بسم الله الرحمن الرحيم

Introduction to computers

مقدمة في الحاسب

عدد الساعات: ٢ نظري+٢عملي

الرمز: ١١١ حسب

المتطلبات:لايوجد

أستاذات/المادة:

م. هناء فؤاد - م. نجلاء حسن

م. لندا عمر البدري - م. سامية محمد

معمارية الحاسب
المكونات المادية للحاسب الآلى
Computer System Hardware

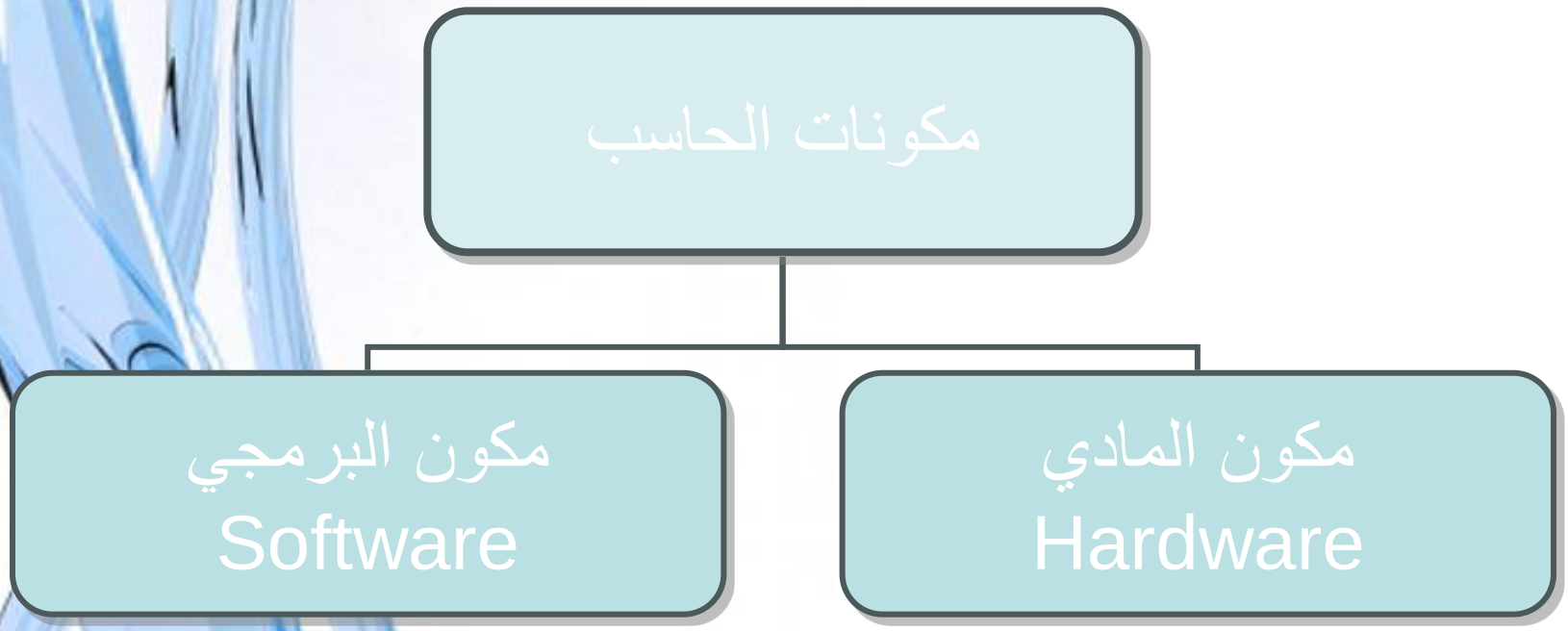
المحاضرة الثانية

- وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit)
- وحدات الذاكرة (Memory Units) .
- وحدات التخزين الخارجية

مقدمة

- يتكون الحاسب الآلي من عدد من المكونات التي تعمل مع بعضها بشكل متوافق لتحقيق الاهداف المرجوة من استخدامه.
- بصفة عامة يتكون الحاسب من جزئين رئيسين لاغنى لاحداهما عن الآخر وهما :

١. المكونات المادية (Hard ware).
٢. المكونات البرمجية (software).


مكونات الحاسب
مكون البرمجي
Software
مكون المادي
Hardware

يتكون الحاسب من مكونين أساسين:

المكون المادي : هي عبارة مكونات يمكن لمسها ومشاهدتها وتشمل القطع والملحقات مثل لوحة المفاتيح ،الشاشه ،المعالج، الفارة، مشغل الاقراص .....

المكون البرمجي: هي عبارة عن مكونات غير ملموسة ويصبح الحاسب بدونها عديم الفائدة وهي تشمل نظم التشغيل ولغات البرمجة والبرامج التطبيقية .

