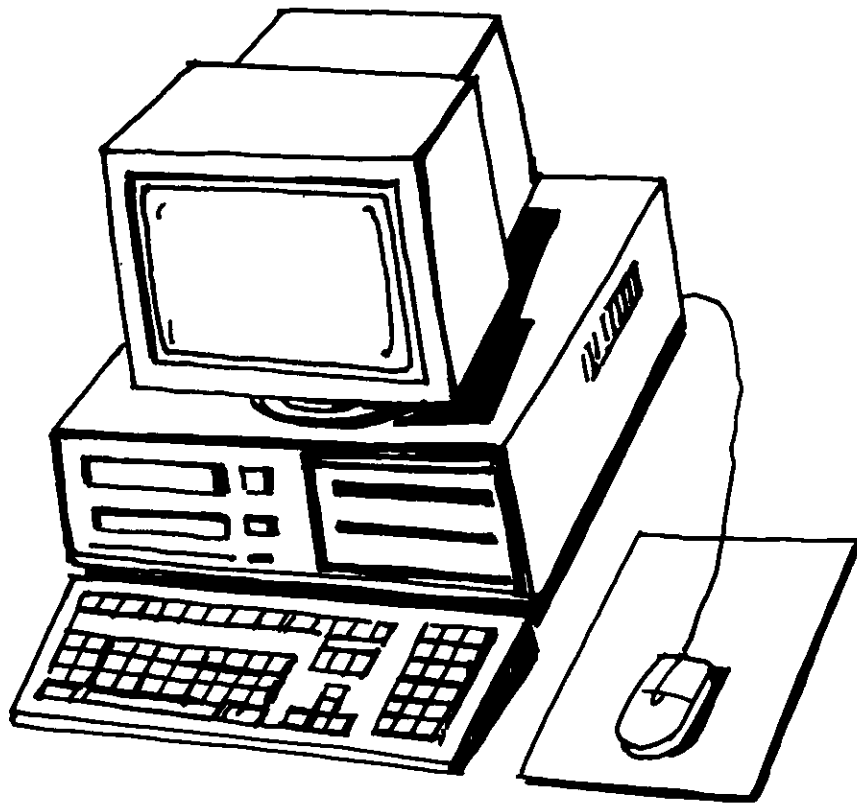


# محاضرات في الحاسب الآلي



H78



# إهداء

إلى طلاب الجامعة

مستقبل الأمة ومخزونها البشري

### المقدمة

#### الزملاء الاعزاء

من أقوال الكاتب العالمي جورج برنارد شو "إن بعض الناس ينظرون إلى العالم ويقولون: لم؟ وبعض الناس ينظرون إلى العالم ويقولون: لم لا" لذلك فإن الأمل دائماً موجود بين أيدينا مع كل اشتراقة لفجر يوم جديد وعلينا بالعمل الدؤب من أجل النجاح وإن أكثر شخص فشل في هذا العالم هو صاحب التفكير السلبي. لذلك علينا ببذل المزيد من الجهد والعمل والإصرار على تحدي أنفسنا لكي نرتقي بها في مصاف الناجحين والمتميزين في الحياة العملية والعملية.

يقدم هذا الكتاب مجموعة من محاضرات في أساسيات الحاسب الآلي التي درسناها سوياً خلال هذا العام الجامعي ويشرح فكرة مختصرة جداً وبمبسطة لنظرية عمل الحاسب وأنواعه ومكوناته ويتكون من جزئين رئيسيين هما:

**الجانب النظري:** ويتكون من ثلاث فصول رئيسية هي (مقدمة في نظام عمل الحاسب الآلي، وشبكات الحاسب الآلي، بالإضافة إلى نظم المعلومات وحمايتها).

**الجانب التطبيقي:** ويتكون من ملحقين رئيسيين (الملحق الأول: يشمل على مكونات اللوحة الأم، الملحق الثاني يشمل على اختصارات لوحة المفاتيح).

**ملحوظة هامة:** هذه المحاضرات المطبوعة لا تغني بأي حال من الأحوال ولا تعد بديلاً للمناقشات النظرية والعملية التي نتناولها كل أسبوع في محاضرتنا النظرية والعملية وتعتبر تلك المحاضرات الأسبوعية هي الأساس في التعلم.

مع خالص الدعوات لكم بدوام التقدم والرفق ،،،

## الفصل الاول

### تكنولوجيا المعلومات

مقدمة:

التكنولوجيا هي كلمة إغريقية قديمة مشتقة من كلمتين (Techno) وتعني المهارة الفنية وكلمة (Logy) وتعني علما ودراسة وتعني التكنولوجيا بشكل عام تنظيم المهارة الفنية وقد ارتبط مفهوم التكنولوجيا بالصناعات لمدة تزيد على القرن ونصف قبل ان يدخل مفهوم عالم التربية والتعليم.

#### تعرف الحاسب الآلي:

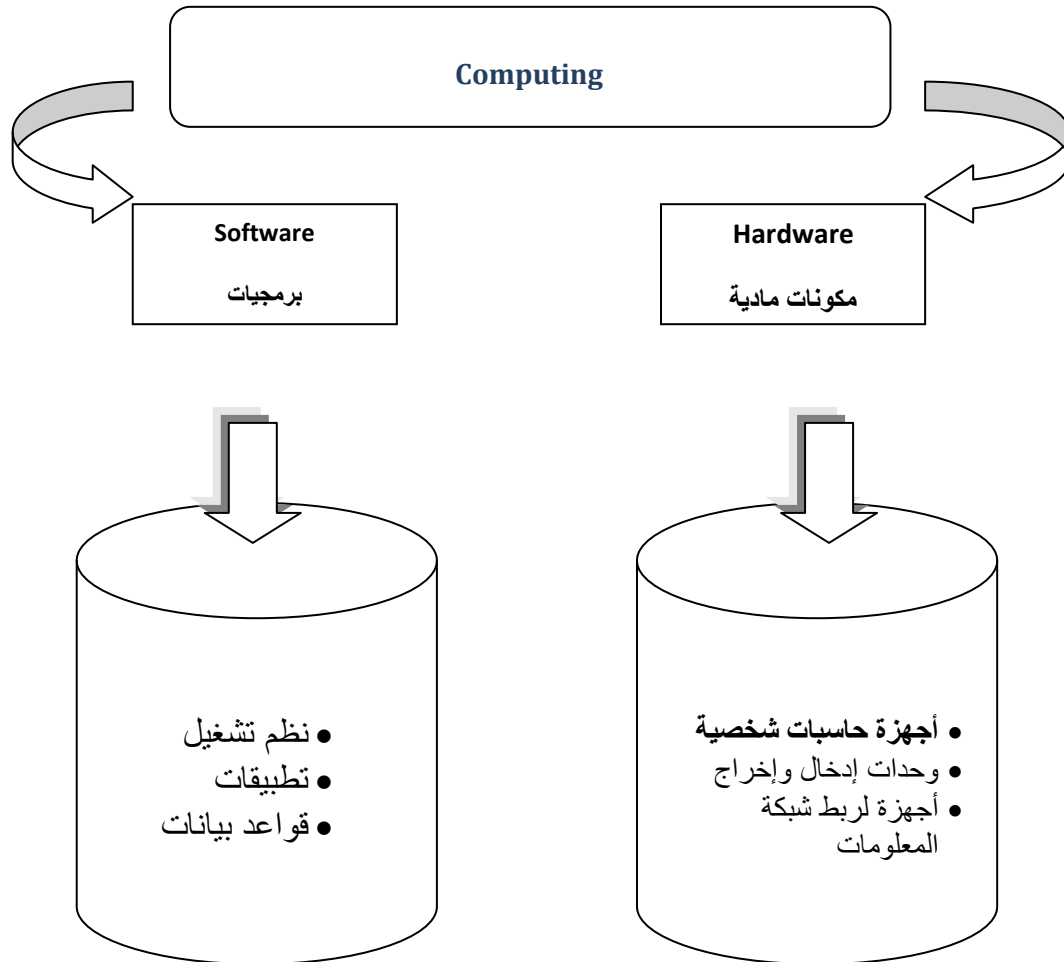
هو منظومة إلكترونية تقوم باستقبال البيانات وتخزينها، ومن ثم إجراء مجموعة من العمليات عليها تشمل (العمليات الحسابية والمنطقية) وفقاً لسلسلة من التعليمات (البرامج) المثبتة في ذاكرته، وبعدها أو أثناءها يقوم بإخراج النتائج على وحدات الإخراج المختلفة مثل (الشاشة أو الطابعات). ولذلك فانه حسب التعريف ، يقوم الحاسب بالعمليات التالية :

- عمليات الإدخال
- عمليات التخزين
- العمليات الحسابية
- العمليات المنطقية
- عملية الإخراج

يتكون الحاسب الآلي من مفاتيح وأسلاك ولوحات ودوائر إلكترونية وقطع ورقائق إلكترونية مدمجة Ships ومحرك قرص التخزين الصلب Hard Disk ومحرك قرص التخزين المرن Floppy Disk بالإضافة إلى طابعة ولوحة مفاتيح وماوس وشاشة إظهار الصورة. كل هذه المكونات متصلة مع بعضها البعض لتكون نظاما له القدرة علي القيام بمهام الحسابات واستيعاب معطيات المعلومات كنوع من هذه المهام ثم التعامل معها لإعطاء النتائج. وحتى

## محاضرات في الحاسب الآلي

يقوم الجهاز بالعمل الذي تريده فهو بحاجة إلى برنامج كواسطة بين تلك المكونات بعضها البعض وبين الوحدة والشخص الذي يقوم بتشغيل الكمبيوتر.



### خصائص الحاسب الآلي:

**الإلكترونية:** ويقصد بها الاعتماد على النبضات الإلكترونية في العمل مما يؤدي إلى قلة الأعطال عنها لو كان جهاز ميكانيكياً .

**السرعة:** وتقاس بالميجا هيرتز (مليون ذبذبة في الثانية) وهي نتيجة مباشرة لخاصية الإلكترونات (سرعة النبضة الإلكترونية تقارب سرعة الضوء  $3 \times 10^8$  متر / ثانية).

**الدقة والاعتمادية:** على شرط توفر الدقة بإدخال البيانات وصحة تعليمات التنفيذ (البرنامج)

**الطاقة التخزينية العالية:** تقاس كمية المعلومات المخزنة بالبايت (حرف) (راجع وحدات التخزين وسعتها).

**القدرة على الاتصال بالحاسبات والأجهزة الأخرى:** ويقصد بها إرسال البيانات واستقبالها مما أدى إلى إنشاء الشبكات وتنوع وسائل الإدخال والإخراج .

إستخدامات الحاسب الآلي:

من الصعب حصر المجالات التي يستخدم بها الحاسب ، ولكن سنعرض بعض منها :

- التعليم ( التدريب – التدريس – المحاكاة - ..... )
- الكتابة والتحرير (الصحافة – دور النشر - ..... )
- الإحصاء
- الانتاج التلفزيوني والسينمائي
- مجالات البنوك
- الصناعة
- التصميم الهندسي
- الطيران والرحلات الفضائية
- التجارة وإدارة الأعمال
- تخزين الوثائق والأرشفة
- الاتصالات والشبكات وتبادل المعلومات
- الألعاب
- الزراعة
- المستشفيات ومراكز الصحة
- المجال الأمني والعسكري

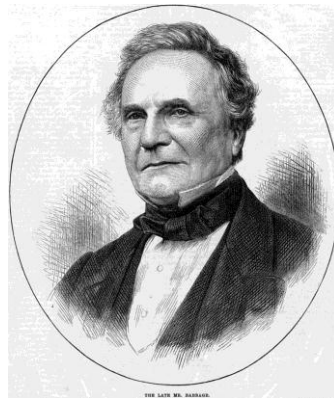
### تاريخ تطور الحاسب الآلي:

تطور الحساب عند الإنسان القديم من استخدام أصابع اليد والحصى إلى تصميم بعض الأدوات الخشبية للحساب. تم تصميم أول حاسبة ميكانيكية على يد العالم باسكال في عام ١٦٤٢ م لأداء عمليات الجمع والطرح. في عام ١٦٩٤ م أكمل العالم الرياضي ليبناتز آلة مبنية على آلة باسكال لأداء عملية الضرب والقسمة والجذور حيث يقوم المستخدم بتجهيزها لكل عملية حسابية.



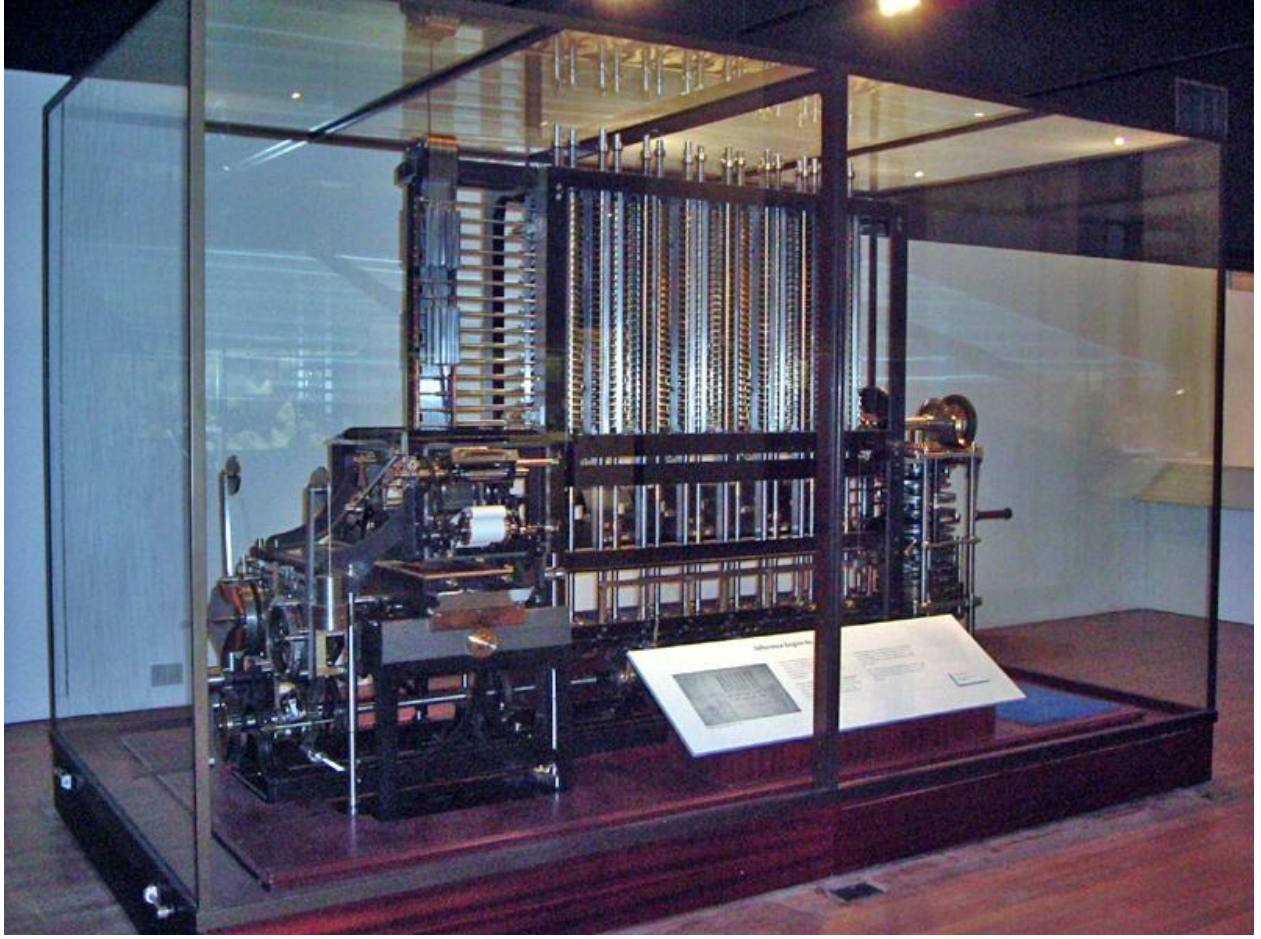
العالم باسكال مخترع الآلة الحاسبة

في عام ١٨٢٢ م اقترح العالم شارل باباج أول حاسبة شبه تلقائية سميت بآلة الفروق والتي لم يكتمل بناءها بسبب العقبات المالية.



العالم شارل باباج



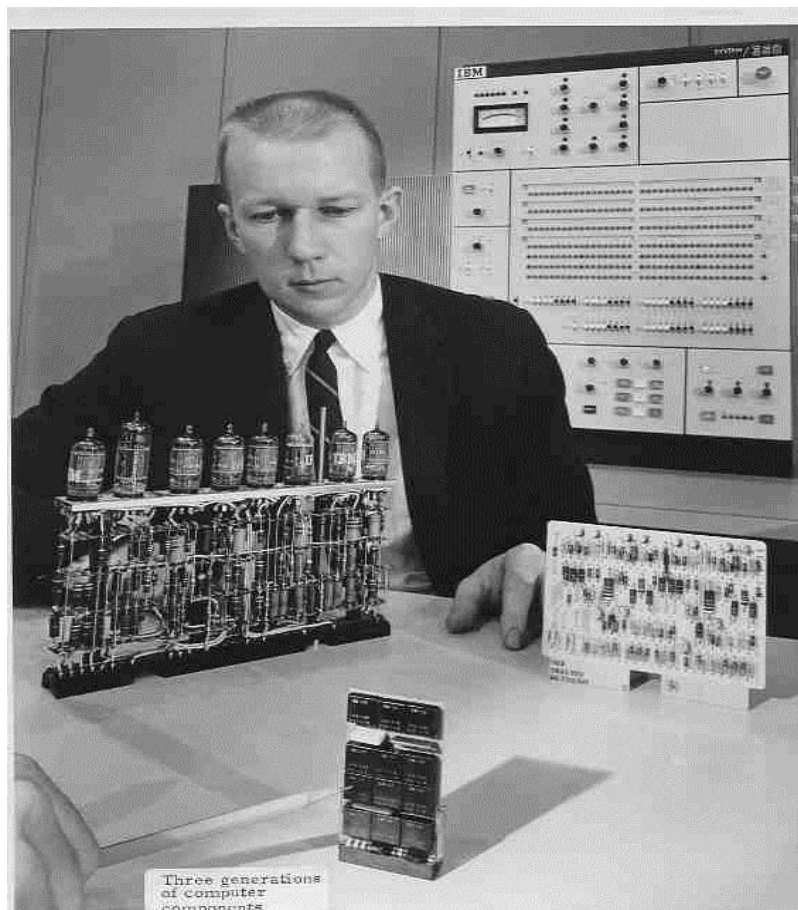


نسخة مطابقة من مكنة الفروق التي صممها شارلز بابيج موجودة في متحف لندن للعلوم

وفي عام ١٩٤٤م تم تصميم أول حاسبة أوتوماتيكية رقمية تسمى مارك-١ بواسطة فريق من الباحثين يرأسهم العالم الأمريكي هوارد ايكن ومجموعة من مهندسي شركة IBM . في نهاية عام ١٩٥٦م أخذت شركة IBM القيادة في صناعة الحاسبات . في عام ١٩٥٧ م ظهرت أول لغة برمجة ذات مستوى عالي وهي لغة فورتران حيث كانت تستخدم لغة الآلة في السابق . ولذلك من الممكن تقسيم الحاسبات بعد ذلك إلى أجيال حسب التطور الذي طرأ على الدوائر الكهربائية إلى :

### الجيل الأول (١٩٤٥م – ١٩٥٧)

استخدمت كمبيوترات هذا الجيل الصمامات المفرغة، وكانت هذه الصمامات تحتاج إلى حرارة عالية، لذلك فقد كانت تستهلك طاقة كهربائية عالية.



شكل يوضح الصمامات المفرغة

### الجيل الثاني ( ١٩٥٧م – ١٩٦٥ ) :

بدأ فيه استخدام الترانزيستور وهو عبارة عن دائرة إلكترونية أسرع وأصغر وأقل تكلفة من الصمام المفرغ . ومعه أصبحت الحاسبات أقل حجماً وأكثر سرعة وأكبر قدرة على التخزين باستخدام الخلايا الممغنطة. استخدمت الأشرطة الممغنطة كذاكرة مساندة ، واستخدمت الأقراص المغناطيسية الصلبة. وكذلك استخدمت بعض اللغات الراقية مثل Fortran , Cobol

### الجيل الثالث ( ١٩٦٥م – ١٩٧٢م ) :

ظهرت فيه الدوائر المتكاملة وهو عبارة عن دوائر متكاملة توضع على شريحة من السليكون . مما إلى زيادة سرعة وتخزين الحاسبات وظهور الحاسبات الآلية المتوسطة.

### الجيل الرابع ( ١٩٧٢م – ٢٠٠٧ ) :

ظهرت فيه الدوائر المتكاملة الكبيرة وهو عبارة عن دوائر الكترونية متكاملة تحتوي على ملايين من الترانزستورات على شريحة صغيرة من السليكون . وأصبحت في الوقت الحالي مادة البنتيوم هي المستخدمة بدل من السيليكون لما لها من خصائص توصيل.

### الجيل الخامس ( ٢٠٠٧ – الان ) تطوير أجهزة الذكاء الاصطناعي:

وفر كمبيوترات هذا الجيل زيادة في الإنتاجية حيث سيتعامل معها الإنسان مباشرة لأن بإمكانها فهم المدخلات المحكية ، المكتوبة والمرسومة. زيادة هائلة في السرعات وسعات التخزين. ظهور الذكاء الاصطناعي ولغات متطورة جدا. كمبيوترات عملاقة ذات قدرات كبيرة جدا، وتمتاز بدرجة عالية جدا من الدقة.

### أنواع الحاسبات الآلية

الحاسبات الآلية منذ أن ظهرت على حيز الوجود وحتى الآن مرت بالعديد من المراحل و التطورات التي أنتجت لنا العديد من أنواع الحاسبات الآلية وقد قام العلماء في هذا المجال بتصنيف الحاسبات الآلية بعدة طرق فمنها من صنفها حسب الحجم والإمكانات و منهم من صنفها حسب طريقة عملها ومنهم من صنفها حسب الغرض المصنوعة من أجله وفيما يلي سنتناول أهم هذه التصنيفات وهو التصنيف حسب حجم الحاسبات الآلية و إمكاناتها وقدراتها في المعالجة.

### الحاسب الآلي المركزي Mainframe

ويسمى الحاسب الآلي المركزي حيث يستخدم لربط شبكة من الحاسبات الآلية على نطاق واسع قد يكون على مستوى مدينة كاملة أو شركة كبيرة وبه إمكانات هائلة إلا أنها لا تصل إلى مستوى إمكانات الحاسب الآلي الممتاز.





شكل يوضح الحاسب الآلي المركزي Mainframe

### الحاسب الآلي الممتاز: Super Computer

هذا الحاسب الآلي هو حاسب آلي ذو إمكانيات هائلة جداً يستخدم لمعالجة كم هائل جداً من البيانات وله القدرة على تخزين كم هائل جداً من البيانات والمعلومات والبرامج وهو لا يصلح للاستخدام الشخصي أو على مستوى مؤسسة محدودة إنما يستخدم على نطاق دولي حيث يمكنه ربط شبكة حاسبات آلية كبيرة جداً على نطاق واسع جداً حيث تتدفق إليه البيانات من عدد كبير جداً من الحاسبات الآلية ليقوم بمعالجتها والحصول على نتائج المعالجة وتخزين ما يلزم منها كي تصبح جاهزة لأي حاسب آلي آخر مرتبط معه ويحتاج الحصول على هذه المعلومات.



شكل يوضح الحاسب الممتاز

### الحاسوب الشخصي Personal Computer

أشهرها على الإطلاق وهو الحاسوب الذي نتعامل معه الآن بشكل واسع وهو ينتشر بشكل كبير جداً وذلك لرخص سعره أولاً ولكونه في تطور مستمر و يعتبر ذو إمكانيات هائلة جداً على النطاق الشخصي.

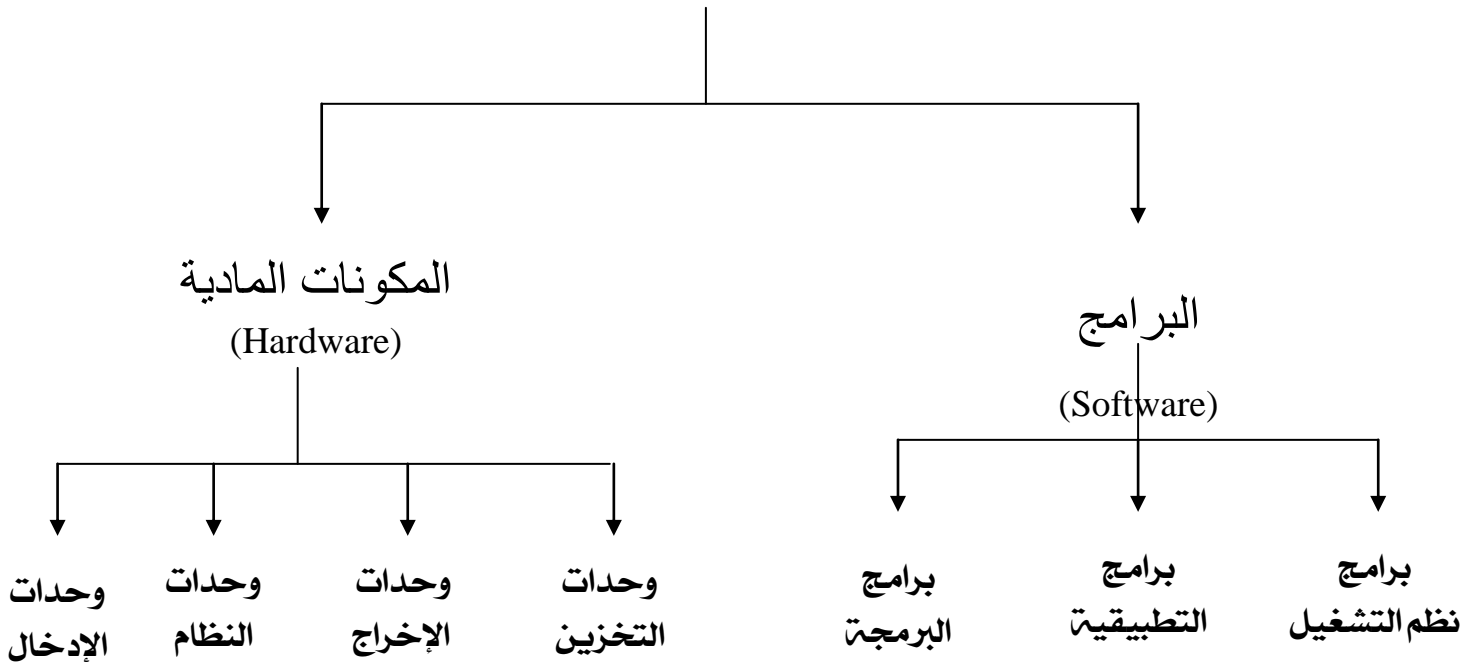


### الحاسوب المحمول Portable Computer

يطلق على الحاسوب المحمول اسم Laptop هو يشبه إلى حد كبير الحاسوب الشخصي إلا أنه صغير الحجم يمكن حمله كحقيبة مستندات ويزود ببطارية يمكن شحنها كي يمكن استخدامه في أي مكان وفي أي وقت وهو يناسب هؤلاء الذين يتنقلون باستمرار وتتطلب طبيعة عملهم السفر و الترحال من مكان لآخر ، كرجال الأعمال والصحفيين وغيرهم.



