الباب الأول

مقدمة إلي الشبكات

الفصل الأول : نظرة عامة علي ربط الشبكات

الفصل الثاني : أساسيات الكمبيوتر

الفصل الثالث : أساسيات الكمبيوتر "نظرة موسعة"

الفصل الرابع : أنواع الشبكات

في هذا الفصل نلقى نظرة عامة على مفهوم الشبكة ولماذا نلجأ إليها ومكوناتها والقيود التى تفرضها الشبكات على المستخدمين.....الخ.
وفيما يلي من بقية فصول الكتاب ستتعرف بالتفصيل على المفاهيم والمصطلحات الواردة. بالانتهاء من هذا الفصل ستتعرف على :

- *مقدمة*
- *تعريف الشبكة*
- *لماذا نلجأ إلى الشبكات*
- *القيود التي تفرضها الشبكات على المستخدمين*
- *مكونات الشبكة*
- *مدير الشبكة*

حينما ظهرت الاختراعات البخارية التى سجلها العلماء فى بدايات القرن الثامن عشر الميلادى، وقتها وقف الناس مبهورين مندهشين ثم متحسرين على من سيأتى بعدهم من الأجيال. لأن من سيأتى بعدهم لن يجد شيئا يخترعه بعد. فهم-على ظنهم-لم يبقوا للآخرين علما إلا استنفذوه، ولا اختراعا إلا أنجزوه. واليوم فان كل ما اخترعوه قد أصبح نسيا منسيا. وإن بقى منه شيء فقد دخل المتاحف كأثر كاد أن ينسى.

وجاء اختراع الكمبيوتر فى النصف الأخير من القرن العشرين. وتمركزت أنظمة الكمبيوترات خلال العقود الأولى من اختراعها فى غرفة واحدة كبيرة، تحتوى على أجهزة ضخمة ووحدات تخزين كبيرة قليلة السعة. وجأت فكرة إنتاج الكمبيوترات. بحجم الطابع البريدى وتصنيعها بكميات كبيرة. بعد أن كانت خيالا محضا خلال العشرين سنة الماضية، فأزاحت مركز الكمبيوتر الذى يتألف من غرفة تحتوى على كمبيوتر ضخم، وأحلت محله مجموعة من الكمبيوترات التى تؤدى مهام مستقلة عن بعضها مع الحفاظ على التخاطب فيما بينها عبر ما يسمى بشبكة الكمبيوتر. فزادت الدهشة وانعقد اللسان وقال الناس :وماذا بعد؟ وأصبح الجيل الحالى ينظر بإشفاق إلى هذه المحاولات البدائية لاستخدامات الكمبيوتر فى القرن الماضى. وكان للمزج بين تقنية الكمبيوترات والاتصالات أثرا مهما فى بلوغ الطريقة التى تصمم بها الكمبيوترات حالياً. إن التقدم التكنولوجي السريع في صناعة الكمبيوترات والذي ميزها عن غيرها من الصناعات كصناعة السيارات أو الطائرات بالإضافة إلي المقدمات التى طرأت على التقدم التكنولوجى مثل إرساء الشبكات الهاتفية العالمية الثابتة والمتحركة، وإطلاق الأقمار الصناعية.كان لهذه التطورات بالإضافة إلى تضخم الشركات وظهور الشركات متعددة الجنسيات وافتتاح فروع لها فى أماكن جغرافية متباعدة. أبلغ الأثر فى البحث عن نظام يؤمن الاتصال بين الكمبيوترات. وظهرت الحاجة لتأمين إمكانية الاتصال بين الكمبيوترات بشكل غير معقد. وإذا كنا قد قلنا فى البداية أن اختراع الكمبيوتر يعتبر أهم ما ظهر فى القرن العشرين، فان الجزء الخاص بربط أجهزة الكمبيوتر، وتشكيلها مع بعضها البعض، وعلم الشبكات هو من أكثر هذه العلوم أهمية فى وقتنا الراهن. إن اهتمام الناس بالسعى للتواصل والارتباط عبر الشبكات المختلفة ولاسيما

شبكة الانترنت، قد أسهم بشكل كبير فى لقاء الحضارات وتواصل البشرية بمختلف أجناسها فيما بينهم، ليصبح العالم فعلاً قرية صغيرة.

إن تصميم واستخدام وتنظيم شبكات الكمبيوتر هو موضوع هذا الكتاب وقد جاء اهتمامنا بهذا الموضوع لأن شبكات الكمبيوتر تعتبر حقلاً غنيا وواعدا فى بلادنا ومازال يحتاج الكثير من الجهد والعمل والخبرات.

تعريف الشبكة

كلمة شبكة تعنى باختصار توصيل جهازين أو أكثر من أجهزة الكمبيوتر ببعضهما ويتم ذلك عن طريق التوصيل المادي ويشمل توصيل الكابلات المادية واستراتيجيات التوصيل اللاسلكي بالإضافة إلى البرامج التي تلزم لإتمام عملية الاتصال. ويمكن أن تكون الشبكات بسيطة مثل تمكين جهازي كمبيوتر متصلين بكبل متسلسل من الاتصال ببعضها، كما يمكن أن تكون معقدة مثل شبكات الاتصال الواسعة كتلك التي تستخدمها شركات الطيران العالمية.

وهناك مجموعة من المتطلبات التي يجب تحققها حتى تتمكن أجهزة الكمبيوتر من الاتصال ببعضها عبر شبكة الاتصال. أول هذه المتطلبات هي البرامج التي تسمح باتصال البيانات. وكذلك يجب أن تكون أجهزة الكمبيوتر داخل الشبكة قادرة على التعرف على بعضها البعض. كما يجب أن تكون هناك طريقة قياسية للتعرف على الأجهزة المتصلة بالشبكة .

إذا كنت لا ترغب في استخدام كابلات، تستطيع إنشاء شبكة لاسلكية. فى هذا النوع من الشبكات، يتم تثبيت كارت خاص بالشبكة اللاسلكية، مزود بجهاز معدني لاستقبال وإرسال الإشارات الكهرومغناطيسية فى كل جهاز كمبيوتر. بذلك تتمكن أجهزة الكمبيوتر من الاتصال معاً بدون استخدام الكابلات.

لماذا نلجأ إلى الشبكات

هناك أسباب عديدة لربط شبكات الكمبيوتر. فحيثما كانت الحاجة إلى مشاركة البيانات

أو البرامج، فإن ربط الشبكات هو الحل الأمثل. ولا يشترط أن يتم بناء الشبكات بواسطة شركات كبيرة أو مؤسسات عالمية فقد يكون لدى شخص مكتب صغير به جهازي كمبيوتر واتصال DSL أو كبل ويرغب في تمكين الوصول إلى الانترنت لكل موظفيه.

ويمكن اختصار الأسباب التي نلجأ إليها لإنشاء الشبكات فيما يلي :

أولا: مشاركة الموارد:

ونعنى بها استخدام وسائط تخزين مشتركة وملفات مشتركة وتطبيقات مشتركة وطابعات مشتركة وتفصيل ذلك على النحو التالي

- استخدام وسائط تخزين مشتركة: حيث يمكن لجميع مستخدمي الشبكة استخدام نفس البيانات الموجودة على القرص المغناطيسي والفائدة من ذلك أنك تستغني عن تركيب قرص صلب في كل جهاز كمبيوتر كما أنك تستطيع استخدام الملفات والتطبيقات الموجودة على نفس القرص بسهولة.
- مشاركة الملفات : تخيل الحياة بدون شبكة عندما تريد نقل ملفات بين أجهزة كمبيوتر غير متصلة ببعضها. ماذا ستفعل؟ ستضطر إلى نسخ الملف إلى قرص مغناطيسي وتنتقل به إلى جهاز آخر ثم تقوم بنسخ الملف إلى هذا الأخير. لا شك أن هذه الطريقة لا تعد فعالة لنقل البيانات أو إدارتها فهي أيضا مستهلكه للوقت ولا يمكن الاعتماد عليها. المشكلة في هذه الطريقة أن الإصدارات لدى المستخدمين قد تختلف من مستخدم لآخر نتيجة للتحديث الذي يحصل باستمرار على الملفات والبيانات. وهذا يؤدى إلى إرباك وأخطاء فادحة في العمل. تخيل مثلا أنك تستخرج مرتب لموظف بدون إضافة آخر علاوة حصل عليها. ماذا يمكن أن يحدث؟
- مشاركة التطبيقات : من الأفضل وضع البرامج أو التطبيقات على محرك أقراص، ومشاركة هذا المحرك بين جميع المستخدمين بدلا من وضعها على كل جهاز على حدة. إن شراء نسخة واحدة من البرنامج ثم وضعها على محرك أقراص مشترك على الشبكة بحيث يتمكن كل مستخدم من الاتصال بها يستلزم شراء ترخيص يسمح لجميع المستخدمين الموجودين على الشبكة باستخدام البرنامج . بدون استخدام شبكة لا يستطيع جميع

المستخدمين العمل على تطبيق واحد مثل برنـــامج Microsoft Office أو بـــرامج المخازن أو الحسابات .

- استخدام طابعات مشتركة: بدون استخدام شبكة اتصال ستخصص لكل مستخدم داخل المؤسسة طابعة مستقلة أو تضطر لاستخدام علب رموز التبديل اليدوية. وهذه العلب هي التي تحدد أي منفذ طابعة كمبيوتر يتصل بالطابعة. لا يخفى عليك الإرهاق المالي الـــذي تسببه هذه الطريقة. استخدام طابعة مشتركة يوفر هذا العناء و يسمح لجميع مستخدمي الشبكة باستخدام نفس الطابعة.

ثانيا: سهولة استخدام الانترنت:

وجود شبكة اتصالات تسمح بتوصيل جميع المستخدمين داخل الشبكة بالانترنت من خلال اتصال واحد.لا شك أن هذا يقلل تكاليف حسابات الانترنت. في الحقيقة بدون الـــشبكة يحتاج كل مستخدم للاتصال بالانترنت عن طريق خط اتصال خاص به. هذا معناه أنه لن تكون هناك انترنت.

ثالثا: سرعة الاتصال:

توفر الشبكة الوقت وتزيد سرعة العمل . تخيل بدون شبكة أنك تترك مكانك لتنتقل حيث تريد نسخ الملف أو تبديل الرمز الموصل إلى جهازك من علبة رموز التبديل لطباعة تقرير. باستخدام الشبكة سوف توفر هذا الوقت .

رابعا: مركزية البيانات:

إذا لم تكن تستخدم شبكة. لا يمكنك التحكم في أجهزة الكمبيوتر وإدارتها بكفاءة عاليـــة والتأكد من أنها تشترك في توصيفات عامة. كما أنك لا تستطيع أن تتعرف على البيانـــات الموجودة على كل منها.

استخدام الشبكة يوفر مركزية وظائف الإدارة وتوحيد برامج التطبيقات. كمـــا يمكنـــك استخدام الأدوات المساعدة التي تمكنك من تشخيص المشكلات وإصلاحها ومـــن أمثلـــة الأدوات المساعدة برامج اكتشاف الفيروسات وإزالتها، وبرامج اكتـــشاف الأعطـــال، وبرامج إدارة الشبكة .....الخ .

القيود التي تفرضها الشبكات على المستخدمين

- لا يمكن حذف الملفات بصورة عشوائية، فقد تكون هذه الملفات خاصة بمستخدمين آخرين.
- لابد من استخدام اسم مستخدم وكلمة مرور لتتمكن من الوصول إلى الملفات الموجودة على وحدة الخدمة. يعد استخدام اسم المستخدم وكلمة المرور واحداً من النظم التأمينية التى تستخدمها الشبكات.
- حين ترسل تقريراً أو بياناً للطباعة على الطابعة المشتركة، يجب عليك الانتظار حتى يأتى دورك فى طابور الانتظار على الطابعة. إذا كان واحداً أو اثنين من المستخدمين أرسلوا طلباتهم إلى الطابعة قبلك. فلابد من الانتظار بعض الوقت.
- ربما تنتظر أيضا إذا أردت استرجاع أحد الملفات وكان هذا الملف قيد الاستخدام بواسطة زميل آخر على الشبكة.
- إذا أصيب أحد الأجهزة (الوحدات التابعة) بفيروس، فربما ينتقل إلى جميع الأجهزة المرتبطة بالشبكة.
- لا تستطيع الوصول إلى ملف موجود على جهاز آخر داخل الشبكة إلا إذا كان مفتوحاً ومتاحاً، فإذا كان صاحب الجهاز أغلقه لسبب ما. فعليك الانتظار أو معرفة كلمة المرور الخاصة به.

مكونات الشبكة

تشتمل الشبكة في ابسط مكوناتها علي جزئين. الجزء الأول هو الشبكة المادية وتشمل الأسلاك وبطاقات الشبكة وأجهزة الكمبيوتر نفسها والمعدات الأخرى التي تستخدمها الشبكة لنقل البيانات. والجزء الثاني هو البرامج التي تسير أو تقود الأجهزة المادية. يمكن تشبيه الأجهزة المادية بالسيارة التي تتكون من الموتور والشاسيه ودائرة الكهرباء .... الخ، ويمكن تشبيه البرامج بالبنزين الذي بدونه ستبقي السيارة رابضة مكانها ولن تتمكن من السير .

وفيما يلي نلقي الضوء باختصار علي مكونات الشبكة لأننا سنتحدث عن كل من الشبكة المادية والبرامج بالتفصيل في الفصول التالية

الشبكة المادية:

هي كل ما يمكن لمسه باليد مثل أجهزة الكمبيوتر والأسلاك وبطاقات الشبكة والطابعات. باختصار هي كل الأجهزة التي تمكن الشبكة من العمل وهي :

رغم أن ربط الشبكات اللاسلكية يجعل الاتصال المادي بين أجهزة الشبكة يبدو غير واقعي بعض الشئ ، فإن التخطيط الكلي للشبكة لا يختلف بين الشبكات التي تستخدم الأسلاك والشبكات اللاسلكية.

١. وحدة الخدمة(Server): تستخدم معظم الشبكات جهاز مستقل للعمل كوحدة خدمة مخصص فقط لتوفير موارد مشتركة مثل الأقراص الصلبة والطابعات، حتى يتسنى لأجهزة الكمبيوتر التابعة على الشبكة (Work Stations) الوصول إلى هذه الموارد. تسمى وحدة الخدمة فى هذه الحالة "وحدة خدمة مخصصة" لأنها مخصصة لتوفير خدمات الشبكة المشتركة. وبالرغم من ذلك، تسمح بعض الشبكات الصغيرة لأى جهاز على الشبكة بالعمل كوحدة خدمة وجهاز تابع فى نفس الوقت. تسمى هذه الشبكات "شبكات تناظرية". أو شبكة الند للند (سنعود لشرح وحدة الخدمة بالتفصيل في الفصل التاسع)

٢. محطة العمل أو الوحدة التابعة (Workstation): هي جهاز الكمبيوتر الذي يستخدمه الشخص المرتبط بالشبكة. لايتم عادة مشاركة هذه الأجهزة بين جميع المستخدمين.

