الفصل السابع

مفاهيم ومكونات شبكة العمل المحلية

يستعرض الفصل مفهوم شبكة العمل المحلية والعمل فيها والعوامل المؤثرة على تكونيها وبناء الشبكة المحلية وطرق توصيلها وأساليب الوصول للكابل فيها ومكونات شبكة العمل المحلية ووظائف كل منها وكيفية تفاعلها مع باقى المكونات والبرامج التى تحقق هذا التفاعل .

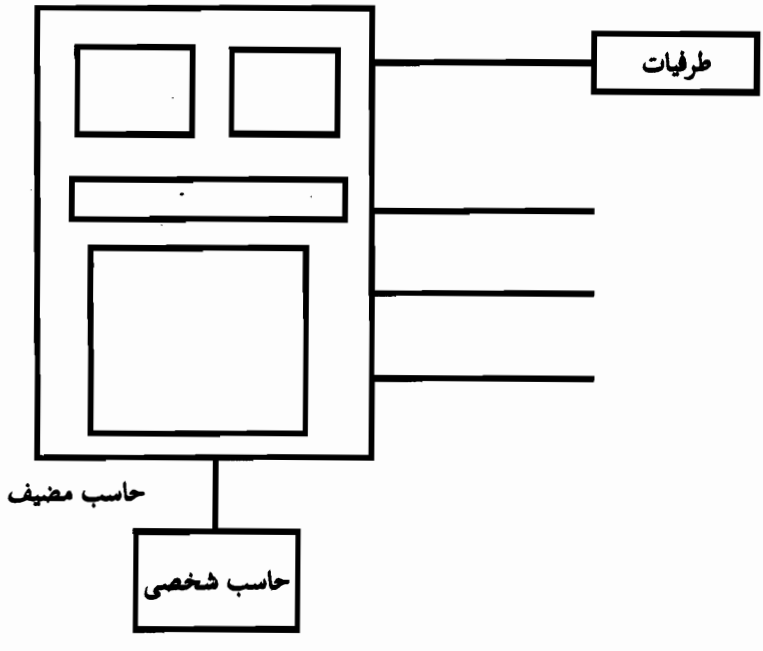
فى الماضى القريب عندما كانت أجهزة الحاسبات كبيرة ومكلفة ، كانت المؤسسات لا تقدر على تكلفة إعطاء كل موظف لديها جهاز حاسب مستقل لاستخدامه فلم تكن الأجهزة الشخصية قد ظهرت بعد إلى الوجود وبدلا من ذلك ورغبة فى الوصول إلى أفضل استفادة من النظام فقد كانت هناك وحدة معالجة مركزية (CPU) ثم يتم توصيل نهايات طرفية فرعية مع وحدة المعالجة المركزية لتتم المشاركة فى الشبكة ومن هنا بزغ نور الشبكات التى سبقت الأجهزة الشخصية .

بهذه الطريقة أصبح من الممكن المشاركة فى الموارد الغالية الثمن (فى ذلك الوقت) مثل طابعات الليزر والماسح الضوئى ، وبانخفاض ثمن المعالجات الدقيقة فقد قربت الأعمال التجارية المعالج من المستفيد النهائى باستخدام معالجات أصغر نسبيا فى حاسبات سميت بالحاسبات الصغيرة Minicomputers لكن هذه الحاسبات كانت محدودة الإمكانيات وبرامج التطبيقات فيها غالية الثمن وكانت صعبة الاستخدام وكان أداء النظام غير واف بالغرض لوجوب توفير كل طاقة

المعالجة للمحطات الطرفية المتصلة .

كـان النوع الأول من الشبكات الذى ظهـر فى ذلك الوقت المبكر هو من نوع له هيكل معمارى يعتمد فى شكله على أن قلب نشاط العمليات الحسابية هو الجهـاز الذى تتواجد فيه وحدة المعالجة المركزية واطلق على هذا الحاسب اسم الوحدة المضيفة Host التى تستضيف كل النهايات الطرفية والملحقات من الأجهزة .

كان الجهاز المضيف فى العادة عبارة عن جهاز حاسب كبير Mainframe أو جهـاز حاسب متوسط الحجم والسعة Minicomputer يستطيع المستخدمون الوصول إليه عن طريق وحدة نهاية طرفية كان يقال عنها أنها نهايات طرفية صماء لأنها لم تكن تستطيع إنجاز عمليات المعالجة بنفسها ، وكان الهدف الرئيسى من الطرفيات الصماء هو توصيل المستخدمين بالحاسب المضيف .



شكل ٧-١ التوصيل بالحاسب المضيف

كانت الشبكات ذات المعمارية من هذا النوع تؤدى عمليات حسابية مركزية ولكنها كانت محدودة الاستخدام والتفاعل من عدة أوجه :

* فالمستخدمون للمعالج المركزى كانوا مقيدين بالتطبيقات الموجودة فى الحاسب المضيف .

* وإمكانية المستخدمين لإنجاز عمليات خاصة كانت محدودة لأن تغيير البرامج والتطبيقات فى الحاسب المضيف كانت مكلفة وتحتاج إلى وقت كبير ، إضافة إلى ضرورة تلبيتها لحاجات كل المستخدمين للشبكة وهو أمر يكاد يكون مستحيل التحقيق .

