الفصل الأول

أساسيات الشبكات

إن شبكة الكمبيوتر هى مجموعة من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة المحيطية Peripherals التى تتصل ببعضها البعض وتتيح لمستخدميها التشارك فى الموارد Resources والخدمات والأجهزة الموصولة بالشبكة مثل الطابعة Printer والمودم Modem ووسائط التخزين العالية السعة وغيرها .

الشبكة ببساطة عبارة عن اثنين من أجهزة الكمبيوتر أو أكثر مرتبطين معا ، وكلما اتسعت الشبكة كلما تعددت الاجهزة الملحقة بها ، وترتبط أجهزة الكمبيوتر بالشبكة عن طريق وسط اتصال لتساهم وتستفيد من الموارد المتاحة .

الشبكة Network عبارة عن توصيل عدة أجهزة معا بحيث يمكن تداول المعلومات بينها والمشاركة Share فى استخدام البيانات Data والرسائل Messages والرسومات Graphics والطابعات Printers وأجهزة الفاكس Fax والمودم Modem وأى جهاز أو خدمة يمكن إلحاقهما بالحاسب .

الشبكة Network قد تكون ربطا بسيطا بين أجهزة الكمبيوتر فى موقع ما معا عن طريق وسط ربط بأسلاك النحاس ، أو قد تكون شبكة عملاقة مثل الإنترنت مستخدمة مختلف أوساط النقل مثل تكنولوجيا الأقمار الصناعية والاتصالات السلكية واللاسلكية .

تحتوى موارد الشبكات Resources على البيانات والتطبيقات Application وملحقات الحاسب Peripherals (كل جهاز Device يمكن أن يتصل بالحاسب مثل القرص الصلب الخارجى والطابعة والمودم ومشغل شرائط النسخ Tape drive ومشغل الاسطوانات المضغوطة CD ROM وغيرها) .

تطورت الشبكات حول نوعين أساسيين هما : شبكات المنطقة المحلية LAN ،

وشـــبكات المنطقة الواسعة WAN ، فالأولى تستخدم لربط أجهزة ضمن مساحة قريـــبة نســـبيا والأخـــرى عبر مسافات بعيدة جغرافيا وإن كانت هناك نوعيات أخرى لكنها قليلة الاستخدام .

تـــتكون الشبكة من أجهزة الكمبيوتر والأسلاك والأجهزة الأخرى من التركيب الداخلـــى مـــثل بطاقات الشبكة Interface التى تربط الكمبيوتر بالشبكة وأجهزة أخرى مثل المبدلات Switches والموجهات Routers .

تطـــورت تكنولوجـــيا الـــنقل عبر الشبكة لنقل المعلومات الهائلة بوسائط النقل المختلفة مثل الأسلاك وموجات الراديو والموجات المتناهية في الصغر .

تستخدم الشبكة على نطاق الفرد أو المجموعة أو فى شركة صغيرة أو مؤسسة كبـــيرة ، ويـــتم الربط الشبكة لتلبى احتياجات من يرتبط بها (فرد أو شركة) .

وتستخدم الشبكة لأغراض بسيطة أو تتسع آفاق استخدامها لأغراض متقدمة مثل مؤتمرات الفيديو وعقد الصفقات التجارية .

بوجه عام فالشبكة صغيرة أو كبيرة يتم بناؤها بنفس الطريقة فتتيح لمستخدميها الاتصـــالات والمـــوارد مثل الملفات والتطبيقات والمكونات (الأقراص الصلبة ومشـــغلات الأقـــراص الضـــوئية والمضغوطة وأجهزة الاتصالات والطابعات الحديـــثة والماســـح) وتحقق الاتصالات بين المستخدمين بالبريد الإلكترونى أو مؤتمرات الفيديو وغيرها من الخدمات .

تتـــيح الشـــبكة إمكانية الاستفادة من موارد وخدمات الشبكة وهناك إمكانية ربط هـــذه الشـــبكة بأخرى تزيد الاستفادة ويمكن أيضا ربط أى شبكة بالإنترنت مما يعنى زيادة الإمكانيات من مصادر وموارد واتصالات .

