المحاضرة الثالثة

الذاكرة والأداء Memory and Performance

عناصر المحاضرة :

1- انواع الذاكرة Types of Memory

2- تمثيل البيانات في الحاسب وقياس سعة الذاكرة Representing Data in the Computer and Memory capacity Measurement

3- الذاكرة الثانوية و أنواعها وتخزين البيانات فيها Secondary storage devices and Data storage

4- أداء الحاسب Computer Performance

5- أنظمة التعديد .

[الذاكرة هي :- عبارة عن وسائل الكترونية او معدات لكي نحفظ فيها البيانات]

انواع الذاكرة :-

يتم تخزين البيانات ثم استرجاعها فيما بعد من طرف الحاسب في مواقع تخزين تسمى الذاكرة حيث يتم تقسيمها إلى قسمين رئيسين :الذاكرة الرئيسية والذاكرة الثانوية.

أنواع الذاكرة الرئيسية Forms of Primary Memory : يمكن اعتبار الأنواع التالية :

- ذاكرة الوصول العشوائي Random Access Memory - RAM : تسمى RAM وتستعمل لتخزين البرامج والبيانات (المدخلات والمخرجات) التي يتم العمل عليها بشكل مؤقت حتى ينتهي الحاسب من معالجتها فيقوم بنقلها وحفظها في الذاكرة الثانوية (القرص الصلب).
تفقد هذه الذاكرة (RAM) محتواها عند مجرد انقطاع التيار الكهربائي ولذلك يطلق عليها اسم الذاكرة المتطايرة Volatile Memory.

أ - الذاكرة الرئيسية Main Memory

1- تقسم الذاكرة RAM إلى مجموعة مواقع Locations متساوية في الحجم ولكل موقع منها عنوان خاص به.

* تسمى وحدة سعة الذاكرة بالبايت حيث يساوي البايت الواحد ثمانية بتات، ويحتوي الحاسب الشخصي PC في أيامنا هذه على بعض الجيجابايت من الذاكرة RAM - 1 Gigabyte=1,000,000,000 bytes

* تقاس سرعة الذاكرة بالزمن الضروري للوصول إلى أي موقع من الذاكرة سواء أثناء القراءة أو الكتابة وتقدر سرعة الذاكرة الرئيسية المستعملة في الحاسب الشخصي الحالي بالنانوثانية (1 nano second = 10^{-9} sec) ، [اما الذاكرة الثانوية فسرعتها تقدر بالملي ثانية ، فهي ابطأ من الذاكرة الرئيسية] .

* الدوائر الالكترونية في الذاكرة Memory chips : تصنع الذاكرة RAM من دوائر خاصة على شكل شرائح CHIPS يتم تجميعها على بطاقات صغيرة Memory cards تثبت في ثقوب خاصة على اللوحة الأم وتتراوح سعتها من 128 ميجابايت إلى 4 جيجابايت .

2- ذاكرة القراءة فقط وتسمى بالذاكرة ROM أي Read Only Memory و هي ذاكرة ذات سعة صغيرة.

- تحتوي هذه الذاكرة على التعليمات الضرورية لكي يبدأ الحاسب (المعالج المكروي) عمله، كاختبار الذاكرة والأقراص الخ ثم يتم تحميل نظام التشغيل في الذاكرة الرئيسية RAM وعرض واجهته ليتعامل مع المستخدم. وتسمى هذه العملية بالاستنهاض Booting Up.

- تتميز الذاكرة ROM بالاحتفاظ بمحتواها بعد إطفاء الجهاز وانقطاع التيار الكهربائي عنه، ولا يمكن الكتابة عليها نسبيا ، يمكن أعادة برمجتها بشكل ميكانيكي أو برمجي حسب نوعها.

لا نهتم كثيرا بخصائص هذه الذاكرة لأنها لا تفيدنا في عملنا مع البرمجيات.

انواع الـROM :

* **ذاكرة** PROM: (Programmable ROM) هي ذاكرة للقراءة فقط تبرمج مرة واحدة فقط .