بظهور الحاسب الشخصى وظهور إمكانية وضع جهاز على سطح المكتب للاستخدام الشخصى سمح هذا لكل مستخدم أن يقوم بعمل برامجه أو شرائها وتنفيذالتطبيقات الخاصة التى تتناسب مع متطلباته الخاصة لكن بدون الوصول إلى بيانات وإمكانيات حاسب المؤسسة الكبير لعدم وجود وسيلة للربط بين الحاسب الشخصى والحاسب الكبير الذى تعمل عليه المؤسسة .

عند ظهور الحاسب الشخصى فقد نظر إليه من وجهة نظر الشبكات (كمحطة عمل ممتازة) فهو يتميز بوجود وحدة معالجة داخلية فيه ويقدم أداء أفضل من المحطة الطرفية الصماء المربوطة مع حاسب صغير أو حاسب كبير كما أن الدعم الذى تلقاه الحاسب الشخصى من آلاف البرامج والتطبيقات ، ووجود آلاف المكونات المادية المتوفرة الرخيصة الثمن قد جعل الحاسب الشخصى(كمحطة عمل تتفوق على المحطة الطرفية الصماء فى رخص الثمن والفائدة والأداء) .

من هنا بدأت محاولات دمج الحاسب الشخصى فى شبكة لربطه مع حاسب صغير وكان ربط الحاسب الشخصى مع معالج مضيف Host Processor (حاسب صغيرMinicomputer) يتم بواحد من أسلوبين :

إما تشبيه الحاسب الشخصى بالمحطة الطرفية الصماء (التى لا يوجد بها معالج) وهنا فإن قدرة الحاسب الشخصى كانت غير مستخدمة إضافة إلى فقد وظائف الحاسب الشخصى نتيجة محاولة الحاسب الشخصى تقليد نوع آخر من المحطات فلا هو استفاد بإمكانياته ولا هو أعطى إمكانيات المحطة الطرفية الصماء، كما تسبب ذلك فى وجود عبء ثقيل على نظام الاتصالات المضيف .

الأسلوب الثانى هو استخدام الحاسب الشخصى للحاسب المضيف كجهاز تخزين لملفات المعالجة المحلية وكان معنى ذلك أن قدرات جهاز الحاسب المضيف الغالى الثمن تذهب أدراج الرياح إضافة إلى أن البيانات كانت تذهب من بيئة (الحاسب المضيف) إلى بيئة أخرى (الحاسب الشخصى) من خلال عدة صيغ للترجمة مما يبطىء النظام بشكل مؤثر فى عملية تحويل الملفات .

تختلف معمارية الشبكة المحلية عن نظم وحدة المعالجة المشاركة حيث أنها طورت لدعم محطات العمل من الحاسبات الشخصية لهذا تعتبر نظاما تعمل فيه المحطات الفرعية باستخدام معالجاتها الخاصة وتتصل فيما بينها على قدم المساواة والندية .

فى البداية لم تكن محطات العمل المكونة من الحاسبات الشخصية قادرة على إدارة الموارد المشتركة فى الشبكة كلها فى نفس الوقت لذلك فإنه يتم تخصيص جهاز واحد منها ليقوم بمهمة إدارة الموارد المشتركة فى الشبكة مثل الأقراص الصلبة وآلات الطباعة وإدارة وظائف برمجيات الشبكة وتقديم الخدمات وسمى هذا الجهاز باسم (جهاز الخدمة الرئيسى أو خادم الشبكة SERVER أو المزود) وسميت باقى محطات العمل باسم الأجهزة المخدومة CLIENT (أو المستفيد) .

ثم استجدت بعد ذلك فكرة جعل كل الأجهزة فى الشبكة المحلية تعمل بحيث يكون لها نفس مستوى الصلاحية والعمل والوظائف بحيث تعمل كل

الأجهزة فى الشبكة بعد ذلك فى نظم الندية أو التناظر PEER TO PEER .

قدمت شبكة العمل المحلية حلا لحدود عملية المعالجة المركزية وبقاء الحاسب الشخصى منعزلا ففى شبكة العمل المحلية :

* يستطيع كل جهاز على الشبكة الاتصال بالأجهزة الأخرى .

* كما يقدر على الاتصال بجهاز الخدمة الرئيسى الذى يحمل فى قرصه الصلب معظم التطبيقات الهامة .

* كما يقدر الحاسب الشخصى أيضا على الاتصال بموارد الشبكة من طابعات وغيرها .

* وبدلا من النهاية الطرفية الصماء فإن شبكة العمل المحلية تستخدم طرفيات ذكية (الحاسب الشخصى) لها وحدة المعالجة المركزية الخاصة بها .

٧-١ تعريف شبكة العمل المحلية

شبكة العمل المحلية عبارة عن منظومة اتصالات تشبه إلى حد كبير نظام اتصالات الهاتف حيث بمقدور أى جهاز مرتبط بالشبكة أن يستخدم الشبكة لإرسال واستقبال المعلومات .

تقتصر المعلومات المتداولة من خلال شبكة حاسبات شخصية فى الوقت الحاضر على البيانات بالرغم من أن التقنيات الحديثة وفرت إمكانيات تداول الإشارات الصوتية والمرئية .

من مضمون التسمية يتضح أن الشبكة المحلية عبارة عن نظام يغطى مساحة جغرافية صغيرة وتميل إلى الصغر لأسباب وظيفية ، ومصطلح الشبكة المحلية يمكن أن يطلق على شبكات المحطات الطرفية وشبكات الاتصال الهاتفى لكن وروده فى الكتاب يعنى الشبكة المحلية للحاسبات الشخصية .