العميل (الزبون أو المستفيد) والخادم (المزود أو الملقم) Client and Server

العمـــيل client هو جهاز كمبيوتر يسمح للمستخدم أو المستخدمين بالدخول إلى الشـــبكة ويســـتفيد مـــنها كمصدر للمعلومات عن طريق إدارة نظام تشغيل مثل

Windows 2000 ، بغـرض تمكيـن المستخدم من الدخول على الشبكة لذا فإن العميل Client عادة لا يمتلك قوة المعالجة أو فضاء التخزين .

الخـادم Server هو كمبيوتر أقوى ويتيح نظام تشغيل للشبكة NOS Network Operating System كمصدر مركزى للشبكة ويقدم الموارد المتاحة على الشبكة مـثل الطابعـة والملفات وهو أيضا يقرر من يدخل ويرتبط بالشبكة وأى مورد يسـتطيع المستخدم الدخول إليه . وتحتوى معظم الشبكات المحلية على الزبائن clients وقليل من الخدم Server ويتوقف مدى الشبكة على العدد المشترك فيها والنشاط الذى تضطلع به .

محطـة العمـل Workstation اسـم يسـتخدم بدلا من العميل client لأجهزة الكمبـيوتر التي ترتبط بالشبكة وهى تشير إلى أجهزة على نهاية الشبكة تتطلب ذاكرة وقوة معالجة لتستطيع بها إدارة البرمجيات مثل التصميمات .

المستخدم والمشرف User and Administrator

وجـود نوعين مختلفين من أجهزة الكمبيوتر بالشبكة هما العميل والخادم يعنى تمـيز المسـتخدمين إلى أدوار مختلفة أيضا ، المستخدم هو الشخص الموجود خلـف جهاز الكمبيوتر الشخصي ينتظر الموارد المتاحة على الشبكة يحتاج اسم دخول وكلمة سر ليتمكن من دخول الشبكة .

أمـا مـن يقـوم بدور العناية بالشبكة نفسها فهو مشرف عليها يتحكم فى عمل الخـادم بما يعنى أن الدخول للشبكة ومستوى الدخول يتم تحت سيطرة المشرف الـذى يسـتخدم أدوات يتـيحها نظام تشغيل الشبكة NOS الذى يتيح للمشرف التعرف على المستخدم وإدارة العتاد والمسئوليات وتوزيع أدوار العمل ومعرفة العـتاد ، وتقـع علـى المشرف مسؤولية تأمين الشبكة من الكوارث والسرقة والتدمير الفيزيائى والاختراق والفيروسات والملوثات البرمجية وتحديد مستويات الدخول للشبكة وسياسات الأمان المستخدمة والمحافظة على سيولة المعلومات وتأمينها .

يحتاج مشرف الشبكة فهم أساسيات العمل الجماعى ومعرفة ما يستخدمه من أجهزة الكمبيوتر وكيفية إضافة جزء للكمبيوتر الشخصى مثل بطاقة الشبكة وأجهزة الربط الشبكى وأنظمة تشغيل الشبكة .

نقل البيانات ووسيط النقل

البت Bit أصغر وحدة معلومات فى الكمبيوتر وتمثل بلغة رقمية صفرا أو واحدا 0-1 ، فى داخل الكمبيوتر تسير البيانات فى تيار متواز من البتات bits عبر الأسلاك المتعددة الخطوط والمتوازية باللوحة الأم .

لنقل البيانات من كمبيوتر إلى آخر فى شبكة لابد من وجود وسط نقل مثل أسلاك النحاس لنقل البيانات بين الجهازين فى تيار فردى من البتات bits ، وهنا تبدو الحاجة إلى جهاز يأخذ البيانات التى تسير فى تواز داخل الكمبيوتر ويحولها إلى اصطفاف فردى لنقلها فى سلك التوصيل بين الجهازين ، ويهتم هذا الجهاز أيضا بتوفير الارتباط والوصل بين الكمبيوتر الشخصى ووسط النقل للشبكة ، هذا الجهاز هو بطاقة الشبكة NIC Network Interface Card التى تحتوى على مرسل مستقبل Transceiver ، وقد تأتى هذه البطاقة منفصلة ويتم تركيبه فى فتحة توسع داخل الكمبيوتر على اللوحة الأم ، أو قد تكون بطاقة سابقة التركيب فى الجهاز كما تعمل شركة أبل Apple MAC .

