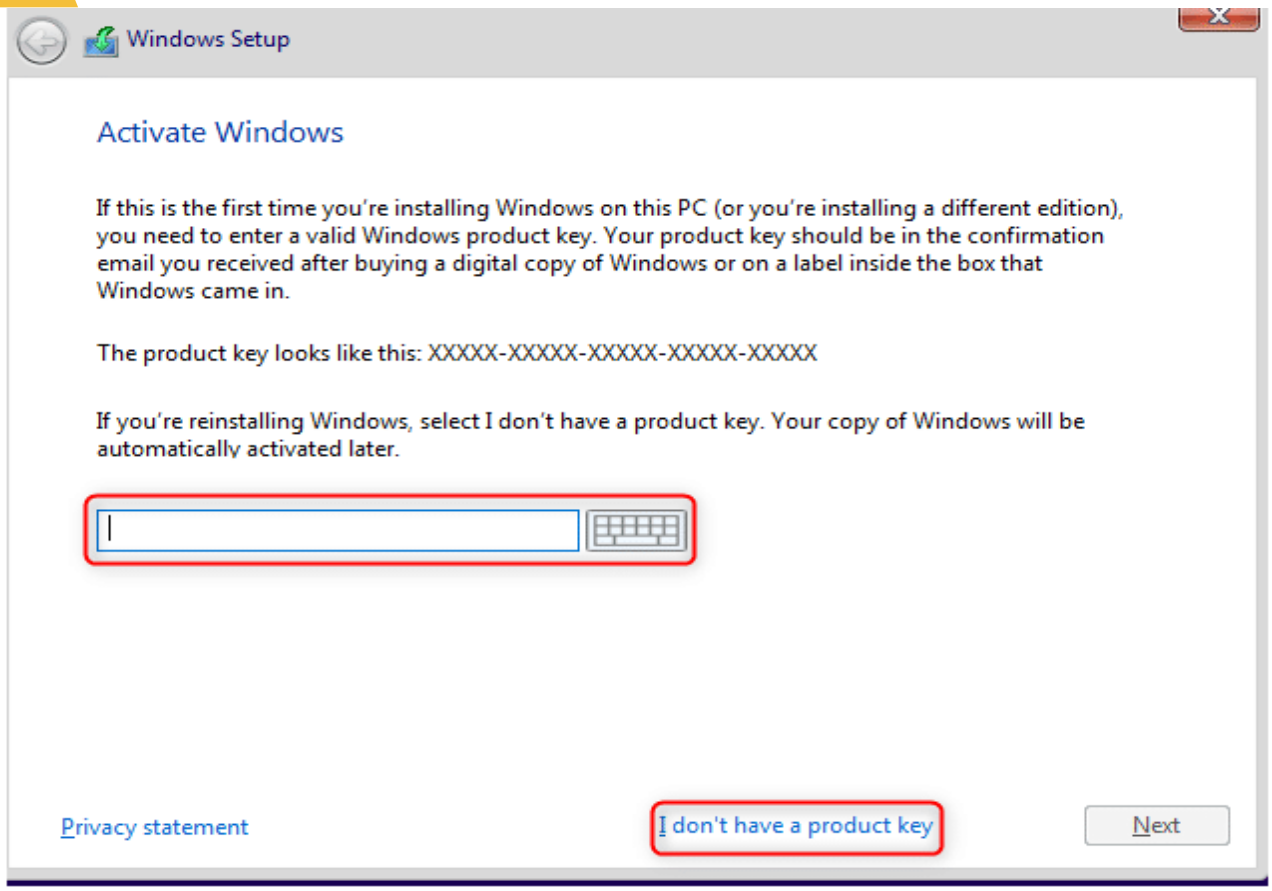
كيفية تنصيب ويندوز 10 من القرص

الآن ستبدأ الخطوات الفعلية بالضبط للوحة المفاتيح، واللغة، والوقت الخاص بمكان إقامتك، وسيكون تقسيم الشاشة أمامك على النحو التالي، كما هو موضح بالصورة أسفل الشرح:

1. تحديد اللغة الخاصة بواجهة الويندوز، واللغة الخاصة بك سيكون من الخانة الأولى.
2. اختيار وإعدادات التاريخ والوقت الخاص بدولتك سيكون من الخانة الثانية.
3. أسلوب الإدخال ولغة لوحة المفاتيح سيكون من الخانة الثالثة.

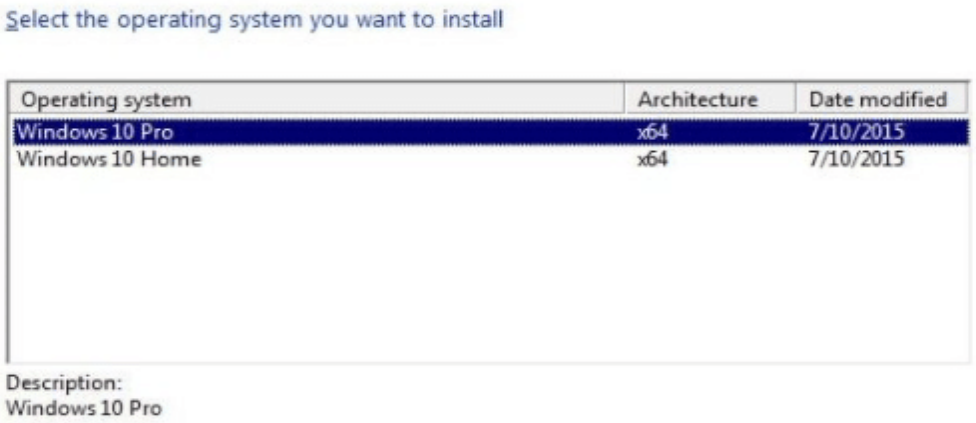
تابع الخطوات بالنقر على Install now للتثبيت، حيث يعني ذلك إكمالك طريقة تنصيب ويندوز 10 من القرص، أو يمكنك إصلاح مشكلات وأخطاء الويندوز الحالي بالضغط على Repair your computer.





هذه الخطوة يطلب منك فيها تحديد نظام التشغيل، وستكون حينها بأحد حالين:

1. إما أن تكون قمت بإدخال المفتاح بالخطوة السابقة فلن يطلب منك تحديد الإصدار للويندوز الجاري تسطيبه
2. أو كنت قد تخطيت إدخال المفتاح بالخطوة السابقة فسيكون عليك التحديد لإصدار نظام التشغيل المراد تثبيته، هنا عليك الضغط على windows 10 pro.

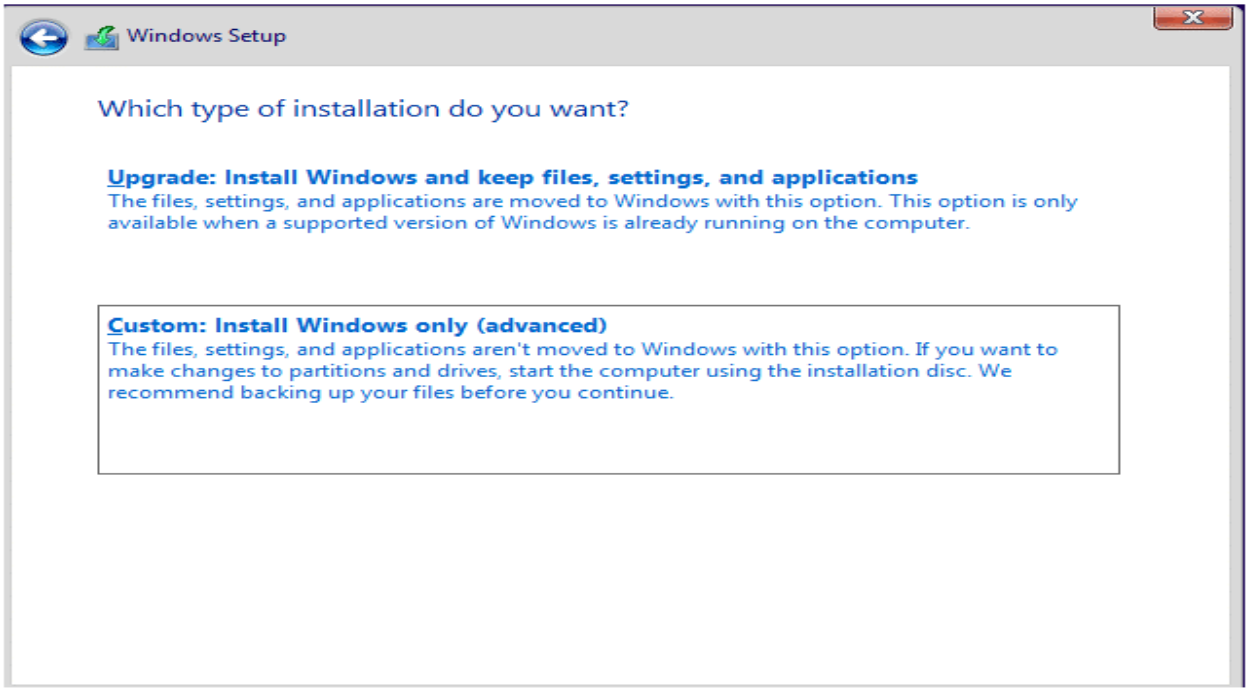


.terms

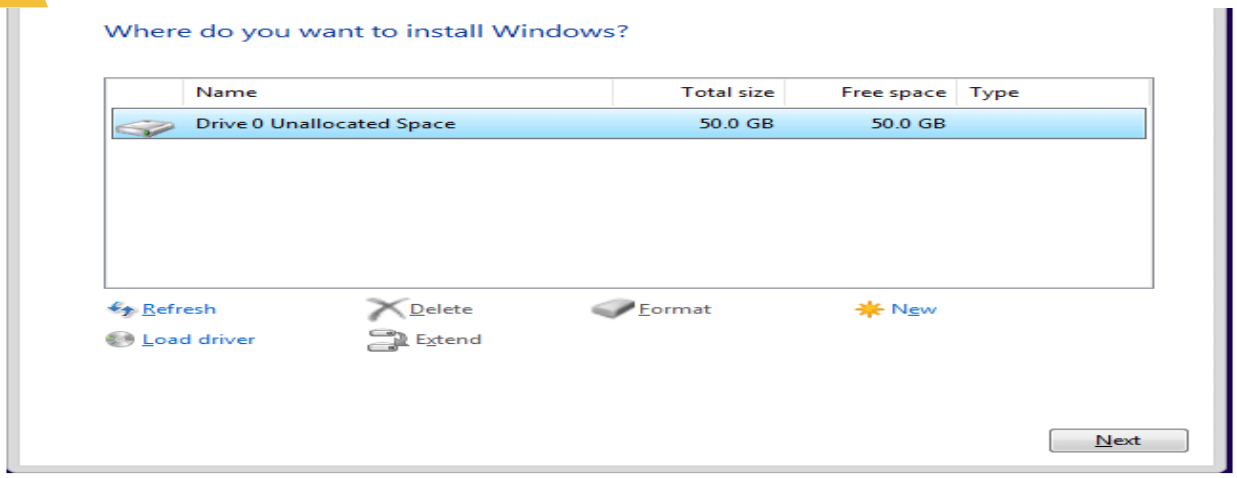
بهذه الخطوة من خطوات طريقة تنصيب ويندوز 10 من القرص، سيكون عليك أن تختار بين نوعي التثبيت التاليين:

التثبيت للترقية: Upgrade هو الخيار الذي يمكنك من الاحتفاظ بملفاتك الخاصة، كذا البرامج وجميع الإعدادات الموجودة على القرص بخانة C، حيث سيتم النقل لها بالويندوز الجديد، لتكون بهذا قمت بتحديث للنظام المثبت بالفعل، غير أنه خيار لا يوصى به بأغلب الأحوال.

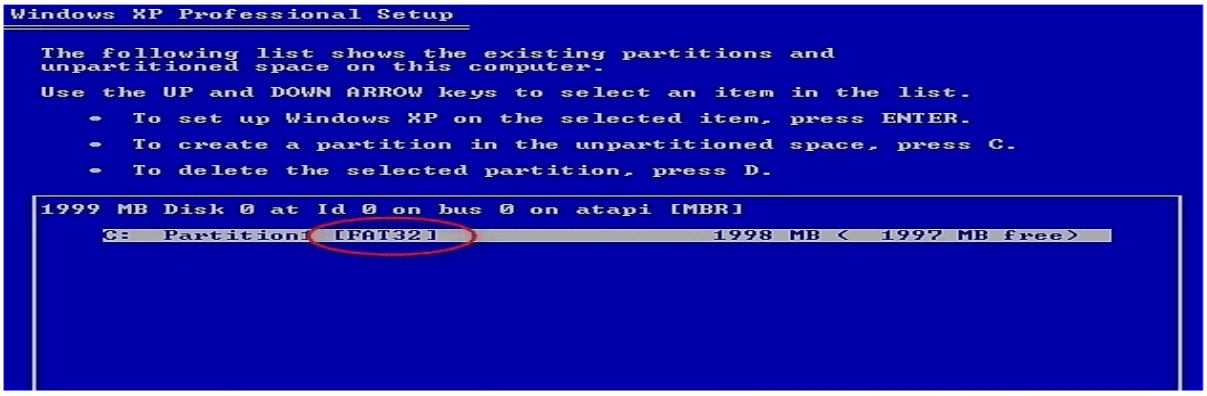
التثبيت المخصص: Custom وهو الخيار الذي يعني التثبيت للملفات الجديدة الخاصة بالويندوز الجاري تسطيبه، دون محاولة حفظ وتثبيت البرامج والإعدادات المثبتة بالفعل على الويندوز الحالي، عدا الملفات المحفوظة بأمان في الأقراص F, E, D بالخطوة التالي، وهو الخيار المفضل دائماً.



الآن؛ وإذا كان اختيارك هو التثبيت المخصص فستظهر لك الأقراص الصلبة الموجودة بالجهاز بالنافذة التالية، عليك إذن اختيار مكان تنصيب ويندوز 10 من القرص، وعليك دائماً اختيار القرص الافتراضي كما بالنظام السابق بالتشغيل، والذي يكون بخانة C بأغلب الأحيان، عليك فقط النقر على التهيئة أو Format ثم عليك الضغط على التالي Next.



ستكون هذه الخطوة بداية تثبيت ملفات الويندوز على الجهاز خاصتك، وقد تستغرق هذه العملية بعض الوقت، حسب حالة الجهاز وسرعته، وقوة الاتصال بالإنترنت.

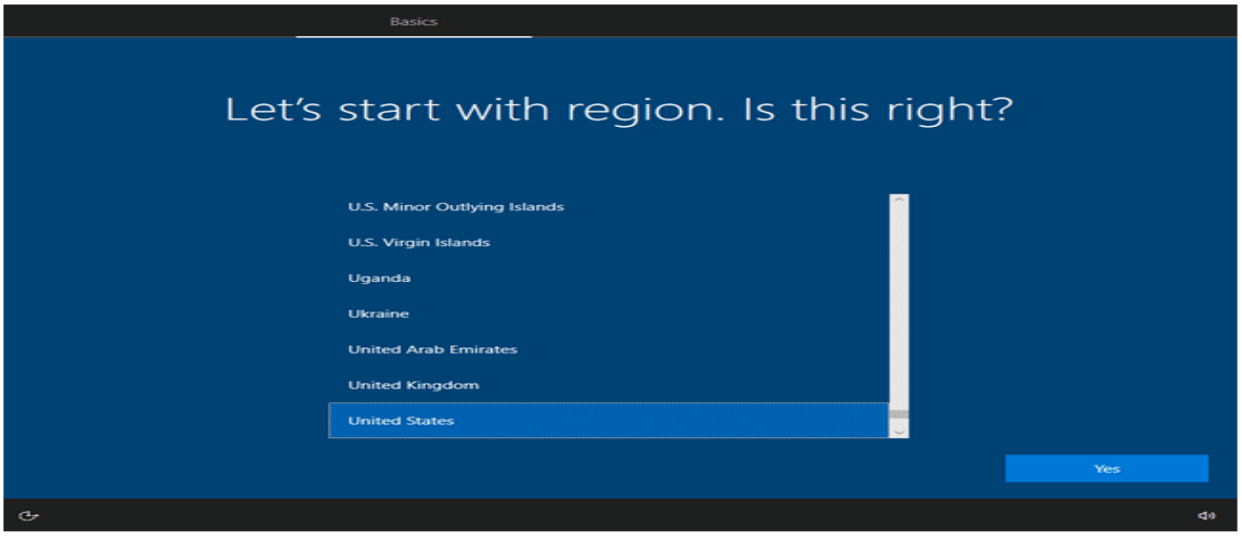


ليك الآن ألا تقلق؛ فسيعاد تشغيل الجهاز بشكل تلقائي، عليك فقط أن تتركه يعمل حتى الانتهاء من خطوات بشكل كامل.

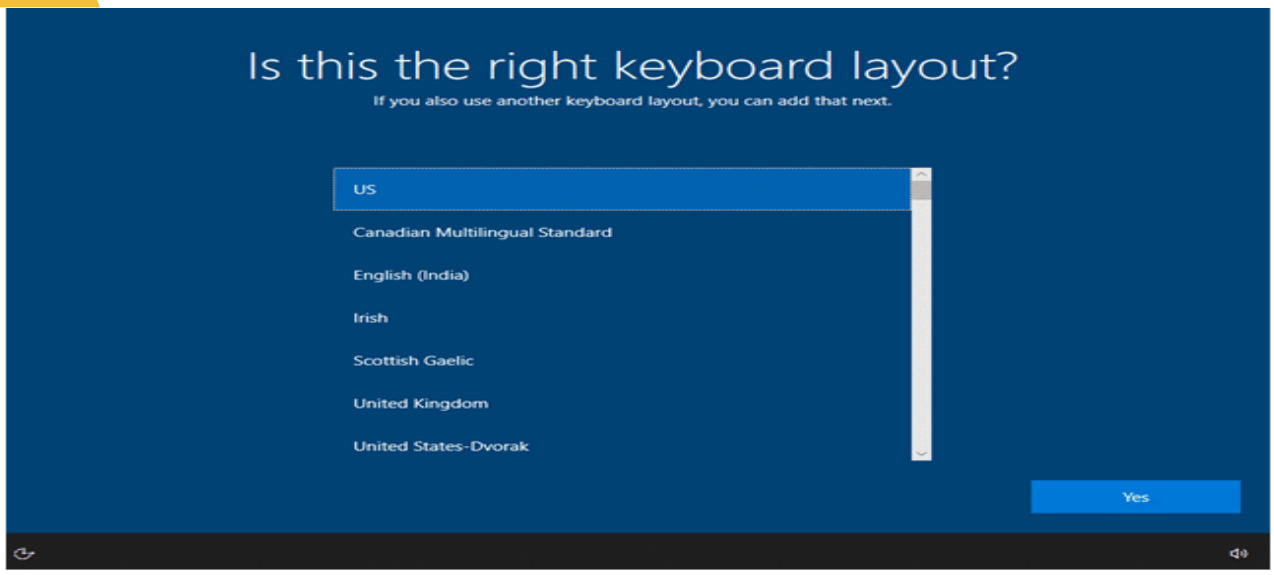
طرق ضبط إعدادات ويندوز 10 بعد انتهاء التثبيت

آن تم تنصيب ويندوز 10 من القرص، وسيكون عليك القيام ببعض الإعدادات الهامة بالويندوز، بعد الانتهاء من تثبيت، مثل:

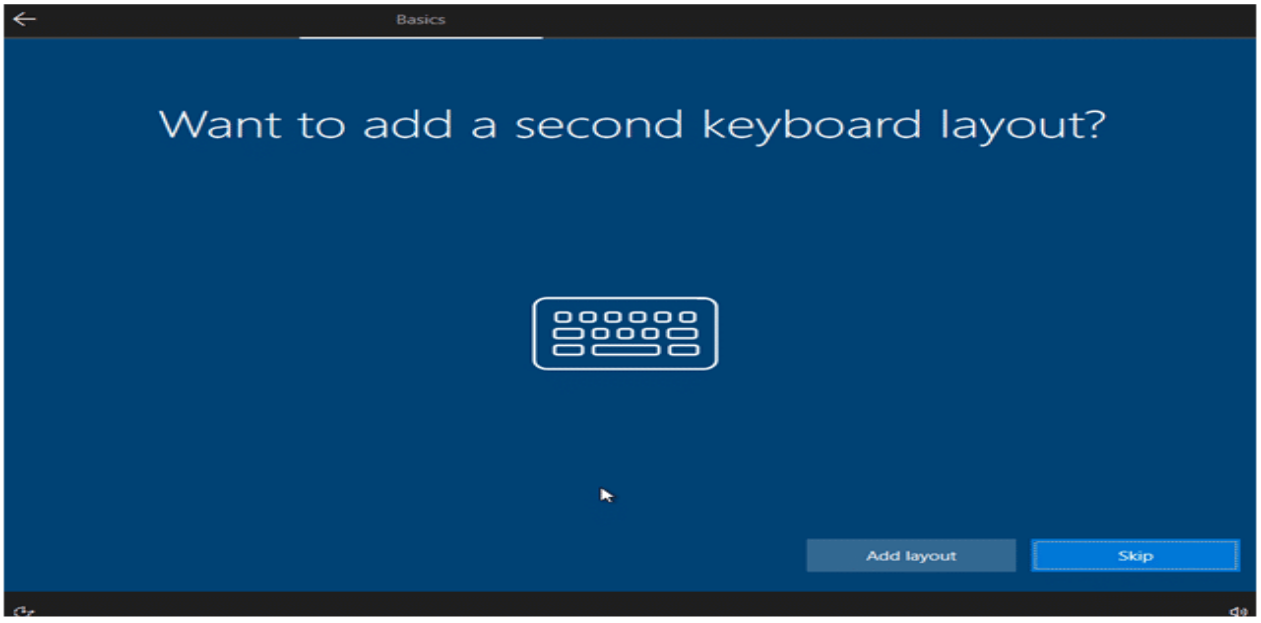
ختيار البلد المتواجد بها، مع مراعاة ذكر المنطقة، للتخطيط الصحيح للوحة المفاتيح، كذلك العملة والوقت التاريخ.



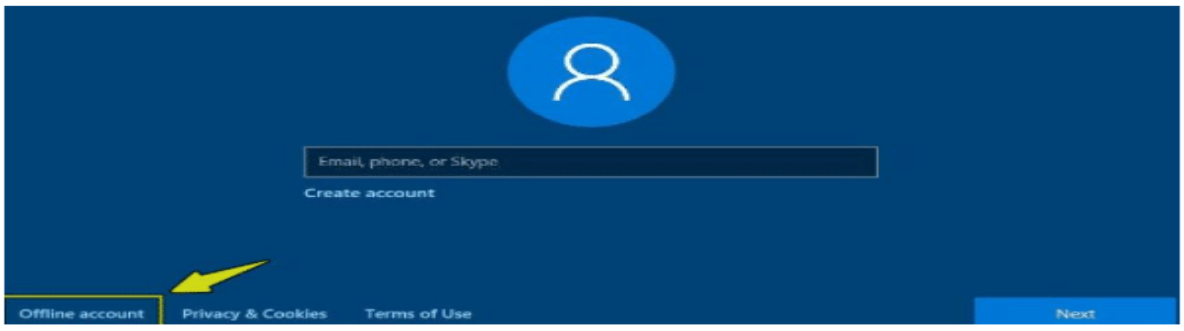
آن؛ قم بالتحقق من اختيار اللغة المناسبة لك لتكون نفسها لغة لوحة المفاتيح الأساسية.



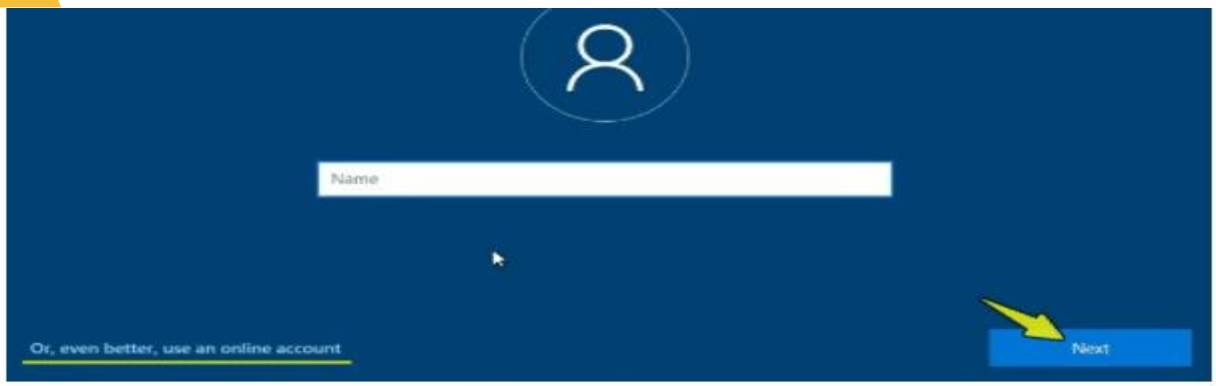
يمكنك الآن أن تضيف لغةً أخرى إضافةً للغة المختارة بالخطوة السابقة، واللغة الإنجليزية، عليك فقط الضغط على Add layout، أما عند عدم الرغبة بإضافة لغات أخرى عليك الضغط على، Skip.



سيظهر لك نافذةً أخرى بهذه الخطوة، إذا كان جهازك متصل بشبكة الإنترنت، حيث عليك من خلالها انشاء حساب ميكروسوفت، أو القيام بالدخول للهوت ميل المجهز سابقاً، كما يمكنك أن تتخطى هذه الخطوة بالضغط على خيار التخطي Offline account.



سيطلب منك الآن إدخال اسم خاص بك للاستخدام على الكمبيوتر، إذا كان خيارك بالخطوة السابقة هو Offline account، عليك حينها الضغط على الخيار المكتوب أسفل يسار الصورة، كما بالصورة التالية:



هذه الخطوة الأخيرة من خطوات تنصيب ويندوز 10 من القرص، سيكون عليك اختيار ما يدعم خصوصيتك بشكل
م، مثل بياناتك الشخصية، وبيانات الموقع، وغيرها من البيانات الأخرى.

أخيراً؛ أنت الآن على سطح المكتب، بعد إتمام خطوات تنصيب ويندوز 10 من القرص بنجاح، ما عليك سوى التمتع
ما له من مميزات.

ما ننصحك بأن تقوم بهذه الطريقة السهلة بجميع أجهزتك على اختلاف أنواعها، وتنصح بها أهلك وأصدقاءك،
لا تعقيد بعد الآن في التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، فقط تابعنا أولاً بأول لتتعلم معنا كل ما تريد خطوة
خطوة.

إقلاع الحاسبة:

خدمات الإدخال /الإخراج الأساسية (Basic Input / Output Services) ومختصره (BIOS):

ما هو البيوس ؟

عندما تضغط زر تشغيل الحاسوب فإنك عادة ما تسمع صوت نغمة تعلن بدء تشغيل الحاسوب ومن ثم تظهر بعض المعلومات على الشاشة و جدول مواصفات الجهاز ثم يبدأ نظام التشغيل وندور في العمل ...فما الذي يحدث ؟

عند تشغيل الجهاز فإن الجهاز يقوم بما يسمى الـ (POST) و هو اختصار لـ (Power On Self Test) أي الفحص الذاتي عند التشغيل و هو أول شيء يفعله الحاسوب حيث يقوم الحاسوب بفحص أجزاء النظام (المعالج و الذاكرة العشوائية ، بطاقة الفيديو ، .....الخ) و تستطيع أن ترى مقدار الذاكرة العشوائية في الجهاز عند هذه النقطة كما تستطيع رؤية الكثير من المعلومات عن البيوس مثل رقمه و تاريخ ... الخ.

إذا وجد النظام أية أخطاء عند هذه النقطة فإنه يتصرف حسب خطورة الخطأ ففي بعض الأخطاء يكتفي بأن ينبه لها أو يتم إيقاف الجهاز عن العمل و إظهار رسالة تحذيرية حتى يتم إصلاح المشكلة و يستطيع أيضاً إصدار بعض النغمات بترتيب معين (beep code) حتى ينبه المستخدم لموضع الخلل ، إن ترتيب النغمات يختلف باختلاف نوعية الخلل و باختلاف الشركة المصنعة للبيوس - ومن ثم يسلم القيادة لنظام البيوس .

فيقوم نظام البيوس بفحص جميع أجهزة الإدخال و الإخراج المتوفرة لديه (الأقراص الصلبة و المرنة ، الأقراص المدمجة ، المنافذ المتوازية و المسلسلة ، الناقل التسلسلي العام ، لوحة المفاتيح.....الخ) و ذلك بمساعدة المعلومات المخزنة في رقاقة سيموس.

ثم بعد ذلك يقوم البيوس بالبحث عن نظام تشغيل مثل (وندوز ، دوس ، يونكس،.....) فيسلمه مهمة التحكم بالحاسوب .

ولا تنتهي مهمة البيوس هنا بل تسند إليه مهمات الإدخال و الإخراج في الحاسوب طوال فترة عمله و يعمل جنبا إلى جنب مع نظام التشغيل لكي يقوم بعمليات الإدخال و الإخراج و بدون البيوس لا يستطيع وندوز أن يخزن البيانات ولا أن يسترجعها .....الخ.

إذاً البيوس هو نظام مهمته أن يستقبل الأوامر الخاصة بالإدخال و الإخراج من نظام التشغيل و يقوم بتنفيذها ، إن نظام البيوس هو عبارة عن برنامج و لكنه برنامج مدمج في اللوحة الأم و مخزن على رقاقة ROM (رقاقة قابلة للقراءة فقط) و هي ذاكرة لا يمكن تغيير محتوياتها و تحتفظ بمحتوياتها حتى لو تم إطفاء جهاز الحاسوب ليكون نظام البيوس جاهزاً في المرة التالية عند تشغيل الجهاز .

و نستطيع تلخيص مهمة البيوس فيما يلي:

١- القيام بعملية الفحص الذاتي الأولي للجهاز POST .

٢- القيام بعملية الإقلاع من الأقراص (عملية بدء التشغيل نظام التشغيل).

٣- القيام بعمليات الإدخال و الإخراج الأساسية BIOS و هي مهمته الكبرى التي سميت باسمها .

