

المحاضرة الرابعة

بنية الحاسوب ومبدأ عمله (1)

COMPUTER STRUCTURE & PRINCIPLES

4.1 مقدمة:

يمكن تعريف الحاسوب بأنه جهاز يعمل وفقاً لمجموعة من البرامج المخزنة لاستقبال ومعالجة البيانات تلقائياً لكي تعطي معلومات مفيدة نتيجة لتلك المعالجة. بالنظر إلى هذا التعريف نجد أنه يقدم إلينا بعض المفاهيم التي تحتاج إلى شرح.

4.2 تعريفات:

4.2.1 المعالجة Processing:

وهي مصطلح يشير إلى عملية قراءة وتخزين البيانات وفرزها وإجراء العمليات المختلفة عليها، كالعمليات الحسابية المعروفة وكذلك العمليات المنطقية، ومن ثم تحليل نتائج هذه العمليات واتخاذ القرارات المناسبة على ضوءها، بالإضافة إلى تلخيص النتائج وإعدادها للإخراج.

4.2.2 البرامج Programs:

لكي يقوم الحاسوب بإجراء عملية المعالجة فإنه بحاجة إلى من يخبره بما سيفعله. إذاً البرنامج هو مجموعة من الأوامر والتعليمات التي تخبر الحاسوب كيف سيعالج البيانات لإنتاج المعلومات التي يريدها المستخدم. وبما أن الحاسوب يوصف بأنه جهاز أغراض عامة General-Purposes Device ، بالتالي يجب أن يكون مبني داراتياً بحيث يمتلك قدرة مرنة على المعالجة. وبالتالي يقوم البرنامج وبياناته المدخلة بتوجيه هذه الدارات الكهربائية وهي بدورها تستجيب بالشكل الذي يتناسب مع المهمة المرجوة. لا تستطيع الحواسيب تشغيل برامج مكتوبة بلغة إنكليزية عادية (كاللغة المتداولة). وبالتالي يقوم أخصائيو كتابة البرامج باستخدام لغات برمجة خاصة Programming Languages وهي عبارة عن شيفرة يستطيع الحاسوب قراءتها وترجمتها إلى نبضات إلكترونية. تتنوع لغات البرمجة المعروفة عالمياً ومن أهمها Java ،C++ ،Pascal ،Visual Basic إلخ.

4.2.3 البيانات Data:

هي بشكل أساسي حقائق لا معنى لها بحد ذاتها. ولكنها تصبح ذات معنى بعد إدخالها إلى الحاسوب ومعالجتها.

يمكن أن توجد البيانات التي يستطيع الحاسوب التعامل معها في عدة أشكال:

■ **البيانات النصية Text Data:** وهي أكثر البيانات استخداماً، وتتألف عادة من رموز قياسية خاصة، رقمية وأبجدية (كل ما هو موجود على لوحة المفاتيح)، ومن أمثلة هذا النوع الرسائل، الميزانيات، التقارير المطبوعة.

■ **البيانات الرسومية Graphics Data:**

تتألف من الصور كاللوحات، الرسوم البيانية الصور الضوئية. إن هذه البيانات تتطلب تمثيلاً أكثر تعقيداً داخل الجهاز من التي تتطلبها البيانات النصية. لأن البيانات الرسومية تكون أكثر تعقيداً وغالباً تستخدم ألواناً مركبة.

■ **البيانات الصوتية Audio Data:**

أي نوع من الأصوات – بما في ذلك الموسيقى والكلام -. تستطيع الحواسيب الحديثة تخزين الأصوات بشكل قابل للقراءة من قبل الآلة Machine Readable Form كما تخزن أي نوع من البيانات.