تقوم بطاقة الشبكة بالربط الفيزيائى بين الكمبيوتر (الخادم أو العميل) ووسط النقل فى الشبكى ، وهى أيضا تحول المعلومات من تواز إلى تسلسل لذلك فهى مكون هام جدا فى ربط أجهزة الكمبيوتر الشخصى فى شبكة .

أنواع الشبكات

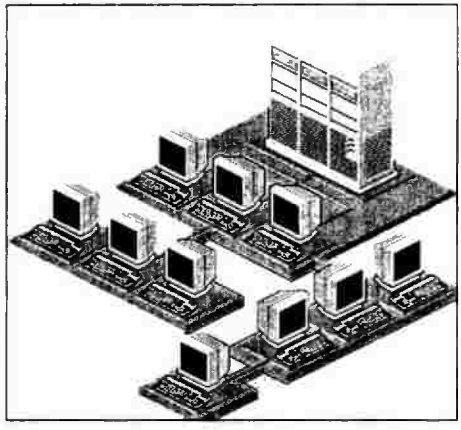
هناك العديد من معايير تصنيف الشبكات منها :

أ- توزيع الحوسبة computing power distribution :

شبكات حوسبة مركزية central computing : تتركز قدرات المعالجة

والتخزيـــن فـــى الكمبيوتر المركزى ، أما الطرفيات dummy terminals فهى وسيلة إدخال وإخراج .

شـــبكات حوســـبة بديلـــة alternative computing : قدرات المعالجة قائمة فى الطرفـــيات حيث تتم عمليات المعالجة فى الطرفية دون حاجة للتعاون بين عقد الشبكة nodes لكن الشبكة تؤمن تبادل الملفات وتشارك الموارد .



شـــبكات حوســـبة مشتركة collaborative computing : تؤمّن إمكانات تبادُل الملفـــات والخدمـــات إضافة إلى تقسيم وتوزيع مهام المعالجة على عقد الشبكة وتجميع النتائج الجزئية من كل طرفية لتكوين نتيجة نهائية .

ب : علاقة الأنظمة

شـــبكة الند للند peer to peer : شبكة تحتوى على أجهزة متكافئة لتبادُل الملفات والبريد وتشارُك الموارد .

شـــبكة الخـــادم/ العمـــيل Client/ server : تتركز خدمة أو أكثر فى جهاز من الشـــبكة (عقدة) هو جهاز خادم بمواصفات خاصة لتقديم الخدمات ، وقد يكون الجهاز خادما لخدمة واحدة أو أكثر .

ج- التوزيع الجغرافى Geographical distribution :

شـــبكة محلـــية Local Area Network (LAN) : شـــبكة فى مساحة جغرافية

محدودة (مؤسسة أو بناية واحدة) .

شبكة حضرية (مدينة) Metropolitan Area Network (MAN) : تمتد حدودها إلى مساحة أكبر من الشبكة المحلية فقد تشمل مدينة أو عدة بنايات لكنها تحافظ على هيكل الشبكة المحلية بخطوط الاتصال والبرتوكولات .

شبكة واسعة Wide Area Network (WAN) : تمتد الشبكة على منطقة جغرافية كبيرة قد تشمل أقطارا أو العالم ، وتعد شبكة الإنترنت مثالا .

د- هيكلية الشبكة Topology :

شبكة نجمية Star topology تتصل أجهزة الشبكة مثل أجهزة الكمبيوتر والطابعات والماسحات بنقطة مركزية واحدة تكون موزعا شبكيا Hub أو مبدلا Switch .

شبكة حلقة Ring topology يكون وسط النقل فى الشبكة على شكل حلقة تتكون من اتصال كل جهاز بالجهاز المجاور له مع وصل الجهاز الأخير بالأول .