يحوي النظام أيضا البرنامج اللازم للدخول على إعدادات البيوس (الشاشة الزرقاء التي تظهر عند الضغط على زر del وقت التشغيل) .

رقاقات سيموس (Complementary Metal Oxide Semiconductor) ومختصرها (CMOS)

تخزن على رقاقة السيموس معلومات هامة عن جهاز مثل حجم و نوع الأقراص المرنة و الصلبة و كذلك التاريخ و الوقت و كذلك بعض الخيارات الأخرى مثل : " هل تريد الإقلاع من القرص المرن أم من القرص الصلب أو لا...الخ) و يكون حجمها في حدود مئات البايتات .

يمكن للمستخدم العادي أن يعدل من محتويات ذاكرة سيموس و ذلك بالدخول إلى اعدادات البيوس (غالباً بالضغط على del عند تشغيل الجهاز) ، ويمكنك عمل الكثير من الأشياء هناك و لكن كن حذراً فتغير الإعدادات دون إلمام بوظائفها قد يعطل حاسوبك عن العمل ، هذه بعض الأشياء التي يمكن أن يعدلها برنامج إعداد البيوس :

١- تغيير الوقت و التاريخ .

٢- تعيين عدد و حجم الأقراص المرنة والصلبة .

٣- كلمة السر (حماية الحاسوب بكلمة سر حيث لا يستطيع أحد الدخول للجهاز إلا من خلال كلمة السر) ، وإذا نسيت كلمة السر فيجب عليك إطفاء الجهاز وإزالة بطارية السيموس حتى تزال جميع المعلومات من رقاقة السيموس بما فيها كلمة السر .

رقاقة البيوس تخزن نظام البيوس حتى تسترجعه عند بداية عمل الحاسوب في المرة القادمة ولا تحتاج بطارية حتى تحتفظ بمحتوياتها . رقاقة سيموس تقوم بتخزين المعلومات التي يحتاجها البيوس مثل حجم الأقراص الصلبة و ما إلى ذلك ، و تحتاج لبطارية حتى تحتفظ بمحتوياتها .

كيف يعمل برنامج إقلاع الحاسبة ؟
(How does the booting program works ?)

كل شيء يبدأ من الصفر أي عندما نضغط على زر تشغيل الحاسوب تقوم اللوحة الأم بتشغيل الـ BIOS الخاص بها للتحقق من الأجهزة المركبة .

بعدها يبحث عن (MBR) في القرص الصلب وهو سجل الإقلاع الأساسي . تهيئة وتعريف لسجلات المعالج وإعطاء قيم ابتدائية لها وكذلك لمتحكم الأجهزة (devices controller) ومحتويات الذاكرة .

برنامج الإقلاع يعمل على تحميل ما يسمى بنواة نظام التشغيل (kernel) في الذاكرة ثم يفتح سطح المكتب. يعتبر النواة أهم جزء في نظام التشغيل يجب وجودها في الذاكرة حيث تتولى مهام كثيرة منها إدارة وجدولة الذاكرة والملفات والبرامج وغيرها . النواة في البداية تكون مستقرة في القرص الصلب ومع بداية تشغيل الحاسوب تتحمل النواة من القرص الصلب وتستقر في الذاكرة إلى أن يتم إطفاء الحاسوب .

من الجدير بالذكر هو أن كل أجزاء نظام التشغيل ليس بالضرورة أن تكون موجودة في الذاكرة في بداية التشغيل ولكن النواة تكون هي المسؤولة عن تحميل بقية الأجزاء المهمة لنظام التشغيل في الذاكرة .

بعد ذلك يقوم نظام التشغيل بتنفيذ أول مهام مثل (init) وهو من يقوم بتشغيل البرامج ويتيح لك الدخول للنظام log in . هنا ينتهي دور الـ BIOS ويصبح بإمكانك العمل على الحاسوب عن طريق البرامج المعدة لتكون واجهة مع المستخدم .

إدارة الملفات

Files Management

إدارة الملفات

إدارة الملفات مهمة يقوم بها مدير الملفات وهو عبارة عن مجموعة من البرمجيات تكون مسؤولة عن إنشاء الملفات، حذفها، تعديلها والتحكم في العمليات التي تحدث للملفات – بمعنى أنها مسؤولة عن إدارة جميع الموارد التي تستخدم من قبل الملفات ومن أهم هذه المسؤوليات والتي سنتناولها هي عملية تخزين الملفات ومعرفة الطرق والسياسات المتبعة في ذلك.

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.

وحدة 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.

الملف File

مجموعة من المعلومات المترابطة والمعرفة بواسطة ال User وتمثل برنامج (Object, Source) او بيانات Data (Numerical, String, and alphabetic) وهناك نوع آخر وهي Text files.

من وجهة نظر ال OS فان ال File يمثل سلسلة من ال Bytes ولكل File اسم وهناك خصائص أخرى منها حجم الملف، تاريخ استحداث الملف، وكافة هذه الخصائص تخزن في مفكرتين وهما File directory, Device directory .

ان كل قرص يحتوي على directory تسمى بمفكرة الجهاز وهي عبارة عن مساحة خزنية من القرص تبين الملفات المخزونة عليه وتحتوي على كل المعلومات المتعلقة بالملف File واجراء العمليات على المفكرة مثل (المسح، الاضافة، والتعديل)، وعند الحاجة تخزن المفكرة في مسار محدد وتأخذ في جميع الاقراص الصلبة والمرنة المسار رقم 0.

ان المعلومات المتعلقة بال File تختلف من OS الى آخر ولكن كافة الانظمة التشغيلية تحتفظ بهذه المعلومات:

1 - اسم الملف: الاسم الرمزي للـ File والذي يشار اليه.

2 - نوعه: هل هو الملف الهدف Object او الملف المصدر Source .

3 - موقعه: مؤشرات الى الجهاز والموقع في ذلك الجهاز لذلك الفايل.

4 - حجمه: الحجم الحالي للملف (Byte, KB, MB, GB , TB) والحد الاعلى المسموح به.

5 - الموقع الحالي: مؤشر الى موقع القراءة / الكتابة الحالي.

6 - الحماية: معلومات سيطرة الوصول للسيطرة على عمليات ال R/W والتنفيذ.

7 - عداد الاستخدام: عدد المعالجات التي تستخدم حاليا والتي تؤدي الى فتح File .

8 - الوقت، التاريخ وتعريف المعالجة: ان هذه الخصائص لأجل:

1 - الانشاء 2 - اخر تحديث 3 - اخر استخدام وجميعها تفيد الحماية ومراقبة الاستخدام

- فائدة الحجم/ هو لبيان وجود فايروس او لا حيث من علامات الفايروس هو التغيير بالحجم (صغره، كبره بصورة طبيعية او غير الطبيعية).

ان معظم ال OS تحتفظ بمفكرتين منفصلتين:

1 - Device directory مفكرة الجهاز (دليل الجهاز).

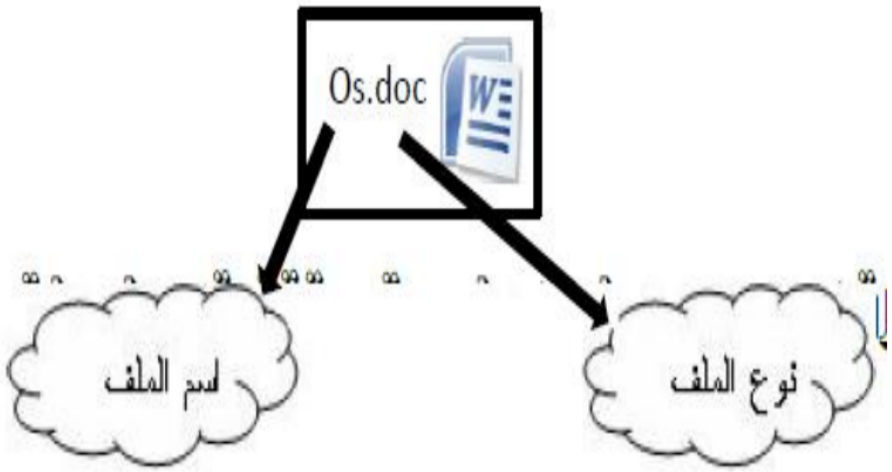
2 - File Directory مفكرة الملف (دليل الملف)

مفكرة الملف فتعتبر تنظيم منطقي وتحتوي على كافة الخصائص المنطقية للملف (name، type ، size، mathematical information معلومات حسابية، Access control information معلومات سيطرة الوصول) وهناك مؤشر من مفكرة الملف يشير الى مفكرة الجهاز لتوثيق الخصائص الفيزيائية للملف File .

تسمية الملف File Naming

عند إنشاء أي ملف وعند كتابة اسم الملف نلاحظ انه يتألف من قسمين: القسم الأول: هو اسم الملف يمكن وضع اسم للملف لغاية 256 حرف في نظام ال Windows و 8 أحرف في نظام ال MSDOS.

القسم الثاني: هو امتداد الملف (نوعه extension) ويتكون دائماً من 3 أحرف حصراً وباللغة الانكليزية. يفصل بين اسم الملف ونوعه نقطة (.)



نظم التشغيل تختلف في طرق تسمية الملفات ويعتمد كل نظام تشغيل على طريقة خاصة في تسمية الملفات قبل تخزينها على وسائط التخزين ومن أمثلة ذلك:

نظام التشغيل Dos :

يعتمد 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.

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 256 حرف وثلاث حروف امتداد.
2. لا 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 للتعرف 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 System Files Roots

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 ليمكن 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 (العناقيد) Cluster

هو وحدة تخزين لنظام الملفات ويحتوي على عدد ثابت من قطاعات القرص وكل تجميع (عنقود) له اسم وعنوان مميز على القرص الصلب.

المميزات:

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

العيوب:

تفتت(تجزئة) وسائط التخزين (Fragmentation)

(التجزئة Fragmentation هي عملية تفتت وسط التخزين نتيجة تخزين ملفات ذات أحجام أصغر من تجمع الملفات الموجودة فيه)

يتم التغلب على هذا العيب بواسطة برنامج صغير يسمى Defragmentation ويقوم بتجميع القطاعات المفتتة وتحويلها إلى قطاعات جديدة.

(التجميع Defragmentation إعادة تجميع المساحات والأجزاء المفتتة من وسط التخزين وتحويلها إلى قطاعات جديدة.)

هيكلية الملف File Structure

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

كما أن نظام الملفات يؤدي ثلاث وظائف أساسية هي:

1 - تحديد المساحة الحرة والمستخدمة من إجمالي مساحة القرص الصلب.

2 - حفظ أو معرفة أسماء الأدلة والملفات.

3 - 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 (FAT)
- جدول تخصيص الملفات (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)

اما انظمة الملفات التي تستخدم من قبل المستخدم User فهي تصمم من قبله في بيئات مختلفة بحيث يجب تطبيق قواعد تسمية الملف عليها وكيفية خزنها في اجهزة الخزن المختلفة ولا يتم ذلك الا باتباع المسار path الصحيح لتسهيل عملية الوصول والاسترجاع من قبله وهذا ما يسمى بإدارة منظومة الملفات.

انواع الملفات File Types

ان المستخدم User يتعامل مع الملفات عن طريق اسم ذلك الملف، ويتم التعرف على بيئته من خلال نوع ذلك الملف كأن يكون نصي او فيديوي.. الخ، كي يتمكن المستخدم من معرفة كيفية التعامل معه مثلا (فتحه، تنفيذه، او تعديله.. الخ). وهذه بعض انواع الملفات مع امتداداتها (أنواعها):

الملفات	أنواعها حسب الامتداد
النصية	doc, txt, pdf, rtf
الصوتية	wav, mp3, mid
الفيديوية	avi, mov, dat
الصورية	bmp, jpg, gif, wmf, tif, cdr, psd,pdd
ملفات النظام	com, exe, sys, inf, ini, dat
التنفيذية	com, exe, bat
لغات البرمجة	cpp , vbp , fxp , pas , bas
مكتبات النظام	dll
يجب عدم العبث بملفات النظام أي عدم (حذفها، تغيير اسمها أو نقلها) والا ستؤدي الى انهيار النظام	

طرق الوصول للملفات File Access

1- الوصول التسلسلي Sequential Access

طريقة سهلة و يتبعها (Compiler & Editor) وتعتمد على دالتين:

- read next ----التي تقرأ ثم تحرك للتالي (+1)
- write next ----التي تبحث عن نهاية الملف ثم تكتب عليه إلى أن تنتهي ثم تضع رمز نهاية الملف (EOF)

و في هذه الطريقة لا يوجد إعادة كتابة (مسح لما تم كتابته سابقا) ، و إنما زيادة معلومات في نهاية الملف، و يمكن قراءة ما بعد (المكان المتوقف فيه الآن) ، لكن قراءة قبل(المكان المتوقف فيه الآن) يتطلب الذهاب للبداية ثم المرور تسلسليا إلى الوصول للمعلومة.

2- الوصول المباشر(Direct Access (Random Access

وتعتمد أيضاً على دالتين:

- read n ----التي تقرأ البلوك رقم. n
- write n ----التي تكتب على البلوك رقم. n

وهنا نستطيع استعمال الدالتين read next (و) write next لكن ببرمجة دالة ثالثة، تتعامل مع هاتين الدالتين التسلسليتان و ذلك بمتغير عام يسمى المؤشر(Pointer) .

مواصفات الملفات File Attributes

ويعني خواص الملفات أي قد يكون الملف للقراءة فقط ولا يمكن الكتابة عليه أو يكون للأرشفة بحيث يمكن القراءة والكتابة عليه او يمكن ان يكون مخفيا بحيث لا يمكن الاستدلال عليه عند العرض منعا للتلاعب او العبث به.

للقراءة فقط r+ الغاء صفة القراءة r–

ملاحظة:-

في حالة عمل مسح لملف من نوع قراءة فقط باستخدام الامر Del سوف يُظهر النظام العبارة التالية:

Access denied

اما اذا اردنا عمل تغييرات عليه فيجب ازالة صفة القراءة منه

مخفي h+ الغاء صفة الاخفاء h-

العمليات الممكن تنفيذها على الملفات Files Operations

هناك ست عمليات أساسية في العمل على الملفات والمستخدمة غالبا وهي:

1. إنشاء ملف.
2. الكتابة على الملف.
3. القراءة من ملف.
4. تغيير مكان المؤشر (Pointer) حتى تتم القراءة أو الكتابة من مكان مختلف.
5. مسح الملف كاملاً.
6. مسح محتويات الملف.

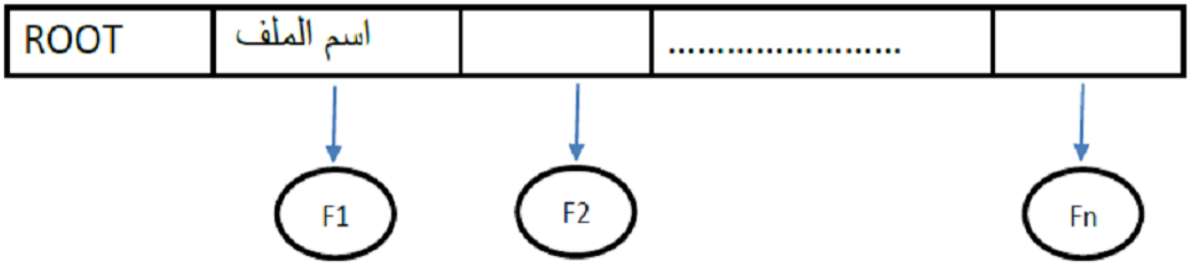
وأشهر عملية على الملف بعد إنشاءه هي البحث عنه ..وغالبا يكون البحث من المستخدم، الذي يعرف الملف باسمه، لذلك يبحث يجب فتح الملف بالاسم عن طريق الدالة... () open وكذلك عند الانتهاء منه فإنه يغلق باستعمال الدالة close()...

الادلة والمجلدات Directory and Folder

انواع المفكرات(الادلة)

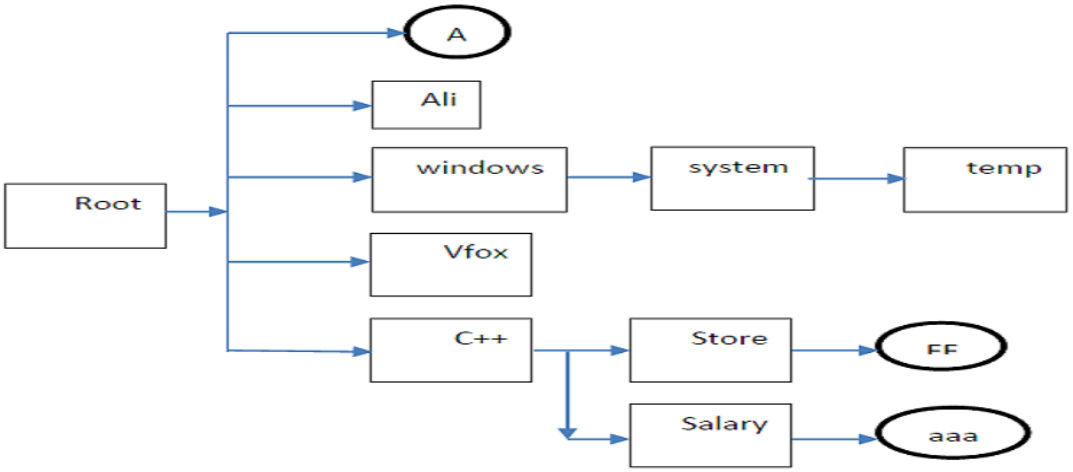
1- مفكرات ذات مستوى واحد مفرد Single. Level. Dir.

وهي ابسط انواع هياكل المفكرات حيث تتميز بان كافة الملفات تخزن في مفكرة واحدة واسماء الملفات يجب ان لا تكون متشابهة وطريقة الوصول اليها بطيئة وخاصة للملفات المخزونة اخر المفكرة وصعوبة السيطرة والتعامل معها اذا ازداد عددها ونوعها.



2- مفكرات (أدلة أو مجلدات) متعددة المستوى / المستويات التدرجية (الشجرة Tree)

تتوسع المفكرة الى عدة مستويات ولكل ملف اسم مسار واحد من ال Root الى المفكرات الثانوية .Sub dir وصولا الى الملف المحدد.



تسمية الممر الموصل للدليل Path names

تنظيم الملفات على القرص:

للحصول على ملفات منظمة على القرص يجب إنشاء الدليل (Directory) فإن ذلك يسهل التعامل مع الملفات وترتيبها وتذكرها.

- تعريف الدليل (Directory): وهو عبارة عن مجموعة ملفات توضع تحت مسمى دليل معين.

- أقسام الأدلة: تقسم الأدلة إلى أربعة أقسام:

a. الدليل الرئيسي: وهو الدليل الذي يقوم Dos بإنشائه تلقائيا عند تشكيل الاسطوانة وتوضع تحته جميع الملفات المنشأة.

b. الدليل الفرعي: وهو الذي ينشأ تحت دليل آخر أي تابعاً له (Subdirectory). ولأن مستخدم الكمبيوتر يتعامل مع عدد كبير من الملفات، وعند وضع جميع هذه الملفات في دليل واحد هو(الدليل الرئيسي) قد يكون من الصعوبة البحث عن ملف معين ضمن القائمة الطويلة من الملفات، ولذلك يفضل أن توزع هذه الملفات في أدلة خاصة بها وهي ما تسمى بالأدلة الفرعية . - ويمكن إنشاء الأدلة الفرعية داخل الدليل الرئيسي أو داخل أدلة فرعية أخرى. - الفرق بين الدليل الرئيسي والدليل الفرعي: هو أن النظام ينشئ الدليل الرئيسي تلقائياً، بينما ينشئ المستخدم الدليل الفرعي. - يوجد دليل رئيسي واحد في كل قرص بينما قد يوجد في القرص عدة أدلة فرعية.

c. الدليل الأبوي: وهو عبارة عن دليل متفرع منه أدلة فرعية فأصبح دليلاً أبوياً لهم.

مثال: C:\SCHOOL\CLASS

إن الدليل (SCHOOL) في المثال السابق يعتبر دليلاً أبوياً للدليل الفرعي CLASS.

d. الدليل الحالي: وهو الدليل الذي يجري عليه العمل الآن. أو هو الدليل الذي يتم التعامل مع ملفاته بدون أن يسبقها اسم دليل آخر.

العمليات الممكن تنفيذها على الادلة Directory Operations

العمليات الممكن تنفيذها على الادلة هي

1- انشاء الدليل Make directory
2- تغيير الدليل Change Directory
3- الحذف Remove Directory

انجاز نظام الملفات

File System Implementation

نظام الملفات Files System هي طريقة في نظام التشغيل تستخدم للتحكم في كيفية تخزين واسترجاع وتنظيم وإدارة ملفات الحاسوب والبيانات التي تحتوى عليها تلك الملفات لتسهيل إيجادها واستخدامها.

أنظمة الملفات قد تستعمل جهاز تخزين البيانات مثل القرص الصلب والقرص المضغوط، بدون نظام الملفات فإن المعلومات الموجودة في القرص الصلب ستكون كأنها قطعة واحدة من البيانات التي لا يمكن التفريق بينها ومعرفة أين بداية أي جزء منها ونهايته وما الجزء التالي له من البيانات، أما إذا استخدمنا نظام الملفات فنستطيع أن نفصل بين أجزاء المعلومات ونعطي كل جزء منها اسم وبالتالي فيسهل الفصل بين الملفات وإعطاء كل منها معرف ومؤشر لها.

اسم نظام الملفات جاء من أن كل مجموعة من البيانات هي ملف (File) ولها بناء وقواعد يتم إدارتها بواسطة نظام (System) فيكون الاسم النهائي هو ملفات النظام (File System)، هناك العديد من الأنواع المختلفة لنظم الملفات، كل واحد منها له بناء وخواص منطقية وسرعة مختلفة وأيضا مرونة وأمان وحجم مختلف الخ، نظم الملفات يمكن استخدامها في العديد من أنواع الأجهزة ووسائط التخزين التي تستخدم أنواع مختلفة المواد، أشهر أنواع أجهزة التخزين حاليا هي القرص الصلب Hard Disk ، وهناك أنواع أخرى من المخزنات الثانوية مثل الذاكرة الفلاشية USB والشريط المغناطيسي Magnetic Tape والقرص الضوئي Compact Disk.

وفيما يلي اهم أنواع نظم الملفات:-

1) جدول تخصيص الملفات (FAT)
2) جدول تخصيص الملفات ٣٢ (FAT32)
3) نظام ملفات التقنية الجديدة (NTFS (New Technology File System
4) نظام الملفات عالي الأداء (HPFS (High Performance File System
5) نظام ملفات لينكس (Ext2) Linux Ext2 and Linux Swap

نظام الملفات (جدول تخصيص الملفات) File Allocation Table -FAT

إن نظام الملفات الـFAT مستعمل من قبل نظام التشغيل دوس و ويندوز 3X و ويندوز 95 كما أن الـFAT يمكن أن يستخدم كذلك مع ويندوز NT و أو اس 2 (Windows NT and OS/2) ونظام الملفات FAT يتميز باستعمال نظام تخصيص الملفات (FAT) و العناقيد الـ(Clusters) أو الكتل (Blocks).

يعتبر الـFAT 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 ال 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 ال 65525 عنقود، وبشكل عام العناقيد (Clusters) الكبيرة تؤدي إلى فقدان جزء من مساحة القرص، الصلب أكثر من الفقدان الذي تسببه العناقيد الصغيرة.

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، وتمثل أنظمة التشغيل التي تستخدم نظام الملفات FAT الدليل الجذري بواسطة رمز الخط المائل إلى الخلف (\) (backward slash).

من البداية يتم عرض الدليل الجذري عند استنهاض النظام ويقوم هذا الدليل بتخزين المعلومات حول كل الأدلة الفرعية والملفات على شكل مدخلات فرديه للدليل مثال على ذلك الدليل الموجود فيه الملف واسم الملف وحجمه وكذلك وقت وتاريخ الملف و تاريخ آخر تعديل ورقم بداية العنقود (Cluster) (أي عنقود يحتوي الجزء الأول من الملف) وكذلك خواص الملف (مثلاً : هل الملف مخفي أو ملف نظام الخ...).

خصائص الـ FAT:-

1- يستخدم عناوين 16 Bit.
2- هذه التقنية مناسبة لمن يمتلك قرص صلب أو وحدة تخزين ذات مساحة صغيرة
3- يعمل هذا النظام مع نظام التشغيل (MSDOS4) وكل اصدارات (Windows) القديمة.

عيوب الـ FAT:-

1- يفتقد الى القليل من الحماية.

2- يهدر هذا النظام مساحة كثيرة، فكلما يحفظ المستخدم عددا كبيرا من الملفات الصغيرة كلما تراكم حجم السعة الخزنية المهدورة.

3- ذات حجم محدود يصل الي 2 جيجا فقط .

نظام الملفات (جدول تخصيص الملفات) File Allocation Table 32 Bit -FAT32

وهو نظام الملفات المستخدم مع ويندوز 95 ، وويندوز NT5 وويندوز (98, ME , XP & 2000)، حيث كما نعلم فإن الويندوز XP متوافق مع أنظمة الملفات التالية: NTFS5,NTFS4,FAT16,FAT32 أما الدوس و ويندوز X3 ويندوز NT4.0/3.51 والإصدارات الأقدم من ويندوز 95 لا تستطيع تمييز (أي التعامل مع) FAT32 وبالتالي لا تستطيع الاستنهاض أو استخدام الملفات الموجودة على قرص صلب أو قسم يستخدم 32FAT.

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 لتصل إلى 30GB بالنسبة للتقسيم الواحد، ونظام الملفات FAT32 يستخدم 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 .

ميزات الـ FAT32:

1- يعتبر النظام الأكثر شيوعا وانتشارا عن الأنظمة الأخرى نظرا لقدمه.

2- أنظمة FAT32 سريعة و تعمل علي جميع الإصدارات خاصة الإصدارات , Windows 95 , 98 , 2000 XP.

3- مناسب للسعات التخزينية ذات الاحجام الصغيرة.

4- يستخدم عناوين (32 Bit).

5- المساحة الخزنية المهدورة اقل من نظام الملفات (FAT16).

6- اكثر كفاءة من نظام (FAT 16) ولكن يظهر قصوره مع نسخ نظم التشغيل (Windows) القديمة حيث لا يمكنها التعرف على تقسيماته الا بمشغلات خاصة.

عيوب الـ FAT32:

1- ذات حجم محدود يصل الي 32 جيجا.
2- لا يمكن تخزين ملف أكبر من 4 جيجا بايت على هذا النظام.
3- العنقود (Cluster) ما بين 64 Kbs للـ FAT 16 و 16 Kbs للـ FAT32.
4- يفتقر إلى الكثير من السرية وقد يحتاج الي المزيد من الأمان والتشفير.
5- لا يمكن تثبيت أنظمة الويندوز الحديثة عليه بينما يصلح لفلاشات الـ USB.

نظام ملفات الأداء العالي -HPFS- High Performance File System

هو نظام الملفات الأساسي بالنسبة لنظام التشغيل أو اس ٢ (OS/2) و نظام الملفات (HPFS) تدعمه الإصدارات القديمة من ويندوز NT وخلافاً لنظام الملفات FAT فإن نظام الملفات (HPFS) يرتب دليله استناداً إلى أسماء الملفات كما أنه يستعمل هيكلية أكثر كفاءة لتنظيم الدليل ونتيجة لذلك فإن عملية الوصول إلى الملفات فيه أكثر سرعة وكذلك الاستفادة من مساحة القرص أكثر كفاءة وفعالية من نظام الملفاتFAT.

يقوم نظام ملفات الأداء العالي (HPFS) بتخصيص بيانات الملف في قطاعات (Sectors) بدلاً من عناقيد (Clusters) ولكي يحتفظ ال (HPFS) بمعلومات عن القطاع هل هو مستخدم أم لا فإنه يقوم بتنظيم القرص أو القسم مستخدماً حزماً حجمها 8 ميجابايت (8MB) مع 2 كيلو بايت (2KB) تخصص بين الحزم وهذه العملية تحسن الأداء لأن رؤوس القراءة/الكتابة ليست بحاجة إلى العودة إلى المسار صفر في كل مرة يحتاج فيها نظام التشغيل إلى معلومات حول المساحة المتوفرة أو حول ملف معين.

ميزات الـ HPFS:

1- يدعم أسماء الملفات الطويلة (255 حرفًا عند تسمية الملفات)
2- استخدام أكثر كفاءة لمساحة القرص.
3- بنية داخلية تحافظ على العناصر متجاورة من بعضها البعض على وحدة تخزين القرص.
4- تجزئة أقل للبيانات.
5- معلومات تاريخ مفصلة لآخر تعديل وآخر وصول وإنشاء للملفات.
6- يقع الدليل الجذر في منتصف القرص، وليس في بداية القرص ، للوصول إلى متوسط أسرع.

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 NT.XP.2000.VISTA .

هذا النوع من أنظمة الملفات يفضل عدم استخدامه مع الأقسام التي تقل مساحتها عن 400 ميجابايت (400MB) لأنه يستخدم مقدار كبير من المساحة من أجل هيكلية (تراكيب) النظام و الجزء المركزي الأساسي لنظام الملفات (NTFS) هو جدول الملف الرئيسي Master file table (MFT) .

يقوم نظام الملفات (NTFS) بحفظ عدة نسخ للأجزاء الحرجة و المهمة من جدول الملف الرئيسي لحمايتها من التلف أو ضياع البيانات كما يقوم باستخدام العناقيد (Clusters) لتخزين بيانات الملفات وحجم العنقود هنا لا يتوقف على حجم القرص أو القسم حيث أن عنقود حجمه صغير 512 بايت (Bytes512) يمكنه تمثيل (أو تحديد) حجم القرص او القسم مهما كان حجمه 500 ميجابايت أو 5 جيجابايت(500MB or 5GB).

كما أن استعمال حجم صغير للعناقيد (Clusters) لا يقلل فقط من المساحة المهدورة من القرص الصلب فقط وإنما أيضاً تقلل من عملية تجزئة الملفات (File fragmentation) حيث أن تجزئة (تقسيم) الملف على عدة عناقيد (Clusters) غير متجاورة يسبب بطء في الوصول إلى ذلك الملف ونظام (NTFS) يعطي أداء جيد مع الأقراص الكبيرة.