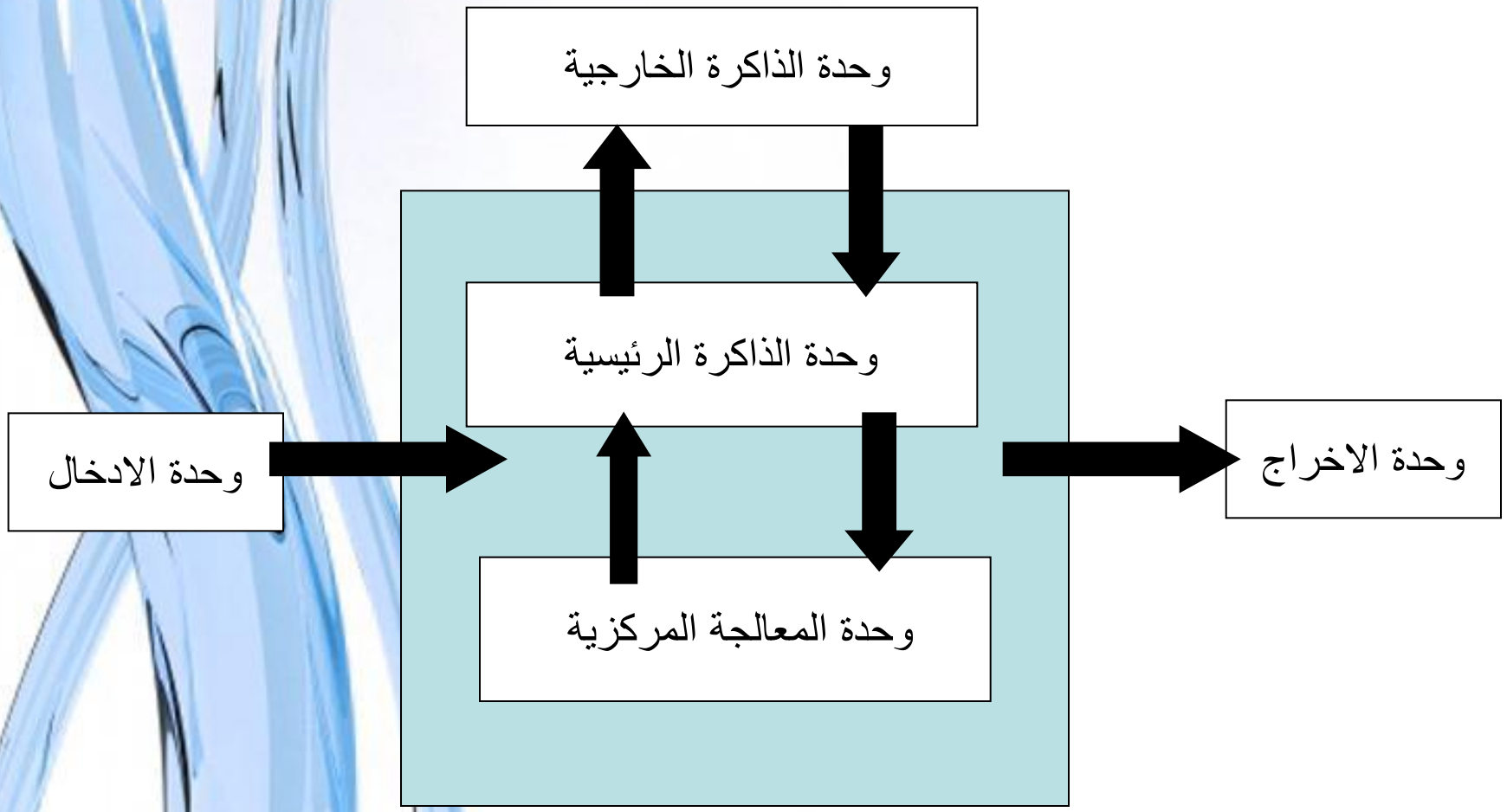
المكونات المادية

- تشمل الوحدات الرئيسية التالية :

١. وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit).
٢. وحدات الذاكرة (Memory Units) .
٣. وحدات التخزين الخارجية (External Memory Units)
٤. وحدات الادخال و الاخراج (Input and Output Units)

بالإضافة الى اللوحة الام (Motherboard) التي يتواصل من خلالها جميع الوحدات السابقة .

اهم مكونات الحاسب الآلي المادية



وحدة المعالجة المركزية
Central Processing Unit

- تعد وحدة المعالجة المركزية بمثابة العقل المفكر لأي نظام حاسب .
- تقوم بتخزين البيانات تخزين مؤقتاً تمهيداً لمعالجتها بإجراء العمليات الحسابية و المنطقية عليها .
- تتكون من ملايين من الترانستورات Transistors الصغيرة الحجم مصممة على شريحة من السيليكون وتتصل في ما بينها بأسلاك دقيقة من الالمونيوم أو الزجاج المصهور .

وحدة المعالجة المركزية
Central Processing Unit

- اطلق عليها هذا الاسم "وحدة المعالجة المركزية " حيث ان :
  - وحدة Unit تعني شريحة .
  - معالجة Processing تعني انها تعالج البيانات باجراء العمليات الحسابية والمنطقية عليها .
  - المركزية تعني انها قلب الحاسب.
- يوجد العديد من العوامل التي توثر على قوة اداء المعالج مثل تقنية التصنيع ، سرعة ودقة معالجة البيانات ، وانواع البيانات ، سعة الذاكرة الداخلية .
- تقاس سرعة الحاسب بعدد دورات ساعة النظام في الثانية وتعرف الميجاهيرتز
- تقاس بعدد الأوامر التي يمكن للحاسب تنفيذها في الثانية.
- تقاس سرعة الحاسب بسعة ناقل البيانات الداخلي Data bus .
- تقاس سعة ناقل البيانات الداخلي بعدد الحروف Bits التي يمكن نقلها في الدفقة الواحدة مثل :8bit-16bit-32bit-64bit

❖ تتكون وحدة المعالجة المركزية من الوحدات الوظيفية التالية :

١. المسجلات الداخلية Internal Requesters:

- تمثل المسجلات الداخلية جزءاً هاماً من وحدة المعالجة المركزية .
- تمثل اماكن للتخزين المؤقت للأوامر والبيانات اثناء معالجتها
- و هي مثل الذاكره لكن الوصول اليها اسرع حيث انها جزء من المعالج .
- تقاس سعتها بالبت وهى فى العادة 8 او 16 او32 او 64بت
- ولكل مسجل اسم وعنوان و يخصص لأداء غرض معين .