### مكونات الحاسب الآلي



### أولاً. المكونات المادية Hardware

وهي مجموعة من الأجهزة المنظورة المتصلة بالحاسب وتتحكم في عمل الحاسب أو لها عمل خاص مثل وحدة إدخال أو وحدة إخراج. وتنقسم المكونات المادية إلى ثلاثة أقسام هي:

#### أ. وحدات الإدخال Input Unit

1. الفارة	Mouse
2. لوحة المفاتيح	Key board
3. الماسح	Scanner
4. القلم الضوئي	Light Pen
5. عصا الألعاب	Toys tick
6. الميكرفون	Microphone
7. الكاميرا	Camera

#### ب. وحدات الإخراج Output Unit

1. الشاشة	Screen or Monitor
2. الطابعة	Printer
3. الراسمة	Plotter
4. السماعات	Speakers

### ج. وحدة النظام System Unit

هو الصندوق المعدني الذي يحوى تقريبا جميع مكونات الحاسب الأساسية وتأخذ هذه الوحدة أشكالا مختلفة منها الطولي البرجي ويوضع بجانب الشاشة (Tower) ، ومنها العرضي الذي عادة يوضع تحت الشاشة (Desktop) وتتكون هذه الوحدة غالبا من:

#### أ. وحدة اللوحة الأم Mother board

وهي لوحة إلكترونية لها شقوق كثيرة ومتعددة تحمل معظم مكونات وحدة النظام مثل المعالج Processor وكروت توصيل الأجهزة المادية الأخرى مثل كرت شاشة أو كرت الصوت... الخ

عزيزي الطالب من فضلك راجع الملحق العملي رقم (١) لمزيد من التفاصيل عن اللوحة الأم

### ب. وحدة المعالجة المركزية Control Processing Unit

والمعالج هو عبارة عن رقاقة صغيرة من السيليكون تحتوي علي دوائر إلكترونية معقدة وبها:

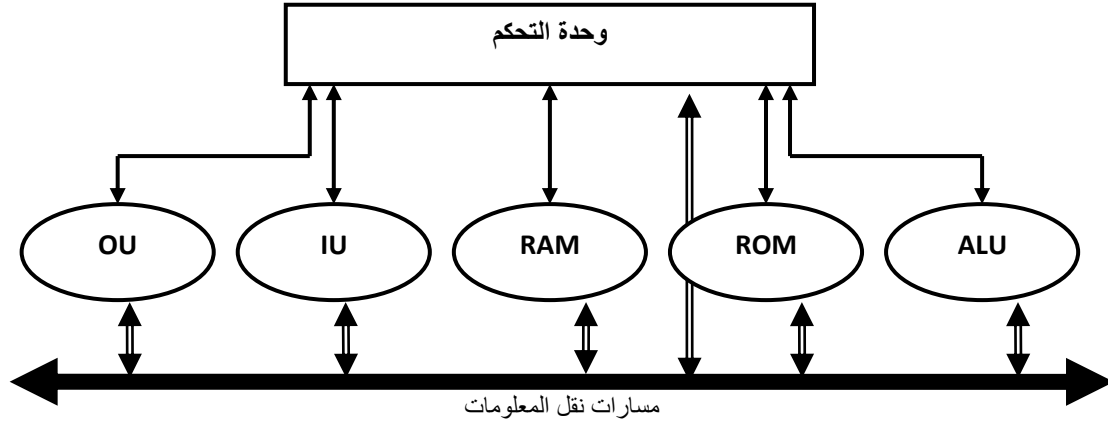
١. وحدة الحساب والمنطق Arithmetic Logical Unit والتي يتم داخلها معالجة العمليات الحسابية والمنطق.

٢. وحدة التحكم Control Unit وهي تعتبر بمثابة الدماغ بالنسبة للحاسب ، ويمكن من خلالها إصدار الأوامر لجميع أقسام الحاسب والتنسيق فيما بينها من أجل القيام بالوظائف المطلوبة فيما بينها

#### ٣. المعالجات Processors

وتتنوع المعالجات وتختلف من حيث الأداء والسرعة ، وهي تميز حاسب عن آخر ، وتقاس سرعة المعالج بوحدة ميگاهرتز (MHZ) أي مليون ذبذبة في الثانية الواحدة. ولعل من أشهر المعالجات هي معالجة عائلة الـ Pentium





شكل يوضح البنية الأساسية لأي نظام حاسبي

## ٤. الذاكرة الرئيسية (Main Memory (Ram/Rom

### أ. ذاكرة الوصول العشوائي (RAM (Random Access Memory

تتألف ذاكرة الرام من صف أو صفوف من الرقائق الإلكترونية تعمل كذاكرة عمل مؤقتة ، وتعتبر وحدة العمل الرئيسي بالنسبة للحاسب حيث يوضع فيها كل البيانات والنتائج وتعليمات البرامج للرجوع إليها عند الحاجة ، وبدون هذه الذاكرة لا يستطيع الحاسب العمل. وتحفظ هذه الذاكرة بكل ما سبق طالما أن الحاسب يعمل وبمجرد إطفاء الحاسب أو انقطاع التيار الكهربائي عن الحاسب تفقد هذه الذاكرة جميع محتوياتها.

### ب. الذاكرة المخزنة (Cache Memory

وهي ذاكرة إلكترونية خاصة بالمعالج وعادة ما تكون بداخله ، وهي تشبه ذاكرة الرام ولكنها أسرع منها فوقت الوصول يصل إلى حوالي ٢٠ NC ويستخدمها المعالج في تخزين بعض البيانات الخاصة والمتكرر استخدامها ليسهل الرجوع إليها بسرعة فائقة.

### ج. الذاكرة المقروءة فقط (ROM (Read Only Memory

هي عبارة عن ذاكرة إلكترونية لا نستطيع التغيير في محتوياتها وتحتوي علي معلومات موضوعة من قبل الشركة المصنعة للجهاز أو اللوحة الأم وتقيد هذه المعلومات في عملية التشغيل الأولية (BIOS) للجهاز والقيام ببعض الوظائف الضرورية الأخرى.

### ٥. القرص الثابت الصلب Hard Disk

وهو عبارة عن أقراص معدنية مطلية بمادة ممغنطة موضوعة داخل علبة محكمة الإغلاق ومفرغة من الهواء إذ تخزن المعلومات فيه بشكل دائم مع إمكانية حذفها أو إعادة تخزينها فيه. ويعتبر القرص الصلب مخزن للمعلومات في الحاسب ، ويمتاز القرص الصلب أيضا بسرعة الوصول للبيانات عالية مقارنة ببقية أنواع الأقراص الأخرى تصل إلى حوالي ١٠ مليون جزء من الثانية.

### ٦. مشغل الأقراص المرنة Floppy Disk Drive

وهو الجهاز الخاص بتشغيل الأقراص المرنة المتنقلة ، ويقوم بعمليات قراءة وتخزين البيانات من وإلى القرص المرن. أما الأقراص المرنة فهي تتكون من اسطوانات مصنوعة من مادة بلاستيكية ومطلية بمادة مغناطيسية بنية اللون وتمتاز بأنها مخازن متنقلة ولكن سعتها التخزينية محدودة ، ويوجد مقاسات من هذه الأقراص نذكر منها قرص ٥.٥ بوصة ، ٨.٥ بوصة (وهي لا تستخدم حاليا) ، وأقراص مقاس ٣.٥ بوصة وهي أقراص مغلفة بغطاء بلاستيك صلب مربع للحماية يبلغ طول ضلعه ٣.٥ بوصة كما يوجد به ثقب للحماية من التسجيل وبفتحه يمكن التخزين والقراءة وتتراوح السعة التخزينية لهذه الأنواع ما بين MB ١.٤٤ إلى ٣ MB وهو لم يعد يستخدم حاليا

### ٧. مشغل القرص الليزر Laser Disk Drive Ram-Rom-CD

هو جهاز خاص بتشغيل الأقراص الليزرية الخاصة بهذا النوع من المشغلات ، وتستخدم هذه المشغلات شعاع الليزر بدلا من الممغنطة لعمليات قراءة وتخزين البيانات من وإلى قرص الليزر ، وتتميز أقراص الليزر بالسعة التخزينية الكبيرة والتي تبدأ من ٦٥٠ MB. ويوجد منها أنواع حسب القدرة علي إعادة الكتابة ونوع البيانات المخزنة كما يلي:

#### أ. مشغلات أقراص الليزر للقراءة فقط

#### Compact Disk Read Only Memory Drive(CD-ROM)

وهي المنتشرة في جميع الأجهزة المتوفرة الآن وهي تستطيع قراءة أقراص الليزر المقروءة فقط ولا يمكن إعادة الكتابة أو التخزين علي الأقراص. أما السعة التخزينية للأقراص المقروءة تبلغ حوالي ٧٠٠ MB في معظم الأحوال

### ب. مشغلات أقراص الليزر للقراءة والكتابة

#### *Compact Disk read and Write Memory Drive (CD-RAM)*

وهي مشغلات تشبه مشغلات الأقراص ROM-CD ولكنها تختلف عنها في إمكانية إعادة الكتابة علي هذه الأقراص

### ج. مشغلات أقراص الليزر للقراءة والكتابة من النوع الرقمي

#### *Digital Video Disk Read and Write Memory Drive (DVD-RAM)*

وهي ذات سعات تخزينية كبيرة جدا تبلغ أكثر من ٢.٧ وهي مشغلات أقراص ليزرية ذات تقنية تخزين الفيديو وغيرها من البيانات التي تحتاج إلى سعات تخزينية كبيرة وهي تستخدم في تخزين الأفلام.

### ٨. ناقل البيانات Data Bus

عبارة عن الكابلات الخاصة التي تستخدم في توصيل أجزاء الحاسب الخاصة بالبيانات ومن أشهرها:

- ناقل بيانات المعالج لنقل البيانات من وإلى المعالج ويكون معدل النقل به عالي جدا
- ناقل بيانات الذاكرة لنقل البيانات بين المعالج والذاكرة الرئيسية RAM
- ناقل المخرجات لاتصال الحاسب بالأطراف التي تم توصيلها بالحاسب مثل القرص الصلب ومشغلات الأقراص وغيرها.

### ٩. وحدة الطاقة Power Supply

هي الوحدة الخاصة بإمداد التيار الكهربائي اللازم لأجزاء الحاسب بالجهد والأمبير المطلوبين كل حسب حاجته.

### ١٠. كروت الأجهزة المادية Hardware Cards

مثل كروت الشاشة والصوت والفاكس والموديم ... وغيرها.

### ثانيا البرمجيات Software

## محاضرات في الحاسب الآلي

تعتبر من مكونات الحاسب الغير منظورة وهي عبارة عن مجموعة من التعليمات التي تحدد مهام الحاسب والتي تخبره بما يفعله من وظائف ، وتتكون من:

Processing System      . نظم تشغيل

Applications      . تطبيقات

Data Base      . قواعد بيانات

ويلاحظ أن المكونات المادية والبرمجيات وحدة متكاملة بحيث لا يمكن أن يعمل أحدهما بدون الآخر

### ثالثا مستخدمي الحاسب Users

هم الأشخاص الذين يتعاملون مع الحاسب وينقسموا إلى:

#### ١. المستخدمين المبتدئين *Beginner Users*

هم مستخدمي بعض برمجيات الحاسب من نظم تشغيل أو برامج تطبيقية جاهزة بطريقة سطحية وليس لديهم الخبرة الكافية في حل المشكلات التي تواجههم مع هذه البرمجيات.

#### ٢. المستخدمين المتخصصين *Professional Users*

هم مستخدمي برمجيات الحاسب من نظم تشغيل أو برامج تطبيقية جاهزة أو لغات حاسب أو إنشاء قواعد بيانات والتعامل مع الشبكات ولديهم الخبرة الكافية في حل المشكلات التي تواجههم أثناء تعاملهم مع هذه البرمجيات فمنهم المتخصصين في برامج تطبيقية معينة ولغات حاسب معينة يستخدموها في عمل تصميمات محددة ويطلق عليهم مصممين (Designers) ، ومنهم متخصصين في صيانة الحاسب (Maintenance) ، ومنهم متخصصين في تحليل النظم (Analysis System) ويطلق عليهم محللين نظم ، والبعض الآخر يستخدمون لغات الحاسب المختلفة في إنتاج البرامج التعليمية والصحية والألعاب ... الخ ويطلق عليهم مبرمجين (Programmers) ، وآخرون متخصصين في إنشاء مواقع علي الإنترنت يسمى (Developers).

### رابعاً البيانات DATA

لابد من التعرف علي البيانات والمعلومات وأنواعها حيث أنها تلعب دورا كبيرا أثناء التعامل مع الحاسب الآلي . حيث أن:

البيان: هو عنصر خام لم يتم تشغيله

المعلومة: هي معالجة البيانات وتشغيلها لاستخراج المعلومة ، ويمكن للمعلومة أن تحتوي علي أكثر من بيان مثل: معدل المواليد العام يحتوي علي بيانين (عدد المواليد أحياء – عدد السكان). تعتبر البيانات أو المعلومات التي يتم التعامل معها متنوعة فمنها الحرفية والعددية والصور والرسومات والأصوات والأفلام . فكل نوع من هذه البيانات يمكن الاحتفاظ بها داخل ملف علي وسائط تخزين باسم وشكل معين.

### برمجيات الحاسب الآلي:

لابد من التعرف علي برمجيات الحاسب الآلي (Software) والتي لا يمكن للحاسب الاستغناء عنها وهي قد تكون نظام تشغيل (Operating System) أو لغة حاسب (Computer Language) أو برنامج تطبيقي جاهز أو معد مسبقا (Application) مثل نظام المعلومات الصحي أو نظام المستشفيات، فمن هذه البرامج ما لا يمكن الاستغناء عنها عند تشغيل الحاسب . ومنها ما يستخدم عند الرغبة في البرمجة (كتابة البرامج) وأخرى تستخدم بكل سهولة في تحقيق رغبات المستخدم من كتابة الرسائل أو عمل جداول حسابية أو قواعد بيانات الخ.....

من برمجيات الحاسب التي سوف نتعرض عليها في هذا الكتاب نظام التشغيل

(Microsoft Windows XP) وأحد برامج (Microsoft Office XP) وهو برنامج معالجة الكلمات (Microsoft Word XP) ، ومن الملاحظ حدوث تطور هائل في برمجيات الحاسب الآلي لكي تواكب عصرنا هذا حيث لم تعد قاصرة علي استخدامها في الحاسبات الشخصية فقط ولكن أصبحت تستخدم حاليا بصورة أوسع علي الشبكات المختلفة (LAN, WAN and Internet)، ومن هذه البرمجيات لغات

(Visual C++, Visual Basic, Visual Studio 6.0, Visual FoxPro, Visual InterDev)

## محاضرات في الحاسب الآلي

حيث تم تطوير كل هذا وجمعه داخل حزمة برمجيات (Microsoft Visual Studio)

والجدول التالي يبين تصنيف لبعض برمجيات الحاسب وأمثلة عليها:

برمجيات الحاسب	أمثلة
نظم تشغيل (Operating System)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OS/2</li> <li>- Unix</li> <li>- Windows</li> <li>- Lynix</li> </ul>
لغات حاسب <i>Filname.HTM</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic and Visual Basic.net</li> <li>- C (Turbo C,C++, Borland C and Visual C)</li> <li>- Java</li> <li>- HTML</li> </ul>
برامج تطبيقية جاهزة (Applications)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ms Office</li> <li>- (Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook and FrontPage)</li> <li>- SQL</li> <li>- Oracle</li> <li>- Macromedia Programs (Flash, Adobe Photo Shop, 3d Max and Director)</li> <li>- Anti Virus Programs (Norton, MacAfee)</li> </ul>

### وسائط التخزين (Storage Media)

تعتبر وسائط التخزين من الأشياء المهمة عند التعامل مع الحاسب الآلي ولا بد من استخدامك لها حتى يمكنك التعامل مع البرمجيات والبيانات والمعلومات. ومع تضخم البيانات وبرمجيات الحاسب الآلي كان لابد من تطوير وسائط التخزين وزيادة سعتها التخزينية وصغر حجمها الخارجي. والجدول التالي يبين لك بعض وسائط التخزين من حيث الشكل والنوع والمواصفات:

المواصفات	النوع	شكل القرص
<p>القطر الخارجي: ٣.٥ بوصة</p> <p>السعة التخزينية: ١.٤٤ ميجابايت</p>	<p>قرص مرن</p> <p>(Floppy Disk)</p> <p><u>لم يعد يستخدم حاليا</u></p>	
<p>السعة التخزينية: متعددة</p> <p>منه: ٤٠ جيجا بايت - ٨٠ جيجا بايت</p> <p>٢٥٠ جيجا بايت أو أكثر</p> <p>وهو أسرع في تداول البيانات عن القرص المرن ، وأسرع أيضا من القرص الضوئي</p>	<p>قرص صلب</p> <p>(Hard Disk)</p>	
<p>السعة التخزينية: متعددة</p> <p>منه: ٦٥٠ ميجابايت - ٧٣٠ ميجابايت</p> <p>٧٠٠ ميجابايت</p> <p>وهو أسرع في تداول البيانات عن القرص المرن ، وأقل سرعة من</p>	<p>قرص ضوئي</p> <p>(CD ROM-Compact Disk)</p>	

## محاضرات في الحاسب الآلي

القرص الصلب ، ويوجد منه نوع للقراءة فقط (Read Only) ونوع آخر للقراءة والكتابة (Read and Write)	Read Only Memory)	
السعة التخزينية: تتراوح ما بين ٧.٤ جيجابايت و ١٧ جيجابايت ، وهو يشبه القرص الضوئي في الشكل ولكن سعته التخزينية أكبر بكثير من سعة القرص الضوئي وكذلك سرعته أكبر من سرعة القرص الضوئي	قرص فيديو (DVD) (Digital Versatile Disc)	
السعة التخزينية: تتراوح ما بين ١٠٠ ميجابايت و ٢٥٠ ميجابايت. وهو يشبه القرص المرن في الشكل ولكن سعته التخزينية أكبر بكثير من سعة القرص المرن وكذلك سرعته	القرص المضغوط (ZIP Disc) <u>لم يعد يستخدم حالياً</u>	

### الذاكرة المحمولة Flash Disk

هناك أنواع أخرى من وسائط التخزين منها قرص يطلق عليه اسم (Flash Disk) أو (Removable Disk) وهو يمتاز بصغر حجمه وسهولة حمله حيث له أشكال تشبه الميدالية ، ومن مميزاته أيضا أنه عند استخدامه يثبت بمنفذ (Port) خلف أو أمام وحدة النظام وهذا المنفذ يطلق عليه اسم USB (Universal Serial Bus) ولا يحتاج إلى فتح وحدة النظام لتنشيطه وسوف نتعرض لهذا المنفذ فيما بعد حيث توجد أنواع وأشكال عديدة منه





### بعض مواصفات (Flash Disk)

يستخدم هذا النوع من وسائط التخزين مثله كمثل القرص الصلب المتنقل ولكن حجمه صغير حيث يوجد منه ذات سعته التخزينية تتراوح ما بين 16 ميجابايت و 2 جيجابايت وسعره يزداد كلما زادت سعته التخزينية . ومن مميزاته سهولة التنقل به وسرعة التعامل معه حيث لا يستدعى لفك وحدة النظام (System Unit) عند توصيله بالجهاز كما هو في القرص الصلب ، وعند التعامل معه يحتاج إلى وجود منفذ (USB) بوحدة نظام الحاسب ، كما يحتاج إلى برنامج التشغيل الخاص به (Flash Disk Driver) حتى يتمكن نظام التشغيل من التعرف عليه والتعامل معه حيث يختلف البرنامج حسب نوع Flash Disk

### وحدات نظام الحاسب الآلي:

#### أولا: وحدات الإدخال: (Input Devices)

تستخدم هذه الوحدات في إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي فمنها:

#### ١. لوحة المفاتيح: (Keyboard)



تعتبر لوحة المفاتيح إحدى المكونات الأساسية لجهاز الحاسب الآلي والتي تستخدم في إدخال البيانات الحرفية والرقمية ، وتوجد منها العديد من الأشكال والأنواع

حيث توجد لوحة مفاتيح عادية (Standard

Keyboard) قد يتواجد بها مفتاح "Start"

لفتح قائمة Start الموجودة بنظام النوافذ ،

وتوجد لوحة مفاتيح أخرى بها أزرار مجهزة للتعامل مع الوسائط المتعددة من خلال الإنترنت (Multimedia Keyboard) كما يمكن برمجتها من قبل المستخدم وتمكنك أيضا من التعامل مع مشغل القرص الضوئي وضبط الصوت ، ويوجد نوع آخر من لوحة المفاتيح المصممة لتقلل تعب اليد الذي يشعر به المستخدم أثناء الكتابة عليها فترات طويلة حيث مفاتيح اللوحة مقسمة إلى مقطعين وبها جزء بأسفلها خالي من المفاتيح لكي يشعر المستخدم بالراحة عند وضع يده عليها واستخدامها ، كما يوجد نوع حديث من لوحة المفاتيح المجهزة للتعامل مع الوسائط المتعددة وبدون وصلة تركيب بوحدة النظام ويطلق عليها:

(Wireless Multimedia Keyboard) وهذا النوع يسهل للمستخدم التحرك بلوحة المفاتيح بعيدا عن وحدة النظام والتعامل معها حيث مدى التشغيل حوالي 5 أمتار أو أكثر

### ٢. الفأرة: (Mouse)

تعتبر الفأرة الوحدة المستخدمة في البيئة الرسومية للإشارة وتحديد الكائنات الموجودة على الشاشة وتتواجد منها العديد من الأشكال والأنواع



هناك نوع من الفأرة به عجلة (Wheel) عادة بين زري الفأرة (الأيسر والأيمن) وتستخدم لاستعراض جزء مخفي من محتوى النافذة فقد يكون هذا المحتوى أيقونات أو مستند نصي ، والوظيفة التي تؤديها هذه العجلة مثل وظيفة شريط التمرير الموجود بالنافذة . ويوجد نوع من الفأرة بدون وصلة بوحدة النظام ويطلق عليها (Wireless Mouse) ويمكن التعامل معها على مدى تشغيل حوالي 5 أمتار أو أكثر



### ٣. البوق أو الميكرفون (Microphone or Mic)

يستخدم البوق في إدخال الأصوات إلى الحاسب الآلي حيث يتم توصيله بكارت صوت (Sound Card) الموجود بوحدة النظام وباستخدام البرامج المناسبة يمكن إدخال الصوت إلى الحاسب. وللميكرفون أنواع وأشكال عديدة ومتنوعة ، وهناك نوع يعمل بدون وصلة (Wireless Microphone)

### ٤. كرة التتبع (Trackball)

بعض مستخدمي الحاسب لا يحبون الفأرة بسبب المساحة التي تحتاجها لكي تتحرك بها بسهولة فقد تكون المساحة ضيقة فيشعر المستخدم بالضيق وعدم الارتياح ولذلك ظهرت وحدة الإدخال " كرة التتبع " التي يمكن للمستخدم التعامل معها بدوران الكرة فقط بأصابعه دون حركة الوحدة مما يمكن



استخدامها في مساحات ضيقة وهذه الوحدة تشبه إلى حد ما الفأرة ولها أزرار تستخدم لتحديد الكائنات وفتحها ، وهناك نوع من وحدات الإدخال (Trackball) غالبا ما يتواجد في حاسبات (Laptop) مثبت بها.



### ٥. لوحة اللمس (Touchpad or Track pad)

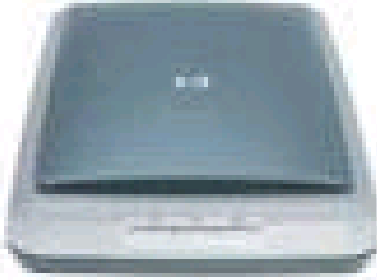
يفضل بعض مستخدمي الحاسب استخدام لوحة اللمس (Touchpad) عن استخدامهم للفأرة أو كرة التتبع حيث أنها عبارة عن لوحة صغيرة علي شكل مربع حيث يقوم المستخدم بحركة رأس أحد أصابعه عليها فيتم ترجمه هذه الحركة إلى مؤشر يتحرك علي شاشة الحاسب تبعا لحركة الإصبع . ولوحة اللمس سطحها قد يكون 1.5 أو 2 بوصة مربعة وهي موجودة في أجهزة الحاسبات من نوع عبارة (Notebook) وليست كوحدة منفصلة عنها مثل الموجودة في بعض أجهزة المحمول (Lap Top).



### ٦. شاشة اللمس (Touch Screen)

تعتبر شاشة اللمس من إحدى وحدات الإدخال التي تستخدم غالبا في محطات القطارات كمرشد للمسافر عن مواعيد القطارات حيث أنها تستقبل المدخلات من المستخدم عن طريق وضع إصبعه مباشرة علي شاشة الكمبيوتر وعادة يكون الاختيار من خلال قائمة اختيارات ، وعندما يلمس المستخدم الشاشة يحس الجهاز بالإصبع ويقوم بتحديد مكانه وإدخال الاختيار لمعالجته

### ٧. الماسح الضوئي (Scanner)



يعتبر الماسح الضوئي من أحد أجهزة الإدخال الضوئية (Optical Input Devices) المستخدمة في إدخال الرسومات والمستندات والصور إلى الحاسب الآلي وهو يشبه ماكينة تصوير المستندات ، ويتواجد منه العديد من الأشكال والأنواع

وهناك أجهزة وبرامج تعتمد في عملها علي تقنية الماسح الضوئي وتستخدم لأغراض مخصصة مثل:

### أ. جهاز قارئ الكود (Bar-Code Reader)



يستخدم في قراءة الكود الموجود علي السلع ، ومن المعروف أن الماسح الضوئي يقوم بقراءة ما يتم مسحه من صور أو نصوص أو رموز وإدخاله إلى الحاسب في شكل واحد هو صور نقطية (Bitmap Image) فلكي تتمكن من قراءة النصوص الممسوحة من خلال الماسح الضوئي كنصوص وليست صور نقطية هناك بعض البرامج الجاهزة التي تقوم بترجمة هذه الصور إلى نصوص منها:

### برنامج ORC (Optical Character Recognition)

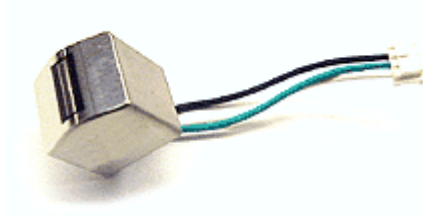
ويستخدم هذا البرنامج لتحويل النصوص المأخوذة علي شكل صورة إلى نص يمكن التعامل معه والتعديل فيه في أي محرر نصوص

### ب. قارئ العلامة الضوئية (Optical Mark Reader)



يستخدم في التعرف علي العلامات الموجودة في النماذج أو الاستمارات أو الاستبيانات حيث يقوم المستخدم بتظليل أماكن الاختيارات باستخدام قلم

رصاص ، كما يستخدم أيضا في تصحيح أوراق الامتحانات مما يساعد المستخدم الحصول علي النتائج بسهولة وسرعة



### ج قارئ الحروف الممغنطة (Magnetic Character Reader)

تستخدم بصورة كبيرة في أعمال البنوك وهي وحدة تشبه إلى حد ما قارئ الحروف الضوئي وهي تقوم بقراءة بيان رقم الحساب لحين تخزينه في قاعدة البيانات



### ٨. الكاميرا الرقمية (Digital Camera)

تعتبر الكاميرا الرقمية أحد الوحدات المستخدمة في التقاط الصور وإدخالها إلى الحاسب الآلي ، ويوجد منها أنواع يمكن استخدامها في تصوير لقطات فيديو الاحتفاظ بها لحين نسخها إلى الحاسب ، ويوجد منها العديد من الأشكال والأنواع

### ٩. عصا التحكم (Joystick)

تعتبر عصا التحكم من أكثر وحدات الإدخال المستخدمة في التحكم في الألعاب (Game Controllers) من خلال أجهزة (Play Station) و (Video Game) ويوجد منها أشكال عديدة



### ثانيا: وحدة نظام الحاسب الآلي (System Unit)

يمكن النظر إلى وحدة النظام علي أنها مجموعة من العناصر المنفصلة وناتج تجميع هذه العناصر يطلق عليه وحدة النظام ، وهذه الوحدة تعتبر الجزء الرئيسي لجهاز الحاسب ( العقل الإلكتروني ولا يمكن الاستغناء عنه إطلاقا ومن خلال النظام يتم الآتي:

١. القيام بجميع عمليات المعالجة مثل معالجة البيانات
٢. التنسيق بين جميع عناصر نظام الحاسب المختلفة وتنظيم عمل كل منها
٣. توصيل وحدات الإدخال (Input Units) ووحدات الإخراج (Output Units) بها والتعامل معها
٤. تركيب جميع الكروت ومشغلات الأقراص المستخدمة بها
٥. تطوير الحاسب الآلي عند الحاجة

#### ١. الصندوق الخارجي (Case):



وهو صندوق معدني فارغ من الداخل ويمثل الإطار الخارجي لحفظ مكونات الحاسب الداخلي حيث يوضع بداخله المكونات الدقيقة والتي تمثل قلب الجهاز ، ومن هنا يمكن تشبيهها بالحافظة حيث تحفظ المكونات من التعرض للتلف نتيجة للعديد من العوامل الخارجية مثل سوء التناول أو اللمس أو الأتربة أو تأثيرات المجالات المغناطيسية .