شبكة خطية Bus topology باتصال جميع أجهزة الشبكة فى خط واحد .

شبكة متشابكة Mesh topology تتكون من ارتباط كل جهاز بالأجهزة الأخرى فى الشبكة ، وقد تكون تشابكا كليا full mesh عند اتصال كل عقدة بجميع العقد الأخرى ، أو قد تكون تشابكا جزئيا partial mesh عند اتصال عقدة ببعض العقد .

شبكة نجمة موسعة Extended Star topology تتكون من ربط شبكات نجمية مستقلة عن طريق موزع أو صرة من أجهزة الربط الشبكى .

هيكلية شجرية Hierarchical topology تشبه هيكلية النجمة الموسعة لكن عقدها ترتبط بجهاز كمبيوتر يقوم بدور الموزع الشبكى ويدير تدفق البيانات .

هـ- نوع وسيط الاتصال Communication media :

شبكات سلكية wired networks ، وشبكات لا سلكية wireless networks :

المكونات المادية للشبكة

المكونـــات الأساســية للشبكات تتضمن أجهزة الحاسبات ووسائط النقل وأجهزة الوصـــول ومجمعـــات الوصل والملحقات ، وتحتوى معظم الشبكات على هذه المكونات على الأقل أو تعمل حولها .

الحد الأدنى لمكونات شبكة الكمبيوتر :

* جهازى كمبيوتر على الأقل .

* أجهـــزة الوصول ، أو بطاقة شبكة Network Interface Card (NIC) : فى كل جهاز كمبيوتر تشكل جسر الاتصال بين الكمبيوتر وأسلاك النقل التى تربط مكونات الشبكة .

* وســـط نقـــل Transmission Media للاتصـــال بيـــن عناصر الشبكة سلكيا بالكبلات Cables والألياف الضوئية fiber optic ، أو لاسلكيا .

* بـــروتوكول اتصـــال يحـــدد أســـلوب وخوارزمية تخاطب مكونات الشبكة ومواصفات حزم البيانات وترتيب المعلومات Packets formats وغيرها .

* نظـــام تشغيل شبكة Network Operating System (NOS) يقدم خدمة تنظيم خدمـــات ومـــوارد الشـــبكة وصـــلاحيات وحقـــوق المستخدمين Rights and Permissions فى الوصول إلى الموارد والأجهزة المشتركة على الشبكة مثل : نظام تشغيل ويندوز ٩٨ ، ويندوز ٢٠٠٠ ، ويندوز إن تي Windows NT ، نوفل نتوير Netware Novell .

وسائط النقل أو منشآت البث

هـــى وســـائط نقل إشارات الشبكة إلى هدفها ، ومن أنواعها الكبلات المحورية والكبلات الثنائية المجدولة وكبلات الألياف الزجاجية كما قد تكون الوسائط بث الموجات لا سلكيا عبر الغلاف الجوى .

أجهزة الوصول

هـــى أجهـــزة مسئولة عن صياغة المعلومات بشكل متوافق مع الشبكة ووضع

المعلومـــات علـــى الشـــبكة وقبول المعلومات الواردة عبر الشبكة إلى الجهاز المحلى ، وتسمى أجهزة الوصول فى الشبكات المحلية باسم بطاقات بينية للشبكة أو بطاقـــة واجهـــة الشـــبكة NIC (Network Interface Card) أو بطاقة موفق الشـــبكة Network Adapter Card وهى لوحة دوائر كهربائية موضوعة ضمن جهاز الحاسب تحتل فتحة توسع Expansion Slot (فتحة إدخال / إخراج) على اللوحـــة الرئيســـية (الأم Mother Board) لجهـــاز الحاسب ، ويتم وصل هذه البطاقة مع وسط النقل فى الشبكة بروابط لتقوم بوضع المعلومات المطلوبة فى الأطر المناسبة ووضعها على الشبكة بصيغة ثنائية Binary وتستقبل المعلومات الواردة إلى الحاسب المحلى .