■ **بيانات الفيديو Video data:**

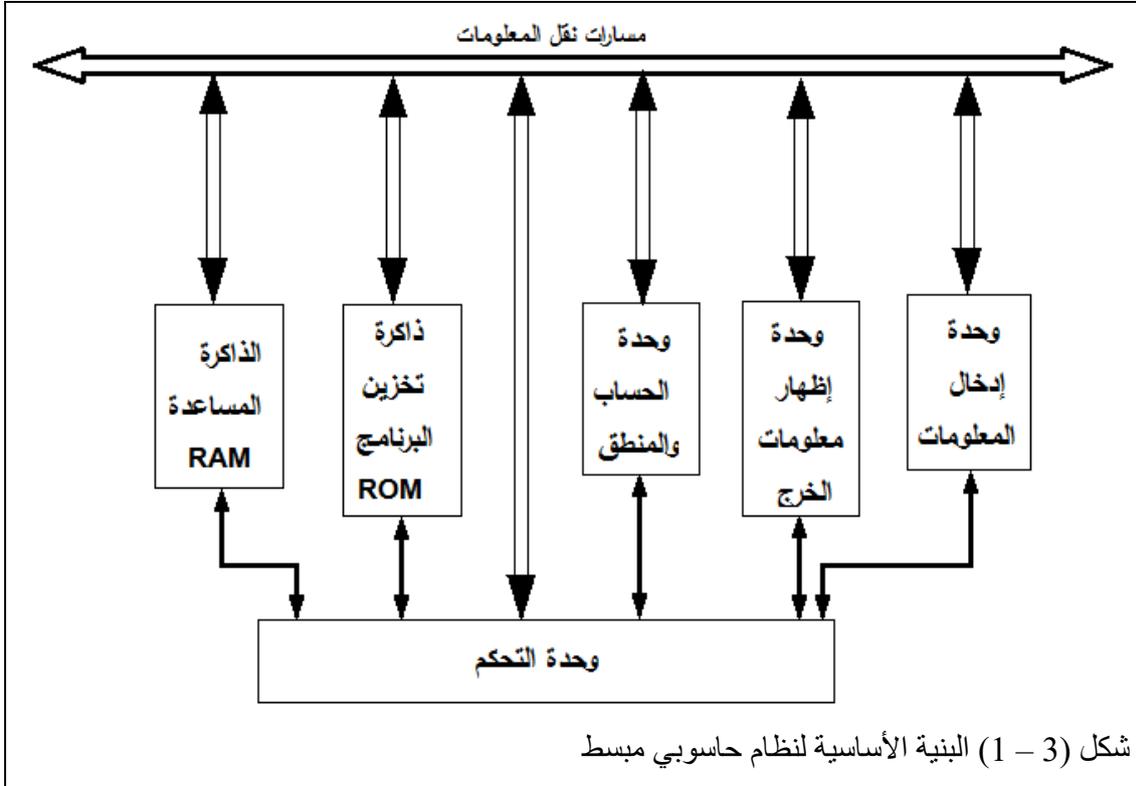
تتألف من صور متحركة، كالأفلام، أو الصور المنقولة على الهواء مباشرة كالمؤتمرات، المباريات إلخ.

4.2.4 المعلومات Information:

عند إدخال البيانات إلى نظام الحاسوب من قبل المستثمرين فهم عادة لا يريدون تلقي نفس البيانات بدون تغيير، بل يريدون من النظام أن يعالج هذه البيانات ويعطي معلومات جديدة ومفيدة. فالمعلومات إذاً تشير إلى البيانات التي تمت معالجتها إلى شكل له معنى.

4.3 البنية الأساسية المبسطة للحاسوب:

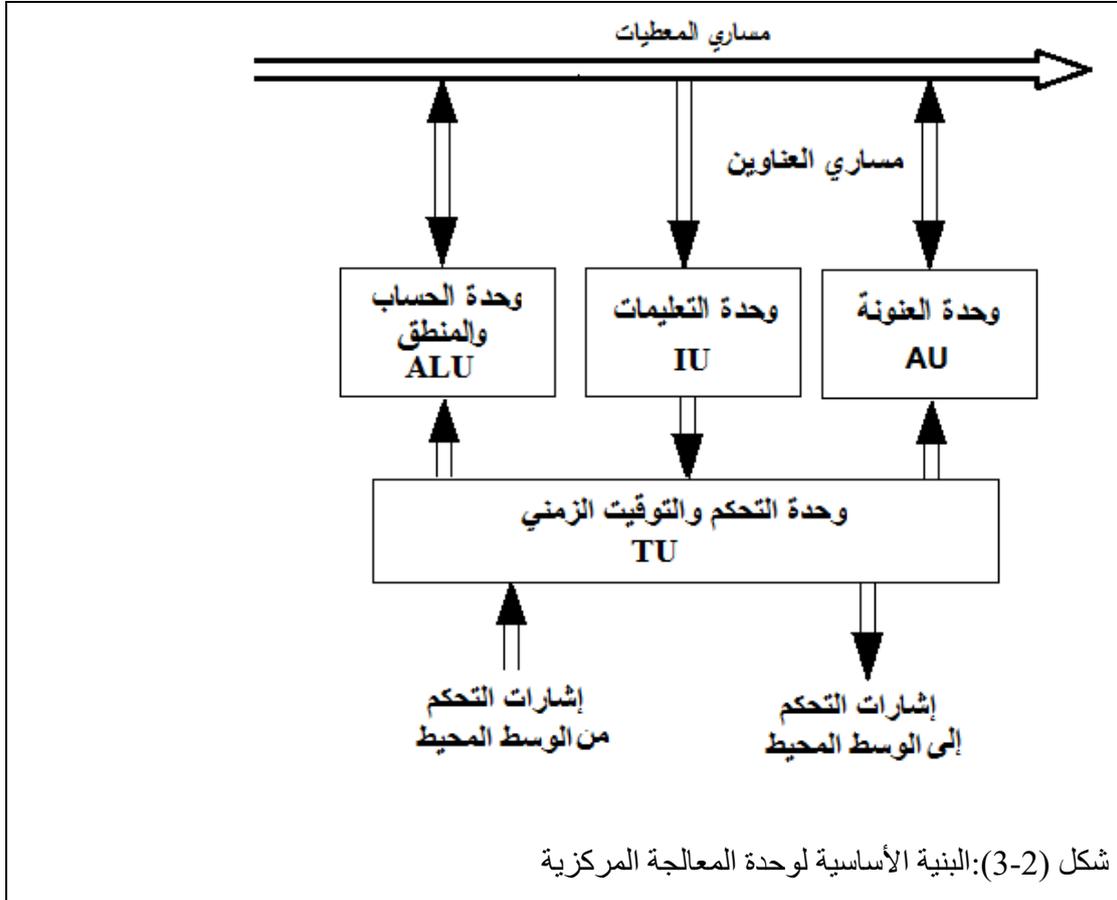
يتكون الحاسوب في أبسط صورته من الأجزاء والمكونات التالية شكل (1-3):



- وحدة الحساب والمنطق Arithmetic Logic Unit (ALU) .
- ذاكرة تخزين البرنامج (ROM) Read Only Memory .
- الذاكرة المساعدة Random Access Memory (RAM) .
- وحدة إدخال المعلومات Input Unit (IU) .
- وحدة إظهار معلومات خرج النظام (OU Output Unit) .
- مساري نقل المعلومات BUS .
- وحدة التحكم Control Unit (CU) .
- متمات النظام الحاسوبي.

4.3.1 وحدة الحساب والمنطق ALU:

تقوم هذه الوحدة بتنفيذ كافة العمليات الحسابية الأساسية البسيطة (جمع، طرح، ضرب وتقسيم أعداد صحيحة، مقارنة بين متحولين، عمليات منطقة، الخ...). ولتنفيذ عمليات حسابية معقدة مثل اللوغاريتم والنسب المثلثية والرفع إلى قوة وغيرها من التوابع الرياضية، تحتاج وحدة الحساب والمنطق إلى طريقة أو خوارزمية تحدد لها طريقة تنفيذ تلك التوابع انطلاقاً من العمليات الأساسية البسيطة التي تقوم بها.



4.3.2 ذاكرة تخزين البرنامج ROM:

ROM: اختصار لكلمة (Read Only Memory) تحتفظ بالبيانات الأساسية لبدأ تشغيل الجهاز . تحفظ نظام الإدخال والإخراج الأساسي (BIOS) وهو عصب الكمبيوتر ويسمى أيضا بالنظام العصبي. (Nervous System) لا يمكن تغيير البيانات التي عليها . تعتبر طريقة آمنة لحفظ البيانات .

