



الفصل الثاني

مكونات الحاسوب

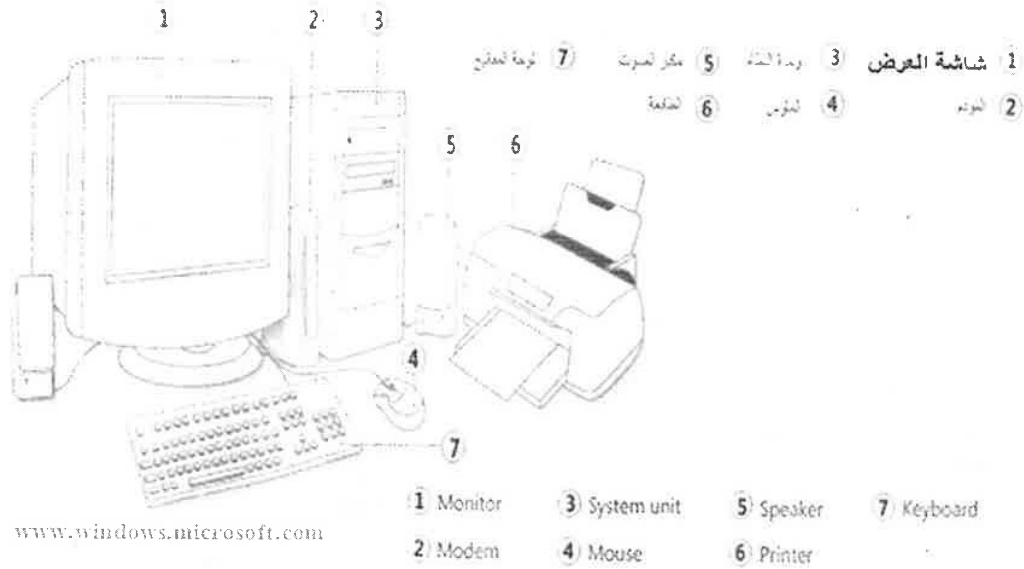
Computer Components

يتضمن هذا الفصل التعرف على مكونات الحاسوب كوحدة المعالجة المركزية CPU واللوحة الأم Motherboard والبرامجيات Software، وأجهزة الإدخال/ الإخراج Input/ Output Devices.

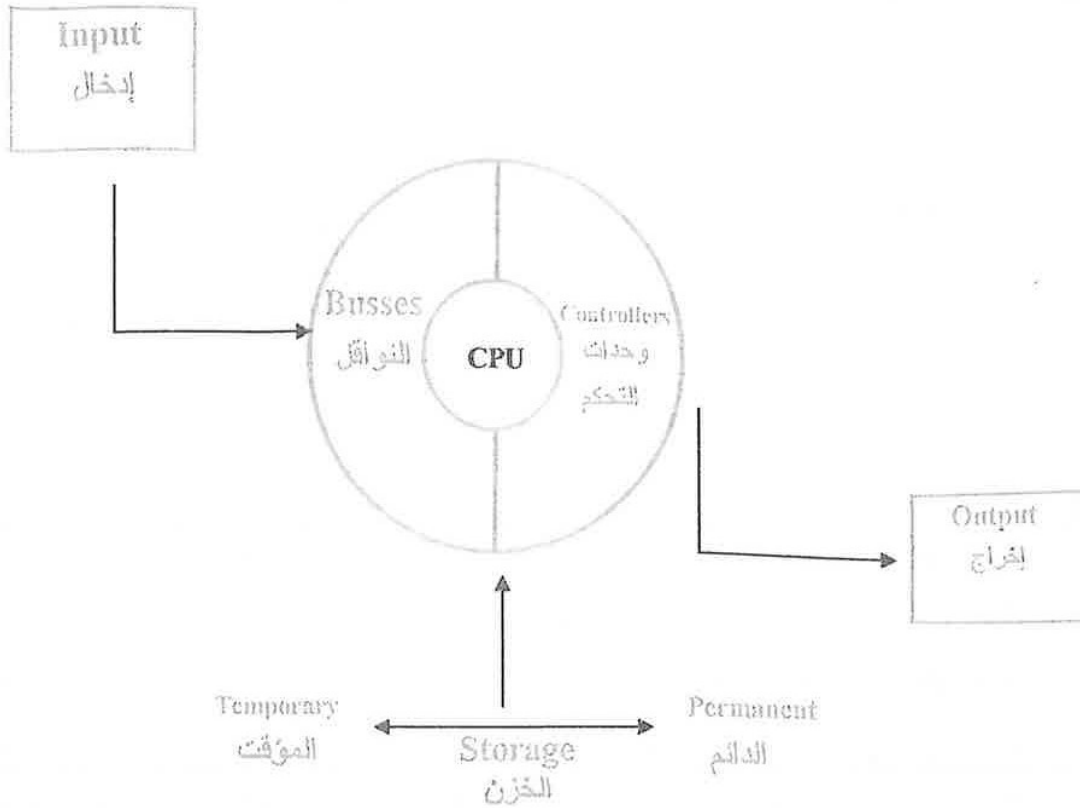
1-2 مكونات الحاسوب Computer Components

لا يوجد جزء واحد يسمى جهاز "الحاسوب Computer"، وإنما الحاسوب يتكون من أجزاء كثيرة تعمل معاً تشمل جزئيين رئيسيين الأجزاء المادية Hardware والتي يمكن لمسها والبرامجيات Software (أو البرامج) التي تشير إلى التعليمات والأوامر التي توجه الأجزاء لإنجاز وظائف معينة الشكل (1-2) يوضح الأجهزة الرئيسية والأكثر شيوعاً في الحاسوب المكتبي، وأي حاسوب محمول له أجزاء رئيسية مماثلة لكن تدمج بشكل يشبه دفتر ملاحظات كبير.

الشكل (2-2) يوضح مخطط للعلاقة بين مكونات الحاسوب الرئيسية، والتي سيتم شرحها بالتفصيل في هذا الفصل.



الشكل (1-2) يبين الأجزاء والملحقات الرئيسية للحاسوب المكتبي



الشكل (2-2) مخطط يوضح العلاقة بين الأجزاء الرئيسية للحاسوب

سنتطرق في البداية إلى الأجزاء المادية للحاسوب متمثلة بأجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج ووحدة المعالجة المركزية، ثم نتطرق للأجزاء غير المادية (البرمجيات).

2-2 الكيان المادي للحاسوب:

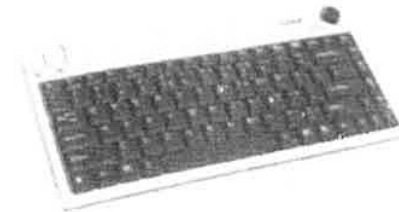
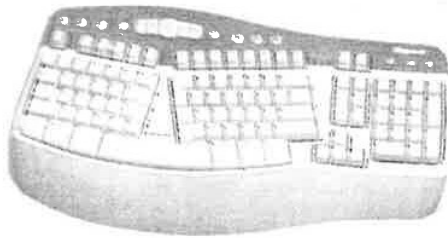
2-2-1 أجهزة الإدخال Input Devices:

تستعمل هذه الأجهزة لإدخال البيانات بأشكالها المختلفة إلى جهاز الحاسوب، من أهمها:

- لوحة المفاتيح Keyboard:

تعد لوحة المفاتيح وسيلة جهاز الإدخال الأساسية Standard Input Device للحاسوب، وتستخدم في إدخال البيانات الحرفية والرقمية وتنفيذ الأوامر. وهي لوحة تحتوي على مفاتيح مرتبة مثل الآلة الكاتبة وتتبع المعايير القياسية (QWERTY)⁽²⁾ (التي تشير إلى المفاتيح الستة أعلى لوحة المفاتيح). الشكل (2-3) يبين أنواع مختلفة من لوحة المفاتيح.

كويرتي (QWERTY) هو التصميم الأكثر استخداماً للوحات المفاتيح الإنجليزية اليوم. الاسم "كويرتي" أتى من أول ستة مفاتيح في هذه اللوحات. تم تصميم لوحة المفاتيح هذه في عام 1874 بواسطة مبتكر الآلة



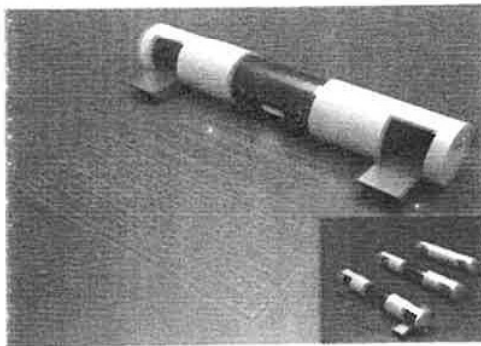
لوحة مفاتيح لاسلكي (Wireless)



لوحة مفاتيح مطوية



لوحة مفاتيح منقوية



لوحة المفاتيح الافتراضية بلوتوث - ليزر Bluetooth virtual keyboard laser

الشكل (2-3) أنواع تقليدية وحديثة من لوحة المفاتيح

=الكاتبة الأمريكي كروستوفر شولز، واستخدمت لاحقاً للوحات مفاتيح الحاسوب. بالرغم من أن التصميم قد لا يكون الأكثر كفاءة في الكتابة باللغة الإنجليزية، إذ توجد تصاميم أحدث من كويرتي. مثل تصميم دفوراك، إلا أن التصميم لا يزال الأكثر شعبية. تستخدم بعض اللغات الأخرى لوحات مفاتيح مشابهة لكويرتي، مثل لوحة المفاتيح الألمانية التي تعكس مفاتيحي Z و Y.



- أقسام لوحة المفاتيح

تقسم الأجزاء الموجودة على لوحة المفاتيح، وتبعاً لنظم التشغيل الحديثة، إلى عدة مجموعات استناداً لوظيفتها إلى:

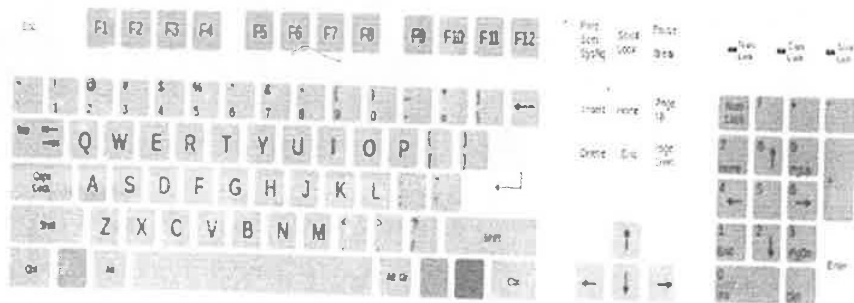
• مفاتيح الكتابة (الأبجدية الرقمية): تتضمن مفاتيح الأحرف والأرقام وعلامات الترقيم والرموز.

• مفاتيح التحكم **Control Keys**: يتم استخدام هذه المفاتيح وحدها أو مع مفاتيح أخرى لأداء إجراءات معينة. يعد مفتاحا **Ctrl** و **Alt** ومفتاح شعار **Windows** و **Esc** من أكثر مفاتيح التحكم التي يتم استخدامها.

• مفاتيح الوظائف **Function Keys**: يتم استخدام مفاتيح الوظائف لإجراء مهام محددة. وترمز هذه المفاتيح بـ **F1** و **F2** و **F3** ... **F12** وتختلف وظيفة هذه المفاتيح من برنامج إلى آخر.

• مفاتيح التنقل: يتم استخدام هذه المفاتيح للتنقل في جميع أنحاء مستندات أو صفحات ويب، كما تستخدم لتظليل النصوص. وتتضمن مفاتيح الأسهم و **Home** و **End** و **Page Up** و **Page Down**.