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

ميزات NTFS:

1- يستخدم NTFS في أنظمة التشغيل مثل (Windows Me, Windows NT, Windows X P, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 , Windows 10)
2- يوفر NTFS درجة عالية من الحماية والأمان لوحدة التخزين مقارنة بنظام الملفات FAT32، حيث يستطيع التحكم اكثر في حماية الملفات والمجلدات وتحديد المستخدمين الذين يمتلكون صلاحية في فتح ملف او برنامج او مجلد ما.
3- يعتمد هذا النظام على جدول الملفات الرئيسي (Master File Table) حيث يقوم NTFS بعمل نسخة احتياطية لهذا الملف الرئيسي لحماية البيانات من التلف، واستدعاء النسخة الاحتياطية في حالة عطل النظام وعمل نسخة احتياطية له لاحقاً.

4- يفضل استخدامه للأقسام الكبيرة الحجم من الأقراص الصلبة والتي تتجاوز (40 GB) لأنه يستخدم مساحة خزنية كبيرة لهيكلة النظام.

5- يسمح هذا النظام بضغط الملفات او المجلدات وتصغير حجمها يشكل ملحوظ دون الحاجة الى ضغط القرص كاملا.

6- يتيح هذا النظام لمدراء الشبكات السماح او منع النفاذ لتقسيمات محددة.

7- يمكن استعادة عدد اكبر من الملفات المفقودة.

8- يوفر إمكانية تحديد سعة خزنية معينة لكل مستخدم على نفس وحدة الخزن ولا يسمح بأن يتجاوز أي مستخدم على المساحة الخزنية لأي مستخدم أخر.

عيوب نظام الملفات NTFS

1- اذا كان المستخدم يستخدم نظامي ملفات، كل نظام على قرص صلب، لن يستطيع مشاهدة (NTFS) على قرص آخر بسبب الحماية العالية.

2- نظام NTFS أبطأ من ناحية التنقل والتحكم مقارنة بنظام الملفات FAT32.

نظام ملفات لينكس Linux Ext2 and Linux Swap Ext 2

إن نظام الملفات (Linux Ext2 and Linux Swap) تم تطويره للعمل مع نظام التشغيل لينكس (لينكس هو الإصدارة المجانية من نظام التشغيل يونكس (UNIX) ونظام الملفات هذا يدعم حجم أقصى لقرص أو قسم يصل إلى 4 تيرابايت (4TB) .

ما هو نظام الملفات الذي ينصح باستخدامه FAT32 أم NTFS ؟ ولماذا ؟

ينصح باستخدام نظام الملفات NTFS وذلك للأسباب الاتية:-

1- NTFS أكثر فعالية من FAT أو FAT32 ، ويتضمن الميزات المطلوبة لاستضافة الدليل الفعال Active Directory بالإضافة إلى ميزات الأمان الهامة الأخرى.

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.

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

5- ضغط البيانات: فهذا النظام يسمح لك بضغط الملفات أو المجلدات و تصغير حجمها بشكل ملحوظ دون الحاجة الى ضغط القرص كاملا .

6- دعمه للشفرة المتحدة ISO Unicode والذي يسمح باستخدام 16 بت لترميز كل حرف أو رمز و ليس كما في شفرة ASCII والذي يستخدم 7 أو 8 بت فقط، وهذا يعني باختصار إمكانية تسمية ملفاتك بأي لغة كانت حتى الصينية.

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 تشغيل تفحص القرص chkdsk.exe حتى يعمل.

9- الحصص النسبية للقرص: والتي يمكن استخدامها لمراقبة مقدار مساحة القرص المستخدمة من قبل المستخدمين

الفرديين والتحكم بها.

التحويل من نظام الملفات FAT32 الى نظام الملفات NTFS:

أسباب التحويل:

1- عدم قدرة نظام الملفات FAT32 على تخزين ملفات ذات سعة 4GB أو أكثر.

2- يوفر نظام الملفات NTFS سرعة عالية في نقل الملفات ذات الاحجام التي تزيد على 4GB.

3- نظام الملفات NTFS يدعم عمل أنظمة التشغيل الحديثة من ويندوز.

ملاحظة : التحويل العكسي من NTFS الى FAT32 غير ممكن وسيسبب ضياع للبيانات الا في حالة استخدام برنامج مثل PARTITION MAGIC.

طريقة التحويل:

التحويل من داخل نظام التشغيل Windows :

1- اضغط ابدأ (start) ثم تشغيل (run)

2- ستظهر لك نافذة اكتب فيها هذا الامر (CMD) ثم اضغط OK

3- ستظهر لك نافذة لنظام التشغيل دوس اكتب داخلها الامر التالي (CONVERT D: /FS:NTFS) بافتراض ان قسم القرص الصلب المراد تحويله هو الـ (D) ثم اضغط ادخال(ENTER) و ما هي الا دقائق و تنتهى عملية التحويل.

النسخ الاحتياطي للملفات Files Backup

واستعادة الملفات Files Restore

عملية النسخ الاحتياطي (Backup) هي إجراء نسخة من الملفات الرقمية المهمة سواء كانت ملفات العمل أو الملفات الشخصية أو ملفات نظام التشغيل لحاسبك بغرض حفظها من الضياع في حال فقدان الملفات الأصلية عند الحاجة لها لأي سبب كان (كفقدانها مثلا في حال تلف الحاسب) أو بغرض استعادة حالة نظام التشغيل إلى وضع سابق لأي سبب كان (كتعرض الحاسب للإصابة ببرامج خبيثة).

خسارة الملفات أو البيانات شائعة أكثر مما يتصوّر المرء. مثل اضاعة الهاتف الجوال أو الكاميرا أو سقوطها بطريق الخطأ أو تعرضها للسرقة او فقدان الحاسب المحمول. هذا يعدّ سبباً كافيا ووافيا للقيام بالنسخ الاحتياطي، وإن الاستمرار على إجراء النسخة الاحتياطية ستنقذ الملفات.

اسباب فقدان البيانات والملفات:-

- تلف القرص الصلب على الحاسب بسبب التقادم
- سرقة الحاسب المحمول اللابتوب Laptop أو الهاتف الذكي
- تلف الحاسوب بسبب حريق في مكان تواجده
- تخريب المعلومات بسبب وقوع الحاسب ضحية هجوم رقمي خبيث
- التخريب من قبل زميل في العمل
- حذف الملفات عن طريق الخطأ
- تنصيب تطبيق أدى لإتلاف ملفات إدارة نظام التشغيل بدون إمكانية اصلاحه

ميزات عملية النسخ الاحتياطي الناجحة:

1. يجب أن تكون عملية النسخ الاحتياطي أوتوماتيكية
2. يجب أن تكون عملية النسخ الاحتياطي دوريّة
3. يجب أن تكون النسخ الاحتياطية آمنة، أي أن المعلومات المحفوظة في النسخة الاحتياطية، لا يمكن التلاعب بها، ولا يمكن معاينتها من قبل غير المخولين لهم بذلك.
4. يجب أن تكون النسخ الاحتياطية ذاتها في أمان، أي أنها غير معرضة للتلف، أو الضياع.

طرق الحفاظ على النسخ الاحتياطية

1. يجب الاحتفاظ بثلاث نسخ احتياطية عن البيانات الهامة
2. تكون إحدى هذه النسخ الثلاثة في مكان جغرافي غير النسختين الآخرتين (اثنتان في المكتب والثالثة في المنزل، أو (اثنتان في المنزل، والثالثة في منزل الأهل)
3. تكون كل نسخة احتياطية موجودة على وسيطة تخزين مختلفة عن بقية النّسخ (كأن تكون إحداها مخزنة على DVD الثانية على القرص الصلب HDD والثالثة عبر التخزين السحابي Cloud Storage)

فوائد عملية النسخ الاحتياطي

- أرشفة الملفات والمجلدات المحددة على القرص الثابت.
- استعادة الملفات والمجلدات المؤرشفة إلى القرص الثابت أو إلى أي قرص آخر يمكن الوصول إليه.
- استخدام استرداد النظام لحفظ واستعادة كافة ملفات النظام المطلوب استردادها من فشل كامل في النظام.
- إنشاء نسخة من بيانات التخزين القابل للإزالة وأية بيانات مخزنة في المحركات المحملة.
- جدولة عمليات النسخ الاحتياطي المنتظمة لإبقاء البيانات المؤرشفة محدّثة.

أنواع البيانات التي يمكن إجراء نسخ احتياطية لها

1. الملفات المخزّنة محلياً وتشمل الفيديو والصور والمستندات وملفات العمل وملفات نظام التشغيل
2. المواقع الإلكترونية وتشمل صفحات الموقع والصور والفيديوهات التي تم تحميلها إليه.
3. قواعد البيانات الموجودة على شبكة الانترنت والتي يملك المستخدم القدرة على قراءة محتوياتها
4. البريد الإلكتروني وتتضمن رسائل البريد الإلكتروني والمرفقات ودفتر العناوين.
5. حسابات التواصل الاجتماعي وتتضمن الصفحة الشخصية والصور والفيديو والرسائل الخاصة والإعدادات.

اختيار وسائط التخزين الاحتياطي

يعتمد اختيارنا لوسيلة التخزين على الاسباب الاتية:-

1- أهمية البيانات التي نريد نسخها
2- حجم البيانات
3- المدة الزمنية التي نريد أن نحفظ بها بتلك البيانات بدون ضياع
4- التكلفة المادية للخيارات المختلفة.

وبناءً على ذلك فإن الخيارات المتاحة لدينا لاختيار وسيلة التخزين الاحتياطي هي:

1) ذاكرة يو إس بي فلاش USB Flash Memory

ينصح باستخدام ذاكرة يو إس بي فلاش التي تسمى أيضا ذاكرة USB للبيانات **الأقل حساسية** وذلك لكون إمكانية سرقتها أو ضياعها أكبر من الوسائل الأخرى. وغالباً ما تكون المساحات المتوفرة في أسواق الشرق الأوسط بين 4-32 غيغابايت. يذكر أن العمر الوسطي لذاكرة USB يتراوح بين 5 و 10 سنوات حسب عدد مرات الكتابة عليها.

لذا ننصح باستخدام ذاكرة الـ USB للاحتفاظ بنسخة احتياطية للبيانات بين يوم وآخر، أو لنقل البيانات غير المهمة من مكان إلى آخر (مثلاً بين حاسوب العمل والمنزل). لكن لا ننصح باستخدامها لإجراء النسخ الاحتياطي الدوري.

2) قرص صلب خارجي External Hard Drive

ينصح باستخدام القرص الصلب في عملية النسخ الاحتياطي للبيانات **الأكثر حساسية**، وذلك لكونه يتمتّع بالعمر الافتراضي الأطول بين الوسائط المذكورة، إضافة إلى كونه يتمتع بمساحة تخزين أكبر، وأداء أفضل، كما أن نوع الأقراص الصلبة الجديدة "أقراص الحالة الصلبة" SSD تتيح سرعة نقل بيانات أسرع ب 20 مرة على الأقل من الأقراص الصلبة الاعتيادية HDD، وتأثرها بالصدمات، أو الحرارة، أو العوامل الجوية، أقل بعشرات المرّات من مثيلاتها العادية، وعمرها الافتراضي الطويل والذي قد يصل إلى 2-3 مرات أطول من الأقراص الاعتيادي، إضافة إلى ميزاتها الأخرى يجعلها خياراً أوفر للمستخدم على المدى الطويل. يتراوح متوسط عمر القرص الصلب HDD بين 2 و 3 سنوات بينما أقراص الحال الصلبة SSD بين 5 و 10 سنوات حسب عدد مرات الكتابة

3) الخازن المتصل بالشبكة Network Attached Storage NAS

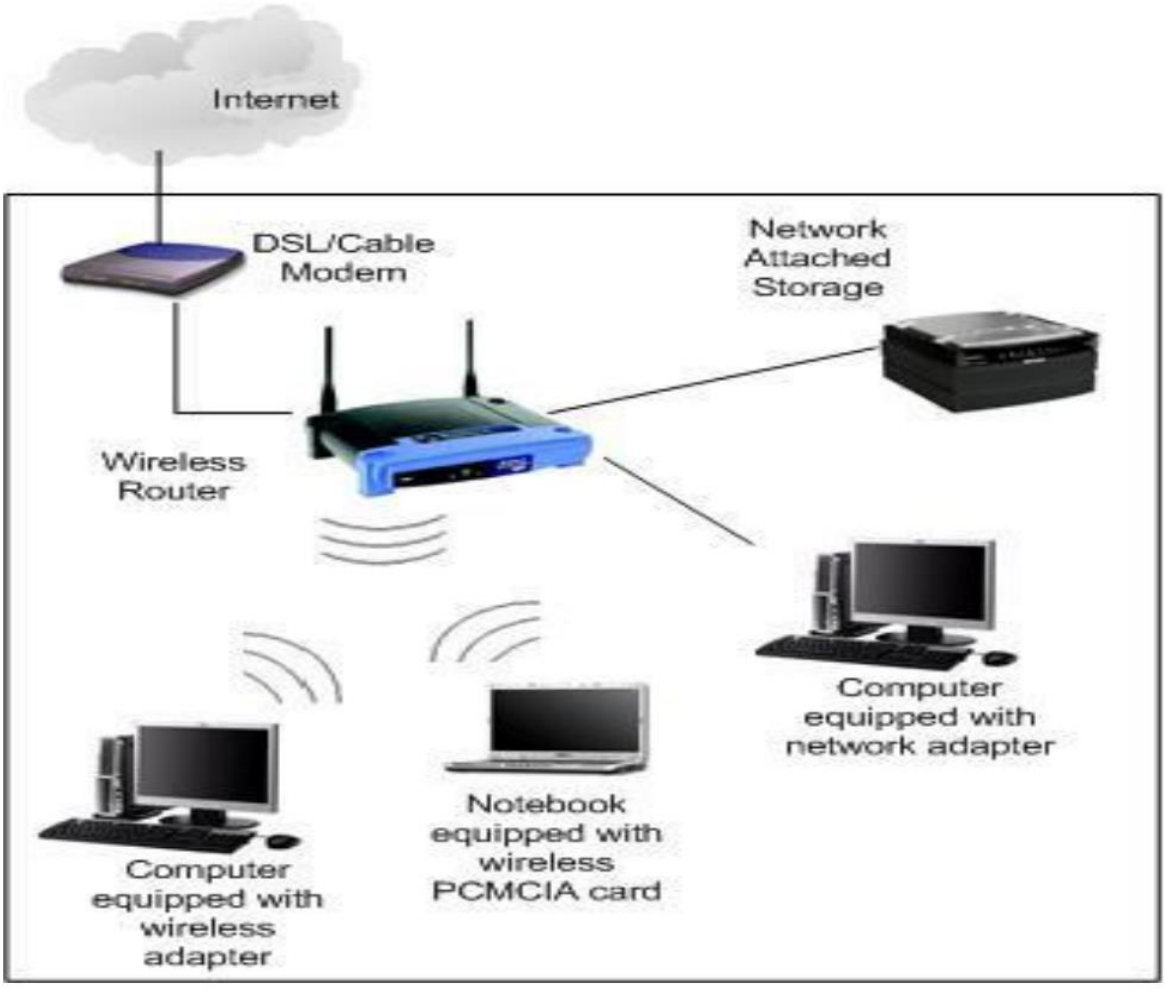
جهاز الخازن المتصل بالشبكة Network Attached Storage الذي يعرف اختصارا بالـ NAS هو خادم للملفات Files Server مربوط على الشبكات المحلية Local Area Networks (LAN). يمكن لمستخدمي الأجهزة المتصلة بهذه الشبكة قراءة أو تخزين الملفات فيه حسب صلاحيات الوصول Access Permissions التي يملكونها على هذا الخادم Server.

وتختلف هذه التجهيزات بالحجم الفيزيائي والسعر واستهلاك الكهرباء وطبعا سعة التخزين وطريقة التخزين وإمكانيات تحديد صلاحيات الوصول إلى الملفات تبعا للمستخدمين والكثير غير ذلك من الميزات.

ولهذه الأجهزة عادة واجهة إعداد يمكن الوصول لها عبر عنوان الآي بي IP Address للخادم على الشبكة المحلية. ويمكن من خلالها تحديد صلاحيات الدخول، القراءة والتخزين على الخادم وأيضا يمكن ضبط إعدادات النسخ الاحتياطية الدورية الأوتوماتيكية وإعداد غيرها من الميزات التي تختلف بين جهاز وآخر حسب الجهة المصنعة وحسب الموديل.

كأي خادم آخر تدار المخدمات بنظام تشغيل، بالتالي يرافق وصل جهاز NAS على الشبكة مخاطر مشابهة لربط أي جهاز جديد على الشبكة المحلية. إذ يجب حصر إمكانية الوصول إلى محتويات الخادم ضمن المخول لهم بذلك. وأيضا يجب تحديث نظام تشغيل الخادم بشكل دوري وأيضا يجب العناية بإمكانية الوصول الفيزيائي إليه.

يبين المخطط التالي، جهاز NAS متصل بالشبكة المحلية LAN ضمن مكتب عبر الموزع Router.



4) الأقراص المضغوطة DVD

أقراص الـ DVD تختلف بالمساحة فيما بينها حيث تتراوح أقراص الDVD بين 4.7 و 9 غيغابايت، ويمكن اللجوء إلى هذه الأقراص كوسيلة تخزين إضافية حيث ننصح بنسخ احتياطي للبيانات الحساسة على أكثر من وسيلة تخزين، والاحتفاظ بها في أماكن مختلفة. ويجدر الانتباه للحفاظ على عمر الأقراص هذه فإنه يجب حفظها في مكانٍ جاف، بعيدا عن الرطوبة، ومظلم حتى لا تتلف.

5) التخزين السحابي Cloud Storage

يوجد اليوم المئات من المواقع التي تقدم خدمة التخزين السحابي Cloud Storage، ولكن لا يمكننا الوثوق بجميعها، حيث أن العدد الأكبر من هذه الخدمات هدفه تجاري، وذلك قد يجعل الباب مفتوحا أمام احتمال بيعهم لهذه البيانات المخزنة أو تسليمها إلى الحكومات أو السلطات في حال طالبت بها.

لذا في البداية قبل اختيار شروط الخدمة Service التي نريد استخدامها لتخزين نسخنا الاحتياطية، من المهم أن نلقي نظرة على اتفاقية الخصوصية وشروط الاستخدام التي تقوم جميع هذه المواقع بنشرها للتأكد من أن بياناتنا في أمان.

كما يجب أن تدعم الخدمة ميزة نقل البيانات الآمن عبر بروتوكول Https وذلك للتأكد من أن عملية نقل البيانات بين جهاز الحاسوب الخاص بنا وخوادم هذا الموقع لا يتم اعتراضها من قبل المخترقين أو مزود الخدمة أو الحكومات.

وأخيراً التحقق من أن هذه المواقع تقوم بإتاحة خيار تشفير بياناتكم، ومعظم هذه المواقع لا تقدم هذا الخيار، باستثناء بعض المواقع ونذكر منها سبايدر أوك Spider Oak الذي يوفر تشفير البيانات على الخادم، مما يعني أنه لا يمكن لأحد الوصول إلى بياناتك، حتى أصحاب الموقع ذاتهم. في حين لا يقوم مزود خدمة التخزين السحابي الشهير Drop box مثلا بتقديم هذه الخدمة.

أنواع النسخ الاحتياطي

1. النسخ الاحتياطي الكامل

هو عمل نسخة احتياطية من البيانات بالكامل دون أي استثناءات على الإطلاق. ميزة النسخ الاحتياطي الكامل هو أن ذلك يستغرق وقتاً أقل لاستعادته. ومع ذلك، فإن العيب فيه أنه عند القيام بنسخ احتياطي لمجموعة البيانات بالكامل، اعتمادًا على مقدار البيانات الموجودة، قد يستغرق الأمر بعض الوقت لإنشاء نسخة احتياطية. ويتطلب الأمر مساحة تخزين كبيرة لتخزين كل تلك النسخ الاحتياطية، إذا كنت تقوم بإنشاء نسخ احتياطية كاملة يومياً. فقط تخيل إنشاء نسخة احتياطية يومية كاملة من بيانات 100 جيجابايت.ولتجنب ذلك، يتم إجراء عمليات النسخ الاحتياطي بشكل دوري عادة، مثل مرة واحدة في الأسبوع.

2. النسخ الاحتياطي المتزايد

يتم إنشاء نظام النسخ الاحتياطي التزايدي للتخفيف من عيوب نظام النسخ الاحتياطي الكامل. عندما تقوم بإنشاء نسخة احتياطية تزايدية ، فكل ما تقوم به هو النسخ الاحتياطي لكافة التغييرات منذ آخر عملية نسخ احتياطي. على سبيل المثال، عند إنشاء نسخة احتياطية تزايدية في اليوم الأول ، سيقوم برنامج النسخ الاحتياطي بإنشاء نسخة احتياطية كاملة أولية. في اليوم الثاني، سيقوم البرنامج بإنشاء نسخة احتياطية من التغييرات التي تم إجراؤها منذ اليوم الأول. في اليوم الثالث، ستحتوي النسخة الاحتياطية البيانات المتزايدة فقط على التغييرات التي تم إجراؤها منذ اليوم الثاني وما إلى ذلك.

تعمل طريقة النسخ الاحتياطي هذه على تقليل مساحة التخزين اللازمة لتخزين النسخ الاحتياطية، حيث لن يكون لديك سوى نسخة احتياطية واحدة كاملة ، وجميع النسخ الاحتياطية الأخرى هي مجرد تغييرات تم إجراؤها منذ آخر عملية نسخ احتياطي.

على الرغم من أن النسخ الاحتياطي المتزايد يعمل على توفير كبير في التخزين، إلا أن الجانب السلبي هو أنه عند المقارنة بالنسخ الاحتياطي الكامل، يستغرق الأمر وقتًا أطول لاستعادته. أيضا، تحتاج إلى الحصول على جميع ملفات النسخ الاحتياطي عندما تريد استعادة البيانات. إذا كانت هناك نسخة واحدة في عداد المفقودين أو حتى واحد أو اثنين من ملفات النسخ الاحتياطي ، لا يمكنك استعادة النسخة الاحتياطية.

3. النسخ الاحتياطي التفاضلي

يشبه نظام النسخ الاحتياطي التفاضلي إلى حد كبير النسخ الاحتياطي المتزايد من حيث أنه يوفر الكثير من مساحة التخزين ويسرع عملية النسخ الاحتياطي مقارنةً بالنسخة الاحتياطية الكاملة. ومع ذلك ، هناك اختلاف مهم واحد هو أن المخطط التفاضلي سيعمل على نسخ جميع البيانات التي تم تغييرها من النسخة الاحتياطية الأولية. يتناقض هذا مع المخطط التزايدي الذي يحتفظ بنسخة احتياطية من البيانات منذ آخر عملية نسخ احتياطي.

على سبيل المثال ، عند إنشاء نسخة احتياطية تفاضلية في اليوم الأول ، يتم إنشاء نسخة احتياطية كاملة. في اليوم الثاني ، سيتم إنشاء نسخة احتياطية من جميع التغييرات التي تم إجراؤها منذ اليوم الأول. وفي اليوم الثالث ، ستقوم أيضًا بإنشاء نسخة احتياطية من جميع التغييرات التي تم إجراؤها منذ اليوم 1. كما يمكنك أن تخمن ، فإن اليوم 3 سيكون يحتوي على نسخة احتياطية تفاضلية تحتوي على التغييرات التي تم إجراؤها في اليوم الثاني واليوم 3. النسخ الاحتياطي التفاضلي مفيد جدًا عند إضافة البيانات باستمرار.

عندما تريد استعادة البيانات، تحتاج إلى النسخ الاحتياطي الكامل الأولي وأي واحد من النسخ الاحتياطية التفاضلية اللاحقة. حتى إذا تم حذف النسخ الاحتياطية القديمة ، فيمكنك استعادة البيانات باستخدام النسخة الاحتياطية الأولية ونسخة احتياطية واحدة تفاضلية (من المفترض أنها النسخة الأحدث).

4. مرآة النسخ الاحتياطي

مرآة النسخ الاحتياطي ليس سوى النسخ المتطابقة المصدر إلى بعض محرك الأقراص الهدف أو مكان معين. عندما تعكس البيانات ، سيكون لديك نفس البيانات في مكانين مختلفين. ومع ذلك ، عند إجراء تغيير في البيانات المصدر ، فإن هذا التغيير سينعكس تلقائيًا في النسخ الاحتياطي للمرايا. على سبيل المثال ، إذا قمت بحذف ملف في محرك الأقراص المصدر ، فسيتم حذف هذا الملف تلقائيًا على محرك الأقراص الاحتياطية. يمكنك التفكير في مرآة النسخ الاحتياطي مثل ميزة المزامنة التي توفرها العديد من الخدمات السحابية. بشكل عام ، لا يتم استخدام النسخ الاحتياطية المرآة لتخزين النسخ الاحتياطية بدلاً من النسخ المتماثلة.

5.النسخ الاحتياطي الصناعي Synthetic

يتم إنشاء النسخة الاحتياطية الاصطناعية في صورة مكملة للنسخ الاحتياطية المتزايدة. في عملية النسخ الاحتياطي ، سيأخذ مخطط Synthetic نسخًا احتياطيًا كاملاً وأي نسخ احتياطية متزايدة لإنشاء ملف نسخ احتياطي كامل واحد. ببساطة ، النسخ الاحتياطي الصناعي ليس نسخة احتياطية مباشرة لبياناتك. بل هو نسخة احتياطية تم إنشاؤها من النسخ الاحتياطية التزايدية الموجودة بالفعل. تستخدم النسخ الاحتياطية الاصطناعية بشكل عام لتسريع عملية الاستعادة وحفظ معدل نقل البيانات أثناء النقل بين الشبكات. لن ترى بشكل عام Synthetic كخيار في العديد من تطبيقات النسخ الاحتياطي.

6. النسخ الاحتياطي المحلي

النسخة الاحتياطية المحلية ليست عملية نسخ احتياطي فعلية ، بل هي عملية تخزين للنسخ الاحتياطية على نفس الجهاز أو في متناول اليد. اي تخزينها في أماكن أخرى مثل محركات الأقراص الصلبة الخارجية ، محركات أقراص USB ، DVD ، NAS(التخزين المتصل بالشبكة) ، إلخ. ميزة النسخ الاحتياطي المحلي هي أنه يمكنك استعادة بياناتك بسرعة عند الحاجة.

7. النسخ الاحتياطي خارج الموقع

نظام النسخ الاحتياطي خارج الموقع هو عكس نظام النسخ الاحتياطي المحلي. أثناء تخزين النسخ الاحتياطية محليًا في نظام نسخ احتياطي محلي ، تخزن جميع نسخك الاحتياطية بعيدًا عنك ، كما هو الحال في موقع جغرافي آخر. عموما ، يتم إنشاء النسخ الاحتياطية محليا ثم يتم نقلها إما جسديا أو على شبكة إلى موقع خارج الموقع لحماية النسخ الاحتياطي المذكور من أي مشاكل مثل الكوارث الطبيعية والكوارث من صنع الإنسان ، وما إلى ذلك ، في المصدر. في كثير من الأحيان ، يتم النسخ الاحتياطي خارج الموقع بالإضافة إلى النسخ الاحتياطية المحلية.

8. النسخ الاحتياطي عبر الإنترنت

النسخ الاحتياطي عبر الإنترنت مشابه جدًا للنسخ الاحتياطي خارج الموقع ؛ ومع ذلك ، فإن أحد الاختلافات الهامة هو أن المصدر متصل بشكل مباشر بموقع خارج الموقع عبر شبكة ويتم الاحتفاظ بنسخة احتياطية منه باستمرار أو عند الحاجة.

9.النسخ الاحتياطي السحابي

النسخ الاحتياطي السحابي مشابه جدًا للنسخ الاحتياطي عبر الإنترنت. في الواقع ، يمكنك استخدام أسماء النسخ الاحتياطي عبر الإنترنت والنسخ الاحتياطي عبر السحاب تقريبًا بشكل تبادلي. يوفر النسخ الاحتياطي السحابي بشكل عام وصولاً سهلاً إلى النسخ الاحتياطي والملفات الأخرى من أي مكان تريده بعد مصادقة المستخدم. ميزة النسخ الاحتياطي السحابي هي أنها مرنة وقابلة للتطوير بدرجة كبيرة.

استعادة النظام (System Restore)

هي ميزة في مايكروسوفت ويندوز تسمح للمستخدم بإرجاع حالة النظام إلى حالة سابقة يشمل ذلك سجل ويندوز وملفات النظام والتطبيقات المثبتة واعدادات النظام وبذلك يمكن استعادة حالة النظام قبل الأعطال أو أي مشاكل أخرى، ولقد تم تضمينه في البداية مع ويندوز ميلينيوم وما بعده ما عدا ويندوز سيرفر windows server أما في ويندوز 10 فهو مغلق افتراضيا ويجب على المستخدم تشغيله كي يستفيد من وظائفه.

في النسخ السابقة كان يتم وضع ملف الترشيح بدلا من ميزة استعادة النظام وكان هذا الملف يتابع التغيرات لمجموعة من امتدادات الملفات ثم يتم نسخ الملفات قبل الكتابة فوقها، في إصدار محدث من ويندوز فيستا تم إضافة ما يسمى

خدمة نسخة الظل Shadow copy وتسمح الخدمة باستعادة النظام حتى في حالة توقف الويندوز عن الإقلاع بواسطة نسخة خارجية ، يمكن للمستخدم عمل نقطة رجوع يدويا في استعادة النظام والتراجع إلى نقطة سابقة أو تغير التهيئة.

نقط استعادة النظام القديمة يتم التخلص منها للحفاظ على الاقسام ومحتوياتها، نقاط استعادة النظام تسمح بالرجوع لعدة اسابيع سابقة، يمكن للمستخدمين أيضا إيقاف هذه الميزة للحصول على مساحات أكبر.