هي باختصار تحتفظ بالبرنامج الذي يقود عمل النظام الحسابي البسيط. ويتكون هذا البرنامج من عدد من البرامج الجزئية التي تمثل كل منها خوارزمية محددة تنفذ عند الطلب. هذه الذاكرة للقراءة فقط، ويجب أن تكون دائمة لتتمكن من حفظ البرنامج حتى في غياب التغذية الكهربائية فمثلاً في الآلة الحاسبة الصغيرة تخزن برامج العمليات الحسابية (توابع رياضية معينة) التي تقوم بها الآلة ضمن ذاكرة ثابتة **ROM** بحيث تنفذ تلك البرامج عند ضغط الزر الخاص بكل عملية.

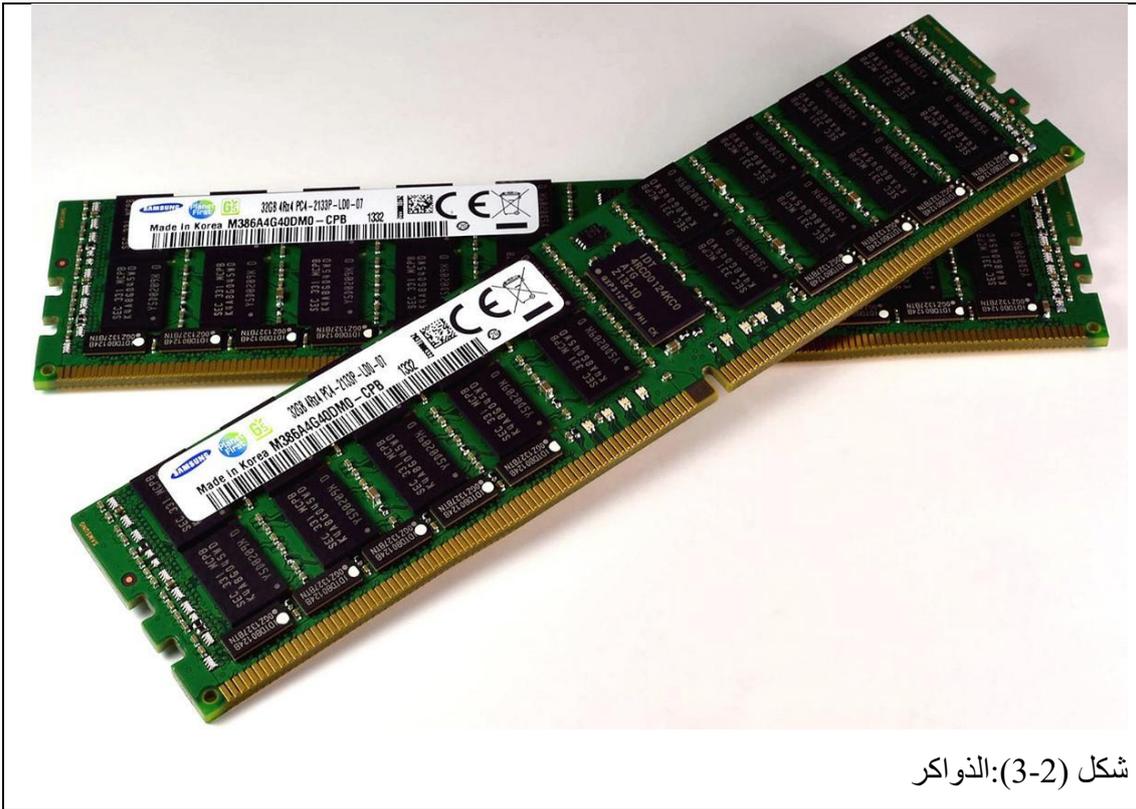
4.3.3 ذاكرة التخزين المساعدة RAM

شكل (3-2)، تتلخص مهمة النظام الحسابي البسيط بـ:

- ✓ تخزين المعطيات المدخلة تمهيداً لمعالجتها.
- ✓ تخزين النتائج الجزئية للعمليات الحسابية المنفذة.
- ✓ تخزين النتائج النهائية الناتجة من العمليات المنفذة تمهيداً لإخراجها أو إظهارها على وحدة خرج النظام.