• لوحة المفاتيح الرقمية: تتميز بأنها في متناول اليد لإدخال الأرقام بسرعة. وهذه المفاتيح مجمعة معاً في شكل مجموعة مثل الحاسبة التقليدية أو آلة الجمع. يشير الشكل (2-4) إلى كيفية ترتيب المفاتيح على لوحة مفاتيح نموذجية.



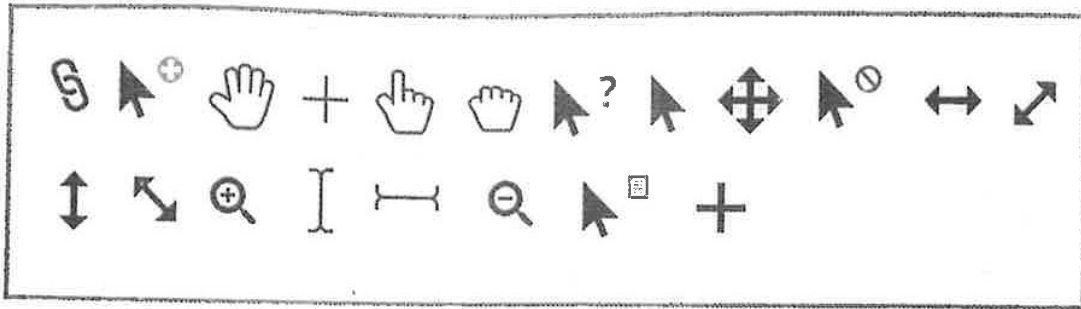
- Typewriter keys مفاتيح الكتابة
- System keys مفاتيح النسخة
- Application key مفتاح التطبيق
- Function keys مفاتيح الوظائف
- Numeric keypad لوحة المفاتيح الرقمية
- Cursor control keys مفاتيح التنقل
- Enter keys مفتاح الإدخال
- Other مفاتيح أخرى

الشكل (2-4) التقسيم النموذجي للوحة المفاتيح



- الماوس (الفأرة) Mouse :

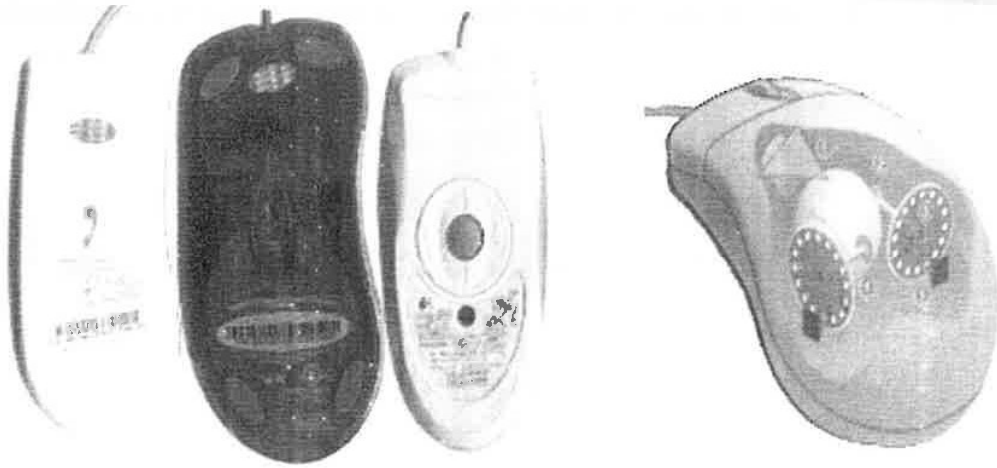
جهاز صغير بحجم قبضة اليد يتم توصيله للحاسوب عبر سلك (أو بدون سلك)، ويعتبر من أجهزة التشير (Pointing Devices). الوظيفة الأساسية للماوس عندما يتم تحريكه هي تحويل حركة اليد إلى إشارات يستطيع الحاسوب فهمها والتعامل معها، مما يحرك السهم المؤشر (Mouse Pointer) على الشاشة، ويمكن للمستخدم من تحديد أنواع الأفعال التي يقوم بها الحاسوب عند الضغط على أحد مفاتيحي الماوس سواء ضغطاً مفرداً أو ضغطاً مزدوجاً. والشكل (5-2) يوضح أشكال مختلفة لمؤشر الماوس حسب موقع ووظيفة ونوع البرامج المفتوح.



الشكل (5-2) يوضح أشكال مختلفة لمؤشر الماوس حسب الوظيفة التي يعمل عليها الماوس

وهناك العديد من أنواع الماوس أهمها:

- الماوس الميكانيكي (ذو الكرة) Mechanical (Wheel) Mouse يعتمد في التعرف على حركة الماوس على كرة داخل الماوس (وهذا النوع قليل الوجود في الأسواق حالياً)، الشكل (6a,b-2).
- الماوس الضوئي Optical Mouse يعتمد على انجمله شعاع من الضوء المركز أسفل الماوس، الشكل (6b-2).
- الماوس الليزر Laser Mouse وهو أحدث أنواع الماوس، هذا النوع أعلى دقة وسعراً من الماوس الضوئي، والدقة العالية لن يحتاجها إلا المصممين المحترفين وأصحاب الألعاب السريعة والدقيقة. الشكل (6b-2).



أ- من اليمين: ماوس ذو الكرة، ماوس ضوئي، ماوس ليزري

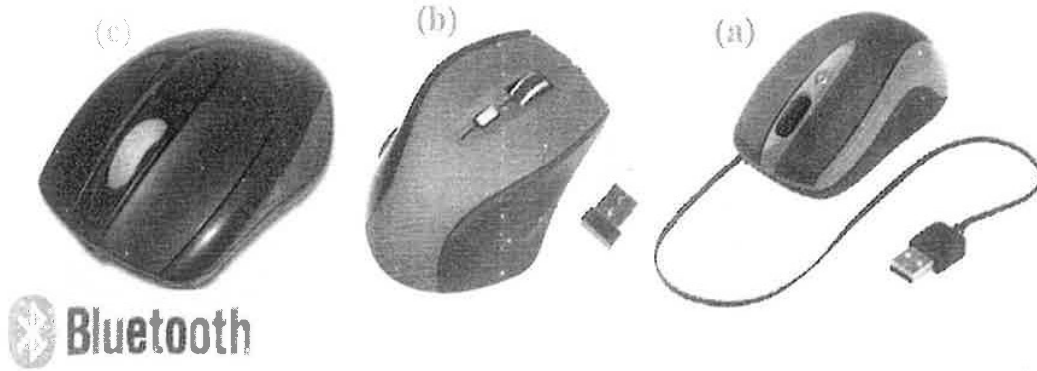
ب- التركيب الداخلي لماوس ذو الكرة

الشكل (2-6) أنواع مختلفة من الماوس

ويتم ربط الماوس الضوئي والليزري بالحاسوب عن طريق:

- ماوس سلكي "Wire" عن طريق سلك يوصل الماوس بالحاسوب، ويوجد نوعين USB و PS2 أفضل إذا كان المنفذ (Port) متوفر*.
- ماوس لاسلكي باستخدام الموجات الراديوية "RF Wireless" هذا النوع يتصل للحاسوب بدون أسلاك لحرية الاستخدام وتقليل الأسلاك، وRF هي الأكثر شعبية فيما يتعلق بالماوس اللاسلكي، ولكن يعيبه ضرورة استخدام وصلة استقبال يتم شبكتها بمنفذ USB، وبالرغم من صغر هذه الوصلة إلا أنها قد تضايق أصحاب الحواسيب المحمولة والذين يرغبون بتوفير منفذ USB.
- ماوس لاسلكي باستخدام البلوتوث "Bluetooth Wireless" نوع جديد نسبياً ولكن استخدامه شائع مع الحاسوب المحمول، يتميز بأنه لا حاجة لربط أي وصلة بالحاسوب إذا كان الحاسوب يحتوي على خاصية البلوتوث، وبحف ذلك يستخدم وصلة استقبال مشابهة لماوس RF. الشكل (2-7).

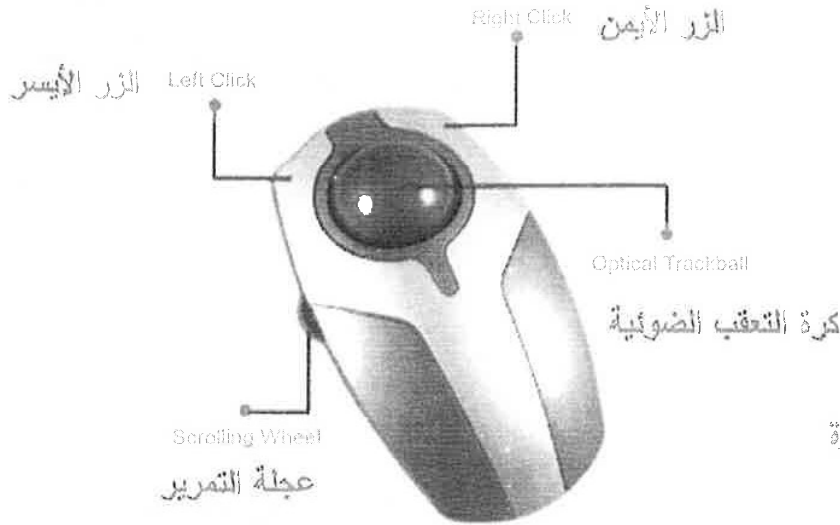
* لمزيد من المعلومات انظر الصفحات 74-76.



الشكل (2-7) أنواع مختلفة من الماوس

كرة التعقب Trackball

تعد من أجهزة التأشير، تتكون من كرة في الأعلى، تستند إلى بكرتين متعامدتين لترجمان حركة الكرة الرأسية والأفقية على الشاشة. لكرة التعقب عادة زر (أو أكثر) للقيام بأفعال أخرى. مكان الكرة ثابت وتدار باليد، أما حالياً فقد تم استبدال الكرتين المتعامدتين بالضوء والليزر، الشكل (2-8)*.

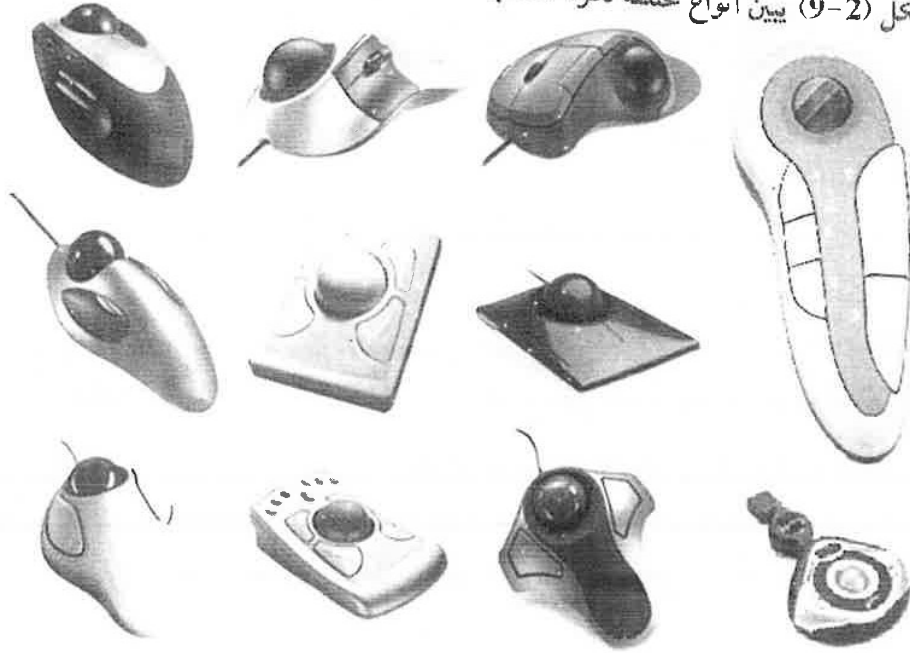


الشكل (2-8) أجزاء كرة التعقب

* تم تصنيع كرة التعقب عام 1952 لأول مرة من قبل توم كرانستون وفريد لوجستاف وكنيون تايلور العاملين في البحرية الملكية الكندية، ضمن مشروع داتار (وهو مشروع كندي عسكري سري، DATAR اختصار لـ "Digital Automated Tracking and Resolving" والذي يعني التعقب والحل الرقمي الآلي)، وتكونت كرة التعقب أساساً من كرة البولينغ خماسية الثقوب، ولم تسجل لها براءة اختراع في وقتها ذلك كون الجهاز ضمن مشروع عسكري سري. ويذكر أن التطور الحقيقي لها كان بما يعرف حالياً بماوس الحاسوب والتي كانت في بداية نشأتها تستخدم كرة التعقب للتأشير. علماً أن فكرة الماوس مسجلة باسم شركة آبل، ولكن فترة الاحتكار انتهت وأصبحت ملك عام.