أجهـــزة الوصول فى الشبكات الواسعة WAN هى آلية تحكم بالخطوط الخاصة بالشـــبكة تعـــرف باسم وحدة قنوات الخدمة / وحدات خدمة البيانات Channel Service Unit /Data Service Unit واختصارها CSU/DSU وهى تصل منفذ الشبكة المحلية بمنشآت بث الشبكة الواسعة .

المجمعات أو الوصلات المركزية وأجهزة الربط

المجمعـــات أو مجمعـــات الوصل أو الوصلات المركزية أو أجهزة الربط هى أجهـــزة تـــربط عدة وصلات لربط أو توسيع شبكة مثل الصرة Hub أو المبدل Switch أو وحدة وصول متعدد MAU أو عبر مسافات واسعة جغرافيا .

مجمعـــات الوصـــل فى الشبكة المحلية مثل الصرة Hub أو المبدل Switch أو وحدة الوصول المتعدد MAU تسمح بوصل عدة أجهزة معا .

المـــردد (أو المعيد) Repeater يستقبل الإشارات ويقويها ثم يعيد وضعها على الشبكة بمستواها الأصلى مما يسمح بتوسيع رقعة الشبكات المحلية .

الموجـــه Router فى الشبكات الواسعة هو جهاز مجمع يربط بين أقسام الشبكة المحلـــية ووســـط النقل ويؤمن وظائف تحديد المسار عبر الشبكة الواسعة إلى هدف معين .

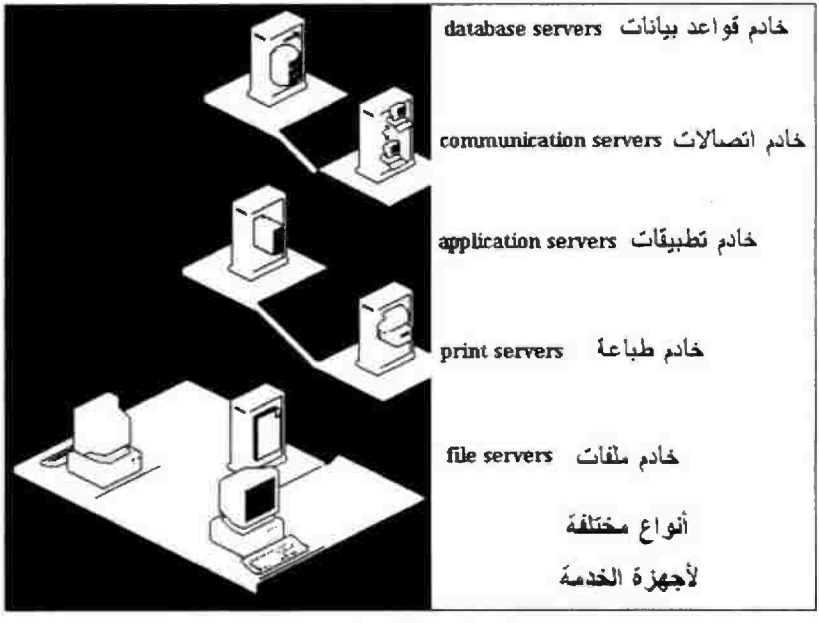
أجهزة الحاسب والملحقات بالشبكة

المـــوارد الأساسية فى شبكة تختلف باختلاف الشبكة لكن الأجهزة الثلاثة الأهم الملحقة بالشبكة المحلية هى جهاز الخادم Server (الملقم أو المزود) ، والزبون Client (محطة العمل أو العميل أو المستفيد) ، والطابعة والاتصالات .

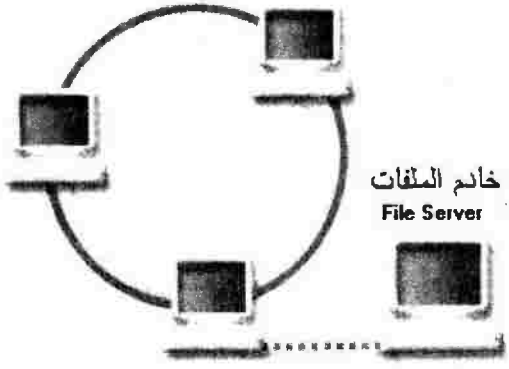
الخـــادم Server هـــو أى جهاز حاسب فى الشبكة يتحكم بالموارد المشتركة مع بقـــية الأجهزة المستخدمة ، أى أنه جهاز حاسب يستطيع الاستفادة من الموارد المشتركة التى تقع تحت تحكم الخادم .