٢. وحدة التنفيذ (تقوم بتنفيذ الاوامر) وتنقسم الى:

- **وحدة الحساب والمنطق ALU (Arithmetic and Logic Unit)**

تقوم هذه الوحدة بالعمليات الحسابيه والمنطقية على الارقام ، وكذلك عمليات المقارنة طبقاُ للتعليمات الواردة من وحدة التحكم .

- **وحدة الفاصله العائمة FPU (Floating-point Unit)**

(متخصصة فى العمليات على الاعداد الكسرية)

- **وحدة توسعات الوسائط المتعددة MMX (Multi-Media eXtensions Unit)**

تم اضافتها فى المعالجات الحديثه لتحسين التعامل مع التطبيقات ثلاثية الابعاد وتطبيقات الوسائط المتعددة (صورة – صوت – وفديو).

٣. وحدة التحكم Control Unit

تقوم بمراقبة وتوجيه و تنسيق العمليات داخل الحاسب وأهم مهامها:

- تحديد الاوامر والعمليات المراد تنفيذها .
- تحديد البيانات اللازمة وأماكن التخزين .
- تحديد اماكن تخزين النتائج .
- تحديد مكان الامر التالى .
- متابعة تنفيذ الاوامر .
- توجيه التحكم للأمر التالى .

٤. وحدة الذاكره المخبأة Cashe Memory

- ذاكره داخل المعالج تملأ بالبيانات التى يحتمل ان يحتاجها المعالج لتوفير الوقت الذى يستغرقه المعالج فى جلب البيانات من الذاكره الرئيسيه وهى مدمجه فى المعالج .
- تتضمن كل المعالجات الحديثة مستويين من الذاكرة المخبأة :

الذاكره المخبأة المستوى الاول L1-cashe

ضمن شريحة المعالج ذاتها، ولذلك تعمل بنفس سرعة المعالج

الذاكره المخبأة المستوى الثانى L2-cashe

أكبر في السعة . كانت في البداية تستخدم ناقل البيانات العادي لذلك كانت بطيئة – ثم في بنتيوم ٢ اصبح الناقل له نصف سرعة المعالج – الان هي موجودة علي نفس شريحة المعالج ولها نفس سرعته

٥. وحدة موائمة الناقل Bus Interface Unit

تستقبل البيانات وتضخها للمعالج والعكس عن طريق ثلاث انواع من النواقل Buses و هي :

أ) ناقل العناوين Address Bus

- عبارة عن وصله فيزيائيه تتكون من خطوط نقل بين الذاكره والمعالج وتحمل عنوان الذاكره الذى يريد المعالج التعامل معه.
- يتعلق حجم الذاكرة بعرض ناقل العناوين اي بعدد خطوط النقل التي يتألف منها .

ب)ناقل البيانات Data Bus

- عبارة عن وصله فيزيائيه تتكون من خطوط نقل بين المعالج و باقي وحدات الحاسب ، وتحمل البيانات التى يريد المعالج التعامل معها .
- يتوقف معدل معالجة البيانات على سعة خط النقل، ومعدل تردد ساعة النظام.

ج)ناقل التحكم Control Bus

عبارة عن وصله فيزيائيه تتكون من خطوط نقل بين المعالج و باقي وحدات الحاسب ، وتحمل الأوامر (ابلاغ الوحدات متى تعمل مثل: متي تقرأ أو تكتب)

٦. وحدة جالب التعليمه Instruction Fetch Unit

تقوم بإحضار التعليمات من الذاكره الرئيسيه بناءً على الاوامر الصادرة لها من وحدة التحكم .

٧. وحدة مترجم التعليمه Instruction Decoder Unit

تقوم باستلام التعليمات وتفك شفرتها بحيث تفهمها الاجزاء الاخرى من وحدة المعالجة المركزية بناء على اوامر وحدة التحكم.

عمل وحدة المعالجة المركزية

- تحتاج وحدة المعالجة المركزية الى اربعة عناصر هي :التعليمة ، ومؤشر التعليمة ، ومسجل ، ووحدة التنفيذ .
- وحدة التحكم تطلب التعليمة من وحدة جالب التعليمه ثم يقوم مترجم التعليمه بفك الشفرة ، ثم تقوم وحدة التنفيذ بالتنفيذ - ثم تصدر وحدة التحكم الامر لجلب التعليمة التاليه

تصنيف المعالجات

تصنيف المعالجات

حسب الشركه المنتجه

معالج بانتيوم (شركة Intel)
معالج اثلون(شركة AMD)
معالج سيركس(شركة VIA)

حسب عامل الشكل

معالجات ذات الحافه الواحدة
معالجات ذات مصفوفة شبكية من الابر

معالجات الحاسبات المحمولة

- كانت الحاسبات المحمولة الى وقت قريب تعمل باستخدام معالج يشبه معالج الحاسب الشخصى ولكن ظهرت الان معالجات خاصة بالحاسبات المحمولة مثل
- معالج Pentium 4 Mobil
- معالج بنتيوم M