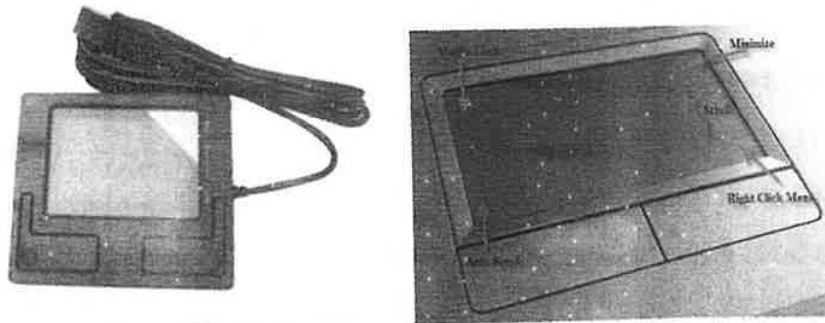
الشكل (2-9) يبين أنواع مختلفة لكرة التتقب.



الشكل (2-9) أنواع كرة التتقب Trackball

- لوحة اللمس (Touchpad)


هو سطح حساس لللمس بمساحة عدة سنتيمترات مربعة، يمكن استخدامه بدلاً من الماوس عن طريق تحريك إصبع على هذا السطح. وهي إداة منتشرة في الحواسيب المحمولة، ويأتي كجزء ثابت في الحواسيب المحمولة، ويمكن أن تأتي كجزء يمكن ربطه وفصله عن الحاسوب عن طريق منفذ الـ USB، مثل الجهاز الذي يستخدم الإلكتروني. الشكل (2-10).

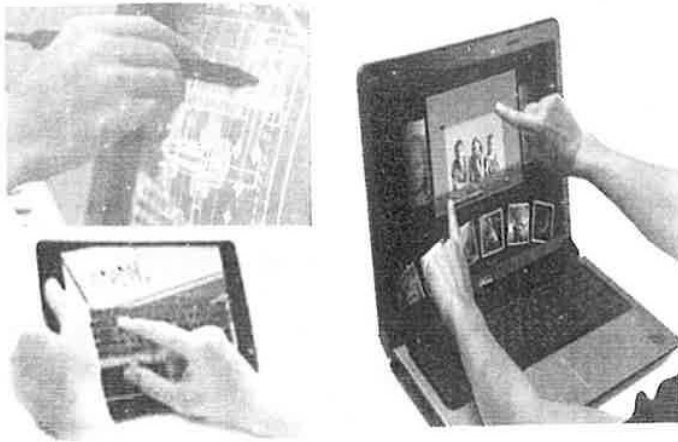


الشكل (2-10) نوعين من لوحة اللمس (ثابتة ومتحركة)



- الشاشة الحساسة للمس (Touch Screen)

تعطى هذه الشاشة إمكانية المستخدم من التحكم بالحاسوب بواسطة لمس الإصبع للشاشة بطريقة مباشرة أو عن طريق أداة تشبه القلم، ويرمز لهذه التقنية بالرمز  للدلالة على أن الجهاز يعمل بهذه التقنية الشكل (11a-2) والشكل (11b-2) يوضحان حركات اللمس الممكن تنفيذها باستخدام اصبع أو أصبعين على شاشة اللمس.



الشكل (11-2) (a)

أنواع من الشاشات

الحساسة للمس



TAP



DOUBLE TAP



DRAG



SLIDE



HOLD/PRESS



SWIPE



ROTATE



PRESS & DRAG



PINCH



SPREAD

الشكل (11-2) (b) حركات اللمس Touch Gestures الممكنة على شاشة اللمس



- الماسح الضوئي Optical Scanner

يستخدم الماسح الضوئي في إدخال الرسومات والمستندات المطبوعة والمكتوبة يدوياً وبأحجام مختلفة وتحويلها إلى صور رقمية، أي هو جهاز إدخال يقوم بتحويل الصور أو الرسومات أو الأشكال أو النصوص لمعلومات إلكترونية يمكن استخدامها بواسطة الحاسوب. يستخدم النوع المنتشر من الماسح الضوئي في المحلات التجارية لقراءة القطع الشفرة (Bar Code) وبعض أنواعه تشبه آلة التصوير وتستخدم لإدخال الرسومات والنصوص للحاسوب والتي يمكن استخدامها في المستندات بعد ذلك، الشكل (2-12).

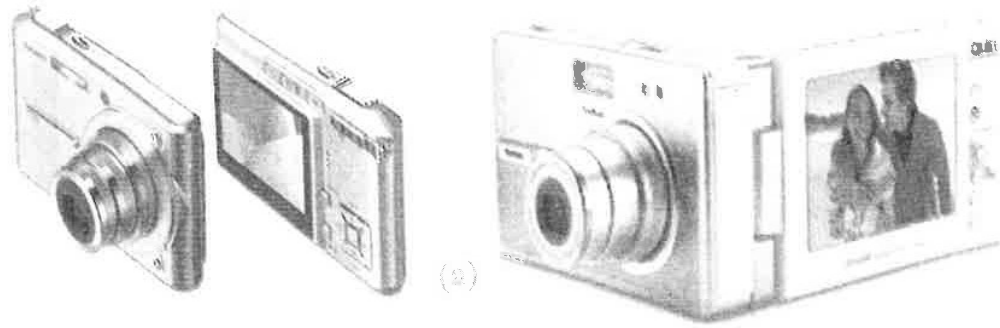
- الكاميرا الرقمية Digital Camera

تستخدم الكاميرات الرقمية لإدخال البيانات المرئية سواء ثابتة كالصور (Images) أو متحركة (Video) للحاسوب.

وهناك ما يعرف بكاميرا الويب Web Camera وتستخدم للتواصل عبر الويب (الإنترنت) عن طرق نقل صور فورية بين متصلين أو أكثر (كما في برنامج المحادثة -ماسنجر- وسكايب Skype)، كما يمكن التقاط الصورة للمستخدم وتخزينها بالحاسوب. وهناك كاميرات تكون متصلة بين الحاسوب ومجاهر مكبرة للعينات لنقل صورة مكبرة بشكل مباشر. الشكل (2-13).



الشكل (2-12) أنواع مختلفة من الماسحات الضوئية (حسب حجم المستندات، وطريق الاستخدام)



الشكل (2-13) a- كاميرا رقمية مختلفة

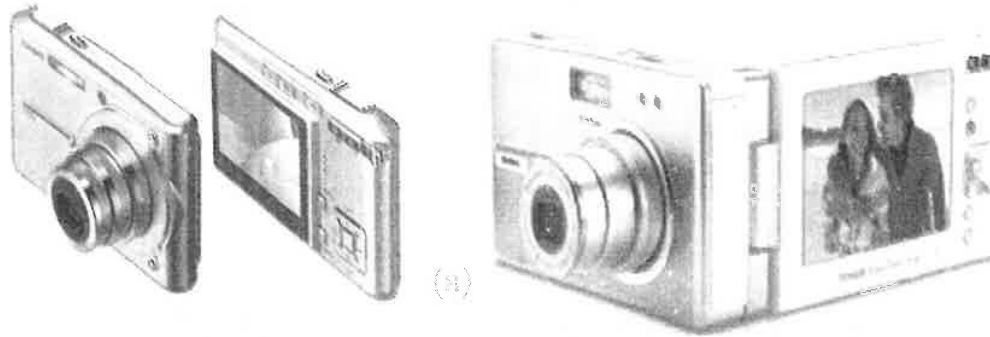
b- كاميرا ويب c- كاميرا لنقل الصور من مجهر ضوئي للحاسوب

- القلم الضوئي Light Pen -

يشبه القلم العادي الذي يستخدم في الكتابة ولكنه يقوم بإرسال المعلومات الإلكترونية للحاسوب. كما يستخدم أيضا في قراءة العلامات المشفرة (Bar Code) ويسمح للمستخدم للتأشير والرسم على شاشة العرض، وهو أشبه بشاشة اللمس ولكن مع مزيد من الدقة الموضوعية. الشكل (2-14).



الشكل (2-14) أشكال من القلم الضوئي واستخداماته



الشكل (2-13) a- كاميرات رقمية مختلفة

b- كاميرا ويب c- كاميرا لنقل الصور من مجهر ضوئي للحاسوب

- القلم الضوئي Light Pen

يشبه القلم العادي الذي يستخدم في الكتابة ولكنه يقوم بإرسال المعلومات الإلكترونية للحاسوب. كما يستخدم أيضا في قراءة العلامات المشفرة (Bar Code) ويسمح للمستخدم للتأشير والرسم على شاشة العرض، وهو أشبه بشاشة اللمس ولكن مع مزيد من الدقة الموضعية. الشكل (2-14).



الشكل (2-14) أشكال من القلم الضوئي واستخداماته

- عصا التحكم Joystick :

هي عصا أو ماسك يدوي يمكن تحريكه في جميع الاتجاهات للتحكم في الحركة على الشاشة، وهي من أكثر وحدات الإدخال المستخدمة في التحكم في ألعاب الفيديو، وعادة ما يتكون من عدد من أزرار الضغط التي يمكن قراءتها بواسطة الحاسوب. كما يستخدم في قمرة قيادة الطائرة وأجهزة التحكم مثل الرافعات والشاحنات. الشكل (2-15).



الشكل (2-15) أشكال مختلفة من عصا التحكم.

- الميكروفون (Microphone) :

يستخدم لإدخال الأصوات للحاسوب، وذلك لغرض تسجيلها أو معالجتها. يتم من خلاله إدخال الإشارات الصوتية للحاسوب وباستخدام البرامج المناسبة، كما يمكن إدخال حديث مباشرة إلى الحاسوب وتحويله إلى نص باستخدام برامج خاصة. الشكل (2-16).

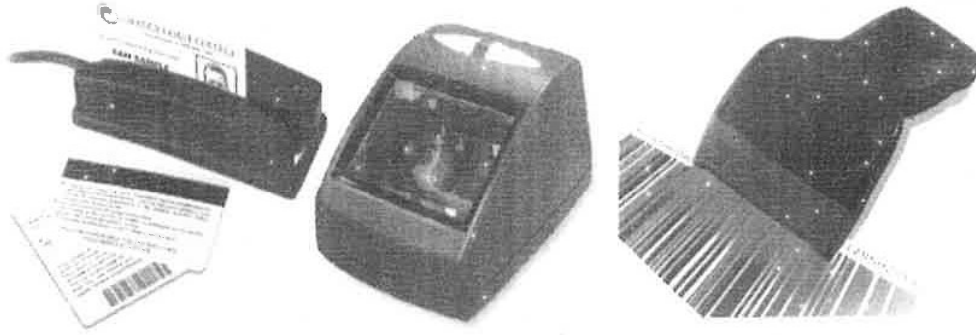


الشكل (2-16) أشكال مختلفة من الميكروفون.