تختلف هذه الذاكرة عن سابقتها في أنها قابلة للقراءة منها والكتابة فيها. لذلك يمكن استخدام حيز منها لغرض معين، وإعادة استخدام نفس الحيز لاحقاً لأغراض أخرى، أي يمكن إهمال المعلومات المخزنة في تلك الذاكرة بعد الانتهاء من العملية المنفذة.

يفقد هذا النوع من الذواكر محتوياته بمجرد انقطاع التغذية الكهربائية عنه.



شكل (3-2): الذواكر

الجدول التالي يعطي مقارنة بين ذاكرتي RAM , ROM:

الذاكرة RAM	الذاكرة ROM
ذاكرة تكتب فيها المعلومات باستمرار من قبل المستثمر.	ذاكرة تكتب فيها المعلومات ولمرة واحدة فقط من قبل الشركة الصانعة.
تستخدم لكتابة المعلومات فيها (تخزينها) ولقراءة المعلومات المخزنة فيها.	تستخدم لقراءة المعلومات المخزنة فيها فقط.
تمحى المعلومات المخزنة فيها عند انقطاع التغذية الكهربائية.	لا تمحى المعلومات المخزنة فيها عند انقطاع التغذية الكهربائية.
تستخدم لتخزين البرامج والمعلومات التي يحتاجها المستثمر أثناء العمل على الحاسوب.	تفيد المعلومات المخزنة فيها الحاسوب فقط.

4.4 وحدات الإدخال (Input Unit)

تتولى هذه الوحدة مهمة إدخال البيانات الى جهاز الحاسوب حيث تعد وسيط لنقل البيانات من المستخدم إلى لوحة النظام .

4.4.1 لوحة المفاتيح:

وهي معدة لإدخال الأوامر والتعليمات إلى الجهاز وطباعة الأحرف والأرقام والرموز. أهم أنواع لوحات المفاتيح:

لوحة المفاتيح القديمة الخاصة بأجهزة XT: أقدم لوحات المفاتيح وتحتوي على 83 مفتاحاً ولا يوجد بها أي لمبات. في هذه اللوحة أضاف مهندسون من شركة (IBM) بعض اللمبات، وأضافوا أيضاً بعض الأرقام (Numeric Keypad) في الجانب الأيمن من اللوحة.

لوحة المفاتيح القياسية الخاصة بأجهزة AT: وتحتوي على 101 مفتاح ولوحة أرقام منفصلة ومفاتيح التحكم في المؤشر ((Cursor Keys).

لوحة المفاتيح المحسنة من إنتاج مايكروسوفت.

تم ثني لوحة المفاتيح بشكل مريح في الكتابة. يوجد بها مفاتيح جديدة معدة لاستخدام ويندوز.

لوحة المفاتيح الطبيعية:

تسهل عملية التعامل مع الإنترنت والبريد الإلكتروني والوسائط المتعددة مثل الصوت والصورة عن طريق مفاتيح خاصة.

لوحة المفاتيح الخاصة بالإنترنت:

4.4.2 الفأرة (Mouse):

هي أداة تأشير تقوم بتحديد العناصر وتحريكها على الشاشة وتحتوي على جهاز تحسس ينقل اتجاه وموقع حركة اليد التي يقوم بها المستخدم إلى داخل الجهاز وقد يحتوي على مفتاح أو مفتاحين أو ثلاثة وبالضغط على أحدهم يتم إرسال أمر معين للجهاز . ومن أنواعها:

نوع الفأرة	خصائصها
PS/2	وهي موجودة في أجهزة (IBM PS/2)، وتتصل بالكمبيوتر عن طريق منفذ دائري صغير ذو 7 ثقوب وهي لا تحتاج إلى منفذ تسلسلي أو أي ناقل.
Bus Mouse	تتصل بالكمبيوتر عن طريق بطاقة خاصة.
Cordless	فأرة لاسلكية، وهي التي تعمل بدون كبل إلا أنها مرتفعة الثمن وتعمل ببطاريات خاصة .
Optical	تستخدم أشعة الضوء إلا إنها تستخدم وسادة (Pad) خاصة مرتفعة الثمن.
Intelli Mouse	وهي من إصدار مايكروسوفت وتشبه فأرة (PS/2) وبها عجلة بين الزرين يتم تحريكها بالسبابة للقيام بمهام معينة مثل تكبير الصور وتصغيرها وانتقال الصفحة إلى الأمام والخلف.