وحدات الذاكرة (Memory Units)

- تتكون من مجموعه من الشرائح الالكترونية موضوعه على اللوحه الام او المعالج و تقوم بالاحتفاظ بالبيانات والأوامر التي يحتاجها المعالج عند إجراء العمليات المختلفة وإرسالها عند الطلب

وتنقسم الى :

- الذاكرة العشوائية(RAM (Random Access Memory:

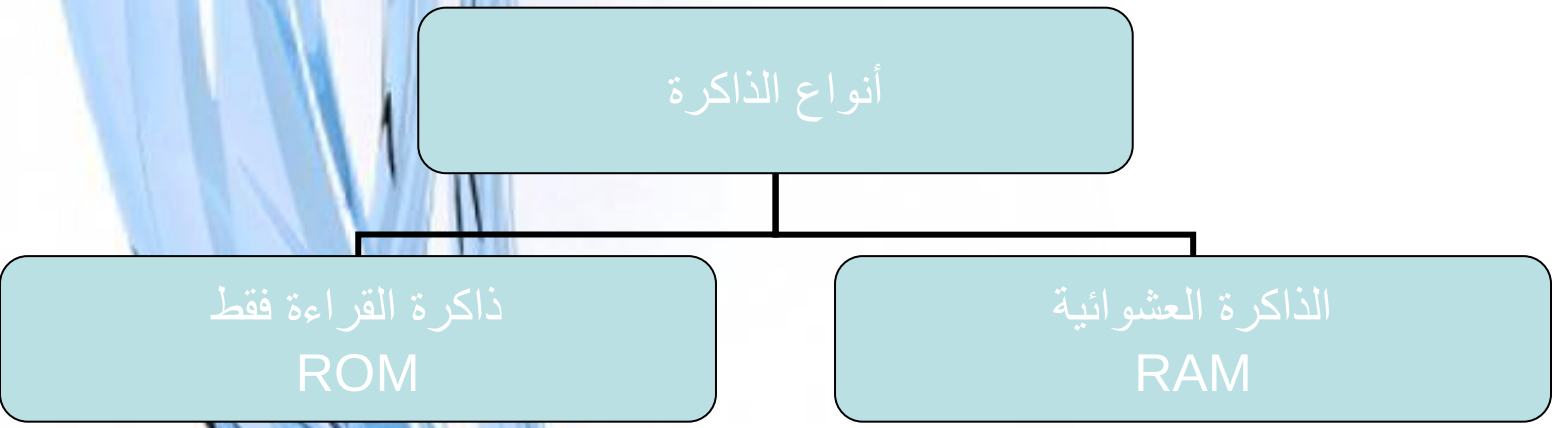
وتستخدم للتخزين المؤقت تعليمات البرامج والبيانات الجاري معالجتها .

- ذاكرة القراءة فقط(ROM (Read Only Memory:تستخدم لتخزين البيانات والأوامر التي تستخدم باستمرار من قبل نظام الحاسب عند بدء التشغيل .

وحدات الذاكرة

- RAM الذاكرة ذات الوصول العشوائي
  - ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية المتزامنة ذات النقل المضاعف DDR SDRAM (Dual Data Rate Synchronous)
  - ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية المتزامنة SDRAM (Synchronous Dynamic)
  - RRRAM(Rambus Dynamic) ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية ذات تقنية Rambus
- R0M ذاكرة القراءة فقط
- Cashe Memory الذاكرة المخبأة
  - الذاكرة المخبأة المستوى الاول Cashe L1
  - الذاكرة المخبأة المستوى الثاني Cashe L2
- Virtual Memory الذاكرة التخيلية

وحدات الذاكرة (Memory Units)



١. قابلة للقراءة و الكتابة
٢. تفقد محتوياتها بمجرد إيقاف تشغيل الجهاز
٣. تستخدم للاحتفاظ المؤقت بالبيانات أثناء العمل على الجهاز و الملفات القابلة للتغير أو الكتابة عليها.
٤. هي ذاكرة للمستخدم يمكنه التعامل معها و تعديل بياناتها.

١. ذاكرة القراءة فقط
٢. لا تفقد محتوياتها عند إيقاف تشغيل الجهاز
٣. مبرمجه لتشغيل البرامج المرتبطة ببدء التشغيل مثل

برنامج الاختبار الذاتى
برنامج بدء التحميل
برنامج التحكم فى الادخال والإخراج

•الذاكرة ذات الوصول العشوائي RAM

١ـ ذاكرة وصول العشوائى الديناميكية المتزامنة SDRAM:

- ظهرت عام ١٩٩٦ بتردد 66MHZ حتى تطورت الي 133MHZ
- تعتمد علي ناقل بسعة ٦٤ بت.
- تعتمد سرعتها علي سرعة ترددها.
- تنقل هذه الذاكرة البيانات بمعدل بت واحد كل نبضة ساعة .