٣. كروت الشبكة Network Interface Card(NIC): يوجد داخل كل جهاز كمبيوتر متصل بالشبكة كارت خاص عبارة عن دائرة الكترونية يطلق عليه "كارت الشبكة" ويعرف بـNIC. يمكن أن يتم تركيب كارت الشبكة على اللوحة الأم كما يمكن أن يكون موجوداً ضمن مكونات اللوحة الأم. لمزيد من التفاصيل راجع الفصل الثامن

٤. وحدة التوصيل (hub):وهو عبارة عن جهاز صغير يحتوى على مجموعة من موصلات

الكابلات، يتصل به كل جهاز فى الشبكة بكابل منفصل. ويربط بين جميع الأجهزة .
تستخدم بعض الشبكات جهازا أسرع منhub يعرف بالسويتش(Switch)وكثير ما يحدث خلط فيستخدم تعبيرhub للإشارة إلى جهاز hub أو جهاز سويتش. (راجع الفصل الثامن لمزيد من المعلومات عن كل من الـ Hub والـ Switch)

٥. الأسلاك والكابلات (Cables) : رغم أن كلا من الأسلاك والكابلات لا تعتبر أجهزة. إلا إننا أوردناهما هنا لأهميتهما لأنهما يجب أن تخضعا لمقاييس صارمة حتي تعمل الشبكة بطريقة صحيحة. يستخدم الكابل لربط أجهزة الكمبيوتر معا ويتم إدخال هذا الكابل فى كارت الشبكة المثبت فى جهاز الكمبيوتر من الخلف. تستخدم الشبكات القديمة نوع من الكابلات يطلق علي Coaxial (كابل متحد المحور). بينما تستخدم الشبكات الحديثة كابل يسمى Twisted Pair (الكابل المزدوج الملفوف) وهو الأفضل فى الشبكات الحديثة والأكثر استخداما. سنعود لشرح الأسلاك والكابلات وأنواعها في الفصل الثامن بإذن الله.

٦. الموجه (Router) : الموجهات أجهزة تنقل البيانات بين الشبكات . لذا يجب توصيل الموجهات بشبكتين علي الأقل. في شبكات الاتصال تعرف الموجهات أفضل مسارات التوجيه لنقل البيانات من نقطة إلي نقطة أخري داخل الشبكة. (لمزيد من المعلومات عن الموجهات راجع الفصل الثامن عشر)

٧. الطابعة (Printer) : يمكن لأكثر من مستخدم إرسال ما يرغب في طباعته إلي الطابعة المتصلة بالشبكة.

نظام تشغيل الشبكة

لا يمكن أن تعمل الشبكة بدون نظام تشغيل يوجه المكونات المادية ويوفر لمدير الشبكة الوسائل التى تمكنه من إدارة الشبكة بصورة صحيحة. فى حالة الشبكات التناظرية العاملة بنظام Windows، يتم تشغيل الشبكة من خلال الإمكانيات المتاحة فى نظام Windows أما عند استخدام نظام تشغيل خاص بالشبكات مثل نظام Netware أو نظام Windows Server 2003/2008 فإن الأمر يختلف . من أكثر نظم تشغيل الشبكات

استخداما نظام **Netware** ونظام **Windows Server 2003/2008**.

- نظام **Netware** من إنتاج شركة **Novell** وهو من أكثر نظم التشغيل استخداماً. وهو نظام معقد بالقياس إلي نظام **Windows** .
- أما نظام **Windows Server 2003/2008** فهو نظام تشغيل من أنتاج شركة **Microsoft** وهو مصمم للعمل علي وحدات الخدمة (**Server**) وهو نظام سهل سواء في الإعداد أو الاستخدام مقارنة بنظام **Netware**.
- بالإضافة إلي نظم التشغيل الأخرى **Linux** و **Unix**

مدير الشبكة

من المهم تعيين مدير للشبكة (وإن كانت صغيرة الحجم) لضمان استمرار الشبكة فى العمل بشكل جيد. يقوم مدير الشبكة بعدة مهام مثل ضمان توافر مساحة كافية على وحدة خدمة الملفات. والتأكد من نسخ الملفات بصورة منتظمة وتمكن الموظفين الجدد من الدخول إلى الشبكة عن طريق تعيين اسم مستخدم وكلمة مرور لكل منهم. كما ينبغي على مدير الشبكة حل المشكلات التي يعجز المستخدمون عن حلها. وأن يكون قادرا على تحديد المواقف التي تستدعى الاستعانة بالخبراء.

ملخص الفصل

شرحنا في هذا الفصل المقصود بالشبكة ثم شرحنا فوائد استخدام الشبكات. شرحنا أيضا القيود التي تفرضها الشبكات على المستخدمين. ثم ألقينا نظرة خاطفة على مكونات الشبكة ، وأخيراً شرحنا المقصود بكل من نظام تشغيل الشبكة ومدير الشبكة .

تدريبات

١. يمكن تعريف شبكة الاتصالات على أنها:

أ. أجهزة كمبيوتر موجودة في أماكن متفرقة .

ب. مجموعة من العناصر (أجهزة وبرامج) يتم ربطها معاً لتمرير المعلومات.

ج. أجهزة تعمل بدون حاجة لبرامج لتشغيلها.

٢. من مزايا استخدام الشبكات.

أ. تخصيص طابعة مستقلة لكل مستخدم داخل المؤسسة.

ب. استخدام نفس الملفات والتطبيقات الموجودة على أحد الأجهزة بواسطة باقي المستخدمين.

ج. تمكين جميع المستخدمين داخل الشبكة من الاتصال بالانترنت من خلال اتصال واحد.

٣. اختر الإجابة الصحيحة

أ. تسمح الشبكات لأي شخص من غير العاملين بالوصول إلى الملفات الموجودة على وحدة الخدمة.

ب. لابد أن تسأل قبل حذف أحد الملفات هل يخص مستخدم آخر أم لا ؟

ج. يجب عليك أن تنتظر حتى يأتي دورك في طابور الانتظار على الطابعة قبل أن تطبع ملف يخصك.

٤. أذكر أربعة من أهم المكونات المادية لشبكة الاتصالات.

٥. أذكر اثنين من أهم نظم تشغيل الشبكات.

٦. من مهام مدير الشبكة:

أ. مراقبة حضور وانصراف الموظفين.

ب. ضمان توفير مساحة كافية على وحدة الخدمة.

ج. تعيين اسم مستخدم وكلمة مرور لجميع المستخدمين.

د. حل مشكلات الشبكة والإجابة على استفسارات المستخدمين.

نشرح في هذا الفصل مدخل إلى علم الكمبيوتر حيث نتناول مكونات الكمبيوتر الأساسية وهي الأجهزة والبرامج ثم نشرح بشئ من التفصيل الأجهزة التي يتكون منها الكمبيوتر والبرامج التي تسير هذه الأجهزة .

بانتهاء هذا الفصل ستتعرف على:

- *المكونات المادية للكمبيوتر*
- *برامج الكمبيوتر*

أعلم أنك تعرف الكثير عن أساسيات الكمبيوتر كمدخل لعلم الكمبيوتر من دراستك أو معلوماتك السابقة. ولكننا هنا فى هذا الكتاب نشرح بصفة خاصة شبكات الكمبيوتر. ولأن شبكات الكمبيوتر تتكون من أجهزة كمبيوتر. فكان من الضروري أن نوضح نبذه مختصرة عن مفاهيم الكمبيوتر الأساسية. ولأن كل جهاز كمبيوتر يعمل بنفس الطريقة التى تعمل بها أجهزة الكمبيوتر الأخرى على الشبكة، فإن فهم طريقة عمل جهاز الكمبيوتر سيساعدك بالقطع علي فهم كيفية عمل الشبكات.

(إذا فهمت جيداً كيف يعمل جهاز الكمبيوتر، ستفهم بسهولة كيفية ربط الشبكات وطريقة عملها).

مكونات الكمبيوتر

حتى يمكن تشغيل البيانات علي الكمبيوتر والاستفادة منها، لابد من وجود مكونات مادية (أو أجهزة) وبرامج لتتولي توجيه هذه الأجهزة ومن ذلك يتضح أن المكونات الرئيسية للكمبيوتر هي:

- الأجهزة أو المكونات المادية (Hard Ware)
- البرامج (Soft Ware)

وفيما يلي نلقي الضوء علي تلك المكونات بشئ من التفصيل

أولاً: الأجهزة (Hard Ware)

تقصد بالأجهزة المكونات المادية التي يتكون منها جهاز الكمبيوتر ، وهي كل ما يمكن لمسه باليد، مثل الصندوق الخارجي ولوحة المفاتيح والأقراص المغناطيسية والبطاقات المختلفة مثل بطاقة الفيديو وبطاقة الشبكة وبطاقة الصوت ..... الخ .

فيما يلي سوف نلقي نظرة خاطفة علي أهم المكونات المادية التي لها صلة بموضوع الكتاب دون الخوض في المكونات البسيطة مثل لوحة المفاتيح والطابعة والفأرة وشاشات العرض. باعتبارها معلومة للجميع بالضرورة. إذا رأيت أنك تحتاج لفهم هذه الأجهزة يمكن مراجعتها من دراستك السابقة أو الرجوع لكتابنا "تعرف على الكمبيوتر الشخصي". عندما نري ضرورة للتركيز علي شرح أحد هذه المكونات بالتفصيل لأن له علاقة بموضوع

الكتاب. سنتوسع في الشرح حسب ما تقتضيه الضرورة. وعندما نري أنـــه لا ضـــرورة لشرح تفصيلات عن أحد المكونات سنمر عليها مرور الكرام أو سنتخطاها إلي التالية.

سنركز في هذا الفصل علي المكونات التالية

-الصندوق الخارجي Case
-الذاكرة Memory
-المنافذ/المخارج Ports
-مصدر الطاقة Power Supply
- الأقراص المغناطيسية Hard Disk
-اللوحة الأم Mother Board
- فتحات التوسعة Expansion Slots
-المعالج Processor
-كروت التوسعة Expansion Cards

الصندوق الخارجي للكمبيوتر Case

بصفة عامة فأن الـــ Case عبارة عن غطاء خارجي صلب مـــصمم بفتحاتـــه الأماميـــة والخلفية بحيث يتم تثبيته حول مكونات الكمبيوتر من كروت وكابلات وغيرها بينما تظهر فى الجوانب فتحات لتثبيت المكونات التى يحتاجها المستخدم مثل فتحة مـــشغل القـــرص المدمج CD-ROM أو القرص المرن التى تظهر بالأمام أو منفذ بطاقة الصوت الذى يظهر من الخلف. يوجد بالصندوق الخارجى للكمبيوتر الآلي مجموعة من الأزرار واللمبات التى تمكنك من التحكم فى تشغيل الجهاز

المنافذ/المخارج Ports

المنفذ هو فتحة توصيل خارجية موجودة فى الجانب الخلفى للصندوق Case، ويمكن عن طريقها توصيل أجهزة ومكونات خارجية لنقل البيانات والأوامر بينها وبين الكمبيـــوتر، تظهر المنافذ/المخارج(Ports) خلف جهاز الكمبيوتر.

- المنفذ المتوالى Serial Port: يحتوى منفذ التوالى على ٩ أو ٢٥سن توصيل، وعن طريق هذا النوع من المنافذ يتم توصيل الفأرة والمودم والماسح الضوئي ولوحة المفاتيح، حيـــث تقوم منافذ التوالى بإرسال نبضة واحدة من البيانات فى كل مرة عبر الكابل المتصل بها(أي بطريقة متوالية أو متتابعة) ويمكنها إرسال البيانات بمسافة تزيد عن ٢٠ قدم. كما يحتوى

الكابل المستخدم مع المنافذ المتوالية على ٩ أو ٢٥ فتحة لتثبيته مع المنفذ، يقوم الكمبيوتر بتسمية المنافذ المتوالية على التوالي بالاسم **COM** مضافاً إليه رقم للتمييز، ويسمى المنفذ المتوالي الأول **COM1** والثانى **COM2** وهكذا.

- **المنفذ المتوازى (Parallel Port)**: المنفذ المتوازى هو فتحة اتصال تحتوى على ٢٥سن للتوصيل، وعن طريق هذا النوع من المنافذ يتم توصيل الطابعة وجهاز تشغيل الشرائط، وتتميز المنافذ المتوازية بأنها أسرع فى نقل البيانات من نظيراتها على التوالى حيث تقوم بإرسال ٨ نبضات من البيانات على الأقل فى كل مرة عبر الكابل المتصل بها وعلى النقيض لا يمكنها إرسال البيانات لمسافة تزيد عن ٢٠ قدم. كما يحتوى الكابل المستخدم مع المنافذ المتوازية على ٢٥ سن للتثبيت فى المنفذ.

يقوم الكمبيوتر بتسمية المنافذ المتوازية بالاسم **LPT** مضافة إليه رقم التمييز ويسمى المنفذ المتوازى الأول **LPT1** والثانى **LPT2** وهكذا ومن أمثلتها منفذ توصيل الطابعة.

مصدر الطاقة Power Supply

مصدر الطاقة عبارة عن محول يقوم بتحويل التيار الكهربائي العادي المستخدم فى المنازل والمكاتب مثلاً والذي يطلق عليه **AC** إلى الطاقة التى يحتاجها الكمبيوتر. وتقاس مقدرة مصدر التيار بالوات **Watt**، حيث عادة ما تستهلك أجهزة الكمبيوتر طاقة كهربائية ضئيلة جداً. فعلى سبيل المثال فإن كمية الطاقة التى تستهلكها ٧ أجهزة كمبيوتر تعادل تلك التى يستخدمها مجفف واحد للشعر. وتحتاج معظم أجهزة الكمبيوتر إلى مغذى تيار بقدرة ٢٥٠ وات تزداد إلى ٤٠٠ وأكثر فى حالة وحدات الخدمة **Servers** حسب تعليمات الجهة الصانعة.