- قارئ العلامات البصرية (OMR) وقارئ القطع المشفرة Bar Reader Code

يستخدم الأول في الإدخال السريع لبيانات محددة مثل الهويات التعريفية للأشخاص والبصمات، والثاني يستخدم لإدخال وقراءة معلومات عن المنتجات في الأسواق والمخازن. الشكل (17-2).



الشكل (17-2) أشكال من قارئ العلامات البصرية والأشرطة المقلمة

2-2-2 أجهزة الإخراج Output Devices

هي الأجهزة التي تعمل على إظهار المعلومات الناتجة من الحاسوب بصورة يمكن فهمها من قبل المستخدم، وتوجد أشكال عديدة من أجهزة الإخراج وحسب نوع المعلومات (نص، صورة، صوت، ...)، ومن أهمها:

- وحدات العرض البصري (الشاشة) Monitor:

وهي شاشة مشابهة لشاشة التلفزيون ولكنها تعرض صور أكثر وضوحاً. وتسمى جهاز الإخراج الأساسية Standard Output Device وتستخدم لإخراج البيانات بشكل صورة مرئية، وكمثال عليها شاشة أنبوب الأشعة الكاثودية CRT (Cathode Ray Tube)، وشاشة الكريستال السائل -LCD- (Liquid Crystal Display) وشاشة البلازما (Plasma) وتمتاز بوزن وحجم أقل وكلفة أكثر من الأولى. وإن زيادة عدد النقاط في الشاشة يؤدي إلى دقة الصور التي تتمكن الشاشة من عرضها. الشكل (18-2).



شاشة CRT شاشة بلازما شاشة LCD

الشكل (18-2) نماذج من شاشات العرض



- السماعات Speakers

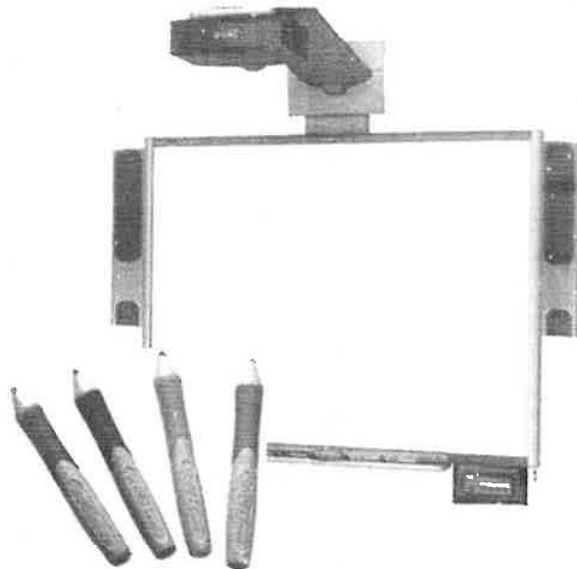
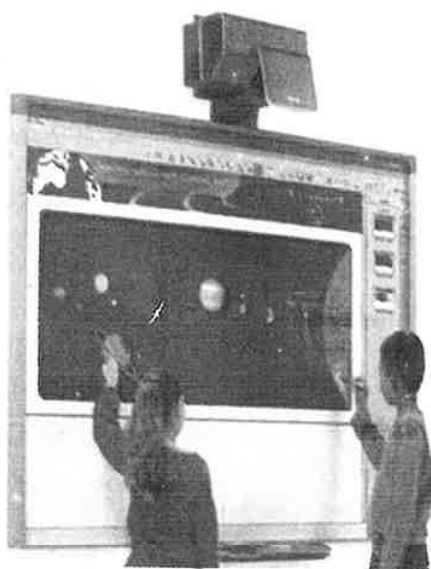
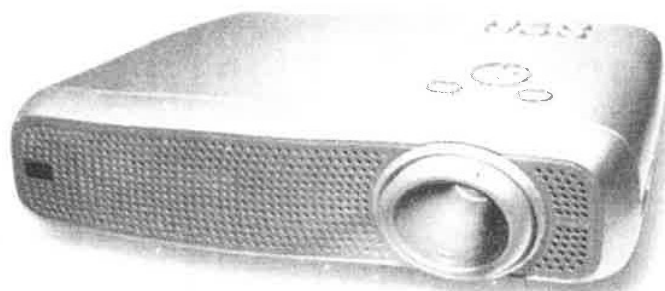
السماعات هي جزء أساسي في الحواسيب الحديثة المستخدمة في المنزل. أما في التعليم فسماعات الرأس تناسب حجات الدراسة حتى لا تحدث ضوضاء. عن طريقها يتم إخراج البيانات من الحاسوب على هيئة مسموعة، وتحتوي بعض السماعات على مضخم صوت يقوم بتكبير الإشارة الصوتية القادمة من الحاسوب ويزيد من وضوح الصوت. وهناك السماعات المنضدية التي تربط مع الحاسوب المكتبي وتضع على المنضلة، وتكون ضمناً في الحواسيب المحمولة، وسماعات الرأس (Headphones). الشكل (2-19).

- عارض الفيديو Video Projector واللوحة الذكية Smart Board

يستخدم عارض الفيديو (أو عارض البيانات) لإخراج المعلومات من نصوص وصور وأقلام على شاشة خارجية أكبر. كما تستعمل اللوحة أو السبورة الذكية مباشرة لإظهار المعلومات مع إمكانية الكتابة عليها. الشكل (2-20).



الشكل (2-19) أنواع من السماعات : سماعات منضدية، سماعات رأس مع لاقط صوت، سماعات تتكون من ثلاثة أجزاء، سماعات لاسلكي



الشكل (2-20) عارض الفيديو واللوحة الذكية التي تعمل باستخدام الأقلام أو باللمس

- الطابعة Printer :

تستخدم لإخراج المعلومات على الورق بأشكال مختلفة تسمى بالنسخة الورقية (Hard Copy)، وتوجد أنواع عديدة منها، تختلف حسب سرعتها وبأسلوب الطباعة وبنوع الورق المستخدم. ومن تلك الطابعات:

1. طابعات محفورة (Daisy Wheel)

الحروف محفورة على جزء معدني أو بلاستيك مع شريط كربون. يمكن طباعة الحروف على الورق بالضرب على شريط الحبر والكربون، وبذلك يمكن عمل نسخ كربون. وهي طابعات بطيئة وصوتها مزعج تستخدم مثل الآلات الكاتبة الكهربائية.



2. طابعات نقطية (Dot Matrix)

تستخدم رأس طابع بأسنان لإنتاج نقاط على الصفحة بالطرق على شريط الحبر. وكلما زاد عدد الأسنان كلما زاد عدد طرق منطقة محددة وكلما زادت جودة الطباعة وفي المقابل تقل السرعة. وتصدر هذه الطابعات نوع من الإزعاج. وتستخدم هذه الطابعات في طباعة التذاكر أو كوبون المحلات التجارية.

3. طابعات ضخ الحبر (Inkjet)

تعمل بإطلاق ضخات صغيرة من الحبر مباشرة على الورق وتستخدم أحبار ملونة تنتج صور عالية الجودة. بعض هذه الطابعات تستخدم أحبارا سوداء للنصوص العادية. وطابعات (Inkjet) ليست مرتفعة الثمن ولكن تكلفتها تشغيلها عالية، إذ أنه يجب تغيير الحبر بعد عدة مئات من النسخ، وللحصول على جودة طباعة عالية فإنه يجب استخدام ورق خاص وهذا يضاعف من تكاليف تشغيلها. تعد طابعة (Inkjet) هادئة في الاستخدام ولكنها أبطئ من طابعات الليزر.

4. طابعات الليزر (Laser)

تعمل تلك الطابعات بنفس طريقة عمل ماكينات التصوير، وهي تستخدم الليزر لرفع شحنة كهربائية على شكل النص أو الصورة لطبع على أسطوانة. المنطقة المشحونة من الأسطوانة تجذب مسحوق أسود (Toner) إليها والمسحوق يضغط على الورق كلما دارت الأسطوانة. ثم تسخن الورقة لطبع الشكل على الورقة. وهذه الطابعات تنتج صور عالية الجودة تستخدم اللون الأبيض والأسود تكون تكلفتها طباعة الليزر بالألوان ضعف أو ثلاث أضعاف طباعة الأبيض والأسود. يرتفع سعر طابعات الليزر عن الطابعات الأخرى ولكنها أسرع وذات فائدة في الأعمال التي تحتاج إلى طباعة كميات كبيرة. وهي لا تحدث ضوضاء أثناء الطباعة، ويمكن طباعة 5000 صفحة قبل الحاجة إلى تغيير أسطوانة الطباعة أو إعادة ملء الحبر الأسود المستخدم.

5. الراسم (Plotter)

هي نوع خاص من الطابعات تستخدم عادة في برامج (CAD) وخرائط البرامج ويستخدم سنون مباشرة على الورق وباستخدامهم يمكن رسم لوحات فنية معقدة وبأكثر من لون. ويشبه شكلها إلى حد كبير الطباعة. ويستخدم لإخراج النتائج على شكل رسوم (مثل الخرائط والإعلانات) وبدقة عالية. وتستخدم في طباعة اللافتات القماشية والبلاستيكية والزجاجية الخاصة بالإعلانات. والشكل (2-21) يبين أنواع مختلفة من الطابعات.



طابعة نقطية



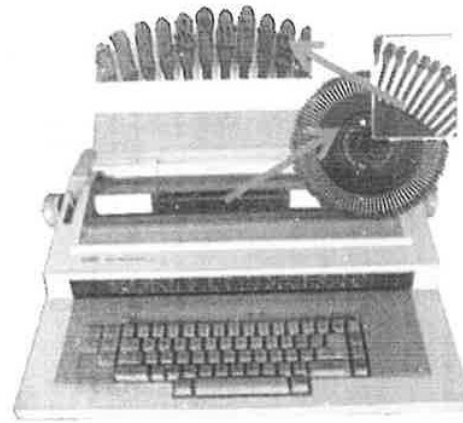
طابعة مخرقة



طابعة ليزيرية



التراسم Plotter

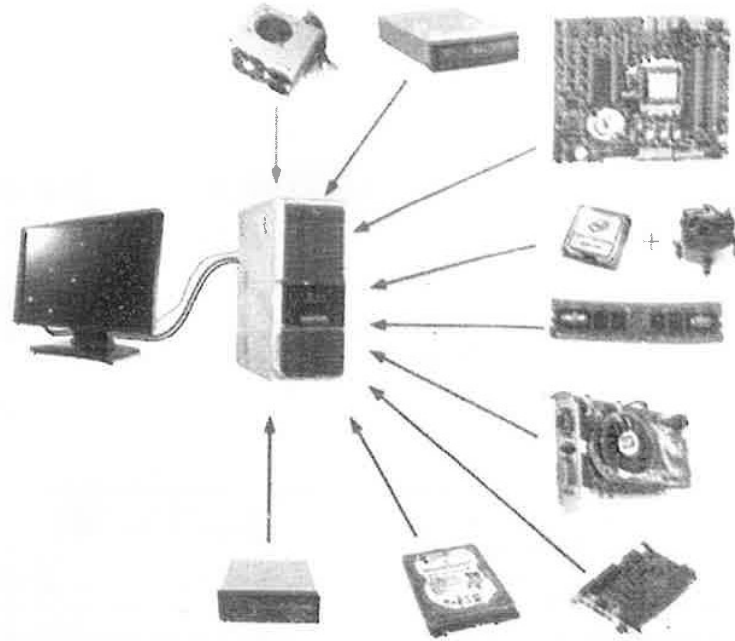


طابعة أحفورية

الشكل (2-2) أنواع من الطابعات

3-2-2 صندوق الحاسوب (وحدة النظام System Unit):