إنشاء نقاط استعادة للنظام

عند قيامك بنسخ التعديلات احتياطياً منذ آخر نسخ احتياطي قمت به، فأنت تقوم بإنشاء نقاط استعادة للنظام. مما يسمح لك بحفظ لقطة من محرك القرص الثابت في نقطة معينة من الزمن. يمكنك بعد ذلك الاستعادة لتلك النقطة مرة ثانية إذا أردت عكس تغييرات متتالية تم إجراؤها على النظام.

يتم إنشاء أول نقطة استعادة للنظام، لقطة من الصورة بأكملها، تلقائياً في المرة الأولى التي تقوم فيها بالنسخ الاحتياطي. تقوم نقاط الاستعادة التالية بعمل نسخ من التغييرات التي تمت بعد تلك المرة.

يفضل إنشاء نقاط استعادة في الأوقات التالية:

- قبل إضافة برامج أو أجهزة أو إجراء تعديل شامل عليها
- دورياً، عندما يكون أداء النظام مثالياً

ملاحظة: لا تؤثر الاستعادة لنقطة استعادة سابقة على بيانات الملفات التي تم حفظها أو رسائل البريد الإلكتروني التي تم إنشاؤها منذ آخر نقطة استعادة.

اجراء استعادة ملفات النظام

يساعدك برنامج إدارة النسخ الاحتياطي والاستعادة على القيام بالمهام التالية لحماية المعلومات الخاصة بك واستعادتها في حالة فشل النظام مع ملاحظة انه يمكنك فقط استعادة الملفات التي قمت بإجراء نسخ احتياطي مسبقاً لها:-

- استعادة الملفات الهامة: تساعدك هذه الميزة على إعادة تثبيت الملفات الهامة دون إجراء استعادة كاملة للنظام.
- إجراء استعادة للنظام بالكامل.

إجراء استعادة الملفات من أقراص الاستعادة

لإجراء استعادة من أقراص الاستعادة، اتبع هذه الخطوات:

١ .قم بنسخ كافة الملفات الشخصية احتياطياً.

٢ .أدخل قرص الاستعادة الأول في محرك الأقراص البصرية وأعد تشغيل الكمبيوتر.

٣ .اتبع الإرشادات التي تظهر على الشاشة.

بدء تشغيل الاستعادة من قسم الاستعادة على محرك القرص الثابت

لبدء تشغيل الاستعادة من قسم الاستعادة على محرك القرص الثابت، اتبع هذه الخطوات:

١ .قم بنسخ كافة الملفات الشخصية احتياطياً.

٢ .أعد تشغيل الكمبيوتر، ثم اضغط على f11 قبل تحميل نظام التشغيل Windows.

٣ .انقر فوق أحد خيارات الاستعادة، ثم انقر فوق التالي.

٤ .اتبع الإرشادات التي تظهر على الشاشة.

حماية المكونات المادية Hardware Protection

نظام التشغيل يعمل بشكل جيد إذا كانت المكونات المادية جيدةً ، لذا يجب على نظام التشغيل حماية نفسه وحماية بقية البرامج من أن يطغى عليها برنامج آخر.

في النظام الدفعي batch operating إذا كانت حلقة loop غير منتهية وفيه قراءة ،ففي هذه الحالة سوف يقرأ بطاقة المهمة (Job1) ثم المهمة (Job2) ثم المهمة (Job3) ... وهكذا ، ويعتبرها معلومات أو بيانات لمهمة واحدة وبالتالي يحصل خطأ في عملية القراءة ، فيتطلب من نظام التشغيل أن يوقف مثل هذه الحالات غير الشرعية من خلال توفير حماية مدعومة بمكونات مادية .

كذلك يتطلب حماية برامج النظام وبرامج المستخدم من خلال مكونات مادية أيضا لحماية الذاكرة والمعالج والإدخال/الإخراج وحماية البرامج من بعضها البعض ، ويتم من خلال ما يسمى بعملية النمط المزدوج .

النمط المزدوج Dual Mode Operation

١- نمط المستخدم User Mode :

يكون التنفيذ لمصلحة المستخدم .

٢- نمط النظام System Mode أو نمط المراقب (Monitor mode) ، أو نمط المشرف (Supervisor mode) أو النمط المميَّز (Privileged mode) : يكون التنفيذ لمصلحة نظام التشغيل.

عمل النمط المزدوج : تم إضافة Bit إلى مكونات الحاسوب يسمى (Mode Bit) لتحديد نمط العمل الحالي ، فإذا كانت قيمة الـ

Bit = 0 فأن التنفيذ لمصلحة النظام .

Bit = 1 فأن التنفيذ لمصلحة المستخدم .

- - - -	Mode Bit	- - - -

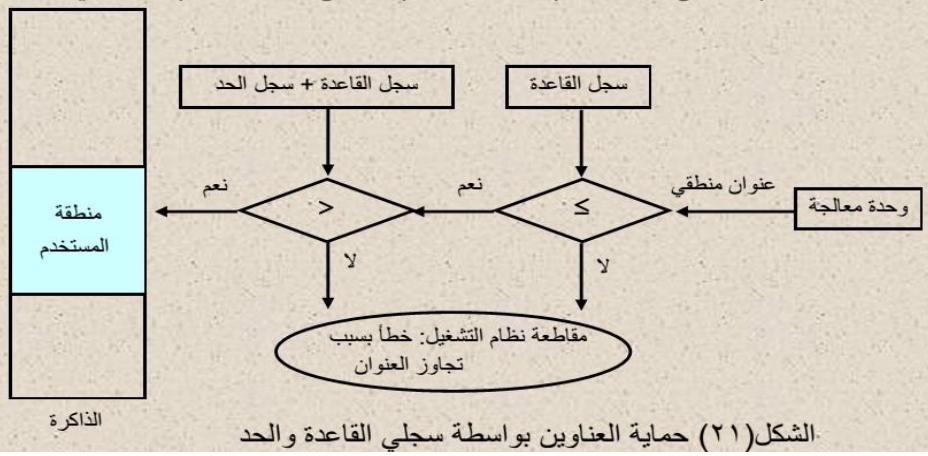
حماية الإدخال والإخراج I/O Protection

١- جميع إيعازات الإدخال والإخراج من الإيعازات ذات الامتياز التي تنفذ في نمط النظام لكي تمنع المستخدم من تنفيذ إدخال وإخراج غير شرعي . لذا يجب أن يكون نظام التشغيل هو المسيطر في كل عمليات الإدخال والإخراج ولا يمكن أبدا أن يكون المستخدم هو المسيطر لأنه من الممكن أن يكتب في أي موقع في الذاكرة فيحصل عندها خطأ . كما هي في حالة حصول مقاطعة بحيث أن الكتابة في موقع في الذاكرة قد تؤدي إلى حصول خطأ في عنوان خدمة المقاطعة وبذلك تكون الخدمة من عنوان خاطيء .

٢- إحدى الايعازات ذات الامتياز هو الإيعاز المستخدم لتغيير قيمة (Mode Bit) وذلك لكي لا يستطيع المستخدم من الوصول له وتغيير قيمته ، لذا يكون نظام التشغيل هو المتحكم في التغيير أعلاه فقط .

حماية الذاكرة Memory Protection

لأجل ضمان عمل صحيح ، لابد من حماية جدول متجه المقاطعة (IVT) الذي يحوي أرقام المقاطعات من التعديل من قبل برنامج المستخدم ،بالإضافة إلى حماية روتين خدمة المقاطعة (ISR) من التعديل في نظام التشغيل ، ويمكن إجراء هذه الحماية من خلال استخدام سجلين وهما سجل القاعدة (Base Register) وسجل الحد (Limit Register) ، كما في الشكل (٢١) والشكل (٢٢) أدناه :



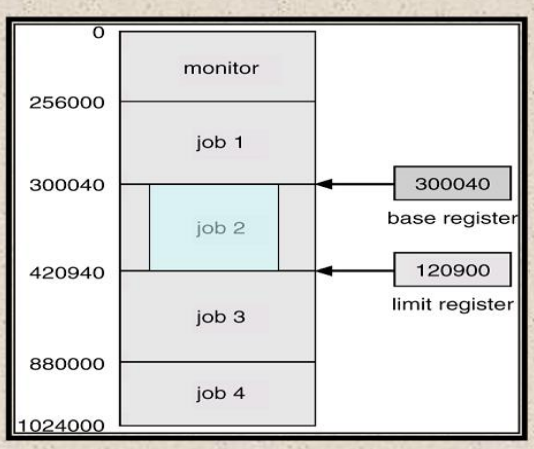
الشكل(٢١) حماية العناوين بواسطة سجلي القاعدة والحد

سجل القاعدة *Base Register* :

يحمل أقل عنوان فيزيائي مسموح الكتابة والخزن في عناوين الذاكرة .

سجل الحد *Limit Register* :

يحوي حجم البرنامج أو المهمة الموجودة في الذاكرة .



الشكل(٢٢) يوضح قيمة سجلي القاعدة والحد

حماية وحدة المعالجة المركزية *CPU Protection*

نظام التشغيل يجب أن يكون هو المسيطر ، يجب أن يمنع برنامج المستخدم من الحصول على السيطرة والتنفيذ لوجود حلقة Loop غير منتهية وعدم إعادة السيطرة إلى نظام التشغيل ، لذا تم استخدام تقنية المؤقت (Timer) من خلال مقاطعة يتم تفعيلها .

ما هي الأغراض الرئيسية من استخدام تقنية المؤقت في حماية المعالج :

١- يمنع برنامج المستخدم من التنفيذ غير المنتهي . كيف ؟

هناك حالات يبقى برنامج المستخدم يعمل بدون وقت محدد (غير منتهي) وهذا الوقت الإضافي في التنفيذ يكون من وقت المعالج الثمين ، لذلك يوضع مؤقت من خلال عداد (*Counter*) يوضع فيه (*n*) من الوقت وتحدد قيمة (*n*) بأكبر وقت مسموح للبرنامج للتنفيذ ، وكلما يتم تنفيذ البرنامج يتم إنقاص قيمة العداد إلى أن تصل قيمة العداد إلى الصفر (٠) عندها ستحدث مقاطعة لتوقف عمل البرنامج الحالي والتخلي عن المعالج .

٢- إن المؤقت يولد مقاطعة بعد كل شريحة زمنية (*Time Slice*) بحيث أن كل مستخدم يسمح له بتنفيذ برنامجه ضمن الشريحة الزمنية المخصصة له وإلاّ تحصل مقاطعة ويتم تحويل السيطرة أو التنفيذ للبرنامج الثاني ومنحه المعالج .

٣- حساب الوقت الحالي ،إذا كان لدينا مقاطعات عديدة وخلال كل ثانية تحصل مقاطعة (مقاطعة/ثانية) فيمكن حساب وقت الانتهاء من جميع المقاطعات بدءا من لحظة حصول المقاطعات . ويمكن حساب الوقت من خلال تطبيق المثال :

مثال:

لنفرض وجود ١٤٢٧ مقاطعة عند الساعة الواحدة بعد الظهر ، احسب الوقت النهائي بعد انتهاء المقاطعات من التنفيذ على افتراض حصول (مقاطعة/ثانية) ؟

الجواب :

١٤٢٧ ÷ ٦٠ = ٢٣ دقيقة والباقي ٤٧ ثانية. (عملية القسمة تجرى بطريقة القسمة الطويلة)

نضيف الناتج أعلاه إلى وقت بداية المقاطعات وكما معطى في المثال أعلاه عند الساعة الواحدة بعد الظهر لذا يكون كالآتي :

٠١:٠٠:٠٠

+ ٠٠:٢٣:٤٧

الناتج ٠١:٢٣:٤٧ بعد الظهر (الوقت الحالي)

الفرق بين مصطلحي الحماية والأمن حسب منطق الحاسبات الالكترونية

The differences between protection and security in computer terminology

طرائق حماية البيانات:

١- استخدام كلمات المرور Passwords وتغييرها من حين لآخر.

٢- استخدام دلائل التأكيد Authentication .

٣- إعطاء اولويات وصلاحيات دخول Authorization للبيانات والبرمجيات والملفات وهذه الاولويات والصلاحيات تحدد من قبل الإدارة أو المؤسسة.

٤- استخدام شفرات Codes مختلفة ذات معايير عالمية ومحلية للتقييد بها مثل عملية التشفير التي من شانها تحويل البيانات إلى نصوص غير مفهومة للمتطفلين ويفهما الطرف الآخر عن طريق حل هذه الشفرةDecryption

٥- عمل نسخ احتياطية للملفات Backup .

٦- وضع وسائط التخزين الثانوية من أقراص وأشرطة مغناطيسية وغيرها في غرف خاصة.

٧- استخدام البرامج الكاشفة للفيروسات وتحديث هذه البرامج لتواكب أنواع الفيروسات الجديدة التي قد تظهر.

بيئة الأمان:

يستخدم بعض الناس مصطلحات الأمان والحماية بشكل متداخل، ولتجنب الإرباك يستخدم مصطلح الأمان security للإشارة إلى المشكلة ككل ومصطلح الحماية protection للإشارة إلى آليات نظام التشغيل الخاصة المستخدمة لحماية المعلومات في الحاسوب.

للامان عدة وجوه، أهم ثلاثة وجوه هي طبيعة التهديدات وطبيعة الاختراقات (المتطفلون) والفقدان العرضي للمعلومات.

مصطلحات ومفاهيم اساسية في نظم التشغيل

O.S. Concepts

البرنامج Program

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 . ويخزن البرنامج في الذاكرة الرئيسية للحاسب لإنجاز العمليات المطلوبة وإدارة ومراقبة وتنظيم مكوناته المادية لتحقيق المهمة المطلوبة وتتوفر هذه البرامج عادة على اسطوانات مدمجة CD أو أقراص DVD ، يوجد الكثير من البرمجيات المتخصصة في تحرير الصور، معالجة الأفلام المتحركة، البرامج الخاصة بتصفح الشبكة العنكبوتية (الويب) وكذلك الكثير منها لتشغيل الفيديو.

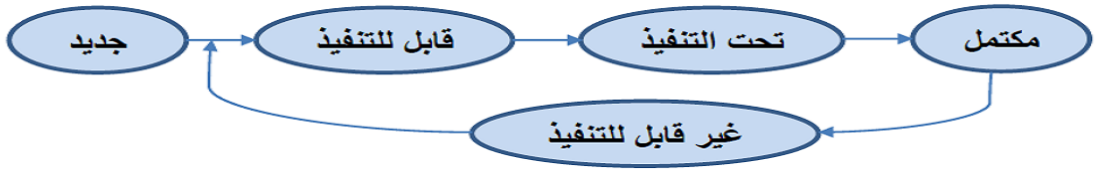
البرامج المكونة لنظام التشغيل :

البرنامج المشرف	ال Supervisor ويهتم بالاشراف على برامج ال O.S.
برامج التحكم	ال Controller ويهتم بالتحكم في سير العمليات التي يتعامل معها المشغل في تنظيم وتشغيل العمليات وتنفيذ البرامج
برامج المترجمات	ال Compilers وتهتم بعملية الترجمة الى لغة الآلة Machine Language وال Assembly Language
برامج الصيانة	ال Maintenance وتهتم بصيانة نظم التشغيل

العملية (المعالجة) Process أو مقطع سيطرة المعالجة

ان المعالجة Process هي برنامج او نشاط اثناء التنفيذ او جزء من العمل وتنفيذه على الحاسب.

حالات المعالجة:



البرنامج يكتب من قبل المستخدم لأول مرة او يحمل لأول مرة الى ذاكرة الحاسب فيكون **جديد** ، اما اذا توفرت له CPU فيكون **قابل للتنفيذ**، بعدها سيشغل وقت ال CPU فيكون **تحت التنفيذ**.

عندما لا يستطيع البرنامج استغلال ال CPU فيكون **غير قابل للتنفيذ** وبهذه الحالة لا يستطيع ال CPU ان يوفر له الوقت اللازم بسبب انتظار ال I/O . اما المرحلة الاخيرة فهي ان ال CPU خصصت للبرنامج وقتها الكافي ونفذ البرنامج واصبح **مكتمل التنفيذ** .

مقطع سيطرة المعالجة :

هو مقطع بياني يحتوي على كل المعلومات التي تخص المعالجة والمعلومات هي :

أ - هوية المعالجة

ب - حالة المعالجة

ت - عداد البرامج Program counter (PC) ويشير الى عنوان الايعاز التالي المهيء لتنفيذ تلك المعالجة .

ث - مسجلات ال CPU ، المركم Accumulator ، مسجلات التأشير، ومسجلات الاغراض العامة .

ج - معلومات ادارة الذاكرة وتتضمن مسجلات الاساس، الحدود، وجدول الصفحة، و قائمة بالملفات المفتوحة .

ح - معلومات جدولة ال CPU وتتضمن اسبقية المعالجة، مؤشرات طوابير الجدولة أو اية معلومات خاصة بالمعالج .

فضاء العنوان Address Space

إن الذاكرة الرئيسية للحاسب نظمت على شكل مصفوفة من M حجرة بحجم one byte و كل byte يمتلك عنوانا فيزيائيا Physical Address(PA) فريدا عن الآخر ، أول بايت له العنوان صفر و الثاني له العنوان واحد و هكذا ، في المثال المعروض لدينا الطريقة الطبيعية لل CPU كي يصل إلى حجرات الذاكرة تتم باستخدام العنوان الفيزيائي و تدعى بالعنونة الفيزيائية .

مثال: تحميل كلمة تبدأ من العنوان 4 نتيجة تنفيذ تعليمة :

عندما ينفذ ال CPU تعليمة load فإنه يولد عنوانا فعالا ويرسله للذاكرة الرئيسية عن طريق ممر الذاكرة فتقوم الذاكرة الرئيسية بجلب أربع بايتات تبدأ من العنوان الفيزيائي 4 و تعيدها للمعالج الذي بدوره يخزنها في مسجل .

إن المعالجات الحديثة تم تصميمها للحسابات ذات الأغراض العامة مستخدمة صيغة عنونة تعرف بالعنونة الافتراضية Virtual Address(VA) في Virtual Memory فإن وصول المعالج للذاكرة الرئيسية تتم عن طريق توليد عنوان افتراضي VA والذي يتحول للعنوان الفيزيائي المناسب مثل إرساله للذاكرة الرئيسية ، العملية التي تقوم بتحويل العنوان الوهمي إلى فيزيائي تعرف بعملية ترجمة العنوان .

إن ترجمة العنوان تتطلب تعاونا بين بنية المعالج و نظام التشغيل، البنية الصلبة في المعالج و المسئولة عن ذلك هي Memory Management Unit(MMU) ، تقوم هذه الوحدة بترجمة العنوان الفعال بسرعة وذلك باستنتاجه من جدول مخزن في الذاكرة الرئيسية و الذي يتم إدارة محتوياته من قبل نظام التشغيل.

العنونة المنطقية (Logical Addressing)

يمثل فضاء العناوين address space مجموعة المواضع التي يمكن للمعالج النفاذ إليها . ويعتمد حجمه على عرض مسرى العناوين وسجلات العنونة . وقد يستخدم الحاسوب للنفاذ إلى فضاء العناوين نموذجا يسمى بالعنونة الخطية Linear Addressing أو المسطحة Flat Addressing فيولّد المعالج مباشرة عنوان الموضع في الذاكرة المادية، والذي يسمى العنوان المادي Physical Address ، ويضعه على مسرى العناوين من دون أي عملية حسابية .

وتعاني هذه الطريقة، السهلة التنفيذ، صغ ر حجم الفضاء الممكن النفاذ إليه . وثمة نموذج آخر، وهو العنونة المقتطعة segmented addressing، يسمح بعنونة فضاء أكبر حجم باستخدام سجلات متقطعات segment registers ، يشير كل منها إلى بداية منطقة معينة في الذاكرة . وينتج العنوان المادي من جمع محتوى سجل المقتطع والازاحة offset .

يتجاوز حجمها سعة المقتطع الواحد. ولذا، تلجأ الحواسيب إلى العنونة الافتراضية addressing virtual التي تتيح تنفيذ عدة برامج في آن واحد، يتجاوز حجمها سعة الذاكرة المادية . فيُخزَّن عندئذ الجزء النشط فقط من كل برنامج في تلك الذاكرة . ويعنون المعالجُ المعطيات في فضائه بوساطة قيم تسمى العناوين المنطقية logical address ، والتي تُترجم إلى عناوين مادية بوساطة وحدة إدارة الذاكرة (MMU).

الموارد والمشاركة Resources and Sharing

تقوم برمجيات نظام التشغيل بإدارة وتنسيق جميع موارد الحاسوب مثل وحدات الذاكرة والمعالجة ووحدات الادخال

والاخراج، ويلخص هذا بالنقاط التالية :

أ - إدارة العمليات تسمح نظم التشغيل بعمل أكثر من تطبيق في آن واحد بحيث يتم تسجيل المهام التي بانتظار المعالجة من قبل المعالج وتنسيق عمليات المعالجة وإدارتها .

ب - إدارة الاجهزة الملحقة : حيث يتحكم نظام التشغيل بإدارة واعداد أجهزة الادخال Input والإخراج Output المختلفة كالطابعات والماسحات الضوئية وغيرها .

ج - إدارة الذاكرة : تعد ادارة الذاكرة وعمليات التخزين من أهم وظائف نظم التشغيل فنظام التشغيل يحدد مكان حفظ الملفات في الذاكرة . يتحكم نظام التشغيل في عمل ذاكرة الوصول العشوائي RAM وذاكرة القراءة فقط ROM.

تركيب نظام التشغيل

هناك عدة طرق لبناء وتركيب نظم التشغيل وهي:

أولا : التركيب البسيط (Monolithic)

يكون في هذا النوع نظام التشغيل في مستوى واحد أو في مستويين.

الميزة الرئيسية لهذا التوع: تكلفة الإجراءات الداخلية في النظام تكون منخفضة لأنها جميعا تقع على نفس المستوى.

العيوب:

1. صعوبة الفهم
2. صعوبة التعديل
3. صعوبة الصيانة
4. غير موثوق فيه

ثانيا : تركيب الطبقات(Layered)

أي إن نظام التشغيل مقسم لطبقات (مستويات) بحيث يكون كل جزء من النظام في طبقة مستقلة ، بحيث ان الطبقة Zero (Layer o) مخصصة للمكونات المادية (H/W) والطبقة N(Layer N) مخصصة لواجها المستخدم .

الميزة الرئيسية: وجود الطبقات فيه أدى إلى تسهيل عملية الصيانة.

العيوب: المشكلة تكمن في عملية ترتيب الطبقات ، فلا توجد طريقة واضحة للترتيب.

ثالثا : تركيب النواة(Microkernal)

نواة نظام التشغيل:

هي المستوى الأدنى من أي نظام تشغيل . وهي الطبقة الأولى من البرامجيات التي يتم تحميلها في الذاكرة عند إقلاع النظام أو بدء التشغيل، توفر النواة إمكانية الوصول إلى الخدمات المركزية الشائعة لكل برامج النظام والتطبيقات . هذه الخدمات تشمل جدولة المهام ، إدارة الذاكرة، الوصول للأجهزة المادية وغيرها.

تعريف آخر:

هي قلب كل نظام تشغيل للحاسوب حيث تقوم بدور حلقة الوصل بين عتاد الحاسوب وبرمجياته وتقوم أيضا بعملية التحكم بمصادر الجهاز كحلقة وصل بين العتاد والبرامجيات . بسبب طبيعتها الحساسة يتم تحميلها في منطقة محمية من الذاكرة .

تكون نواة النظام في هذا التركيب صغيرة جدا ولا يوضع بداخلها سوى الوظائف الأساسية .
أما الوظائف الأخرى فتوضع في مساحة المستخدم، ويكون الاتصال بين مساحة المستخدم والنواة عن طر
الرسائل العابرة(message passing).

الميزات:

1. من السهل توسيع(تمدد) النظام.
2. النظام أكثر ثقة وأكثر أمنا.

العيوب: الاتصال بين مساحة المستخدم ونواة النظام عملية مكلفة.

رابعا: تركيب الوحدات(Modules-Based)

معظم أنظمة التشغيل الحديثة مبنية بهذه الطريقة، حيث تكون النواة الأساسية في المركز وبقية الوظائف تتفرع منها وهي مشابهة لتركيب الطبقات ولكن أكثر مرونة وأكثر كفاءة.

المشاركة في المصادر (resource allocation)

١- تخصيص الموارد (resource allocation)

إذا واجهة النظام أكثر من مستخدم أو أكثر من عمل يتم تنفيذه في نفس الوقت يجب أن يتم تخصيص الموارد لكل منهم ،وتوجد عدة أنواع من الموارد بعضها تحتاج إلى تخصيص كود خاص مثل الذاكرة الرئيسية وتخزين الملفات ، وأخرى كأجهزة الإدخال والإخراج تتطلب كود عام .

٢- المحاسبة (accounting)

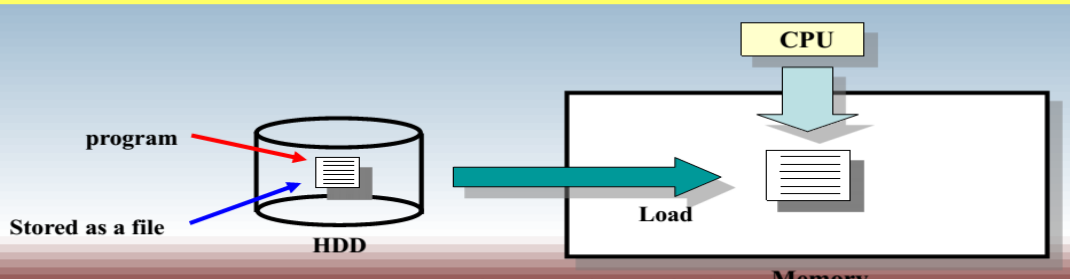
تستخدم هذه الخدمة من أجل تتبع المستخدمين ومعرفة أنواع الموارد المستخدمة من قبل كل مستخدم والملفات التي استخدموها .

٣- الحماية والأمن (protection and security)

الأشخاص الذين يمتلكون معلومات في أجهزتهم متصلة بالشبكة أو جهاز يستخدمه عدد من المستخدمين يقوم نظام التشغيل بضمان حماية المعلومات الخاصة بهم .

البرنامج (Program): مجموعة من الأوامر تنفذ من قبل المعالج، ويعتبر كيان جامد غير فعال مثل محتويات ملف مخزون في قرص معين .

العملية (Process) : برنامج تحت التنفيذ محمل على الذاكرة الرئيسية ، ويعتبر كيان فعال مع عداد البرنامج (PC) الذي يحمل عنوان الإيعاز التالي المراد تنفيذه ولهذا فإن تنفيذ Process يجب أن يكون متتالي في حال وجود أكثر من عملية . ويحتاج إلى موارد الحاسوب . أدناه الشكل (٨) يوضح الفرق بين البرنامج والعملية .



الشكل (٨) الفرق بين البرنامج والعملية

يمكن تقسيم العملية إلى نوعين بالاعتماد على الوظيفة :

١- **CPU bound process**

هذه العملية تقضي معظم وقتها في المعالج CPU والقليل منه في طلب الإدخال/الإخراج . تكون CPU burst طويلة .

٢- **I/O bound process**

هذه العملية تقضي معظم وقتها في طلب الإدخال/الإخراج والقليل منه في المعالج CPU. تكون عمليات الإدخال/الإخراج طويلة .

فضاء العنوان Address Space :

تعريفه : هو مجموعة العناوين التي يستطيع أي برنامج (في طور التنفيذ) استخدامها .

- مفهوم فضاء العنونة الافتراضي : وهي عبارة عن مجموع الذواكر الفيزيائية والحجم المحجوز لعملية التبادل swap على القرص الصلب .
- إن الذاكرة الافتراضية هي الأعظم للذاكرة التي يستطيع النظام أن يؤمنها للتطبيقات . تعتبر الذاكرة الافتراضية الحد الأقصى للذاكرة الخاصة بنظام تشغيل
- إن زيادة الحجم المحجوز لعملية التبادل على القرص الصلب بشكل كبير يؤدي الزيادة الآنفة الذكر إلى إبطاء سرعة تنفيذ البرامج نتيجة لزيادة عملية التبادل وزيادة الوقت الضائع الذي يقضيه النظام في نقل الصفحات من الذواكر الفيزيائية إلى القرص وبالعكس .

يجب أن لا يزيد الحجم المخصص لآلية التبادل على القرص الصلب عن ضعف حجم الذاكرة الفيزيائية .

نواة وقشرة نظام التشغيل Operating System Kernel And Shell :

نواة نظام التشغيل Kernel :

تعد النواة هي الجزء الأساسي من نظام التشغيل، حيث تمثل الوسيط بين الآلة وبقية أجزاء نظام التشغيل. 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 حسب الحاجة لها.

الوظائف الأساسية للنواة :

١. معالجة طلبات المقاطعة. ٢. إنشاء وإزالة العمليات. ٣. جدولة العمليات.
٤. إرسال العمليات. ٥. توفير الاتصال والتزامن بين العمليات.
٦. دعم عمليات الادخال/الاخراج . ٧. دعم نظام الملفات . ٨. ادارة عناوين الذاكرة الرئيسية .

قشرة نظام التشغيل Shell :

يعد القشرة هي الواجهة المرئية من نظام التشغيل ووسيط بين المستخدم وباقي أجزاء نظام التشغيل، ومن خلالها يقوم المستخدم بتوجيه الأوامر لنظام التشغيل لتنفيذ العمليات. وهي عبارة عن برنامج مكتوب بأحدي لغات البرمجة العليا مثل لغة C,C++ .

يوجد بالقشرة مدير تفسير الأوامر (Command Interpreter Manager)، يقوم باستقبال أوامر التشغيل من المستخدم وتتأكد من صحتها ثم تتصل بباقي أجزاء نظام التشغيل لتنفيذ هذه الأوامر.

يوجد أنواع مختلفة للقشرة أهمها:

١. سطر الأوامر (Command Line Interface) ويعد القشرة القياسية لنظام التشغيل DOS .

٢. واجهات المستخدم الرسومية (Graphical User Interfaces) وتعد الواجهة القياسية لنظام التشغيلWindows .

الاسبوع العاشر :

إدارات نظام التشغيل
Operating System Managements

إدارة العمليات *Process Management*

إن العملية Processعبارة عن برنامج دخلت النظام واستقرت في الذاكرة وتم جدولتها وهي تحت التنفيذ بالاعتماد على عداد البرنامج PC الذي يحمل عنوان الإيعاز التالي لغرض التنفيذ ومجموعة المصادر أو الموارد التي تحتاجها خلال التنفيذ .