أكثر الشبكات المحلية شيوعا بالنسبة لمستفيدى الحاسبات الشخصية تضم من

٣ : ١٢ حاسبا شخصيا وتشتمل على أجهزة مختلفة لتخزين البياناتdata storage devices وطابعات printers وغيرها من موارد الشبكة Resources .

٧-٢- العوامل المؤثرة علي تكوين الشبكة

إضافة إلى عدد من العوامل الأخرى ذات التأثير على تكوين الشبكة المحلية فإن السرعة والاعتمادية والمرونة تعد من العوامل الهامة ذات التأثير البالغ على تكوين الشبكة .

السرعة speed

تعتبر السرعة واحدة من العوامل المهمة فى الشبكة المحلية لإرسال واستقبال البيانات فى زمن قصير نسبيا إذ يتوقع المستخدم استجابة سريعة من الشبكة بحيث تبدو البيانات كأنها آتية من جهازه الشخصى وللحصول على زمن استجابة سريع Response فإن الشبكات المحلية تعمل على سرعة نقل البيانات بمقدار يتراوح بين واحد إلى عشرة ملايين بت فى الثانية (Mbps) فى الأنظمة القديمة التى زادت فى الوقت الحاضر إلى ١٠٠ مليون بت فى الثانية .

التكيف والمرونة

يجب أن تكون الشبكات قابلة للتكيف Adaptable ذات بنية معمارية مرنة Flexible archilecture تسمح بإيجاد موقع كل محطة من محطات الحاسبات الشخصية متى تم طلبها ، كما يكون بمقدور المستخدمين إضافة ونقل أجهزة الحاسبات الشخصية أو الأجهزة الملحقة من وإلى النظام بسهولة دون أن يتسبب ذلك فى حدوث ارتباك فى عمليات الشبكة .

الاعتمادية Rellablity

يجب أن تكون الشبكة ذات جدارة اعتمادية بمعنى الا يؤثر عطل إحدى المحطات على عمل الشبكة ككل بحيث يكون محدود التأثير فلو تعطلت إحدى محطات العمل تستطيع باقى الأجهزة المرتبطة بالشبكة الاستمرار فى اداء

وظيفتها ولو تعطل أحد أجهزة الخدمة أو الشبكة نفسها تستطيع أجهزة الحاسبات الشخصية التى تعمل كمحطات عمل أن تعمل مستقلة إلى حين إصلاح العطل .

٧-٣- بناء شبكة العمل المحلية

ليس من الصعوبة بمكان بناء شبكة عمل محلية إلا أن عملية بناء شبكة عمل محلية يحتاج فعلا إلى تخطيط فكرى لتحديد الاحتياجات وتنظيم الوظائف المطلوبة فى الشبكة وترتيب خطوات التنفيذ فإذا ماتم وضع الأساس السليم لشبكة العمل المحلية فإن كل عمل بعد ذلك يكون سهلا وهناك خمسة خطوات أساسية لبناء الشبكة هى :

* اختيار طريقة توصيل الشبكة Topology والمكونات المادية .
* تركيب المكونات المادية وتنصيب نظام التشغيل .
* إعداد وتجهيز النظام وتحميل التطبيقات .
* إنشاء بيئة المستخدم .
* إعداد أسلوب الإشراف المستمر على الشبكة .

الخطوة الأولى فى بناء الشبكة هى اختيار طريقة توصيل الشبكة والمكونات المادية لها عن طريق :

* شكل الشبكة نفسها وإجراءات تبادل البيانات فيها .
* تصميم الهيكل الطبيعى لتوصيل الكابلات بتحديد المكاتب التى سيتم توصيلها بالشبكة .
* تحديد أماكن وضع المكونات الرئيسية مثل جهاز الخدمة الرئيسى (خادم الملفات File Server) .
* اختيار أنواع أجهزة الحاسب التى ستستخدم كنهايات طرفية .

الخطوة التالية هى تركيب المعدات والوصلات بين أجهزة الحاسب مع بعضها ومع بطاقة (كارت) واجهة الشبكة بكابلاتها .

عند هذه النقطة يمكن بعد ذلك تحميل نظام التشغيل على القرص الصلب فى الحاسب الذى تم اختياره كخادم ملفات وتجهيزه ليتعرف على باقى الأجهزة.

يلى ذلك إعداد هيكل الفهارس وتنظيم القرص الصلب لتحميل التطبيقات والبرامج والبيانات ثم بعد ذلك يتم إنشاء بيئة المستخدم من خلال إعداد الشاشات التى تظهر أمام كل مستخدم عندما يريد الدخول إلى الشبكة والقوائم التى ترشد إلى مساعدة المستخدم عندما يدخل إلى النظام أو خلال تنفيذ اختياراته المختلفة مع تحديد مستويات وأوضاع السرية .

أخيرا فالشبكة تحتاج إلى إشراف مستمر ولذلك يجب إعداد الإجراءات التى تدعم نظام الإشراف على الشبكة

يعرف الكيان المادى للشبكة المحلية بأنه المكونات الطبيعية مع الأساليب المستخدمة لربط هذه المكونات .

لتحويل مجموعة من أجهزة الحاسب الشخصى إلى شبكة حاسبات محلية تعمل فى نظام (جهاز الخدمة الرئيسى مع الأجهزة المخدومة CLIENT-SERVER) فإن هناك حاجة إلى مجموعة من المكونات المادية هى:

١- حاسب يعمل كمحطة خدمة رئيسية توضع فى فتحة التوسع فيه بطاقة الشبكة التى تم اختيارها .