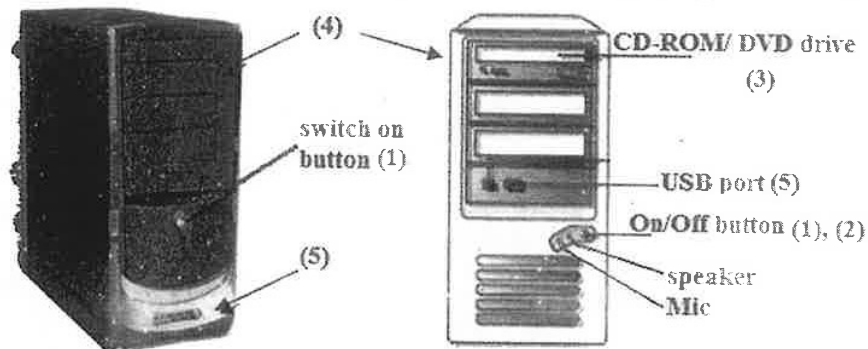
وهو جوهر جهاز الحاسوب، أهم مكوناته هي اللوح الأم Motherboard التي تضم وحدة المعالجة المركزية (PU) Processing Unit، التي تعمل بمثابة "العقل Brain" في جهاز الحاسوب، وعنصر آخر مهم هو ذاكرة الوصول العشوائي Random Access Memory (RAM) والتي تخزن المعلومات طالما كان الحاسوب يعمل، وتمسح هذه المعلومات عند إيقاف (إطفاه) تشغيل أو إعادة التشغيل الحاسوب. ويمكن من خلال صندوق الحاسوب ربط أجهزة الإدخال والإخراج. كما بالشكل (2-2).



الشكل (22-2) ربط أجهزة الإدخال والإخراج مع وحدة النظام

- الأجزاء الخارجية (External Components) لوحدة النظام:

- هي الأجزاء الظاهرة من وحدة النظام، كما في الشكل (2-23). وهي:
1. مفتاح التشغيل Power Switch: تشغيل وإطفاء الحاسوب.
 2. مفتاح إعادة التشغيل الحاسوب Reset Switch.
 3. مشغل القرص Disk Drive: تشغيل الأقراص المضغوطة أو المدجة (DVD, CD).
 4. غلاف أو غطاء معدني Case لحماية وتجميع الأجزاء داخل الوحدة.
 5. منافذ UBS الموجودة في مقدمة وخلف وحدة النظام.
 6. أضواء LED الموجودة في مقدمة وحدة النظام.

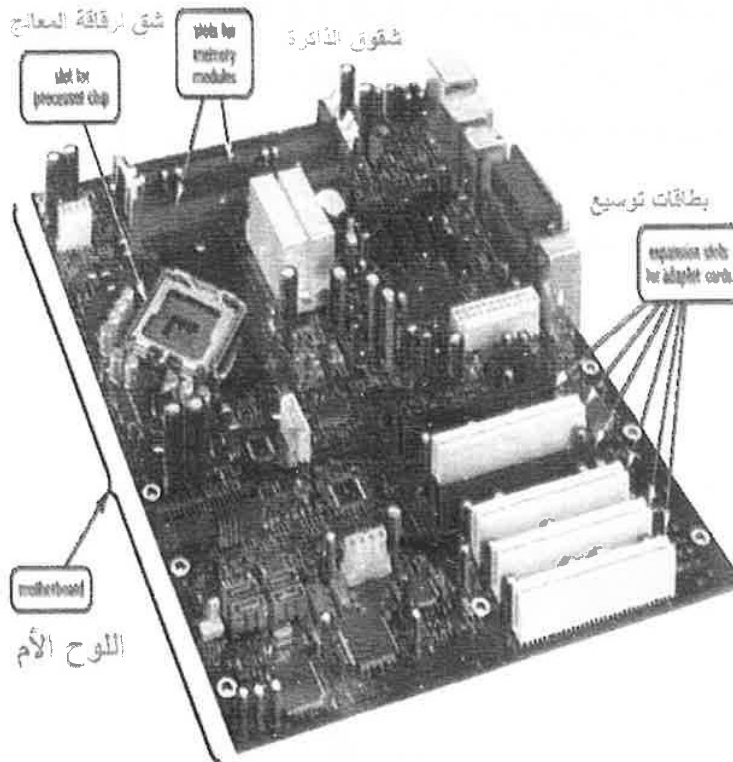
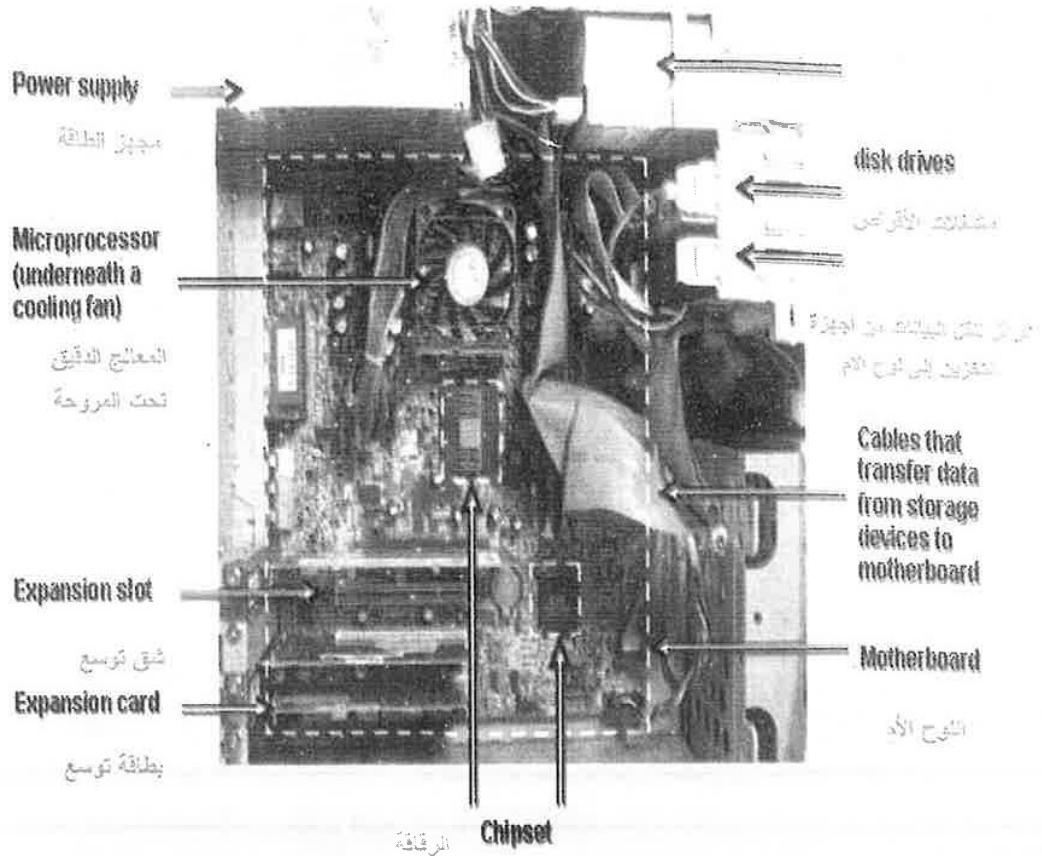


الشكل (23-2) الأجزاء الظاهرة من وحدة النظام



- الأجزاء الداخلية (Internal Components) لوحدة النظام:

- توجد هذه الأجزاء داخل وحدة النظام، الشكل (2-24)، وأهمها:-
1. لوحة الأم Motherboard: لوحة إلكترونية ولأكثر من طبقة مطبوعة كبيرة تضم المعالجات، والبطاقات، ورقائق ذاكرة مثبتة عليها، ومنافذ إضافية وبطاقات توسع لإضافة أجزاء أخرى مستقبلاً.
 2. وحدة المعالجة: تضم المعالج الدقيق Microprocessor المعروف بوحدة المعالجة المركزية CPU، وظيفته التحكم بالعمليات في الحاسوب، ووحدات التخزين الأساسية. وهناك العديد من الشركات التي تقوم بتصنيع المعالج أشهرها IBM, AMD, Intel.
 3. الذاكرة الدائمة ROM وذاكرة الوصول العشوائي RAM.
 4. جهاز الطاقة Power Supply الكهربائية لوحدة النظام.
 5. القرص الصلب Hard Disk: خزن البيانات والمعلومات بشكل دائم.
 6. المروحة Fan: تعمل على تبريد المعالج الدقيق داخل وحدة النظام لتفادي الحرارة الزائدة.
 7. بطاقة فيديو Video Card: تولد رؤية بصرية من النظام إلى المستخدم.
 8. شقوق Slots: تستخدم لتشويق بطاقات إضافية.
 9. ساعة النظام System Clock: تنظم الزمن في الحاسوب، وتساعد في تحديد سرعة تنفيذ الحاسوب للعمليات وتقاس بالهرتز Hz التي يمثل نبضة واحدة في الثانية، لذا تقاس يقاس بميكاهرتز Megahertz كون الحاسوب يؤدي ملايين النبضات في الثانية، وحالياً Gigahertz.
 10. بطارية ساعة النظام System Clock Battery: تبقى ساعة الحاسوب تعمل حتى بعد إطفاء الحاسوب. الشكل (2-25).



معالج دقيق من نوع AMD

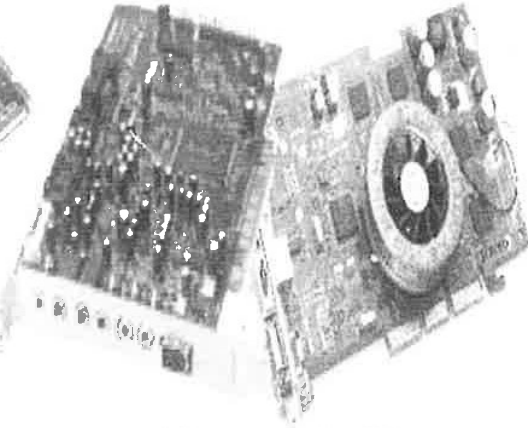
الشكل (2-24) الأجزاء الداخلية لوحدة النظام، مع منظر علوي وجانبي للوح الأم



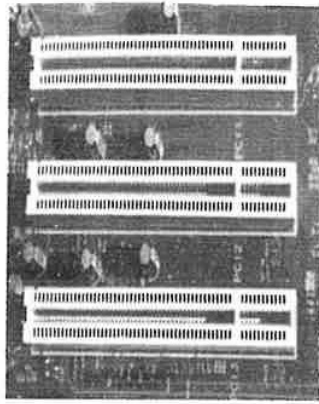
مجهز الطاقة Power Supply



ذاكرة الوصول
للمشغول RAM



بطاقات فيديو Video



شقوف Slots



بطارية ساعة النظام
System Clock
Battery



مروحة Fan



القرص الصلب Hard

الشكل (2-25) أجزاء داخلية من وحدة النظام كلاً على انفراد

- وحدة المعالجة المركزية (CPU) Central Processing Unit:

وهي أكثر الأجزاء أهمية في الحاسوب وذلك لكونها تقوم بمعالجة البيانات وتنسيق العمل بين أجزاء الحاسوب المختلفة وتتكون هذه الوحدة من الأجزاء الآتية:

1. وحدة الحساب والمنطق: Arithmetic and Logical Unit (ALU)
هذه الوحدة مسؤولة عن القيام بالعمليات الحسابية مثل (الجمع، الطرح والقسمة) وعمليات المنطقية مثل (المقارنة، أكبر وأصغر بين عدد وآخر... الخ).