نظام التشغيل مسؤول عن الفعاليات المرتبطة بإدارة العملية:

١. نظام التشغيل مسؤول عن إنشاء أو توليد العملية لغرض التنفيذ وبعد أن ينتهي التنفيذ يقوم بحذفها من النظام.

٢. نظام التشغيل يؤجل تنفيذ العملية لسبب معين وبعد زوال سبب التأجيل يقوم باستئناف تنفيذها .

٣. نظام التشغيل يجب أن يوفر آلية أو ميكانيكية التنفيذ المتزامن لأكثر من عملية عندما يحتاجون نفس المورد، مثلا المورد (الطابعة) عندما تكون هناك أكثر من عملية تحتاج هذا المورد فيجب على نظام التشغيل أن يوفر آلية تزامن مسألة إعطاء الطابعة لهم في التنفيذ .

٤. نظام التشغيل يجهز إمكانية اتصال أو ارتباط العمليات مع بعضها خصوصا إذا كانوا أكثر من عملية ينجزون عملا معينا .

٥. نظام التشغيل يجب أن يجهز إمكانية عدم حصول القفل المميت Deadlock .

إدارة الذاكرة الرئيسية *Main Memory Management*

نظام التشغيل مسؤول عن الفعاليات المرتبطة بإدارة الذاكرة الرئيسية :

١. نظام التشغيل يحافظ ويتابع مناطق أو أجزاء الذاكرة المستخدمة حاليا ومن قِبَل من مستخدمة .

٢. نظام التشغيل يقرر أو يحدد العملية التي سوف يحمّل إلى الذاكرة عندما تحصل أماكن فارغة فيها . وهذا القرار يتّخذه نظام التشغيل اعتمادا على خوارزميات معينة .

٣. عندما تأتي عملية معينة فيجب أن يحجز لها موقع في الذاكرة من قِبَل نظام التشغيل ، وبعد أن يتم تنفيذها فعلى نظام التشغيل مسؤولية حذفها أو طردها من الذاكرة .

إدارة الملفـات *File Management*

نظام التشغيل مسؤول عن الفعاليات المرتبطة بإدارة الملفـات :

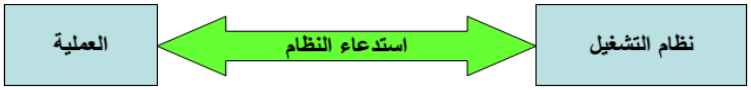
١. إنشاء وخلق الملفات ومن ثم حذفها .
٢. إنشاء وحذف الأدلة .
٣. نظام التشغيل يوفر دعم معالجة الملفات والأدلة .
٤. نظام التشغيل يضع خارطة الملفات في أجهزة الخزن الثانوي .
٥. نظام التشغيل يقوم بعمل نسخ احتياطية للملفات (Backup) في أجهزة خزن غير متطايرة (nonvolatile) .

نداءات (إستدعاء) النظام

System Calls

نداءات (إستدعاء) النظام *System Calls*

برنامج استدعاء النظام يوفر اتصال بين العملية ونظام التشغيل ، وهي عبارة عن برامج مكتوبة باللغة التجميعية (Assembly Language) .وكما موضح في الشكل (٢٣) .



الشكل (٢٣) يوضح علاقة العملية مع نظام التشغيل من خلال الاستدعاء

يمكن تقسيم إستدعاءات النظام إلى خمسة أنواع:

١- إنهاء العملية بشكل طبيعي .

٢- إنهاء أو إيقاف غير طبيعي للعملية .

٣- إستدعاء طلب الحالة : قد يكون هذا النوع من الاستدعاء للسؤال عن معلومات أو حالة النظام ، كأن يكون إستدعاء لمعرفة معلومات عن التأريخ والزمن ونوع الملفات وعدد المستخدمين في الحاسوب ومقدار الذاكرة.

٤- إستدعاء طلب الموارد : عند وجود حاجة إلى مورد من موارد الحاسوب من قبل عملية معينة لغرض الاستمرار في التنفيذ لذا يحصل إستدعاء للمورد لغرض الحجز والتنفيذ .

فمثلا عند وجود حاجة لحجز جهاز الطابعة من قبل عملية ، فإذا كانت الطابعة متوفرة تستمر العملية بشكل طبيعي في التنفيذ والطبع ، أما إذا كانت الطابعة غير متوفرة فإن المستخدم أو العملية تبقى بالانتظار لحين توفرها.

٥- إستدعاء طلب الإدخال/الإخراج : يعتبر هذا النوع أكثر شيوعا واستخداما لأن معظم العمليات تحتاج إلى إدخال وإخراج بسبب القراءة والكتابة من والى الأجهزة والملفات .

مثال : نسخ ملف

- قراءة اسم الملف الأول ثم قراءة اسم الملف الثاني .
- فتح الملف الأول للقراءة وفتح الملف الثاني للكتابة (مع معالجة الأخطاء) .
- قراءة محتويات الملف الأول وكتابتها إلى الثاني .
- إغلاق الملفين .
- إنهاء البرنامج .

دعوات النظام الخاصة بإدارة العمليات : *System Calls for Process management*

الاستدعاء Fork يقوم بإنشاء عملية جديدة في نظام UNIX ، يسبب تنفيذ Forkإنشاء نسخة مطابقة من العملية (الأب) تسمى (الابن) وتختلف عنها فقط في رقم العملية PID، يقوم الاستدعاء Fork بعد التنفيذ بإرجاع قيمتين:

- في العملية (الأب) : يعيد الاستدعاء Fork رقم العملية (الابن) كنتيجة له.
- في العملية (الابن) : يعيد الاستدعاء Fork قيمة (0) كنتيجة له.

يتابع كلا من العملية (الأب) والعملية (الابن) التنفيذ ابتداءاً من الأمر الذي يلي Fork

العملية (الأب)	العملية (الابن)
PID = x	PID = y
.....	.....
.....	.....
Child = fork(); ← y	child = fork(); ← 0
If child > 0	If child > 0
{…parent instructions…}	{…parent instructions…}
else	else
{…child instructions…}	{…child instructions…}

حتى تساعد على تمييز العمليتين المتماثلتين :

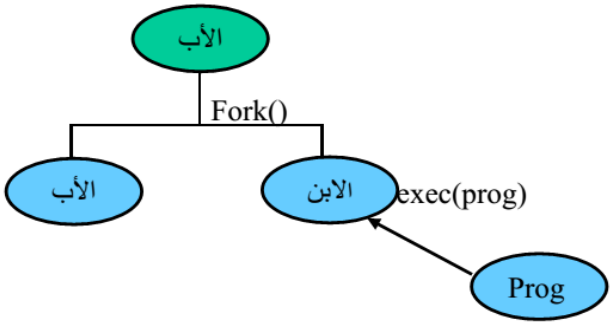
- العملية (الأب) إما :

* تنتظر انتهاء تنفيذ العملية (الابن).
* العملية (الأب) تواصل تنفيذها.

- إذا قررت العملية (الأب) انتظار العملية (الابن) فإن الأب سيستقبل أمر الخروج من العملية التي من الابن. وفي الحالة الأخرى :

فإن الأب يعمل على تجاهل العملية (الابن) ويستمر الأب في تنفيذ عمله .

الاستدعاء *Exec* ، العملية (الابن) تقوم بمناداة exec والتي تعمل على تبديل البرنامج الذي يحتويه الابن بنسخة جديدة من برنامج آخر. الشكل (٢٤) يوضح علاقة العملية الابن مع العملية الأب من خلال الاستدعاء Exec .



الشكل (٢٤) علاقة العملية الابن مع العملية الأب من خلال الاستدعاء Exec

الجدول (٥) أدناه يبين وصف لبعض الاستدعاءات الخاصة بإدارة العمليات في نظام UNIX

الوصـف	الاستدعـاء
إنشاء عملية ابن مطابقة للعملية الأب.	Pid = fork()
انتظار ابن حتى ينتهي.	Pid = waitpid(pid , &statloc , options)
استبدال صورة الذاكرة لعملية ما.	S = exec(name , argv , environp)
إنهاء تنفيذ عملية وإعادة الحالة.	Exit(status)

دعوات النظام الخاصة بإدارة الملفات *System Calls for file management* :

هناك العديد من استدعاءات النظام المتعلقة بنظام الملفات حصراً. لقراءة ملف أو الكتابة إليه ، يجب أن يفتح الملف أولا باستخدام open . يحدد هذا الاستدعاء اسم الملف المراد فتحه، إما بمسار مطلق أو مسار نسبي للدليل الحالي، وتعني (O_RDONLY و O_WRONLY و O_RDWR) أن الفتح للقراءة فقط أو للكتابة فقط أو لكليهما. لإنشاء ملف جديد نستخدم الأمر O_CREAT ، يمكن إغلاق الملف بواسطة الاستدعاء close. تعتبر read و write استدعاءات النظام الأكثر استخداما بلا شك. أما write فإن له نفس البارامترات.

مع أن معظم البرامج تقرأ الملفات وتكتبها بشكل تسلسلي ، فإن بعض البرامج التطبيقية تحتاج لإمكانية الوصول العشوائي إلى أي جزء من الملف. يرتبط بكل ملف مؤشر يحدد الموقع الحالي في الملف. عند قراءة (أو كتابة) الملف تسلسلياً. يشير هذا المؤشر إلى البايت التالي. يغير الاستدعاء Iseek قيمة مؤشر الموقع، وبالتالي يمكن لاستدعاءات read و write أن تبدأ من أي مكان في الملف.

يملك الاستدعاء Iseek ثلاثة بارامترات: الأول واصف الملف fd والثاني موقع الملف offset والثالث يدل إذا ما كان موقع الملف منسوبا إلى بداية الملف أم للموقع الحالي أم لنهاية الملف whence . يعيد الاستدعاء Iseek موقع الملف المطلق بعد تغيير المؤشر.

يحتفظ UNIX من أجل كل ملف بمعلومات عن نمطه (ملف عادي أم ملف خاص أم دليل) وحجمه وتاريخ التعديل الأخير وغيرها من المعلومات. تستطيع البرامج الاستعلام عن هذه المعلومات بواسطة استدعاء النظام stat . يحدد البارامتر الأول الملف المراد السؤال عنه والثاني عبارة عن مؤشر إلى كتلة البيانات التي ستوضع فيها المعلومات.

الجدول (٦) وصف لبعض الاستدعاءات الخاصة بإدارة الملفات في نظام UNIX

الوصـف	الاستدعـاء
فتح ملف للقراءة أو الكتابة أو كليهما.	fd = open(file , how , ….)
إغلاق ملف مفتوح.	s = close(fd)
قراءة البيانات من ملف إلى مخزن مؤقت.	n = read(fd , buffer , nbytes)
كتابة بيانات إلى ملف من مخزن مؤقت.	n = write(fd , buffer , nbytes)
تحريك مؤشر الملف.	Position = Iseek(fd , offset , whence)
الحصول على معلومات حالة الملف.	s = stat(name , &buf)

دعوات النظام الخاصة بإدارة الأدلة والمجلدات: *System Calls for Directory management*

سوف نتطرق إلى بعض استدعاءات النظام المتعلقة أكثر بالأدلة أو بنظام الملفات ككل عوضا عن التعامل مع ملف معين . يقوم الاستدعاءان mkdir و rmdir بإنشاء وإزالة دليل فارغ على الترتيب . الاستدعاء التالي هو link ، ويسمح بظهور ملف واحد باسمين أو أكثر، ويكون ذلك عادةً في أدلة مختلفة. من استخداماته العملية السماح لعدة مستخدمين بالوصول إلى ملف مشترك بحيث يظهر هذا الملف في الدليل الخاص بكلٍ منهم، وربما بأسماء مختلفة. لأن التشارك على ملف يعني أن أي تغيير يجريه أحد المستخدمين سيراه باقي المستخدمين على الفور لأن هناك نسخة واحدة فقط من الملف.

الاستدعاء mount يسمح بدمج نظامي ملفات ضمن نظام ملفات واحد. عندما تنتهي الحاجة لنظام الملفات، يمكن إزالة تثبيته بواسطة استدعاء النظام . unmount

الجدول (٧) وصف لبعض الاستدعاءات الخاصة بإدارة الأدلة ونظام الملفات في نظام UNIX

الوصف	الاستدعاء
إنشاء دليل جديد.	s = mkdir(name , mode)
إزالة دليل فارغ.	s = rmdir(name)
إنشاء مدخل جديد name2 يشير إلى name1.	s = link(name1 , name2)
إزالة مدخل من دليل.	s = unlink(name)
تثبيت نظام ملفات.	s = mount(special , name , flag)
إزالة تثبيت نظام ملفات.	s = unmount(special)

- **الاسبوع الحادي عشر**: مفاهيم مفتاحيه

إدارة العمليات (Process Management) :

في بدايات الحاسوب كان النظام يسمح لبرنامج واحد أن ينفذ في وقت معين .وكان هذا البرنامج يسيطر سيطرة تامة على النظام. ولكن في الحاسبات الحالية يسمح النظام لأكثر من برنامج أن يحمّل إلى الذاكرة وأن ينفذوا في نفس الوقت . وهذا التطور يتطلب تحكم أكبر وتقسيم البرامج المختلفة إلى أجزاء مستقلة، وهذه الاحتياجات أنتجت لنا ما يدعى بالعملية process وهي البرنامج في مرحلة التنفيذ. والعملية هي وحدة العمل في أنظمة المشاركة الزمنية time-sharing الحديثة.

وكلما كان نظام التشغيل معقدًا، كلما توقعنا منه عمل أمورًا أكثر بالنيابة عن مستخدميه .لذا يتكون النظام من مجموعة من العمليات :

١- عمليات نظام التشغيل (Operating System Processes) تنفذ برنامج (code) النظام ولخدمته.

٢- عمليات المستخدم (User Processes) تنفذ برنامج المستخدم ولخدمته .

ومن الممكن أن تعمل كل هذه العمليات في نفس الوقت، بجعل وحدة المعالجة المركزية (CPU) تعمل عليهم بتعدد multiplexed. بتبديل وحدة المعالجة بين العمليات، يمكن أن يجعل نظام التشغيل من الحاسوب أكثر إنتاجيه .

أولا: مفهوم العملية (Process Concept)

العملية هي تنفيذ برنامج متسلسل، وعموما يحتاج تنفيذ العملية إلى عدة موارد منها: وحدة المعالجة المركزية (CPU)، الذاكرة، الملفات وأجهزة الإدخال والإخراج .وهذه الموارد تُعطى للمهمة إما وقت إنشاؤها أو وقت تنفيذها.

والعملية عادة هي وحدة عمل متكاملة في أغلب أنظمة التشغيل (operating systems) وهي إما عمليات خاصة بأنظمة التشغيل وتنفذ برامج التشغيل، أو عمليات خاصة بالمستخدمين وتنفذ برامج المستخدمين .وجميع هذه العمليات تنفذ في نفس الوقت.

والمسؤول عن إدارة هذه العمليات وكل ما يتعلق بها من إنشاء أو إلغاء وجدولة وآلية تزامن واتصالات العمليات هو نظام التشغيل.

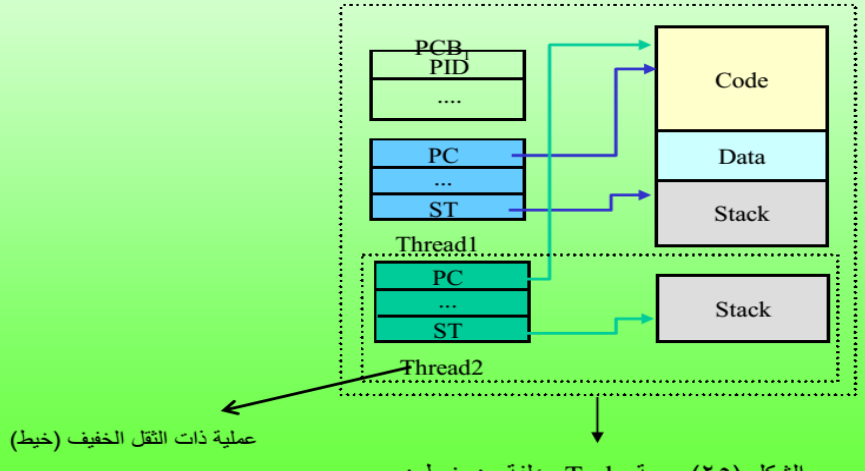
العملية Process

تحتوي العمليات (على الأقل) على:

- فضاء العنونة (address space) هي مساحة محجوزة بالذاكرة (تحتوي على معلومات العملية) .
- الشفرة المستخدمة في البرنامج المراد تنفيذه (program code) .
- البيانات المخزنة للبرنامج المراد تنفيذه (program data) .
- ومؤشر للتكديس (stack pointer) .
- عداد للبرنامج (program counter PC) :الذي يحمل عنوان الإيعاز التالي لغرض التنفيذ .
- السجل (register) وقيمه.
- الكومة :(heap) تطويق أو تحديد البيانات التي استخدمناها في هذه العملية .

المهمة (Task) :

عملية واحدة تحوي أكثر من خيط واحد (Tread) . الشكل (٢٥) يوضح مفهوم المهمة .



الشكل (٢٥) مهمة Task مؤلفة من خيطين

ثانياً :حالات العمليات Processes States :

كل عملية من العمليات لابد أن تمر بأكثر من حالة خلال تنفيذها ,هذه الحالات تدل على نشاطها في هذه اللحظة . الشكل (٢٧) يمثل الحالات التي تمر بها أي عملية وهي :

جديدة (new)

وهي وقت تعريف العملية ووقت السماح لها بالدخول إلى قائمة العمليات الموجودة في الذاكرة الرئيسية (RAM برنامج موجود على القرص المغناطيسي) ويحتاج إلى موارد الحاسوب ، فإن نظام التشغيل يعمل على جمع تلك الموارد، تنتقل هذه الحالة من الحالة الخاملة إلى حالة أخرى، مثل"حالة التنشيط ."

جاهزة (ready)

هي العملية الجاهزة للتنفيذ ، ولن يسمح لها بالتنفيذ بسبب وجود عملية أخرى تنفذ في نفس الوقت. إن العملية قد حصلت على جميع الموارد المطلوبة لغرض التنفيذ ما عدا المعالج (المورد الثمين) .

التنفيذ (running)

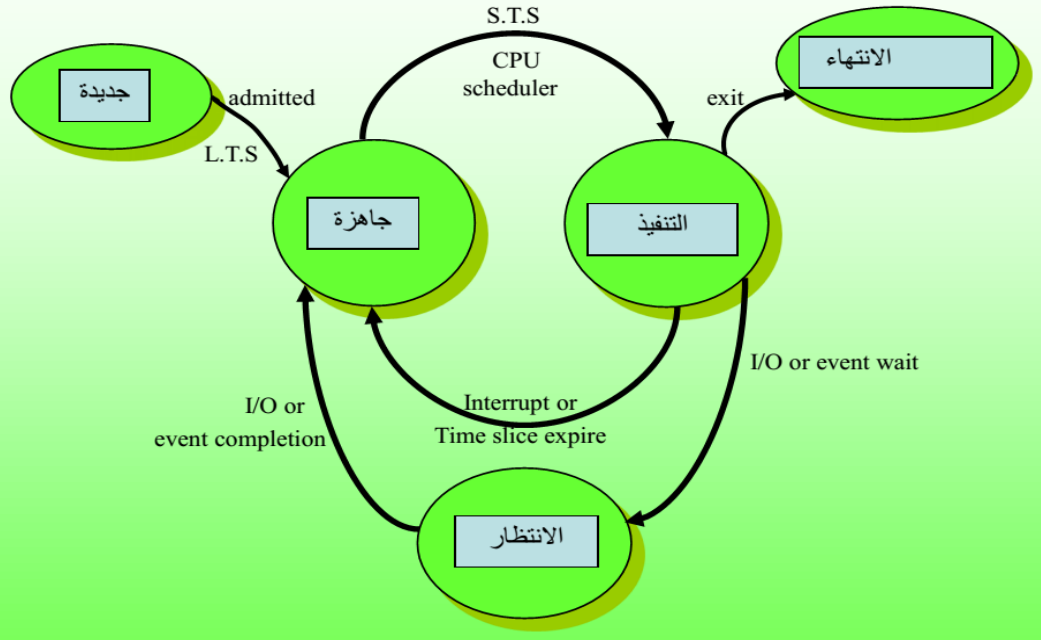
هي حالة العمليات والأوامر وقت التنفيذ في وحدة المعالجة المركزية CPU ، عندما يتم اختيار عملية معينة من مجموعة من العمليات في حالة (جاهزة) من قبل جزء مهم لنظام التشغيل والذي يطلق عليه النواة (Kernel) أو ما يطلق عليه بمجدول المعالج (CPU Scheduler) يتم منحها المورد الثمين وهو المعالج (CPU) لغرض التنفيذ.

الانتظار (waiting)

هي حالة العملية عند انتظار حدوث أمر معين ، مثلاً : تنتظر إدخال بيانات من المستخدم أو عملية طباعة . ويتم سحب المعالج من العملية من قِبَل نظام التشغيل وإعطائه إلى عملية أخرى ، وتتحول من حالة الانتظار إلى حالة جاهزة بعد إتمام الإدخال والإخراج وتبقى في الطابور للحصول على المعالج مرة أخرى لإتمام التنفيذ.

الانتهاء (terminated)

هي حالة العملية عند الانتهاء ,وهي إما أن تكون العملية قد انتهت بشكل سليم وطبيعي ((normalأو أنها قد حصل لها خطأ معين أدى إلى إنهائها بشكل غير طبيعي (.(abnormal وعلى العموم ففي كلتا الحالتين يقرر نظام التشغيل طرد العملية من النظام وسحب المعالج منها لغرض منحه إلى عملية أخرى للتنفيذ.



الشكل (٢٧) يمثل الحالات التي تمر بها العملية

شرح مبسط للرسم الموضح أعلاه:

تبدأ العملية من حالة جديدة وذلك بالضغط عليها من جهاز الحاسوب لديك ثم تنتقل بعد ذلك إلى حالة (جاهزة) وهذه الحالة يتم إضافتها إلى الجدولة في (CPU) ليتم تنفيذها ،عندما يحين الوقت المخصص لها تبدأ العملية بالتنفيذ وتنتقل من حالة إلى حالة في حالات معينة:

- تنتقل إلى حالة الانتهاء (terminated)عندما تنتهي العملية بسلام بشكل كامل أو عند حدوث خطأ معين أدى إلى أن يقرر النظام إنهاء العملية .

- تنتقل إلى حالة جاهزة (ready) عندما ينتهي الوقت المحدد لهذه العملية ولا تحتاج إلى تنفيذ حدث معين سواء إدخال بيانات أو غيره .

- تنتقل إلى حالة الانتظار (waiting)عندما تكون العملية تمت بشكل جزئي ولكن تحتاج إلى حدث معين يطلب من المستخدم سواء إدخال أو طباعة أو أوامر أخرى .

- عندما تكون العملية في حالة الانتظار وانتهى الحدث المطلوب تنتقل من حالتها إلى حالة جاهزة ، إذا انتهى الحدث بشكل كامل فهي الآن مستعدة للتنفيذ .

كتلة السيطرة على العملية (Process Control Block) :

كل عملية تمثل في نظام التشغيل بكتلة السيطرة على العملية (Process Control Block) ويرمز لها بالرمز PCB وموضحة في الشكل (٢٨) وهي عبارة عن هياكل بيانات في نواة نظام التشغيل تحتوي على المعلومات اللازمة لإدارة عملية معينة، ويختلف تنفيذها من نظام لآخر ، ولكن بشكل عام ستشمل ما يلي بشكل مباشر أو غير مباشر :

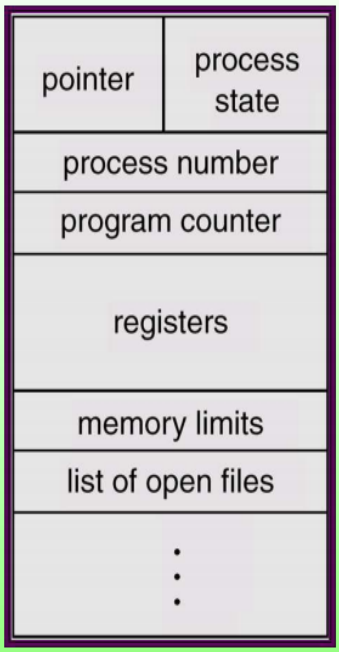
- **حالة العملية (state):** يمكن أن تكون جديدة، جاهزة، قيد التشغيل، في حالة انتظار أو تم إيقافها.
- **عداد البرنامج (Program Counter):** يشير العداد إلى عنوان الأمر القادم الذي سينفذ في هذه العملية.
- **سجلات وحدة المعالجة المركزية (Registers):** تتفاوت السجلات في العدد والنوع اعتمادا على هندسة الحاسوب , وتحتوي على مؤشرات للمكدس (Stack Pointers) ، سجلات الفهرسة (index registers) ، سجلات متعددة الأغراض (general-purpose registers) بالإضافة إلى أي معلومات شرطية في الكود(condition-code information) قيم السجلات يجب أن تحفظ عند حدوث مقاطعة للعملية، كي تسمح للعملية أن تستمر بشكل صحيح عندما يتم تشغيلها لاحقاً.
- **معلومات جدولة وحدة المعالجة المركزية (CPU-scheduling information) :** تتضمن أولوية العملية، مؤشرات على صفوف الجدولة وأي عوامل خاصة بالجدولة.
- **معلومات إدارة الذاكرة (memory-management information):** وهي تحتوي على معلومات عن قيم سجلات القاعدة (base) الحد(limit) وجداول الأقسام (segment table) وجداول الصفحات (page table) وذلك اعتماداً على نظام الذاكرة المستخدم من قِبَل نظام التشغيل.
- **المعلومات الحسابية للعملية (Accounting information):** تتضمن كمية وحدة المعالجة المركزية والوقت الحقيقي اللذان تم استخدامهما من قِبَل العملية.
- **معلومات عن حالة الإدخال والإخراج(I/O status information) :** تتضمن قائمة أجهزة الإدخال والإخراج التي خصصت للعملية، قائمة الملفات المفتوحة وإلى آخره .
- **مؤشر على العملية التالية التي يجب تنفيذها،** أي مؤشر على PCB للعملية التالية .

أثناء التبديل إلى عملية أخرى , يتم إيقاف العملية الحالية أي التي تكون قيد التشغيل وتشغيل العملية الأخرى . في هذه الحالة يجب أن تعمل النواة على إيقاف العملية الحالية وتعطي نسخة من قيم السجلات لكتلة السيطرة على العملية (PCB) الخاصة بهذه العملية , ثم تجدد قيم السجلات بقيم كتلة السيطرة على العملية (PCB) للعملية الجديدة .

موقع كتلة السيطرة على العملية (PCB) :

بما أن كتلة السيطرة على العملية (PCB) تحوي معلومات حساسة ومهمة فإنها يجب أن توضع في منطقة الذاكرة المحمية من وصول المستخدم العادي.

في بعض أنظمة التشغيل يتم وضعها في بداية كومة النواة (kernel stack) للعملية لأنه موقع محمي ومناسب.

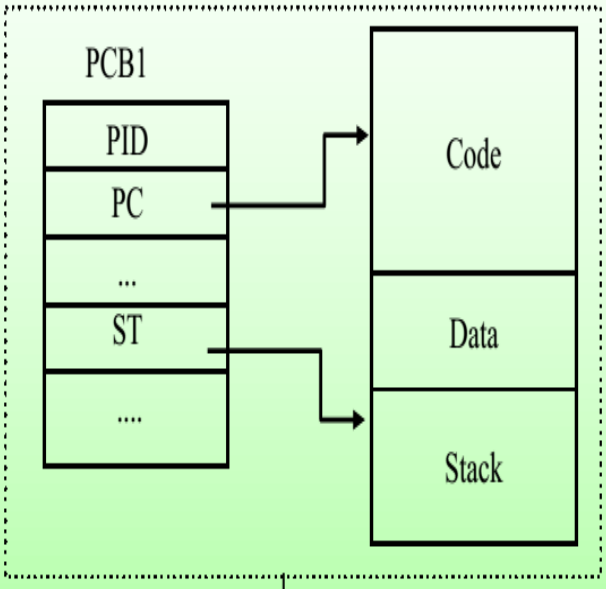


الشكل (٢٨) كتلة السيطرة على العملية

الخيط (Thread) :

الخيط يعتبر جزء من أجزاء العملية بحيث أن كل خيط يقوم بمهمة معينة. ويطلق عليه بالعملية ذات الثقل الخفيف (Lightweight process).

الشكل (٢٦) يوضح عملية من خيط واحد فقط التي تأخذ تسمية العملية ذات الثقل العالي (Heavyweight process).



الشكل (٢٦) العملية التقليدية (عملية ذات الثقل العالي)

فترة تنشيط (تفعيل) وحدة المعالجة المركزية وأجهزة الإدخال/الإخراج (CPU and I/O Burst Cycle)

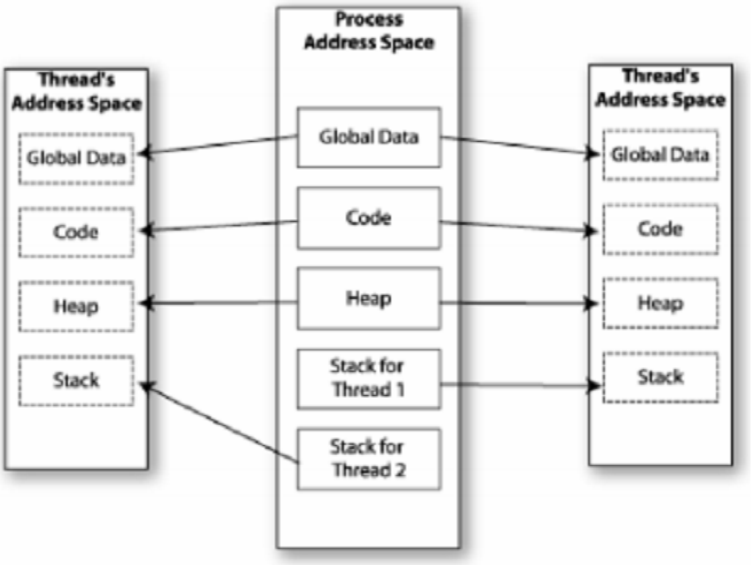
تنفيذ العملية (Process) يتألف من فترة معالجة العملية داخل وحدة المعالجة المركزية وانتظار عملية الإدخال والإخراج .