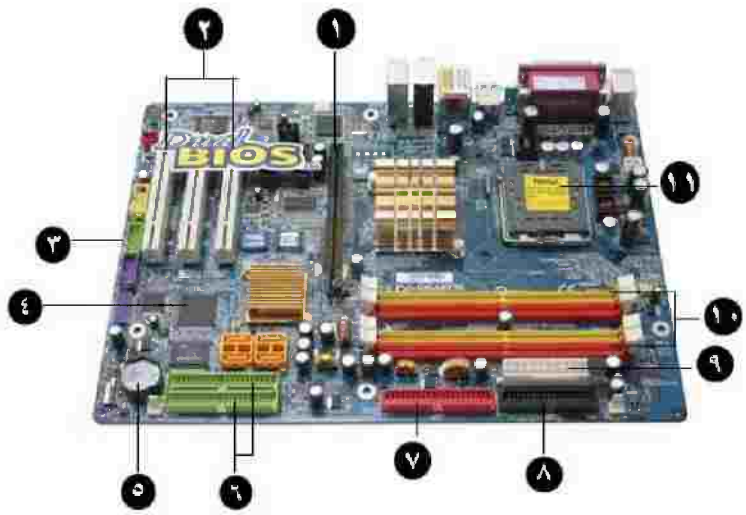
اللوحة الأم:

تعتبر اللوحة الأم (أو اللوحة الرئيسية) **Motherboard** أهم مكونات الكمبيوتر الشخصى على الإطلاق. وقد جاء هذا الاسم من أنها تحتضن كل مكونات الكمبيوتر مثل المعالج والذاكرة والبطاقات ومشغل القرص الصلب والقرص البصرى المختلفة ونظراً لأهميتها الشديدة يجب أن تختار **Motherboard** من النوع الجيد والقابلة للترقية أو

التطوير فيما بعد.

لاشك أن أهم مكونات الكمبيوتر على الإطلاق هى اللوحة الأم أو اللوحة الرئيسية ويطلق عليها مسميات عديدة مثل **Motherboard** أو **Main board** أو **System Board** وكلها تعطى نفس المعنى.

إذا كانت لك خبرة طويلة بالكمبيوتر فإنك ستلاحظ أن اللوحة الأم تتطور فى شكلها ومكوناتها تبعاً لتطور الكمبيوترات عموما ومكوناتها الأخرى فقد تطورت ابتداءً من أول كمبيوترات شخصية ظهرت بالأسواق فى عام ١٩٨١م باسم **IBM PC** ثم **XT** . فيما يلي صورة للوحة أم حديثة موضح عليها معظم المكونات الأساسية وستجد هذه المكونات والمكونات الأخرى بالتفصيل فى الكتيب المرفق مع اللوحة الأم.



شكل اللوحة الأم

١–فتحة توسعة **PCI Express Slot**

٢–فتحات توسعة **PCI slot**.

٣–فتحة توصيل **USB**.

٤–رقيقة القنطرة الجنوبية **(South bridge)**.

٥–البطارية.

٦–فتحات الذاكرة.

٧–فتحة **IDE**.

٨–موصل محرك القرص المرن.

٩–موصل الطاقة.

١٠–قاعدة توصيل المعالج **(Processor Socket)**

٦-فتحات (IDE ATA Raid).

مكونات اللوحة الأم

تشتمل الأنواع الحديثة من اللوحة الأم على مكونات عديدة فيما يلى أهم هذه المكونات، (بعض الأنواع الحديثة تشتمل على مكونات أخرى مثل وصلة الفيديو والصوت والشبكات).

- قاعدة (مكان) تثبيت المعالج. Processor Socket / Slot
- رقائق اللوحة الأم. Chipset (North/South Bridge or Memory And I/O controller)
- مكان تثبيت شرائح الذاكرة. Super I/O Chip.
- رقائق I/O. ROM BIOS (Flash ROM / Fireware hub).
- مكان تثبيت شرائح الذاكرة. SIMM/DIMM/RIMM (RAM Memory) sockets
- تجويف (مكان) الكروت التى تثبت على اللوحة. ISA/PCI/AGP/PCI-EX bus Slots.
- منظم تيار المعالج. CPU voltage regulator.
- البطارية. Battery

لمزيد من المعلومات للحصول على معلومات تفصيلية عن هذه المكونات راجع كتابنا "صيانة الحاسبات وتطويرها" أو "تيسير صيانة وتجميع الحاسب".

المعالج Processor

المعالج عبارة عن شريحة من السيلكون المحفور عليها عدة طبقات من أدوات النقل الدقيقة باستخدام عمليات شديدة الدقة والتعقيد.

عادة يتم تركيب المعالج في قاعدة توصيل موجودة على اللوحة الأم (قاعدة التوصيل عبارة عن فتحة في اللوحة الأم تم تصميمها لتوفر عدة وصلات لبعض الأجهزة مثل المعالج والذاكرة والبطاقات المختلفة)

وهو يشبه المخ بالنسبة للإنسان ويشتمل على الدوائر اللازمة لتنفيذ العمليات الداخلية

للكمبيوتر برغم أن طوله لا يتجاوز ٥ سم. ويقوم بمعالجة العمليات الحسابية والمنطقية وهو الذى يتولى تنفيذ تعليمات البرنامج ويعرف ما هو الإجراء الذى يجرى تنفيذه على الكمبيوتر وما هو ترتيبه داخل البرنامج. وهو الذى يوجه المدخلات والمخرجات من وإلى وحدات الإدخال والإخراج الأخرى. وأحيانا يسمى **Microprocessor** بمعنى المعالج الأصغر أو **Central Processing Unit** وتختصر **CPU** ومعناها وحدة المعالجة المركزية.

وحدة المعالج **Processor**

يشتمل المعالج أو وحدة المعالجة المركزية على وحدتين:

الأولى : وحدة الحساب والمنطق **Arithmetic and Logical Unit (ALU)**

وتقوم بأداء العمليات الحسابية مثل: الجمع والطرح والضرب والقسمة أو العمليات المنطقية مثل: مقارنة قيمتين لمعرفة هل هما متساويتين أم أن إحداهما أكبر أو أصغر من الأخرى، واتخاذ القرار المناسب بناء على نتيجة المقارنة. حيث لا تخرج أى عملية من عمليات الكمبيوتر عن هذين النوعين.

الثانية : وحدة التحكم **Control Unit (CU)**

وهى تتحكم فى تدفق البيانات بين أجهزة الكمبيوتر وفى عمليات الإدخال والإخراج. ويمكن تشبيه عملها الذى يتلخص فى تنظيم حركة سير وحدات الكمبيوتر المختلفة بعمل رجل المرور الذى يقوم بتنظيم حركة سير السيارات فى الشارع.

تقاس سرعة المعالج بالميجا هيرتز **(Megahertz)** وتختصر هكذا **MHz** أو بملايين الدورات فى الثانية الواحدة. وكلما زادت سرعة المعالج كلما زادت سرعة تنفيذ العمليات التى يجرى تنفيذها على الكمبيوتر. ويختلف المعالج من كمبيوتر لآخر حسب نوع الجهاز.

وبالتالى تختلف طريقة معالجة البيانات وسرعة تنفيذ البرامج المطلوب تنفيذها على الكمبيوتر تبعا لنوع المعالج وطريقة عمله. ونوضح فيما يلى طريقة عمل المعالج وأنواع المعالجات فى الكمبيوترات الشخصية. ومنه ستعرف التطور الذى حدث لهذا النوع من أجزاء الكمبيوتر.

الذاكرة Memory

ذاكرة الكمبيوتر عبارة عن دوائر الكترونية صغيرة مصنوعة من مادة السيلكون **Silicon** أو أى مادة أخرى شبه موصلة **Semiconductor**. حيث تثبت ذاكرة الكمبيوتر مثلها مثل المعالج على لوحة الكترونية تسمى اللوحة الأم **Mother Board**.

أنواع الذاكرة

يتم تقسيم الذاكرة إلى نوعين أساسيين هما:

أولا : ذاكرة الوصول العشوائي Random Access Memory

النوع الأول يسمى **Random Access Memory** وتختصر هكذا **RAM** أى ذاكرة الوصول العشوائي. وهذه الذاكرة يمكن قراءة محتوياتها كما يمكن الكتابة عليها أو حذف محتوياتها. لهذا السبب فهي تستخدم لتوضع داخلها البيانات التى يحتاجها المعالج. حينما يحتاج المعالج إلى أى بيانات من وحدات التخزين المثبتة داخل الكمبيوتر، يتم أولاً نقل هذه البيانات من وحدة التخزين إلى الذاكرة ليقوم المعالج بعد ذلك بإجراء العمليات المناسبة على هذه البيانات ثم إرجاعها إلى وحدة التخزين مرة أخرى إذا تطلب الأمر. أى أن الوظيفة الرئيسية للذاكرة **RAM** أنها تعمل كوسيط بين المعالج ووحدات التخزين وذلك لاختلاف سرعات كل من المعالج ووحدات التخزين.

ويقاس حجم الذاكرة "بالبايت" **(Byte)**. وهى مكان داخل الذاكرة يسمح بتخزين حرف واحد. ويقال عن كل ١٠٢٤بايت "كيلوبايت" **Kilo Byte** وتختصر هكذا **K.B.** كما يقال عن كل ١٠٢٤كيلوبايت "ميجابايت" (**M.B.**) كما يقال عن كل ١٠٢٤ ميجابايت "جيجابايت" (**G.B.**) فإذا قيل أن هذا الكمبيوتر سعت ذاكرته ١٢٨ ميجابايت، فمعنى هذا أن سعة ذاكرة الوصول العشوائى **RAM** هى ١٢٨ ميجابايت.

ويمكن زيادة حجم الذاكرة المتاحة بإضافة رقائق جديدة (Chips) إلى اللوحة الأم (Mother Board). ويتم زيادة حجم الذاكرة بمضاعفات الرقم ٦٤ (٦٤ ك.ب.) أى ٦٥٥٣٦ بايت (٦٤×١٠٢٤ بايت) إلا أن هذه الرقائق لها حد معين (لكى تعرف أقصى إمكانية لزيادة كمبيوترك راجع كتيب الشركة الصانعة للوحة الأم).

ثانيا : ذاكرة القراءة فقط **Read Only Memory**

النوع الثانى يسمى **Read Only Memory** وتختصر هكذا **ROM**. أى ذاكرة القراءة فقط. وهذه الذاكرة تشتمل على التعليمات اللازمة لتشغيل الكمبيوتر والتى تضعها الشركات الصانعة. أو البرامج الغير مسموح بتعديلها. وهذه البرامج أو التعليمات لا يمكن تعديلها أو حذفها ولكن يمكن قراءتها فقط ولذلك تسمى ذاكرة القراءة فقط. وهذه الذاكرة لا يستخدمها المبرمجون أو مستخدمو الكمبيوتر.

الأقراص الصلبة Hard Disks

تتميز هذه الأقراص بالطاقة التخزينية العالية وقصر الزمن اللازم للوصول إلى البيانات المخزنة عليها (**Access Time**) وتتميز كذلك بأنها غير قابلة للتبديل أو التغيير أى ثابتة ولذلك تسمى أحيانا الأقراص الثابتة (**Fixed Disks**).

وتتم عملية تسجيل البيانات على هذه الأقراص بنفس الطريقة التى تتم بها فى الأقراص المرنة من حيث أنها تسجل على هيئة نقط مغناطيسية على السطح الممغنط للقرص وفى المسارات (**Tracks**). وأيضا يقسم القرص إلى قطاعات تختلف باختلاف طريقة تشكيل القرص غير أنها تختلف عن الأقراص المرنة فى أنها تصنع من مادة معدنية مغطاة بمادة أكسيد الحديد القابل للمغنطة.

مشغل القرص الصلب **Hard Disk Drive**

يتكون مشغل القرص الثابت من محور دوران رأسى فى المنتصف يتم وضع مجموعة الأقراص عليه وفوق بعضها وتثبيتها فيه بحيث يكون هناك فراغ بين كل قرص والآخر للسماح لأذرع الوصول **Access arms** الحاملة لرؤوس القراءة والكتابة بالدخول بين الأقراص

وملامسة أسطحها المغناطيسية حتى يتمكن الكمبيوتر من قراءة البيانات المخزنة على القرص الثابت من الداخل أو الكتابة علية. ويشتمل الشكل التالي على شكل القرص الصلب من الداخل.

توصيل القرص الصلب بالكمبيوتر

نوضح فيما يلى الطرق المستخدمة لتوصيل القرص الصلب بالكمبيوتر:

الطريقة IDE (اختصار لعبارة **Integrated Drive Electronic**) ويعرف أيضا باسم **ATA** : وهى أرخص الطرق لتوصيل القرص الصلب بالكمبيوتر ويمكن أن يدعم إصدار حديث من **IDE** يطلق عليه **EIDE** أقراص اكبر حجما تصل إلى مئات الجيجابايت ويمكن بها توصيل حتى ٤ أجهزة بالكمبيوتر وتشمل: الأقراص الصلبة وأجهزة تشغيل الأسطوانات المدمجة وأجهزة تشغيل الشرائط.

الطريقة سكازى (SCSI): كلمة **SCSI** اختصار للعبارة **Small Computer System Interface** "واجهة نظام كمبيوتر صغير" وهى طريقة سريعة ومرنة لتوصيل القرص الصلب بالكمبيوتر مع كونها مرتفعة الثمن. ويمكن إن تستخدم لتوصيل أجهزة أخرى بالكمبيوتر مثل جهاز تشغيل الأسطوانات المدمجة وجهاز تشغيل الشرائط والماسحات الضوئية والطابعات وتأتى أجهزة الكمبيوترات عالية الأداء والأجهزة الرئيسية للشبكات مجهزة بنظام التوصيل سكازى.

هناك ثلاثة أنواع للطريقة سكازي:

SCSI-1 : وبها يمكن توصيل حتي ٧ أجهزة بالكمبيوتر في سلسلة (مثلاً ماسح ضوئي أو محرك أشرطة أو طابعة).

SCSI-2 : وبها يمكن توصيل نفس العدد من الأجهزة إلا أنها متوافقة مع أنواع أكثر من الأجهزة الخارجية كما تنقل البيانات بمعدل أسرع وهذه الطريقة هى الطريقة القياسية فى صناعة الكمبيوترات حالياً .

SCSI-3 : وبها يمكن توصيل حتى ١٥ جهاز بالكمبيوتر وتعتبر الأسرع فى معدل نقل البيانات. وعن كل من الطريقتين نقول أن **IDE/ATA** أسهل فى أعدادها وأرخص من أجهزة ومكونات **SCSI**،بينما تعد**SCSI** أسرع وأكثر قابلية للتغيير. إذا كنت تعد جهاز كمبيوتر ليعمل كوحدة خدمة، فان محركات أقراص **SCSI** هى الخيار الأفضل.