2. وحدة التحكم أو السيطرة (CU): Control Unit
تقوم هذه الوحدة بمراقبة تنفيذ الأعمال التي يقوم بها نظام الحاسوب والتحكم بالعمليات الإدخال والإخراج وتخزين وتنسيق البيانات في أماكنها أي أنها تقوم بمراقبة وتوجيه الوحدات الأخرى المكونة للحاسوب.



3. وحدة الذاكرة الرئيسية: (MMU) Main Memory Unit

ويتم في هذه الوحدة تخزين البيانات والتعليمات وهذه الذاكرة نوعان:

- ذاكرة القراءة فقط: (ROM)

اختصاراً لـ Read Only Memory وهي ذاكرة القراءة فقط، وهي الذاكرة التي

توضع فيها المعلومة مع عدم إمكانية تغييرها بتقنية جاهزة ومتوفرة، وكمثال عليها:

- البطاقات المثقبة Punched card.

- الأشرطة المخزومة.

- الأسطوانات المدجة CDS.

- الدوائر الإلكترونية داخل الحاسوب، وقد استعملت طرق عدة في جعل هذه الدوائر غير

قابلة للتغير.

في بداية عهدها كان يستعمل سلك رقيق يمثل رتبة ثنائية (Bit) بحرق ليمثل (0) وغير

محروق ليمثل (1)، وبعد عملية حرقها (Burning) لا يمكن تغيير محتواها.

من ثم استخدمت مواد تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية، تعيد حالتها إلى حالة مسبقة فتم برمجتها، وإذا أريد تغييرها فيجب توفر أجهزة خاصة للقيام بذلك. وبعدها استخدمت أشباه الموصلات

لصناعة ROM، ولكن بإضافة مصدر طاقة مستمر لها.

- ذاكرة الوصول العشوائية (RAM)

هي اختصاراً لـ Random Access Memory، وهي الذاكرة التي يكون وقت

الوصول إلى المعلومة من عنوان مختار عشوائياً ثابت، ولتقريب المعنى: تخيل نفسك واقف في مركز

كرة، وعندها يكون وقت وصولك من المركز إلى أي نقطة في سطح الكرة تم اختيارها عشوائياً

هو رقم ثابت، وذلك لأن المركز يقع على بعد واحد من أي نقطة على سطح الكرة.

وبهذا التعريف فإن معظم الذاكرة من أشباه الموصلات والمستخدم في الحواسيب هي من نوع

RAM أيضاً.

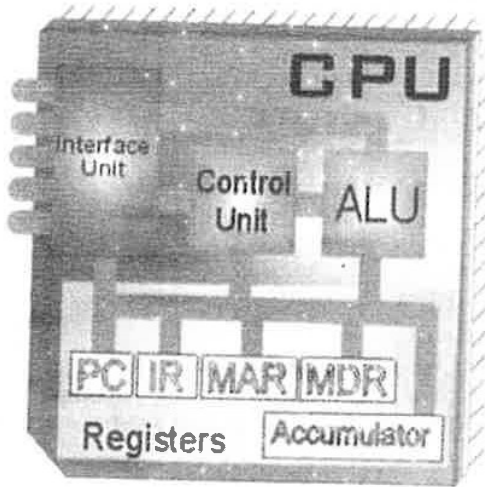
والجدول (1-2) يبين اهم الفروق بين ROM و RAM.



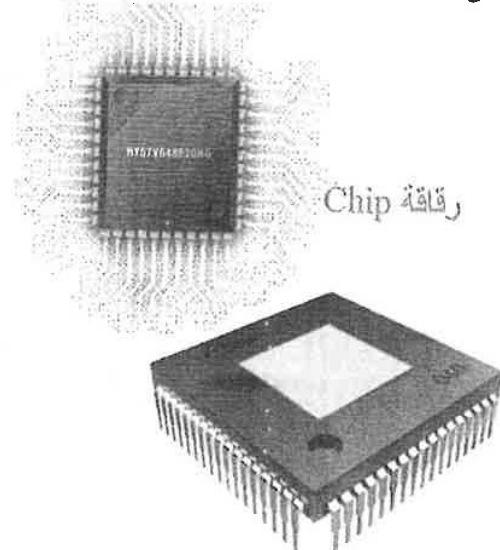
الجيلول (1-2) اهم الفروق بين RAM و ROM

| وجه المقارنة | ذاكرة القراءة فقط (ROM) | ذاكرة الوصول العشوائية (RAM) |
|-----------------------------------|---|--|
| التعريف | عبارة عن ذاكرة تخزن فيها البيانات في مصنعها ولا يمكن لمستخدم الحاسوب أن يغيره بعد ذلك بل يكفي بقراءة محتويات هذه الذاكرة. | عبارة عن ذاكرة تسمح بالقراءة والكتابة عليها. |
| استخداماتها | ————— | تستخدم كذاكرة رئيسية للمعالج لكي يحفظ فيها البيانات والبرامج التي يعمل عليها الآن. |
| الكتابة عليها | لا | نعم |
| يمكن القراءة منها بواسطة المستخدم | نعم | نعم |
| السرعة | بطيء | سريع |
| الاستعمالات الشائعة | تخزين برنامج BIOS للوحة الأم تبقى البيانات في الرقاقة لفترة طويلة جداً ولا يمكن تغييرها في أغلب الأحيان. | مخزن مؤقت (وسريع) للبيانات التي يتعامل معها المعالج أو يتوقع أن يتعامل معها قريباً. تمحى البيانات بمجرد إطفاء الحاسوب. |

الشكل (2-26a) بين شكل الرقاقة وخطط للمكونات الداخلية للمعالج المركزي، والشكل (2-26b) يبين مخطط لعلاقة المعالج المركزي مع باقي أجزاء الحاسوب.

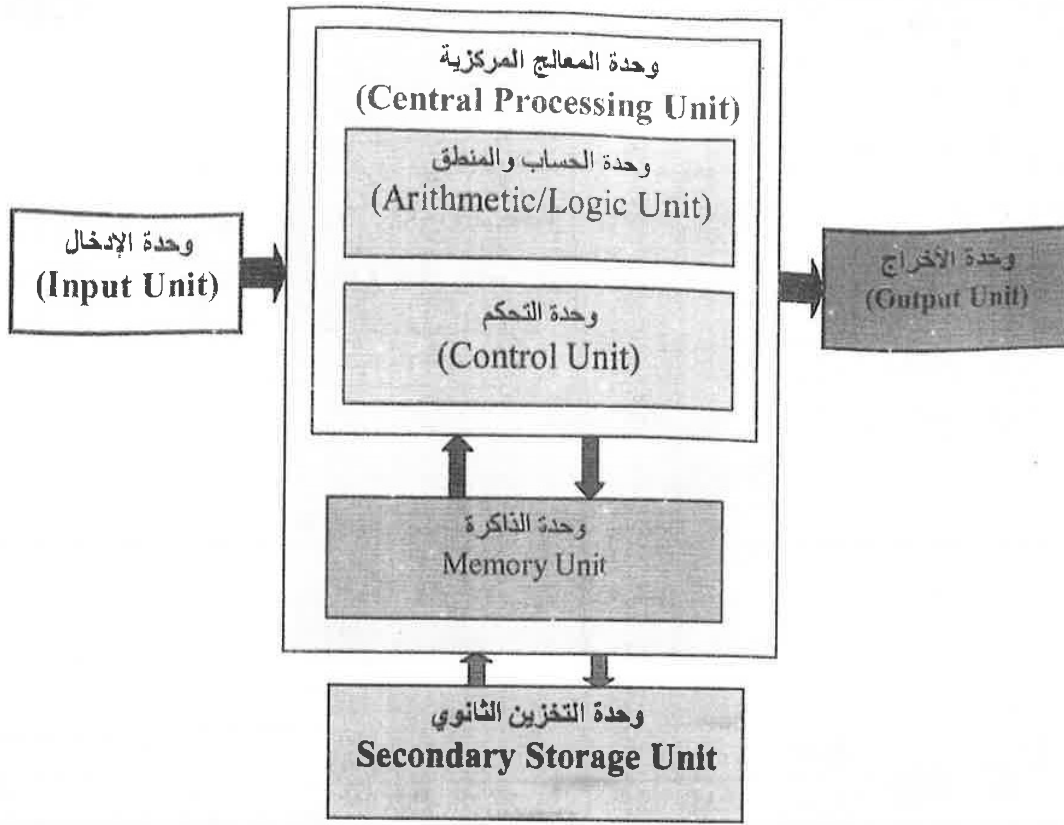


وحدة المعالجة المركزية CPU



رقاقة Chip

الشكل (2-26a) يبين وحدة المعالج المركزية وأجزاءها الداخلية



الشكل (2-26b) يبين وحدة المعالج المركزية وعلاقتها مع باقي أجزاء الحاسوب

- أنواع الذاكرة Memory Types -

4. الذاكرة الرئيسية Main Memory : مكان توضع فيه جميع الأوامر والتعليمات الهامة.

وأنواعها:-

- ذاكرة الوصول العشوائي RAM: وتعرف أيضاً بالذاكرة المؤقتة Temporary Memory وهو المكان الذي توجد فيه جميع البرامج والبيانات المستخدمة أثناء عمل الحاسوب ليسهل الوصول إليها. وتمحي جميع المعلومات المخزنة هنا عند إيقاف تشغيل الحاسوب. وتسمى سرعة إكمال الأمر بـ (وقت وصول الحاسوب - CAT - Computer Access Time) وتقاس بوحدة نانوثانية (واحد من المليار). وهناك مجالات مختلفة لاستخدام هذه ذاكرة:

- < نظام ذاكرة الوصول العشوائي RAM System.
- < بطاقات فيديو/ صوت Video/ Sound Cards.
- < ذاكرة الوصول العشوائي المخفية أو الوسيطة Cache RAM.



- ذاكرة القراءة - Read Only Memory - ROM: وتعرف أيضاً بـ"الذاكرة الدائمة Permanent Memory"، ولا تتغير أو تمحي المعلومات فيها عند إيقاف تشغيل الحاسوب.
5. الذاكرة الثانوية أو المساعدة Secondary Memory: تدعم الذاكرة الرئيسية بتخزين البيانات والمعلومات. وأنواعها هي:-

- محرك القرص الثابت Hard Disk Drive - بمثابة قرص داخل وحدة النظام، ولديه قدرة أكبر للتخزين مقارنة مع القرص المرن، ويمكن أن توفر خزن طويل الأمد للبيانات داخل الحاسوب.

- قرص مضغوط (مدمج) Compact Disk - يمكن نقله لأي مكان، وهو أقل تكلفة من القرص الصلب. وله قدرة التخزين أكثر من القرص المرن.

- الأقراص المرنة.

< القرص المرن Floppy Disk (A): يتألف من قطعة دائرية رقيقة مرنة (من هنا جاء الاسم) من مادة مغناطيسية مغلقة ضمن حافظة بلاستيكية مربعة أو دائرية. تتم قراءة وكتابة البيانات إلى القرص المرن باستخدام سواقة أقراص مرنة ذات سعة (1.43MB) وبقطر (3.5 بوصة)، له القابلية لإزالة البيانات المخزونة، وأقل تكلفة بالمقارنة مع محرك القرص الثابت والقرص المضغوط. وحاليا لا يستخدم هذا النوع (الأقراص المرنة) وبالأحرى لم يعد موجود في الأسواق لتوقف الشركة عن صناعته لسرعة تلفه وقلة سعته.