* **ذاكرة** EPROM:

(Erasable Programmable ROM) هي نوع من الذاكرة التي تحتفظ ببياناتها عند انقطاع التيار الكهربائي عنها فهي غير متطايرة non-volatile. يمكن حذف بياناتها بتعريضها للأشعة ما فوق البنفسجية وتبرمج باستعمال أداة إلكترونية.

* **ذاكرة** EEPROM:

(Electronic Erasable Programmable ROM)هي نوع من الذاكرة تستخدم لتخزين بيانات تهيئة الجهاز. وهي محدودة بالنسبة لعدد مرات الكتابة والحذف منها. وتبرمج من خلال برنامج محدد.

* **ذاكرة** التخبئة أو ذاكرة الكاش Cache Memory : تكون هذه الذاكرة متصلة بالمعالج المكروي CPU و تمتاز بسرعتها الفائقة. وهي تعمل مثل الذاكرة RAM لكنها أصغر منها وأسرع بكثير حيث تكون كوسيط بينها وبين المعالج و تستعمل ذاكرة الكاش لتخزين البيانات والبرامج الأكثر استعمالا مؤخرا وعند الحاجة لبيانات غير موجودة فيها يتم جلبها من الذاكرة RAM ، وذلك يسرع الحاسب بتوفير الوقت بدلا من التعامل مع الذاكرة RAM مباشرة.

سعة الذاكرة الكاش : 8 - 128 كيلوبايت (L1)

64 كيلوبايت - 16 ميجابايت (L2)

[يوجد نوع ثالث (L3) يمكن تثبيته على اللوحة الام ، وهو سريع ، وسعته 128]

ملاحظة: عند حجز كل الذاكرة RAM يتم تخزين البيانات غير المستعملة فيها بمكان مخصص على القرص الصلب يسمى بالذاكرة الافتراضية Virtual Memory وذلك للسماح بمتابعة العمل على برامج إضافية عند نفاذ كل الذاكرة RAM.

* **ذاكرة** الوميض أو الذاكرة فلاش Flash Memory : هي عبارة عن ذاكرة غير متطايرة مثل ذاكرة ROM، أي أنها لا تحتاج إلى استمرار وجود تغذية كهربائية للاحتفاظ بالمعلومات المخزنة فيها حيث تخزن البيانات فيها على شكل كتل تسمى Blocks.[فهي تمحى بخطوة واحدة ، وهو عكس ذاكرة ROM] .

تمتاز هذه الذاكرة بسرعتها الكبيرة التي تكون أقل من سرعة الذاكرة DRAM.

تمتاز كذلك بمقاومتها للصدمات والحرارة وتستعمل في تخزين نظام المدخلات والمخرجات الأساسي BIOS.

تستعمل أيضا في الهواتف النقالة والكاميرات الرقمية والطابعات .

* الذاكرة الرئيسية Main Memory انقطاع التيار الكهربائي Power interruption:

عند انقطاع التيار الكهربائي عن جهاز الحاسب يحدث ما يلي :

- ❑ تتلف (تتطاير) البيانات الموجودة في الذاكرة الرئيسية RAM.
- ❑ لذلك ينصح بحفظ العمل الذي يقوم به المستخدم بين فترة وأخرى وكما وان البرمجيات أصبحت تقوم بحفظ تلقائي للعمل لإمكانية استرجاعه لاحقا في حال انقطاع التيار الكهربائي أو حصول خطأ في البرمجيات.
- ❑ قد تعطب بعض الملفات الخاصة بالبرمجيات أو نظام التشغيل أو التي يتم العمل عليها.
- ❑ بعد عودة التيار تشغيل الجهاز من جديد، يتم فحص القرص الصلب بواسطة برنامج ScanDisk بشكل أوتوماتيكي الذي يطبع على الشاشة كل الأخطاء الموجودة على القرص الصلب وكذلك الإجراءات المقترحة لتصحيحها تفاديا لاستعمالها مستقبلا من طرف نظام التشغيل.