٢ـ ذاكرة وصول العشوائى الديناميكية المتزامنة ذات النقل المضاعف : DDR SDRAM

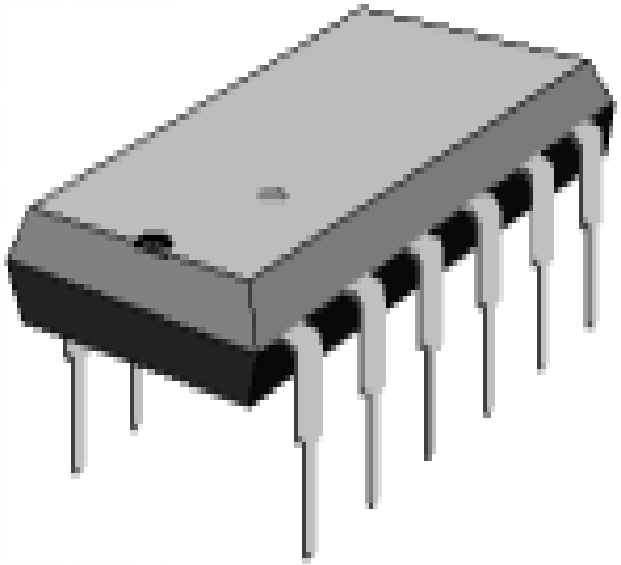
- جاءت كتطوير للذاكرة SDRAM
- تستخدم ناقل ٦٤ بت
- ظهرت بتردد 100MHZ حتى تطورت الي 266MHZ
- تنقل هذه الذاكرة البيانات مرتين عن كل نبضة (بمعدل مضاعف).

٣ـ ذاكرة وصول العشوائى الديناميكية ذات التقنية Rambus (RDRAM) :

- تعتمد علي ناقل بسعة ١٦ بت و ليس ٦٤ بت.
- ظهرت بتردد 266MHZ حتى تطورت الي 800MHZ
- تنقل هذه الذاكرة البيانات بمعدل ٢ بت كل نبضة ساعة (نقل مضاعف).

شكل 2.11 : شكل توضيحي للذاكرتين DDR و DDR2

- الذاكرة العشوائية RAM:



ROM ذاكرة القراءة فقط

- ذاكرة القراءة فقط
- لا تفقد محتوياتها عند إيقاف تشغيل الجهاز
- مبرمجه لتشغيل البرامج المرتبطة ببدء التشغيل مثل
  - **برنامج الاختبار الذاتى**
  - **برنامج بدء التحميل**
  - **برنامج التحكم فى الادخال والإخراج**
- **يمكن أعادة برمجتها بسهولة بدون نزعها من اللوحة الام باستخدام برمجيات خاصة**

وحدة الذاكره المخبأة Cashe Memory

- **ذاكره داخل المعالج تملأ بالبيانات التى يحتمل ان يحتاجها المعالج لتوفير الوقت الذى يستغرقه المعالج فى جلب البيانات من الذاكره الرئيسيه وهى مدمجه فى المعالج**
- **يوجد منها نوعين**

الذاكره المخبأة المستوى الاول L1-cash

ضمن شريحة المعالج نفسها ، تعمل بنفس سرعة المعالج

الذاكره المخبأة المستوى الثانى L2-cash

أكبر في السعة . كانت في البداية تستخدم ناقل البيانات العادي لذلك كانت بطيئة – ثم في بنتيوم ٢ اصبح الناقل له نصف سرعة المعالج – الان هي موجودة علي نفس شريحة المعالج ولها نفس سرعته

الذاكره التخيليه Virtual Memory

ذاكره غير حقيقية جزء من القرص الصلب يقتطعه نظام التشغيل ويتعامل معه كما يتعامل مع الذاكره ينقل اليها البرامج والبيانات التى يتم التعامل معها.

مميزات الذاكره التخيليه

- رخصة الثمن
- تسمح بتشغيل عدد كبير من البرامج بعد ان تمتلئ الذاكره الرئيسية

عيوب الذاكره التخيليه

- ابطاء من الذاكره الرئيسيه لبعدها عن المعالج
- توجد الذاكره التخيليه على جزء واحد من القرص الصلب
- لا يمكن ان توجد على الفلاشات او الاسطوانات او الاقراص المرنة

وحدات التخزين الخارجية
External Memory Units

- تستخدم لتخزين البرامج و البيانات بصفة دائمة و امكانية استرجاعها وهي وحدات لا تفقد محتوياتها عند إيقاف التشغيل.
- تتميز بسعة التخزين العالية ، ولكن سرعة الوصول الى البيانات المخزنة بطيئة مقارنة بالذاكرة الداخلية .
- يتم تجهيز هذه الوحدات عن طريق نظام التشغيل بتقسيم اسطح تخزين تلك الوحدات الى مسارات (tracks) والتي يتم ترتيبها من الخارج الى الداخل ، و من ثم تقسم تلك المسارات الى قطاعات Sectors .
- يتولى نظام التشغيل تخصيص مكان على قرص التخزين يسجل فيه اسم الملف أو البرنامج وحجمه وموقعه.