فتحات التوسعة Expansion Slots

تحتوي اللوحة الأم علي قواعد توصيل لأجهزة أخري (خلاف المعالج الذي شرحناه) تتعامل مع عدة وظائف من وظائف الكمبيوتر. يطلق علي الأجهزة التي يتم وضعها في قواعد توصيل (فتحات التوسعة) "بطاقات التوسعة" أو "كروت التوسعة" (**Expansion Cards**).سنشرح بطاقات التوسعة بعد قليل.

على الرغم أن معظم اللوحات الأم تشتمل على فتحات توسعة، إلا أن فتحات التوسعة الموجودة على اللوحات الأم ليست متشابهة. حيث تعتمد فتحات التوسعة الموجودة فى اللوحة الأم على كروت التوسعة التى ستركب على اللوحة الأم.

تستخدم هذه الفتحات لنقل البيانات من وإلى الذاكرة ولذلك يطلق عليها ناقلات البيانات لاحظ أنه كلما زادت سرعة نقل البيانات كلما زاد الحصول على أعلي إمكانيات للكمبيوتر.

تسمي المسارات التي من خلالها تنتقل البيانات من مكان لآخر في الجهاز ناقل أو **Bus** .

بالنسبة لأجهزة الكمبيوتر تعد الناقلات الأكثر شيوعا بترتيب ظهورها من الأقدم إلى الأحدث على النحو التالي

ISA → EISA → PCI

لقد تطورت ناقلات البيانات مع تطور أجهزة الكمبيوتر على النحو التالي :

ISA : ترمز **ISA** إلى العبارة **Industry Standard Architecture** ومعناها "البناء

الصناعي القياسي" ظهر ناقل ISA فى البداية مع كمبيوترات IBM XT فى عام ١٩٨٢ ثم ظهر مع كمبيوترات IBM PC/AT بعد ذلك . لهذا الناقل مساران. الأول يبلغ 8-Bit وهو النوع القديم الذي لم يعد مستخدما. والثاني يبلغ 16 Bit أى أنه يستطيع أن ينقل ١٦"بت" فقط من البيانات فى وقت واحد.

وتبلغ أقصى سرعة نقل بيانات للناقل ISA ٨ ميجا هيرتز .

- EISA : كلمة EISA اختصار للعبارة Extended Industry Standard Architecture . وهذا الناقل وريث ISA ويبلغ عرضه (مسار البيانات) ٣٢بت ، وتصل سرعته إلى ٣٢ ميجا هيرتز .
- Local Bus : يقوم هذا الناقل بحل مشكلة بطء ناقلات المدخلات والمخرجات (ISA، EISA) بالمقارنة لسرعات ناقلات الذاكرة والمعالج .
- VL–BUS : (VESA Local Bus) وهو تعديل للناقل الذي سبقه وكان اسمه Local Bus. ويوفر للذاكرة سرعة تماثل سرعة المعالج حيث يمكن نقل 32-bits، وتصل سرعته إلى ١٢٨–١٣٢ ميجا هيرتز.

أصبحت الأنواع السابقة من الناقلات ISA و EISA و Local Bus و VL–BUS تكنولوجيا قديمة ولا يعرفها إلا الجيل السابق مثلى. معظم مستخدمي الكمبيوترات الحديثة لم يروا هذه الناقلات ولم يعرفوها .

- PCI : كلمة PCI اختصار للعبارة Peripheral Component Interconnect BUS ويمكن ترجمتها(توصيل داخلي للمكونات الطرفية) وهى تعديل للناقل ISA و EISA وظهر في أوائل التسعينات ويتسم PCI بسرعة هائلة حيث تصل سرعة نقل البيانات بواسطته إلى ١٢٨ميجا بايت فى الثانية فى المعالجات 32–bit، وبالطبع عند استخدام معالجات 64–bit فان معدل نقل البيانات سيتضاعف ويصل إلى ٢٦٤ ميجا بايت فى الثانية.

بطاقات التوسعة Expansion Cards

بطاقات التوسعة Expansion Card عبارة عن لوحة الكترونية تثبت فى فتحة التوسعة

(غالبا تأتى الكمبيوترات وبها الكثير من بطاقات التوسعة).

تركب كروت التوسعة في فتحات أو شقوق موجودة على اللوحة إلام تسمى Expansion Slots "فتحات توسعة". وكلما زادت فتحات التوسعة على اللوحة الام كلما أمكنك إضافة مميزات جديدة له. ومن أمثلة بطاقات التوسعة بطاقة الشبكة وبطاقة الفيديو .

فيما يلي نلقى بعض الضوء على أهم بطاقات التوسعة و نخص بالشرح تلك التي ستتعامل معها مثل بطاقة الشبكة و بطاقة الفيديو وبطاقات SCSI.

بطاقات الشبكة Network Adapter Card

تسمح بطاقة الشبكة (Network Adapter Card) بتبادل البيانات بين الكمبيوترات المرتبطة مع بعضها داخل شبكة اتصالات

تسمى بطاقة الشبكة أحيانا Network Interface Card وتختصر هكذا NIC، ومعناها " بطاقة واجهة استخدام الشبكة ".

تأتى معظم أجهزة الكمبيوتر اليوم مركب عليها بطاقة شبكة إذا لم يكن الكمبيوتر مشتملا على بطاقة شبكة. يجب إن تقوم بنفسك بتركيبها .

من الأمور التي يجب إن تعرفها وتتذكرها عن بطاقة الشبكة انه يتم تعيين رقم فريد مكون من ٤٨ بت (أى٦بايت) لكل بطاقة. ويطلق على هذا الرقم عنوان MAC (Media Access Control)

بطاقة الفيديو Video Adapter Card

بطاقة الفيديو هي المسئولة عن ظهور الصورة على الشاشة. تأخذ بطاقة الفيديو البيانات الرقمية التي يستخدمها جهاز الكمبيوتر داخليا وتحولها إلى تنسيق قياس أو شكل موجه يمكن عرضه على شاشة الكمبيوتر.

يطلق على ادني مقياس لشاشات عرض الفيديو على أجهزة الكمبيوتر الحديثة اسم VGA (Video Graphic Array). ويطلق على بطاقة الفيديو أحيانا بطاقة VGA .

لم تعد VGA تلبى طموحات المستخدمين، حيث تعرض الصورة على الشاشة بعدد ٦٤٠

بكسل عرضا في٤٨٠ بكسل طولا، بستة عشر لونا على الأقل. وهو ما لا يمكنها من عرض الصور والألوان بدقة شديدة. دفع هذا الوضع الشركات إلى تطوير بطاقات فيديو تجعل الصورة أدق وأوضح أطلق علي **Super VGA** . يمكنها إن تعرض عدد ٨٠٠ بكسل عرضاً X٦٠٠بكسل طولا في ١٦لون. ثم طورت الشركات بطاقة **Extended VGA** (تبلغ ١٠٢٤ بكسل عرضا في ٧٦٨ بكسل طولا)

تقدم إعدادات العرض الإضافية لبعض البطاقات عدد ألوان على الشاشة يتراوح بين ٢٥٦ إلى ١٦,٧ مليون لون. وهى جودة عالية تضاهى الصور الفوتوغرافية.

ثانيا: البرامج (Soft ware)

كلمة "سوفت وير" (**Software**) تستخدم للدلالة علي البرنامج الذي يقوم بوظيفة محددة. وهذه البرامج يقوم بكتابتها أشخاص مدربون. وتباع بمحلات بيع الكمبيوترات مثل أشرطة الكاسيت. ويمكننا أن نقول أن البرامج (**Software**) هي التي تشغل الأجهزة (**Hardware**). فالجهاز بدون برامج يشبه السيارة بدون بنزين فبدون البرامج فإن الكمبيوتر لا يعدو كونه قطعة ديكور أو آلة غير ذات جدوى. إذا كان الكمبيوتر لا يفهم ولا يضع خططا ولا يحل مشاكل بمفرده فإن البرنامج هو الذي يوجه الكمبيوتر لحل المشاكل ووضع الخطط المناسبة. ويتكون البرنامج من مجموعة من التعليمات تحدد العمليات المطلوب تنفيذها وترتيب تنفيذها علي الكمبيوتر . فالبرنامج الواحد قد يشتمل علي مئات بل آلاف التعليمات . ويوضع البرنامج أثناء التنفيذ داخل ذاكرة الكمبيوتر. ويقوم بكتابة البرنامج شخص مدرب بسمي المبرمج (**Programmer**) وبعد الانتهاء من كتابة البرنامج وتجربته يمكن تنفيذه علي الكمبيوتر لعدد غير محدود من المرات . ويمكن حفظه علي أحد وسائط التخزين المعروفة مثل الأقراص المغناطيسية. تنقسم البرامج التي يمكن تشغيلها علي الكمبيوتر إلي نوعين رئيسيين علي النحو التالي :

برامج نظم التشغيل وتسمي **Operating Systems Programs**

وهي البرامج التي تتحكم في سير العمل علي الكمبيوتر وفي تنفيذ البرامج الأخرى . بعبارة أخري برامج النظم هي التي تساعد الكمبيوتر علي إدارة نفسه وخلق وسيلة اتصال بيننا

وبينه ومن أمثلتها نظام التشغيل Windows ونظام Unix سنعود لشرح نظم Windows وUnix لأهميتها وحاجتنا إليها في هذا الكتاب.

البرامج التطبيقية وتسمي ***Application Programs***

وهي برامج تخدم الهدف الذي كتبت من أجله. أي أنها البرامج التي تقوم بتنفيذ أعمالنا المختلفة. ومن أمثلتها برنامج حساب مرتبات العاملين بالمؤسسة. وإلى هذا النوع تنتمي الحزم البرمجية الجاهزة وتسمي **Ready Package** ومن أمثلتها :

- برامج معالجة النصوص(**Word Processing Software**)
- برامج قواعد البيانات(**Data Base Software**)
- برامج الرسوم (**Graphics Software**)
- برامج العروض (**Presentation**)
- برامج الجداول الحسابية (**Spreadsheet**)

ملخص الفصل

شرحنا فى هذا الفصل مكونات الكمبيوتر الأساسية وقسمناها إلى مكونات مادية وبرامج ثم شرحنا المكونات المادية للكمبيوتر لكى تفهم فيما بعد مكونات الشبكة. وختمنا الفصل بتوضيح أهم برامج نظم التشغيل وبرامج التطبيقات.

تدريبات

١. تسمى الفتحات التي تنقل البيانات بين بطاقات التوسعة ووحدة المعالجة المركزية (فتحات التوسعة / كروت الشبكة / وسائط التخزين).

٢. رتب ناقلات البيانات (فتحات التوسعة) الآتية من الأقدم إلى الأحدث:

أ. **PCI**

ب. **ISA**

ج. **ELSA**

٣. أي من المنافذ التالية يصنف كمخارج فقط للنظام:

أ. منفذ الطابعة

ب. منفذ الفارة

ج. منفذ لوحة المفاتيح

د. منفذ بطاقة الشاشة

٤. اختر الإجابة الصحيحة:

أ. تسمى المنافذ المتوالية **Serial Ports** بالاسم **COM** مضافاً إليه رقم للتميز

ب. تسمى المنافذ المتوازية **Parallel Ports** بالاسم **LPT** مضافاً إليه رقم التميز

ج. المنافذ المتوازية أسرع من نظيرتها على التوالي

د. كل ما سبق

هـ. لا شئ مما سبق في نفق البيانات

٥. اختر الإجابة الصحيحة:

أ. الذاكرة **RAM** محتوياتها (ثابتة / متغيرة)

ب. القرص الصلب (أسرع / أبطأ) من القرص المرن

ج. تسمى البرامج التي تتحكم في سير العمل على الكمبيوتر وفي تنفيذ البرامج الأخرى (برامج تطبيعية / برامج نظم التشغيل)

د. أشهر بطاقة توسعة تستخدم مع الشبكات تسمى (بطاقة الصوت / بطاقة الفيديو / بطاقة الشبكة)

٦. اذكر أربعة من أشهر البرامج التطبيقية

٧. أهم المكونات التي تتحكم في سرعة الكمبيوتر:

أ. الذاكرة

ب. المعالج

ج. سرعة القرص الصلب

د. كل ما سبق

هـ. لا شئ مما سبق

شرحنا في الفصل السابق مكونات الكمبيوتر وقسمناها إلي مكونات مادية **Hardware** *وبرامج* **Software** *وفي هذا الفـــصل نـــشرح مفاهيم تهم العاملين في مجال الشبكات .*

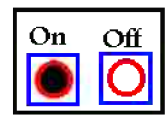
بانتهاء هذا الفصل ستتعرف علي :

- *تمثيل الأرقام والحروف والرموز باستخدام شفرة* **ASCII**.
- *كيف يتم تخزين البيانات داخل الذاكرة.*
- *نظم الأعداد.*
- *حساب سرعة نقل البيانات.*

كيف يتم تخزين البيانات داخل الذاكرة

يحتل الحرف الواحد أو الرقم أو الرمز (نقصد بالرمز هنا أى مفتاح بلوحة المفاتيح عدا الحروف الأبجدية والأرقام من صفر إلى تسعة ومن أمثلتها هذه الرموز: . و "؛ $ + = – * !) مساحة قدرها ١ بايت (Byte) داخل ذاكرة الكمبيوتر. و لكن هل يفهم الكمبيوتر الحروف والأرقام والعلامات؟ بعبارة أخرى هل يستطيع الكمبيوتر التفرقة بين الحرف A والحرف Z . أو بين الرقم ٧ وعلامة الجمع +. . . ؟ للأسف لا. إذن كيف يتعرف الكمبيوتر على الحروف والرموز؟. للإجابة على هذا السؤال لابد أن تفهم كيف يتم تخزين البيانات داخل ذاكرة الكمبيوتر.

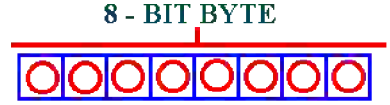
قلنا أن الذاكرة تتكون من العديد من الدوائر الكترونية. وتستطيع هذه الدوائر أن تستشعر مرور التيار الكهربائى داخلها من عدمه. ولذلك فإن أصغر وحدة لتخزين البيانات داخل الذاكرة ليست "البايت". وإنما هى "البت" (Bit) (مأخوذة من كلمة (Binary Digit) وتشتمل كل "بت" Bit داخل الذاكرة على إحدى قيمتين : صفر (0) أو واحد (1). وتمثل "البت" التى تشتمل على الرقم 0 دائرة مفتوحة أى أن التيار الكهربائى لا يمر داخلها. بينما تمثل "البت" التى تشتمل على الرقم 1 دائرة مغلقة أى أن التيار الكهربائى يمر داخلها. ويقال عن البت التى تحتوى على الرقم 0 فى حالة OFF بينما يقال عن "البت" التى تحتوى على الرقم 1 فى حالة ON. (انظر شكل ٣– ١).