٢- أجهزة حاسب شخصى توضع فى كل منها بطاقة الشبكة فى فتحة التوسع لكل جهاز .

٣- ثم توصل هذه الأجهزة معا تبعا للترتيب الذى تم تحديده .

لتحويل حاسب شخصى قائم بذاته إلى حاسب شخصى فى شبكة يتوجب وضع بطاقة واجهة الشبكة NIC فى فتحة التوسع الموجودة فى الحاسب الشخصى وربط كابل التوصيل بين الجهاز الرئيسى فى الشبكة إلى البطاقة الموجودة فى الحاسب الشخصى . وبذلك يصبح الحاسب الشخصى موصلا بالجهاز الرئيسى لخدمة الشبكة أو بالشبكة بمعنى آخر .

عندما يرسل شخص يعمل على محطة العمل رسالة إلى الشبكة يتم تحريك رسالة الحاسب الشخصى (محطة العمل) داخل الحاسب ومنها إلى فتحة التوسع ثم إلى بطاقة واجهة الشبكة NIC التى تحتوى على برنامج يقوم بتجزئة الرسالة إلى (حزم) ثم يقوم البرنامج بعنونة الحزم .

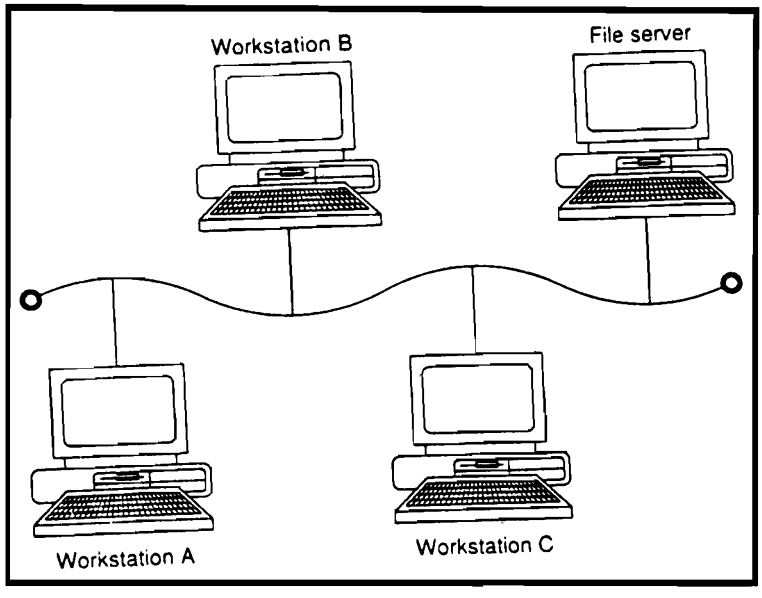
عندما يكون الكابل مستعدا لحمل الرسالة (فى حزمها) لإرسالها عبره فإن المرسل فى بطاقة الشبكة NIC يرسل الحزم إلى كابل الشبكة الذى ينقلها إلى المحطات الأخرى فتستلمها المحطة المعنونة الرسالة لها على شكل حزم قادمة تصل إلى المستقبل فى بطاقة واجهة الشبكة NIC حيث تعالج الرسالة ويتم فك ترميزها وتمرر إلى محطة العمل (الحاسب الشخصى) من خلال فتحة التوسع ليقوم بمعالجتها وتنفيذ محتوياتها .

٧-٤- طرق توصيل شبكة العمل المحلية

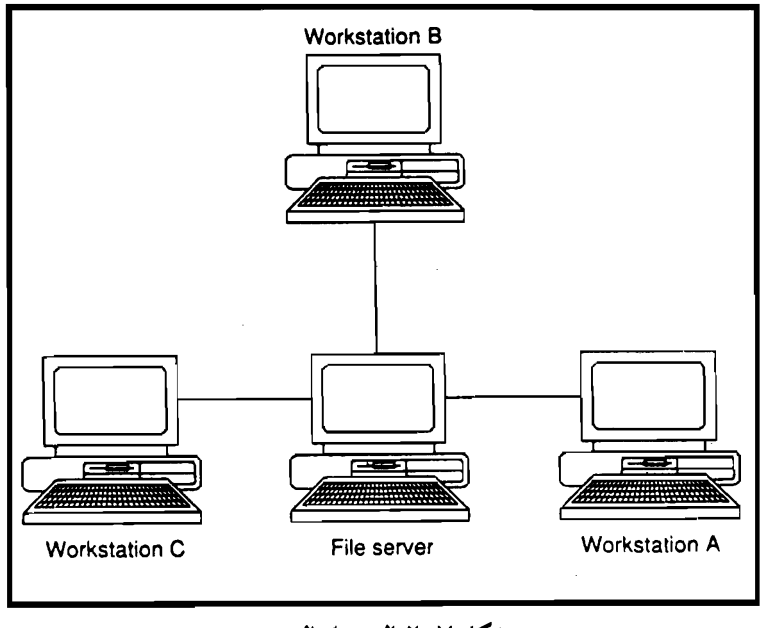
بعيدا عن الخوض فى تفاصيل أنواع طرق التوصيل فى شبكة العمل المحلية التى ذكرت من قبل فى (اتصالات البيانات) فإنه يمكن إيجاز طرق التوصيل على النحو التالى :