حركات الفأرة

هناك أربع حركات شائعة للفأرة وهي:

الوظيفة	الحركة
هو ضغط زر الفأرة الأيسر ثم تركه، ويستخدم غالباً لتحديد عنصر على الشاشة	النقر
ويستخدم عادة لفتح مستند أو تشغيل برنامج .	النقر المزدوج
هذه العملية تجعل تحريك عناصر الشاشة سهلاً وتتم هذه العملية بالنقر على الأيقونة أو النافذة المراد تحريكها مع الاحتفاظ بالنقرة ثم تحريك المؤشر ثم تركه	السحب والإفلات
يقوم بعرض أو امر على الشاشة وتتم بنقر زر الفأرة الأيمن .	النقر بالزر الأيمن

4.4.3 معدات التأشير الأخرى:

الوظيفة	الجهاز
تساعد عصا الألعاب في الحركة بشكل دقيق في الألعاب وخصوصا العاب القتال .	عصا الألعاب: (Microsoft Side Winder)
بنفس وظيفة عصا الألعاب.	وسادة الألعاب (Gravis Game pad))
وهي سطح حساس للضغط واللمس، وعندما تتحرك العصا عليه فإن المؤشر يتحرك في نفس الاتجاه .	شاشة اللمس Touch Screen
وهي موجودة في بعض أنواع لوحات المفاتيح وخصوصا في الأجهزة الحضنية ((Laptop، وهي عبارة عن كرة تقوم بالتحكم في موضع المؤشر على الشاشة ومن ثم إصدار الأوامر عن طريق زر خاص بقرع الكرة	كرة التتبع ((Track Ball)

4.4.4 الماسح الضوئي (Scanner):

اسمه مأخوذ من علم المساحة وهو جهاز يقرأ الرسوم والنصوص ويدخلها إلى الكمبيوتر، وتكون المساحة إما ملونة أو تستخدم اللون الأبيض والأسود ودرجات الرمادي، ويتم تمرير حزمة ضوئية على المستند الذي يحوي الصور المطلوب إدخالها، ومن خلال انعكاس الضوء يقوم الحاسب بالتعرف على الأجزاء البيضاء والمظلمة من الصورة، وبالتالي تنقل الصور إلى داخل الجهاز .

بعض أنواع الماسحات الضوئية:

الخصائص	نوع الماسح
أرخص أنواع الماسحات ويمكنه مسح صور عرضها 4 بوصات وهو ملائم لمسح التوقيعات والشعارات والصور الفوتوغرافية الصغيرة .	الماسح المحمول باليد (Handheld Scanner))
أفضل من الماسح المحمول وأرخص ثمناً من الماسح المسطح إلا أنه لا يمكنه مسح غير الأوراق المنفردة .	الماسح ساحب الأوراق
وهو الأعلى والأكثر استخداماً وهو يشبه آلة تصوير المستندات .	الماسح المسطح

4.4.5 قارئ الأعمدة: Bar Code Reader

يقوم بتمرير حزم ضوئية على مجموعة الأعمدة والتي توجد على المنتجات التجارية تنقل مجموعة الأعمدة إلى داخل الجهاز، وتمثل هذه الأعمدة المتفاوتة في العرض والمسافة تعريف بالمنتج والمانع وسعره .

4.4.6 القلم الضوئي: (Light Pen)

يستخدم لإدخال الرسوم والخطوط والأشكال ويعتمد في عمله على موقع الحزم الضوئية الصادرة من القلم حيث يتم توجيه القلم الضوئي إلى شاشة الجهاز ليقوم بالتعرف على موقع الضوء وإدخال البيانات المطلوبة في ذلك الموقع .

4.4.7 مدخل الأصوات: (Voice Recognition Device)

تتيح التقنية الحديثة التعامل مع الحاسوب عن طريق الأصوات حيث تتوفر أجهزة خاصة تقوم باستقبال الأصوات الصادرة من المتكلم وتحويلها عبر جهاز الميكروفون إلى إشارات رقمية والتعرف على معانيها وإدخالها إلى داخل الجهاز .