< القرص المرن المضغوط ZIP Disk: أسرع، وله قدرة تخزين أكبر تبدأ من 100MB إلى 225MB. وأيضاً لا يُستخلم حالياً.

- بطاقة الذاكرة Memory Card والذاكرة المتحركة Flash Memory، يمكن استخدامها في الكاميرات الرقمية وأجهزة الحاسوب المحمولة وبعض أجهزة الألعاب، ولها وحدات خزن مختلفة (6GB, 8GB...).

- القرص المضغوط نوع Disk Compact CD ويستخدم حالياً أنواع مختلفة (للقراءة فقط وللقراءة والكتابة) وبسعات مختلفة.

- القرص المضغوط نوع DVD (Digital Versatile Disk Random Access Memory) ذاكرة القرص الرقمي متعدد الاستخدامات الوصول العشوائي): يقرأ جميع أنواع الأقراص المضغوطة السابقة.

- قرص الشعاع الأزرق أو قرص بلوراي Blue Ray وهو قرص بصري للتخزين مصمم ومطور لتحل محل DVD، ويستخدم تقنية الشعاع الأزرق لعملية الكتابة والقراءة، وتعد تقنية الليزر الأزرق أدق من الليزر الأحمر المستعمل في الأقراص CD وDVD، فيمكن

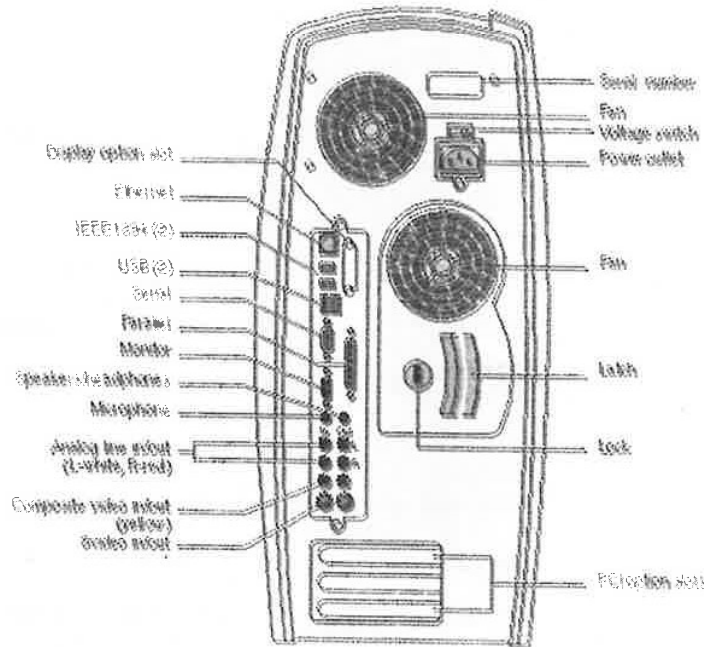


تخزين قدر أكبر من المعلومات في الوجه الواحد، إذ تقرر أن تدعمه بعض الأجهزة القادمة القوية مثل البلاي ستيشن 3 الذي طرح في نهاية عام 2006. وتبدأ المساحة التخزينية من 25GB على الطبقة الواحدة Single-Layer و 50GB على الطبقتين Dual-Layer، والمخطط مستقبلاً من 100GB للطبقة الواحدة نظراً لسهولة إضافة المساحات في القرص. وقدرة قرص بلوراي على تخزين أفلام الفيديو بحدود 9 ساعات بصيغة عالية الـ HD High- Definition على قرص ذو طبقة واحدة و 23 ساعة بصيغة عادية تسمى بالوضوحية القياسية SD-Standard-Definition.

- القرص المتعدد الهولوجرافي (HVD) Holographic Versatile Disc هو تقنية من تقنيات وسائط التخزين الضوئية (البصرية) طورت خلال 2004 إلى 2008 ويمكنها أن تخزن تقريباً نفس كمية المعلومات التي يمكن تخزينها ما يقارب 20 قرص من أقراص الأشعة الزرقاء. وتعتمد على تقنية تعرف باسم "الهولوجرافيا المتوازية" Collinear Holography إذ يوازي شعاع ليزر أحمر مع شعاع ليزر أخضر ليكونا شعاعاً واحداً.

- المنافذ Ports:

هي فتحات موجودة عادة على ظهر صندوق الحاسوب (أو على جوانب الحواسيب المحمولة)، يمكن عن طريقها توصيل الأجهزة باللوح الأم. والشكل (2-27) يبين منافذ مختلفة في الجزء الخلفي لوحدة النظام.

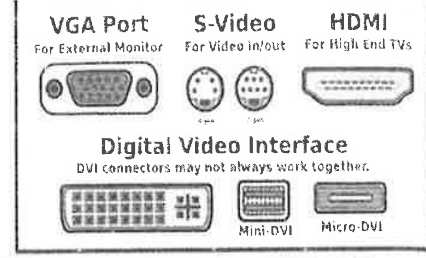
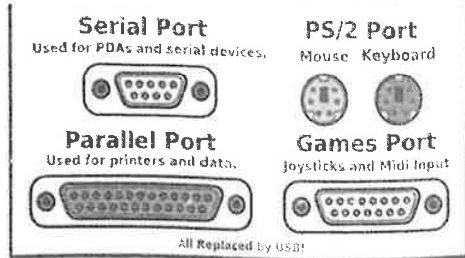


الشكل (2-27) يبين المنافذ على الواجهة الخلفية لوحدة النظام.

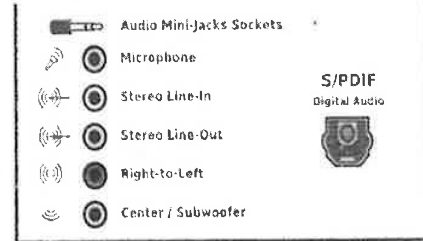
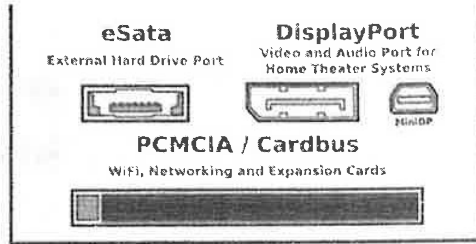


الجدول (2-2) يبين أشكال وأهمية منافذ متنوعة في الحاسوب.

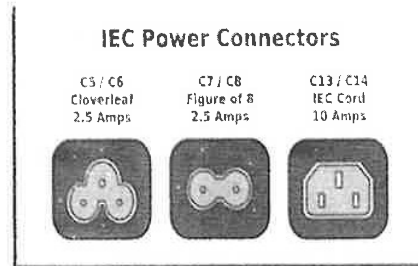
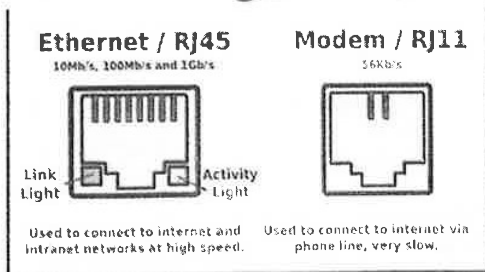
الجدول (2-2) منافذ الحاسوب وأهميتها



Standards for System/2) PS/2 - High Definition Multimedia Interface (Personal Computer) - واجهة الوسائط عالية الوضوح
منفذ لوحة المفاتيح والماوس، ومنفذ لربط المساعد الرقمي
منفذ لربط أجهزة الألعاب، ومنفذ لربط الطابعات
VGA - ربط شاشة خارجية

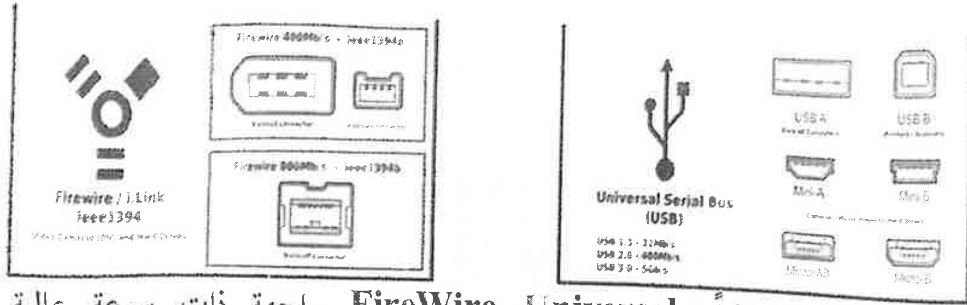


ربط فيديو لغرض العرض - ربط قرص صلب خارجي - PCMCIA - اختصار Personal Computer Memory Card International Association يستخدم لربط الشبكات مثل WiFi وبطاقات التوسع
S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface) نظام لنقل المعلومات الرقمية للصوت، أنتج بالتعاون بين شركتي سوني وفيلبس



(على الأيمن) منفذ المودم لربط الإنترنت بالهاتف وهو بطيء (على اليسار) للربط بشبكة الإنترنت وهو أسرع.

منافذ الطاقة الكهربائية



منافذ USB اختصاراً **Universal FireWire** واجهة ذات سرعة عالية قابلة للتبديل أثناء التشغيل وتقوم بتوصيل الأجهزة الطرفية بالحاسوب. ويمكن لمنفذ **FireWire** (ربط الكاميرات، الطابعات، المساحات الضوئية وأجهزة التخزين...)، صُممت في الأصل لتحل محل التوصيلات التسلسلية والمتوازية، وتعد أجهزة قابلة للتبديل أثناء التشغيل (توصيلها وفصلها والحاسوب يعمل). كما يمكن أيضاً تشغيل بعض الأجهزة بواسطة منفذ **USB**، مما يعني الاستغناء عن مصدر طاقة خارجي.

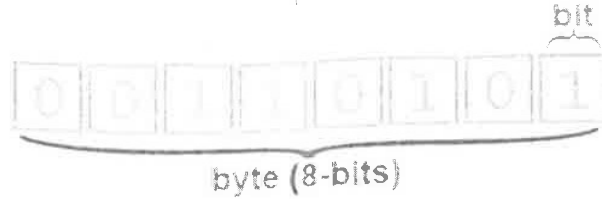
- البت والبايت Bit and Byte :-

- تعد البيانات والمعلومات المخزنة في الحاسوب هي إشارات رقمية مؤلفة من رمزين هما الصفر والواحد (0, 1) اللذين يعبران عن حالتين هما (الحالة **On** و **Off** وجود أو عدم وجود شحنة أو نبضة كهربائية، أو إشارة كهربائية مرتفعة وإشارة كهربائية منخفضة). فالمكان الذي يخزن الرقم 0 أو 1 نقول عنه أنه قادر على تخزين خانة ثنائية واحدة (**1bit**) أو (**1 Binary Digit**).
- يعبر عنها بالخانة وتسمى البت "رقم ثنائي **Binary Digit**" وتسمى أحياناً الخانة الثنائية.
- "البت" هي أصغر وحدة تخزين مشتقة من **Binary Digit**.
- البت تتجمع في مجموعة والمجموعة مكونة من 8 خلايا يطلق عليها البايت **Byte**.
- البايت مجموعة مؤلفة من 8 خلايا (**Cells**) ثنائية أي يمكن أن تخزن فيها مجموعة من الأصفر والآحاد عددها ثمانية تسمى المجموعة الواحدة بكلمة **Word**، ويعتمد عدد البتات في الكلمة الواحدة على نوع الحاسوب، ويمتلك اصغر أنواع الحاسوب كلمة بطول 8 بت وأكبرها 128 بت. وأطوال الكلمات الأكثر استخداماً في أجهزة الحاسوب هي 32 بت و64 بت.