ويحقق هذا الصندوق مجموعة من المزايا الأخرى مثل:

- توفير العديد من الأماكن الفارغة التي يمكن استخدامها لتثبيت وحدات تشغيل الأقراص
- توفير منافذ (Ports) تسمح بتوصيل الأجزاء الداخلية مع الأجزاء الخارجية مثل لوحة المفاتيح وذلك عن طريق خاصية من المنافذ مثبتة خلف الصندوق



وعادة ما يأتي الصندوق متضمنا الوحدة الكهربائية للجهاز وهي ما يطلق عليها مزود الطاقة (Supply Power) وتعتبر هذه الوحدة مسئولة عن:

أ. تزويد الجهاز بالطاقة من مصدر التيار الخارجي وتحويلها من الشكل غير المناسب (تيار متردد كما هو الحال في المنزل أو المدرسة أو العمل) إلى الشكل الوحيد المقبول بالنسبة للجهاز وهو التيار المستمر والذي يمكن الجهاز من العمل بانتظام

ب. توفير قيم مختلفة من الطاقة ( ٥ و 7 و 12 فولت.... الخ) والتي تتناسب مع احتياجات المكونات الداخلية للجهاز والتي تختلف حسب نوع كل منها.

### ٢. اللوحة الأم: (Motherboard)

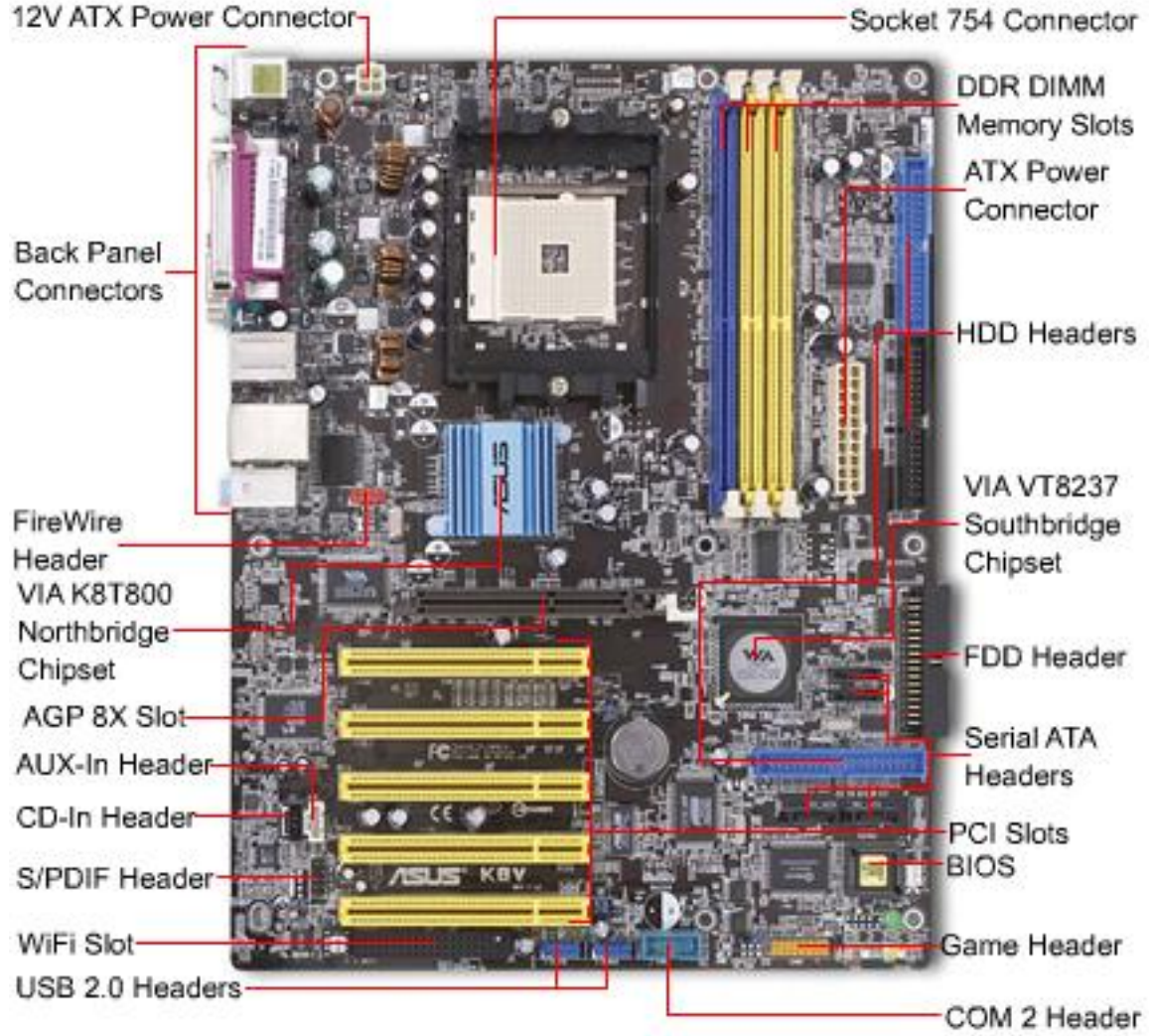
تعتبر اللوحة الأم أهم عنصر من عناصر وحدة النظام لأنها تضم علي سطحها جميع المكونات الداخلية للحاسب الآلي ومن هنا سميت باللوحة الأم حيث تم تشبيهها بالأم التي تحتضن أطفالها وتحافظ عليهم ، وكذلك تمثل اللوحة الأم للحاسب مركز التجميع والربط لجميع المكونات الداخلية إلى جانب وجود العديد من المسارات والتي تربط بين هذه المكونات المختلفة وتسهل عملية نقل الأوامر والمعلومات فيما بينها , وتتمثل أهمية اللوحة الأم فيما يلي:

أ. تتحكم في تحديد مدى قابلية الجهاز للترقية (Upgrade) لزيادة سرعته وقدرته في المستقبل مثل (تطوير المعالج , نوعية وحجم الذاكرة العشوائية , عدد فتحات التوسعة..... الخ)

ب. تحدد اللوحة الأم نوعية الأجهزة الملحقة بالجهاز والتي تستطيع توصيلها من خلال الكروت المناسبة

ج. نوع اللوحة الأم يحدد الكثير من مميزات الحاسب بشكل عام مثل سرعة الناقل المحلي وسرعة الذاكرة العشوائية ... ومميزات أخرى

د. الجهاز المزود بلوحة أم جيدة يكون أسرع من الجهاز المزود بلوحة أم رديئة حتى لو كانت المكونات الأخرى متماثلة (المعالج , الذاكرة , الكروت.... الخ)



### كيفية وضع الأجزاء الأخرى من الحاسب علي اللوحة الأم:

من المهم جدا التعرف علي تركيب الحاسب بشكل عام ، وفيما يلي وصف لذلك:

- جميع بطاقات التوسعة :مثل (كارت فاكس , موديم أو كارت الشبكة... الخ) يتم تركيبها في فتحات التوسعة
- الفأرة :يتم توصيلها في المنفذ المتسلسل (COMI) أو منفذ (PS/2) أو في المنفذ التسلسلي العام (USB)



- الطابعة :يتم توصيلها في المنفذ المتوازي أو المنفذ التسلسلي العام (USB)

- مشغل القرص المرن :يتم توصيله بالوصلة الخاصة به علي اللوحة الأم

- المعالج الدقيق :يتم تركيبه في المكان الخاص به في اللوحة الأم

وهكذا نرى أن جميع أجزاء الحاسب ترتبط باللوحة الأم بشكل أو بآخر لأداء وظيفتها بالشكل المطلوب

### ٣. المعالج الدقيق : (Microprocessor)

المعالج هو الجزء المسئول عن القيام بالعمليات الحسابية والمنطقية إلى جانب التحكم في جميع أجزاء الحاسب الأخرى ولذلك يسمى أحيانا بوحدة المعالج المركزية (Central CPU Processing Unit)، فالمعالج يقوم باستقبال البيانات من وحدات الإدخال المختلفة ومعالجتها ثم إرسال النتائج إلى وحدات الإخراج المختلفة حسب أوامر المستخدم وتخزينها بصفة مؤقتة بالذاكرة لحين التصرف فيها ، ويمكن القول بأن كل ما تفعله أثناء عملك علي الحاسب يقوم به المعالج بشكل كلي أو جزئي .وتتمثل أهمية المعالج في أنه المحدد لمدى تطور الجهاز وليس من خلال أي مكون آخر فقد نقول " :هذا الجهاز PIII أي Pentium III وسرعته 900MHz

**فما هو المعالج ، وما المقصود بسرعه؟**

**المعالج :** هو عبارة عن شريحة مربعة الشكل تحوي الملايين من الدوائر الإلكترونية والتي تقوم بدورها بجميع العمليات الحسابية والمنطقية ، والتطوير المستمر في المعالج يتمثل في محاولة زيادة عدد الدوائر الإلكترونية مع ثبات حجم الشريحة كلما أمكن وهو ما يتمثل في الأجيال المختلفة للمعالج.

**سرعة المعالج :** فهي عبارة عن عدد يقاس بوحدة تسمى الميجا هيرتز (MHz) وهي للتبسيط تساوي تقريبا مليون عملية في الثانية ، وجدير بالذكر أن أول معالج أنتشر تجاريا في بداية الثمانينات كان بسرعة تعادل 404 ميجا هيرتز أما الآن ومع التطور السريع والمستمر فإن سرعة المعالج تعدت حاجز 3 جيجا هيرتز) ما يعادل 3000 ميجا هيرتز تقريبا (ومازال هناك المزيد من التطور-ربما يكون أكثر أجزاء الحاسب سرعة في التطور هي المعالج - وحاليا تعتبر معالجات Pentium IV هي الأكثر مبيعا اليوم في أسواق المعالجات.

ويمكن لجهاز الحاسب أن يحوي أكثر من معالج واحد في نفس الوقت وهو ما يسمح بعمليات المعالجة المتزامنة إلى جانب تنفيذ البرامج بصورة أكثر كفاءة وهو ما تحتاجه أجهزة الحاسبات الخادمة (Servers) والتي هي الأساس في بناء شبكات الحاسب حيث تحتاج هذه الحاسبات الخادمة إلى قوة معالجة كبيرة قد تتمثل في وجود العديد من المعالجات (أثنين أو أكثر (إلى جانب أحجام هائلة من الذاكرة.

### الذاكرة:

إن كلمة "الذاكرة" بهذه الصورة المفردة ليست كلمة ذات معنى محدد لأن الذاكرة كلمة عامة تشمل تحتها الذاكرة الدائمة (ROM) والذاكرة العشوائية (RAM) ووسائط التخزين والتي يطلق عليها "الذاكرة الثانوية" (القرص الصلب والقرص المرن والقرص المدمج... الخ) ، ويفضل عدم قول كلمة "الذاكرة" لوحدها بل يجب تحديد أي نوع ذاكرة تقصده. ونعلم أن هناك وحدات لقياس سعة الذاكرة وهي أيضا المستخدمة لقياس سعة وسائط التخزين ، ومن وحدات قياس السعة التخزينية ما يلي:

وحدة القياس	رمز وحدة القياس	اسم وحدة القياس	قياس الوحدة
بت	-	Bit	0.1
بايت	B	Byte	8 bits
كيلو بايت	KB	Kilo Byte	1024 byte
ميغا بايت	MB	Mega Byte	1024 KB
جيجا بايت	GB	Giga Byte	1024 MB
تيرا بايت	TB	Tera Byte	1024 GB

وتنقسم ذاكرة الحاسب إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي : ROM و RAM و Cache

### أ. الذاكرة الدائمة: ROM (Read Only Memory)

الذاكرة الدائمة هي عبارة عن شريحة صغيرة مثبتة على اللوحة الأم وتحفظ بالمعلومات الخاصة بمواصفات الجهاز وبعض البرامج المفيدة الأخرى مثل البرامج الخاصة بتحميل الجهاز وتسهيل عمليات الإدخال والإخراج ولهذا تسمى هذه الذاكرة بذاكرة الجهاز وهي ذاكرة لا تتأثر محتوياتها بوجود التيار الكهربائي من عدمه وبياناتها ثابتة طوال الوقت ولذلك سميت بالذاكرة الدائمة

### ب. الذاكرة العشوائية RAM (Random Access Memory)

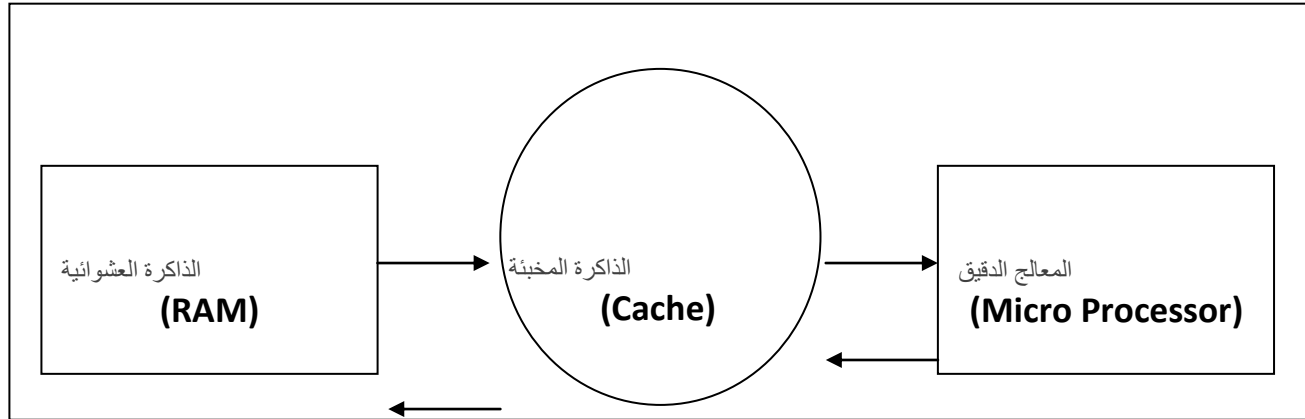
من الملاحظ أن البرامج والبيانات تزداد حجما عاما بعد آخر لذلك أصبح الطلب يزداد على أحجام أكبر من الذاكرة ، ولعل ما دفع إلى ذلك هو ظهور أنظمة التشغيل الرسومية مثل ويندوز التي تتطلب كمية كبيرة من الذاكرة . وتعتبر الذاكرة العشوائية من العوامل الهامة المحددة لكفاءة الجهاز ، ويمكن القول بصفة عامة أنه كلما زاد حجم الذاكرة العشوائية بالجهاز كلما تحسن أدائه بشكل ملحوظ مع ثبات العوامل الأخرى (اللوحة الأم , المعالج .... , الخ

وتتكون الذاكرة العشوائية فيزيائيا من مجموعة الشرائح صغيرة نسبيا (مثلا اسم × ١.٥ اسم × ٣ مم) ولأن هذه الشرائح الصغيرة فإن حملها وتركيبها صعب جدا لذا تركب هذه الشرائح على ألواح (Modules) تسمى كروت الذاكرة مما يسهل تناولها وتركيبها

وتختلف كروت الذاكرة حسب حجم الذاكرة الكلي الذي يحتويه كل كارت وبالتالي تختلف عدد شرائح الذاكرة بكل كارت فقد يكون سعة كارت الذاكرة 64 ميجابايت مقسمة إلى 8 شرائح كما يمكن أن يحتوي كارت آخر على 8 ميجابايت مقسمة إلى 4 شرائح ، فهناك أحجام عديدة من الذاكرة منها 46 , 128 , 256 ميجابايت

### ج. الذاكرة المخبئة: (Cache Memory)

هي ذاكرة صغيرة تشبه الذاكرة العشوائية إلا أنها أسرع منها عدة مرات وأصغر حجما وتوضع على الشريحة الأم بين المعالج والذاكرة العشوائية



الذاكرة المخزنة (Cache Memory)

أثناء عمل المعالج يقوم بقراءة وكتابة البيانات والتعليمات من وإلى الذاكرة العشوائية بصفة متكررة ، المشكلة أن الذاكرة العشوائية تعتبر بطيئة قياسا بسرعة المعالج والتعامل معها مباشرة ببطء الأداء . فلتحسين الأداء لجأ مصممو الحاسب إلى وضع ذاكرة صغيرة ولكن سريعة جدا بين المعالج والذاكرة العشوائية يطلق عليها اسم الذاكرة المخزنة تقوم بتخزين التعليمات الأكثر طلبا من المعالج مما يجعلها في متناول المعالج بسرعة عند طلبها ، فعندما يريد المعالج بيانات أو تعليمات فإنه يبحث عنها أولا في الذاكرة المخزنة فإن لم يجدها يبحث عنها في الذاكرة العشوائية .

إن حجم هذه الذاكرة وسرعتها شيء مهم جدا وله تأثير كبير علي أداء المعالج . وكلما كانت الذاكرة المخزنة أكبر كلما كان ذلك أفضل لأنها تسهل عمل المعالج في الحصول علي البيانات التي يريد بها بأسرع وقت ممكن.

### فتحات التوسعة: (Extension Slots)

فتحات التوسعة عبارة عن شقوق طولية الشكل فارغة توجد علي اللوحة الأم وتستخدم في إضافة أجزاء مادية للجهاز تسمى الكروت والتي تسمح بتوصيل مكونات مادية جديدة للجهاز ، وهذه الفتحات تكون موجودة بالقرب من مؤخرة اللوحة الأم بحيث يمكن توصيلها بالوحدات الخارجية كالشاشة مثلا.

وتوجد أنواع مختلفة من فتحات التوسعة هي:

أ. فتحات PCI (Peripheral Component Interconnect)

ب. فتحة AGP (Accelerated Graphic Port)

ج. فتحات ISA (Industry Standard Architecture)

د. فتحات EISA (Enhanced Industry Standard Architecture)

### منافذ التوصيل (Ports)

تعتبر المنافذ هي الواجهة التي يطل منها الحاسب علي العالم الخارجي وبالتالي فهي تعتبر وسيلة التواصل الوحيدة والمستخدم في عمليات الإدخال والإخراج ، وكلما زادت هذه المنافذ كلما أمكن توصيل وحدات طرفية أكثر بالجهاز وأضافت من إمكانيات الجهاز ، ولكي تعد حاسبك لتوصيل بعض العناصر الخارجية قد تضطر لتركيب بعض المنافذ الإضافية من خلال كروت تركيب علي فتحات التوسعة الموجودة علي اللوحة الأم ويضيف كل كارت منفذ أو أكثر للجهاز.

ومن أمثلة منافذ التوصيل:

#### أ. المنافذ المتوالية: (Ports Serial)

تحتوي أغلبية أجهزة الحاسبات الجديدة علي منفذين متواليين ويطلق عليهما COM1, COM2 وتستخدم هذه المنافذ في توصيل الفأرة أو لوحة المفاتيح أو الموديم الخارجي أو الكاميرا الرقمية ، وتعتبر المنافذ المتوالية بطيئة نوعا ما مقارنة بالمنافذ الأخرى

#### ب. المنافذ المتوازية: (Ports Parallel)

غالبا ما يأتي الجهاز متضمنا منفذا واحدا من النوع المتوازي ويطلق عليه (LPT1) ، والذي يستخدم في توصيل الطابعة أو الماسح الضوئي ، ويعتبر هذا المنفذ أسرع كثيرا من النوع السابق

#### ج. منافذ USB: (Universal Serial Ports)

من المنافذ الحديثة والتي سمحت بتوصيل أكثر من وحدة مادية بالجهاز (وحدات إدخال - وحدات إخراج - وسائط تخزين) في نفس الوقت في صورة سلسلة ومن خلال منفذ واحد فقط حيث يمكن توصيل طابعة بالمنفذ ثم توصيل الماسح الضوئي بالطابعة ثم توصيل كاميرا رقمية

بالماسح الضوئي ..... وهكذا في صورة سلسلة متوالية ، وبذلك لم تعد هناك حاجة لفصل الوحدة المستخدمة لتوصيل وحدة أخرى كما كان يحدث سابقا ، والشرط الوحيد الضروري هو أن تكون هذه الوحدات المادية المراد توصيلها تسمح بالتوصيل علي منفذ USB وتتضمن وحدة النظام في الأجهزة الحديثة حاليا منفذين من النوع USB

ثالثا: وحدات الإخراج (Output Devices):

### ١. الشاشة (Monitor):



تعتبر الشاشة من وحدات الإخراج الأساسية في الحاسب الآلي والتي تستخدم في الحصول علي المعلومات المرئية والرسومية ، ويتواجد منه العديد من الأشكال والأنواع وعند تقييم شاشة الحاسب يتم الأخذ في الاعتبار الآتي:

أ قطر الشاشة (Size) : ويقاس بالبعد بين أعلى يسار الشاشة وأسفل يمين الشاشة (و البعد بين أعلى يمين الشاشة وأسفل يسار الشاشة) وقطر الشاشة يقاس بالبوصة (Inch)

ب الدقة (Resolution) : دقة الشاشة تقاس بعدد النقاط المضيئة (Pixels) بها . علي سبيل المثال : عندما نقول Screen Resolution  $640 \times 480$  نعني أن عدد النقاط الأفقية بالشاشة هي 640 نقطة وعدد النقاط الرأسية هي 480 نقطة وحاصل ضربهما يعطي عدد النقاط المضيئة الكلية بالشاشة . وكلما زادت النقاط المضيئة كلما كانت الصور المعروضة في الشاشة أوضح وأكثر دقة . وهناك شاشات  $800 \times 600$  و  $1024 \times 768$  و  $1152 \times 864$  و  $1280 \times 1024$  حيث يرجع كل هذا ليس علي الشاشة فقط ولكن علي كارت الشاشة أيضا (Display Adapter)

### ٢. الطابعة (Printer):

تعتبر الطابعة من أهم الأجهزة المستخدمة لإخراج المعلومات المطلوبة من الحاسب الآلي في صورة ورقية بحيث يمكن الحصول علي سجل دائم للمخرجات والنتائج المطبوعة ، ومن الممكن أن نجد في الأسواق العديد من أنواع الطابعات وكل نوع يستخدم تكنولوجيا مختلفة في العمل ، وتختلف الطابعات من حيث السرعة في الطباعة ودرجة وضوح النصوص والأشكال المطبوعة علي الورق وأيضا مستوي الضوضاء الذي تحدثه أثناء العمل . والآن نستعرض بعضا من الطابعات الأكثر انتشارا.

### أ. الطابعة النقطية: (Dot Matrix Printer)



تتميز هذه الطابعة بأنها رخيصة الثمن وسهلة الاستخدام. ويعيب هذه الطابعة أنها قد تحدث بعض الضوضاء أثناء الطباعة ويطلق علي هذا النوع من الطابعات اسم الطابعة التصادمية (Impact Printer) حيث أسلوب الطباعة يتم عن طريق الضغط علي الحرف. وهناك طابعات أخرى تستخدم رش الحبر أو الحرارة في تكوين الحروف علي ورق الطباعة ويطلق علي هذا النوع اسم طابعات غير تصادمية (No impact Printers)

### ب. طابعة قاذفة الحبر (Inkjet Printer)



هي من الطابعات غير التصادمية ، وهذا النوع يقوم بإنشاء الحرف أو الشكل مباشرة علي ورقة الطباعة بواسطة رش قطرات صغيرة جدا من الحبر (Spray Droplets of Ink) علي الورقة من خلال ثقب في غاية الصغر ، وهناك نوع منها يمكنه طباعة 360 نقطة في البوصة ، وتوجد منها ملونة وتستخدم في طباعة المستندات الملونة والصور وكروت المعايدة.

### ج. طابعة الليزر: (Laser Printer)



وهي من الطابعات غير التصادمية والتي تستخدم تكنولوجيا الإلكترونيات والليزر والتصوير والأكثر شيوعا بين الطابعات الكهروميكانيكية ، وهذا النوع ذو جودة عالية في الطباعة ولكنه عالي التكلفة إذا قورن بطابعة قاذفة الحبر حيث توجد طابعات ليزر أبيض وأسود وهناك طابعات أخرى ملونة ولكنها مرتفعة الثمن.



عند تقييم الطابعة يتم الأخذ في الاعتبار الآتي:

أ. جودة الصورة (*Image Quality*): وتعرف أيضا بدقة الطابعة (*Print Resolution*) وتقاس بعدد النقاط في البوصة (*dots per inch - dpi*) فكلما زادت عدد النقاط كلما زادت دقة الطابعة.

ب. السرعة (*Speed*): وتقاس سرعة الطابعة بعدد الصفحات المطبوعة في الدقيقة (*ppm - pages per minute*) مع الأخذ في الاعتبار طباعة الصور والرسومات يستغرق وقت أكبر بكثير من طباعة النصوص

ج. التكلفة الأولى (*Cost Initial*): ويقصد به سعر الطابعة عند شرائها ، وتختلف أسعار الطابعات من حيث كفاءتها وما إذا كانت ملونة أو أبيض وأسود أو كانت حديثة أو قديمة، فمثلا قد نجد طابعة ليزر أبيض وأسود مستعملة سعرها أعلى من طابعة قاذفة الحبر ملونة جديدة.

د. تكلفة التشغيل (*Cost of Operation*): ويعني تكلفة ما تحتاجه الطابعة من حبر (*Toner* or *Ink*) والصيانة والورق الذي تحتاجه الطابعة وهذا يعتمد علي نوع الطابعة.

### ٣. عارض الفيديو (*Video Projector*):



هو جهاز يستخدم لإخراج مخرجات الحاسب من نصوص وصور وأفلام علي حائل خارجي بشكل أكبر بكثير من العرض الذي يظهر علي شاشة الحاسب حيث يمكنه عرض 16 مليون لونا وبأبعاد أعلى من 1024×768، والبعض يستخدمون هذا الجهاز



أحيانا في المدارس والجامعات أثناء شرح المناهج الدراسية وفي المؤتمرات الطبية وفي عرض الأفلام.



### ٤. الراسم (Plotter):

وهو جهاز يشبه إلى حد كبير الطابعة ويستخدم لإخراج النتائج علي شكل رسوم بيانية قد تكون ملونة وبدرجة عالية من الدقة حيث توجد أنواع متعددة منه ، فهناك نوع يستخدم القلم ونوع آخر يستخدم اسطوانة أو قاعدة مستوية وهناك أنواع تستخدم أذرع آلية (Robotic Arms) ، ويستخدم الراسم في طباعة الأشكال ذات الأحجام المختلفة.