4.4.8 المودم (Modem):

ينجح المودم عملية تبادل المعلومات عبر خط الهاتف حيث يقوم بترجمة المعلومات إلى صيغة يمكن إرسالها عبر الهاتف في عملية الإرسال أو صيغة يستطيع الحاسوب فهمها في عملية الاستقبال. تضمن مقاييس المودم أن تتصل أجهزة المودم التي ينتجها مصنعون مختلفون ببعضها، وعادة ما يستخدم مقياس V90.

يحتاج المودم إلى برنامج اتصالات لإدارة وتبادل المعلومات ويأتي عادة مع المودم عند شرائه. قبل عملية تبادل المعلومات تتم عملية المصافحة أو التعارف والتي تحدد الطريقة التي سيتم من خلالها تبادل المعلومات تعتمد سرعة المودم على:

- ❖ مدى سرعة استقبال وإرسال المعلومات وتقاس بالببت في الثانية.
- ❖ نوعية خطوط الهاتف المستخدمة في المنطقة.
- ❖ نوعية الشبكة المستخدمة وأفضلها (ISDN)
- ❖ عملية ضغط الملفات المرسل .
- ❖ نوعية الملفات المرسل.

أنواع المودم:

- ☒ مودم داخلي ((INTERNAL: هو عبارة عن لوحة دوائر متصلة بفتحة توسعة في الحاسوب، وهو أقل سعراً ولكنه أصعب إعداداً
- ☒ مودم خارجي (EXTERNAL): هو عبارة عن صندوق صغير يتم توصيله بمنفذ خاص على الحاسوب.

4.4.9 الكاميرات الرقمية:

- تتيح للمستخدم التقاط الصور واستخدامها على الجهاز مباشرة حيث يمكن وضع الصور الفوتوغرافية في مستندات أو على الشبكة العنكبوتية أو إرسالها عبر البريد الإلكتروني . البرامج: يأتي مع معظم الكاميرات الرقمية برامج لتحرير الصور وأشهر هذه البرامج:
- برنامج (PHOTO DELUXE) من شركة أدوبي.
- برنامج (PICTURE IT) من شركة مايكروسوفت.

الخصائص:

- شاشة عرض كريستال سائل (LCD)
- فلاش وعدسة زوم في بعض الكاميرات.
- إمكانية توصيل بعض الكاميرات بالتلفزيون.

درجة الوضوح:

وتقاس بالبكسل والكاميرات ذات درجة وضوح 1152 x 864 أو أكثر تسمى بكاميرات الميجا بكسل .

4.5 وحدات إظهار معلومات الخرج

يمكن أن تستخدم لإظهار المعطيات المدخلة إلى الحاسوب لمعالجتها، وذلك ليتأكد لنا إدخالها على الوجه الصحيح. كما يمكن أن تستخدم لإظهار النتائج التي وصلت إليها وحدة الحساب والمنطق بعد تنفيذ العمليات الحسابية المطلوبة.

أهم أجهزة الخرج هي شاشة الإظهار Monitor .

الشاشة هي عبارة عن جهاز خرج يستخدم لإظهار المعلومات الحرفية والرقمية وكذلك البيانية، وتعمل بطريقة قريبة من عمل جهاز التلفاز فتقوم البطاقة الإلكترونية، الخاصة بالتحكم في شاشة الإظهار، بتحويل الإشارات الرقمية الواردة من المعالج أو الذاكرة إلى إشارة مناسبة لعرض المعلومات، المرتبطة بهذه الإشارات الرقمية، بهيئة حروف وأرقام وخطوط بيانية. وتنظم المعلومات الحرفية والرقمية التي تظهر على

الشاشة في أغلب الحالات في 80 عموداً و 24 سطراً. وتختلف الشاشات بعضها عن بعض بالوضوح ودقة التمييز وذلك لاختلاف عدد النقاط المضيئة التي يقع عددها بين 480×600 نقطة و 768×1024 نقطة. كما تتميز بعدد الألوان، التي تستطيع بطاقة الإظهار توليدها، والتي تقع بين 16 لون وبضعة ملايين لون. تعد الطابعة بأنواعها المختلفة أحد أهم وحدات الإخراج.