هـــناك عدة أجهزة ملحقة مثل مشغل القرص المضغوط CD وشرائط التخزين الـــتى يمكـــن الوصول إليها عبر الشبكة لكنها تعد موارد فرعية أى أنها ملحقة بموارد أساسية أو ملحقة بأجهزة أساسية مثل مشغل القرص المضغوط الموصل بجهاز خادم .

تستخدم كلمة خادم (أو جهاز الخدمة الرئيسى) لتصف أجهزة تعدد المستخدمين ، وهناك خدم وظائف محددة مثل خادم ملفات أو خادم طباعة أو خادم تطبيقات أو خادم اتصالات وغيرها .



خـــادم الملفـــات File Server مـــن أهم الخدم وأكثرها شيوعا فهو آلية مركزية لتخزيـــن الملفات ووضعها فى وحدة تخزين مركزية ، ويعد خادم الملفات قلب شـــبكة العمـــل المحلـــية وهو حاسب شخصى عالى السرعة يحمل نظام تشغيل الشبكة وينظم مرور بيانات الشبكة وتتصل محطات العمل المنفردة وأى أجهزة ملحقة مثل الطابعات كلها بخادم الملفات بطريقة ما .



لخادم الملفات عدة فوائد منها :

- المركزية فكل المستخدمين لهم مستودع ثابت للملفات .
- لا يحتاج مشرف الشبكة إلى تكرار صيانة الدخول والخروج من الملفات .
- يسمح بالاستفادة من تقنيات حماية البيانات .
- يسهل الحفظ ونسخ احتياطى Backup واستخدام وسائط حفظ واسترجاع .

يستخدم خادم طباعة لمشاركة الطابعات بين مستعملى الشبكة المحلية .

يســـتخدم خـــادم التطبيقات كمستودع يستضيف التطبيقات ، ولتنفيذ أحدها يجب على المستخدم إنشاء صلة عبر الشبكة إلى خادم التطبيق حيث يتم تنفيذ التطبيق على الخادم ، وقد يسمح الخادم للمستخدم بإنزال نسخة من التطبيق للتنفيذ على جهاز المستخدم .

يستخدم خادم الاتصالات لإدارة الاتصالات .

محطة العمل أو العميل Work Station

كل محطة عمل فى الشبكة عبارة عن جهاز حاسب شخصى يقوم بتشغيل نظام التشغيل الخاص به مثل نظام تشغيل القرص أو ويندوز أو نظام تشغيل OS2 أو نظام ماكنتوش ، وعلى عكس الحاسب الشخصى المستقل الذى يعمل منفردا فى غير شبكة فكل محطة عمل فرعية تحتوى فى داخلها على بطاقة الشبكة وتتصل بخادم الملفات عن طريق كبل (أو وسط النقل) متصل بهذه البطاقة .

إضافة إلى ذلك فكل محطة عمل فرعية تشغل برنامج خاصا يسمى قوقعة الشبكة يسمح بالاتصال مع خادم الملفات والمحطات الفرعية الأخرى وأجهزة الشبكة الأخرى .

المكونات البرمجية للشبكة

تستعمل أجهزة الحاسب نظام التشغيل لإدارة مكوناتها ويعمل الحاسب الشخصى بنظم تشغيل مثل دوس DOS أو ويندوز لأجهزة IBM والمتوافقة معها أو أنظمة تشغيل أخرى مثل يونكس UNIX بنكهاته أو نظام OS/2 أو نظام أبل .