### ٥. السماعات (Speakers):

هي الوسيلة المستخدمة لسماع الأصوات الناتجة من برامج الوسائط المتعددة ويتم توصيلها بكرت الصوت (Sound Card) حتى يمكن سماع الأصوات والأغاني ، ويتواجد منها العديد من الأشكال والأنواع.



### مواصفات حاسب آلي جديد:

تعتبر اللوحة الأم من أهم مكونات جهاز الحاسب لذلك عند شراءها لابد من النظر إلى مجموعة الاعتبارات الآتية:

١. ماركة اللوحة الأم :حيث توجد أنواع عديدة مثل "Intel" , "Asus" , "Gigabyte":
٢. بلد المنشأ :يفضل شراء لوحة أم أصلية غير مقلدة والتي قد تكون غالية الثمن وذات جودة عالية
٣. طراز المعالج الذي تدعمه اللوحة الأم :هل هو بنتيوم 2 أم بنتيوم 3 أم.... ، فقد تفرض عليك اللوحة الأم معالج ذا طراز معين .ومدى التوافق بين المعالج واللوحة الأم فقد يكون المعالج حديث ولوحة الأم قديمة نسبيا وبالتالي لا يمكن تركيبه عليها.
٤. هل هناك مجال للترقية في المستقبل أم لا؟
٥. حجم الذاكرة العشوائية الممكن تركيبها علي اللوحة الأم قد تعتبر عامل تفضيل عند شراء اللوحة
٦. عدد فتحات شقوق التوسعة الموجودة علي اللوحة فكما كان العدد أكبر كلما كان أفضل
٧. معدل نقل البيانات علي اللوحة والذي قد يتراوح بين 33 ميجابايت إلى 100 ميجابايت في الثانية أو أكثر لكن انتبه أن القرص الصلب لابد أن يدعم هذه الميزة

٨. ما هي مواصفات كارت الشاشة؟
٩. ما حجم القرص الصلب الذي تريده؟
١٠. ما هي المشغلات اللازم تواجدها في الجهاز؟
١١. ما هي وحدات الإدخال ووحدات الإخراج المطلوب شراؤها؟



## الفصل الثاني

### شبكات الحاسب الآلي

تعريف شبكة الكمبيوتر:

مجموعة من الحواسيب والطرفيات التي تتصل مع بعضها البعض بواسطة مكونات مادية وبرمجية ضمن شروط وقواعد محددة بحيث تصبح جميع عناصر الشبكة قادرة على تبادل البيانات.

فوائد شبكات الحاسوب:

١- المشاركة في المصادر :

يمكن للأجهزة في وجود شبكة بينها من المشاركة في المصادر المادية (مثل الطابعات وأجهزة الماسح الضوئي وغيرها) والمصادر البرمجية (مثل البرامج والملفات).

٢- نقل المعلومات بسرعة وكفاءة عالية :

في حال عدم وجود شبكة بين الأجهزة من الصعب نقل الملفات أو البرامج من جهاز لآخر بسهولة إلا بواسطة الأقراص الصلبة أو الأقراص القابلة للإزالة وهذه العملية تستغرق وقتا وجهدا كبيرا .

أما في حال الأجهزة المرتبطة ببعضها بواسطة شبكة فالأمر أسهل بكثير حيث تنقل المعلومات بسرعة كبيرة عبر الوسط الناقل ويمكن ملاحظة أي تغيير على المعلومات لدى جميع عناصر الشبكة

٣- تحكم مركزي في المعلومات والملفات والبرامج :

يمكن التحكم بجميع البرامج والملفات الموجودة على الأجهزة من خلال جهاز مركزي في الشبكة يعرف بالخادم الذي يكون مسئولا عن جميع الملفات والبرامج في الشبكة ويسمح للأجهزة الأخرى بالوصول إلى المعلومات عند الحاجة فقط إليها مما يعطي أمن على المعلومات في الشبكة .

٤ - توفير خدمات الانترنت :

أدي ظهور الشبكات إلى ظهور الانترنت الذي يوفر العديد من الخدمات للمستخدمين مثل البريد الالكتروني والتجارة الالكترونية وغيرها من الخدمات .

مكونات شبكة الحاسوب :

١ - حواسيب : إما أن تكون شخصية أو خادمة أو جيبية بالإضافة إلى الطرفيات التي يمكن أن توجد في الشبكة مثل أجهزة الماسح الضوئي والطابعات وغيرها...

٢ - أجهزة شبكة : وهي الأجهزة التي تستخدم في توجيه المعلومات إلى وجهتها الصحيحة مثل الموزع المركزي وكروت واجهة الشبكة والمفتاح والموجه وغيرها ...

٣ - الوسيط الناقل للبيانات : وهو إما أن يكون سلكيا مثل ( الأسلاك المجدولة والألياف البصرية والأسلاك المحورية) أو لاسلكيا مثل ( أمواج الطيف الكر ومغناطيسي) .

٤ - برامج التشغيل : وتشمل

- أنظمة تشغيل الشبكة مثل windows server 2003 و Unix .

- تطبيقات الشبكة مثل برامج البريد الالكتروني ومتصفحات الانترنت .

٥ - البروتوكولات : وهي مجموعة القواعد والإجراءات التي تنظم عملية نقل المعلومات في الشبكة .

التصنيف حسب المساحة الجغرافية :

١ - شبكة محلية (LAN):

وهي الشبكة التي تصل عدد من الأجهزة داخل منطقة جغرافية صغيرة أو محدودة مثل (أجهزة داخل مدرسة ، أو بناية صغيرة ،أو غرفة ) ، وهذا النوع من الشبكات لا يحتاج إلى معدات شركات الاتصالات في عملية توصيل الشبكة .

٢ - شبكة ممتدة (WAN) :

وهي الشبكة التي تصل عدد من الشبكات التي تفصلها مسافات كبيرة نسبيا وهذه النوع من الشبكات يحتاج إلى معدات وأجهزة شركات الاتصالات لربط عناصر الشبكة.

٣ - شبكة الانترنت :

وهي شبكة عملاقة جدا على مستوى العالم تربط عدد كبيرو هائل من الشبكات بواسطة البنية التحتية لشركات الاتصالات وتوفر هذه الشبكة العديد من الخدمات للمستخدمين.

### البروتوكولات المستخدمة في الإنترنت :-

الانترنت كما ذكرنا ليست شبكة واحدة بل الآف من الشبكات متصلة ببعضها البعض كل هذه الشبكات تعمل تحت بروتوكول واحد لتحقيق المرجو منها . وفى عالم الكمبيوتر والاتصالات كلمة بروتوكول تشبه كثيراً كلمة بروتوكول فى الحياة السياسية والدبلوماسية حيث انها تعرف طرق الاتصال بين الدبلوماسيين وكذلك ترتيب الاحداث بينهم . ونستطيع ان نقول ان الانترنت تشبه عملية توزيع البريد فأذا كانت السيارات والطائرات والقطارات مسئولة عن توزيع البريد فى العالم ، فأن خطوط التليفون والشبكات بانواعها المختلفة مسئولة عن هذا العمل على الانترنت . فمثلا انك يمكنك ان ترسل رساله الى استراليا فتتمر على السعوديه ثم الهند ومنها الى اليابان والصين ثم استراليا وممكن ان تأخذ ١٠ ايام مثلا . بينما يمكن ان ترسلها مباشرة الى الشرق الاقصى دون المرور بأى معابر او اماكن أخرى فتصل فى يوم واحد ، وهكذا ايضا تلك الطرق فى الانترنت انها تبحث عن اسهل وافضل طريق يمكن ان تتخذه رسالتك فى طريقها الى وجهتها النهائية . وعليك ان تعلم ان أى رساله ترسلها لاتأخذ سوى بضع ثوانى او دقيقه حتى تصل لوجهتها على الانترنت وقد تفاجا بان كل الطرق مغلقه وقت ارسال الرساله فتعود رسالتك اليك مره اخرى الى حين يتم فتح طريق فتستطيع ان ترسلها مره أخرى .

فهناك قواعد تمكن من عملية ارسال رساله عبر الانترنت وتسمى تلك القواعد بروتوكول

وعلى سبيل المثال فلا يمكنك ارسال رساله دون ان تحدد اسم صاحبها وعنوانه واسم المرسل على الطرف الخارجى ودون محتو بداخل فى الخطاب . كذلك العمل على الانترنت فانه يتم وفق بروتوكول موافق لهذا البروتوكول . فبروتوكولات الانترنت يتأكد من عنوان المرسل اليه وهل هو صحيح ام لا وعنوان المرسل منه وقد لا يهتم معرفة محتوى الرساله وقد يأخذ عنوان هذه الرساله الموجهة اليه

شكل رقمي

163.121.53.5

او شكل حروف

cairouniv .ed .eg

وكذلك عنوان الراسل

163.121.53.6



Feloo@msn.com

اوشكل حروف

يتعرف بروتوكول الانترنت على الطريق من خلال الارقام او الحروف المكتوبه فى عنوان المرسل اليه. ويقوم البروتوكول بتصدير اجهزة الحاسبات التى تعمل فى كل منطقه ويمكنها استلام الرساله ومن ثم تفضيلها ، واشرت فكل ذلك يتم فى ثوانى وعلى ذلك فأن كل رقم يمثل وحدة فريده من العنوان وبالتالي فليس هناك مجال للخطأ .

فكل هذا يقوم بتنفيذ هو بروتوكول الانترنت (TCP/IP) فمهمة هذا البروتوكول تنحصر فى انه يأخذ الرسائل والبيانات والمعلومات التى تريد ارسالها وتقسمها الى مجموعة من الاجزاء ويقوم بترقيم تلك الاجزاء حتى يستطيع المستقبل التعرف عليها ويمكنه تجميع البيانات مره اخرى على شكل كتله واحدة ، وبعد ترقيم كل جزء بال IP ويتم توجيهها الى الشبكة ليأخذ طريقه وعلى الناحيه الأخرى ( المرسل اليه او المستقبل ) يقوم TCP بتجميع القطع والكشف عن بروتوكول IP ولصقها بجوار بعضها البعض بشكل جيد وتجميعها على برنامج المستخدم حتى يطلع عليها تحت برنامج ويستخدم وقد نفقد بعض الرسائل فى الطريق ولذلك يقوم TCP باعادة الطلب من الراسل أن يعيد ارسال الرساله من جديد .

واذا حدث خطأ فى بيانات الرساله المرسله لاعتبارات خطوط التليفون او الاخطاء الخاصه بالاجهزة فانه تتوفر وسيله لفحص البيانات المرسله فى بروتوكول TCP تسمى CHECKSUM .

ومن هنا نستطيع ان نقول أن TCP/IP هو الانترنت الذى نتوقف عليه حياه الانترنت بالكامل . وكما نعلم ان الانترنت تقوم على مجموعه كبيره من شبكات الحاسب المتصله ببعضها و المنتشرة حول العالم . وهذه الشبكات تحتوى على انواع مختلفه من اجهزة الحاسب . لذلك فأن من الضرورى وجود نظام يربط هذه الاجهزة ببعضها وذلك الشئ هو (TCP/IP) . فعندما يراد تشغيل اجهزة مختلفه النوع مع بعضها بحيث يمكنها نقل المعلومات فيما بينها . فأن المبرمجين يكتبون برامجهم باستخدام بروتوكولات قياسيه والبروتوكول هو مجموعه من القواعد التى تقدم توصيفا وفيأ لكيفية تنفيذ شئ ما . فمثلا هناك بروتوكول يوصف بدقه الهيئه (Format) التى يجب كتابه الرسائل بها . وجميع برامج الانترنت تستخدم هذا البروتوكول عند إرسال البريد . فأن TCP/IP هو النظام الذى يشتمل على مالا يقل عن مائه بروتوكول مثل

### (TCP Transmission Control Protocol)

#### (IP Internet Protocol)

ورغم أنك كمستخدم الانترنت لا تحتاج الى الدخول فتفاصيل هذين النظامين الا انك على الاقل تحتاج المعرفة كيف يقوم هذان النظامان بربط الشبكة بالكامل .

خلال شبكة الانترنت يتم نقل المعلومات من حاسب الى آخر ليس كتدفق ثابت (Constont Stream) ولكن على هيئة حزم صغيرة (Packats) . فمثلا نفرض أنك ارسلت رساله طويله الى صديق لك فى دوله فان نظام (TCP) سوف يقسم هذه الرساله الى حزم (Packets) وكل حزمه يتم تمييزها برقم معين وعنوان الوصول . ثم يتم ارسال هذه الحزم (Packets) خلال الشبكة حيث تبدأ مهمة نظام (IP) حيث ينقل هذه الحزم الى الحاسب الاخر . وفى الحاسب الاخر يقوم (TCP) باستقبال هذه (Packets) ويعتبر وجود اى خطأ بأنه يطلب اعاده ارسال الحزمه (Packets) المحتويه على الخطأ ويقوم (TCP) بعد ذلك باستخدام ارقام الحزم فى اعاده بناء الرساله الاصليه .

ونستطيع ان (IP) يقوم بنقل البيانات ( الحزم ) من مكان الى اخر ووظيفة TCP هى تقسيم البيانات المرسله الى حزم وتجميعها والتأكد من خلوها من الاخطاء .

واستخدام الحزم او Packats له فوائد عديدة فهو يسمح للانترنت باستخدام نفس خطوط الاتصال مع العديد من المستخدمين فى نفس الوقت . ولأن الحزم لا يحتاج إلى التحرك مع بعضها فإن خط الاتصال يستطيع نقل انواع مختلفه من الحزم من مكان إلى اخر . ويمكن تشبيه ذلك بالطريق السريع الذى تسير فيه اعداد كبيره من السيارات رغم اختلاف وجهه كل منهما . ومن فوائد الحزم ايضا ان وقوع اى خطأ فى أحد الحزم يمكن إصلاحه عن طريق اعاده نقل هذه الحزمة وليس الرساله كلها وهذا يؤدي إلى زيادة سرعة الشبكة .

وهكذا يمكن القول أن (TCP/IP) هو بروتوكول مكون من عدة بروتوكولات منها البروتوكولات (IP)&(TCP) المسمى بهما . فمهمة (IP) هى نقل البيانات من مكان الى آخر ومهمة TCP هى ادارة تدفق البيانات واتأكد من خلوها من الاخطاء

#### عناوين الانترنت :

كلمه عنوان (Address) فى الانترنت يقصد بها العنوان الالكترونى وليس العنوان البريدى وجميع العناوين فى الانترنت تتبع شكلاً قياسياً موحداً يتكون من الآتى :

## محاضرات في الحاسب الآلي

• تعريف أو توصيف المستخدم (Userid)

• الحرف @

• عنوان الحاسب او موقعه

وذلك بنفس الترتيب الموضح من اليسار إلى اليمين مع ملاحظة أن كل حاسب يجب أن يكون له اسم منفرد .

فمثلا :

**Feloo@fayoum.gov.eg**

وفى هذه الحالة (Feloo) يمثل تعريف المستخدم (Userid) وعنوان الحاسب هو (fayoum.gov.eg) وكما يتضح من المثال السابق انه لا توجد مسافات خاليه إطلاقا خلال العنوان .

والجزء من العنوان الذى يلى الحرف @ يسمى ايضا **Domain** والمجال فى المثال السابق هو (Fayoum.Gov.Eg) فأن الصورة العامه لكتابه العنوان فى الانترنت هى

**Userid@domain**

وكما نعلم أن تعريف المستخدم ( USERID ) فى ذاته ليس بالضرورة منفرداً ( Unique ) فهناك العديد الذى يحملون اسم ( KHALED ) ولكن مايجب ان يكون منفرداً . هو الدمج بين تعريف المستخدم ( USERID ) والمجال ( DOMAIN ) .

فرغم وجود العديد من المستخدمين الذين يحملون الاسم ( Feloo ) فأن هناك واحد فقط بهذا الاسم يعمل على حاسب اسم ( Fayoum .Gov .Eg )

والحرف @ ينطق AT . وبالتالي فأن العنوان يقرأ كالتالى

**Feloo at Fayoum.gov.eg**

### المجال (Domain) :

كما وضعنا في المثال السابق فأن

هو تعريف اسم المستخدم Userid

Feloo

هو المجال Domain.

Fayoum. gov.eg

ونلاحظ ان المجال ينقسم إلى مجالات فرعية

(subdomains). كما ان المجالات الفرعية (Subdomains) كل منها منفصل عن الآخر بنقطه . وفي المثال السابق هناك ثلاث مجالات فرعية (Subdomains) و هي

Fayoum

gov

ولكى نفهم المجال (Domain) فأننا ننظر إلى المجالات الفرعية (Subdomains) من اليمين إلى اليسار . و يلاحظ أن الاسم يتم تركيبه بحيث يوضح كل مجال فرعى (Subdomain) معلومه على الحاسب . ويمثل المجال الفرعى فاقصى اليمين مستوى القمه (Top Level) والذي يكون اكثر المجالات عموميه (Most General) وكلما تحركنا إلى اليسار يصبح المجال الفرعى اكثر خصوصيه (More specific) .

وفىالمثال السابق يوضح مستوى القمه (eg) اى ان الحاسب موجود فى جمهورية مصر العربيه والمستوى التالى (gov) اى أن الحاسب يتبع الحكومه المصريه وأخير يوضح المستوى الاخير اسم الحاسب المحدد.

ويفضل دائماً كتابه العنوان بحروف صغيرة لأن بعض النظم تتعامل مع الحروف الكبيرة بطريقة مختلفة خصوصاً مع تعريف (User ID) .

وبصفه عامة هناك نوعين في مجال القمه (Top -Level Domain) نوع قديم تنظيمي

(Organizational) ونوع جديد جغرافي (Geographical) والنوع القديم التنظيمي كان مبنياً على نظم العناوين التي كانت موجودة قبل ظهور الشبكات الدوليّه وكان متوقفاً استخدامه داخل الولايات المتحدة الأمريكيه فقط لذلك كان يكفي فيه معرفة التنظيم الذي يتبع له الحاسب وكان موضوعاً على اساس تحديد ثلاثه حروف لكل تنظيم داخل الولايات المتحدة الأمريكيه والجدول التالي يوضح التنظيمات والاختصارات الخاصه بها

domain	Meanig
com	commericol orgainzqtion
edu	educational institution
gov	government
int	interna tioncl organization
mil	military
net	networking organizotion
org	non - pro fit organizotion

وبعد انتشار الشبكات دولياً أصبحت هناك حاجة الى استخدام مجالات قمه أكثر تحديداً . ولذلك تم استخدام نظام جغرافي يتم من خلاله استخدام حرفين يمثلان كل دولة وذلك حسب الجدول التالي فيما عدا العناوين الموجودة في الولايات المتحدة والتي لا تحتوى على اسم الدولة .

domain	Meanig
at	Austria
au	Australia
ca	Canada
de	Germany
dk	Denmark
gr	Greece
eg	Egypt
uk	United Kingdom





## الفصل الثالث

### أمن المعلومات

#### مقدمة:

إن أمنية المعلومات ناتجة من الحاجة إلى تناقل المعلومات الخاصة لكل من العبارات العسكرية والدبلوماسية. هذه الحاجة هي قديمة بقدم الحضارة نفسها. الأسباب القدماء مثلاً، شفروا عباراتهم العسكرية. أما بالنسبة للصين، فإنه يكفي فقط كتابة العبارات بلغتهم المعروفة والتي تعبر لغة خاصة، وذلك لأن القليل من الناس يستطيعون قراءة الحروف الصينية. كانت قنوات الاتصال في السابق بسيطة جداً وكانت ترتب بأسلوب يعتمد في تأمين السري على استخدام مراسلين موثوقين. تعتمد الأمنية لمثل هذا التنظيم على كل من موضع الثقة للمراسل وقابليته في أن يبقى محتفظاً بالمواقف أو المواقع التي فيها يمكن أن تتعرض العبارات للانتهاك.

بسبب اكتشاف أنظمة الحاسبات واستخدام شبكات الحاسبة الواسعة بين الدول، فإن القرن العشرين قد غير بصورة ملحوظة مدى مفاهيم الحماية. في الحاسبات المبكرة ( الأولى)، فإن الأمنية الفيزيائية ومعها سياسة الاختيار الملائم للكادر العامل في الحاسبة كان كافياً لتأمين الأمنية. لكن هذا أصبح غير كاف وغير مرن بعد اكتشاف أنظمة حاسبات المشاركة الزمنية (Time-Sharing) والتي تتألف من عدة محطات طرفية موزعة في مساحة جغرافية واسعة.

من الجدير بالذكر أن أمن وسلامة اتصالات الالكترونية في بدء ظهورها لم يكن هاما لأن معظم المعلومات المخزونة فيها لم تكن ذات حساسية كبيرة، بعكس ما هي عليه اليوم، إذ كلما ازدادت وارتفعت قيمة المعلومات المخزونة في الحاسبات الالكترونية كلما ازدادت الرغبة لدى بعض الأفراد لمحاولة الوصول إليها من أجل التخريب

أو من أجل الكسب غير المشروع بواسطة بيعها إلى الجهات الراغبة بذلك، لذا فقد أصبح أمن هذه المعلومات على درجة كبيرة من الأهمية، كما أن التهاون في هذا الأمر قد يكلف الكثير، وكثيراً ما نطالع في الصحف عن قيام صراف بنك باستخدام توصيلته الآلية لتحويل نقود إلى حسابه الخاص، أو نسمع عن عابث في جهاز حاسبة الكترونية قام بإدخال رسالته الخاصة على قناة تلفزيونية عن طريق الدخول على أحد قنوات الأقمار الصناعية .

### أمن شبكات الاتصال Network Security

المقصود به الوسائل التي تساعد في التأكد من أن الشبكة ومصادرها قد استخدمت بطريقة مشروعة ، وتشمل الوسائل التي تعتمد على تحديد حقوق المستخدمين ، أو قوائم المستخدمين ، أو تحديد الميزات وأنواع الصلاحيات أو غير ذلك من الإجراءات والأدوات والوسائل التي تتيح التحكم بمشروعية استخدام الشبكة ويمكن تفصيلها في الآتي :

مجموعة الوسائل التي تهدف إلى منع إفشاء المعلومات لغير المصدق لهم بذلك وتهدف إلى تحقيق سرية المعلومات وتشمل تقنيات تشفير المعطيات والملفات ، وإجراءات حماية النسخ الاحتياطية والحماية المادية للأجهزة ومكونات الشبكات devices واستخدام الفلترات والموجهات Routers .

مجموعة الوسائل الهادفة لحماية التكاملية ( سلامة المحتوى ) وهي الوسائل المناط بها ضمان عدم تعديل محتوى المعطيات من قبل جهة غير مصدق لها بذلك ، وتشمل من بين ما تشمل تقنيات الترميز والتوقيع الإلكترونية Digital signature وبرمجيات مضادات الفيروسات وغيرها .

مجموعة الوسائل المتعلقة بمنع الإنكار ( إنكار التصرفات الصادرة عن الشخص ) وتهدف هذه الوسائل إلى ضمان عدم قدرة شخص المستخدم من إنكار انه هو الذي قام بالتصرف ، وهي وسائل ذات أهمية بالغة في بيئة الأعمال الإلكترونية والتعاقدات على الخط ، وترتكز هذه الوسائل في الوقت الحاضر على تقنيات التوقيع الإلكتروني Digital signature وشهادات التوثيق Certificate .

وسائل مراقبة الاستخدام وتتبع طريقة سجلات الدخول والأداء ( الاستخدام ) وهي التقنيات التي تستخدم لمراقبة العاملين على النظام لتحديد الشخص الذي قام بالعمل المعين في وقت معين ، وتشمل كافة أنواع البرمجيات والسجلات الإلكترونية التي تحدد الاستخدام مثل سجلات ال Audits والذي تمت مناقشته في درس التطفل والهجوم Intrusion & Attack. يمكن تلخيص الوسائل السابقة في الآليات الآتية :

### الجدران النارية Firewall :

هي عبارة عن أجهزة hardware وبرامج Software تعمل على أسلوب فلتر وتصفية حركة البيانات الواردة والصادرة من وإلى الشبكة اعتمادا على قوانين ومعاملات بسيطة. تطورت الجدران النارية بشكل سريع منذ نشأتها وحتى الآن. كانت مثل هذه الجدران النارية توضع في مواقع بين الشبكات للحد من انتشار المشاكل التي يواجهها جزء من الشبكة إلى الأجزاء الأخرى.

ظهرت أول الجدران النارية للشبكات في عام ١٩٨٠ وكانت عبارة عن موجهات Routers تستخدم في تقسيم هذه الشبكات إلى شبكات محلية ( LAN ) صغيرة .

وقد تم استخدام أول الجدران النارية لتحقيق الأمن في أوائل التسعينات ، وكانت عبارة عن موجهات لبروتوكول

IP مع قوانين فلترة كانت بسيطة كما في السيناريو التالي :

اسمح لفلان بالدخول والنفوذ إلى الملف التالي . أو امنع فلان ( أو برنامجا ) من الدخول من المنطقة ( أو المناطق )

التالية .

ورغم أنها لا تزال تقوم بنفس الوظيفة الرئيسية (تصفية الحركة) إلا انه أضيفت إليها خصائص جديدة هذه

الخصائص الجديدة استفادت من الميزة الأساسية للجدران النارية وهي وقوعها على بوابة الشبكة .

جاءت الأجيال التالية من الجدران النارية أكثر قدرة وأكثر مرونة للتعديل وأدى ذلك إلى المزيد من الابتكارات ،

ليس فقط في مجال تسريع أداء الجدران النارية وتقديم خدماتها ، بل وأيضا في تضمينها قدرات متعددة تفوق ما كان

متوفرا في تلك الأيام ، وتتمثل هذه القدرات في ما يلي :-

### - التحقق من هوية المستخدمين

التحقق من الهوية يعني التأكد من صحة هوية المستخدم بشكل يتجاوز التحقق من اسم المستخدم والكلمات السرية

(التي لا تعتبر وسيلة قوية للتحقق من هوية المستخدمين لأنه يمكن التقاطها من الشبكة) إلى أساليب قوية للتحقق

من هوية المستخدمين فتستخدم أساليب التشفير مثل الشهادات الرقمية Certificates ، أو برمجيات حساب

الشفرات الرقمية الخاصة . وبواسطة الشهادات الرقمية يمكن تفادي التقاط كلمات المرور.

### - وسائل مراقبة الاستخدام وتتبع سجلات الدخول والخروج للشبكة Logging and Monitoring

وهي التقنيات التي تستخدم لمراقبة العاملين على النظام لتحديد الشخص الذي قام بالعمل المعين في وقت معين ، ومراقبة العمليات. وتشمل كافة أنواع البرمجيات والسجلات الإلكترونية التي تحدد الاستخدام مثل Log File و Audit Record (الذي تمت مناقشته في درس التطفل والهجوم). تشمل كذلك برامج مراقبة الشبكة مثل Sniffing Program وأوامر Dumb.

### - الشبكات الافتراضية الخاصة Virtual Private Networks

أما الإضافة الثالثة إلى الجدران النارية للإنترنت فكانت التشفير البيئي للجدران النارية firewall - to firewall والتي تعرف اليوم بالشبكات الافتراضية الخاصة Virtual Private Networks . وسميت هذه الشبكات بالخاصة لأنها تستخدم التشفير ، وسميت بالافتراضية الخاصة لأنها تستخدم الإنترنت وشبكات عامة لنقل المعلومات الخاصة .

رغم أن الشبكات الافتراضية الخاصة كانت متوفرة قبل برمجيات الجدران النارية باستخدام المودمات Modems و الموجهات Routers للتشفير لكنها أصبحت تستخدم فيما بعد ضمن برمجيات الجدران النارية .

### - مراقبة المحتوى Content Screening

يقصد به تحليل محتويات الحزم Packets الواردة للشبكة ومعرفة واختبار محتواها . وخلال الأعوام القليلة الماضية أصبح من الشائع استخدام الجدران النارية كأدوات لمراقبة المحتوى الوارد إلى الشبكة للبحث عن الفيروسات والبرمجيات الضارة ، ومراقبة عناوين الإنترنت.