للتقليل من أثار انقطاع التيار الكهربائي يتم استخدام:

1. منظمات/مصفيات التيار الكهربائي التي تزود الحاسب بتيار ذو موجات منتظمة كي لا تتعطل مكونات الحاسب.
2. استخدام مزودات الطاقة غير المنقطعة Uninterrupted Power Supply (UPS) التي تضمن للحاسب استمرارية وجود التيار الكهربائي لفترة محدودة بعد انقطاعه، وبالتالي تمكين المستخدم من حفظ البيانات العمل الذي يقوم به.

* يتم تخزين البيانات والتعامل معها من طرف الحاسب باستخدام نظام التمثيل الثنائي أي تمثيلها بالرمزين 1 و0 فقط.

- يدعى كل من هذين الرمزين بت Bit اختصارا لـ Binary Digit

- تدعى سلسلة من 8 بتات بالبايت Byte

- يمكن تمثيل الحروف وكذلك الرموز على شكل بايتات وفقا لجدول ASCII (مقياس الشفرة الأمريكية لتبادل المعلومات.)

[وتمثيل الارقام بالنظام العشري وتحول الى النظام الثنائي] .

- يستعمل البايت لقياس سعة الذاكرة .

- تسمى كل 4 بتات أي نصف بايت بالـ Nibble.

البت Bit	1، 0 أصغر وحدة لتمثيل البيانات
البايت Byte	8 بت
الكيلوبايت Kilobyte	2^{10} بايت (1024 بت حوالي 1000 بايت)
الميجابايت Megabyte	2^{20} بايت (حوالي مليون بايت)
الجيجبايت Gigabyte	2^{30} بايت (حوالي بليون بايت)
التيرابايت Terabyte	2^{40} بايت (حوالي تريليون بايت)
البيتابايت Petabyte	2^{50} بايت
الاكسابايت Exabyte	2^{60} بايت
الزيتابايت Zetabyte	2^{70} بايت
اليوتابايت Yottabyte	2^{80} بايت

ب - الذاكرة الثانوية Secondary storage :-

- تستخدم الذاكرة الثانوية في تخزين البيانات (على شكل ملفات عادية أو تلك التي تحتوي على برمجيات) بشكل دائم بعد نقلها أو تنزيلها من الذاكرة المركزية.

- الذاكرة الثانوية أقل سرعة من الذاكرة الرئيسية في تخزين البيانات واسترجاعها.

- هناك أنواع مختلفة من الذاكرة الثانوية ولكل وسط تخزين منها مشغل خاص Drive توضع فيه قبل استخدامها.

انواع الذاكرة الثانوية :

1- الأقراص المغناطيسية ومشغلات الأقراص Magnetic Disks and Disk Drives:

القرص المغناطيسي عبارة عن طبقات مكونة من مسطحات من الألومونيوم أو البلاستيك ومغطاة بمادة مغناطيسية مثل أكسيد الحديد.

- لقراءة أو كتابة البيانات تحتاج الأقراص إلى سواقة أو مشغل القرص Disk Drive التي تحتوي على رأس القراءة والكتابة (Read/Write Head) لكل سطح من أسطح القرص.

ويكون الاتصال ببيانات الملفات المخزنة على القرص عشوائياً (مباشرة) أو تتابعياً.

- يحتوي سطح القرص على حلقات تسمى بالمسارات Tracksوتجزأ المسارات إلى عدد ثابت من القطاعات Sectors المتساوية في سعة تخزن البيانات عليها.

- تخزن البيانات على القرص الممغنط في مواقع تسمى بالعناوين ويحتوي العنوان على : "رقم السطح ، ورقم المسار ، رقم القطاع".