الترتيب الخطى ويعيبه أن عطل الكابل يعطل الشبكة ويمكن أن يكون تحديده صعبا ، والترتيب الشجرى والترتيب النجمى الذى تربط فيه المحطات مع خادم الملفات ، والترتيب النجمى الموزع : توصل مع نقطة مركزية هى عبارة عن صندوق ربط يسمى الصرة hub ، وترتيب الحلقة النجمية Star Wired

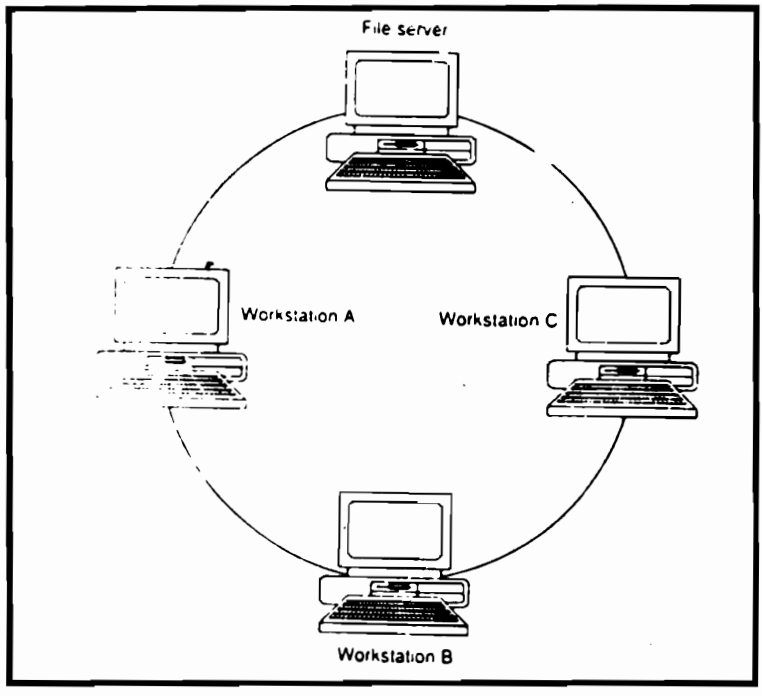
Ring Topology ، وأخيرا الترتيب المختلط الذى يكون على شكل مجموعة من الترتيبات المتصلة ببعضها البعض .



شكل ٧-١ التوصيل الخطى



شكل ٧-٢ التوصيل النجمى



شكل ٧-٣ التوصيل الحلقى

أساليب الوصول للكابل ونظام إرسال البيانات فى شبكة العمل المحلية .

هناك منهاجان أساسيان يستخدمان لإرسال البيانات فى شبكة العمل المحلية هما منهاجا النزاع contention ومرور الشارة Token Passing .

الشبكات التى تستخدم نهج المنازعة تنتظر حتى تجد خط الاتصال خاليا قبل إرسال الرسائل فإذا حدث أن كان هناك جهازان من أجهزة الحاسب يقومان بإرسال رسائلهما فى نفس الوقت فإن هناك فرصة لاختلاط الرسائل وتدميرها بحيث لن يتحقق الاتصال بين أى من المحطتين والجهة التى يتم الاتصال بها .

عندما يحدث هذا فإن الرسائل يعاد إرسالها مرة أخرى بعد فترة زمنية يتم اختيارها عشوائيا لكل محطة عمل فإذا تكرر التصادم مرة أخرى فإن المحطتين تتوقفان عن الإرسال فترة طويلة محسوبة حتى تتأكد كل محطة من خلو وسيط النقل ، ومن بين الشبكات التى تستخدم أسلوب المنازعة نظم شبكات الأثير .

يشتمل مخطط المنازعة على عدة أساليب معروفة بتسميات مختلفة منها :

* استشعار التردد الحامل متعدد الوصول Carrier Sense Multiple Access . CSMA

* استشعار التردد الحامل متعدد الوصول مع تجنب التصادم Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance CSMA/CA .

* استشعار التردد الحامل متعدد الوصول مع كاشف التصادم Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection CSMA/CD .

الشبكات التى تستخدم نهج مرور الشارة ترسل البيانات وتبقى البيانات فى محطة العمل الفرعية حتى تأتى الشارة Token من جهاز الخدمة الرئيسى لتلتقطها المحطة الفرعية فيصبح لها حق إرسال الرسالة وترسلها إلى غايتها ومن أمثلة الشبكات التى تستخدم هذا المفهوم شبكة آركنت Arcnet وحلقة الشارة لشركة آى بى ام IBM Token Ring وتستخدمان مرور الشارة Token Passing .

اعتبارات الأداء لنهج إرسال البيانات

هناك عدة اعتبارات حول أى من المنهاجين أكثر كفاءة لكن على كل حال فالشبكات التى تستخدم مرور الشارة تكون أبطأ لكن أكثر إسنادا من تلك التى تستخدم المنازعة .

يعتمد أداء الشبكة على الكمية الكلية للزحام فى الشبكة الذى ليس بالضرورة أن يكون مرتبطا بعد المحطات العاملة ، ففى نهج المنازعة تحدث المصادمات عندما تريد محطة عمل إرسال بيانات على الدوام ، لهذا فإذا كانت معظم معالجات المحطات الفرعية فى داخل الشبكة تنفذ عملا محليا داخل محطة العمل ولاتتصل بالشبكة مثل عمل كل المحطات على معالجة نصوص محلية فإن أداء الشبكة سيكون جيدا حتى لو احتوت الشبكة على عدد كبير من المستخدمين .