### - الجدران النارية الخاصة Private Firewall :

وهو جيل جديد من الجدران النارية الذي بدأ المزودون بطرحه هذه الأيام. هذا الجيل يحتوي على عدد من التقنيات بما في ذلك حلول جدران نارية جاهزة لا تحتاج لإعداد من قبل المستخدم ويمكن البدء باستخدامها فور الحصول عليها دون الحاجة إلى إجراء أية تعديلات خاصة على نظام التشغيل أو البنية التحتية المستخدمة .

### - التشفير Encryption

من الإضافات للجدران النارية أيضا التشفير. حيث استفادت الجدران النارية من تقنيات التشفير في إعداد الشهادات الرقمية الخاصة Certificates والتي استخدمت في عمليات التحقق من المستخدمين بدلا عن طريقة التحقق القديمة التي كانت باسم المستخدم وكلمات المرور. كما استخدمت في التوقيع الرقمي Digital Signature .تمت مناقشة التشفير كتقنية عامة في أول هذا الدرس.

### - برمجيات كشف ومقاومة الفيروسات Antivirus واستخدامها في الجدران النارية

استفادت الجدران النارية من ميزة مراقبة المحتوى وعملت على خلق تركيبة من هذه الميزة مع برامج مضادات الفيروسات لمنع دخول المحتويات الضارة Manlius contents إلى الشبكات. تمت مناقشة آليات مضادات الفيروسات في الدرس الخاص بالبرمجيات الضارة من ضمن موضوعات هذا الكتاب.

قد انتقلت وسائل حماية الشبكات من مستويات الحماية الفردية أو ذات الاتجاه الفردي ، التي تقوم على وضع وسائل الحماية ومنها الجدران النارية في المنطقة التي تفصل الشبكة الخاصة عن الموجهات routers التي تنقل الاتصال إلى الشبكة العالمية ( الإنترنت ) ، إلى مستويات الأمن المتعددة والتي تقوم على فكرة توفير خطوط إضافية

من الدفاع بالنسبة لنوع معين من المعلومات أو نظم المعلومات داخل الشبكة الخاصة ، وتعتمد وسائل الأمن متعددة

الاتجاهات والأغراض آليات مختلفة لتوفير الأمن الشامل للنظام يمكن تقسيمها إلى ثلاثة مناطق أساسية هي :

**الأولى** إدارة خطوات الأمن وتشمل الخطط والاستراتيجيات وأغراضها والقواعد والبحث والتحليل .

**الثانية** أنواع الحماية وتشمل الوقاية أو الحماية والتحقيق والتحري والتصرف .

**الثالثة** وسائل الحماية وتشمل حماية النظم والخوادم Servers وحماية البنية التحتية للشبكة

### تعريف أمن الشبكات اللاسلكية

يعتمد تعريف الأمن إلى حد كبير على السياق، لأن كلمة الأمن تشير إلى طيف واسع من المجالات ضمن وخارج حقل تقنية المعلومات. قد نتكلم مثلاً عن الأمن عند توصيف الإجراءات الوقائية على الطرق العامة أو عند استعراض نظام حاسوبي جديد يتمتع بمناعة عالية ضد فيروسات البرمجيات. لقد تم تطوير أنظمة عدة لمعالجة الجوانب المختلفة لمفهوم الأمن.

بناء على ذلك فقد قمنا بصياغة مصطلح "أمن الشبكات اللاسلكية" ضمن تصنيف محدد للأمن بغية تسهيل مهمتنا في دراسة الأمن في مجال الشبكات اللاسلكية. يقوم هذا الفصل بتعريف أمن الشبكات اللاسلكية ضمن سياق أمن المعلومات، أي أننا عندما نتحدث عن أمن الشبكات اللاسلكية فإننا نعني أمن المعلومات في الشبكات اللاسلكية

.WLAN

4. ما هو أمن المعلومات؟



لكي نتمكن من استيعاب مفهوم أمن المعلومات لا بد من استعراض السياق التاريخي لتطور هذا المفهوم.

لقد ظل هذا المجال من الأمن حتى أواخر السبعينيات معروفاً باسم أمن الاتصالات Communication

(Security (COMSEC والذي حددته توصيات أمن أنظمة المعلومات والاتصالات لوكالة الأمن القومي في

الولايات المتحدة بما يلي:

“المعايير والإجراءات المتخذة لمنع وصول المعلومات إلى أيدي أشخاص غير مخولين عبر الاتصالات ولضمان أصالة

وصحة هذه الاتصالات”.

تضمنت النشاطات المحددة لأمن الاتصالات COMSEC أربعة أجزاء هي: أمن التشفير

Cryptosecurity، أمن النقل Transmission Security، أمن الإشعاع Emission

Security والأمن الفيزيائي Physical Security. كما تضمن تعريف أمن الاتصالات خاصيتين تتعلقان

بموضوع هذه الوحدة: السرية والتحقق من الهوية.

### 1.4. السرية

التأكيد بأن المعلومات لم تصل لأشخاص، عمليات أو أجهزة غير مخولة بالحصول على هذه المعلومات (الحماية من

إفشاء المعلومات غير المرخص).التأكيد بأن المعلومات لن

### 2.4. التحقق من الهوية

إجراء أمني للتأكد من صلاحية الإتصال، الرسالة أو المصدر أو وسيلة للتحقق من صلاحية شخص ما لاستقبال معلومات ذات تصنيف محدد (أو التحقق من مصدر هذه المعلومات).

بدأت في الثمانينات مع النمو المضطرد للحاسبات الشخصية حقبة جديدة من الأمن: أمن الحواسيب (Computer Security (COMPUSEC والتي حددتها توصيات أمن أنظمة المعلومات والإتصالات لوكالة الأمن القومي في الولايات المتحدة بما يلي:

”المعايير والإجراءات التي تضمن سرية، كمال وتوفر مكونات أنظمة المعلومات بما فيها التجهيزات، البرمجيات، البرمجيات المدمجة firmware والمعلومات التي تتم معالجتها، تخزينها ونقلها“. تضمن أمن الحواسيب الشخصية خاصيتين إضافيتين تتعلقان بموضوع هذه الوحدة: الكمال والتوفر.

### 3.4. الكمال

تعكس جودة أي نظام للمعلومات مدى صحة ووثوقية نظام التشغيل، التكامل المنطقي للتجهيزات والبرمجيات التي توفر آليات الحماية ومدى تناغم بنى المعلومات مع البيانات المخزنة.

### 4.4. التوفر

الوصول الموثوق إلى البيانات وخدمات المعلومات عند الحاجة إليها من قبل الأشخاص المخولين بذلك.

لاحقاً وفي التسعينات من القرن الماضي تم دمج مفهومي الأمن (أمن الإتصالات وأمن الحواسيب) لتشكيل ما أصبح

يعرف باسم (أمن أنظمة المعلومات Information Systems Security – INFOSEC). يتضمن

مفهوم أمن أنظمة المعلومات الخصائص الأربعة المعروفة مسبقاً ضمن مفاهيم أمن الإتصالات وأمن الحواسيب: السرية،

التحقق من الهوية، الكمال والتوفر، كما أضيف إليها خاصية جديدة: مكافحة الإنكار.

### 5.4. مكافحة الإنكار (المسؤولية)

التأكيد بأن مرسل البيانات قد حصل على إثبات بوصول البيانات إلى المرسل إليه وبأن المستقبل قد حصل على

إثبات لشخصية المرسل مما يمنع احتمال إنكار أي من الطرفين بأنه قد عالج هذه البيانات.

### 5. أمن المعلومات والشبكات اللاسلكية

تعرف توصيات أمن أنظمة المعلومات والاتصالات لوكالة الأمن القومي في الولايات المتحدة أمن أنظمة المعلومات كما يلي:

”حماية أنظمة المعلومات ضد أي وصول غير مرخص إلى أو تعديل المعلومات أثناء حفظها، معالجتها أو نقلها، وضد إيقاف عمل الخدمة لصالح المستخدمين المخولين أو تقديم الخدمة لأشخاص غير مخولين، بما في ذلك جميع الإجراءات الضرورية لكشف، توثيق ومواجهة هذه التهديدات“. سنعتمد في هذا الفصل تعريف أمن الشبكات اللاسلكية من وجهة نظر أمن أنظمة المعلومات INFOSEC. من الشائع في المنشورات المتعلقة بالشبكات اللاسلكية أن يتم توصيف ميزات أمن الشبكة دون تعريف إطار ملائم لمفهوم الأمن. إن مجرد سرد ”الميزات“ الأمنية سيترك لدى القارئ ميلاً إلى تذكر المصطلحات في حين سينسى الغاية المرجوة من كل ميزة من هذه الميزات. لتجنب ذلك فإننا لن نسرد جميع الميزات الأمنية المتوفرة في الشبكات اللاسلكية بل سنقوم باستعراض الخصائص الخمس لأمن أنظمة المعلومات ومن ثم تبين كيفية تطبيق كل منها في الشبكات اللاسلكية. هذا الأسلوب سيساعد القارئ على تبني طرائق منهجية أثناء تصميم الشبكات اللاسلكية الآمنة. الخصائص الأمنية الخمس التي سنناقشها فيما يلي هي: السرية، التحقق من الهوية، الكمال، مكافحة الإنكار والتوفر.

### 6. تطبيق الخصائص الأمنية

يقدم النموذج المرجعي OSI (ترابط الأنظمة المفتوحة Open Systems Interconnect) والذي ابتكرته منظمة المعايير الدولية ISO توصيفاً نظرياً لتصميم بروتوكولات الشبكات (الإتصالات) الحاسوبية. يقوم هذا النموذج بتقسيم وظائف الإتصال المختلفة إلى سبعة طبقات مختلفة تعمل بشكل مستقل عن بعضها البعض.

يتبع تصميم البروتوكولات وفق نموذج OSI (كما هو موضح في وحدة "مفاهيم التشبيك المتقدمة") مبدأ "التكديس Stack". إن استخدام نموذج للبروتوكولات يعمل وفق مبدأ الطبقات أو التكديس يعني أن كل طبقة ستستخدم وظائف الطبقة الأدنى منها فقط في حين تقوم بتخديم الطبقة التي تعلوها مباشرة فقط. ينعكس أسلوب التصميم وفق مبدأ الطبقات بشكل مباشر على كيفية تطبيق الخصائص الأمنية.

ترتبط معايير الشبكات اللاسلكية عادة بالطبقتين الأولى والثانية من بروتوكول OSI دون المساس بالطبقات الأعلى أو حزم بروتوكول الإنترنت IP. يتم نقل "حزم بروتوكول الإنترنت IP" ضمن بروتوكولات لاسلكية خاصة بالطبقة الفيزيائية وطبقة ربط البيانات.

على سبيل المثال، إذا ما اعتبرنا "سرية البيانات المنقولة" بين نقطتي ولوج فإن تحقيق النتيجة ذاتها (سرية البيانات) يمكن أن يتم عبر عدة أساليب:

طبقة التطبيقات (عبر بروتوكولات TLS/SSL)


طبقة بروتوكول الإنترنت IP (عبر بروتوكول IPSEC)

طبقة ربط البيانات (عبر التشفير اللاسلكي)

تذكر بأننا عندما نتحدث عن أمن الشبكات اللاسلكية فإننا نعني آليات الأمن المتواجدة ضمن الطبقتين الأولى والثانية، أي التشفير اللاسلكي (على مستوى الوصلة) على سبيل المثال. تشكل آليات الأمن الأخرى المتواجدة ضمن الطبقة الثالثة وما فوقها جزءاً من أمن الشبكة أو أمن التطبيقات.

### ملاحظات عامة عن التشفير على مستوى الوصلة

يشكل التشفير على مستوى الوصلة آليةً لتأمين البيانات أثناء انتقالها بين نقطتين متصلتين بنفس الوصلة الفيزيائية (ويمكن أيضاً أن يتصلا عبر وصلتين فيزيائيتين مربوطتين بمكرر للإشارة كما هو الحال في وصلات الأقمار الصناعية). يتيح التشفير على مستوى الوصلة حماية البروتوكولات أو البيانات المارة عبر الوصلة الفيزيائية من أعين المتطفلين. يتطلب التشفير توفر مفتاح محدد أو سر مشترك بين الأطراف التي ستشارك في عملية التشفير بالإضافة إلى الإتفاق على خوارزمية مشتركة للتشفير. في حال عدم تشارك المرسل والمستقبل في نفس الناقل الفيزيائي ينبغي فك تشفير البيانات وإعادة تشفيرها عند كل نقطة مرور أثناء انتقالها إلى المستقبل. يستخدم التشفير على مستوى الوصلة عادة عند غياب التشفير على مستويات أعلى.

التشفير على مستوى الوصلة في الشبكات اللاسلكية العاملة وفق معايير 802.11 

تعتبر خوارزمية السرية المكافئة للشبكة السلكية (Wired Equivalent Privacy (WEP أكثر خوارزميات التشفير استخداماً في الشبكات اللاسلكية العاملة وفق معايير 802.11 . لقد ثبت عملياً بأن هذه الخوارزمية غير آمنة، واستحدثت نتيجة ذلك بدائل أخرى عديدة منها الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية (Wi-Fi Protected Access (WPA والتي تم اعتمادها كصيغة معيارية. سيتضمن المعيار الجديد للشبكات اللاسلكية 802.11i إصداراً مطوراً من WPA تدعى WPA2.

لا يوفر التشفير على مستوى الوصلة أمناً مطلقاً خارج مجال الوصلة الفيزيائية، لذا يجب اعتباره على الدوام مجرد إجراء أمني إضافي لدى تصميم الشبكة اللاسلكية.

يستهلك التشفير على مستوى الوصلة مزيداً من موارد التجهيزات في نقاط الولوج كما يتطلب تصميم النواحي الأمنية المتعلقة بتوزيع وإدارة مفاتيح التشفير.

7. سرية الشبكات اللاسلكية



### 1.7. هل ينبغي استخدام خوارزمية السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP أم لا؟

سنعرّف سرية الشبكات اللاسلكية بضمان أن المعلومات المرسلة بين نقاط الولوج وحواسيب المستخدمين لن تصل إلى أشخاص غير مخولين. يجب أن تضمن سرية الشبكات اللاسلكية بأن الإتصالات الجارية بين مجموعة من نقاط الولوج ضمن نظام توزيع لاسلكي (Wireless Distribution System (WDS) أو بين نقطة وولوج AP وحاسب متصل بها STA ستبقى محمية.

لقد ارتبط مفهوم سرية الشبكة اللاسلكية بمصطلح "السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP". وقد شكلت WEP جزءاً من المعيار الأساسي IEEE 802.11 للشبكات اللاسلكية في العام 1999.

إن الهدف الرئيس من السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP هو تأمين الشبكات اللاسلكية بمستوى من السرية مماثل للسرية المتوفرة في الشبكات السلكية. إن الحاجة إلى هذا البروتوكول كانت جلية: فالشبكات اللاسلكية تستخدم الأمواج اللاسلكية وبالتالي فهي أكثر عرضةً لأعين المتطفلين.

لقد كان عمر بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP قصيراً للغاية، فقد أدى تصميمه الرديء وغير الشفاف إلى نجاح العديد من الهجمات في اختراق الشبكات التي تستعمل هذا البروتوكول. لم يستغرق الأمر سوى عدة أشهر من إطلاق البروتوكول حتى تم خرقه وهجرانه. على الرغم من أن طول مفاتيح التشفير كان محدوداً نتيجة بعض قوانين حظر التصدير إلا أن هذا البروتوكول قد أثبت ضعفه بغض النظر عن طول مفتاح التشفير المستخدم.

لكن العيوب التصميمية لم تكن السبب الوحيد في فشل بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP ، بل أن عدم توفر نظام لإدارة مفاتيح التشفير ضمن نفس البروتوكول قد ساهم أيضاً في إفشاله. لم يتضمن بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP أي نظام لإدارة مفاتيح التشفير على الإطلاق، وكانت الوسيلة الوحيدة لتوزيع مفاتيح التشفير تتطلب إعداد / إدخال هذه المفاتيح يدوياً في كل وحدة من الأجهزة اللاسلكية (إلا أن السر المشترك بين عدة أشخاص لم يعد سراً!).

أدخل على بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP عدد من التعديلات الخاصة ببعض منتجي الأجهزة اللاسلكية إلا أن هذه التعديلات لم ترقى إلى المستوى المطلوب لإنجاح البروتوكول (بعض الأمثلة تتضمن بروتوكول WEP+ من شركة Lucent وبروتوكول WEP2 من شركة Cisco).

يعتبر بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP وتعديلاته WEP+ و WEP2 حالياً خارج الخدمة. يعتمد هذا البروتوكول على شيفرة سيل RC4 والتي أثبتت تطبيقها ضمن معايير 802.11 بأنها غير آمنة.

هناك العديد من الهجمات والبرمجيات المتاحة لاختراق بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية (منها Airsnort، wepcrack، kismac، aircrack). تعتمد بعض هذه الهجمات على محدودية أرقام متجهات البدء في شيفرة سيل RC4 أو وجود ما يدعى بمتجه البدء الضعيف weak Initialization Vector في حزمة البيانات.

ننصح المهتمين بتاريخ بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية بمراجعة (موارد إضافية للمعلومات) المرفقة مع هذه الوحدة.

2.7. موت بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP وولادة بروتوكولي الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA و WPA2...

بعد موت بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP تم اقتراح بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA في العام 2003 ليتم اعتماده فيما بعد كجزء من معيار الشبكات اللاسلكية IEEE 802.11i عام 2004 تحت إسم WPA2.

لقد تم تصميم بروتوكولي WPA و WPA2 للعمل مع أو دون وجود مخدم لإدارة مفاتيح التشفير. في حال غياب مخدم إدارة مفاتيح التشفير فإن جميع المحطات ستستخدم "مفتاح تشفير مشترك مسبقاً Pre-Shared (PSK) Key". يعرف هذا النمط من التشغيل باسم بروتوكول WPA أو WPA2 الشخصي.

### بروتوكول الوصول المحمي إلى الشبكة اللاسلكية WPA2

وهو النسخة المعتمدة من بروتوكول WPA والذي يشكل جزءاً من معيار IEEE 802.11i للشبكات اللاسلكية. يتضمن بروتوكول WPA2 تعديلين أساسيين بالمقارنة مع سلفه WPA:

استبدال خوارزمية "ميخائيل" بشيفرة للتحقق من أصالة الرسائل تدعى بروتوكول النمط العاكس / CBC-MAC (CCMP)، والتي تعتبر آمنة من ناحية التشفير.

استبدال شيفرة السيل RC4 بمعيار التشفير المتطور (Advanced Encryption Standard (AES المعروف أيضاً باسم "Rijndael".

نصائح لأمن البيانات:

عند الحاجة إلى تأمين الشبكة اللاسلكية بواسطة التشفير على مستوى الوصلة فإن النمط المؤسستي لبروتوكول الوصول الآمن إلى الشبكة اللاسلكية WPA2 هو الخيار الأمثل.

في حال اختيار الحل الأبسط باستخدام النمط الشخصي لبروتوكول WPA2 لا بد من إيلاء عناية خاصة لاختيار كلمات السر المستخدمة (مفتاح التشفير المشترك مسبقاً).

ينبغي الإبتعاد كليةً عن بروتوكول السرية المكافئة للشبكة اللاسلكية WEP وجميع مشتقاته مثل WEP + و WEP2.

### 8. التحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية

يتم تعريف التحقق من الهوية في سياق الشبكات اللاسلكية بالإجراءات الهادفة لضمان صلاحية الإتصال بين نقاط الولوج و/أو المحطات اللاسلكية. يمكن التعبير عن التحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية بشكل أبسط باعتباره حق إرسال البيانات إلى وعبر الشبكة اللاسلكية.


لاستيعاب مفهوم التحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية لا بد من فهم ما يحدث عند بدء جلسة الإتصال بين نقطة وولوج و/أو محطة لاسلكية. يبدأ الإتصال بعملية تدعى "الربط Association". لقد تمت إضافة آليتين لعملية "الربط" عند تصميم معيار IEEE 802.11b للشبكات اللاسلكية:

#### التحقق المفتوح من الهوية

##### التحقق من الهوية باستخدام المفتاح المشترك

التحقق المفتوح من الهوية يعني ضمناً عدم وجود أي آلية للأمن مما يمكن أي شخص كان من الإتصال مع نقطة الولوج.

تقوم نقطة الولوج في التحقق من الهوية باستخدام المفتاح المشترك بتشارك سر (كلمة سر) مع محطة المستخدم / نقطة الولوج. تتيح آلية طلب الإستجابة للتحدي لنقطة الولوج بالتحقق من أن المستخدم يعرف السر المشترك وستسمح له بالتالي الوصول إلى الشبكة اللاسلكية.

بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP والتحقق من الهوية في الطبقة الثانية 

تعتبر آلية التحقق من الهوية باستخدام مفتاح التشفير المشترك والمستخدم في بروتوكول السرية المكافئة للشبكة اللاسلكية WEP بائدة أيضاً. يمكن بسهولة اختراق آلية التشفير المستخدمة في بروتوكول WEP باستخدام هجمات نصوص تشفير بسيطة. نظراً لأن مفتاح التشفير ومفتاح التحقق من الهوية يستخدمان نفس السر المشترك فإن اكتشاف أي منهما سيؤدي إلى اكتشاف الآخر.

نصائح للتحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية

يتطلب التحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية ضمن الطبقة الثانية استخدام النمط المؤسستي لبروتوكول WPA2.

يتم تنفيذ التحقق من الهوية في الشبكات اللاسلكية عادة (كما في حال مزودي خدمات الإنترنت اللاسلكية) ضمن الطبقات الأعلى لنموذج OSI المرجعي (طبقة بروتوكول الإنترنت IP) عبر بوابات مقيدة (أي تسجيل الدخول إلى موقع للإنترنت).

لا بد من الإنتباه إلى أنه عند نقل وظائف التحقق من الهوية إلى "بوابات مقيدة" فإننا سنفقد القدرة على إيقاف انتقال البيانات التي تعبر نقاط الوصول الخاصة بنا.

1.8. إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات SSID كإجراء لتعزيز أمن الشبكة اللاسلكية



طورت شركة لوسنت تكنولوجيز Lucent Technologies في العام 2000 نموذجاً مشتقاً من آلية التحقق المفتوح من الهوية أسمتها "الشبكة المغلقة Closed Network". تختلف الشبكات المغلقة عن الشبكات اللاسلكية المعيارية العاملة وفق معيار 802.11b بأنه نقاط الولوج لن ترسل إطارات إرشاد لمعرف مجموعة الخدمات SSID بشكل دوري.

إن إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات SSID يعني ضمناً بأن على مستخدمي الشبكة اللاسلكية الحصول مقدماً على معرف مجموعة الخدمات الذي يجب استخدامه للربط مع نقطة وولوج (أو مجموعة من نقاط الولوج). لقد تم استخدام هذه الميزة الجديدة من قبل الكثير من مصنعي تجهيزات الشبكات اللاسلكية كإجراء لتعزيز أمن الشبكة. في واقع الأمر فإنه وعلى الرغم من أن إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات سيمنع المستخدمين غير المخولين من الحصول على هذا المعرف عبر الإطار المرشد، إلا أنها لن تمنع إيجاد معرف مجموعة الخدمات باستخدام برمجيات التجسس على إطارات الربط المرسل من محطات أخرى. إن إيجاد معرف مجموعة الخدمات لشبكة مغلقة يعني ببساطة انتظار أحد ما ليقوم بالربط بالشبكة اللاسلكية واستخلاص معرف مجموعة الخدمات من إطار الربط المرسل.

### إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات SSID

إن إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات SSID لن يمنع شخصاً مهتماً من الحصول على المعرف الخاص بشبكتك. كما أن إعداد شبكتك اللاسلكية كشبكة مغلقة لن يعدو كونه مجرد وضع عائق إضافي في درب المتطفلين العاديين. ينبغي اعتماد إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات كتدبير وقائي إضافي وليس كإجراء أمني.

### 2.8. استخدام فلتر العناوين الفيزيائية MAC كإجراء لتعزيز أمن الشبكة اللاسلكية

لقد انتشر استخدام العنوان الفيزيائي لبطاقة الشبكة اللاسلكية كآلية لتحديد أو توفير الوصول إلى الشبكة اللاسلكية بين الكثير من مزودي خدمات الإنترنت اللاسلكية. يعتمد هذا الخيار على اعتبار أن العناوين الفيزيائية MAC مسجلة ضمن المكونات الإلكترونية لبطاقة الشبكة وبالتالي يستحيل تغييرها من قبل المستخدمين العاديين. إلا أن الواقع يخالف هذا الاعتبار، لأنه من الممكن وببساطة تغيير العناوين الفيزيائية في معظم بطاقات الشبكة اللاسلكية.

### إستخدام العناوين الفيزيائية MAC للتحقق من الهوية

لا يمكن اعتبار أية آلية للتحقق من الهوية تعتمد فقط على العناوين الفيزيائية MAC إجراءً آمناً.

البوابات المقيّدة للشبكات اللاسلكية

## محاضرات في الحاسب الآلي

يتطلب شرح "البوابات المقيّدة للشبكات اللاسلكية" تخصيص وحدة بأكملها، أما في سياق هذه الوحدة فهي تستحق

مقدمة مختصرة على الأقل نظراً لارتباطها بأمن الشبكات اللاسلكية.

على الرغم من تعدد أساليب تطبيق البوابات المقيّدة للشبكات اللاسلكية إلا أن أغلبها يعتمد على نفس المبدأ. عند

استخدام البوابات المقيّدة كآلية للتحقق من الهوية في شبكة ما فإن مستخدم هذه الشبكة سيتمكنون من الربط مع

أية نقطة وولوج (دون استخدام آليات التحقق من الهوية في الشبكة اللاسلكية) والحصول على عنوان إنترنت IP عبر

بروتوكول الإعداد التلقائي للمضيف DHCP (دون تحقق من هوية المستخدم للحصول على عنوان إنترنت IP).

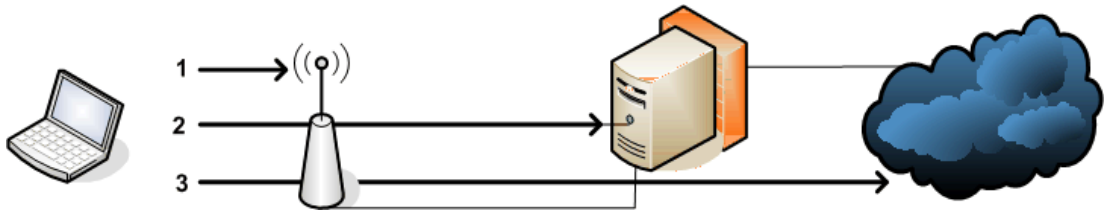
بعد حصول المستخدم على عنوان إنترنت IP ستقوم الشبكة بالنقاط جميع طلبات الوصول إلى الإنترنت عبر

بروتوكول HTTP لإجبار المستخدم على "تسجيل الدخول" إلى صفحة إنترنت.

تضطلع البوابات المقيّدة بمهمة التأكد من صحة كلمة السر التي أدخلها المستخدم وتعديل حالة الجدار الناري. تعتمد

قواعد الجدار الناري على قيم العنوان الفيزيائي MAC وعنوان الإنترنت IP الذي حصل عليه المستخدم عبر

بروتوكول DHCP.