لا يوفر نظام تشغيل أحادى نموذجى مثل نظام تشغيل القرص إلا خدمات أساسية جدا ويعتمد على جزء آخر لتوفير خدمات اتصالات شبكية ويسمى الجزء الآخر بنظام تشغيل الشبكة NOS مثل نظام نوفيل نتوير Novell NetWare أو ويندوز Windows NT .

يوفر نظام تشغيل الشبكة Network Operating System (NOS) قدرة إجراء اتصالات الشبكة المحلية من خلال استعمال بروتوكولات الوصول .

يتطلب كل نظام تشغيل شبكة برامج سواقات Device Driver تدعم نظام التشغيل لتعمل بين بطاقة الشبكة NIC ونظام التشغيل ، وتصمم هذه البرامج من قبل شركات إنتاج البطاقات أو بواسطة شركات أخرى وفى أغلب نظم تشغيل الشبكات توجد برامج سواقات لأنواع مختلفة من البطاقات المشهورة وتختلف برامج السواقات تبعا لنوع البطاقة وتبعا لنظام التشغيل المستخدم فى الشبكة .

توفير المكونات المادية لشبكة جزء سهل بينما التحدى الحقيقى هو إقامة اتصال صحيح يحقق أهداف الشبكة عن طريق برمجيات : البروتوكولات ، وبرامج سواقات المعدات ، ونظام التشغيل ، وبرامج الاتصالات .

تتضمن المكونات البرمجية للشبكة التالى :

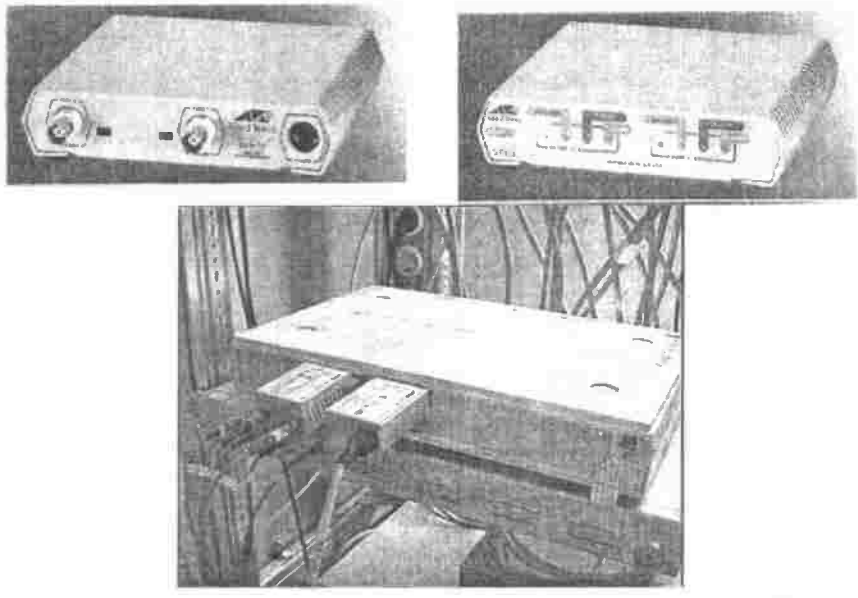
- نظم تشغيل الشبكة التى تدير وظائف الأجهزة والموارد الموصلة .
- نظم تشغيل الأجهزة .
- بروتوكولات تحدد وتنظم مسارات وطرق الاتصال وتحقيقه .
- برمجيات تشغيل المعدات التى تدير وظائف أجهزة فردية مثل البطاقات البينية NIC .
- برمجيات الاتصالات .
- التطبيقات .