وحدات التخزين الخارجية
External Memory Units

أنواع وحدات التخزين الخارجية

- **الأقراص الصلبة Hard Disks**
- **الأقراص المرنة Floppy Disks**
- **الأقراص المدمجة CD-ROM**
- **اقراص الذاكرة الوميضية Flash Memory Disks**

١) الاقراص المرنة Floppy Diskettes:

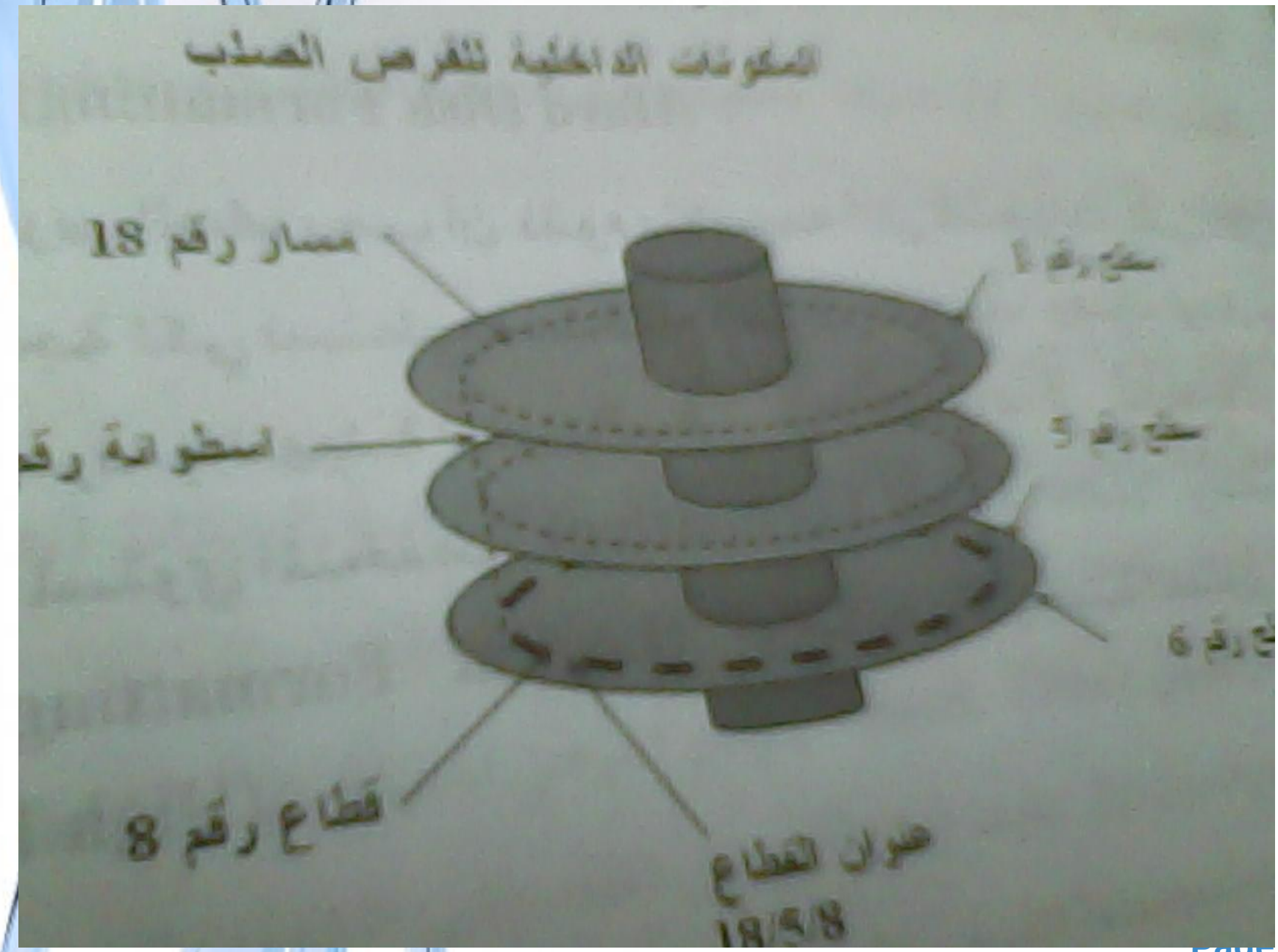
- من أهم وحدات التخزين الممغنطة.
- مصنوعة من البوليستر علي شكل دائرة مغطاة بمادة قابلة للمغنطة و مغلف بغلاف من الخارج لحمايته.
- تستخدم لتخزين البيانات و استرجاعها بطريقة الوصول العشوائي للبيانات.
- يقسم داخليا لدوائر متحدة المركز تسمى مسارات tracks و تقسم المسارات الي قطاعات sectors
- يعتمد عدد المسارات و القطاعات و كذلك قابلية التسجيل علي و وجه واحد او اثنين علي نوع القرص و المشغل .
- سعة القرص=عدد الاوجه Xعدد المساراتXعدد القطاعات Xسعة القطاع الواحد.
- من أهم أنواعها مقاس 3.5 ذات السعة التخزينية 1.44 MB