فى منهاج مرور الشارة يتأثر الأداء مباشرة بعدد محطات العمل العاملة فعلا وليس بالزحام الكلى للشبكة فكل مستخدم إضافى يضيف عنوانا يجب أن تمر به الشارة وسوف يزداد عدد المرات التى تمر بها الشارة طالما دخل مشترك جديد للعمل فى الشبكة سواء أكانت المحطة تريد أو لاتريد إرسال بيانات .

٧-٥- مكونات شبكة العمل المحلية

تتكون الشبكة المحلية مثل شبكة حاسبات شخصية IBM أو متوافقة معها من مكونات بنائية أساسية هى :

١- وسط انتقال البيانات .

٢- بطاقة الشبكة .

٣- الأجهزة الرئيسية القائمة بمهام رئيسية فى الشبكة والتى يطلق عليها اسم خدم الشبكة Servers .

٤- وحدة التخزين المركزى .

٥- المحطات العاملة أو الطرفيات .

٦- مصادر الشبكة من آلات طباعة وآلات مسح ضوئى وغيرها .

إن أجهزة الخدمة الرئيسية ومحطات العمل الفرعية وبطاقات الشبكة والكابلات وموارد الشبكة والأقراص الصلبة الرئيسية هى المكونات المادية الرئيسية التى يعمل عليها نظام تشغيل الشبكة وبرامج التطبيقات والمنافع والخدمات فى الشبكة .

بسبب اتباع كثير من الشركات للمواصفات القياسية الدولية فغالبا ما يمكن مزج عدة إنتاجيات مختلفة ضمن الشبكة المحلية الواحدة .

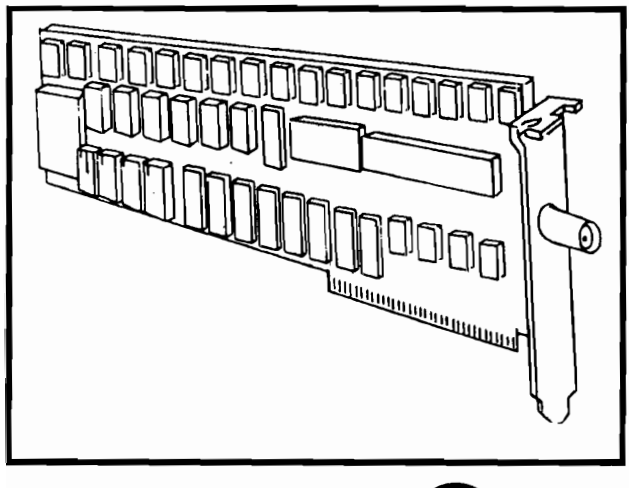
من المهم معرفة أن المكونات المادية لا تحدد نظام تشغيل الشبكة أو البرامج التطبيقية الخاصة التى يتم العمل عليها فى الشبكة .

من المهم أيضا معرفة أن الفرق الواضح الرئيسى فى أداء الشبكة هو سرعة القرص الصلب الذى يعمل عليه جهاز الخدمة الرئيسى وهو يضيف إلى سرعة الشبكة بأكثر مما تضيف العوامل الأخرى مجتمعة المتمثلة فى سرعة معالج جهاز الخدمة الرئيسى أو عدد خطوط نقل البيانات مع وجود نظام تخبئة للقرص أما العمل الثانى الذى له تأثير محسوس فهو نوع بطاقة الشبكة .

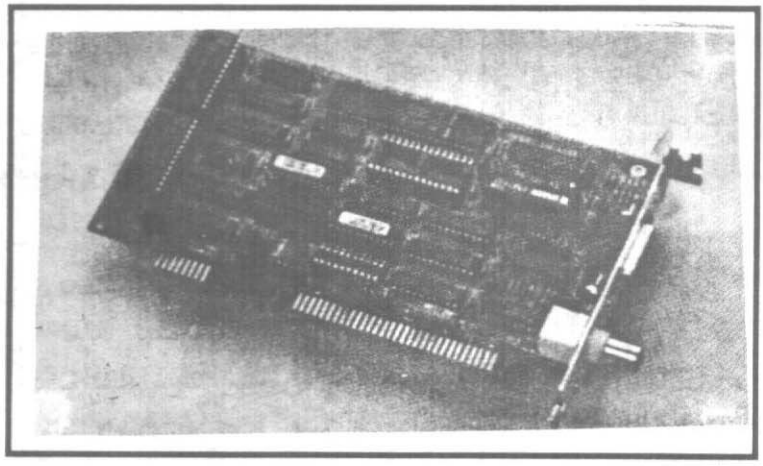
٧-٥-١- وسط انتقال البيانات سواء أكان أسلاك توصيل على صورة كابلات مجدولة أو كابلات محورية أو ألياف ضوئية أو كان الوسيط لاسلكيا بانتشار الموجات (الرجا الرجوع إلى باب اتصالات البيانات) .