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

الخيوط Threads في أنظمة التشغيل التقليدية، كل عملية لها فضاء عناوين يحوي نص البرنامج وبياناته بالإضافة إلى الموارد الأخرى منها الملفات المفتوحة والعمليات البناءة ، وأن وضع هذه الموارد مع بعضها على شكل عملية يجعل إدارتها أسهل .

المفهوم الآخر للعملية هو خيط التنفيذ ، الذي يسمى اختصاراً بالخيط (Thread). ويعتبر الخيط الوحدة الأساسية لوحدة المعالجة المركزية. الخيوط هي مجموعة من المهام التي ينقسم إليها البرنامج وذلك ليقوم بأكثر من مهمة بشكل متزامن حقيقي (وذلك عند وجود أكثر من معالج) أو تزامن كاذب (عند وجود معالج واحد) حيث يتم التبديل بين المهام بسرعة كبيرة تعطينا انطباع بالتزامن. إن وجود عدة خيوط تنفيذ تعمل على التوازي ضمن عملية واحدة يشبه وجود عدة عمليات تعمل على التوازي ضمن حاسوب واحد. في الحالة الأولى، تتشارك الخيوط على فضاء العناوين والملفات المفتوحة والموارد الأخرى.

أما في الحالة الثانية ، فتتشارك العمليات على الذاكرة الفيزيائية والأقراص والطابعات وغيرها من الموارد. وبما أن الخيوط تملك الكثير من خصائص العمليات، فإنها تدعى أحيانا بالعمليات ذات الثقل الخفيف (Lightweight processes) كما يستخدم مصطلح الخيوط المتعددة Multithreading (للدلالة على حالة وجود خيوط متعددة في نفس العملية). نلاحظ في الشكل (1) عملية بأكثر من خيط ونلاحظ اشتراك الخيوط في فضاء العنوان address space.



الشكل (1) عملية Process مع خيوط Threads عدد (2)

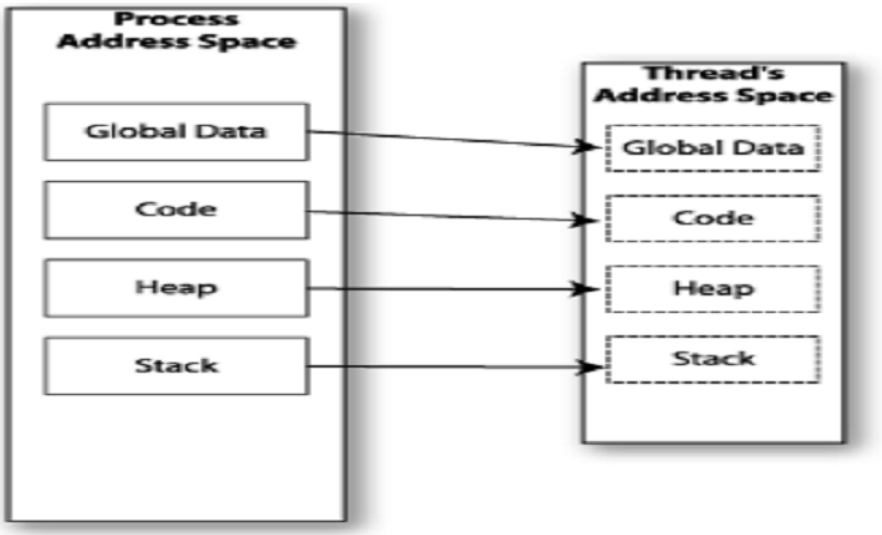
ولكل خيط:

1- رقم ID للتعريف به.
2- عداد Program Counter PC
3- سجل Register
4- مكدس Stack منطقة عمل نضع فيها المتغيرات المحلية (local variables)
5- حالة الخيط Thread state

العلاقة بين الخيط Thread والعملية Process

1- الخيوط هي أجزاء من العملية.
2- لكل عملية فضاء عنوان (address space) مختلف وبيئة وقت التشغيل Runtime (Environment) ورقم تعريف (Process ID) ، أما الخيوط طالما أنها مشتقة من العملية لها عنوان واحد , ويشترك الخيط مع الخيوط الأخرى بالموارد التابعة له.
3- لا يوجد خيط من غير عملية لكن العكس ممكن.
4- في حالة خزن السياقات (Context Switch) مع العملية يظهر (Overhead) أما بحالة الخيط لا يظهر إلا إذا استدعينا نظام التشغيل و غالباً لا نستدعيه.
5- الخيوط هي أجزاء متزامنة التنفيذ داخل عملية ما.
6- العملية هي كلمة أعم ولفترة أطول. الخيط يقتصر على مفهوم "خيط التنفيذ."
7- العملية مرتبطة غالباً مع مستوى نظام التشغيل (مثل في متعدد المعالجة) ، بينما الخيط مرتبط بمستوى اللغة المنطقي المجرد.
8- الخيوط ليست مستقلة مثل العملية.

ويحصل اشتراك تام في كل شيء إذا كانت عملية واحدة فقط وخيط واحد فقط وكما في الشكل (2) أدناه .



الشكل (2) عملية خيط واحدة

مثال :

تشغيل برنامج (word) يسبب تفعيل العملية الخاصة به و لكن عندما يتم فتح مهمة أخرى ضمن (word) مثل نافذة البحث عن كلمة أو نافذة التنسيقات فإنه يتم تشكيل خيوط تنفيذ أخرى ضمن العملية(process) حيث أن كل (thread) يعبر عن مهمة مستقلة , وعند فتح نسخة أخرى من البرنامج فإنه لن يتم تشكيل عملية جديدة وإنما يتم خلق (thread) جديد ضمن العملية.

إن مفهوم تعدد الخيوط (multithread) (يعني تجزئة المهمة إلى مهمتين بحيث يكون هناك استقلالية بين المهمتين و بالتالي تشكيل خيطي تنفيذ مستقلين بحيث يمكن تنفيذهما في نفس الوقت على وحدتي معالجة فينخفض زمن التنفيذ إلى النصف.

عندما يكون هناك وحدة معالج واحدة (CPU) فإنه لا يمكن تنفيذ خيطين بنفس الوقت . لا يستطيع المعالج التسلسلي التعامل إلا مع خيط (thread) واحد بنفس الوقت . و لذلك فإن المعالج يقوم بخدمة كل خيط بشكل متتالي، أي أنه يقوم بتنزيل خيط والعمل عليه إلى حد معين ثم يقوم باستلام خيط آخر والعمل عليه إلى حد معين ثم يعود للخيط السابق ويتابع العمل من نقطة التوقف و هكذا.

أسباب استخدام الخيوط

إن السبب الرئيسي لوجود خيوط في العديد من التطبيقات، هو وجود عدة فعاليات تحصل في نفس الوقت. وربما تتوقف بعض هذه الخيوط من وقت إلى آخر . أن تجزئة مثل هذه التطبيقات إلى خيوط تسلسلية متعددة تعمل على التوازي ظاهريا يجعل نموذج البرمجة بسيطاً جداً وهذا ما ينطبق على العمليات من مقاطعات وحالة العملية أما خزن السياقات فينطبق على الخيوط.

سبب آخر لوجود الخيوط أنه بما أنها لا ترتبط بأي موارد ، فإن إنشاؤها وحذفها أسهل من العمليات. يكون إنشاء خيط أسرع بمئة مرة من إنشاء عملية . وبهذا يمكن أن نجمل بعض الأسباب لاستخدام الخيوط:

1- تقاسم الموارد : حيث أن خيوط البرنامج الواحد تتشارك في أجزاء عدة كالذاكرة.
2- توفير الوقت : حيث يتم عمل عدد من الخيوط في نفس الوقت .مثال: عندما نكتب برنامج (word) ، في وقت تشغيله يصبح عملية (process) وعندما نكتب فيه تكون هناك عمليات تعمل بنفس وقت عملية الكتابة ، مثل تنفيذ spell check و save every two minutes هنا عمل شيئين في عملية واحد.
3- العملية (process) مع الخيوط تجعل الخادم (server) يقوم بعمله بفاعلية اكبر.
4- عند إيقافه أو إنهائه يأخذ وقت اقل من العمليات.
5- لا حاجة للاستعانة بنواة نظام التشغيل (kernel) أو إخبارها بأي عملية تتم عن طريق الخيط لأنها لا تعلم بوجودها.

مستويات الخيوط Level of Threads :

تشترك الخيوط في نفس العملية بالبرمجة (Code) والبيانات(Data) والموارد (Resources) وتستفرد بالسجل (Register)والمكدس (Stack) .

يوجد نوعين مختلفين للعمليات (Processes) وهما:

1- عمليات مفردة الخيوط (Single Thread)
2- عمليات متعددة الخيوط (Multi Threads).

هناك نوعان من الخيوط (Threads):

1- خيط على مستوى المستخدم (User Level Threads) : ومن أهم ميزاته:-
- بنية المعطيات للخيط معرفة ضمن منطقة الذاكرة الخاصة بعملية المستخدم .
- إنشاء وإدارة الخيط من مهام العملية نفسها بدون استخدام استدعاءات نظام، وبالتالي يتم ذلك بسرعة أكبر .
- تتقاسم الخيوط فيما بينها الشريحة الزمنية المخصصة للعملية.
- إذا حصل توقف إحدى الخيوط بسبب استدعاء نظام فإن العملية بالكامل تتوقف (تتوقف بالتالي جميع الخيوط).

2- خيط على مستوى النواة (Kernel Level Threads) : ومن أهم ميزاته:-
- بنية المعطيات للخيط معرفة ضمن منطقة الذاكرة الخاصة بنواة نظام التشغيل.
- إنشاء وإدارة الخيط من مهام نظام التشغيل (استدعاءات نظام).
- يحصل كل خيط على شريحة زمنية خاصة به.
- إذا حصل توقف إحدى الخيوط بسبب استدعاء نظام ما، فإن ذلك لا يؤثر على بقية الخيوط.

المعالجة المتعددة المنتظمة وغير المنتظم Symmetric and Asymmetric Multiprocessing

المعالجة المتعددة المنتظمة (Symmetric Multiprocessing)

كل معالج له جدولة خاصة فيه ، بحيث أن كل معالج له قراراته وليس له علاقة بأي معالج آخر، حيث توضع نسخة واحدة من نظام التشغيل في ذاكرة مشتركة يمكن الوصول إليها من قبل باقي المعالجات .ومن اهم المشاكل التي تواجه هذا النوع:

1- عندما يطلب معالجان أو أكثر بنفس الوقت التعامل مع نظام التشغيل الموجود في الذاكرة .
2- تحقيق التزامن بين المعالجات
3- كيفية منع الاختناق (Deadlocks)
4- تنظيم المشاركة الزمنية (Time Sharing)

المعالجة المتعددة غير المنتظمة (Asymmetric Multiprocessing)

معالج واحد فقط يملك كل قرارات الجدولة وعمليات الإدخال والإخراج ونشاطات النظام الأخرى ويسمى بالخادم (server)، وبقية المعالجات الأخرى تنفذ المطلوب منها، هي تعتبر بسيطة فمعالج واحد فقط هو الذي يستطيع الوصول إلى تراكيب البيانات، حيث توجد نسخة واحدة فقط من نظام التشغيل على المعالج (master) الذي يقوم بتنفيذ تعليمات نظام التشغيل، بينما تكون جميع المعالجات الأخرى هي معالجات تابعة (slaves) تنفذ فقط المهام الموكلة إليها من قبل المعالج (master) أما المشاكل التي تواجه هذا النوع :

1- تكمن في الحمل الزائد على المعالج (master) .
2- كثرة الطلبات والاستدعاءات.

الاسبوع الثاني عشر: الجدولة

الجدولة Scheduling

عندما يبرمج حاسوب بشكل متعدد، فإنه عادةً ما يحوي عدة عمليات تتنافس على استخدام المعالج في نفس الوقت . تحدث هذه الحالة عند وجود عمليتين أو أكثر في نفس الوقت في حالة (جاهزة) إذا كان هناك معالج واحد فقط متاح، يجب تقرير أيّ العمليات سينفذ تاليا. يسمى جزء نظام التشغيل الذي يقوم باتخاذ هذا القرار بالمجدول (Scheduler)، وتسمى الخوارزمية التي يستخدمها بخوارزمية الجدولة Scheduling Algorithm .

- **الجدولة في أنظمة الدفعات Scheduling in batch systems**

في بيئة الأنظمة الدفعية، لا يوجد مستخدمون ينتظرون بفارغ الصبر عند طرفياتهم من أجل استجابة سريعة ، بالتالي تعتبر الخوارزميات غير الوقائية أو الوقائية ذات الفترات الزمنية الطويلة من أجل كل عملية مقبولة غالبا. تقلل هذه الطريقة تبديلات العمليات وبالتالي تحسن الأداء.

- الجدولة في الأنظمة التفاعلية Scheduling in interactive systems

في البيئة ذات المستخدمين التفاعليين، تعتبر الخوارزميات الوقائية ضرورية لمنع عملية ما من الاحتفاظ بالمعالج ورفض تسليمه لخدمة الآخرين .حتى عند عدم وجود عمليات تسيطر على المعالج دائما بشكل مقصود، فإن وجود خطأ برمجي قد يؤدي إلى أن تقتل إحدى العمليات جميع العمليات الأخرى، لذلك لابد من الاستيلاء القسري على المعالج لمنع هذا التصرف.

- **الجدولة في أنظمة الوقت الحقيقي Scheduling in Real-Time Systems**

في الأنظمة ذات قيود الزمن الحقيقي Real-Time ، تعتبر الخوارزميات الوقائية كافية، وأحيانا غير ضرورية ، لأن العمليات في هذه الأنظمة تعرف أنها يجب ألاّ تعمل لفترات طويلة لذلك عادةً ما تقوم بعملها ثم تتوقف بسرعة.

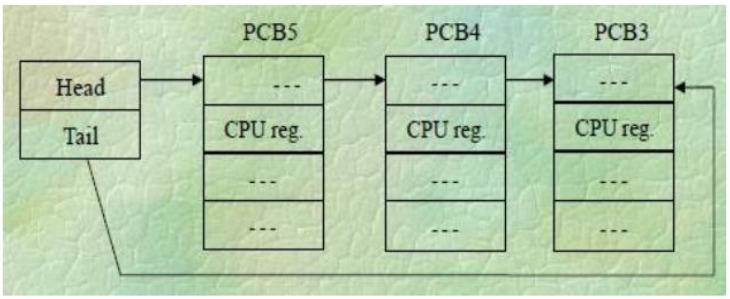
جدولة العمليات (Process Scheduling)

من المنطقي جدا أن يكون هناك طريقة لجمع المهام في مكان واحد بشكل منظم ومرتب هذا المكان يسمى بالطابور (queue) وهي وضع خطة لترتيب دخول العمليات على المعالج بحيث تدخل عملية واحدة كل مرة وتستغل معظم وقت المعالج و يقوم (مجدول العمليات) بترتيب دخول العمليات على المعالج.

طوابير الجدولة Scheduling Queues

1- طابور المهام job queue يوجد فيه جميع العمليات التي تدخل النظام.

2- الطابور الجاهز ready queue : (الشكل 1) يوضح هذا النوع من الطابور ، حيث أنّ فيه جميع العمليات التي تنتظر التنفيذ (حالتها جاهزة) ويتكون هذا الطابور من جزأين ، الجزء الأول يطلق عليه الرأس Head الذي يؤشر على أول كتلة السيطرة على العملية PCB للعمليات الموجودة بينما الجزء الثاني يطلق عليه بالذيل Tail بحيث يؤشر على آخر كتلة السيطرة على العملية PCB للعمليات الموجودة.



الشكل رقم (1) الطابور الجاهز

3- طابور الجهاز device queue : كل جهاز إدخال وإخراج له طابور خاص به ، يحتوي على قائمة من العمليات التي تنتظر الحصول على هذا الجهاز للإدخال والإخراج مثل التحميل من القرص الصلب فإن هذه العملية تنتقل إلى هذا الطابور.

ملاحظة :دورة حياة العملية تنتقل بين الطابورين (2 و 3)

جدولة الطابور Scheduling the queue

عندما تدخل عملية إلى النظام فإنها تدخل في طابور المهام (job queue) الذي يحتوي جميع عمليات النظام وعندما تصبح العملية جاهزة و تنتظر التنفيذ فإنها تنتقل إلى الطابور الجاهز (ready queue) أما إذا كانت العملية تنتظر عملية إدخال أو إخراج مثل التحميل من القرص الصلب أو كانت تخدم اتصال انترنت فإنها تنتقل إلى طابور الإدخال والإخراج (I/O queue).

جدولة وحدة المعالجة المركزية CPU Scheduling

وحدة المعالجة المركزية CPU من أهم أجزاء الحاسوب والتي تقوم بتنفيذ العمليات Processes ولكنها تقوم بتنفيذ عملية واحدة في الوقت الواحد وهناك الكثير من العمليات التي تحتاج للتنفيذ ، فكيف يتم التنسيق والتنظيم بين العمليات؟

إن مجدول وحدة المعالجة CPU Scheduler هو المسؤول عن التنسيق بين العمليات باستخدام خوارزميات مختلفة . الغرض من جدولة العمليات هي اختيار عملية من العمليات الموجودة في الذاكرة للتنفيذ من قبل المعالج ، بحيث يكون المعالج دوما مشغول مما يزيد من كفاءته.

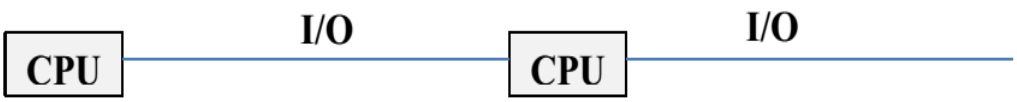
حلقة العمل داخل وحدة المعالجة المركزية – وعملية الإدخال/الإخراج CPU-I/O Burst Cycle

تنفيذ العملية Process يتألف من حلقة من معالجة العملية داخل وحدة المعالجة المركزية وانتظار عملية الإدخال والإخراج . كل عملية تمر بدورة متبادلة ما بين العمل داخل وحدة المعالجة المركزية CPU burst والعمل في وحدات الإدخال والإخراج I/O burst ليتم تنفيذها، فعند طلب فتح البرنامج تبدأ العملية بالعمل داخل وحدة المعالجة المركزية CPU burst ثم العمل في وحدات الإدخال والإخراج I/O burst، (ويستمر في الحالتين بشكل متبادل ، وينتهي بالعمل داخل وحدة المعالجة المركزية CPU burst بطلب نظام التشغيل لإنهاء التنفيذ لسبب ما ، إما العملية انتهت أو لحدوث خطأ تسبب بإلغائها.

يمكن تصنيف العمليات إلى نوعين حسب العمل:

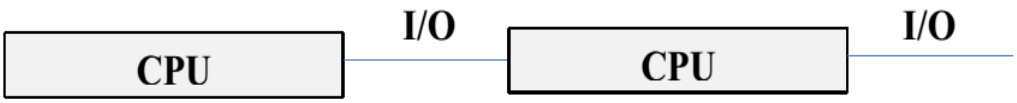
1- العمليات في نطاق الادخال والاخراج I/O bound processes

العمليات من هذا النوع تقضي الوقت الكثير في الإدخال والإخراج والقليل من الوقت في العمليات الحسابية التي تحتاج وحدة المعالجة المركزية CPU .



2- العمليات في نطاق المعالج المركزي CPU bound processes

العمليات من هذا النوع تقضي الوقت الكثير في المعالجة والقليل في طلب الإدخال والإخراج.



أنواع المجدول (Schedulers)

1- المجدول طويل الأمد Long-Term Scheduler ومختصره L. T. S

ويطلق عليه مجدول المهام أيضا Job scheduler ، يختار العمليات processes من طابور المهامJob Queue والموجودة في القرص الصلب ويقوم بتحميلهم إلى الذاكرة ويعطيهم الموارد التي تحتاجها ما عدا المورد (وحدة المعالجة المركزية CPU).

2- المجدول قصير الأمد Short -Term Scheduler ومختصره S. T. S

يختار عملية واحدة من بين مجموعة من العمليات الجاهزة للتنفيذ بعد إشارة المقاطعة أو بعد استدعاء النظام ويمنحها المعالج CPU لتنفيذ مهامها (يكون أسرع من النوع الأول)، ويطلق عليه أيضا (مجدول المعالج CPU Scheduler).

3- المجدول متوسط الأمد Medium Term Scheduler ومختصره M. T. S

يقوم بإزالة عملية معينة من الذاكرة الرئيسية بشكل مؤقت لفترة معينة وذلك حسب أولوية العملية ومن ثم إعادتها إلى الذاكرة واستئناف التنفيذ مرة أخرى وهذه يطلق عليها بالمبادلة Swapping .

ملاحظات:

1- يكون النظام متوازن عندما تكون عدد العمليات Processes الداخلة للنظام تساوي عدد العمليات الخارجة من النظام.

2- المجدول طويل الأمد Long -Term Scheduler يسيطر على عدد العمليات الموجودة في النظام.

3- لتنظيم أداء النظام بأكمله، يحتاج مجدول الذاكرة إلى أن يحدد بحذر نوع العمليات وعدد العمليات التي سيحتفظ بها في الذاكرة، وتسمى بدرجة البرمجة المتعددة Degree Of Multiprogramming وهي عدد العمليات الموجودة داخل الذاكرة الرئيسية.

الجدولة الوقائية Preemptive Scheduling

نطلق عليها جدولة بتدخل أيضا بحيث تسمح بقطع تنفيذ العملية Process التي يتم تنفيذها حاليا في الوقت المناسب وان كانت في منتصف التنفيذ فتأخذ السيطرة منها وإعطائها للعملية.

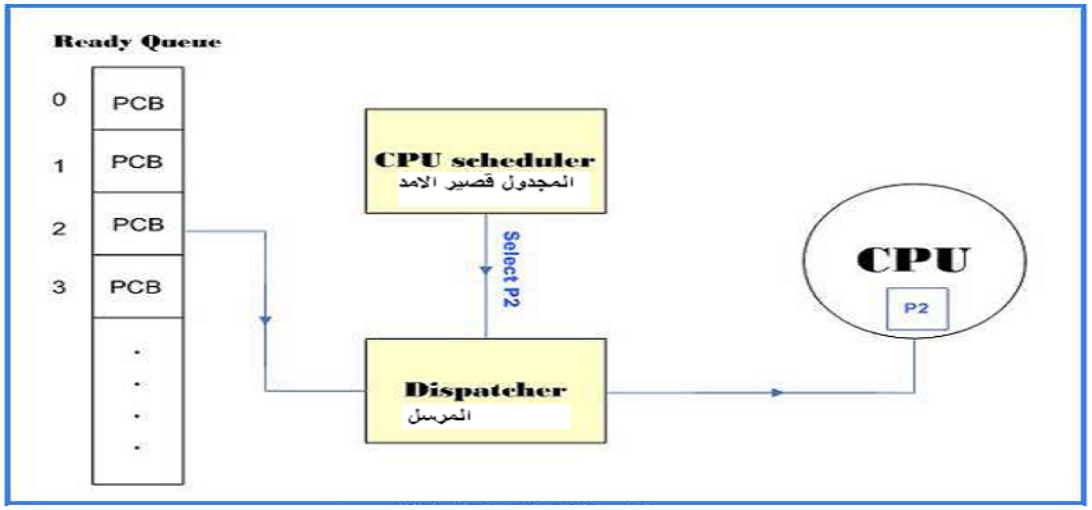
الجدولة غير الوقائية Non-Preemptive Scheduling

نطلق عليها جدولة بدون تدخل تضمن للعملية أنها لن تترك المعالج حتى ينتهي وقت تنفيذها الحالي ثم تعيد المعالج للنظام.

المرسل Dispatcher

عبارة عن وحدة module وظيفتها تكمن في الجزء العملي أي أنها هي التي تقوم فعليا بالتنفيذ وتعطي سيطرة المعالج إلى العملية التي تم اختيارها من حالة الجاهزية ready state بواسطة المجدول قصير الأمد S. T. S وتحدث تحت نمط المراقب أو نمط النظام monitor mode الشكل (1) يوضح عمل المرسل وعلاقته بالمجدول قصير الأمد ويتضمن عملها عدة أمور:

1- للتبديل من عملية process إلى عملية أخرى ، وتحتاج إلى خزن الحالة القديمة للعملية وتحميل الحالة الجديدة وتحدث في نمط المراقب monitor mode .
2- الانتقال إلى نمط المستخدم user mode
3- القفز إلى موقع أو عنوان مناسب في برنامج المستخدم لإعادة تنفيذ البرنامج.



الشكل (1) يبين العلاقة بين المجدول قصير الأمد والمرسل

معايير الجدولة Scheduling Criteria

عند وجود عمليات كثيرة **Processes** في طابور الجاهزية **ready queue** فإن المجدول قصير الأمد **S. T. S** سوف يختار إحداها للتنفيذ ، وهذه تعتمد على العديد من المعايير التي تحدد من هي العملية التي يجب تنفيذها ، ومن أهمها:

1- استغلال وحدة المعالجة المركزية CPU utilization: (Maximum)

استغلال كل وقت وحدة المعالجة المركزية في تنفيذ العمليات ، أي أن تكون مشغولة بقدر الامكان ليتم استغلالها الاستغلال الامثل ، ومما يؤثر على هذا العامل هو عدد مرات التبديل التي تتم فكلما زاد هذا العدد كلما قل استغلال المعالج ، المطلوب هو أعلى استغلال ممكن للمعالج إذ أننا لا نريد شغل وقت فراغ المعالج فقط بل شغله بما ينفع ولا تضييع وقته في عمليات التبديل.

2- الإنتاجية Throughput : (Maximum)

عدد العمليات المنفذة أو المنجزة خلال فترة زمنية محددة ، وكلما كان هذا العدد اكبر كلما كانت الخوارزمية أفضل.

3- الوقت الدوري Turnaround Time : (Minimum) ومختصره T. A. T

الزمن المستغرق من قبل عملية معينة منذ لحظة دخولها إلى النظام إلى لحظة انتهاء تنفيذها وخروجها من النظام كليا ، وكلما كان هذا الوقت أقل ما يمكن كلما كانت الخوارزمية أفضل . ويتضمن هذا الوقت الأوقات التالية:

- وقت الانتظار قبل الدخول إلى الذاكرة.
- الانتظار في طابور الجاهزReady queue
- وقت التنفيذ على وحدة المعالجة المركزية.
- تنفيذ عمليات الإدخال والإخراج.

ويمكن حساب الوقت من خلال المعادلة التالية:

الوقت الدوري = وقت انتهاء تنفيذ العملية – وقت وصول العملية.

4- زمن الانتظار (Waiting time (Minimum) ومختصره W. T

الزمن الذي تستغرقها العملية داخل طابور الجاهزية Ready queue بانتظار دورها في التنفيذ قبل دخولها إلى وحدة المعالجة المركزية **CPU** ويمكن حسابه من خلال:

زمن الانتظار **W. T** = الوقت الدوري **(T. A. T)** – وقت التنفيذ **(Execution time)** للعملية.

5- زمن الاستجابة Response time (Minimum)

يعتبر هذا الوقت من لحظة تنفيذ العملية حتى ظهور أول نتيجة لها بسرعة ، يستخدم هذا العامل عادة في الأنظمة التفاعلية Interactive system التي يكون بها المستخدم طرفا.

نستنتج مما سبق أن نظام التشغيل يسعى إلى تحسين أداء المعالج بتحقيق الآتي:

- زيادة استغلال للمعالج.

-زيادة الإنتاجية.

- تقليل الوقت الدوري.

- تقليل زمن الانتظار.

- تقليل زمن الاستجابة.

الاسبوع الثالث عشر:

خوارزميات جدولة المعالج
CPU Scheduling Algorithms

1- خوارزمية جدولة خدمة الواصل أول أولا (First-Come, First-Served) ومختصرها (FCFS):

فلسفة هذه الطريقة تعتمد على من تصل أولا من العمليات إلى الطابور الجاهز ready queue هي من تدخل أو وحدة المعالجة المركزية ، وهي تعتبر من الجدولة غير الوقائية (Non-preemptive) أي أن هذه العملية لا تخرج مر وحدة المعالجة المركزية إلا بعد انتهائها من التنفيذ ، من ميزاتها أن الـ (overhead) قليل جداً وأنها عادلة وتعتبر بطيئة لأنها قد تحتاج إلى وقت كبير لتنتهي من عملياتها . وتعتبر من نوع بيئة الجدولة في أنظمة الدفعات.

مثال 1 :

Process العملية	Execution time وقت التنفيذ
P1	24
P2	3
P3	3

احسب :-

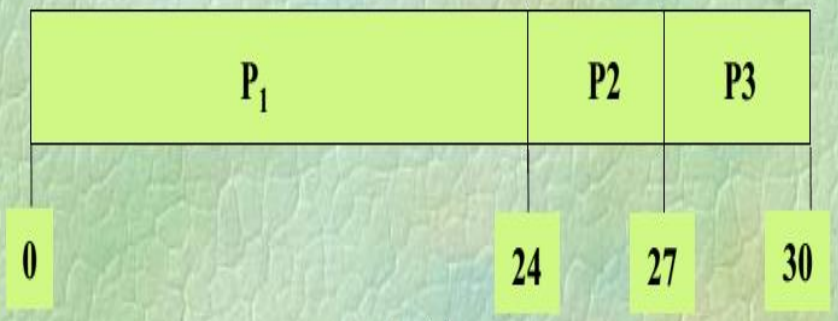
1- معدل الوقت الدوري Turnaround time (T.A.T) .

2- معدل زمن الانتظار (W.T.) .

ملاحظة:

إذا لم يذكر زمن الوصول (Arrival time) في السؤال فيعتبر زمن وصول جميع العمليات إلى النظام في الوقت (0) .