شكل يوضح بوابة مقيّدة مع الخطوات الثلاث للتحقق من الهوية

يظهر الشكل السابق الخطوات الثلاث لعملية التحقق من الهوية باستخدام البوابات المقيّدة. تتطلب الخطوة الأولى أن يتم ربط المستخدم مع الشبكة اللاسلكية. لا تتطلب هذه المرحلة التحقق من هوية المستخدم عبر بروتوكولات WEP/WPA وتقوم الشبكة عادةً بإرسال معرف مجموعة الخدمات SSID. في الخطوة الثانية يحصل المستخدم على عنوان إنترنت IP عبر بروتوكول الإعداد التلقائي للمضيف DHCP. تقوم نقطة الولوج بتمرير سيل البيانات IP دون أي تحقق من هوية المستخدم. في الخطوة الثالثة والأخيرة يتم تحويل جميع طلبات الوصول إلى الشبكة عبر بروتوكول الربط التشعبي HTTP الواردة من الزبون إلى مخدم البوابة المقيّدة. يقوم المستخدم بتسجيل الدخول إلى المخدم (ويتم ذلك عادةً بإرسال اسم المستخدم وكلمة السر عبر بروتوكول HTTPS الآمن). أخيراً يقوم مخدم البوابة المقيّدة بتعديل أو إضافة قاعدة ضمن الجدار الناري للسماح للمستخدم بالوصول إلى الإنترنت. ينطوي هذا الأسلوب على العديد من المشاكل الأمنية. للمزيد من المعلومات راجع التمارين المقترحة.

### 9. كمال البيانات في الشبكات اللاسلكية

سنقوم بتعريف كمال البيانات في الشبكات اللاسلكية بقدرة بروتوكول الإتصال اللاسلكي على كشف أي تحريف في البيانات المنقولة من قبل أشخاص غير مخولين.

كان من المفترض بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP في العام 1999 أن يضمن كمال البيانات المنقولة، إلا أن آلية كمال البيانات المستخدمة حينها (التحقق الدوري من الأخطاء Cyclic Redundancy Check – CRC) لم تكن آمنة. لقد أتاح الأخطاء التصميمية في بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP إمكانية تعديل البيانات المنقولة وتحديث قيمة CRC الخاصة بهذه البيانات حتى دون معرفة مفتاح تشفير WEP، أي أنه بالإمكان تحريف البيانات المنقولة دون أن يتم يكشف هذا التحريف.

(( )) كمال البيانات: بروتوكول السرية المكافئة للشبكة السلكية WEP مقارنةً بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA

يعتبر كمال البيانات عبر بروتوكول WEP منقرضاً.

نصائح لكمال البيانات:

يجب استخدام بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA أو WPA2 لتحقيق كمال البيانات في الشبكات اللاسلكية عبر التشفير على مستوى الوصلة.

حلّت بروتوكولات WPA و WPA2 مشكلة كمال البيانات الموجودة في سلفها WEP بإضافة شيفرة أكثر أمناً للتحقق من الرسالة إضافةً إلى عدادِ للإطارات والذي يمنع ما يسمى بـ "هجمات الإعادة Replay Attacks" التي يقوم فيها المهاجم بتسجيل المحادثة بين أحد مستخدمي الشبكة اللاسلكية ونقطة الولوج بغية الحصول على وصول غير مخول إلى هذه الشبكة. بإعادة المحادثة "القديمة" لن يحتاج المهاجم إلى معرفة السر المشترك لـ WEP أو المفتاح.

### 1.9. ملاحظة حول أمن بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA

# محاضرات في الحاسب الآلي

لقد صمم بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA كخطوة إنتقالية باتجاه بروتوكول WPA2 (معياري IEEE802.11i). يتضمن بروتوكول WPA جزءاً من الميزات المتوفرة في معيار IEEE802.11i ويركّز على التوافقية الرجعية مع بطاقات الشبكة العاملة وفق معايير WEP IEEE802.11b.

عالج بروتوكول الوصول المحمي للشبكة اللاسلكية WPA العيوب الموجودة في سلفه WEP عبر زيادة حجم المفاتيح المستخدمة وإضافة شيفرة جديدة آمنة للتحقق من الرسائل. لقد تم اختيار خوارزمية ميخائيل Michael كونهما أقوى الحلول القادرة على التعامل مع بطاقات الشبكة القديمة. لكن خوارزمية ميخائيل ما زالت عرضة للهجمات ولهذا السبب تحتوي الشبكات اللاسلكية المعتمدة على بروتوكول WEP آلية لإيقاف عمل الشبكة لمدة 30 ثانية عند اكتشاف هجمة ما.

WPA2	WPA		
IEEE 802.11X/EAP	IEEE	التحقق من	النمط المؤسستي
AES-CCMP	TKIP <sub>v</sub> /MIC	التشفير	
PSK	PSK	التحقق من	النمط الشخصي
AES-CCMP	TKIP/MIC	التشفير	

الجدول السابق يوضح التشفير والتحقق من الهوية في بروتوكولي WPA و WPA2 (للنمطين الشخصي والمؤسستي)

الزملاء الاعزاء يرجى مراجعة العرض التقديمي الذي تم مناقشته في المحاضرة

### 10. توفر الشبكات اللاسلكية

سنعرّف توفر الشبكة اللاسلكية بقدرة التقنية على ضمان الوصول الموثوق إلى خدمات البيانات والمعلومات للمستخدمين المخولين.

من أول الأمور الواجب أخذها بعين الاعتبار أنه من غير اليسير أن تمنع شخصاً ما من التشويش على إشارة شبكتك اللاسلكية. تعمل الشبكات اللاسلكية ضمن نطاقٍ محدد للقنوات الراديوية يمكن استخدامه من قبل أي شخص لإرسال إشاراتٍ لاسلكيةٍ. من شبه المستحيل منع الأشخاص غير المخولين من التشويش على شبكتك. غاية ما يمكنك عمله أن تقوم بمراقبة وصلاتك لتحديد المصادر المحتملة للتشويش. (راجع وحدة المراقبة والإدارة).

تعتبر الشبكات اللاسلكية عرضةً لإيقاف الخدمة (Denial of Service (DoS بسبب التشويش اللاسلكي. خذ على سبيل المثال الحالة التي يقرر بها مشغل شبكةٍ أخرى إعداد تجهيزاته اللاسلكية لتعمل ضمن نفس القنوات الراديوية المستخدمة في شبكتك. تخيل أيضاً أن هذه الشبكة سترسل نفس معرف مجموعة الخدمات SSID الخاص بشبكتك.

لتجنب هذه الهجمات المقصودة أو غير المقصودة ينبغي عليك القيام بمسح دوري للترددات اللاسلكية.

لتجنب التشويش على شبكات أخرى يجب عليك ألا تفرط في زيادة طاقة وصلاتك اللاسلكية.

هناك العديد من الأسباب التي قد تخفض من أداء الشبكة اللاسلكية أو توقف عملها بالكامل. قد يتسبب وجود نقاط مخفية في تدنٍ كبيرٍ في أداء الشبكات العاملة ببروتوكول IEEE 802.11. كما قد تتسبب الفيروسات، برمجيات الند للند Peer-to-Peer إضافة إلى الرسائل المرسله عشوائياً SPAM وغيرها في تخفيض سعة نقل البيانات المتوفرة للوصول المخول إلى الخدمات الأساسية.

كما ذكرنا في فقرة "التحقق من الهوية" من هذه الوحدة فإنه من الصعب منع المستخدمين غير المخولين من الإتصال بنقطة الولوج أو البوابة المقيدة الخاصة بك. يتطلب توفر الشبكة اللاسلكية القيام بمهام مراقبة الشبكة بشكلٍ جيدٍ.

11. مكافحة الإنكار (المسؤولية) في الشبكات اللاسلكية



لا تتعامل معايير الشبكات اللاسلكية IEEE 802.11 مع (المسؤولية) عن المعلومات المنقولة عبر الشبكة اللاسلكية. لا تحتوي بروتوكولات الشبكات اللاسلكية على آلية للتأكيد على أن مرسل البيانات قد حصل على إثبات لتسلم المستقبل لرسالته أو على أن المستقبل قد حصل على إثبات لهوية المرسل. لذلك يجب إعداد المسؤولية ضمن بروتوكولات الطبقات العليا.

12. التهديدات الأمنية للشبكات اللاسلكية

يظهر الجدول التالي المخاطر الأمنية العشر الأكثر شيوعاً في الشبكات اللاسلكية ويقدم مجموعة من المقترحات لكل منها.

1	السرية	خطر التجسس، قد يصل المستخدمون غير المخولين إلى البيانات المنقولة عبر شبكتك اللاسلكية	استخدم التشفير على مستوى الوصلة ضمن وصلاتك اللاسلكية (WPA2).  إنصح مستخدمي شبكتك باستخدام "التشفير" ضمن الطبقات ذات المستوى الأعلى ( HTTPS, Secure SMTP).
---	--------	--	---

## محاضرات في الحاسب الآلي

2	السرية	خطر اختطاف البيانات المنقولة، قد يتمكن المستخدمون غير المخولين من تطبيق هجمات الشخص الوسيط	التوصية راقب نسبة الإشارة إلى الضجيج SNR، معرف مجموعة الخدمات SSID إضافة إلى العنوان الفيزيائي لنقطة الولوج AP MAC المستخدمة في وصلاتك.
3	التحقق من الهوية	خطر الوصول غير المخول إلى شبكتك اللاسلكية	قم بإعداد بروتوكول IEEE 802.11X WPA2). لا تعتمد على أساليب التحقق من الهوية باستخدام العنوان الفيزيائي MAC فقط. لا ترسل معرف مجموعة الخدمات SSID الخاص بشبكتك.
4	السرية	خطر الوصول غير المخول إلى شبكتك وإلى الإنترنت	قم بإعداد بروتوكول IEEE 802.11X قم بإعداد بوابة مقيدة Captive Portal.
5	التكامل	خطر تحريف البيانات أثناء نقلها لاسلكياً	إنصح مستخدمي شبكتك باستخدام "التشفير" ضمن الطبقات ذات المستوى الأعلى ( HTTPS, Secure SMTP). استخدم التشفير على مستوى الوصلة ضمن وصلاتك اللاسلكية (WPA2).

6	التوفر	خطر التشويش اللاسلكي إيقاف عمل الخدمة بسبب التشويش اللاسلكي (التداخل)	راقب طيف الترددات اللاسلكية دورياً. أحذر من الزيادة المفرطة لطاقة وصلاتك.
7	التوفر	خطر انخفاض سعة النقل نتيجة الإرسال المتكرر للإشارات اللاسلكية	تأكد من عدم وجود نقاط مخفية أو مصادر أخرى للتشويش. راقب نقاط الولوج لكشف أية إرسالات متكررة على مستوى الوصلة.
8	التوفر	خطر انخفاض سعة النقل نتيجة البرمجيات المؤذية	راقب البيانات المنقولة لبروتوكول الإنترنت IP وبشكل خاص بروتوكولي ICMP و UDP. ركّب أنظمة كشف التسلل Intrusion Detection Systems إذا دعت الحاجة.

9	التحقق من الهوية المسؤولية	خطر الوصول غير المخول لشبكتك الداخلية	قم بتركيب الشبكة اللاسلكية خارج حدود الجدار الناري.  استخدم الشبكة الخاصة الافتراضية VPN واسمح بالوصول إلى شبكتك الداخلية عبر مركز الشبكة الخاصة الافتراضية فقط.
10	(الوصول إلى الشبكة) المسؤولية	خطر الإستخدام غير المخول لموارد الشبكة والشبكة اللاسلكية	قم بإعداد بروتوكول IEEE 802.11X  استخدم البوابات المقيدة المعتمدة على التوقيع الإلكتروني Digital Signature.

جدول يوضح التهديدات الأمنية العشر الأكثر شيوعاً في الشبكات اللاسلكية مع نصائح للإجراءات الوقائية

13. الخلاصة

قدّمت هذه الوحدة الشبكات اللاسلكية من وجهة نظر أمن أنظمة المعلومات INFOSEC.

لقد استعرضنا خمسة خصائص أمنية: السرية، التحقق من الهوية، الكمال، مكافحة الإنكار والتوفر في سياق الشبكات اللاسلكية.

نظراً لأن معايير الشبكات اللاسلكية مثل IEEE 802.11 تتعامل فقط مع الطبقتين 1 و 2 من نموذج OSI المعياري فإن من الممكن استخدام بعض الخصائص الأمنية ضمن الطبقات الأعلى أيضاً.

يفترض بالمصمم الجيد للشبكات اللاسلكية أن يفكر ملياً في كيفية إعداد كل من هذه الخصائص الأمنية. على سبيل المثال، قد يقوم بإعداد التشفير من أجل السرية ضمن مستوى الوصلة أو ضمن مستوى التطبيقات أو بروتوكول الإنترنت IP، قد يقوم بإرسال معرف مجموعة الخدمات SSID أو لا، قد يقوم بإعداد التحقق من الهوية باستخدام بروتوكول IEEE 802.1X، يمكن أيضاً استخدام البوابات المقيدة أو التصفية البسيطة والساكنة للعناوين الفيزيائية MAC وغيرها. ينبغي لأي إعداد لأمن الشبكة أن يعتمد على خصوصية هذه الشبكة وتطبيقاتها.

يمكن تلخيص الأمور الخمس الرئيسية التي ينبغي عليك تذكرها من هذه الوحدة بما يلي:

- يحتوي أمن الشبكات اللاسلكية الصرف على آليات للأمن تعمل ضمن الطبقتين الأولى والثانية فقط.
- يعتبر التشفير على مستوى الوصلة (WEP, WPA, WPA2) من أكثر إجراءات أمن الشبكة اللاسلكية شيوعاً، إلا أنه لا يضمن السرية المطلقة من بداية الوصلة إلى نهايتها. إذا ما احتجت إلى التشفير على مستوى الوصلة، تجنّب استخدام WEP واستخدم WPA2 (IEEE 802.11i).
- لا يمكن اعتبار إيقاف إرسال معرف مجموعة الخدمات SSID أو استخدام تصفية العناوين الفيزيائية MAC وسائل آمنة للتحقق من الهوية. لا بد من استخدام أسلوب للتحقق من الهوية على المستويات الأعلى، كالبوابات المقيدة مثلاً.

- قد تتوقف الشبكة اللاسلكية عن العمل نتيجة هجمات متعددة لإيقاف عمل الخدمة DoS أو وجود

برمجيات مؤذية، كما أن الشبكة قد تتعطل دون قصد بسبب وجود نقاط خفية أو مشاكل تشويش. لن

تتمكن من اكتشاف الأسباب الحقيقية وراء هذه المشاكل إلا من خلال مراقبة سير البيانات عبر شبكتك.

لا يوجد "حل أمني قياسي" يلائم جميع الشبكات اللاسلكية. من الضروري تحديد المتطلبات الأمنية بوضوح لأن

الحلول تعتمد على خصوصية كل حالة.

عَمِّيَاتِي لَكُمْ بِالتَّوْفِيقِ



**ملحق (1)**  
**اللوحة الأم**  
**Mother Board**



### اللوحة الأم (Mother Board)

اللوحة الأم هي العنصر الأكثر أهمية في الحاسب، لذلك فإننا سندرسها بشيء من التفصيل.

اللوحة الأم هي الأساس الذي يبنى عليه الحاسب، ويكمن دورها في ربط مكونات الحاسب مع بعضها البعض وضبط توافقها وتنظيم عملية الاتصال فيما بينها، وبما أنها القطعة التي توصل إليها جميع القطع الأخرى في الحاسب فيجب أن نحسن اختيار نوعها، فهي الأساس ليكون الجهاز خالياً من الأعطال، كما أن اللوحة الأم هي التي تقوم بعملية تعريف نظام التشغيل بمكونات الحاسب.

هناك تعريف آخر للوحة الأم، وهو أنها لوحة إلكترونية تسمى أيضاً باللوحة الرئيسية Main Board حيث تتصل بها كل مكونات الحاسوب، سواء كانت هذه المكونات هي وحدات معالجة أو وحدات إدخال أو إخراج أو وحدات تخزين، فكل مكون من هذه المكونات هو عبارة عن شريحة إلكترونية مطبوعة مستطيلة أو مربعة الشكل، تحتوي على مقابس متعددة لتوصيل جميع مكونات الحاسب باللوحة، كما أنها تقوم بوصل جميع هذه المكونات مع بعضها البعض وتنظم عملها ونقل البيانات فيما بينها. بقي أن نذكر أن مكونات اللوحة الأم ترتبط بعضها ببعض بواسطة مسارات أو نواقل تسمى BUS، فالمعالج يرتبط بمجموعة الرقاقات بواسطة ممرات BUSs، والجسرين الشمالي والجنوبي كذلك يرتبطان بناقل، وهكذا.

وبالتالي فإن جميع أجزاء الحاسب ترتبط باللوحة الأم إما بشكل مباشر حيث تتوضع عليها مباشرة، أو بواسطة أحد النواقل وذلك بحيث تؤدي وظيفتها بالشكل المطلوب. الآن وقبل الانتقال إلى دراسة وظيفة ومكونات اللوحة الأم، سيكون من المفيد أن نستعرض وبشكل سريع ارتباط هذه الأجزاء المختلفة للحاسب باللوحة الأم:

- جميع بطاقات التوسعة يتم تركيبها في شقوق التوسعة .

## محاضرات في الحاسب الآلي

- الأقراص الصلبة ومحرك الأقراص المدمجة: يتم تركيبها على قنوات IDE أو على بطاقات توسعة من نوع SCSI .
- الفأرة: توصل في المنفذ المتسلسل أو منفذ PS2 أو في الناقل التسلسلي العام (USB).
- الطابعة: توصل في المنفذ المتوازي أو (USB).
- القرص المرن: يوصل في مقبس القرص المرن .
- المعالج: يوصل في مقبس المعالج .



### ٢-١- وظيفة اللوحة الأم:

١. تسمح لجميع أجزاء الحاسب بالتعاون مع بعضها البعض و تبادل البيانات فيما بينها .
٢. تقوم بالتنسيق بين هذه الأجزاء .
٣. تقوم بعمليات الإخراج والإدخال الأساسية من وإلى القرص الصلب أو إلى الطابعة... إلخ .
٤. هي التي تحدد نوع وسرعة المعالج، والذاكرة العشوائية الذي يمكن تركيبه في الحاسب وبالتالي فهي تحدد أيضاً السرعة التي يعمل عليها الجهاز.

## محاضرات في الحاسب الآلي

٥. هي التي تحدد مدى قابلية الجهاز للتحديث، أي لزيادة سرعته وقدراته في المستقبل (نوعية المعالج، مقدار ونوعية الذاكرة العشوائية، عدد شقوق التوسعة .... إلخ) .

٦. هي التي تحدد نوعية الأجهزة الملحقة التي نستطيع تركيبها: مثلاً قد لا تحتوي اللوحة الأم على ناقل تسلسلي عام وهذا قد لا يمكننا من إضافة الأجهزة التي يمكن أن توصل بواسطة هذا الناقل إلا بإضافة بطاقة خاصة لذلك .

٧. تحتوي على مجموعة من الرقاقات التي تحدد الكثير من مميزات الحاسب بشكل عام: مثل سرعة الناقل المحلي وسرعة الذاكرة العشوائية ومميزات أخرى كثيرة .

٨. جودة اللوحة الأم تلعب دوراً هاماً في سرعة الجهاز، فالجهاز المزود بلوحة أم ممتازة يكون أسرع من الجهاز الآخر ذو اللوحة الأم الرديئة حتى ولو كانت المكونات الأخرى (مثل الذاكرة العشوائية والمعالج ... إلخ) متماثلة .

### ٣-١ - عامل الشكل ( form factor ):

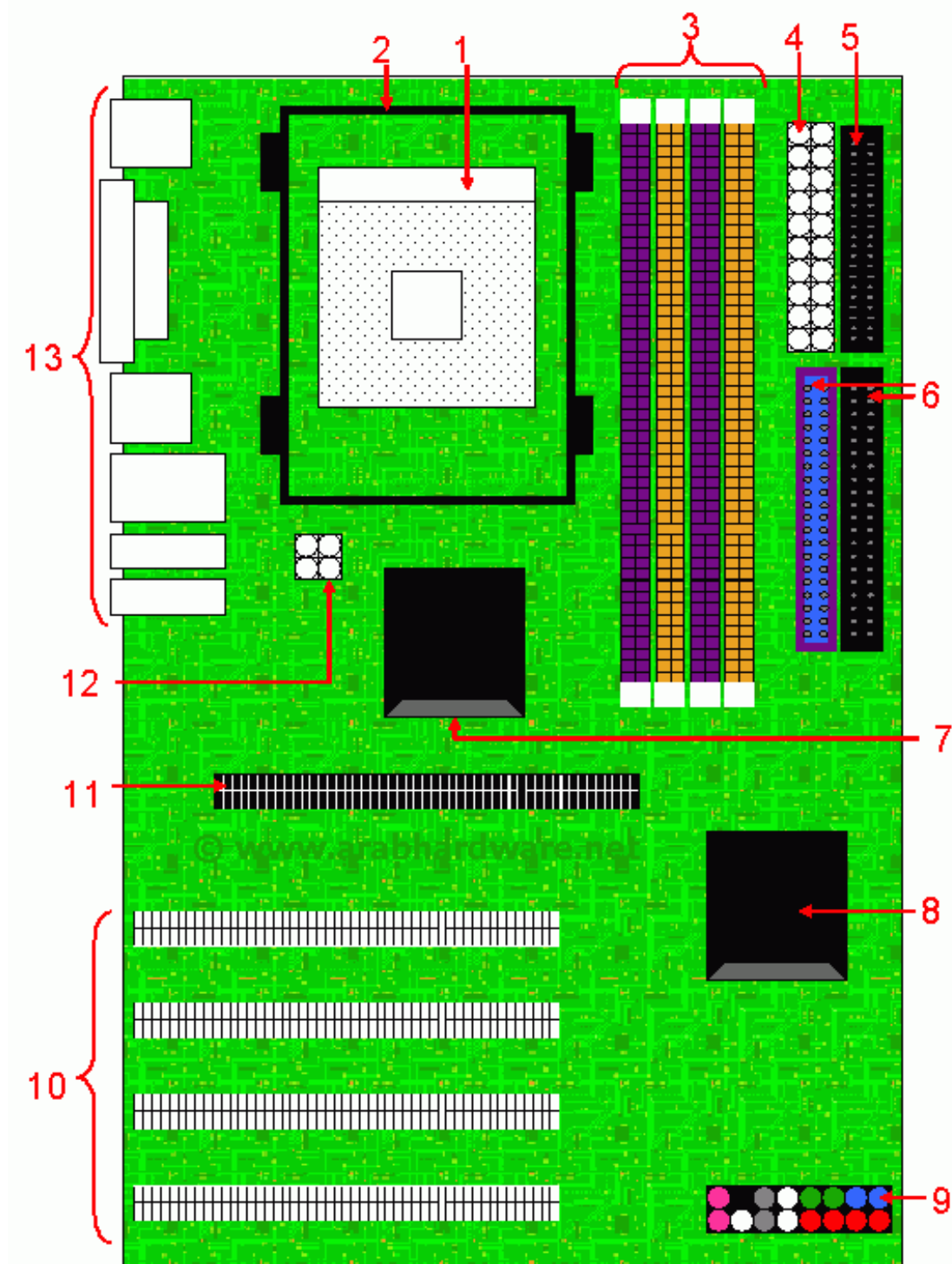
المقصود بعامل الشكل للوحة الأم هو الوصف العام للوحة الأم، وهو الذي يحدد الصفات الفيزيائية لهذه اللوحة، وبالتالي فإن كل لوحة أم تكون متوافقة مع عامل شكل ما، كما أن عامل الشكل هذا يحدد أشياء كثيرة في اللوحة الأم منها، مثلاً موقع وحدة المعالجة المركزية وطريقة توصيل المنافذ المتسلسلة والمتوازية باللوحة الأم... .

ويوجد حالياً اثنين من عوامل الشكل وهما : AT و ATX ولقد كان عامل الشكل AT منتشراً في المعالجات القديمة مثل 80386 و 80486 وبنيتيوم 1، أما معالجات بنيتيوم 2 وبنيتيوم 3 وبنيتيوم 4، فجميعها تقوم على عامل الشكل ATX، ولن نهتم بالفروق الموجودة بين عاملي الشكل AT و ATX ولكن ما يهمنا هو أنه إذا كان لدينا لوحة أم ذات عامل شكل ATX مثلاً فلا بد أن نقوم بتركيبها في علبة نظام ومع مزود طاقة نوع ATX وكذلك الحال إذا كانت اللوحة الأم من النوع ذات عامل شكل

AT . يمكن أن نذكر أيضاً بأن عامل الشكل للوحة الأم form factor هو الذي يحدد موقع مكونات اللوحة الأم، فمثلاً عامل الشكل ATX يبين أن مقبس المعالج يقع في الجزء العلوي من اللوحة الأم وأن شقوق الذاكرة تقع إلى يمين مقبس المعالج ... وهكذا ، وأهم الشركات التي تقوم بتصنيع اللوحات الأم هي: Intel Gigabyte , Asus , MSI وبالتالي فإن أداء اللوحة الأم يختلف باختلاف الشركة المصنعة . ويمكن معرفة عامل الشكل الخاص بلوحة أم ما من كتيب الاستخدام المصاحب لهذه اللوحة الأم، كما يمكن بقليل من الخبرة تمييز عامل الشكل للوحة الأم بمجرد النظر إليها، أما بالنسبة لمزود الطاقة فيمكن معرفة نوعه بالنظر إلى مقبس اللوحة الأم فيه.