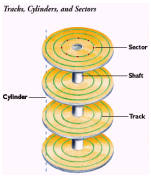
القرص الصلب Hard Disk :

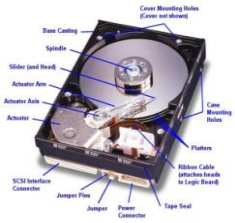
- أهم وسط تخزين (سرعة [تقدر بالملي ثانية] + سعة كبيرة - مئات الجيجابايت - حاليا) داخل وحدة النظام ولا يحتاج للتيار الكهربائي للاحتفاظ بالبيانات فهو وحدة تخزين دائم permanent للبيانات

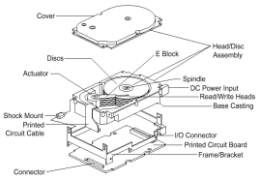
- يتكون من مجموعة أقراص ممغنطة في تعليب خاص (غير قابل للفتح)

- يمكن إضافة أقراص صلبة من الداخل أو الخارج

- تصل سعتها حاليا (2010) 500 جيجابايت







2 - الأقراص المرنة Floppy Disks:

- وسط تخزين ممغنط ومغلف بعلبة بلاستيكية، ويحتوي على سطح أو سطحين [وسبب تسميتها بالمرن لانها عبارة عن رقاقة مرنه في السابق]

- صغير الحجم قطره 3.5 انتش وحجم التخزين فيه من 720 KB إلى 2.8 MB

- خفيف الوزن وسريع العطب [لو تعرض لاشعة مغناطيسية ، او من الغبار] ، يمكن نقله بسهولة .

- رخيص الثمن تبلغ سعته 1.44 ميجابايت يستخدم لنقل الملفات

- بطئ جدا مقارنة بالقرص الصلب

- يمكن حماية القرص من الكتابة بتغيير وضع البوابة.

- في الأجهزة المصغرة عادة يسمى مشغل القرص المرن بالمشغل A و B.

3 - الشرائط المغناطيسية Magnetic Tapes :-

- شريط بلاستيكي رفيع وطويل (2400 قدم)

- ذو سعة محدودة (46 ميجابايت)

- كان يستعمل في الحواسب الكبيرة (ذو قيمة تاريخية)

- استخدمت الشرائط المغناطيسية بكثرة في السابق كوسط تخزين ثانوي مع الحواسيب الكبيرة في الأعمال أما الآن بظهور الأقراص التي لها مميزات على الأشرطة فقد أصبحت أوساط للاحتفاظ بنسخ احتياطية للكميات الكبيرة أي تخزن فيه نسخ من الملفات الهامة لاسترجاعها في حالة فقدان الملفات على الأقراص أو إتلافها.

4 - القرص الضوئي المضغوط CD-ROM :

- يستخدم أشعة الليزر في قراءة لمعلومات تصل سعته إلى 700 ميجابايت وهو قابل للقراءة فقط ولا يمكن التسجيل عليه أو تغيير محتواه. يخزن بمناطق صغيرة جدا تسمى تجويف pit

- يستعمل في تسجيل الملفات متعددة الوسائط Multimedia (صوت و نص و أفلام فيديو)

- هناك نوعان منها يمكن التسجيل عليها باستخدام جهاز خاص :

القابلة للتسجيل مرة واحدة Recordable CD-R ، القابلة للتسجيل عدة مرات Rewritable CD-RW

- تتميز بسرعات مختلفة 4 x و 16x و 32x (مقارنة مع سرعة الصوت)

5 - الأقراص الضوئية الرقمية Digital Versatile Disk (DVD) :

- نفس التقنيات الضوئية للأقراص الضوئية المضغوطة ولكن مع pit اصغر بكثير منها

- يمتاز بسعته الهائلة (تقدر بالجيجابايت) 4.7 إلى 17 جاجابايت

- يستعمل بتسجيل أفلام الفيديو

- الليزر الأزرق يستطيع تخزين حوالي 30 جيجابايت لأنه يعمل مع pit اصغر بكثير من الليزر العادي

6 - أقراص ZIP:

- تشبه الأقراص المرنة إلا أنها أثقل وأكبر و ذات سعة كبيرة (100 ميجابايت – 750 ميجابايت) وتستعمل في الأرشيف

7 - البطاقات الذكية Smart Cards :

- تحتوي على ذاكرة ومعالج رقيق وموقع تخزين دائم

- تدخل في قارئ خاص لقراءتها و تعبئتها

- تستعمل في الهاتف والصراف ATM وبطاقات الائتمان وكذلك الملف الطبي

8 - أقراص الفلاش USB Flash Drives:

- صغيرة الحجم ذات سعة كبيرة حوالي 32 جيجا بايت، تدخل في منفذ USB وتستعمل في الحاسب وعدة أجهزة أخرى مزودة بالـ USB لحفظ ونقل لبيانات

لتقيم أوساط التخزين الثانوي يمكن ذكر المعايير التالية :

سعة التخزين Storage Capacity وهي عدد البايتات التي يمكن أن تخزن على أوساط التخزين. وتقاس سعة التخزين بالمقاييس MB ، KB ، GB أو TB.

ملاحظة :

يوجد برامج ضغط (compression) البيانات الذي يعزز سعة التخزين، فمثلاً باستخدام برنامج ضغط يمكن لملف سعته 700MBأن يخزن في صورة مضغوطة بسعة 350MB.

وقت الاتصال Access Time وهو الوقت اللازم لتحديد موقع البيانات على وحدة التخزين الثانوي ويقاس عادة بميلي ثانية.

معدل النقل Transfer Rate وهو حجم البيانات المنقولة من وحدة التخزين الثانوي إلى الذاكرة الرئيسية أو بالعكس في وحدة من الوقت. وتقاس عادة بالميجابيت MB في الثانية.

التكلفة Cost: وهي مرتبطة بالعوامل السابقة،على سبيل المثال مشغلات الأقراص للحاسبات الصغيرة أقل سعر من مشغلات الأقراص للحاسبات الكبيرة.

الحجم (Space): حجم المكان الذي تأخذه

تمكن الذاكرة الثانوية من تخزين كميات هائلة من البيانات في شكل ملفات دائمة حيث لكل ملف اسم وامتداد يحدد نوعه ومع أي برنامج يعمل مثل DOC ، XLS ، يميز الاسم الملفات عن بعضها البعض وتخضع للعمليات التالية :

إنشاء الملف وتسميته وحفظه Create , name and save

نسخ الملف وتحريكه وحذفه Copy, move and delete

استرجاع المعلومات من الملف وتحديثها Retreive and update

عرض الملف على الشاشة وطباعته Display and print ، تنفيذ الملف Execute

تحميل الملف من القرص إلى الذاكرة الرئيسية Upload لإمكانية نسخه من قبل الآخرين على الشبكة والعكس Download

تصدير الملف من برنامج إلى أخر Export أو العكس Import

ضغط الملف أي تصغير حجمه File compression

حفظ الملف من العبث والفيروسات File Protection

أداء الحاسب Computer Performance :-

أداء الحاسب Computer Performance : أي سرعة انجاز وحدة المعالجة المركزية CPU للتعليمات و تتحدد بـ :

- سرعة ساعة الحاسب Clock speed

- سعة الذاكرة الرئيسية RAM

- سرعة القرص الصلب Hard disk acess time

- سرعة النواقل Bus speed :-

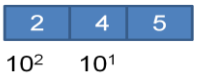
* ناقل العناوين Address Bus * ناقل البيانات Data Bus * ناقل التحكم Control Bus

- بطاقة الرسوم Graphics accelerator

- عدد البرامج المشغلة في الوقت الواحد

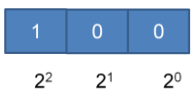
أنظمة التعديد Numbering Systems

في نظام التعداد العشري تكتب الأعداد على شكل أسس عشرية مثال :