ملاحظة تعتمد سرعة المعالج الدقيق Speed of Microprocessor بصورة رئيسية على

سرعة الساعة Clock Speed وحجم الكلمة Word Size.



الجدول (2-3) يبين تحويل الوحدات Units Transform للذاكرة ووحدات التخزين.

الجدول (2-3) تحويل وحدات الذاكرة

| وحدة القياس | رمز وحدة القياس | اسم وحدة القياس | قياس الوحدة |
|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| بت | b | Bit | b |
| بايت | B | Byte | 8 bits |
| كيلوبايت | KB | Kilo Byte | 1024 byte |
| ميكايبايت | MB | Mega Byte | 1024 KB |
| كيبايبايت | GB | Giga Byte | 1024 MB |
| تيرايبايت | TB | Tera Byte | 1024 GB |

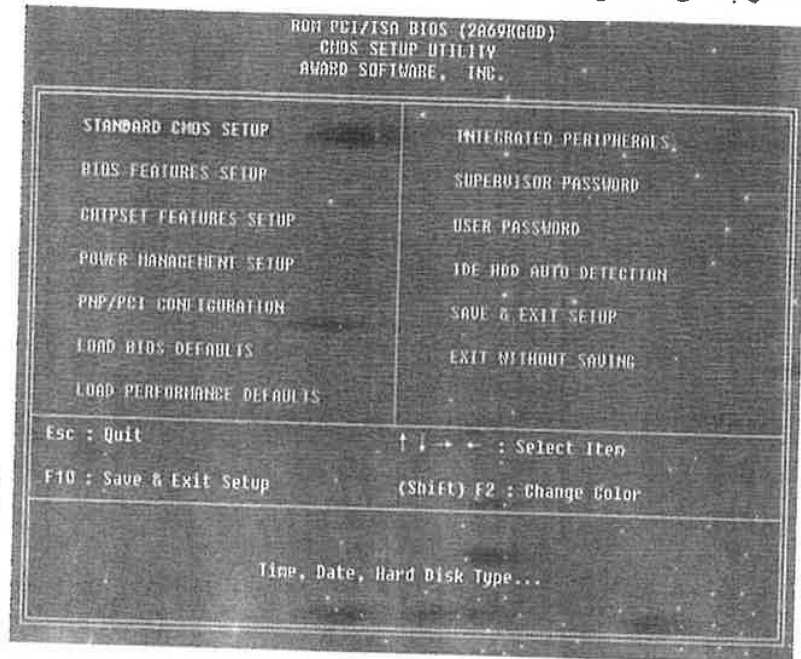
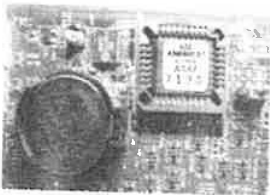
- البايوز BIOS:

هو اختصار لـ "نظام الإدخال والإخراج الأساسي" Basic Input/ Output System، عندما نضغط زر تشغيل الحاسوب فعادة ما نسمع صوت نغمة معلنة بدء التشغيل الحاسوب ومن ثم تظهر بعض المعلومات على الشاشة وجدول مواصفات الجهاز، ثم يبدأ نظام التشغيل بالعمل وبعملية فحص أولي تسمى الـ POST أي "الفحص الذاتي عند التشغيل" (Power On Self Test) وهو أول شيء يفعله الحاسوب، بفحص أجزاء النظام (المعالج والذاكرة العشوائية، بطاقة الفيديو ... إلخ). وإذا ما وجد النظام أي خلل فيتم التنبيه أو إيقاف الجهاز عن العمل وإظهار رسالة تحذيرية حتى يتم إصلاح الخلل، كما يتم أيضاً إصدار بعض النغمات بترتيب معين حتى ينبه المستخدم لموضع الخلل. إن ترتيب النغمات يختلف باختلاف نوعية الخلل والشركة المصنعة للبايوز.



ويتم تخزين معلومات هامة عن الحاسوب على رقاقة سيموس CMOS اختصاراً لـ **Complementary Metal-Oxide Semiconductor**، وهي رقاقة صغيرة موجودة في اللوحة الأم في الجهاز، من نوع من الذاكرة العشوائية (RAM) أي أن المعلومات الموجودة فيها متطايرة **Volatile**، بمعنى آخر عند حدوث أي انقطاع في التيار الكهربائي سوف تُفقد البيانات المخزنة فيها، وبما أنها تتطلب القليل من الطاقة لكي تحفظ بياناتها، لذلك زودت ببطارية صغيرة من النوع **non-rechargeable Lithium cell** أي من النوع غير القابل للشحن تزودها بالطاقة المطلوبة عند انقطاع التيار الكهربائي عن الحاسوب، فمثلاً إذا تم نسيان كلمة السر فيجب إطفاء الحاسوب وإزالة بطارية سيموس حتى تزال جميع المعلومات من رقاقة السيموس بما فيها كلمة السر. الشكل (2-28).

ومن المعلومات الهامة عن الحاسوب التي تُخزن على سيموس: حجم ونوع وعدد وحجم الأقراص المرنة والصلبة، التاريخ والوقت، خيارات أخرى مثل من أي قرص يكون الإقلاع، وضع كلمة مرور... الخ. ويمكن للمستخدم العادي أن يعدل من محتويات ذاكرة سيموس وذلك بالدخول إلى إعدادات البايوز (بالضغط على زر Del أو F10 أو F11 وذلك يعتمد على الرسالة التي تظهر عند بداية التشغيل وتختلف باختلاف اللوحة الأم)، ولكن على المستخدم أن يكون حذراً فتغيير الإعدادات دون الإلمام بوظائفها قد يغير بعض الخصائص بصورة سلبية أو حتى يوقف الحاسوب عن العمل. الشكل (2-28).



رقاقة سيموس CMOS

إعدادات البايوز BIOS



2-3 الكيان البرمجي Software:

يمثل الكيان البرمجي النصف الثاني من منظومة الحاسوب الآلي وهي مجموعة البرامج الأساسية، تمكن هذه البرامج مكونات الحاسوب من أداء المهام المطلوبة مثل إنشاء عرض، طباعة الرسائل... الخ.

يقوم المستخدم بالتعامل مباشرة مع البرامج التطبيقية (Application Software)، إذ يقوم المستخدم بإدخال البيانات أو إعطاه الأمر (Command) ويقوم البرنامج التطبيقي بتحويل هذا الأمر إلى تعليمة (Instructions) ثم يقوم بتحويلها إلى نظام التشغيل (Operating System)، والذي يقوم بدوره بإرسال هذه التعليمات إلى المكونات المادية (Hardware Devices) والتي وظائفها القيام بالعمليات الحسابية والمعالجة واستخراج النتائج المطلوبة، ثم القيام بعملية تحويل النتائج بسلسلة عكسية لتظهر النتائج للمستخدم من خلال وحدات الإخراج.

2-4 الكيانات البرمجية:

1- نظم التشغيل Operating Systems

نظام التشغيل هو أهم جزء من البرمجيات، إذ لا يخلو منه أي حاسوب ووظيفته الأساسية للتخاطب بين الحاسوب وملحقاته من جهة والإنسان (المستخدم) من جهة أخرى. ويوجد العديد من نظم التشغيل مثل نظام MS-DOS ونظام النوافذ Windows واليونكس UNIX ولينوكس Linux.

ومن المهام التي يقوم بها نظام التشغيل:

- تسجيل الأخطاء.
- الفحص والتحكم بالوصول للبيانات.
- التحكم بأجهزة الإدخال والإخراج.
- إدارة الذاكرة RAM.
- تبادل البيانات بين القرص الصلب والذاكرة الرئيسية.

2- البرامج التطبيقية Application Programs:

هي برامج تستخدم لإداء وظيفة أو مجموعة وظائف بموضوع محدد (إداري، تجاري، علمي...)، ومن أمثلتها حزمة برامج الأوفيس Office Applications التي تستخدم لتنظيم العمل المكتبي، والأتوكاد للرسم الهندسي و GIS لنظم المعلومات الجغرافية.



3- لغات البرمجة Programming Languages:

هي لغات للتخاطب بين (المبرمج) والحاسوب لها قواعدها وأصولها وتنقسم إلى:

1. لغات المستوى الأدنى Low Level Language

سميت بهذا الاسم لبعدها مفرداتها عن لغة الإنسان، وهي اللغات التي تستخدم النظام الثنائي (0 و1) الصفر والواحد للتعبير عن الأوامر المختلفة التي يتكون منها البرنامج، وهي لغات صعبة لا يحسن استخدامها إلا قلة من المبرمجين الذين لديهم خبرة ومهارة في البرمجة. وتعتمد لغات المستوى الأدنى على لغة الآلة Machine Language.

2. لغات المستوى المتوسط Middle Level Language:

هي لغات تميزت بأنها وسط بين لغة الآلة ولغات المستوى العالي، وتستخدم خليط من الرموز والعلامات وتسمى لغة التجميع (Assembly Language).

3. لغات المستوى العالي High Level Language

سميت بهذا الاسم لأنه أصبح بإمكان المبرمج كتابة البرنامج دون معرفة تفاصيل كيفية قيام الحاسوب بهذه العمليات، كمواقع التخزين وتفاصيل الحاسوب الدقيقة، وتعبيرات لغات المستوى العالي هي تعبيرات شبيهة إلى درجة كبيرة باللغة الطبيعية التي يستخدمها الإنسان في

* لغة الآلة Machine Language: أو "اللغة الثنائية" وتتكون من الرقمين 0 و1، وهي اللغة التي يفهمها الحاسوب الآلي، إذ تحول جميع اللغات إلى لغة الآلة، حتى تتمكن معدات الحاسوب الآلي من التفاهم معها، ولأنها تتكون من صفر وواحد، لذا فقد تميزت هذه اللغة بالصعوبة، نظراً لما تتطلبه من حفظ ودقة في كتابة سلسلة طويلة من صفر وواحد بترتيب معين، مما ينتج عنه أخطاء كثيرة من الترميز، ويجب أن يجد المبرمج كل شيء، فكل خطوة يجب أن ينفذها البرنامج يجب أن ترمز، لذا يجب أن يكون المبرمج على علم بتركيب الحاسوب الداخلي، والعناوين الرقمية لمواقع التخزين، سواء للبيانات أو التعليمات، كما أن لكل حاسوب لغة آلة تختلف عن الآخر بحسب النوع والتركيب مما يعني أنه يجب كتابة البرنامج بشكل كامل مره أخرى عن الرغبة في تنفيذه على جهاز آخر، ونتيجة لهذه الصعوبات فقد ظهرت طرق أخرى لتمثيل الترميز الثنائي، كالنظام السادس عشر Hexadecimal إذ يتكون من ستة عشر رمزاً بدلاً من 0 و1 هي:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

مما يساعد على سهولة قراءة التعليمات المكتوبة وحفظها بهذه اللغة، فبدلاً من كتابة 16 رقماً في سلسلة يمكن الاستعاضة عنها بأربعة رموز من رموز النظام الستة عشر.

زادت المشاكل باستخدام لغة الآلة، مما أدى إلى ظهور لغة جديدة ذات مستوى متوسط Medium Level Language وأطلق عليها لغة الأسملي Assembly، تم اعتبار هذه اللغة أول لغة برمجة، وتحمل الإصدار الأول First Generation Language 1GL وتم تمثيل الأوامر من خلال اللغة العادية English بدلاً من الأرقام فقط.