شكل ٣–١ تشير الدائرة السوداء على أن الدائرة مغلقة ، أى أنها فى حالة OFF
بينما تشير الدائرة البيضاء إلى أن الدائرة مفتوحة أى أنها فى حالة ON

ولا يمكن تخزين حرف أو رقم أو رمز داخل "البت" الواحدة. وبدون تخزين الحروف الأبجدية أو الأرقام أو الرموز داخل الذاكرة لا تتحقق الاستفادة من الكمبيوتر ولذلك لجأ مصممو الكمبيوتر إلى استخدام أكثر من "بت" bit متجاورة لتخزين الحرف الواحد أو الرقم الواحد أو الرمز الواحد. وتستخدم معظم الكمبيوترات كل ٨ "بتس" متجاورة

لتخزين الحرف أو الرقم أو الرمز. وتسمى كل ٨ "بتس" متجاورة "بايت" **Byte**. وعلى هذا فإن كل "بايت" عبارة عن مكان داخل الذاكرة يتكون من ٨ "بتس" متجاورة (انظر شكل ٣-٢).



شكل ٣-٢ كل ٨ **BITS** داخل **BYTE** تستخدم لتخزين حرف أو رقم أو رمز ويخصص لكل حرف أو رقم توليفة بعضها فى حالة**ON** والبعض الآخر فى حالة **OFF** بحيث لا تتشابه مع توليفة حرف آخر.

الشفرة ا لأمريكية القياسية لتبادل المعلومات ASCII

تستخدم معظم الكمبيوترات الصغيرة الشفرة الأمريكية القياسية لتبادل المعلومات لتمثيل البيانات داخل الذاكرة وتعرف بهذه العبارة **American Standard Code for Information Interchange** وتختصر هكذا **ASCII** وتنطق "آسكى".

باستخدام شفرة **ASCII** يتم تخزين كل حرف أو رمز أو رقم على حدة داخل "بايت" واحدة. فمثلا الرقم ٩٥١ يحتاج لمساحة قدرها ٣ "بايت" من الذاكرة. ولكى تأخذ الأرقام داخل الذاكرة معنى حقيقيا يخصص لكل "بت" داخل "البايت" قيمة بناء على ترتيبها داخل البايت من اليمين إلى اليسار. وتعتمد القيمة المخصصة لكل "بت" داخل "البايت" على النظام الثنائى **(Binary System)**. (سوف نشرح بعد قليل النظام الثنائي ضمن نظم الأعداد)

تمثيل الأرقام والحروف والرموز باستخدام شفرة ASCII

سنشرح فيما يلي كيفية تمثيل الأرقام والحروف والرموز داخل ذاكرة الكمبيوتر باستخدام الشفرة الأمريكية القياسية لتبادل المعلومات والمعروفة اختصاراً بـــ **ASCII**.

يتم تمثيل الأرقام العشرية باستخدام شفرة **ASCII** على النحو التالي:

- "البتس" الأربعة الموجودة على يمين "البايت" (من **0** إلى **3**) تستخدم لتمثيل الأرقام العشرية من صفر إلى تسعة. ذلك بوضع "البت" أو "البتس" التى تقابل الرقم المطلوب

فى حالة **ON**.

- "البتس" رقم ٤و٥ دائما فى حالة **ON**.
- "البتس" رقم ٦و٧ دائما فى حالة **OFF**.

وللتوضيح نسوق المثال التالى:

لتمثيل الرقم **4** داخل "البايت" يجب أن تكون "البتس" الثمانية على النحو التالى:

- توضع "البت" رقم ٢ فى حالة **ON**. ومعناها فى هذه الحالة أثنين أس أثنين أى أربعة.
- توضع "البت" رقم ٤و٥ فى حالة **ON** لأنها كما قلنا دائما فى حالة **ON**.
- توضع "البت" الباقية فى حالة **OFF**.

وبهذا يظهر الرقم ٤ داخل الكمبيوتر بالنظام الثنائى هكذا **00110100**. وبنفس الطريقة يمكن تمثيل الرقم ٩ على النحو التالى:

- توضع كل من "البت" رقم صفر ورقم ٤ فى حالة **ON** (لاحظ أن "البت" رقم صفر معناها أثنين أس صفر أى واحد و"البت" رقم ٤ معناها أثنين أس ثلاثة أى ثمانية. وبجمع ١+٨ يكون المجموع ٩.
- توضع كل من "البت" رقم أربعة و خمسة فى حالة **ON**.
- توضع باقى "البت" فى حالة **OFF**.

وبهذا يظهر الرقم ٩ داخل الكمبيوتر بالنظام الثنائى هكذا:**00111001**. (انظر شكل ٣-٣) ومنه تلاحظ أن البتس ٥،٦ فى الرقمين فى الوضع **ON** وأن البتس المقابلة للرقم المطلوب من الأربعة الأولى أيضا فى وضع **ON**.

الرقم ٤

لرقم ٩

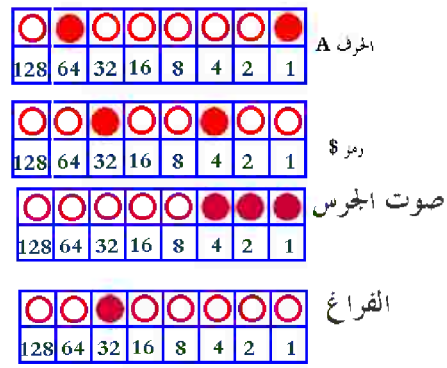
شكل ٣-٣ يتم تمثيل الأرقام باستخدام شفرة **ASCII** بوضع "البتس" رقم ٥ و ٦ دائماً فى حالة **ON** ووضع "البتس" المقابلة للرقم المطلوب من الأربعة الأولى كذلك فى حالة **ON**.

تذكر أننا قلنا أن الرقم الواحد (من صفر إلى تسعة) يحتاج بايت كاملة داخل الذاكرة. فإذا أردت مثلا تخزين الرقم ٤٥ فيلزمك فى هذه الحالة أثنين "بايت" متجاورين.

تمثيل الحروف والرموز باستخدام شفرة "اسكى"

يخصص لكل حرف أو رمز من الحروف الهجائية أو الرموز كود معين يتم الحصول عليه بوضع توليفة مختلفة من "البتس" فى حالة **ON** أو **OFF** بحيث لا تتشابه مع توليفة أخرى مخصصة لحرف أو رمز آخر. فمثلا الحرف **A** يتم تمثيله داخل "البايت" هكذا : **01000001**. ولما كانت الصفر تعنى أن البت فى حالة **OFF** والواحد تعنى أن البت فى حالة **ON**. معنى هذا أن البت داخل البايت من اليمين إلى اليسار بالترتيب التالى : **OFF ON OFF OFF OFF OFF OFF ON** . كما تمثل علامة الدولار ($) داخل البايت هكذا : **00100100**. وهذا يعنى أن البتس رقم ٧،٦،٤،٣،١،٠ فى حالة **OFF** أما البتس رقم ٢ ، ٥ ففى حالة **OFF**.

ونود أن نوضح هنا أمرا هاما وهو أن العلامات والرموز التى لا تظهر على لوحة المفاتيح والتى تستخدم بواسطة الكمبيوتر لأداء وظيفة معينة تمثل بنفس الطريقة. فمثلا يوجد كود للفراغ وكود لصوت الجرس الذى يسمع أحيانا لتنبيه المستخدم أو فى برامج الألعاب. ويوضح الشكل التالي كيفية تمثيل الحروف والرموز التى أشرنا إليها. وبنفس الطريقة تستطيع أن تفهم باقى الحروف والرموز التى يستخدمها الكمبيوتر. (انظر شكل ٣–٤)



شكل ٣–٤ يتم تمثيل الحروف الأبجدية والرموز والعلامات الخاصة داخل الذاكرة باستخدام شفرة ASCII بوضع توليفة من "البت" لكل حرف فى حالة **ON** أو **OFF** بحيث تختلف عن الأخرى

نظم الأعداد

نشرح في هذا الفصل ثلاثة أنواع من نظم الأعداد ونوضح كيف يمكن التحويل من نظام إلي آخر . نظم الأعداد التي سنتناولها هنا هي :

- النظام العشري Decimal System
- النظام الثنائي Binary System
- النظام السداسي عشر Hexadecimal System

أولاً : النظام العشري Decimal System

النظام العشري هو نظام الأعداد المألوف لنا من دراستنا لعلم الحساب فى المراحل الأولية من التعليم والذي يعتمد على الأساس عشرة لأن أعداده عددها عشرة وهى:٩،٨،٧،٦،٥،٤،٣،٢،١،٠ وتذكر معى أن الرقم ٩٩٩ فى النظام العشرى يتكون من ثلاثة أعداد : الأول فى خانة الآحاد والثانى فى خانة العشرات والثالث فى خانة المئات. ولذلك فإن التسعة الموجودة فى أقصى اليمين معناها تسعة فى عشرة أس صفر (٩×١٠^{٠}) أى تسعة فى واحد أى تسعة. والتسعة التى تليها معناها تسعة فى عشرة أس واحد (٩×١٠^{١}) أي تسعون. أما التسعة الأخيرة فمعناها تسعة فى عشرة أس أثنين (٩×١٠^{٢}) أى تسعمائة. وينطق الرقم تسعمائة وتسعة وتسعون (انظر شكل٣– ٥). ورغم أن هذا المثال واضح لنا جميعا إلا أنني قصدت من ورائه إلى توضيح فكرة النظام الثنائي الغير معروف بمقارنته بالنظام العشري المعروف.

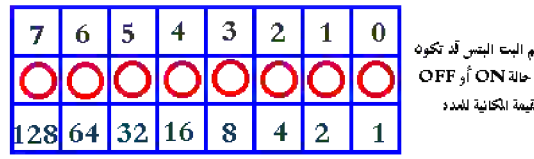
الرقم العشري	٩	٩	٩
القيمة المكانية للعدد	آحاد	عشرات	مئات
القوة	$١٠^{صفر}$	$١٠^{١}$	$١٠^{٢}$

شكل ٣–٥ يتم الحصول على الرقم ٩٩٩ فى النظام العشري المعروف بتخصيص قيمة لكل خانة حسب ترتيبها داخل الرقم.

ثانياً : النظام الثنائى Binary System

النظام الثنائى (Binary System) نظام الأساس فيه اثنين لأنه يشتمل على عددين فقط هما صفر وواحد. وفى النظام الثنائى تأخذ "البتس" داخل البايت القيم التالية

من اليمين إلى اليسار ١–٢–٤–٨–١٦–٣٢–٦٤–١٢٨. وترقم "البت" داخل "البايت" من صفر إلى سبعة ويخصص "للبت" الموجودة فى أقصى اليمين الرقم صفر. والتى تليها الرقم واحد. . . وهكذا حتى تصل إلى "البت" الموجودة فى أقصى اليسار فيكون رقمها هو سبعة. (انظر شكل٣–٦) .



شكل ٣–٦ كل "بت" داخل "البايت" قيمة تستمد من ترتيبها داخل "البايت" تبعاً للنظام الثنائي الذى يعتمد على الأساس ٢.

النظام الثنائي يتكون من رمزين اثنين هما صفر (0) و واحد (1) ولذلك فأن النظام الثنائي نظام الأساس فيه ٢ وليس ١٠ لأن عدد رموزه ٢ فقط ولشرح فكرة الصفر والواحد نقول أن الكمبيوتر يتكون من دوائر الكترونية . هذه الدوائر يمكن أن يمر بها تيار كهربي أو لا يمر. الدائرة التى يمر بها تيار كهربى تكون مغلقه يعنى بها رقم 1 والدائرة التي لا يمر بها تيار كهربي تكون مفتوحة يعني بها صفر . وتسمي كل منها bit (بت) . ويتم تمثيل كل حرف من حروف الهجاء أو رقم أو رمز يستخدم في الكتابة داخل ذاكرة الكمبيوتر بثمانية بتات (8 Bits) وتسمي هذه البتات الثمانية بايت (Byte)

التحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري

للتحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري نضرب الرمز في قوي ٢ التي تتناسب مع مواقع هذه الرموز ثم نجمع الكل

انظر المثال التالي :

110101

$$2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 1 =$$
$$32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53$$

إذن الرقم الثنائي 110101 = الرقم العشري 53

التحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي

في المثال السابق للتحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري كنا نكرر عملية الضرب في الأساس ٢ . للتحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي يجب أن تكرر عملية القسمة علي ٢ . ولأننا نقسم علي ٢ فإن الباقي إما أن يكون صفراً (إذا كان العدد زوجي) أو " واحد " إذا كان العدد فردي . وبوضع سلسلة الرموز من الاصفار والآحاد بجانب بعضها يتكون لدينا الرقم الثنائي المكافئ للرقم العشري .

مثال : لتحويل الرقم 53 الذي شرحناه في المثال السابق من النظام العشري إلي النظام الثنائي تابع الخطوات الآتية .

١. اقسم الرقم 53 علي 2 تحصل علي الناتج 26 وباقي القسمة هو 1
٢. اقسم الناتج من الخطوة رقم ١ وهو 26 علي 2 تحصل علي الناتج 13 وباقي قسمة هو 0
٣. اقسم 13 علي 2 تحصل علي الناتج 6 وباقي قسمة هو 1
٤. اقسم 6 علي 2 تحصل علي ناتج 3 وباقي قسمة هو 0
٥. اقسم 3 علي 2 تحصل علي ناتج 1 وباقي قسمة هو 1
٦. اقسم 1 علي 2 تحصل علي ناتج 0 وباقي قسمة هو 1
٧. اكتب البواقي التي حصلت عليها مبتدءاً بآخر باقٍ ومنتهياً بأول باقٍ حصلت عليه .

ستحصل علي العدد الثنائي التالي 110101

فيما يلي طريقة أخري تساعدك في التحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي .

رقم الخطوة	المقسوم	المقسوم عليه	ناتج القسمة	الباقي
1	53	2	26	1
2	26	2	13	0
3	13	2	6	1
4	6	2	3	0
5	3	2	1	1
6	1	2	0	1

ثالثاً : النظام السداسي عشر (Hexa decimal)

يتكون النظام السداسي عشر من ستة عشر رمزاً (في مقابل رمزين للنظام الثنائي

وعشرة رموز للنظام العشري وهذه الرموز هي :

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

ولكي تتذكر هذه الرموز تذكر أن الرموز من **0** إلي **9** المستخدمة في النظام العشري يضاف بعدها الحروف الأبجدية **A** مقابل **10** و **B** مقابل **11** ، **C** مقابل **12** ، **D** مقابل **13** ، **E** مقابل **14** ، **F** مقابل **15**

التحويل من السداسي عشر (Hex) إلي العشري (Dec)

لأن النظام السداسي عشر يتكون من ١٦ رمزاً فإن الأساس فيه هو ١٦ . تستخدم نفس المفاهيم التي شرحناها في النظام العشري والنظام الثنائي مع النظام السداسي عشر . مع استبدال استخدام الأساس ١٦ بدلاً من الأساس ١٠ أو الأساس ٢. انظر المثال التالي

لتحويل الرقم السداسي عشر **3D7B** إلي رقم عشري

$$3 \times 16^3 + D \times 16^2 + 7 \times 16^1 + B \times 16^0 =$$
$$3 \times 16^3 + 13 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 11 \times 16^0 =$$
$$12288 + 3328 + 112 + 11 = 15739$$

التحويل من العشري (Dec) إلي السداسي عشر (Hex)

في المثال السابق أي للتحويل من السداسي عشر إلي النظام العشري كنا نكرر عملية الضرب لرموز العدد بإحدى قوي الأساس ١٦. أما في التحويل من العشري إلي السداسي عشر فإننا نقوم بعملية عكسية. يعني نقسم العدد علي ١٦. عندما نقسم الرقم علي ١٦ نحصل علي ناتج وباقٍ . الباقي يجب أن يكون أحد الرموز الست عشرة المكونة للنظام السداسي عشر . يجب أن تكرر عملية القسمة حتي تحصل علي ناتج يساوي صفراً وباقٍ يحتوي علي أحد الرموز الستة عشر .

بعد انتهاء عملية القسمة يكون مجموعة البواقي التي حصلنا عليها هي القيمة الست عشرية المكافئة للرقم العشري . ابدأ بوضع آخر باق حصلت عليه في أخر خطوة في أقصي اليسار حتي تصل إلي أول باق في أقصي اليمين .

مثال : لتحويل الرقم العشري السابق وهو **15739** إلي رقم سداسي عشر اتبع الآتي :

١. ابدأ بقسمة الرقم 15739 علي 16 تحصل علي ناتج قسمة يساوي 983 وباق قيمته 11
٢. اقسم 983 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 61 وباق قيمته 7
٣. اقسم 61 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 3 وباقٍ قيمته 13
٤. اقسم 13 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 0 وباقٍ قيمته 3
٥. ضع البواقي التي حصلت عليها بجانب بعضها ابتداءً من آخر باقٍ في اقصي اليسار إلي أول باقٍ في أقصي اليمين هكذا

3 13 7 11

وهي تساوي 3 D 7 B

التحويل من النظام السداسي عشر (Hex) *إلي النظام الثنائي* (Binary)

رغم أنه بإمكانك تحويل النظام السداسي عشر إلي نظام عشري ثم تحويل النظام العشري إلي النظام الثنائي ، إلا أن الطريقة المثلي والمتبعة في التحويل من النظام السداسي عشر إلي النظام الثنائي هي تمثيل كل رمز في السداسي عشر بأربعة رموز ثنائية . وذلك لأن أكبر رمز في السداسي عشر هو F وهي تساوي بالنظام العشري 15 وبالنظام الثنائي 1111. ونوضحها كما يلي :

$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$
$8 + 4 + 2 + 1 = 15$

وأقل قيمة هي 0 وبالنظام الثنائي 0000

$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 =$
$0 + 0 + 0 + 0 = 0$

يوضح الجدول التالي الرموز الست عشرية ومكافئتها من العشرية

العشري	الثنائي	السداسي عشر
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6

العشري	الثنائي	السداسي عشر
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

التحويل من النظام الثنائي **(Binary)** ***إلي النظام السداسي عشر*** **(Hex)**

تحتاج عملية التحويل من النظام الثنائي إلي النظام السداسي عشر إلي التفكير قليلاً . سنستخدم الجدول السابق لمساعدتنا في التفكير هنا . من الجدول تلاحظ أن اكبر رقم في النظام السداسي عشر يقابله أربع آحاد في النظام الثنائي . لهذا سنستخدم هذا المفهوم في التحويل من الثنائي إلي العشري .

قسم الرقم الثنائي إلي مجموعات . كل مجموعة تتكون من أربع رموز ثنائية وعند تحويل الرموز الأربعة الثنائية سيقابلها قطعاً رمزاً سداسي عشر

ابدأ تقسيم الرموز الثنائية من اليمين حتي تصل إلي أقصي اليسار . إذا لم تشتمل المجموعة الأخيرة علي أربع رموز أكمل البتات المتبقية بأصفار ليكون مجموع رموزها أربعة . بعد تقسيم كل الرقم إلي مجموعات كل منها أربعة رموز ، حول كل مجموعة برمز واحد سداسي عشر. عندما تنتهي من تحويل كل مجموعة (٤ بتات) إلي المقابل الست عشري تكون قد حولت الرقم الثنائي إلي رقم سداسي عشر .

مثال : انظر الرقم الثنائي **11110101111011**

لتحويله إلي رقم سداسي عشر اتبع الآتي

١. قسم الرقم إلي مجموعات كل منها ٤ بتات مبتدئاً من اليمين هكذا

0011 1101 0111 1011

٢. حول كل مجموعة إلي رقم سداسي عشري هكذا

3 D 7 B

حساب سرعة نقل البيانات

قياس حجم البيانات

من المعلوم أن الكمبيوتر لا يفهم اللغة التي يتعامل بها البشر في القراءة والكتابة . لابد أن تتحول البيانات التي يقوم الكمبيوتر بمعالجتها إلي سلسلة من الأصفار والآحاد يعني أن الكمبيوتر يحول الأرقام والحروف إلي النظام الثنائي وهو **0** أو **1** وبعد معالجة البيانات يحولها مرة أخري إلي لغة نفهمها نحن عنه .

يستخدم الكمبيوتر شفرة معينة لتحويل الحروف والأرقام إلي رموز **0** أو **1** . تسمي هذه الشفرة **ASCII** وتنطق هكذا "اسكي" ويتم تمثيل البيانات داخل ذاكرة الكمبيوتر برموز ثنائية (صفر أو واحد) .

باستخدام شفرة **ASCII** يتم تخزين كل رقم أو حرف أو رمز علي حده داخل بايت (**Byte**) واحدة فمثلاً الرقم **951** يحتاج لمساحة قدرها **٣** "بايت" من الذاكرة وتتكون كل "بايت" من ٨ "بت" (**Bits**)

ويقال عن كل ١٠٢٤ بايت " كيلو بايت" **Kilo Byte** وتختصر هكذا **K.B.** كما يقال عن كل ١٠٢٤ كيلو بايت "ميجا بايت" (**M.B.**) كما يقال عن كل ١٠٢٤ ميجا بايت "جيجا بايت" (**G.B.**)

يوضح الجدول التالي بعض وحدات قياس الذاكرة وبالتالي قياس حجم البيانات .

الوحدة	حجمها	تعرف بـــ
بت **Bit**	رمز ثنائي **0** أو **1**	**1 Bit**
بايت **Byte**	**8 Bits**	**1 Byte**
كيلـــــو بايـــــت (**K.B.**) **Kilo Byte**	**1024 Byte**	**1000 Byte**
ميجـــا بايـــت (**M.B**) **Mega Byte**	**1024 K.B.**	**1 Million Byte**
جيجـــا بايـــت (**G.B.**) **Giga Byte**	**1024 M.B.**	**1 Billion Byte**

الوحدة	حجمها	تعرف بـــ
تـــــيرا بايـــــت (T.B.) Tera Byte	1024 G.B.	1 Trillion Byte

تردد النطاق (Bandwidth)

Bandwidth (تردد النطاق) هو قيمة لقياس قدر البيانات التي يمكن لوســط معين حملها . أي عدد من البتات المرسلة أو المستقبلة في الثانيــة الواحــدة Bits Per Second (bps) . علي سبيل المثال يبلغ تردد النطاق لخط الهاتف المتوسط نحــو 33.6 كيلو بت في الثانية فقط ، بينما يبلغ تردد النطاق لخط هاتف رقمي T1 نحو 1.544 ميجا بت في الثانية

ونوضح فيما يلي وحدات تردد النطاق المستخدمة لقياس كمية المعلومــات المرســلة او المستقبلة خلال فترة معينة من الزمن (تقاس عادة بالثانية) .

وحدة القياس	كمية المعلومات
بت في الثانية Bit per Second	بت واحدة في الثانية
كيلــو بــت في الثانيــة Kilo bits per Second	1 Kbps = 1000 bps
ميجا بت في الثانيــة Mega bits per Second	1 Mbps = 1000,000 bps
جيجا بــت في الثانيــة Giga bits per Second	1 Gbps = 1000,000,000 bps

تختلف سرعة نقل البيانات حسب نوع الوسط الذي يستخدم لإرسال واستقبال البيانات فبينما تبلغ في خط الهاتف العادي نحو 33.6 كيلو بت في الثانية ، تبلغ في خــط الهــاتف الرقمي T1 نحو 1.544 ميجابت في الثانية . أيضاً بينما تصل سرعة نقل البيانات عبر بطاقة الشبكة إلي 1000 Mbps ، قد تكون هذه السرعة مــا بــين 33 Kbps و 56 Kbps بالنسبة لجهاز المودم .

نوضح فيما يلي بعض سرعات نقل البيانات عبر وسائط مختلفة .

نوع الوسيط	تردد النطاق (bandwidth)
Modem	56 Kbps
ISDN	128 Kbps
خط T1	1.544 Mbps
خط T3	44.736 Mbps
E1	2.048 Mbps
E3	34.368 Mbps
STS – 1 (OC – 1)	51.840 Mbps
STS – 3 (OC – 3)	155.251 Mbps
STS – 48 (OC – 48)	2.488320 Gbps

من خلال هذا الجدول نستطيع أن نحسب الزمن الذي سيستغرقه ملف ذو حجم معين في حالة معرفة الوسيط المستخدم في النقل . ومن هذا الجدول نستنتج أنه عندما يكون تردد النطاق كبيراً ، يمكننا إرسال ملفات ضخمة خلال فترة زمنية قصيرة

هل تعرف كيف تحسب الزمن اللازم لإرسال ملف حجمه 10G.B. عبر خط سريع من نوع STS – 48 (OC – 48) .

استخدم المعادلة التالية لحساب الزمن الذي يستغرقه نقل ملف معين .

T = S / BW

حيث

T : الزمن المستغرق لنقل الملف (Time)

S : حجم الملف (Size)

BW : تردد النطاق (Bandwidth) أو سرعة نقل الوسيط المستخدم

ومعناها اقسم حجم الملف علي تردد النطاق (Bandwidth)

إذن الزمن اللازم لنقل الملف هو

10 G.B. / 2488.32

$= 10 * 10^9 * 8 / 2488.32 X10^6 /S$

= 32.15 Seconds

العوامل التي تؤثر في سرعة نقل البيانات

الزمن المحسوب نظرياً لنقل الملف في المثال السابق يقل عملياً تبعاً لمجموعة من

العوامل التي تشترك وتؤثر في سرعة النقل . من هذه العوامل

- مواصفات وحدة الخدمة (Server) حيث تؤثر سرعة المعالج وحجم الـذاكرة ونوعية القرص علي السرعة .
- مواصفات محطة العمل (WorkStation) التي ترسل منها البيانات .
- عدد مستخدمي الشبكة حيث يقل الأداء كلما زاد عدد مـستخدمي الـشبكة لزحمة "المواصلات"
- نوعية البيانات المرسلة / المستقبلة ، فعلي سبيل المثال تستغرق ملفات الـصوت والفيديو وقتاً أطول من الملفات النصية .
- وأخيراً الطريقة المختارة لتوصيل الشبكة .

ملخص الفصل

شرحنا في هذا الفصل نظرة واسعة عن أساسيات الكمبيوتر تهم بصفة أساسية العـاملين فى مجال الشبكات. بدأنا بشرح نظم الأعداد المشهورة والتي تهمك وهي النظـام العـشري والنظام الثنائي والنظام السداسي عشر. ثم شرحنا كيفية التحويل من نظام إلى آخر. شرحنا بعد ذلك كيفية حساب سرعة نقل البيانات. وأخيراً تحدثنا عن أهم نظم تشغيل الشبكات.

تدريبات

١. حول الأرقام التالية من النظام الثنائي إلى النظام العشري

110111

٢. حول الأرقام التالية من النظام العشري إلى النظام الثنائي

49

٣. حول الأرقام التالية من النظام العشري إلى النظام السداسي عشر

31644

٤. حول الأرقام التالية من النظام السداسي عشر إلى النظام العشري

B9C

٥. حول الأرقام التالية من النظام السداسي عشر إلى النظام الثنائي

5AF

٦. حول الأرقام التالية من النظام الثنائي إلى النظام السداسي عشر

1111 0101 0011 1100

٧. رتب وحدات القياس التالية من الأصغر إلى الأكبر:

كيلو بايت ـــ ميجا بايت ـــ بايت ـــ جيجا بايت

٨. ما هو أقل وقت يستغرقه إرسال ملف حجمه **100 MB** من وحدة خدمة إلى عميـــل عبر خط الإنترنت باستخدام جهاز مودم سرعته ٣٣ كيلو بت / ثانية (استخدم المعادلة التالية **T = S/BW**)

حيث تشير **T** إلى الزمن المستغرق لنقل الملف و **S** إلى حجم الملـــف و **BW** إلى تـــردد النطاق

٩. ما هي العوامل التي تؤثر في سرعة نقل البيانات

أ. مواصفات وحدة الخدمة وعدد الأجهزة

ب. عدد المستخدمين

ج. نوعية البيانات المرسلة / المستقبلة

د. مواصفات وحدة العمل

هـــ. كل ما سبق

و . لا شئ مما سبق

الفصل الرابع
أنواع الشبكات

الشبكة المادية هي كل المعدات التي يمكنك أن تلمسها بيدك . يعد الجانب المادي من شبكة الاتصال هو المكونات المختلفة التي تمكّن اتصال مادي فعلي بين أجهزة الكمبيوتر .