الحل: لغرض حساب المطاليب أعلاه يجب رسم مخطط جانت (Gantt chart) كما في أدناه :



مخطط جانت

مثال 3 :

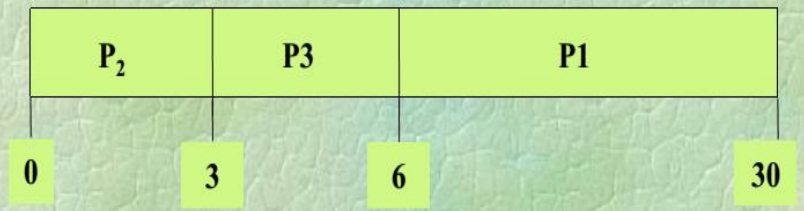
احسب :-

1.معدل الوقت الدوري Turnaround time (T.A.T) .

2.معدل زمن الانتظار W.T.

Process العملية	Execution time وقت التنفيذ
P2	3
P3	3
P1	24

الحل:



مخطط جانت

ملاحظة :

من خلال حل المثال 1 والمثال 3 نلاحظ ظهور مشكلة وكما في المثال 1 وتعتبر من عيوب هذه الخوارزمية ويطلق عليها (Convoy Effect) وتتضمن بان العملية التي وقت تنفيذها (Execution time) قصير جداً تنتظر لفترة طويلة للحصول على المعالج إذا كان زمن وصولها إلى النظام بعد عملية وقت تنفيذها طويل جداً .

2- خوارزمية جدولة الوظيفة الأقصر أولا (Shortest-Job First) ومختصرها (SJF):

تأتي كل عملية مصاحبة للوقت الذي تحتاجه للتنفيذ ويتم اختيار العملية ذات الوقت الأقصر. وتنقسم إلى نوعين :

2- أ) نوع الجدولة غير الوقائية Non-preemptive

يتم اختيار العملية ذات الوقت الأقصر من طابور الجاهز (Ready queue) ويمنح لها المعالج لغرض التنفيذ ولا يقطع تنفيذها إلا بعد انتهاء وقت التنفيذ ، وبمعنى آخر أن تنفيذ العملية يتم في مرحلة واحدة . وتعتبر من نوع بيئة الجدولة في أنظمة الدفعات.

فوائد الخوارزمية : زيادة في الإنتاجية ، كما إن العملية ذات وقت تنفيذ قصير يتم تنفيذها بشكل أسرع على عكس خوارزمية (FCFS) حتى ولو كان دخولها إلى النظام خلف عملية ذات وقت تنفيذ أطول . تعطي هذه الخوارزمية أصغر معدل زمن انتظار ممكن (خوارزمية مثلى) .

مساوئ الخوارزمية : إن الـ (overhead) يكون أعلى مما عليه في (FCFS) . عدم معرفة المستخدم بالوقت الذي تحتاجه كل عملية للتنفيذ ، قد يعطي المستخدم وقتاً قصيراً للتنفيذ في البداية في حين أن العملية تستغرق وقتاً أطول وفي هذه الحالة تفشل هذه الخوارزمية ولم تعمل بشكل صحيح ، لذا فمن المفروض وجود مؤقت . ولحل هذه المشكلة تم وضع خوارزمية أخرى وهي (SRT) والتي يتم شرحها لاحقاً .

مثال 1:

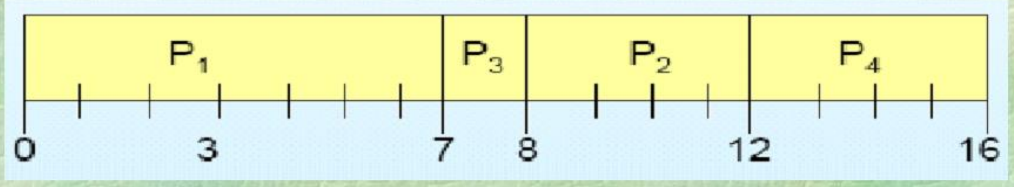
Process العملية	Arrival time زمن الوصول	Execution وقت التنفيذ time
P1	0	7
P2	2	4
P3	4	1
P4	5	4

احسب :-

1- معدل الوقت الدوري (T.A.T) Turnaround time .

2- معدل زمن الانتظار (W.T.).

الحل:



مخطط جانت

3- خوارزمية جدولة حسب الأفضلية (Priority Scheduling):

خواص الخوارزمية:

- لها نوعين من الجدولة (الجدولة الوقائية والجدولة غير الوقائية) .
- يتم تحديد الأفضلية للعملية إما داخلياً أو خارجياً .

داخلياً: الصفات التي تحدد على أساسها الأفضلية هي (الوقت المستغرق في التنفيذ ، احتياجات الذاكرة ، عدد الملفات المستخدمة) .

خارجياً: المعايير التي يتم تحديد الأفضلية هي (أهمية تنفيذ العملية ،كمية المال المدفوع لاستعمال حاسبة) .

- رقم الأفضلية للعملية إما أن يكون ثابت (Static) أو غير ثابت (Dynamic) .
- إذا لم يتم تحديد الأفضلية في منطوق السؤال فيكون الرقم ذو القيمة الأقل هو صاحب الأفضلية الأعلى .
- تعاني هذه الخوارزمية من مشكلة (الموت جوعاً Starvation) وهي إن العمليات ذات الأفضلية المنخفضة لا تنفّذ أبداً بسبب وجود عمليات عالية الأفضلية في التنفيذ ، **والحل** إن العمليات ذات الأفضلية المنخفضة كلما زاد وقتها في الانتظار كلما زادت أفضليتها بشكل تدريجي حتى لا تهمل مع الوقت ولا يتم تنفيذها ، وهذا الأسلوب يطلق عليه بتقنية التقادم (Aging) وبذلك تم تحويل الأفضلية من النوع الثابت إلى غير ثابت .
- صعبة البرمجة.
- الخوارزمية التي تعطي أقل معدل زمن انتظار على الإطلاق .
- وتعتبر من نوع بيئة الجدولة في الأنظمة التفاعلية.

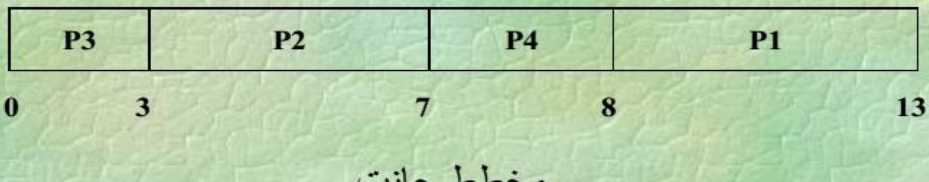
مثال 1:

Process العملية	Execution وقت التنفيذ time	الأفضلية Priority
P1	5	4
P2	4	2
P3	3	1
P4	1	3

احسب باستخدام الجدولة غير الوقائية :-

1. معدل الوقت الدوري Turnaround time (T.A.T) .
2. معدل زمن الانتظار (W.T.) .

الحل:



مخطط جانت

4- خوارزمية راوند روبن للجدولة (Round-Robin Scheduling) :

خواص الخوارزمية:

- صممت هذه الخوارزمية لتخدم خصيصاً نظام المشاركة الزمنية (Time Sharing) .
- تعطى لكل عملية وقت محدد من الزمن للتنفيذ داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU) ويسمى هذا الوقت بالشريحة الزمنية (Time quantum) أو (Time slice).
- تشبه خوارزمية القادم أولا يخدم أولا (FCFS) ولكن من نوع الجدولة الوقائية بحيث هناك وقت محدد لتنفيذ العملية داخل وحدة المعالجة المركزية (CPU) .
- يتم استخدام طابور جاهز(Ready queue) من النوع الدائري(Circular) بحيث كلما ينتهي وقت الشريحة الزمنية فان العملية الحالية تخرج من التنفيذ إلى نهاية الطابور لغرض إنهاء تنفيذها في مرحلة أخرى .
- إذا كانت قيمة وقت تنفيذ العملية أقل من وقت الشريحة الزمنية فان التنفيذ يأخذ وقت العملية .
- إذا ضاعفنا قيمة الشريحة الزمنية (قيمة كبيرة) فان الخوارزمية تسلك سلوك خوارزمية القادم أولا يخدم أولا (FCFS).
- إذا قللنا قيمة الشريحة الزمنية (قيمة صغيرة جدا) فسيضيع وقت وحدة المعالجة المركزية وتزيد حالات التحويل أو خزن السياقات (Context Switches) وهذه الحالة تعتبر هدر في وقت وحدة المعالجة المركزية.
- ربما تنفيذ العملية الواحدة ينتهي في أكثر من مرحلة إذا كان وقت التنفيذ اكبر من وقت الشريحة الزمنية - وتعتبر من نوع بيئة الجدولة في الأنظمة التفاعلية.

مثال1:

Process العملية	Execution time وقت التنفيذ
P1	53
P2	17
P3	68
P4	24

احسب:
1- معدل الوقت الدوري Turnaround time (T.A.T) .
2- معدل زمن الانتظار (W.T.) . علما أن قيمة الشريحة الزمنية = 20

الحل:

P_1	P2	P3	P4	P1	P3	P4	P1	P3	P3

0 20 37 57 77 97 117 121 134 154 162

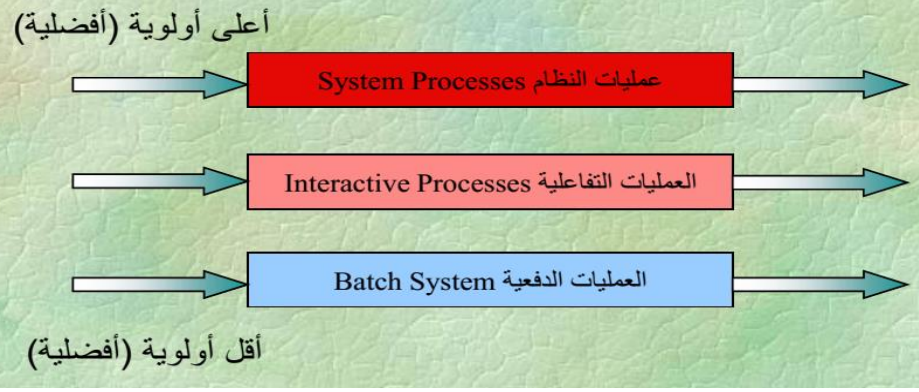
5- خوارزمية الجدولة بالطوابير (Queue Scheduling):

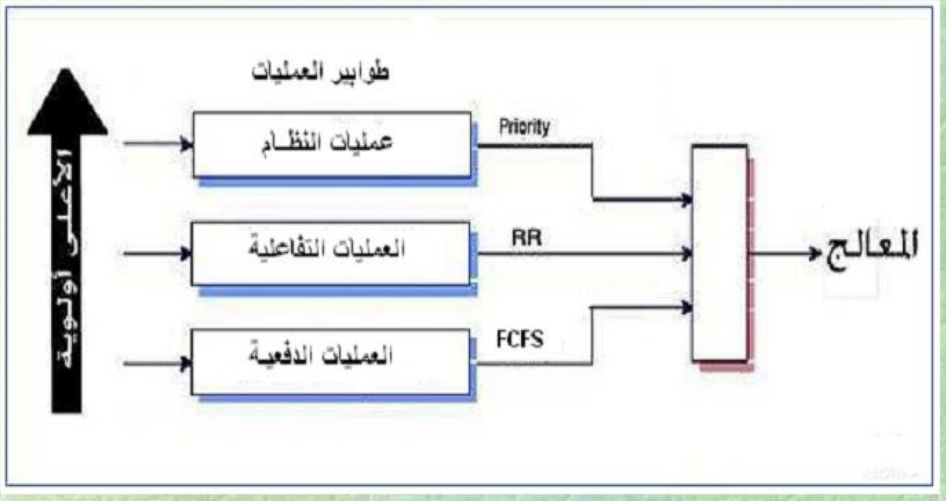
يمكن تصنيف هذه الجدولة إلى نوعين من الخوارزمية:

5- أ) خوارزمية جدولة طابور متعدد المستويات (Multilevel Queue):

خواص الخوارزمية:

1- تقوم هذه الخوارزمية بتقسيم طابور الجاهز (Ready queue) إلى عدة طوابير مختلفة.
2- يكون كل طابور مخصص لعملية خاصة مثل (العمليات الدفعية Batch processes ، عمليات النظام System processes ، العمليات التفاعلية Interactive processes ، .. الخ) ويكون لكل طابور خوارزمية لجدولة العمليات التي بداخله . والشكل (33) يوضح هذه الخوارزمية .





الشكل (33) طابور جاهز مقسّم إلى ثلاثة طوابير

3- يتم إسناد العملية إلى الطابور اعتماداً على بعض صفات العملية نفسها أو معايير منها :
1- حجم الذاكرة 2- أولوية العملية 3- نوع العملية
4- لا تستطيع العملية الانتقال إلى طابور آخر من طوابير الجاهز(Ready queue).
5- يقلل من الـ overhead . (من محاسن الخوارزمية)
6- سرعة الاستجابة . (من محاسن الخوارزمية)

خوارزمية الجدولة بين الطوابير:

الجدولة المقصودة تكون بين الطوابير وليس المقصود بالجدولة بين العمليات داخل كل طابور ، فتتبع إحدى الطريقتين التاليتين :

1- الأولوية الثابتة (Fixed Priority):

يحدد لكل طابور أولوية ثابتة فيبدأ بتنفيذ العمليات الموجودة داخل الطابور صاحب الأولوية الأعلى وإذا انتهى من جميع عملياته ينتقل إلى الطابور الذي يليه بالأولوية وهكذا ، ولكن هذه الطريقة تسبب مجاعة Starvation أي أن العمليات الموجودة داخل الطابور صاحب الأولوية الدنيا تتأخر كثيرا بالتنفيذ حيث تنتظر إلى أن تنتهي جميع العمليات التابعة للطوابير الأعلى أولوية .

2- تقسيم الوقت (Time slice):

يحدد مقدار ثابت (مثلا 5 ثوان) فيعطى الطابور الأول هذا المقدار من وقت المعالج ثم ينتقل التنفيذ إلى الطابور الذي يليه ويعطى هذا المقدار المحدد وهكذا ، أي أن وقت المعالج يقسم بين هذه الطوابير .

مساوئ وعيوب الخوارزمية :

1- غير مرنة لا يمكن للعملية التنقل بين الطوابير .
2- حصول المجاعة starvation .

5- ب) خوارزمية جدولة طابور متعدد المستويات مع إمكانية التنقل (Multilevel Feedback Queue):

تطابق فكرة طابور متعدد المستويات أي أن طابور الجاهز يقسم إلى عدة طوابير إلا أن العملية تستطيع الانتقال من طابور إلى آخر عند عدم اكتمال تنفيذها ، بحيث تعطى لكل طابور درجة أولوية محددة كما أن كل طابور يتبع خوارزمية للجدولة . هذه الخوارزمية تحتاج إلى عدد من المتغيرات :

1- عدد الطوابير .
2- طريقة جدولة كل طابور .
3- متى تنتقل العملية إلى طابور ذات أولوية أدنى .
4- اختيار الطابور التي تدخل فيه العملية .

ميزات الخوارزمية :

إمكانية انتقال العملية من طابور إلى طابور آخر لإكمال تنفيذها مما يجعل من الخوارزمية فرصة لتنفيذ العملية التي وقت تنفيذها قصير وبمعنى آخر عدم حصول مشكلة المجاعة (starvation) .

مثال 1 :

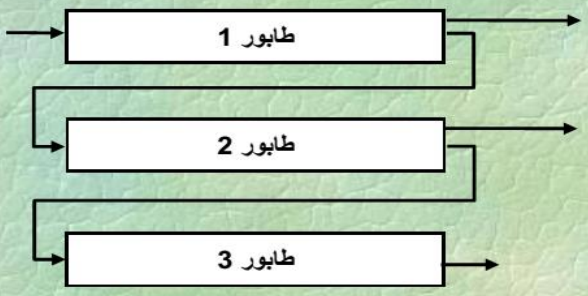
ثلاثة طوابير :

الطابور الأول (Q1) – الشريحة الزمنية هي (8) ملي ثانية .

الطابور الثاني (Q2) – الشريحة الزمنية هي (16) ملي ثانية .

الطابور الثالث (Q3) – القادم أولا يخدم أولا FCFS .

الحل:



يُعطَى العملية شريحة زمنية 8 ملي ثانية.

إذا لم تنتهي يُعطى في المرة القادمة 16 ملي ثانية.

إذا لم تنتهي أيضاً يوضَع في طابورFCFS .

لا تُنفذ العمليات في طابور 2 إلا بعد انتهاء العمليات في طابور 1.

لا تُنفذ العمليات في طابور 3 إلا بعد انتهاء العمليات في طابور 1 و 2.

الفائدة: زمن استجابة صغير مع تقليل الزمن الضائع بسبب التبديل .

الاسبوع الرابع عشر: ادارة الذاكرة

ادارة الذاكرة : تعني كيفية استغلال الذاكرة في جهاز الحاسوب الاستغلال الامثل بحيث يمكن الاستفادة من كل جزء من هذه الذاكرة دون هدر او تعطيل لهذه الاجزاء وبذلك يمكن تشغيل اكبر عدد من البرامج في آن واحد .

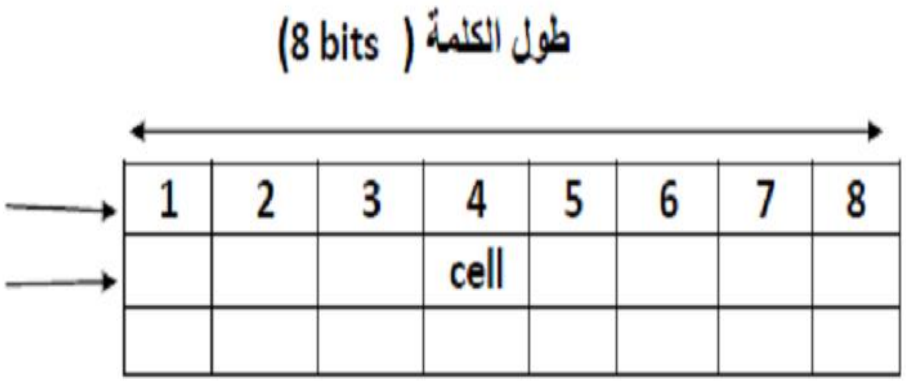
برامجيات ادارة الذاكرة :

تعمل هذه البرامجيات على ادارة الذاكرة الرئيسية وتحميل البرامج (البرنامج) القابلة للتنفيذ وحفظها مؤقتا حتى تتم عملية التنفيذ .

ملاحظة 1 : يطلق اصطلاح المهمة او العمل (job) على البرنامج .

ملاحظة 2 : لتنفيذ أي برنامج يجب ان يحمل للذاكرة الرئيسية اولا .

ملاحظة 3 : تتكون الذاكرة من مجموعة من الخلايا الثنائية موزعة بطريقة تشبه المصفوفة حيث يحدد عدد الخلايا في السطر الواحد طول الكلمة . يحمل كل سطر عنوان (رقم) وحيد لايتكرر تستطيع الـ cpu من خلاله تحديد الكلمة المطلوبة في الذاكرة .



مهام برامجيات ادارة الذاكرة

1 – متابعة كافة مواقع الذاكرة وكافة الاعمال الداخلة اليها والمستقرة فيها والخارجة منها .

2 – رسم سياسة لمتابعة الذاكرة وذلك لتحديد المساحات التي يمكن اشغالها ومتى يسمح للاعمال بالدخول للذاكرة او الخروج منها .

3 – توطين الاعمال القابلة للتنفيذ في الذاكرة .

4 – تحرير مواقع الذاكرة المخصصة للاعمال التي تم تنفيذها وذلك بترحيل هذه الاعمال الى مصادرها الاساسية كالاقراص المغناطيسية .

5 – تقليل حجم الاجزاء غير المستغلة من الذاكرة ومحاولة الاستفادة منها .

طـرق ادارة الذاكـرة

اولا : ادارة الذاكرة المفردة المتماسكة

(Single Contiguous Memory Management)

تعتبر هذه الطريقة من اسهل الطرق في ادارة الذاكرة . يرتبط مفهوم هذه الادارة بالحواسيب المصغرة (الشخصية) التي لاتستطيع في الفترة الزمنية الواحدة استقبال اكثر من عمل .

خصائصها الاساسية :

1 – تستوعب الذاكرة عملا واحدا فقط للتنفيذ .

2 – يجب ان يخزن العمل في مواقع متتالية ومتسلسلة ، اي يجب ان يكون العمل متماسكا ولا يجوز بعثرته في مواقع مختلفة .

تقسم الذاكرة الرئيسية في هذه الادارة الى قسمين اساسيين :-

1 – قسم يخصص لاستقبال العمل المراد تنفيذه يسمى منطقة المستخدم (user area) . بعض الاحيان تنشأ منطقة غير مستخدمة وذلك عندما يكون حجم العمل اقل من منطقة المستخدم .

2 – قسم يخصص لتخزين تغليمات نظام التشغيل .

O.S Area
Job Area
Unused Area

تقسيمات الذاكرة المفردة المتماسكة

مزايا هذه الذاكرة :

يتميز هذا النوع من ادارة الذاكرة بسهولة الخوارزمية وقلة المعدات المستخدمة .

عيوب هذه الذاكرة :

1 – عدم استغلال الذاكرة استغلالا جيدا وذلك للاسباب التالية :

- امكانية وجود منطقة غير مستخدمة اطلاقا .
- امكانية احتواء البرنامج على تعليمات وبيانات تستخدم بشكل نادر ، الامر الذي يتطلب تواجدها مع البرنامج لعدم التمكن من تجزئة البرنامج ، لان هذه الادارة تتطلب وجود البرنامج كاملا في الذاكرة .

2 – تقييد حجم البرنامج المراد تنفيذه بحجم الذاكرة المتوفرة .

3 – عدم استغلال وحدة المعالجة المركزية جيدا وذلك لاحتمال انتظارها انهاء عمليات الادخال والاخراج المرتبطة بالبرنامج .

خوارزمية حجز المواقع وتحريرها

فكرة الخوارزمية : (algorithm idea)

1 – يتم تحديد حجم العمل المراد تنفيذه .

2 – يقارن حجم العمل بحجم منطقة المستخدم ، فاذا كان حجم العمل اقل او يساوي حجم منطقة المستخدم يحمل العمل في الذاكرة ويبقى متمركزا فيها حتى تنتهي عملية تنفيذه والا يهمل العمل ولا يحمل للذاكرة .

ثانيا :ادارة الذاكرة بالتجزئة الثابتة (fixed partitioned memory management) :

تستخدم هذه الادارة فكرة تعددالبرامج وذلك من خلال تقسيم الذاكرة الى اجزاء (partitions) ثابتة الحجم قبل التنفيذ بحيث تختلف الاجزاء بعضها عن البعض الاخر في الحجم وذلك لاتاحة الفرصة لتحميل برامج باحجام مختلفة اليها .

وعادة مايكون عدد الاجزاء ثابتا ويحدد عدد الاجزاء درجة تعدد البرامج .

يتم في هذه الذاكرة تخصيص مسجلين لكل جزء تسمى مسجلات الحدود (boundary register) وذلك لحماية الاعمال والمحافظة على عدم تداخلها ، حيث يخزن في المسجل الاول عنوان البداية للجزء وفي المسجل الثاني يخزن عنوان النهاية لنفس الجزء .

عند تنفيذ تعليمة لبرنامج معين يتم مقارنة العنوان الذي ترتبط به هذه التعليمة بالقيم المخزونة في المسجل الاول والثاني للتأكد من ان العنوان يقع في المدى المخصص للجزء الذي يحتفظ بالبرنامج المحدد .

مثال :

ذاكرة تتيح الفرصة لتحميل 5 اعمال في نفس الوقت وطلب منها تنفيذ الاعمال التالية :

Job 1 size = 40

Job 2 size = 10

Job 3 size = 200

الحل :

تتم متابعة الذاكرة وتنفيذ عمليات التوطين والترحيل باستخدام جدول الحجز (allocation table) الذي يحتوي على مجموعة من الحقول : رقم الجزء ، حجم الجزء ، موقع الجزء ، حالة الجزء .

نفترض في هذا الوقت كانت هذه الاجزاء باجمعها فارغة (free) .

Part no.	Part size	Location	Status
1	20	360	Free
2	35	380	Free
3	85	514	Free
4	90	500	Free
5	434	590	Free

جدول الحجز والتوطين في الذاكرة

استنادا الى جدول الحجز والتوطين يتم :

تحميل العمل الاول في الجزء الثالث

تحميل العمل الثاني في الجزء الاول

تحميل العمل الثالث في الجزء الخامس

ويكون شكل الذاكرة الرئيسية كالاتي :

RAM

O. S
Job2
Free
Job1
Free
Job3

ملاحظة: بقي فراغين (مساحتين فارغة) لتوطين عملين اخرين في هذه الذاكرة

لاحظ بعد عملية الحجز والتوطين للاعمال الثلاثة السابقة ان الجزء الاول يحتوي على فراغ غير مستغل حجمه (10 k) والجزء الثالث يحتوي على فراغ حجمه (45 k) والجزء الخامس يحتوي على فراغ حجمه (234k) ، تسمى هذه الفراغات بالفراغات الداخلية (internal fragment) .

الذاكرة بعد عملية التوطين

o.s.
Job 2
10 unused
Free
Job 1
45k unused
Free
Job 3
234k unused

مثال : لو افترضنا وجود عمل بحجم 250k يحتاج للتنفيذ في الذاكرة السابقة فانه لن ينفذ بالرغم من وجود فراغات ومساحات حرة حجمها مجموعة اكبرمن حجم العمل المطلوب . وهذه مساوئ هذا النوع من الذاكرة .

خوارزمية ترحيل الاعمال من الذاكرة باستخدام التجزئة الثابتة :

بعد الانتهاء من تنفيذ العمل يرحل من الذاكرة حسب الخوارمية التالية :

1 – حدد رقم الجزء المطلوب تحريره .

2 – انتقل الى رقم الجزء المطلوب في جدول الحجز والتوطين وعدل حالته الى " free " .

3 – اذا انتهى الجدول ولم يصادف الرقم المطلوب فهذا يعني وجود خطأ في رقم الجزء المراد تحريره .

مزايا هذه الذاكرة :

زيادة تعدد البرامج وذلك باتاحة الفرصة لتحميل اكثر من عمل قابل للتنفيذ .

عيوب هذه الذاكرة :

1. وجود فراغات داخلية نؤدي الى ضياع وهدر جزء من الذكرة وهدر وقت الـ cpu في استعراض مواقع الجزء كاملة بما فيها الفراغات .
2. تتطلب عملية التوطين والترحيل وقتا لاستعراض جدول التوطين واجراء عمليات التحديث اللازمة .
3. تتطلب عملية التنفيذ اجراء مقارنة للعناوين في الجزء مع القيم المخزونة في مسجلي الحدود الخاصة بالجزء .
4. بالرغم من تعدد البرامج الا ان حجم العمل لازال مقيدا بحجم اكبر جزء متوفر وكذلك ضرورة تماسك العمل في الجزء ، وضرورة تحميله بالكامل في الجزء المعني .
5. عملية التوطين تعتمد على اول مطابقة ، فلو كان الجزء الاول حجمه 200kb وكانت حالته حرة ، وطلب توطين عمل بحجم 10kb فهذا يعني توليد 190kb غير مستغل .

ثالثا : ادارة الذاكرة بالتجزئة المتغيرة (الحيوية)

(Dynamic Partitioned Memory Management)

في هذه الادارة تقسم الذاكرة الى اجزاء مختلفة الحجم اثناء عملية التنفيذ . ويتم تقسيم الذاكرة تبعا لحجم العمل القادم للتنفيذ فيصبح الحجم المشغول بالعمل جزءا ، وبهذا يتم الغاء الفراغات الداخلية .

تتطلب هذه الادارة توفر مجموعة من مسجلات الحدود حيث يحدد مسجلان لكل جزء كما في ادارة الذاكرة بالتجزئة الثابتة الا ان قيم المسجلات قد تتغير نظرا لتغير موقع وحجم الاجزاء .

بالاضافة الى المسجلات فان عملية الادارة تتطلب توفر جدولين هما :

1 – جدول المساحات المحجوزة (allocated area table) .

2 - جدول المساحات الحرة (free area table) .

تعتمد درجة تعدد البرامج على عدد البرامج التي يمكن تخزينها في الذاكرة ويكون محددا لايمكن تجاوزه .

مزايا الذاكرة بالتجزئة المتغيرة :

زيادة اداء وقدرة الحاسوب بزيادة درجة تعدد البرامج والتخلص من مشكلة الفراغات الداخلية .

عيوب الذاكرة بالتجزئة المتغيرة :

1. لازال حجم العمل مقيدا بحجم الجزء المتوفر ، ولتنفيذ العمل يجب ان يكون العمل مخزونا بالكامل في الجزء ومتماسكا .
2. هدر الوقت في معالجة الجداول ومتابعة مسجلات الحدود وذلك لتغير قيمها بين لحظة واخرى .
3. لازالت مشكلة الفراغات موجودة وتسمى في هذه الذاكرة الفراغات الخارجية ، وهي ناشئة عن وجود مساحات حرة موزعة لايستطيع ايا منها استيعاب عمل محدد .

رابعا : ادارة الذاكرة بالتجزئة المتعددة :

(Multiple Partition Memory Management)

شرط تماسك العمل ليس ضروريا في هذه الذاكرة عكس الانواع السابقة ، وذلك لامكانية تقسيم العمل المراد تنفيذه الى اجزاء متفاوتة في الحجم شرط ان يكون حجم الجزء الواحد من مضاعفات الرقم 2 وذلك لتسهيل تحديد مواقع الاجزاء المختلفة في الذاكرة .

يشترط في ادارة الذاكرة بالتجزئة المتعددة توفر عدد من المساحات الحرة مناسبة في الحجم مساوية لعدد اجزاء العمل .

تتم معاملة الجزء الواحد في العمل كمعاملة العمل كاملا في الادارات السابقة .

مزايا هذه الذاكرة :

انها تزيد من درجة تعدد البرامج وذلك بالغائها شرط تماسك العمل لتنفيذه وحل مشكلة الفراغات حلا جزئيا .