### ١-٤- مكونات اللوحة الأم:

بشكل عام تختلف اللوحة الأم عن بعضها البعض وذلك من حيث الشكل والحجم (طريقة توزيع المكونات عليها)، فبعضها كبيرة وبعضها صغيرة، كما تختلف اللوحات الأم عن بعضها البعض في المميزات (مثلاً الاختلاف بعدد شقوق التوسعة أو بشكل مقبس المعالج أو حتى توفر أكثر من مقبس للمعالج حيث أصبح بالإمكان تركيب وحدتي معالجة مركزية...)، الأمر الذي يؤدي إلى الاختلاف من حيث الأداء وذلك بغض النظر عن شكلها أو حجمها، أما الأجزاء الأساسية من اللوحة الأم فهي نفسها تقريباً في جميع اللوحات والأجهزة، لأنه هناك مواصفات قياسية على الشركات المصنعة الالتزام بها وذلك (لتكون على توافق مع نظام IBM)، ولهذا فإن شقوق التوسعة مثلاً مكانها ثابت في جميع اللوحات الأم وتحتوي اللوحة الأم كذلك على أجزاء عديدة، سنأتي على ذكر أهمها، وسنورد مع كل جزء الصورة التي تمثلها، ولكننا سنبدأ بصورة مبسطة للوحة الأم تحوي مواضع أهم هذه الأجزاء مع جدول يبين اسم ووظيفة كل جزء منها:



## محاضرات في الحاسب الآلي

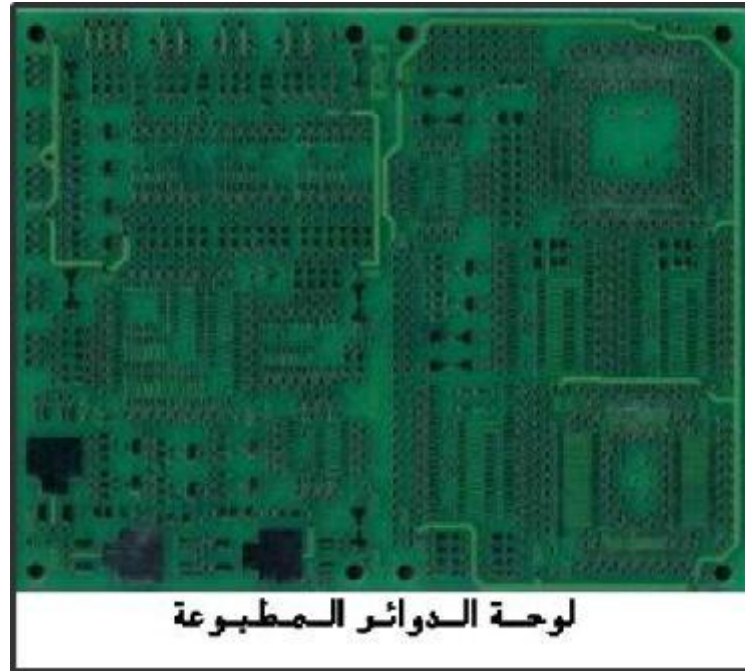
البند	العنصر	الوظيفة الأساسية
1	مقبس المعالج	يركب فيه المعالج
2	مثبت المشتت	يستخدم لثبيت المعالج بشكل أكبر ويسمح بحجم أكبر للمشتت
3	شقوق الذاكرة	تثبت فيها شرائح الذاكرة المناسبة لمقاسها
4	مقبس الكهرباء 20 ATX أو 24 Pin	لتنشيط ظفيرة الكهرباء الرئيسية
5	مقبس FDD	لتوصيل كيبيل القرص المرن
6	مقبس IDE	لتوصيل كيبيل IDE الخاص بالأقراص الصلبة
7	الجسر الشمالي North Bridge	تنظيم عمل واتصال المعالج والذاكرة ومنفذ AGP
8	الجسر الجنوبي South Bridge	تنظيم عمل واتصال منافذ PCI والمنافذ الخارجية للوحة الأم
9	إبر التوصيل بالهيكل	مجموعة من الإبر للتشغيل والسماعة ومصابيح التشغيل
10	شقوق PCI	للأجهزة الإضافية كالمودم والصوت وغيرها
11	شق AGP أو PCI-Express	للبطاقة الرسومية فقط
12	مقبس الكهرباء ATX 12V	المقبس الإضافي للطاقة
13	لوحة توصيل المنافذ الخارجية	تحتوي منافذ الطابعة والماوس والكييبورد و USB وغيرها

### ١-٤-١ - لوحة الدوائر المطبوعة (Printed Circuitry Board) :

وهي اللوحة التي تتركب عليها جميع مكونات اللوحة الأم، ويرمز لها بـ PCB ، وهي تتألف من عدة طبقات، فهي عادة من أربع إلى ثماني طبقات، وذلك بحسب المكونات المستخدمة على اللوحة، والسبب في صنعها بعدة طبقات هو كثرة التوصيلات الموجودة بين المكونات على اللوحة، بالإضافة لعدم وجود مساحة على سطح اللوحة تكفي لكل التوصيلات اللازمة، كما أن تقارب هذه الوصلات يؤدي إلى

## محاضرات في الحاسب الآلي

تشويش الإشارة الكهربائية عند انتقالها من موقع إلى آخر، لهذا فإن كل مجموعة من الوصلات يتم عملها على جانبي طبقة ومن ثم توضع فوقها طبقة أخرى تحتوي على مجموعة ثانية من الوصلات وهكذا، واللوح المطبوعة تكون بأحجام مختلفة وهي الـ ATX و الـ Micro ATX، وأكثر نوع مستخدم الآن هو الذي يعتمد مواصفات ATX، حيث أن هذه المواصفات تحدد حجم اللوحة والذي يجب أن يكون بطول 305 mm وبعرض لا يزيد عن 244 mm، كما أن هذه المواصفات تحدد مواقع بعض المكونات على اللوحة الأم، وتقوم شركة Intel الآن بمحاولة لتعميم مقاسات قياسية جديدة وهي BTX.



لوحة الدوائر المطبوعة

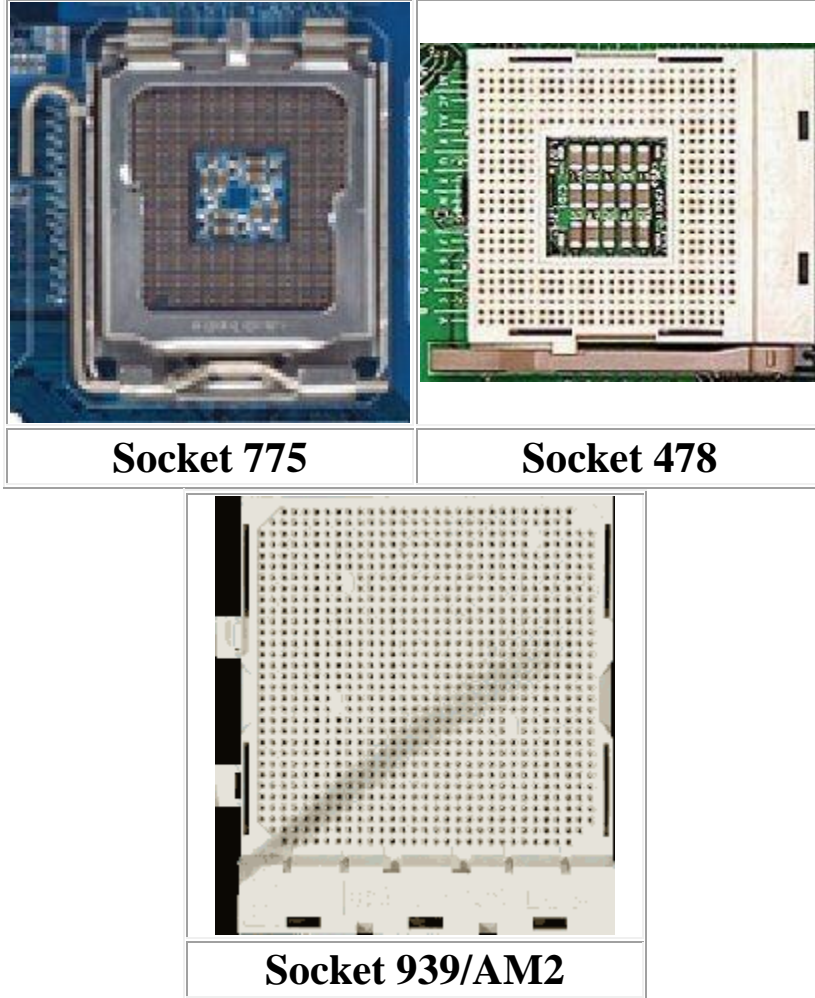
### ١-٤-٢- مقبس المعالج (processor socket) :

هو المكان الذي يتم فيه تركيب المعالج على اللوحة الأم، ويختلف المقبس بحسب نوع المعالج الذي صممت له اللوحة، وهو عبارة عن مربع من البلاستيك يحتوى على فتحات صغيرة تدخل بها الإبر الخاصة بالمعالج، ولكل معالج مقبسه الخاص، ولا يمكن تركيب معالج على مقبس غير مخصص له، يمكن لبعض المقابس أن تشترك



## محاضرات في الحاسب الآلي

في المعالجات لكن هذا لا يعني أن المعالج يمكن تركيبه على أكثر من مقبس، وهذه صور لبعض أشهر المقابس الحالية:



### ١-٤-٣ - شريحتا الجسر الشمالي والجسر الجنوبي - أطقم الرقاقات -

**:(chipsets)**

وهي عبارة عن شريحتين مربعتي الشكل، حيث تقع الأولى في القسم الشمالي من اللوحة الأم، ويُطلق عليها اسم الجسر الشمالي North bridge وهي الشريحة القريبة من المعالج والذاكرة ومن شق كروت الشاشة AGP وشقوق PCI x16 الحديثة، وظيفة هذه الشريحة تتمثل في عملية نقل المعلومات والاتصال ما بين المعالج من جهة والذاكرة وكروت الشاشة من جهة أخرى، ومن المعروف أن البيانات



## محاضرات في الحاسب الآلي

بين المعالج والذاكرة الرئيسية تنتقل بواسطة ما يسمى بالناقل الأمامي (Front Side Bus) أو ما يرمز له بـ FSB، كذلك فإن شريحة الجسر الشمالي هي التي تحدد نوع الذاكرة التي يمكن استخدامها وحجمها، كما توجد هناك بعض الجسور الشمالية والتي تم دمج مشغل شاشة عليها مما يُغني عن استخدام بطاقة شاشة خاص للقيام بهذه المهمة.

نذكر أخيراً أن شريحة الجسر الشمالي تنشر كميات كبيرة من الحرارة التي يمكن أن تتسبب بتلف هذه الشريحة، لذلك فهي تكون مزودة بنوع من المبردات للتخلص من الحرارة .



شريحتي الجسر الشمالي والجنوبي

شريحة الجسر الجنوبي south bridge وتقع في القسم الجنوبي من اللوحة الأم وهي المسؤولة عن وصل أجهزة الإدخال والإخراج مع بعضها البعض ومن ثم وصلها بالمعالج والذاكرة العشوائية، كما أنها هي التي تحدد مثلاً السرعة القصوى لنقل البيانات بين اللوحة الأم والقرص الصلب، وبالتالي فإن هذه الشريحة هي التي تتحكم في شقوق ISA و PCI وشقوق PCIx1 وكذلك بشقوق AMR و CNR و ACR التي يتم عليها تركيب كروت الإضافات مثل المودم وكرت الصوت وغيرها، كما أن هذه الشريحة هي المسؤولة أيضاً عن التحكم بالأقراص الصلبة والمرنة والضوئية والتي تستخدم تقنية IDE، ومن الوظائف المهمة لهذه الشريحة أيضاً هي التحكم بمداخل ومخارج المعلومات مثل لوحة المفاتيح والفارة، كما أنه من الوظائف التي أضيفت لشريحة الجسر الجنوبي هي التحكم بمداخل USB و 1394 a/b والتي يتم من خلالها توصيل الكثير من الأجهزة الخارجية مثل

## محاضرات في الحاسب الآلي

الطابعات والمودم والماسح الضوئي، وكذلك تم إضافة ميزة الصوت بحيث يمكن الاستغناء عن كرت صوت متخصص، وهناك أيضاً بعض الشركات التي أضافت بطاقة شبكة للجسر الجنوبي مما يغني عن كرت متخصص في حال رغبتنا في عمل شبكة منزلية مكوّنه من أكثر من جهاز.

ومن وجهة النظر هذه فإن اللوحة الأم تُقسم إلى نوعين هما:

١. شق ١ (Slot 1)

٢. شق ٧ (Slot 7)

وهنا نجد أيضاً أن النوع الأول (أي الشق ١) يمكن أن يُقسم إلى نوعين وهما:

١. اللوحة الأم نوع LX وتعمل مع بينتيوم 2 أو سيليرون والتي أدائها لا يزيد عن 333 MHz أو أقل .

٢. اللوحة الأم من نوع BX وسرعتها أكبر من السابقة وبالتالي فهي تساعد في استخدام المعالج الأسرع في الأداء والأفضل والقابل للتطوير .  
بقي أن نذكر أخيراً بأن شريحة الجسر الجنوبي لا تُصدر حرارة لذلك فهي لا تحتاج إلى مبرد .

ولكن ما هو الدور الذي تلعبه اللوحة الأم في تحديد سرعة المعالج ، وكيف تؤثر فيها

### ١-٤-٣-١ - تحديد سرعة المعالج وسرعة الناقل الأمامي:

تحدد سرعة المعالج وسرعة الناقل الأمامي من خلال تردد الناقل الأمامي، حيث تقوم شريحة الجسر الشمالي بتحديد كلاً من سرعة المعالج وسرعة ناقل بطاقة الشاشة AGP، هنا تظهر أهمية هذه الشريحة التي تساهم في تحديد نوع المعالج الذي يمكن استخدامه على اللوحة الأم، وتحدد سرعة المعالج بما يسمى "معامل الضرب (Multiplier)" وبتردد الناقل، وتكون سرعة المعالج هي عبارة عن ناتج ضرب سرعة الناقل الأمامي بمعامل محدد، مثال على ذلك فإن معالج بنتيوم 4 بسرعة 3200 MHz هو عبارة عن سرعة الناقل الأمامي والتي تعادل 200 MHz مضروبة في معامل الضرب 16. إن عملية الضرب هذه تقوم بها كلاً من

## محاضرات في الحاسب الآلي

شريحة الجسر الشمالي والمعالج بنفس الوقت، لذلك فإنه إذا كانت الشريحة لا تدعم معامل ضرب 16، أو أنها لا تدعم سرعة ناقل أمامي 200 MHz فإننا لن نستطيع تشغيل معالج 3200 MHz على هذه اللوحة .

كذلك فإن شريحة الجسر الشمالي هي التي تحدد نوع الذاكرة التي يمكن استخدامها وحجمها . الجدول التالي يبين سرعة الناقل الأمامي لبعض المعالجات الحالية:

الشركة المصنعة	المعالج	تردد الناقل الأمامي
Intel	P4 Extreme Edition	800/1066 Mhz
Intel	P4 (Prescott)	800 Mhz
Intel	P4 (Northwood)	400/533/800 Mhz
AMD	Athlon 64/FX	Hyper Transport
AMD	Athlon XP	200/266/333/400Mhz

وإذا كان كرت الشاشة AGP يعمل على سرعة ناقل 66 MHz، فإنه لتقليل سرعة الناقل الأمامي من 100 MHz أو 133 MHz إلى السرعة 66 MHz، فإن شريحة الجسر الشمالي تقوم بعملية قسمة Divider تعادل  $\frac{2}{3}$  لسرعات 100 MHz ومعامل  $\frac{1}{2}$  لسرعات 133 MHz، ومعامل  $\frac{1}{3}$  لسرعات 200 MHz، ففي مثالنا المعالج بنتيوم 4 (3200 MHz) يمر بعملية قسمة تعادل  $\frac{1}{3} * (200 \text{ MHz})$  مع جبر الكسر.

الجدول التالي يبين سرعة الناقل الأمامي لبعض بطاقات الشاشة AGP لبعض أنواع المعالجات:

المعالج	تردد المعالج	تردد الناقل الأمامي	تردد AGP	تردد PCI
Celeron	400	100	$\frac{2}{3} * 100 = 66$	$\frac{1}{3} * 100 = 33$
P4	533	133	$\frac{1}{2} * 133 = 66$	$\frac{1}{4} * 133 = 33$
P4	800	200	$\frac{1}{3} * 200 = 66$	$\frac{1}{6} * 200 = 33$

### ١-٥- شقوق الذاكرة العشوائية (RAM slots):

وهي عبارة عن شقوق طويلة الشكل تقع إلى الجهة اليمنى من مقبس المعالج ووظيفتها هي حمل قطع الذاكرة العشوائية ، وطبعاً فإن كل لوحة أم تدعم عدد معين من هذه الشقوق يتراوح بين شق واحد إلى أربعة شقوق . وهناك أنواع مختلفة من هذه الشقوق، كل نوع منها يدعم نوع معين من الذاكرة العشوائية (اللوحة الأم يجب ان تدعم هذا النوع)، فإذا كانت اللوحة الأم تملك خاصية "Dual Channel" التي تتميز بلونها الأسود وبوجود قفلين باللون الأبيض على جوانبها، فإن شقوق الذاكرة سيكون لها لونين مختلفين، وهذه الشقوق تختلف بحسب نوع الذاكرة المستخدمة، وأنواع الذاكر الأكثر شهرة هي: SDRAM و DDR-SDRAM و RDRAM، والذاكرة DDR2 و DDR3، ونستطيع القول أن معظم الشركات المصنعة للوحة الأم قد توقفت عن إنتاج لوحات تدعم ذاكرة SDRAM، وأما الذاكرة RDRAM فلا تزال بعض الشركات تقوم بإنتاجها ولكن على نطاق ضيق، ويجب أن نشير إلى أن الذاكر المختلفة تكون غير متوافقة مع بعضها من حيث التركيب وطريقة العمل والأداء لذلك فإنه من المستحيل أن يجتمعا في لوحة أم واحدة ، كما أنه لا يمكن تركيب أكثر من نوع من هذه الذاكر على نفس الشق، ولا يمكن تركيب نوع من الذاكر في شق مصمم لنوع آخر.



Single Channel



### Dual Channel

كما أن كل نوع من الذاكر يعمل وفق ترددات مختلفة، فذاكرة SDRAM تعمل بترددات من 66 MHz إلى 133 MHz وذاكرة DDR-SDRAM تعمل بترددات 200 و 266 و 333 و 400 و 500 ميجا هرتز، بينما ذاكرة RDRAM تعمل بترددات مختلفة أعلاها 800 MHz وتعمل وفق تقنية مختلفة، أما ذاكرة DDR2 فهي متوفرة بترددات 400 و 533 و 667 و 800 ميجا هرتز، وكذلك بترددات 900 و 1000 و 1066 ميجا هرتز، وتعمل ذاكرة DDR2 على لوحات أم تدعم المقبس 775 لمعالجات إنتل ومقبس AM2 لمعالجات AMD ، وتعمل ذاكرة DDR2 بنفس تقنية DDR-SDRAM وهي نقل بيانين في الدورة الواحدة (double data rate mode)، ولكن ذاكرة DDR2 تم تصميمها لتصل إلى سرعات عالية، وهي تستخدم طاقة منخفضة تصل إلى ٨،١ فولت، وإلى ٢،٦٥ فولت في بعض أنواع الذاكر الأخرى.

### ٦-١- شقوق التوسعة (expansion slots):

هي عبارة عن شقوق تقع في القسم الجنوبي من اللوحة الأم ، وظيفتها هي إضافة بطاقات التوسعة المختلفة (cards) التي يعتبر بعضها ضرورياً مثل كرت الشاشة (الذي يقوم بإصدار الصور وإرسالها إلى الشاشة ليتم عرضها) والذي لا يعمل الحاسب بدونه، وهنالك بعض الكروت التي يمكن إضافتها، وهي تعطي الحاسب ميزات جديدة لكنها ليست أساسية لعمل الحاسب، ومثال على ذلك كرت الصوت (sound card) الذي يقوم بصنع الأصوات وإرسالها إلى السماعة لكي نتمكن من

## محاضرات في الحاسب الآلي

سماعها، ولكن ليس من الضروري أن نستمتع إلى الأصوات بينما نحن نعمل على الحاسب .

وتوجد من شقوق التوسعة أنواع عديدة منها القديم والحديث، منها البطيء ومنها السريع... وسوف نأتي على ذكر الأنواع الشهيرة منها:

### ١-٦-١ شق ISA (industry standard architecture):

يسمى ناقل البنية القياسية الصناعية، وهو من الشقوق القديمة والبطيئة حيث يعمل بتردد 8 MHz وبعرض 16 bit كما أنه كبير الحجم وأداؤه منخفض.

### ١-٦-٢ شق PCI:

PCI (Peripheral Component Interconnect) أو ما يسمى بناقل وصل العناصر المحيطية، تم تصميمه أساساً للتغلب على حدود سرعة النواقل المستخدمة مع الشقوق السابقة، وقد لاقى هذا النوع من الشقوق انتشاراً واسعاً ليس فقط في مجال تصنيع الحواسيب الشخصية PC ، وإنما في مجال التطبيقات الصناعية أيضاً، وتتميز بلونها الأبيض وهي مخصصة لتركيب معظم بطاقات (كروت) الحاسب مثل كرت الصوت وكرت الشبكة وغيرها، وتعمل هذه الشقوق بعرض معطيات 32 bit وتستطيع نقل معطيات بمعدل 132 MB/S ، وتتميز الكروت التي يتم تركيبها على هذه الشقوق بكونها تعتمد تقنية Plug & Play والتي تعني أن الجهاز سيتعرف بشكل آلي على هذه الكروت بدون الحاجة إلى تعريفها من BIOS ، ونشير إلى أنه يوجد أكثر من تقنية لشقوق PCI ، أحدثها هي REV 2.3 ، ثم حلت تقنية PCI-x1 مكان هذه التقنية .





### ١-٢-٦-١ - شق PCI-Express :

وهو الشق البديل عن AGP وقد ظهر على اللوحات الأم المبنية على أحدث أطقم الرقاقات، وتميز بلونه الأسود الداكن في معظم اللوحات الأم التي تدعمه، يعمل هذا الشق عادة بناقلين هما x1 وتبلغ سرعته في نقل البيانات 250 MB/S في اتجاه واحد أي 500 MB/S في اتجاهين، وهي أسرع من شق PCI الذي كان ينقل بسرعة 132 MB/S، ومن المرجح أنها ستأخذ مكان شق PCI، أما الناقل الثاني فهو x16 الذي حل محل الشق AGP في اللوحات الأم الجديدة وتبلغ سرعة نقل البيانات فيه 4 GB/S وذلك في اتجاه واحد أي ضعف سرعة الشق AGP x8، ولقد تم تصميم وتطوير هذا الشق بحيث يتناسب مع المنافذ الأخرى ذات الاتصال السريع مثل 1394 Gigabit Ethernet، USB 2.0، و يسمى هذا الشق أيضاً GIO "3" أو (Third - Generation Input / Output). بقي أن نعرف أن الذي ينظم ويتحكم بعمل المنفذ PCIe-x1 هي شريحة الجسر الجنوبي، أما المنفذ PCIe-x16 فتتحكم فيه شريحة الجسر الشمالي بحيث يكون متصلاً مباشرة بالمعالج. الصورة أدناه تُبيّن مقطع لمنافذ PCIe x1 و PCIe x16 و PCI كما توضح الصورة كيف أن منفذ PCIe-x1 له مردود إيجابي من حيث توفير مساحة على اللوحة الأم:



ويجب أن ننوه إلى أن ناقل شق PCIe ليس هو نفسه ناقل PCI-X فهما تقنيتان مختلفتان .

### ١-٦-٣- شق AGP:

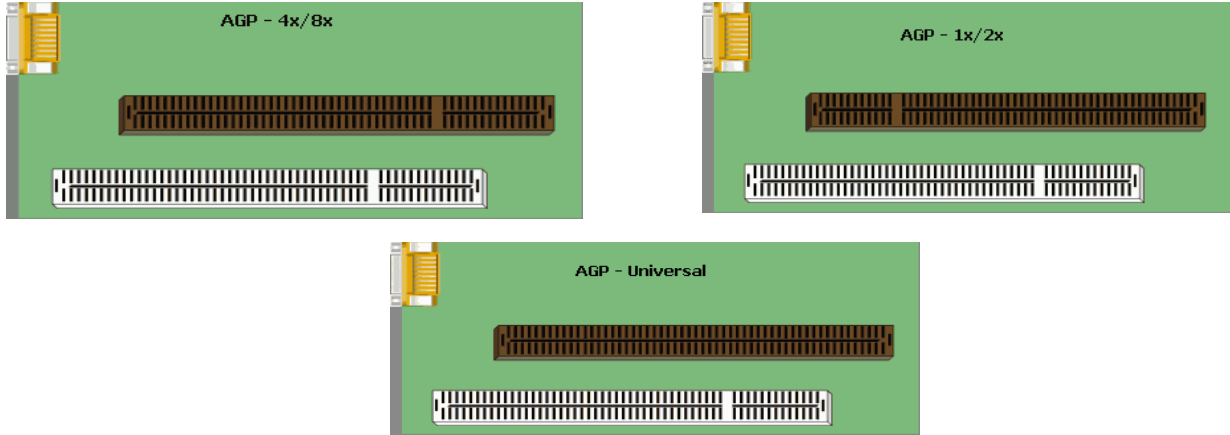
يعتبر شق AGP أو ما يسمى بمنفذ الرسوم المسرعة، حيث تم بناءه على تقنية الناقل PCI ، إلا أنه مُصمم للتعامل مع الرسوم ثلاثية الأبعاد 3-D Graphics ، بالتالي فإن هذا الشق مختص ببطاقات الشاشة فقط، والهدف من إصداره أن بطاقة الشاشة تحتاج إلى معدل نقل سريع للبيانات بينها وبين المكونات الأخرى وأهمها المعالج. إن جميع بطاقات (كروت) الشاشة الحالية تستخدم تقنية AGP (Accelerated Graphics Port) ، وهي تتميز عن باقي الشقوق بلونها المختلف عنها، وتبلغ سرعتها 66 MHZ . يوجد نوعان من شقوق AGP ، النوع الأساسي ويسمى AGP فقط ، وهناك النوع المخصص لكروت المحترفين ويسمى AGP-Pro ، يتميز النوع الثاني من الكروت بكونه أكبر حجماً، والزيادة في الحجم سببها حاجة هذه الكروت لحجم أكبر من الطاقة وبالتالي يخصص لها موقع خاص للتغذية بالكهرباء . إن كروت AGP يمكن تركيبها على شقوق AGP-Pro ولكن لا يمكن تركيب كروت AGP-Pro على شقوق كروت AGP ، كما أن شقوق AGP تعمل وفق تقنيات مختلفة لنقل البيانات، وهذه التقنيات هي:

- AGPx1 ويعمل بسرعة 264 MB/S
- AGPx2 ويعمل بسرعة 528 MB/S
- AGPx4 ويعمل بسرعة 1056 MB/S
- AGPx8 ويعمل بسرعة 2112 MB/S

كما ينقسم شق AGP إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول يدعم تقنية 1 x 2 x والثاني يدعم تقنية 4 x 8 x أما الثالث فهو قياسي ويدعم جميع التقنيات السابقة ويسمى Universal ، والأشكال التالية توضح الفرق بين هذه الأنواع الثلاثة:





### ٧-١- شقوق CNR و AMR و ACR:

الشق CNR (Communication Network Riser) ، ويتميز باللون البني والحجم الصغير عموماً، هي مصممة من أجل بعض أنواع الكروت مثل كرت المودم وكرت الشبكة والتي تستمد كامل احتياجاتها التشغيلية من المعالج، هذا النوع من البطاقات غير متوفر للمستخدم العادي وهي مخصصة للشركات التي تقوم بتجميع الأجهزة ، أما الشق AMR (Audio Modem Riser) ، فهي مطابقة لشقوق CNR ولكنها مصممة لكروت الصوت على وجه الخصوص ، الشق الثالث هو ACR (Advanced Communication Riser) ، حيث أن مبدأ هذا الشق هو نفس مبدأ الشقوق AMR و CNR ولكنها تعمل مع جميع كروت الاتصال، بما في ذلك المودم وكرت الشبكة، وهي من حيث الشكل مشابهة لشقوق PCI ولكنها بعكس الاتجاه، وكذلك فإن الكروت المتوافقة مع هذه الشقوق غير متوفرة للمستخدم العادي وغالباً ما تأتي مع اللوحة الأم، كما أن أغلب اللوحات الأم لا تحتوي عليها، ولذلك فهي في طريقها إلى الانقراض .

### ٨-١- مقبس IDE المخصص للأقراص الصلبة وسواقة الأقراص الضوئية:

مقبس IDE (Integrated Drive Electronics) ، ويرمز لنوع المقبس وليس للتقنية المستخدمة في نقل المعلومات، ويبلغ طول المقبس حوالي ٥ سم ويحوي صفين من الإبر بمجموع ٤٠ إبرة .



التقنية المستخدمة في نقل المعلومات هي تقنية ATA وتفسير شركة IBM لهذا هو (Advanced Technology Attachment)، التقنيات الحالية المصنعة وفق تقنية ATA هي 100 ATA و 133 ATA والفرق بين هذه التقنيات هو في حجم المعلومات التي يمكن نقلها بنفس الوقت، وحيث أن سرعة نقل المعلومات تقاس بالميغابايت في الثانية وبالتالي فإننا نستطيع أن نقيس قدرة كل تقنية بواسطة الرقم الموجود بجانب حروفها، فتقنية 133 ATA تعني القدرة على نقل 133 MB/S، وهكذا...، كما تحوي كل لوحة أم على مقبسي IDE المقبس الأول أو الأساسي Primary IDE والثاني أو الثانوي Secondary IDE، وكل واحد منهما قادر على أن يوصل به جهازين (قرص صلب أو DVD)، الأقراص المتصلة بالمقبس الأساسي هي أول أقراص يتم التعرف عليها من قبل الحاسب، ولذا فإن القرص الصلب الرئيسي للجهاز يجب أن يوصل على هذا المقبس، كما يمكن توصيل جهازين بكل مقبس، ويمكن أن يكون كلاهما أقراص صلبة أو كلاهما قارئ أقراص ضوئية أو دمج بين الاثنين، أحد هذه الأقراص يجب أن يكون (Master) والآخر يجب أن يكون (Slave)، ويمكن تحديد الـ (Master) و (Slave) باستخدام الجامبر الموجود في القرص الصلب.