في هذا الفصل والفصل الذي يليه سنشرح بالتفصيل أجهزة ووسائط الاتصال المادية لتوصيل شبكات الكمبيوتر ، وستتعرف علي الأشكال المختلفة للشبكات .

بانتهاء من هذا الفصل ستتعرف علي :

- أنواع توصيل الشبكات وأنواع الشبكات
- الأشكال المختلفة للشبكات
- تصنيف الشبكات الحديثة

أنواع توصيل الشبكات Physical Topology

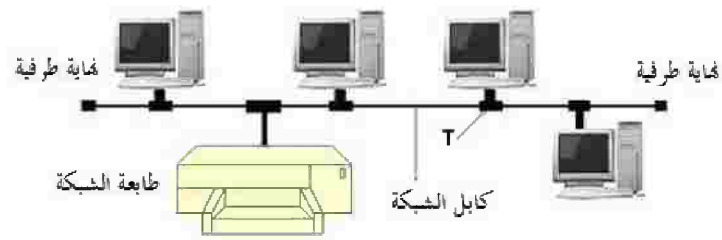
توجد ثلاثة تخطيطات من منظور توصيل الشبكات باستخدام الأسلاك النحاسية وهي تخطيط أداه النقل (Bus Topology) . والتخطيط ألنجمي Star Topology والتخطيط الحلقي Ring Topology. وفيما يلي توضيح لكل من هذه التخطيطات .

أولاً : تخطيط أداه الناقل Bus Topology

تعتبر شبكة تخطيط أداه الناقل من أقدم تخطيطات الشبكات. وهي بسيطة وسهلة في ربط الشبكات. وهي عبارة عن كابل طويل به أجهزة اتصال بطوله تتصل بها أجهزة الكمبيوتر (انظر شكل ٤-١) وبمجرد أن يتم توصيل أجهزة الكمبيوتر بالأسلاك وتثبيت برامج الشبكة علي أجهزة الكمبيوتر ستتمكن أجهزة الكمبيوتر من رؤية بعضها البعض. يتم وضع وصلة علي كل طرف من أطراف السلك كما يظهر من شكل ٤-١ تسمي هذه الوصلة "نهاية طرفية " . تقوم النهاية الطرفية بامتصاص أي إشارة تصل إليها وبالتالي يصبح السلك خالياً من أي إشارة ويصبح مستعداً لاستقبال أي معلومات مما يمكن أي جهاز آخر من إرسال بياناته علي الشبكة .

تستخدم أنظمة Ethernet القديمة تخطيط أداة النقل مع الكابلات المحورية (Coaxial) ومن عيوب هذه الشبكة أنه إذا تم قطع أي من الارتباطات بين أجهزة الكمبيوتر، سوف تنهار الشبكة.

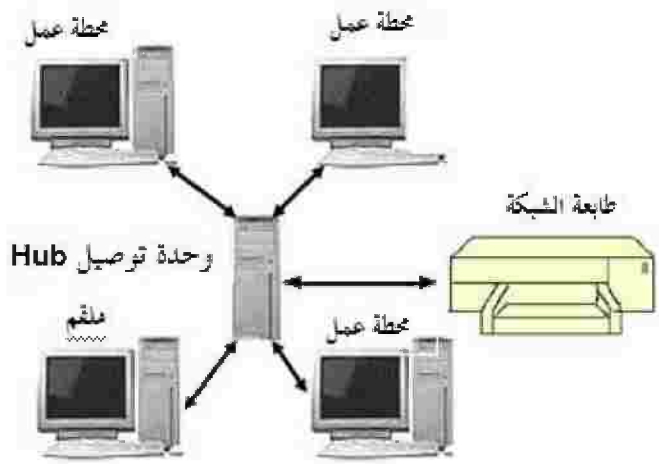
تعد تخطيطات أداه الناقل من أقدم تخطيطات الشبكات وأكثرها فشلا. وكذلك من الصعب توسيعها. ولذلك لم تعد هذه التكنولوجيا مستخدمة بعد أن تحول المستخدمون إلى تكنولوجيا التخطيطات النجمية والحلقية.



شكل ٤-١ تخطيط شبكة أداة النقل Bus Topology

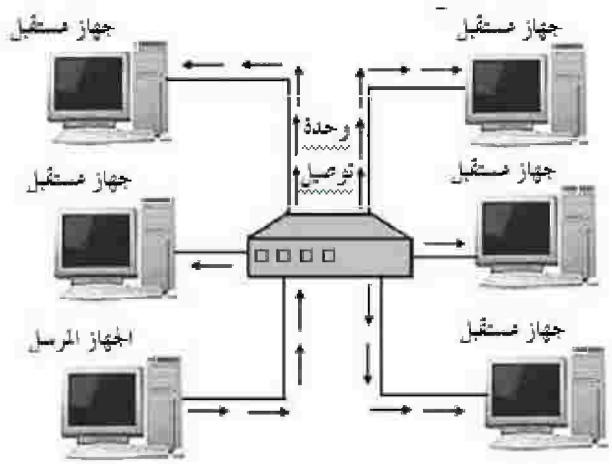
ثانياً : التخطيطات النجمية Star Topology

يعتبر هذا التخطيط أفضل من التخطيط السابق لأنه أكثر قوة وأقل تعرضا للفشل . لايعتمد التخطيط النجمى علي نظام السلك الذي يربط أجهزة الكمبيوتر كما في تخطيطات أداه النقل السابقة. وإنما يستخدم علبة كهربية يطلق عليها hub أو Switch لتوصيل أجهزة الكمبيوتر ببعضها البعض (انظر الشكل ٤-٢) ولهذا فهو يتميز عن السابق. حيث في تخطيط أداه النقل يتسبب قطع اتصال جهاز كمبيوتر واحد في انهيار الشبكة بأكملها، أما في التخطيط النجمي فإن نظام توصيل الأجهزة بوحدة التوصيل يعزل كل سلك من أسلاك الشبكة عن الآخر، وبالتالي إذا توقف جهاز أو انقطع السلك الذي يربطه بوحدة التوصيل فلن يتأثر إلا الجهاز الذي توقف أو انقطع سلكه . أما باقي الأجهزة فستبقي تعمل وتتبادل البيانات فيما بينها . أما إذا توقف جهاز التوصيل (Hub) أو فشل فإن الشبكة كلها ستتوقف عن العمل .



الشكل ٤-٢ التخطيط النجمي للشبكات Star Topology

في التخطيط النجمي يمكنك توصيل أجهزة الكمبيوتر أثناء التشغيل دون التسبب في فشل الشبكة. حيث يتصل كل جهاز بوحدة التوصيل (الـ Hub أو الـ Switch) بواسطة كابل منفصل. تنتقل الإشارات من الجهاز المرسل إلي وحدة التوصيل ومنه إلي باقي الأجهزة علي الشبكة كما يتضح من شكل ٤-٣ .



شكل ٤-٣ انتقال الإشارة من وحدة التوصيل إلي باقي الأجهزة

تستخدم العديد من أبنية الشبكات التخطيط النجمى. أشهر هذه الأبنية **Ethernet** سواء الإصدار القديم منها أو الإصدار الجديد مثل **100Base-T** وتخطيط **Gigabit Ethernet**

ثالثًا : التخطيطات الحلقية Ring Topology

في التخطيط الحلقي (**Ring Topology**) يتم ربط الأجهزة في الشبكة بحلقة أو دائرة من السلك بدون نهايات كما يتضح من الشكل ٤-٤. تنقل الإشارات علي مدار الحلقة في اتجاه واحد وتمر من خلال كل جهاز علي الشبكة . ويقوم كل جهاز علي الشبكة بإنعاش الإشارة التي تمر من خلاله وتقويتها ثم يعيد إرسالها علي الشبكة إلي الجهاز الذي يليه .

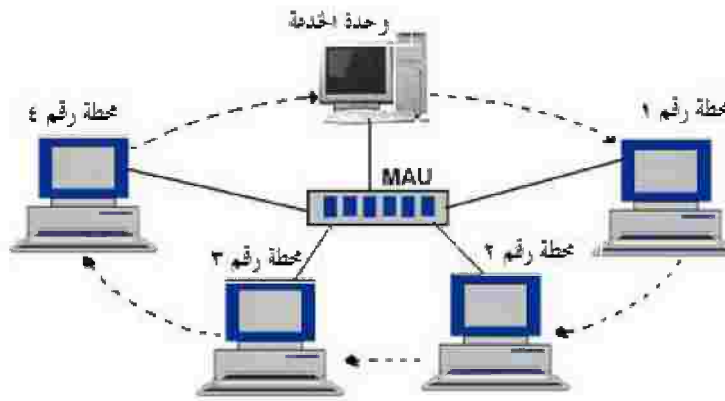
أشهر أبنية الشبكات التى تستخدم التخطيط الحلقى هي شبكات **Token Ring** وشبكات **FDDI**. ويتم ترتيب التخطيطات الحلقية فى نفس النجمة المادية التى تجدها فى شبكات التخطيط النجمى **Ethernet**.

علي الرغم من أننا نميز بين تخطيط**Star** (النجوم) و**Ring** (الحلقات) فأنهما من الناحية المادية يبدوان متشابهين. للشبكات الحلقية أيضا نقطة اتصال مركزية تتصل بها أجهزة الكمبيوتر. شكل (٤-٤)

في شبكة **Token Ring** يتم توصيل كل الأجهزة بواسطة أسلاك إلي نقطة واحدة هي **Token Ring MAU**. حيث **MAU** اختصار لعبارة **Multistation Access Unit**

ويمكن ترجمتها (وحدة وصول متعددة المحطات). تشبه **MAU** وحدة التوصيل **(hub)** أو السويتش في أنها توفر منافذ لتوصيل أجهزة الكمبيوتر ماديا علي الشبكة . كما يتضح من (شكل٤-٤). تنقل **MAU** البيانات من جهاز كمبيوتر إلي أخر في مسار يكـــرر حلقـــة. (ولهذا يطلق على **Token** اسم **Ring** ومعناها حلقة).

أما بناء الشبكة الآخر الذى يستخدم التخطيط الحلقى فهو شـــبكات **FDDI** أو **Fiber Distribution Data Interface** ومعناها "واجهة البيانات الموزعة لشبكة الألياف". إلا أن بناء شبكة **FDDI** يعمل على كابلات ألياف بصرية بدلا من الكابلات النحاسية.



شكل ٤-٤ مخطط شبكة التخطيط الحلقي **Token Ring**

تتميز بنية **FDDI** بعدة مميزات: السرعة إذا ما قورنت ببنية **Ethernet** والحد من الفشل الذى يحدث فى اتصالات الشبكة ويمكن الاعتماد عليها . ولكنها تعد أيضا باهظة التكاليف مقارنة بمقياس **Ethernet-F** التي تستخدم الألياف البصرية .ولعل هذا هو السبب الذي أدي إلي انتشار واستخدام **Ethernet** بصورة أكبر .لتقنية **FDDI** حلقتين كاملتين يطلق عليهما الحلقة الأولية (**Primary**) والحلقة الثانوية (**Secondary**) وهمـــا تعمـــلان في اتجاهين متقابلين . يوفر زوجا الحلقات قدراً أساسياً من الوقوع في الأخطاء . فإذا كانـــت إحدى الحلقات مقطوعة ، فستتولى الحلقة الأخرى المهمة . وإذا كان أحد مقاطع الحلقتين مقطوعاً أو إذا لم يعمل أحد الأجهزة أو تمت إزالته ، يمكن ربط الحلقتين لإعادة تأســـيس تكامل الحلقة .

أنواع الشبكات

يمكن تقسيم الشبكات التي تستخدمها المؤسسات إلي شبكات محلية (**LAN**) وشبكات واسعة (**WAN**) وهذا بخلاف الشبكة العالمية المعروفة باسم "شبكة الانترنت" حيث يمكن الاتصال بالانترنت بدون أي من الشبكتين كما يمكن توصيل شبكة المؤسسة بشبكة الانترنت. وفيما يلي نوضح باختصار أهم أنواع الشبكات.

الشبكة المحلية (LAN)

باختصار شديد عندما يتم توصيل أكثر من جهاز كمبيوتر مع بعضهم من خلال شبكة توجد كلها في موقع واحد تسمي هذه الشبكة شبكة اتصالات محلية أو **Local Area Network** وتختصر هكذا **LAN**.

يمكنك اعتبار الشبكات التي اشرنا إليها في هذا الفصل (الشبكة الخطية أو الحلقية أو النجمية) شبكات محلية

وتتميز شبكة الاتصالات المحلية (**LAN**) بما يلي :

- توجد كلها في مكان واحد أو قريب ولهذا نقول عنها "محلية" .
- تتميز بمعدل عالي لنقل البيانات يصل إلي ١٠٠٠ميجابت في الثانية.
- تنتقل البيانات عبر أسلاك الشبكة.

يمكن أن تشمل شبكة **LAN** علي المئات أو الآلاف من المستخدمين رغم وجودها في موقع جغرافي واحد.

شبكة الاتصال الواسعة (WAN)

كلمة **WAN** اختصار لعبارة **Wide Area Network** وتعني شبكة الاتصال الواسعة. ومن هذا الاسم تعرف أنها أوسع من الشبكات المحلية.

عندما تزيد فروع الشبكة وتتباعد في أكثر من مدينة (لم تعد في مكان واحد) فلابد من إنشاء عدة شبكات محلية وتوصيل هذه الشبكات مع بعضها.

عندما تتطلب المؤسسة توصيل أكثر من شبكة **LAN** مع بعضها نظرا لبعد المسافة بين فروعها أو مراكزها. هنا لا مفر من إنشاء شبكة اتصال واسعة (**WAN**).

إذن شبكات **WAN** عبارة عن شبكات **LANs** موزعة جغرافيا يتم ربطها معا باستخدام اتصالات داخلية عالية السرعة وموجهات.

علي عكس شبكة **LAN** ، تتطلب شبكة **WAN** موجهات (**Routers**) تقوم الموجهات بوظيفة التحكم في تدفق الاتصالات .

إذن الموجه جهاز يدير تدفقات البيانات بين الشبكات. تقوم الموجهات(**Reuters**) بنقل البيانات من نقطة إلي أخري وتعرف أفضل مسارات التوجيه لنقل البيانات، ولكي تفهم عمل الموجه أكثر. افرض انك تسير في طريق ونتيجة للزحام الشديد تم تغيير مسار الطريق. ستجد علامات مرور بطول الطريق توجهك لكي تسلك الطريق المناسب والبديل . هذه العلامات تعمل عمل الموجه الذي يعرف أفضل مسارات التوجيه لنقل البيانات كما أنه يتعرف علي مسارات توجيه جديدة.