عيوب هذه الذاكرة :

1. لازال العمل مقيدا بحجم الاجزاء المتوفرة في الذاكرة ولا زالت الذاكرة تتطلب توطين العمل كاملا فيها مما يؤدي الى عدم استغلال الذاكرة بشكل جيد وهدر في وقت الـ cpu في استعراض مواقع في الذاكرة غير مستخدمة او تستخدم بشكل قليل .
2. كثرة المعدات الفيزيائية (كالجداول والمسجلات المستخدمة والتي تحتاج الى حيزفي الذاكرة لتخزينها ووقت من الـ cpu لمتابعتها من حيث الانشاء والتعديل والحذف .
3. لايسمح بترحيل العمل من الذاكرة الا بعد انتهاء تنفيذه كاملا مما يؤدي الى وجود اجزاء غير عاملة وغيرمستغلة في الذاكرة .

4. احتمالية وجود فراغات داخلية في جزء العمل لان حجم الجزء من مضاعفات العدد 2 .

مثال :

احجز موقع في الذاكرة لعمل بحجم (27kb) باستخدام ادارة الذاكرة بالتجزئة المتعددة :

الحل : يقسم العمل الى اجزاء مثلا : 2,8,8,8,2

أو : 2,4,6,8,8

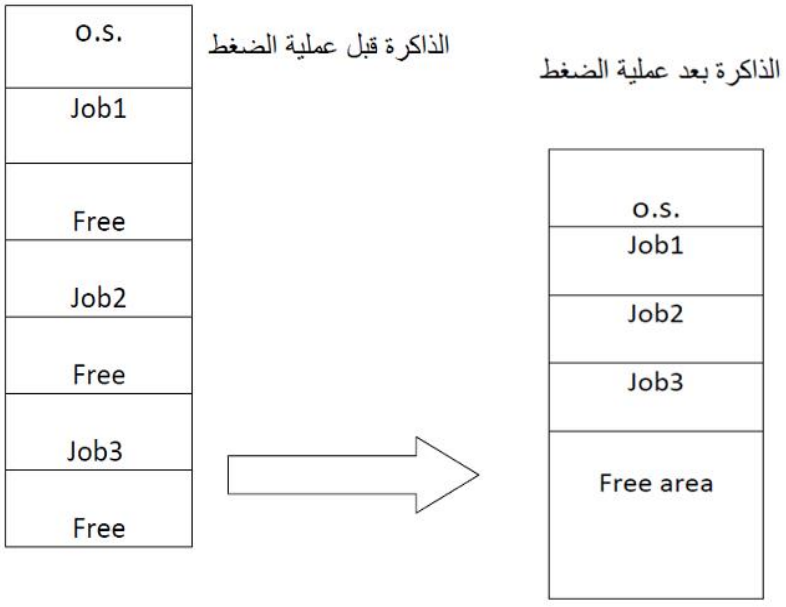
وغيرها من التقسيمات . وكل التقسيمات يتولد منها فراغ يبقى مصاحبا للعمل عند توطينه في الذاكرة .

خامسا : ادارة الذاكرة باستخدام عملية الضغط (compaction) :

للاستفادة من الاجزاء الحرة المتوفرة ولزيادة درجة تعدد البرامج ولتقليل الفراغات قدرالامكان تستخدم ادارة الذاكرة بالضغط أي اعادة توزيع المواقع . تتلخص خوارزمية هذه الادارة بما يأتي :

1. قبل تنفيذ العمل يحمل للذاكرة اذا توفر جزء يستوعب هذا العمل .
2. اذا لم يتوفر جزء حر فيتم حساب مجموع المساحات الحرة .
3. اذا كان حجم المساحات الحرة اكبر من او يساوي حجم العمل يتم تجميع الفراغات وذلك بضغط الذاكرة لانتاج منطقة حرة واحدة تستطيع استيعاب العمل المراد تنفيذه .

مثال : افترض لديك الذاكرة التالية وتطلب الامر تنفيذ عمل بحجم (40kb) باستخدام هذه الطريقة :



الحل: يحمل العمل في المنطقة الحرة (Free area)

ملاحظة1: العمل الثاني تمت ازاحته بمقدار 32kb للأعلى، والعمل الثالث تمت ازاحته بمقدار 40kb للأعلى.

عند ازاحة العمل في الذاكرة تبقى محتويات البرنامج ثابتة اي ان تعليمات البرنامج لاتتغير بحيث تبقى العناوين التي تتعامل معها التعليمات كما كانت قبل عملية الضغط ، وتسمى هذه العناوين العناوين المنطقية او الافتراضية (virtual or logical adresses).

اما العناوين الفيزيائية للاعمال (physical addresses) فقد اختلفت وذلك لحدوث تغيير على مواقع هذه الاعمال بعد عملية الضغط ، لذا لابد من تخصيص مسجل خاص لكل عمل يسمى مسجل اعادة ترتيب المواقع (relocation register) يخزن فيه مقدار الازاحة للعمل .

مزايا هذه الذاكرة :

فيها امكانية تنفيذ عملية الضغط التي تؤدي الى زيادة عدد البرامج المحملة الى الذاكرة .

عيوب هذه الذاكرة :

1. الحاجة الى توفر مسجلات خاصة وبالتالي استغلال مواقع في الذاكرة لحفظ قيم الازاحة .
2. هدر وقت وحدة المعالجة المركزية في تنفيذ عملية الضغط ، وفي احتساب قيم الازاحة لكل عمل ، وفي احتساب العنوان الفيزيائي عند تنفيذ كل تعليمة من تعليمات العمل .

التفتت الداخلي : هو فراغ ضائع في الذاكرة داخل كل جزء ينتج عن توطين مهام في الذاكرة حجمها اصغر من حجم ذلك الجزء .

التفتت الخارجي : هو فراغ ضائع في الذاكرة لا يتسع لاي مهمة لصغر حجم ذلك الجزء .

سادسا : ادارة الذاكرة بالصفحات (paged memory management) :

في هذه الادارة يتم تقسيم الذاكرة الرئيسية (ram) الى اطارات خالية (page frame) .

هذه الاطارات تكون جاهزة لاستقبال مايساوي حجمها من اجزاء صفحات منطقية تمثل اجزاء البرنامج المراد تشغيله وبذلك يوضع كل جزء من البرنامج في اطار مناسب له في الذاكرة بحيث يكون حجم الاطار اكبر من او يساوي حجم جزءالبرنامج الموضوع عليه .

مزايا هذه الذاكرة : زيادة عدد البرامج وتقليل الفراغات الخارجية قدر الامكان مما يؤدي الى تحسين عمل المعالج وتحسين استعمال الذاكرة .

عيوب هذه الذاكرة :

1. لازال حجم العمل مقيدا بحجم الذاكرة ولازالت عملية التنفيذ تتطلب تحميل العمل كاملا في الذاكرة .
2. وجود الفراغات الداخلية داخل الصفحة .
3. كثرة المعدات الفيزيائية المطلوبة مثل (جدول الاعمال ، جدول الكتل ، مسجلات العناوين

سابعا : ادارة الذاكرة الافتراضية (virtual storage management) :

ان المعالج لايشترط وجود البرنامج كاملا في الذاكرة الرئيسية ليتمكن من معالجته .

فهو غالبا لا يحتاج كل اقسام البرنامج في نفس الوقت بل في اوقات مختلفة خلال عملية المعالجة ، لذا تم الاستعانة بتقنية الذاكرة الافتراضية لتجنب حجز مكان لا يستغل في الذاكرة .

المبدأ الاساسي لتقنية الذاكرة الافتراضية هو عدم تحميل جميع صفحات البرنامج الى الذاكرة الرئيسية (الحقيقية) مباشرة عند بداية تنفيذ البرنامج بل تحميلها حسب الحاجة اثناء التنفيذ .

مزايا وفوائد تقنية الذاكرة الافتراضية :

1. يمكن للمبرمجين برمجة العديد من البرامج الطويلة بغض النظر عن محدودية الذاكرة الرئيسية .
2. يمكن العمل على عدة برامج في نفس الدين وان كانت الذاكرة الرئيسية لاتتحمل حجم هذه البرامج مجتمعة .
3. عندما يضع المبرمج برنامجه في الذاكرة يتخيل ان هناك مساحة افتراضية كبيرة لبرنامجه بينما الواقع غير ذلك .
4. الذاكرة الافتراضية تعطي صورة للمستخدم بان برنامجه تم تحميله كاملا في الذاكرة الرئيسية خلال فترة المعالجة ، وتعطي البرنامج التطبيقي الانطباع بان هناك ذاكرة متصلة يعمل عليها ، بينما في الجقيقة البرنامج مجزأ الى اجزاء . وعند تحميل البرنامج لمعالجته يتم تحميل بعض الاجزاء للذاكرة والبعض الاخر يتم وضعه في مساحة في القرص الصلب .

عيوب هذه الذاكرة :

مكلفة من ناحية المساحة الداعمة (backing store) ومن ناحية الوقت لانها تزيد عدد المرات مقاطعة البرنامج (او البرامج)، وتحتاج الى برمجة معقدة .

Paging

عملية التصفح هي نوع من انواع ادارة الذاكرة والتي لها القابلية على استخدام الذاكرة للـ process بشكل غير مستمر (أي المكانات المستخدمة غير مستمرة بل منتشرة) بالذاكرة , فظهور الصفحات حل لمشكلة الـ fragmentation ومشكلة توفر المكانات القياسية fitting in memory وحساب مكان الذاكرة المتغير تضبط بل دخول الـ process الى الذاكرة تعتبر عملية صعبة . وكذلك عند الحاجة لإخراج process عن طريق swap out ما تبقى من الـ process في الذاكرة فان المكان الفراغ في داخل القرص الصلب يجب ان يبحث عليه لنجده والـ backing store يعاني من مشكلة الـ fragmentation ايضا حالة حال الذاكرة ويتطلب عملية البحث للوصول الى الـ process وقت اطول من وقت الذاكرة وبعدها علينا عمل الـ compaction .

متطلبات الخوارزمية

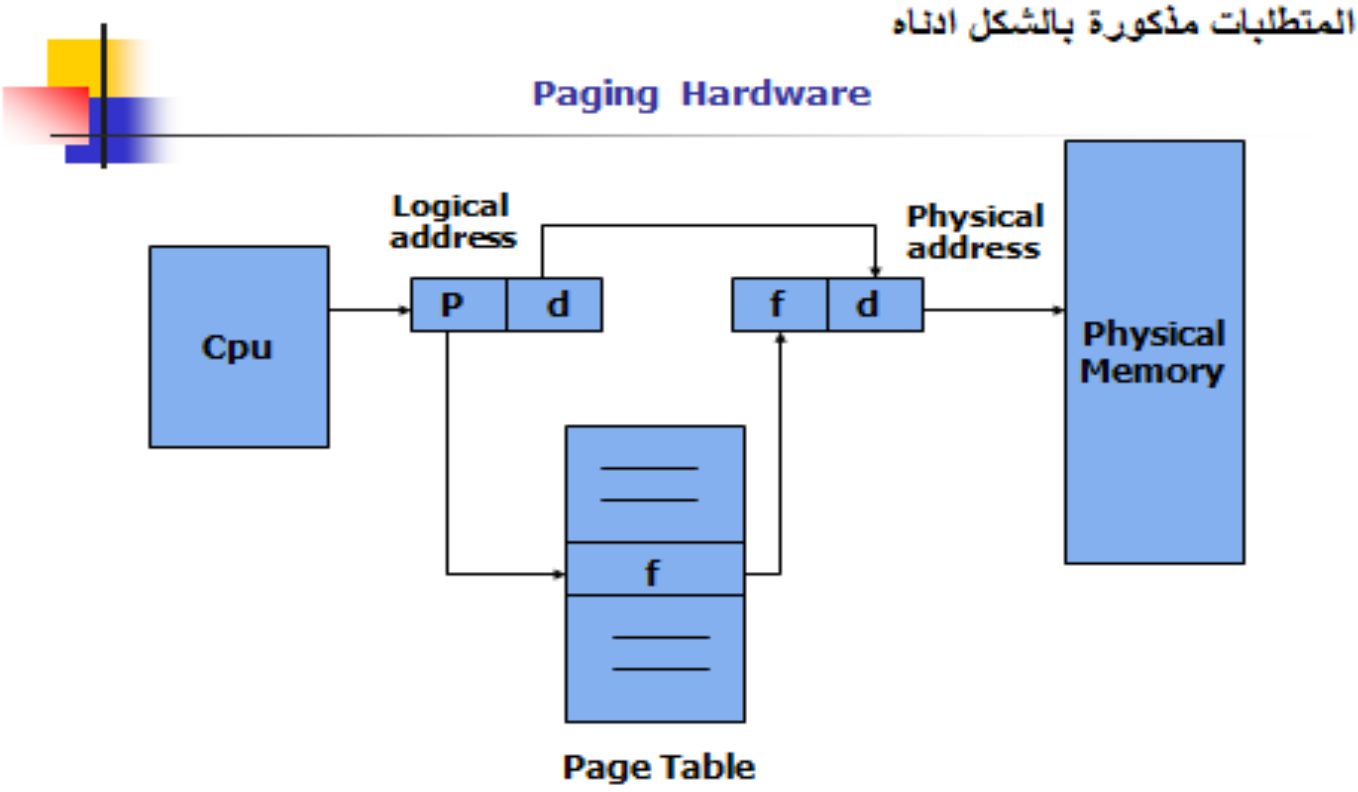
الخطوات الاساسية لتنفيذ عملية الـ paging تتضمن تقسيم :

- الذاكرة الرئيسية الى fixed-sized blocks تدعى بالـ frames .
- الذاكرة المنطقية (الثانوية) تقسم الى نفس حجم صفحة الذاكرة الرئيسة وتدعى بـ pages .

عند تنفيذ الـ process فصفحاته تجلب من الـ back store على أي frame فارغة بالذاكرة والـ back store مقسم بنفس الاحجام الثابتة (fixed size blocks) والتي لها نفس الاحجام الـ memory frames .

متطلبات الـ H/w

المتطلبات مذكورة بالشكل ادناه



كل عنوان يتكون من قبل الـ cpu يقسم الى جزئين :

(p) Page number و (d) Page offset

ورقم الصفحة يستخدم كـ index لجدول الصفحات (page table) وجدول الصفحات تحتوي على Base address (العنوان الاساسي) لكل صفحة في الذاكرة الرئيسة , وبدوره هذا الـ base address يجمع مع page offect ليعطي عنوان الذاكرة الفيزيائية.

ويتطلب الـ H/W ايضا تنفيذ الـ page table كمجموعة من السجلات registers وهذه السجلات من دوائر عالية السرعة بدرجة كبيرة لتقوم بعملية ترجمة عناوين الصفحات بشكل كفوء , حيث ان كل وصول للذاكرة يجب ان يتم من خلال ال paging map بشكل كفوء. حجم الصفحة يتم بواسطة الـ H/W .

مثال : حجم الصفحة 4 bytes والذاكرة الفيزيائية عبارة عن 32 bytes أي 8 pages , قم بعملية mapped للعناوين.

Logical address 0 is page 0 , offset 0 index in to the page table , we find that page 0 is in frame 5.

((5*4)+0) = 20 logical address 0
((5*4)+3) = 23 logical address 3
((6*4)+0) = 24 page 1 ⟶ 6

Frame 6

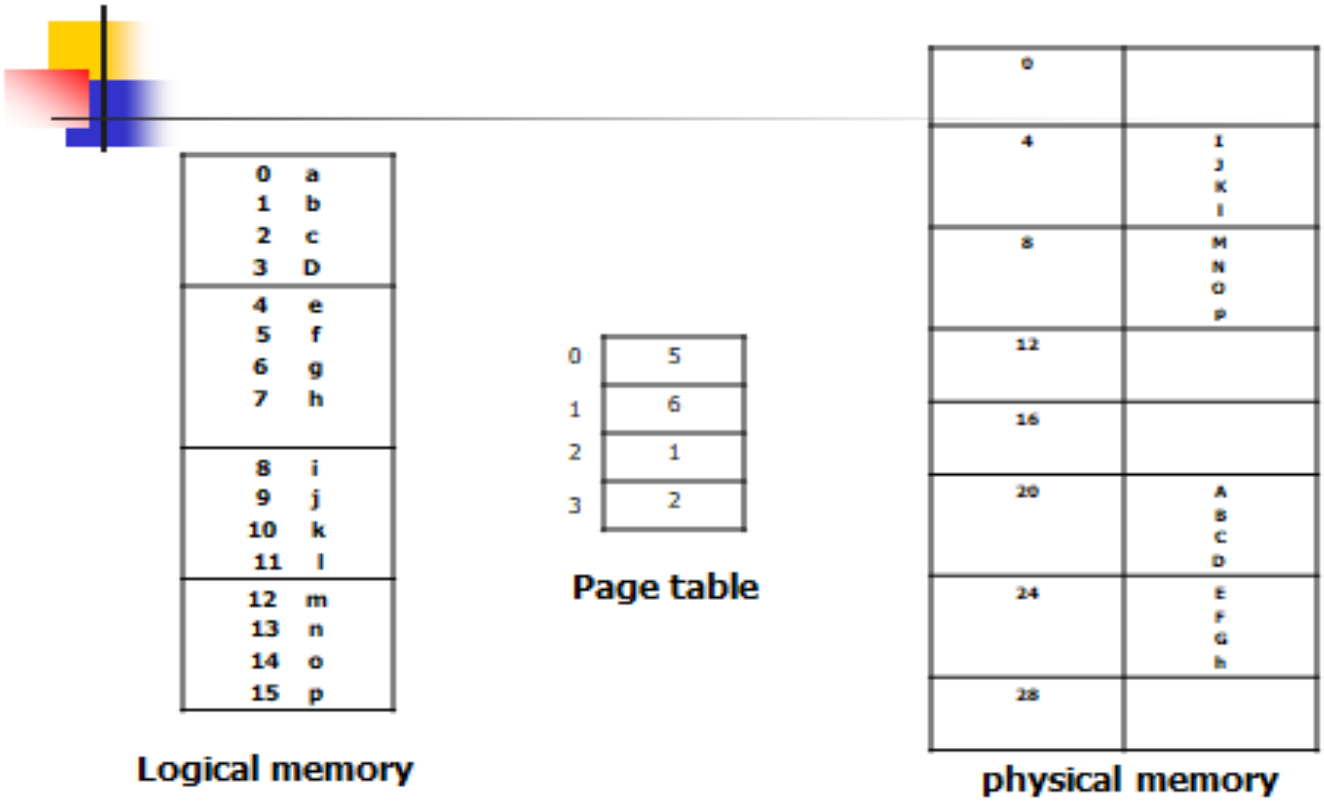
كيفية التنفيذ

عند دخول الـ process للتنفيذ داخل النظام فان حجمه يحول الى صفحات مفحوصة ومقاسه بحيث كل صفحة من صفحات الـ process تلائم frame واحد وهكذا , وإذا كان الـ process يأخذ حجم n pages فانه بالأقل يحتاج الى n frames تجهز مكاناتها الفارغة وتتوفر مكاناتها بالذاكرة وعندها كل الـ frames تصبح معنونة allocated ويصبح الـ process جاهز للتنفيذ , الصفحة الاولى من الـ process سيحمل بواحد من الـ frames المعنون وعندها فان رقم الـ frame يوضع داخل الـ page table التابع لذلك الـ process .

والصفحة الثانية ستحمل ايضا الى frame اخر ورقم الـ frame يوضع بـ page table وهكذا...

الرسم التالي يوضح ذلك

Paging example for a 32-byte memory with 4-byte pages



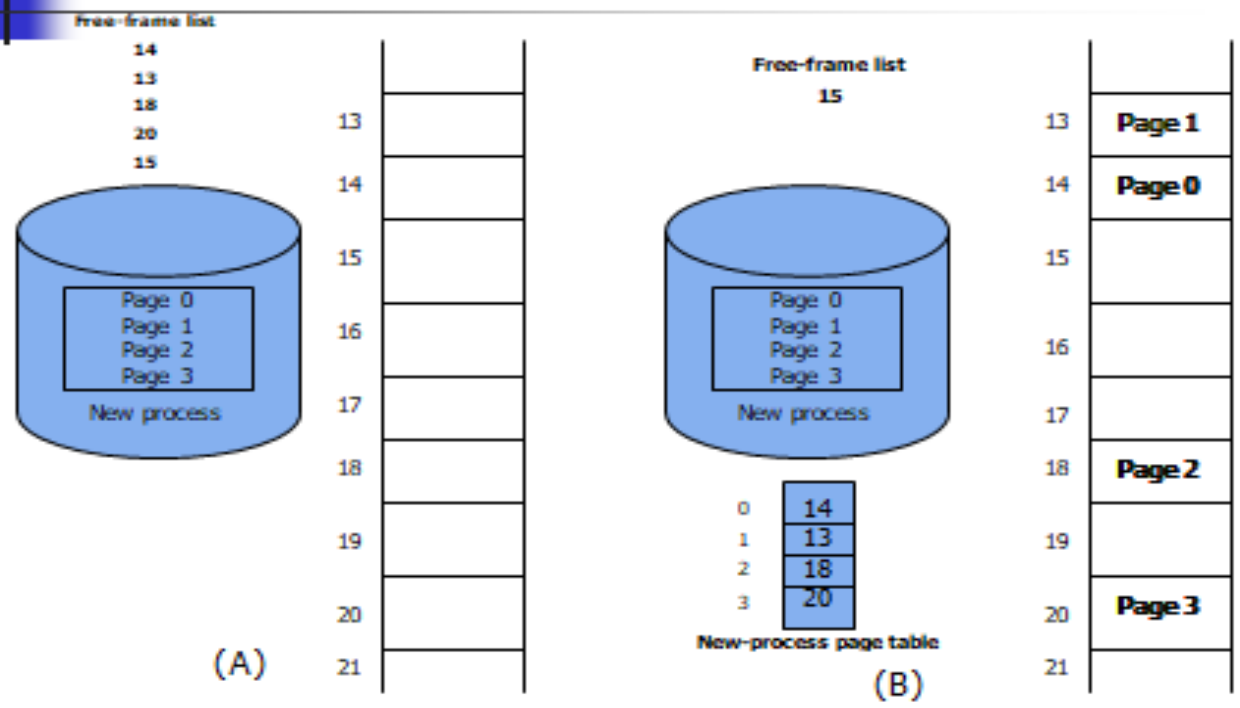
المفهوم الاساس لاستخدام الـ paging هو انه عملية الـ **Mapping** مخفية عن المستخدم ويقوم الـ **O.S** بعملية السيطرة كلها .

العمليات التي يقوم بها الـ O.S خلال الـ paging هي :

1. علمه معرفة الـ frame المستخدم .
2. علمه معرفة الـ frame الغير مستخدم .
3. وما مجموع الـ frame الكلي المستخدم والغير مستخدم .

وكل هذه المعلومات تخزن بنوع من **Data Structure** يدعى بـ **Frame Table**

Free Frames . (A) before allocation (B) after allocation



فوائد الـ Paging

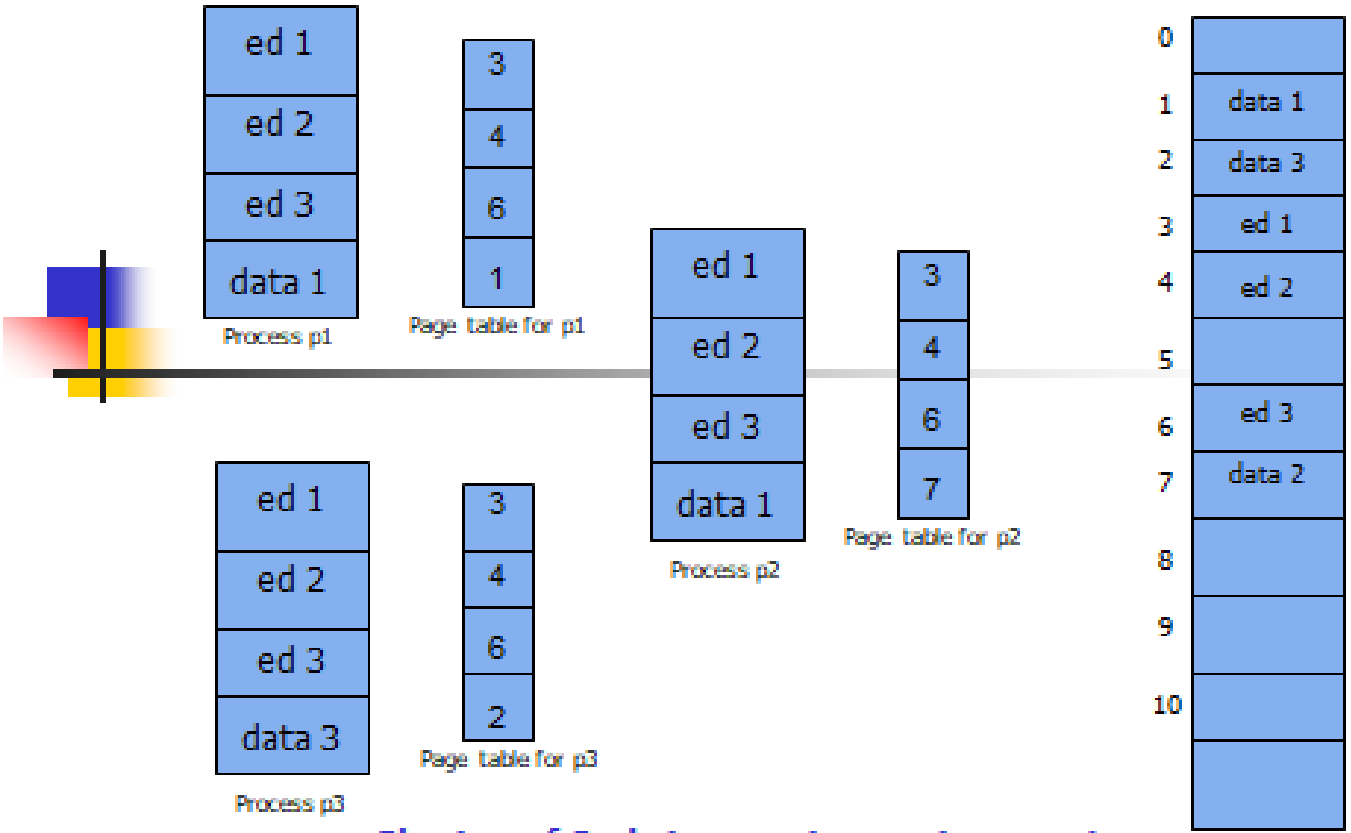
▪ الحماية Protection

تتم الحماية بمحيط الـ paging من خلال الـ protection bits المرتبطة بكل frame هي الـ bits موجودة في الـ page table , هذا يتطلب تعريف bit واحد لكون العملية هي read and write او read only . كل عنوان للذاكرة يمرر من خلال الـ page table ليجد الـ frame الصحيح وبالوقت نفسه وعند الانتهاء من العناوين الفيزيائية فان الـ protection باستطاعته فحص والتحقق من العملية هل هي قراءة فقط وليست كتابة وأية محاولة للكتابة بصفحة هي مخصصة للقراءة فقط يسبب بقطع H/W ليعلم الـ O.S بان اقتحام قد حصل بالذاكرة.

▪ المشاركة Sharing with pages

الفائدة الثانية هي عملية المشاركة بالصفحات مثلا المشاركة بصفحة الـ code وهي من ضروريات نظام الـ time- sharing, افرض نظام لديه 40 مستخدم وكل واحد ينفذ البرنامج التطبيقي word اذا كان الـ word يحتوي على 150k of code , و 50k هي للـ data section فإننا نحتاج الى 8000k من حجم الذاكرة للـ 40 مستخدم , فإذا كانت صفحة الـ code هي صفحة sharing مشتركة .

وكما في الشكل التالي فان الحجم المطلوب من الذاكرة سيقل الـ 2150k بدل 8000k .



Sharing of Code in a paging environment

خطوات جلب الصفحة

1. فحص الجداول وعادة جدول الـ page table للتأكد من ان الـ reference المرجع هو صحيح ام غير صحيح الوصول للذاكرة .

Protection الحماية

حماية الذاكرة في بيئة الصفحة يدفذ خلال مصطلح يسمى ببتات الحماية (protection Bits) والمشترك مع كل فريم (frame) وبشكل عام تحفظ هذه البتات في الـ page table . وعليه فان بت واحد يستطيع تعريف حالة الصفحة هل هي قراءة (read) ام قراءة وكتابة (read/write) .

ان مرجع الذاكرة يكون الـ page table لإيجاد حالة او رقم الـ frame الصحيح وهذا البت (bit) يحدد حالة الصفحة بشكل دقيق , وأية محاولة الكتابة الى القراءة تسبب خطأ مادي (hardware trap) يتم معرفته من خلال نظام التشغيل وعليه يضاف بت واحد الى الـ page table.

ويكون هذا البت اما **valid or invalid**

حيث عندما يكون هذا البت valid تكون الصفحة المشتركة معد فيها المعالجة العنوان المنطقي .

اما عندما يكون Invalid الصفحة ليست في مجال المعالجة العنوان المنطقي .

0	2	V
1	3	V
2	4	V
3	7	V
4	8	V
5	9	V
6	0	I
7	0	I

Page Table

- **المصادر** الاساسية :

Operating system concepts ,Abraham silberschtz,Peter Baer Galvin,Gerg Gagne,ninth edition ,2013.

- Fund,emtals of operating systems,Sanjy Agal, 2023.
- **المصادر المقترحة:**
- **(يذكر هنا بعض المصادر المقترحة التي لم تدخل ضمن مصادر بناء الحقيبة لإعطاء الفرصة للمتعلم لإغناء المعلومات و للمزيد من المعرفة)**
-
- **روابط مقترحة ذات صلة:**
- يذكر هنا بعض الروابط ذات الصلة بالمواضيع الخاصة بالمحتوى لزيادة المعرفة او المهارة كان يذر بعض روابط اليوتيوب لمحاضرات ضمن نفس المواضيع او تقدم شرح مفصل لبعض. الفقرات التي لم يتم تغطيتها في المحاضرة ويفضل. ان تكون بصيغة رمز الاستجابة السريع QRC

-