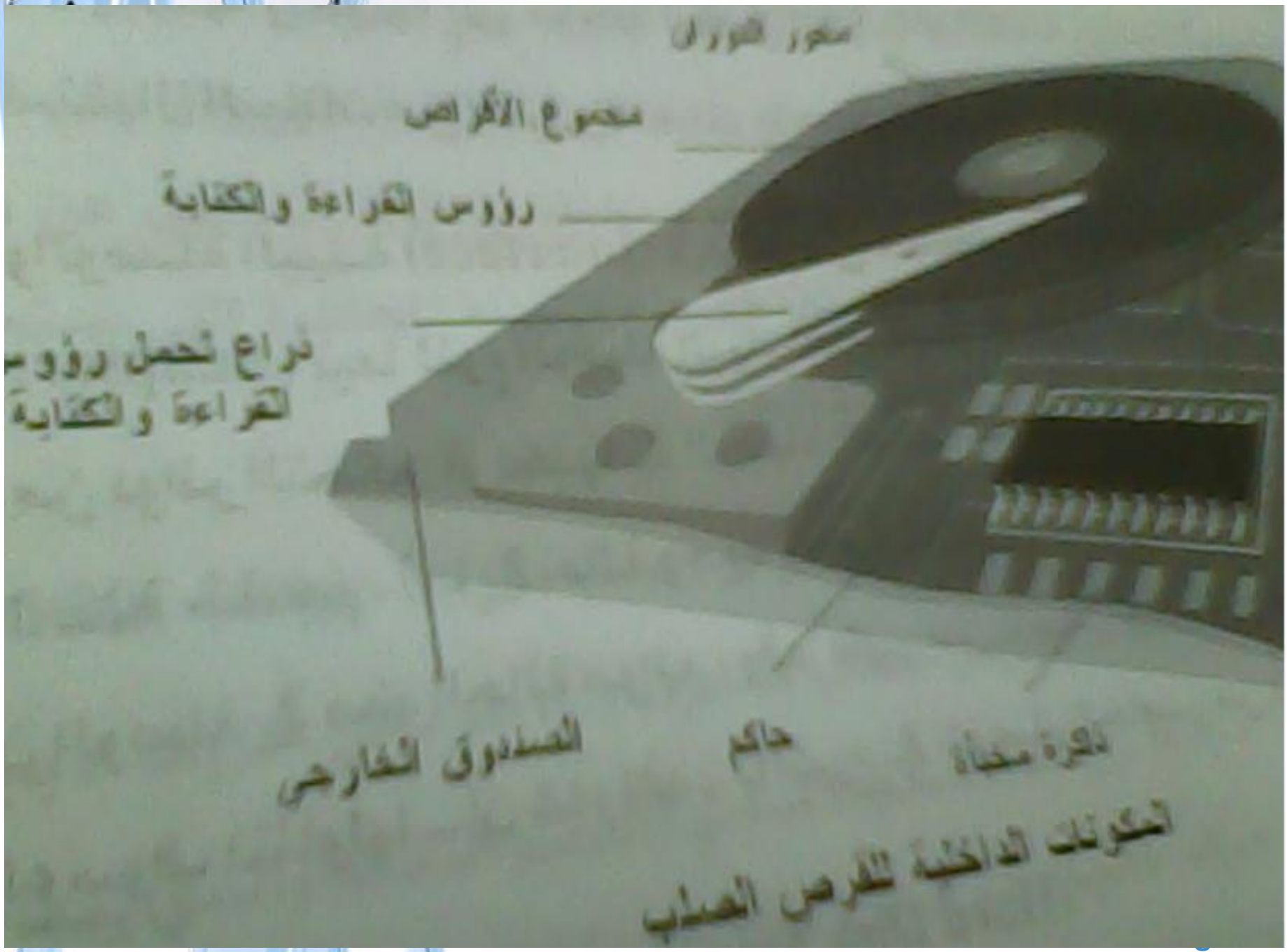
مشغل الاقراص المرنة Floppy Diskettes Driver

- هو المسئول عن قراءة البيانات و كتابتها من وفي القرص المرن
- يستخدم نظام ميكانيكي لتثبيت و تحريك القرص مع بعض الدوائر الالكترونية التي تتحكم في القراءة و الكتابة
- يحتوي علي ثلاثة نظم فرعية :
  - نظام حركة و دوران القرص .
  - نظام تحديد مكان القراءة و الكتابة علي القرص .
  - نظام القراءة و الكتابة و المسح علي القرص .
- يتم التحكم في مشغل الاقراص المرنة عن طريق دائرة تحكم علي اللوحة الام تسمي حاكم مشغل الاقراص المرنة .

٢) القرص الصلب Hard Disk

- عبارة عن وحدة أقراص Disk Pack تتكون من عدد من الالواح الرقيقة الدائرية المغطاة علي الوجهين بمادة قابلة للمغنطة تترتب الالواح فوق بعضها علي محور راسي واحد.
- يتم التسجيل علي وجهي الاقراص
- تسجل البيانات بواسطة رؤوس القراءة و الكتابة ، لكل وجه رأس مستقلة
- تحرك الرؤوس باستخدام أزرع التداول
- يقسم كل وجه الي مسارات و قطاعات
- سعة القرص الصلب تحسب بنفس طريقة سعة الاقراص المرنة
- يخصص نظام التشغيل مكان علي القرص الصلب (غالبا المسار صفر) لتخزين الدليل directory أو الفهرس وجدول مواقع الملفات File Allocation Table (FAT).
- تترك بعض المسارات علي الاسطح الداخلية للأقراص فارغة لتستقر عليها رؤوس القراءة و الكتابة عند توقف التشغيل


المكونات الداخلية للقرص الصلب
مسار رقم 18
قطاع رقم 8
محور القطاع
18/8



المكونات الداخلية للقرص الصلب

- الوصلات البينية للقرص الصلب Hard Disk Interface

لتتعامل وحدة المعالجة مع القرص الصلب يلزم وجود وصلة بينية من مهامها:

– توجيه القرص للقيام بالمهام المطلوبة منه من وحدة المعالجة المركزية.

– تستقبل الوصلة الاوامر و تقوم بترجمتها لأوامر يستطيع القرص فهمها و تحويلها الي حركة لرؤوس القراءة و الكتابة.

– كما تقوم باستقبال البيانات من القرص الصلب و تحويلها الي المعالج أو الذاكرة.