٧-٥-٢- بطاقة الشبكة

أو بطاقة واجهة الشبكة أو بطاقة الوصلة البينية للشبكة (أو بطاقة تلاقى الشبكة) : Network Interface Card NIC هى عبارة عن بطاقة Card إلكترونية تحتوى على دوائر إلكترونية لإرسال واستقبال الرسائل وتسمى ببطاقة واجهة الشبكة أو الدائرة البينية للشبكة أو مهيئ الشبكة Network Adapter وتوضع هذه البطاقة فى احدى فتحات التوسع Expansion الموجودة فى الحاسب الشخصى سواء أكان هذا الحاسب يعمل خادما للشبكة أو يعمل كمحطة فرعية .



رسم تخطيطى لبطاقة شبكة وفيه يلاحظ مشط التثبيت من فتحة التوسع ومكان مسمار التثبيت ومكان وضع وصلة حرف T لوصل البطاقة بالكابل المحورى



شكل ٧-٤ بطاقة الشبكة

صورة بطاقة شبكة ويلاحظ وجود فتحتى اتصال بنوعين من الكابلات

تنتقل الإشارات الكهربية التى تمثل الصفر والواحد داخل الحاسب الشخصى على أسلاك خطوط نقل البيانات Data Bus وتقوم خطوط نقل البيانات بنقل هذه الإشارات من وإلى المعالج المركزى والذاكرة وأجهزة الإدخال والإخراج وإلى فتحات التوسع الموجودة داخل الحاسب .

يحتاج كل حاسب فى الشبكة إلى بطاقة تعمل على تحويل الإشارات الواصلة

عند تركيب بطاقة من بطاقات الشبكة فى واحدة من فتحات التوسع فإن البيانات تصل إليها عن طريق خطوط نقل البيانات فتقوم البطاقة باستلامها وتحويلها إلى دفق متتال من الإشارات الكهربية التى تنتقل إلى الشبكة من خلال الكابل المتصل بالبطاقة والذى يصل بين محطات العمل المختلفة فى الشبكة .

يحتاج كل حاسب فى الشبكة إلى بطاقة تعمل على تحويل الإشارات الواصلة من الشبكة عن طريق الكابلات على شكل إشارات متتالية إلى دفق متواز من الإشارات تدخل إلى الحاسب ومن هنا يتضح أن البطاقة تملك القدرة

على تغيير تنسيق البيانات الداخلة أو تغيير نسق البيانات الخارجة .

تتولى البطاقة من هذا المفهوم العمل الهام فى الشبكة الذى يشمل التحكم فى الوصول إلى وسيط الانتقال (الكابل) وهى العملية التى تسمى باسم تحكم الوصول إلى وسيط الانتقال Medla Access Control (MAC) التى تتخذ ثلاثة أشكال رئيسية هى :

* الوصول المتعدد الحساس للموجة الحاملة CSMA المستخدم فى شبكة إيثرنت .

* نظام مرور الشارة Token المستخدم فى شبكة حلقة الشارة .

* نظام رقم يرمز لكل عقدة فى الشبكة المستخدم مع شبكة آركنت .

* وتتم عن طريق برامج مدمجة فى البطاقة تحتوى على برنامج مراسم وصلة البيانات .

لاتملك بعض أجهزة الحاسب المنقول فتحات توسع قياسية فى داخله لذلك تستعمل فيه بطاقة خارجية للاتصال بالشبكة .

فى بعض الحالات تصبح هناك حاجة لوضع بطاقتين أو أكثر فى جهاز الرئيسى رغبة فى توزيع الأعباء أو بسبب الرغبة فى توصيل أجهزة أخرى تعمل على بطاقات معينة مثل توصيل أجهزة ماكنتوش مع شبكة تستخدم جهاز خدمة رئيسى يعمل بنظام تشغيل القرص لذلك توضع بطاقة مثل بطاقة (NE - 1000) فى جهاز الخدمة الرئيسى لتوصيل كابل (لوكال توك) الخاص بأجهزة ماكنتوش .

تعتبر بطاقة واجهة الشبكة أكبر محدد لخصائص الكيان المادى للشبكة وهذه الخصائص تشمل نوع الكابل وطريقة توصيل الأجهزة (توبولوجى الشبكة) وأسلوب الوصول ومعدل الإرسال للبيانات ، والسؤال المهم الذى يطرح نفسه

عند اختيار بطاقة الشبكة هو عن نوع الكابل المستخدم فى الشبكة فمعظم بطاقات الشبكات تعطى مجالا واسعا للاختيار بين عدة بدائل من أنواع الكابلات .

لمعرفة كيفية أن البطاقة هى أكبر محدد لخصائص الكيان المادى فإن نوع البطاقة يفرض إلى حد كبير (التوصيل المنطقى) لأنه برنامج مدمج فى البطاقة كما يحدد نوع البطاقة (التوصيل الطبيعى) (توبولوجى) لاعتماده على نوع البطاقة التى تتحدد فيها أماكن توصيل الكابل ونوع الكابل المستخدم لكن يجب ملاحظة أن هذا الاختيار لايفرض نوع نظام تشغيل الشبكة المستخدم أو مراسم الاتصال الموجودة مضمنة فى نظام التشغيل .

لقد صممت جميع بطاقات الإيثرنت المتوفرة فى السوق على أساس وجود دوائر متكاملة تحتوى على برامج مراسم الإيثرنت للوصول إلى الأوساط (الوصول المتعدد الحساس للموجة الحاملة CSMA المستخدم فى شبكة إيثرنت) .