$10^2 \times 2 + 10^1 \times 4 + 10^0 \times 5 = 245$

في نظام التعداد الثنائي تكتب كذالك الأعداد على شكل أسس ثنائية مثال:



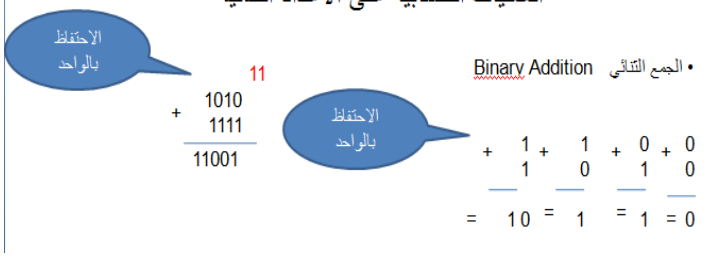
$2^2 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0 = 100$

$4 = 4 + 0 + 0 =$

أنظمة التعديد

العمليات الحسابية على الأعداد الثنائية

العمليات الحسابية على الأعداد الثنائية

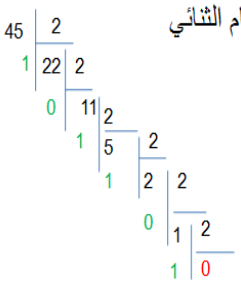


[إضافة لجدول الاشارات للجمع : 1+1+1=11

إذا كانت المسالة تتكون من ثلاث صفوف نجمع صفين وناتجها يجمع من الصف الثالث]

أنظمة التعديد

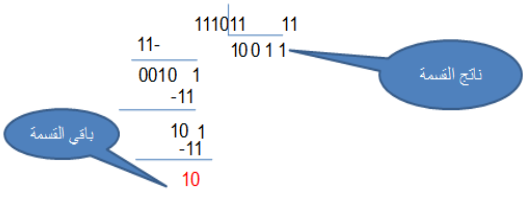
التحويل من نظام التعداد العشري إلى النظام الثنائي



101101=45

أنظمة التعديد

• القسمة التنائية : نفس الطريقة (الخوارزمية) التي تستعمل في تقسيم الاعداد العشرية كما في المثال التالي:



مثال 2 : 110110111 ÷ 101 = 1010111 و باقي القسمة 100

تمثيل الاعداد السالبة في النظام الثنائي Negation in the Binary System

<u>الطريقة الاولى :</u> القيمة المطلقة المُؤشرة Signed Magnitude وتعتبر أبسط

طريقة لتمثيل الاعداد السالبة و تتمثل في إضافة بت على يسار العدد للرمز

للإشارة حيث يضاف 0 للأعداد الموجبة و 1 للأعداد السالبة

مثال: 00001100 في النظام الثنائي ذو 8 بتات يمثل العدد العشري 12+ أما

10001100 فيمثل العدد العشري 12-

الطريقة الثانية : مكمل العدد واحد One's complement في هذه الطريقة

تكتب الاعداد الموجبة كالمعتاد(أي كما في الطريقة السابقة) أما الاعداد السالبة

فتمثل بتبديل الرموز 0 بـ 1 و الرموز 1 بـ 0و كما في الطريقة السابقة يرمز

البت على اليسار إشارة العدد (0 للاعداد الموجبة و 1 للسالبة)

مثلا : 00001100 يمثل العدد العشري 12+ كما يمثل 11110011 العدد العشري 12- .

لحساب قيمة الأعداد السالبة يجب قلب البتات ثم إجراء عملية التحويل كالمعتاد

الطريقة الثالثة : مكمل إثنان Two's complement في هذه الطريقة نبدأ بكتابة العدد كما في الطريقة السابقة ثم نضيف 1 إذا كان العدد سالب فمثلا :

00001100 يرمز الى العدد العشري 12+ أما 12- فنرمز اليه بـ 11110100

للتحقق من هذا نطرح 1 من 11110100 لنحصل على 11110011 ثم نقلب

البتات فنحصل على 00001100 أي العدد العشري 12-