– قد تسمى الوصلة البينية حاكم controller(في حالة وجود بعض من دوائر التحكم أو كلها في الوصلة) أو قد تسمى موائم Adapter (في حالة وجود كل دوائر التحكم في القرص الصلب) .

تهيئة القرص الصلب Hard Disk Formatting

قبل استخدام القرص الصلب يجب اولا تقسيمه الي اجزاء ثم تهيئته فيزيائيا (تهيئة المستوى المنخفض) ثم منطقيا (تهيئة المستوى العالي).

- **التهيئة الفيزيائية:**
  - تقسم وحدة الاقراص الي عناصرها الاساسية مساراتTracks و قطاعاتSectors واسطوانات Cylinders كما تحدد أماكن بداية و نهاية كل منهم.
  - غالبا ما تقوم المصانع بهذا النوع من التهيئة.
  - لابد من القيام بتهيئة القرص الصلب فيزيائياً قبل تهيئته منطقياً .
- **التهيئة المنطقية:**
  - يتم فيها وضع نظام الملفات علي القرص الصلب وهذا يمكن نظام التشغيل من استخدام المساحة التخزينية الموجودة على القرص في تخزين و قراءة الملفات .
  - نوع التهيئة المنطقية يعتمد علي نوع نظام التشغيل الذي نستخدمه .
  - من امثلة البرامج التي تستخدم في تقسيم القرص Fdisk, Partition magic .
  - تبدأ تسمية أقسام القرص الصلب بالحرف C ثم باقي الحروف الابجدية D,E,F,H,...

العوامل المؤثرة علي الاقراص الصلبة

١- معدل نقل البيانات (Data Rate): عدد البيتات Bytesالتي يتم نقلها من القرص الصلب الي الكمبيوتر في الثانية الواحدة.

٢- زمن الوصول Seek Time: هو الزمن المستغرق بين طلب الملف من القرص الصلب ووصول أول بايت منه للكمبيوتر

٣- سرعة دوران القرص الصلب: كلما زادت السرعة كلما كان أفضل

٤- نوع الوصلة البينية Interface: نوع ناقل البيانات الذى يستخدمه القرص الصلب لتداول البيانات بينه وبين وحدة الذاكرة أو المعالج.

٥-الكثافة التخزينية: هو عدد البيتات (Bytes) التي يمكن تخزينها في مساحة معينة من القرص الصلب

٦- السعة الكلية Capacity: السعة الكلية للقرص الصلب مثلاً:

80,160, 240 GB

٣) الأقراص المدمجة Compact disk (CD)

- **مميزات ال CD:**
  - سعتها التخزينية عالية
  - ارتفاع معدل نقل البيانات .
  - قادرة علي تخزين البيانات لفترة طويلة جدا دون تلف .
  - لها اداء مميز في تطبيقات الوسائط المتعددة.
- **القرص المدمج عبارة عن قاعدة من البلاستيك متعدد الكربونات مغطى بطبقة من الالومنيوم ثم بطبقة رقيقة من الورنيش .**
- **يتكون مشغل الاقراص المدمجة من ثلاثة أجزاء:**
  ١- موتور: يقوم بتدوير الاسطوانة.
  ٢- منظومة الليزر و العاكس: لقراءة البيانات من على الاسطوانة.
  ٣- منظومة التتبع: وظيفتها تحريك منظومة الليزر

تنقسم الاقراص المدمجة الي:

١- أقراص مدمجة للقراءة فقط CD – ROM:

أقراص للقراءة فقط ولا يمكن تغيير بياناتها.تخزن عليها برامج متخصصة و تبلغ سعتها حوالي ٧٠٠ ميجابايت.

٢- أقراص مدمجة قابلة للتسجيل عليها لمرة واحدة (Recordable) CD – R:

قابلة للكتابة عليها مرة واحدة باستخدام مشغلات خاصة

تستخدم برامج تشغيلية خاصة تختلف من نوع الي اخر.

٣- أقراص مدمجة قابلة للقراءة و الكتابة (Read/Write) CD – RW:

يمكن القراءة و الكتابة عليها كما يمكن مسح البيانات المسجلة عليها و الكتابة عليها مرة اخرى.

٤- الاقراص المتنوعة الرقمية(Digital Versatile Disk) DVD:

قرص فيديو رقمي كوسيط لنقل و تسجيل الافلام الرقمية

له نفس أبعاد ال CD – R ولكن يستوعب ١٧ جيجابايت من البيانات (يحتوي القرص الواحد علي اربع طبقات للتخزين)

له مشغلات خاصة به.

٤) اقراص الذاكرة الوميضية Flash Memory Disks

- أقراص تخزين خارجية صغيرة الحجم، خفيفة الوزن ، يتم شبكها بمخرج USB .
- لا تحتاج أي برامج تشغيل ، ولا طاقة خارجة لتشغيلها.
- تسمح بتبادل البيانات بسرعة كبيرة جدا مقارنةً مع الاقراص الصلبة الخارجية.
- تريح المستخدم من حمل مئات الاقراص الصلبة.
- تتوفر في أشكال كثيرة موائمة للجيب، وبسعات تخزينية مختلفة تتراوح من 128MB – 2GB وفي تزايد.
- قابلة للانتقال من جهاز حاسب الي اخر دون عناء.

شكل 2.21 : أشكال وأنواع مختلفة من أقراص الذاكرة الوميضية.