معدات ربط الشبكات

معدات ربط الشبكات هى مكونات تربط بين الأجهزة أو بين الشبكات ومنها :

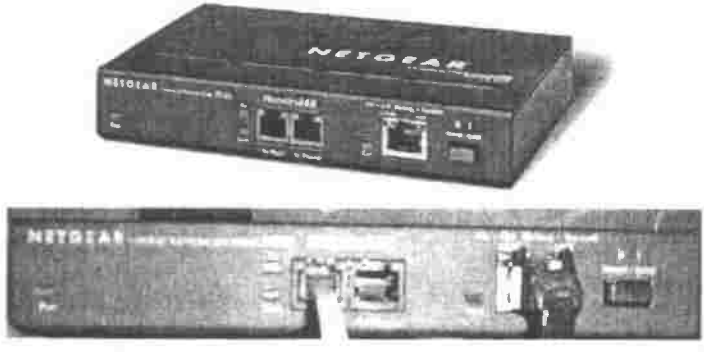
المعيد Repeater

يستخدم لزيادة المسافة بين الأجهزة وزيادة عدد أجهزة الشبكة ، وهو مدعوم من قبل أنظمة شبكات ايثرنت Ethernet كمعدة ربط ، ويعمل الجهاز على الطبقة الفيزيائية ، ويستقبل الإشارة ويعيد إرسالها كمقوى للإشارة .



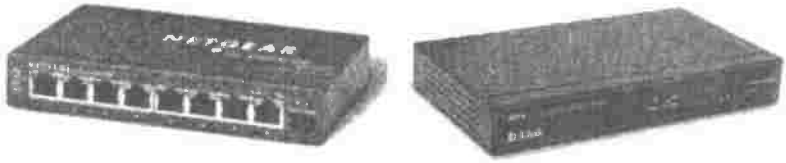
الجسر أو القنطرة Bridge

يعمل مثل المعيد بزيادة المسافة بين الأجهزة لكنه يعمل على طبقة ربط البيانات Data Link Layer ويقوم بعمل قوائم للعناوين الفيزيائية Physical Address أو عناوين الوصول MAC Address فيقوم بارسال الاشارات إلى جهاز بالاعتماد على العناوين :



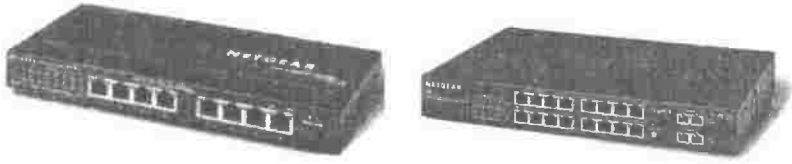
الصرة أو المجمع المركزى HUB

عـبارة عـن معـيد بعدة مخارج تعمل فى الطبقة الفيزيائية وتستخدم لتوصيل الأجهزة فى نظام نجمة باعتبارها وصلة مركزية توصل بين أجهزة الشبكة .



المبدل Switch

عـبارة عـن صرة hub مع جسر Bridge داخلى ، وهو أسرع من الصرة ول يحتوي على اصطدام بين البيانات Collisions .



وحدة الوصول المتعدد MAU

اختصـار كلمـات Multi Access Unit وتعمـل علـى شـبكات حلقة Ring Topology تعتمد على الشارة Token فى إرسال البيانات .

يـتم وصل وحدات الوصول المتعدد مع بعضها باستخدام منافذ دخول Ring/in وخروج Ring/out لتوصيل الوحدات فى تتابع Cascade .

الوصلات اللاسلكية Wireless

تسـتخدم عـدة مكونات منها محطة الوصول ومنها بطاقات الشبكات اللاسلكية ومنها المعيد اللاسلكى Wireless Repeater والموجه اللاسلكى .

النقل غير المتزامن ATM

اختصـــار Mode synchronous Transfer وهـــى طـــريقه من طرق الوصل تستخدم الألياف الضوئية Copper Fiber Optic النحاسية ونظام وليست معدات شبكات يرمز لها كطريقه توصيل فى الشبكات الواسعة .

واجهة بيانات الألياف الضوئية الموزعة FDDI

اختصـــار Fiber Distributed Data Interface تعمل على شبكات حلقة Ring Topology تستخدم الألياف الضوئية بنوع خاص من بطاقات الشبكة NIC وهى نظم معقدة .

الموجهات Routers

يســـتخدم للتوصـــيل بيـــن الشـــبكات ذات الاخـــتلاف فى التكوين Different Topologies ، ويســـاعد فـــى تقســـيم الشبكات وإرسال البيانات بين الشبكات المتباعدة .