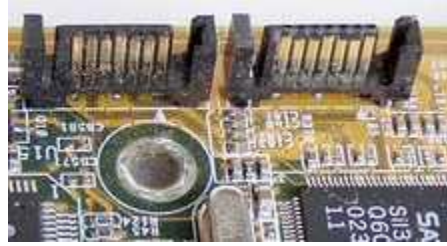
مجموع الأجهزة التي يمكن تركيبها على مقبسين IDE هو أربعة أجهزة، ولكن هذا لا يمنع من تركيب جهاز واحد فقط على المقبس الأساسي.

اللون السائد لهذه المقابس هو الأسود للشقوق التي تعمل بتقنية ATA 33 والأزرق للتي تعمل بتقنيات 66 ATA و 100 ATA و 133 ATA، ولكن هذه الألوان

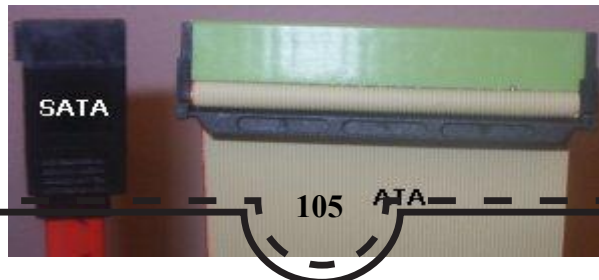
## محاضرات في الحاسب الآلي

ليست قياسية وغير متفق عليها بين جميع الشركات المصنعة للوحات الأم، لذلك يمكن أن نجد مقبس 100 ATA باللون الأسود أو الأبيض أو الأزرق أو الأحمر.

### ٩-١ - مقابس SATA :



مقابس SATA (Serial Advanced Technology Attachment)، أي أن التقنية المستخدمة في نقل المعلومات فيها هي تقنية ATA التسلسلية أو المتتالية، وهي تختلف عن تقنية ATA المتزامنة أو المتوازية Parallel، وقد بدأت هذه التقنية باسم SATA/150 للدلالة على سرعة 150 MB/S والتقنية المرتقبة ستكون SATA 300 ثم SATA 600 والتي ستكون بأداء عالي جداً للأقراص الصلبة، كما نشير إلى أن التقنية المستقبلية في هذا المجال هي تقنية SATA 2 ولن تكون سرعتها أقل من 3 GB/S، وكل منفذ من هذه المنافذ تقبل جهازين في آن واحد، كما هو الحال في تقنية IDE، وتتميز هذه التقنية باستخدام حزام كيبل أصغر بكثير من القديم، كما تتميز هذه التقنية أيضاً بسهولة توصيلها إلى خارج الجهاز وتحويل القرص الصلب الداخلي إلى خارجي، كما يمكن لهذه التقنية أن تتعامل مع كيبل بيانات بطول متر، أما تقنية ATA فهي تتعامل مع كيبل بيانات بنصف هذا الطول، والصورة التالية هي لكيبل بتقنية ATA وآخر بتقنية SATA :



### ١-١٠ - مقبس RAID :

المقبس RAID (Redundant Array of Independent Disks). لقد تم تطوير هذه التقنية من أجل الحصول على السرعة والمرونة في زيادة حجم القرص الصلب، حيث تعمل هذه تعمل التقنية في حالة استخدام أكثر من قرص صلب واحد في الجهاز وبدون استخدام قرص صلب ذو سعة كبيرة، بحيث يتم جمع السعات الموجودة في الأقراص الصلبة والتعامل معها على أنها قرص صلب واحد وهو (Master)، كما أن هناك ٦ مستويات لهذه التقنية وهي من المستوي (٠) إلى المستوي (٥) ، حيث أن المستويين (٠) و (٥) موجهان للمستخدم العادي، وباقي المستويات الأخرى موجهة للأجهزة الخادمة (Server) والمتخصصة، كما أن هذه المقابس لا تتوفر في جميع اللوحات الأم، وهي على شكل مقبسين إضافيين بنفس شكل مقبس IDE إلا أن لهما لوناً واحداً، حيث أن لكل شركة مصنعة مجموعة ألوان خاصة بها .

نذكر أخيراً أن تقنية RAID تتوافر مع تقنية SATA .

### ١-١١ - مقبس FDD المخصص لسواقة الأقراص المرنة :

المقبس FDD (Floppy Disk Drive) ، مخصص لتوصيل كابل القرص المرن ، وعادة ما يكون لونه اسود ويتميز بكونه أصغر من المقابس الأخرى ، ويبلغ عدد الإبر فيه ٣٤ إبرة .



### ١٢-١- المنفذ USB 2.0 و IEEE 1394 :

المنفذ USB 2.0 (Universal Serial Bus)، يُعدّ تطويراً وامتداداً للمنفذ USB 1.1، ويعود الفضل في تطويره USB 2.0 إلى مجموعة من الشركات هي: Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC and Philips فقد استطاعت هذه الشركات تطوير هذا المنفذ حتى وصل إلى 480 MB/S. أما المنفذ IEEE 1394 فهو يشتمل على جيلين متعاقبين، الجيل الأول وهو IEEE 1394a حيث تصل سرعة نقل البيانات في هذا النوع 400 MB/S، أما الجيل الثاني فهو IEEE 1394b وتصل سرعة نقل البيانات فيه إلى 800MB/S، كذلك يسمى منفذ IEEE1394 باسم Fire Wire وبقي أن ننوّه إلى أن شركة Apple هي من قامت بتطويره. يعتبر المنفذان USB 2.0 و IEEE 1394 من المنافذ ذات السرعة الفائقة في نقل البيانات كما أنها تدعم خاصيتي Plug-and-Play و hot plugging، وهذا يعني أن لديهما القدرة على تزويد الجهاز المركب بالطاقة دون الحاجة لمصدر تغذية خارج الجهاز، لذلك فإننا نجد أن سعرها مرتفعاً.



### ١٣-١- مقبس USB الداخلي :



لوحة المنافذ الخارجية لا يمكن أن تحوي أكثر من منفذ USB وأحياناً أربعة منافذ، بعض أطقم الرقاقات تدعم ما مجموعه ٨ منافذ USB ولذلك دعت الحاجة إلى عمل هذه المقابس مباشرة على اللوحة الأم بحيث يستطيع الفني إضافة هذه المنافذ متى كان بحاجة لها ، وكل مقبس من المقابس التي تراها في الصورة أعلاه يمكنه أن يوصل بمنفذين ، ويتم تركيب هذه المنافذ إما على واجهة الهيكل أو في فتحات التوسعة في الجهة الخلفية من الهيكل كما هو مبين في الصورتين التاليتين:



### ١-٤-١ لوحة الوصلات الخارجية:

المقابس الموجودة على لوحة الوصلات الخارجية هي في الغالب عبارة عن مقبسي لوحة المفاتيح والفأرة، ومنفذ أو أكثر USB، ومقبس Parallel للطابعة، ومقبس DCOM ، وإذا كانت اللوحة الأم تحتوي على ميزة الصوت فسيكون هناك مقبس ليد التحكم بالألعاب (Joystick) ومقابس للسماعات والميكروفون وقد تحوي منفذ الشبكة LAN ، كما هو موضح في الصورة . نذكر أيضاً أنه ضمن مواصفات ATX قد تم تحديد موقع مقابس الوصلات الخارجية على اللوحة الأم، كما حددت مواصفات PC99 القياسية لون مميز لكل وصلة .





### ١-٥-١ - مقابس التوصيل بالهيكل:

هذه المقابس غالباً ما تكون في صفين من الإبر ، وتنقسم إلى متحكمات في التشغيل مثل إبرتي PWR أو PW اختصاراً لكلمة (Power) ، وهي موصولة بزر التشغيل الموجود على الهيكل، وإبرتي RES (Reset) ، وهي مخصصة لإعادة تشغيل الجهاز في حالة الطوارئ أو في حالة تعليق الجهاز وتوقفه عن الاستجابة، وكذلك هناك مجموعة إبر للمؤشرات، أربع إبر متتالية للسماعة الداخلية للجهاز، وإبرتين لمؤشر نشاط القرص الصلب، وإبرتين أو ثلاث لمؤشر نشاط الجهاز .



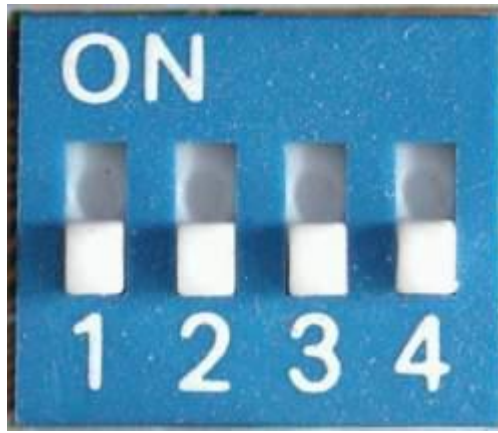
### ١-٦-١ - الجمبرز Jumpers :

الجامبرات هي عبارة عن وسيلة لتجهيز بعض إعدادات اللوحة الأم، وهي عبارة عن قطعة معدنية يتم توصيلها بين إبرتين لعمل دائرة كهربائية لتشغيل أو فصل ميزة معينة، يمكن أن نذكر كأثلة على بعض الإعدادات التي يتم استخدام الجامبر فيها هو معامل الضرب للمعالج و سرعة الناقل الأمامي أو فرق الجهد Volt الخاص بالمعالج .



### ١٧-١ - مفتاح DIP (Switch DIP) :

وظيفة هذا المفتاح مشابهة لوظيفة الجامبر، وهي متوافرة في اللوحات الحديثة، ويتميز هذا المفتاح بسهولة التعامل معه وذلك على عكس الجامبر، كما يتميز بسهولة الوصول إليه، وهو غالباً ما يحوي الإعدادات الرئيسية للمعالج، وبخاصة تردد الناقل الأمامي، ومعامل الضرب وأحياناً فرق الجهد الخاص بالمعالج أيضاً .



### ١٨-١ - مقبس ظفيرة ATX الكهربائي:

مقبس التغذية الكهربائية الرئيسية للوحة الأم .



### ١٩-١ - مكثفات الطاقة:

تعتبر مكثفات الطاقة (Capacitors) المسؤولة عن جودة الإشارة الكهربائية التي تصل إلى المعالج، تقاس شحنة هذه المكثفات كما هو معروف بالفاراد، كما أن أحجامها وعددها يختلف من لوحة أم إلى أخرى، فكلما زادت قوتها وكثر عددها كان



## محاضرات في الحاسب الآلي

انتقال الإشارة أفضل وبالتالي يؤدي إلى أداء أسرع وإلى إنقاص عدد المشاكل التي قد تحصل، وقد قامت بعض الشركات المصنعة بالاهتمام بمكثفات الطاقة عن طريق ابتكار طرق لتبريدها وذلك لضمان أداء أفضل لهذه المكثفات، وهذه الشركات هي Abit و Gigabyte .



### ١-٢٠- شريحة البيوس (BIOS = basic input/output system) :

هي عبارة عن شريحة ذاكرة من النوع ROM يتوضع عليها نظام BIOS وهي من الشرائح الهامة المتوضعة على اللوحة الأم وتأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بعد المعالج، وتعتبر من أجهزة المكونات البرمجية التي تلعب دوراً مهماً عند التحميل، حيث تقوم هذه الشريحة بالعديد من الوظائف الأساسية أثناء تشغيل النظام فهي من المكونات الهامة أثناء عملية التحميل، سأحاول أن أذكر المهام التي تقوم بها شريحة BIOS بالترتيب وذلك بحسب تسلسلها:

١. عندما نقوم بتشغيل الحاسب فإن BIOS يقوم بالتأكد وجود جميع

المكونات المهمة في الحاسب وكذلك بالتأكد من أنها لا تحتوي على

مشاكل ، هذه العملية تسمى post (power on self test) .

٢. بعد ذلك يقوم البيوس بإصدار صفارة قصيرة كدلالة على أن المكونات

جميعها موجودة وتعمل بصورة سليمة ، أما إذا أصدر صفارة طويلة فإن

ذلك يعني أن هناك تلف في قطعة ما أو أنها غير موجودة أو ما شابه ذلك،

ثم تظهر رسالة تبين الخطأ الحاصل .

٣. بعد الانتهاء من عملية post يقوم البيوس بالبحث عن نظام التشغيل في أحد الأقراص ، وبعد أن يجده يقوم البيوس بإقلاع نظام التشغيل وتسمى هذه العملية (booting) .

٤. بعد ذلك يبدأ البيوس بالقيام بعمليات مهمة وهي عمليات الإدخال والإخراج ، حيث أن البيوس هو الوسيط بين العتاد وبين البرامج، فالبرامج تتحكم بالعتاد عن طريق البيوس .

٥. تحتوي رقاقة بيوس على برنامج نستطيع استدعاؤه عن طريق الضغط على مفتاح delete عند إقلاع الحاسب ويسمى بـ (setup) ، وظيفة هذا البرنامج هي تمكين المستخدم من الوصول إلى إعدادات البيوس وأطقم الرقاقات وأجهزة الإدخال والإخراج والمعالج وغيرها، حيث أننا نقوم بالتحكم بطريقة عمل العتاد بواسطة هذه الإعدادات، حيث يمكن مثلاً تحديد فولتية المعالج أو نوع القرص الصلب وسرعة النقل بينه وبين اللوحة الأم . ومن المعروف أنه في أول مرة يجمع فيها جهاز الحاسوب من ثم يتم تشغيله فأن أول شاشة ستظهر هي شاشة setup وذلك لتحديد إعدادات العتاد ، وبعد الانتهاء من هذه الإعدادات نقوم بتخزينها على ذاكرة RAM تسمى CMOS RAM ، تقوم هذه الذاكرة بحفظ إعدادات المستخدم لكي يسترجعها البيوس في كل مرة نقوم بتشغيل الحاسب ، ونظراً لأن هذه الذاكرة من النوع RAM فإنها مزودة ببطارية صغيرة تزودها بالتيار الكهربائي عند انطفاء الحاسب وذلك لحفظ الإعدادات ، أما عندما يكون الحاسب في حالة عمل فإن هذه الذاكرة تتزود بالكهرباء من مزود الطاقة power supply .

٦. منافذ توصيل محركات الأقراص: وعادة ما تكون من النوع IDE، وهي عبارة عن موصلات مستطيلة الشكل تحتوي على عدد معين من الإبر وذلك لوصلها بكييل يتصل من الجهة الأخرى بمحركات الأقراص المختلفة .

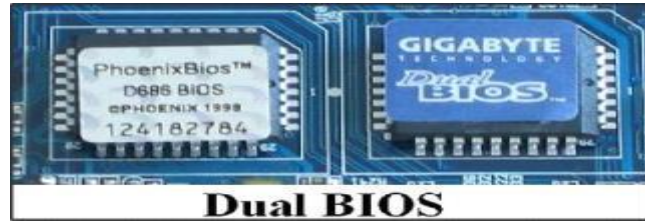
## محاضرات في الحاسب الآلي

٧. القافزات jumpers : وهي عبارة عن قطع بلاستيكية صغيرة جدا بداخلها موصلات نحاسيه مثبتة على ابر (Pins) على اللوحة الأم وذلك لتحديد بعض الإعدادات للعتاد ، وقد تم الاستعاضة عن بعض القافزات بخيارات في الـ bios setup .

٨. النواقل buses : تكلمنا عن مكونات اللوحة الأم ، ولكن كيف تتصل هذه المكونات مع بعضها البعض ؟ إنها تتصل بواسطة النواقل، التي هي عبارة عن خطوط نحاسية مطبوعة على اللوحة الأم تقوم بعملية الوصل بين جميع مكونات اللوحة الأم وتنقل البيانات فيما بينها . وأهم النواقل هو ناقل النظام المكون من قسمين: الأول يصل بين المعالج و بين شريحة الجسر الشمالي والثاني يصل بين الذاكرة العشوائية و بين شريحة الجسر الجنوبي .

٩. منفذ الطاقة : وهو عبارة عن منفذ يحتوي على ثقوب بحيث يستطيع الاتصال بكابل يتصل مع مزود الطاقة power supply وذلك لتزويد اللوحة الأم بالكهرباء اللازمة للعمل .

الآن وبعد هذا الشرح المستفيض، يمكن أن نلخص وظيفة اللوحة الأم على حمل (احتواء) جميع مكونات الحاسب ووصلها مع بعضها البعض وتنظيم نقل البيانات فيما بينها، أو يمكن التعبير بصيغة أخرى أكثر بساطة وهي أن جميع أجزاء الحاسب ترتبط باللوحة الأم بشكل أو بآخر لنؤدي وظيفتها بالشكل المطلوب.



## محاضرات في الحاسب الآلي

وحيث أن BIOS هو جزء معقد من المكونات البرمجية، فإنه يوفر دعماً للأجهزة وللمكانيات التالية في الجهاز :

١. يقوم بتحديد وتوصيف أجهزة التخزين المختلفة (محركات الأقراص الصلبة والمرنة والمضغوطة...).
٢. يقوم بتوصيف كلاً من الذاكرة الأساسية والمؤقتة.
٣. يقوم بتوصيف المنافذ الافتراضية، مثل منفذ القرص الصلب IDE ومنفذ القرص المرن FDD والمنافذ المتسلسلة والمتوازية.
٤. يقوم بتحديد وتوصيف الإمكانيات الخاصة للوحة الأم، كتصحيح أخطاء الذاكرة والحماية بوجود برامج ضد الفيروسات وكذلك ضمان وصول سريع للذاكرة.
٥. يقوم بدعم مختلف أنواع المعالجات والسرعات وكذلك دعم بعض الإمكانيات الخاصة.
٦. يقوم بدعم نظم التشغيل الحديثة، بما في ذلك الشبكات.
٧. يقوم بدعم إدارة الطاقة.

### ١-٢١- مميزات اللوحة الأم:

أجد أنه من المناسب قبل الانتهاء من هذا الموضوع والانتقال إلى نقطة أخرى أن أقوم بتحديد مجموعة من النصائح التي يمكن أن تساعد المستخدمين للحاسب في اقتناء اللوحة الأم الأنسب لظروف عملهم :

١. أن تكون اللوحة الأم من إنتاج إحدى الشركات ذات السمعة الجيدة في مجال صناعة اللوحات الأم، وتعتبر شركتي "Asus" و "Gigabyte" من الشركات الجيدة.

٢. من المفضل أن يكون المعالج الذي تدعمه اللوحة الأم هو من آخر الأجيال المتوفرة في السوق تقنياً، وإلا فإنها قد تقوم بتشغيل المعالج ولكن في الحقيقة سنُحرم من بعض مميزاته، ومن المستحسن أن نقرأ الكتيب المرفق مع اللوحة الأم لتحديد المعالج الذي تدعمه هذه اللوحة .
٣. أن تتقبل اللوحة الأم إمكانية ترقية المعالج مستقبلاً، مع أن ذلك قد لا يكون مجدياً من الناحية العملية ذلك أنه قد يكون من الأجدى تغيير اللوحة الأم نفسها بأخرى ذات مميزات أحدث .
٤. أن يكون حجم الذاكرة العشوائية RAM التي يمكن تركيبها في اللوحة الأم كبيراً بدرجة كافية أكثر من 512 MB على الأقل .
٥. أن يكون عدد فتحات شقوق التوسعة في اللوحة الأم كبيراً ، ويفضل أن يكون العدد الأكبر للفتحات من نوع PCI لأنها التقنية الأكثر شيوعاً الآن .
٦. أن تكون اللوحة الأم تستقبل ذاكرة عشوائية من نوع SD-RAM على الأقل، لأن اللوحات الأم التي تقبل RD-RAM تُعتبر ذات كلفة عالية ، كما أنها نادرة أيضاً .
٧. أن يكون شق AGP في اللوحة الأم يدعم التسريع الرباعي (AGP X4) فهو يسمح لبطاقة الفيديو التي سيتم تركيبها بتسريع أكثر ونجد ما يدل التسريع الذي تدعمه اللوحة في الكتيب المرفق مع اللوحة الأم .
٨. يجب الانتباه هل تدعم اللوحة الأم ultra 33 ATA أو ultra 66 ATA أو ultra 100 ATA ؟. حيث تسمح الأولى بمعدل نقل بيانات 33 MB/S والأخرى 66 MB/S والثالثة تسمح بمعدل نقل للبيانات مقداره 100 MB/S ، مع الانتباه إلى كون أن القرص الصلب نفسه يجب أن يدعم هذه الميزة، لأنه في حال كون القرص الصلب لا يدعم هذه القدرة في نقل البيانات أو العكس اللوحة الأم هي التي لا تدعم هذه السرعة في نقل البيانات، فإن بإمكانهما العمل معاً ، ولكن بدون الاستفادة من هذه الميزة و بدون استخدامها

## محاضرات في الحاسب الآلي

(أي أن سرعة نقل البيانات ستكون منخفضة) . كما يجب الانتباه أيضاً إلى أن ذلك يتطلب وجود كيبل IDE خاص .

٩ . من المفضل أن تحتوي اللوحة الأم على dual bios أي تحتوي رقاقتي بيوس ، بحيث إذا أصيبت إحدهما بعطب أو بفيروس فإن الأخرى تقوم باسترجاع ما فسد وتشغيل الحاسب .

١٠ . وجود "Wake on LAN" أي أن اللوحة الأم تتنبه لوصول بيانات من الشبكة المحلية وتقوم بإيقاظ الجهاز لاستقبالها.

**ملحق (2)**  
**اختصارات لوحة المفاتيح**  
**Mother Board**

## اختصارات لوحة المفاتيح

الاختصار	الوظيفة
Ctrl + c	للقيام بعملية النسخ
Ctrl + x	للقيام بعملية القص
Ctrl + v	للقيام بعملية اللصق
Ctrl + z	للتراجع خطوة للخلف
Ctrl + y	للتقدم للأمام بخطوة
Ctrl + o	لفتح ملف مخزن بالجهاز.
Ctrl + s	لحفظ الملف
Ctrl + n	لفتح ملف جديدة
Ctrl + u	لوضع خط مائل تحت العبارة المظللة
Ctrl + b	لجعل الخط عريض
Ctrl + d	تنسيق خط.
Ctrl + K	تنسيق المستند
CTRL+ د	تكبير حجم الخط
Ctrl + I	لجعل الخط مائل
CTRL+ ج	لتصغير حجم الخط
CTRL+R	محاذاة الكتابة إلى اليمين.
CTRL+L	محاذاة الكتابة إلى اليسار.
CTRL+E	محاذاة الكتابة إلى الوسط.
CTRL+J	عمل ضبط للكتابة.
Ctrl + f4	لغلق الملف وليس البرنامج
Ctrl + w	لغلق النافذة المستخدمة الآن
Ctrl + Esc	لفتح قائمة إبدء
Ctrl + a	لتظليل الكل
Ctrl + Tab	التنقل للأمام عبر التبويبات
Ctrl + f	لفتح قائمة البحث
Ctrl + السحب	لنسخ الملف المسحوب
Ctrl + F2	معاينة الصفحة قبل الطباعة
Ctrl + F6	الانتقال للنافذة السابقة
Ctrl + F9	فتح قوسين جاهزين
Ctrl + G	الانتقال إلى صفحة
Ctrl + M	تغيير المقاس الاعلى للفقرة
Ctrl + Alt + C	وضع علامة ©
Ctrl + Alt + F1	اظهار معلومات النظام
Ctrl + Alt + F2	فتح الدلائل
Ctrl + Alt + R	وضع علامة ®
Ctrl + Alt + T	وضع علامة TM



## محاضرات في الحاسب الآلي

حذف الكلمة الموجودة على اليمين	CTRL +Delete
تحويل الحروف الكبيرة الى صغيرة	Ctrl+Shift + K
الانتقال الى اول المستند	Ctrl + Home
إنشاء اختصار للأيقونة المحددة	سحب+CTRL+SHIFT
وضع نقطة عند بداية النص	Ctrl+Shift + L
تصغير النص	CTRL+SHIFT+<
تكبير النص	CTRL+SHIFT+>
تغيير الخط	CTRL+SHIFT+F
افتح قائمة الاستبدال	Ctrl + h
الانتقال إلى نهاية الملف	Ctrl + END
اضافة صفحة جديدة	Ctrl + Enter
تكبير وتصغير النافذة	Ctrl + F10
للتكبير والتصغير مرة واحدة	Ctrl + =
التنقل للخلف عبر التبويبات	Ctrl + Shift + Tab
للكتابة باللغة العربية	Alt + Shift يمين
للكتابة باللغة الإنجليزية	Alt + Shift يسار
لغلق النافذة المستخدمة الآن	Alt + F4
للتنقل بين الملفات الموجودة في شريط المهام	Alt + Tab
التنقل إلى الخلف عبر التبويبات	Alt + Esc
عرض الخصائص للكانن المحدد	Alt + Enter
افتح إدارة المهام	Alt + Ctrl + Delete
تحريك مؤشر الماوس الى شريط العنوان	ALT+D
عرض قائمة النظام للإطار النشط	مفتاح المسافة+ALT
لوضع تنوين الكسر.	Shift + s
لوضع الكسرة.	Shift + a
لوضع تنوين الضم	Shift + r
لوضع الضمة	Shift + e
لوضع تنوين الفتح	Shift + w
لوضع الفتحة	Shift + q
لوضع السكون	Shift + x
لوضع الشدة	Shift + ذ
لحذف العنصر المحدد نهائيا	SHIFT+DELETE
عرض القائمة المختصرة للعنصر المحدد	SHIFT+F10
تحديد النص من أوله الى آخره	SHIFT + END
تحديد النص من آخره الى أوله	SHIFT + Home
معلومات عن التنسيق	Shift + F1
قاموس المرادفات	Shift + F7
تمديد الحرف	Shift + J
فتح مربع الحوار تشغيل	Windows + r
لتحديد أكثر من عنصر	SHIFT مع أي من مفاتيح الأسهم
عرض سطح المكتب	Windows + d
افتح مجلد الكمبيوتر	Windows + E

## محاضرات في الحاسب الآلي

لتصغير كافة النوافذ المفتوحة	Windows + m
لفتح قائمة البحث.	Windows + f
للاختيار بين المستخدمين.	Windows + l
لفتح خصائص الطباعة	Windows + p
للتنقل بين النوافذ المفتوحة	Windows + Tab
عرض تعليمات الويندوز	Windows + F1
للبحث عن أجهزة الكمبيوتر	Windows + Ctrl + f
لفتح قائمة التعليمات	F1
لإعادة تسمية الملف المظلل	F2
لفتح قائمة البحث	F3
لتكرار آخر كلمة	F4
للتنفيذ	F5
التنقل بين عناصر الشاشة في إطار ما أو سطح المكتب.	F6
تدقيق املائي	F7
تظليل منطقة	F8
تدقيق حقول	F9
تنشيط شريط القوائم في البرنامج النشط.	F10
لحفظ الملف كـ	F12
للانتقال للصفحة الأولى في الوثيقة	Home
للانتقال للصفحة الأخيرة في الوثيقة	End
للانتقال صفحة للأعلى	Page Up
للانتقال صفحة للأسفل	Page Down
لترك مسافة	Space
الرجوع للنافذة السابقة	Back Space
لجعل الحروف كبيره	Caps Lock
لتفعيل عمل الارقام بيمين اللوحة	Num Lock
لترك ٨ مسافات والتنقل بين الخلايا	Tab
للخروج من العملية الحالية	Esc
لأخذ صورة كاملة للشاشة	Print screen