4.6 وحدة التحكم Control Unit

تتولى هذه الوحدة التنسيق بين أنشطة نظام الحاسوب لتنفيذ التعليمات التي تصدر عن البرامج. فهي إذن تقوم بإحضار التعليمات من الذاكرة الرئيسية وتحل شفراتها ومن ثم إعطاء إشارات التحكم للوحدات المختلفة المعنية بتنفيذ الأمر. إذ تقوم وحدة التحكم بتفسير تعليمات البرنامج وإعلام وحدات الدخل ووحدات التخزين الثانوي بالبيانات والتعليمات المراد إدخالها إلى الذاكرة، وإعلام وحدة الحساب والمنطق بمكان توضع المعطيات المراد معالجتها في الذاكرة، وبعمليات المعالجة المراد إجراؤها، وتخزين النتائج في الذاكرة. تشكل وحدة الحساب والمنطق مع وحدة التحكم ما يعرف بالمعالج (Processor).

4.7 مساري نقل المعلومات Buses

وهي عبارة عن مجموعة من الأسلاك والتوصيلات الكهربائية التي تقوم بالوصل بين مكونات الحاسوب المختلفة. ويختلف نوعها وحجمها بحسب نوع البيانات التي تحملها. لهذه النواقل ثلاثة أنواع:

- أ نواقل العناوين Address buses.
- ب نواقل البيانات Data Buses.
- ت نواقل التحكم Control Buses.

4.8 منافذ الاتصال بوحدات الدخل والخرج

منافذ الاتصال نوعان، منافذ تسلسلية ومنافذ تفرعية

4.8.1 منفذ الاتصال التسلسلي (RS232) Serial Interface

وهو أبسط الوسائل وأكثرها شيوعاً لربط الحاسوب بالعالم الخارجي. ويستخدم لربط العديد من الأجهزة المحيطية كالفأرة والمودم وبعض أنواع الطابعات والراسمات. وهو بوابة اتصال معيارية لنقل المعلومات مكونة من خط واحد لإرسال البيانات وآخر لاستقبالها وبضعة خطوط أخرى لتنظيم كيفية إرسال البيانات عبر الخطين الأولين. وترسل البيانات بالتسلسل (أي قافلة من الأرقام الثنائية). تقع سرعة نقل المعطيات فيه

بين 2400 و 9600 بـتة/ثانية (رقم ثنائي في الثانية). ويمكن أن يحتوي الحاسوب على عدة منافذ تسلسلية، ويرمز لها في أنظمة التشغيل بـ COM1، COM2، ... الخ

4.8.2 المنفذ التفرعي Parallel Interface

أدخل المنفذ التفرعي للتغلب على بطء المنفذ التسلسلي في نقل البيانات. ويتألف من ثمانية خطوط متوازية لنقل البيانات. فيمكن للمنفذ التفرعي نقل ثمانية بتات (8 bit) في نفس الوقت الذي يتطلبه نقل بتة واحدة عبر المنفذ التسلسلي.

لكن لا يمكن أن يتجاوز طول كبل المنفذ التفرعي ثلاثة أمتار بسبب وجود تشويش تداخلي. توصل أغلب الطابعات بالمنفذ التفرعي، ويحتوي الحاسوب عادة على منفذ تفرعي واحد أو مخرجين ويرمز إليهما في أنظمة التشغيل بـ LPT1، LPT2 .

4.9 متمات النظام الحاسوبي

هناك عدد من المكونات الأساسية الضرورية لاستكمال النظام الحاسوبي، أهمها وحدة التغذية والعلبة الحاوية لمكونات الحاسوب.

مهمة وحدة التغذية الكهربائية تقديم الطاقة اللازمة والمناسبة لتشغيل كافة مكونات الحاسوب.

تعمل مكونات الحاسوب بالتيار المستمر وتحتاج إلى جهود تغذية مختلفة، تقوم غالباً وحدات التغذية بتوفيرها عن طريق تحويل التغذية الكهربائية المتناوبة العامة (220 Volt) إلى تغذية مستمرة ذات جهود متعددة حسب الطلب.

إضافات مدرس المقرر

إضافات مدرس المقرر