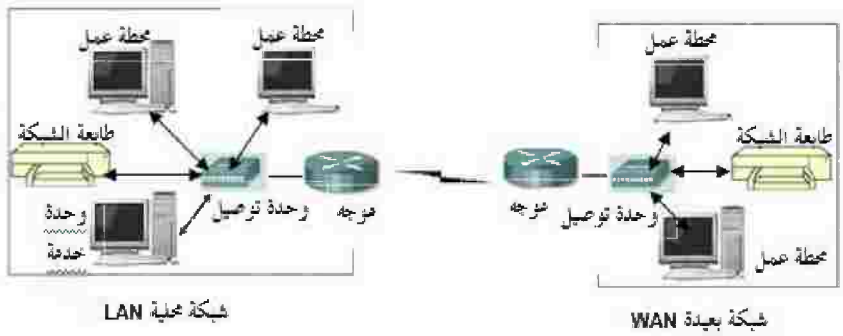
غالبا ما تتحكم سرعة خط الهاتف في سرعة نقل البيانات عبر شبكة **WAN** فبينما تعمل الشبكة المحلية (**LAN**) بسرعة ١٠٠ميجا بت في الثانية فإن سرعة خط الهاتف تعمل بسرعة ٥٦ كيلو بت في الثانية وفي أحسن الأحوال في حالة الخطوط التي يتم تأجيرها بآلاف الجنيهات شهريا من شركة الاتصالات (خط **T1**) تصل سرعة خط الهاتف إلي ١,٥ميجا بت في الثانية. عندما تقارن سرعة شبكة محلية تعمل بسرعة ١٠٠ميجابت في الثانية بسرعة خطوط الهاتف الرقمية يتضح لك بطء خطوط الهاتف الرقمية .

يطلق علي سرعة نقل البيانات مصطلح (تردد النطاق). ولذلك فإن تردد النطاق الذي ينقل ١,٥ميجا بت في الثانية أعلي من تردد النطاق الذي ينقل ٥٦كيلو بت في الثانية (لاحظ الفرق في السرعات) ولذلك يشتكي المستخدمون من بطء نقل البيانات (غالبا ما يقولون الجهاز بطيء) عندما تزيد كمية البيانات المطلوب نقلها عن سعة خط الهاتف.

أما إذا كانت كمية البيانات المطلوب نقلها أقل من سعة الخط أو تساويها فلن تحصل مشكلة. نظرا لأن تدفق البيانات في شبكات **WAN** يتم داخل شبكات **LAN** التي تتكون منها شبكة **WAN** فقد برزت الحاجة إلي الموجهات لكي تتحكم في تدفق الاتصالات.

يشتمل شكل (٤-٥) علي رسم تخطيطي لشبكة **WAN** ومنه تلاحظ أن شبكة **WAN**

عبارة عن مجموعة من شبكات **LAN** متصلة ببعضها عن طريق موجه .

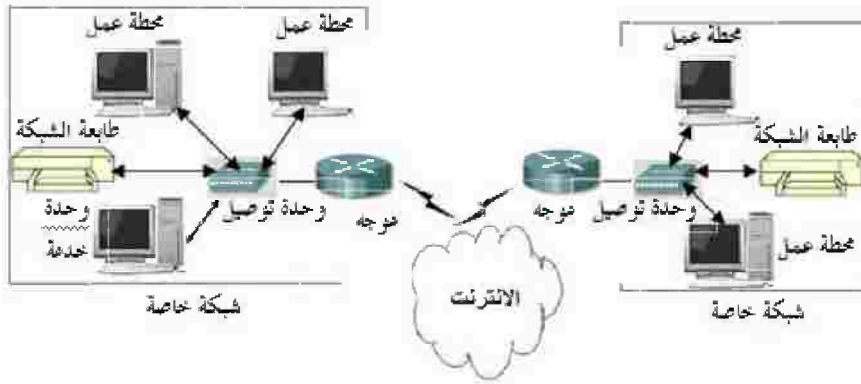


شكل ٤-٥ ربط الشبكات المحلية **LAN** بالشبكات الموسعة **WAN**

شبكة الانترنت

أصبحت الانترنت هوس عالمي، حيث لم يعد شخص في العالم لم يسمع عن الانترنت وزاد مستخدموها في العالم زيادة هائلة في السنوات الأخيرة أما مستخدموها في العالم الثالث، فما زالوا يبحثون عن لقمة العيش قبل البحث عن خط الهاتف الذي يمكنهم من الاتصال بالانترنت.

تستخدم الشركات شبكات خاصة بها سواء كانت من نوع **LAN** أو حتي من نوع **WAN** ويتم توصيل هذه الشبكات بشبكة الانترنت عن طريق توصيل موجه بالشبكة والاتصال بشبكة الانترنت من خلال مزودي خدمة الانترنت. انظر شكل ٤-٦



شكل ٤-٦ توصيل الشبكات بشبكة الانترنت عن طريق موجه

كيفية الاتصال بالانترنت

يمكن الاتصال بالانترنت بأكثر من طريقة

- بعض الناس الذين يتصلون بالانترنت من منازلهم يستخدمون مودم **Modem** أما الشركات الصغيرة فأنهم غالبا ما يستخدمون كابل أو **DSL** للاتصال بالانترنت. وبالطبع فإن الكابل والـ **DSL** أكثر مناسبة للشركات التجارية الصغيرة لأنه يوفر تردد نطاق أكثر مما يوفره المودم الموجود بجهاز الكمبيوتر الذي يستخدمه الأفراد في منازلهم. ففي حين تصل سرعة الاتصال عن طريق المودم إلي ٥٦ كيلو بت في الثانية، تصل سرعة الكابل والـ **DSL** إلي ٥٠٠ كيلو بت في الثانية أو أكثر.
- أما الشركات ألكبري والمؤسسات فإنها تستطيع الحصول علي سرعة عالية عن طريق تأجير خطوط اتصالات رئيسية. هذه الخطوط يمكن إن توفر تردد نطاق يصل إلي ١,٥ ميجا بت في الثانية كما أشرنا سابقا.

تصنيف الشبكات الحديثة

تنقسم الشبكات الحديثة إلي نوعين :

- *الشبكات النظيرة* **Peer to Peer Networks**
- *شبكات الوحدة التابعة/وحدة الخدمة* **Client / server Network**

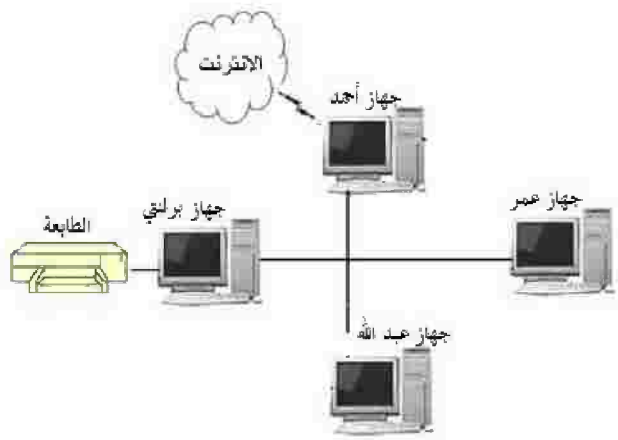
وفيما يلي نوضح ما هي الشبكة النظيرة وما هي شبكة الوحدة التابعة / وحدة الخدمة (شبكة العميل/الخادم)

الشبكة النظيرة **Peer to Peer Networks** :

من اسم هذه الشبكة أن كل جهاز فيها يناظر الجهاز الآخر. وهي عبارة عن شبكة محلية مكونة من مجموعة أجهزة لها نفس الحقوق والواجبات (متناظرة). ولذلك فهي لا تحتاج إلي وحدة خدمة (**server**) حيث أن كل جهاز في الشبكة قادر علي استقبال بيانات وفي نفس الوقت قادر علي تزويد غيره من الأجهزة بالمعلومات

فعلي سبيل المثال قد تستخدم واحد من الأجهزة عليها قرص صلب كبير لتخزين بيانات

جميع المستخدمين كما قد تستخدم طابعة متصلة بأحد الأجهزة مع باقي المستخدمين. في المثال الموضح بشكل ٤-٧ يتصل جهاز أحمد بالانترنت، ويتوفر لجهاز أسامة طابعة يمكن لجميع الإفراد استخدامها، كما يوجد قرص صلب علي جهاز عمر تخزن عليه ملفات وبيانات جميع المستخدمين. في حين يستطيع جهاز عبد الله الاستفادة من الخدمات التي يقدمها أي من الأجهزة الثلاثة.



شكل ٤-٧ شبكة نظيرة تتصل جميع الأجهزة ببعضها

ومن مميزات الشبكة النظيرة :

- التكلفة المادية المحدودة مقارنة بشبكات(الوحدة التابعة/ وحدة الخدمة أو العميل/الخادم).
- سهولة تجهيز الشبكة وإعدادها للعمل.
- لا تحتاج لبرامج أخرى غير نظام التشغيل المستخدم.
- تلاءم الشبكات الصغيرة جداً (من ٣ -٤ أجهزة).

أما عن عيوبها فهي لا تستوعب إلا عدد محدود من الأجهزة ويعد الأمان في الشبكة النظيرة غير موجود تقريبا. كما أنه لا يمكن الاعتماد عليها حيث يسهل تشويشها.

شبكات الوحدة التابعة/ وحدة الخدمة **Client/server *Network***.

تسمي شبكات الوحدة التابعة / وحدة الخدمة أحياناً "شبكة العميل / الخادم" ، تعتمد هذه الشبكات علي جهاز يسمي **Server** أو وحدة الخدمة أو الخادم أو الملقم تتصل به

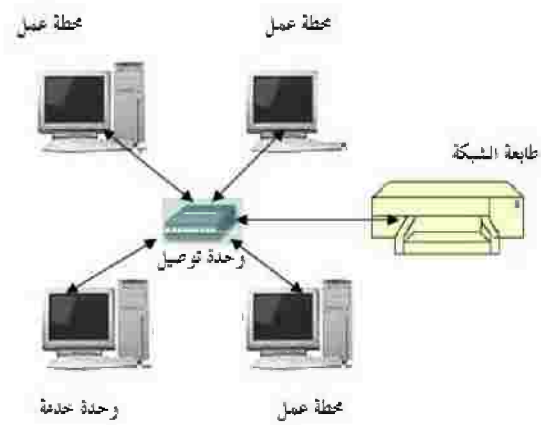
الأجهزة التي تعمل كمحطات أو كوحدة تابعة داخل الشبكة. عادة تكون وحدة الخدمة أو جهاز الخادم جهاز كبير وذو ذاكرة كبيرة ومعالج قوي. وقد يحتوي علي معالجين عندما يكون عدد الأجهزة كبير في الشبكة، يمكن تزويد الشبكة بأكثر من وحدة خدمة (Server)

يشتمل شكل ٤-٨ علي شبكة تستخدم وحدة خدمة .

ومن فوائد هذا النوع من الشبكات

- يمكنها تدعيم آلاف المستخدمين
- توفير حماية وسرية أكثر للبيانات
- إدارة مركزية لموارد الشبكة

أما من عيوب هذه الشبكة فأهمها الإمكانيات المادية، حيث تتكلف وحدة الخدمة مبالغ هائلة رغم أنه لا يستخدم من أي فرد مثل محطة العمل، وإذا تعطلت وحدة الخدمة سوف تتعطل الشبكة كلها .



شكل ٤-٨ شبكة "وحدة خدمة / وحدة تابعة " تستخدم وحدة خدمة تتصل بها الوحدات التابعة

ملخص الفصل

شرحنا في هذا الفصل أنواع توصيل الشبكات وقلنا أن هناك ثلاثة تخطيطات لتوصيل الشبكات هي تخطيط أداة النقل **Bus Topology** والتخطيط النجمي **Star Topology**والتخطيط الحلقي **Ring Topology** وأوضحنا الفرق بين كل نوع من هذه الأنواع الثلاثة . شرحنا بعد ذلك أنواع الشبكات وقسمناها إلى شبكات محلية (**LAN**) وشبكات واسعة (**WAN**) وشبكة الإنترنت . شرحنا أيضا تصنيف الشبكات إلى شبكات نظيرة وشبكات الوحدة التابعة / وحدة الخدمة.

تدريبات

١. ما هي التخطيطات المادية المستخدمة على شبكات الكمبيوتر (اختر ثلاثة):

أ. تخطيط البناء الهرمي

ب. تخطيط أداة النقل

ج. التخطيط الأفقي

د. التخطيط النجمي

هـ–التخطيط الحلقي

و– التخطيط الرأسي

٢. عند مقارنة تخطيطات الشبكات يمكن أن نقول:

أ. تخطيط أداة النقل
١. يوفر هذا التخطيط حلقة منطقية تنقل البيانات في مسار دائري من جهاز لآخر. أشهر بنية شبكات تستخدم هذا التخطيط هي شبكات **TokenRing** و **FDDI**

ب. التخطيط النجمي
٢. أشهر بنية شبكات تستخدم هذا التخطيط هي شبكة **Ethernet**. إذا انقطع أي ارتباط لا يتأثر إلا الجهاز الذي توقف أو انقطع سلكه

ج. التخطيط الحلقي
٣. يعتمد على نظام السلك الذي يربط بين الأجهزة

ولذلك إذا انقطع أي ارتباط بين الأجهزة، تنـــهار الشبكة وتستخدمه شبكاتETHERNET القديمة.

٣. ما هو الفرق الجوهري بين شبكات LAN وشبكات WAN

٤. يمكن تقسيم الشبكات من حيث طريقة توصيلها إلى نوعين هما ..... و .....

٥. صح أم خطأ:

أ. توفر الشبكات النظيرة أكبر حد من الأمان ويمكن الاعتماد عليها

ب. شبكة الوحدة التابعة / وحدة الخدمة تلائم الأجهزة والشبكات الصغيرة جـــداً (من ٣ ــ ٤ أجهزة)

ج. لا تحتاج الشبكة النظيرة إلى برامج أخرى غير نظام التشغيل المستخدم

د. من عيوب شبكات الوحدة التابعة / وحدة الخدمة إنها لا تـــوفر إدارة مركزيـــة لإدارة الشبكة

هـــ. يمكن أن تدعم شبكات الوحدة التابعة / وحدة الخدمة آلاف المستخدمين