فيما يلى وصف موجز لعدد من بطاقات الشبكات :

بطاقات شبكة الإثير Ethernet

يوجد مدى واسع لبطاقات الإثير ونوعيات مختلفة المواصفات منها وقد عرفت شبكات الإثير من قبل مواصفات IEEE 802.3 ولها أنواع متعددة ولكنها كلها تتفق فى أسلوب الوصول بالمنازعة وطريقة توصيل الشبكة التى تكون خطية .

بطاقة (AT&T Starian)

تستخدم أسلوب الوصول بالمنازعة ونظام ترتيب (توبولوجى) المسار الخطى ذات معدل الإرسال ١ ميجابت/ث وتستخدم شبكاتها الكابل المزدوج المجدول (أسلاك الهاتف) وتحتوى البطاقة على معالج من نوع Intel 82586 Ether

(Net ذى ٨ كيلوبايت من الذاكرة المشتركة .

بطاقة كورس أومنينت Coruus Omninet

تعد من نوع بطاقات الأثيرEthernet وتستخدم أسلوب الوصول بالمنازعة وترتيب (توبولوجى) المسار الخطى وتختلف عن مواصفات 802.3 باستخدامها كابل مزدوج مجدول ولها معدل إرسال ١ ميجابت/ث .

بطاقة جى نت Gateway Communications

من بين المنتجات التى تنتج بوابة الاتصالات نوع X.25 وشبكة الاتصال المحلية من نوع G-Net وتعتبر بطاقة G-Net بطاقة للعمل مع شبكة منازعة خطية المسار بمعدل١,٤٣ ميجابت/ث .

تتضمن بطاقة G-Net معالجا إضافيا من نوع Z80 مع ذاكرة قدرها ٦٤ك بايت وتدعم أى نوع من الكابلات المحورية الثلاثة , RG-62/u , RG-11/u RG-59/u والنوع الأخير هونفس نوع الكابل المستخدم فى شبكات الحاسب IBM3270 الكبير وبذلك تعمل بطاقة G.Net على أى كابل منصوب مسبقا للأجهزة نوع 3270.

بطاقة حاسبات IBM الشخصية IBM PC cluster

كانت أولى بطاقات الشبكات المحلية لشركة أى بى ام IBM من نوع المنازعة بترتيب خطى مع كابل محورى يعمل فى النطاق الأساسى من طراز RG-59/u يدعم نقل البيانات حتى ٣٠٠م ومعدل الإرسال ٣٧٥ك بت/ث .

بطاقة شبكة حاسبات IBM الشخصية IBM PC Network

تعتبر أول شبكة محلية عالية السرعة أنتجتها شركة أى بى ام بمعدل إرسال يساوى أوأكثر من ١ ميجابت وهى من نوع بطاقة شبكة الأثير Ethernet بأسلوب وصول المنازعة وترتيب المسار الخطى وتختلف عن مواصفات 802.3

باستخدام نظام إرسال عريض النطاق broadband ومعدل إرسال ٢ مليون بت فى الثانية كما تستخدم كابلا من نوع RG-11/u الذى ينقل بيانات حتى ٣٠٠ متر.

بطاقة أو ركيد Orchid Pc Net

تسمى البطاقة متعددة الوظائف Multifunction وشبكةOrchid PC Net هى شبكة محلية خطية المسار تستخدم أسلوب وصول المنازعة ومعدل إرسال ١ مليون بت/ث وكابل محورى من نوع RG-59B/u الذى يسمح بنقل البيانات حتى ١٠٠٠ متر أو كابل RG-11/u الذى يسمح بنقل البيانات حتى ٢٠٠٠ متر .

بطاقات ثرى كوم 3Com Ether Link

عبارة عن بطاقة تحويل متوافقة مع IBM - Token Ring وتقترب من مواصفات 802.3 تحتوى على أسلوب وصول بالمنازعة ومعدل إرسال قدره ١٠ ميجا بت/ث وإرسال النطاق الأساسى Baseband باستخدم كابل محورى وترتيب المسار الخطى .

بطاقة أخرى من نفس إنتاج شركة 3Com **تسمى إيثر لنك**

(Ether Link Plus)

تشتمل هذه البطاقة على معالج 80186 وذاكرة بينية لمعالجة تدفق البيانات وتستخدم هذه البطاقة فى أجهزة خادم الشبكة للأداء العالى أما بطاقة (Ether Link فتستخدم فى محطات عمل الحاسبات الشخصية .

بطاقة نت ون Net/one من إنتاج شركة Ungerman-Bass

تقترب من مواصفات 802.3 ذات الكابل المحورى أساسى النطاق ويكون معدل الإرسال فيها ١٠ ميجا بت/ث والوصول بالمنازعة والترتيب فى الشبكة خطى المسار وتدعم كلا من الكابلين RG-58 , RG-11 القياسين حيث ينقل

الأول حتى ٣٠٥ متر بينما ينقل الثانى حتى ١٠٠٠ متر ويمكن استخدام هذه البطاقة مع كابلات الألياف الضوئية .

بطاقات توكن باس Token Bus

حددت هذه البطاقات من قبل مواصفات IEEE 802.4 وتستخدم الشبكة التى تعمل بها هذه البطاقة على التوصيل النجمى وأسلوب عبور الشارة فى الوصول ومعدل إرسالها ٢,٥ ميجابت/ث ومن أنواع بطاقاتها :

بطاقة Allen-Bradley Vista LAN/PC

هى بطاقة لشبكة واسعة النطاق تستخدم أسلوب الوصول بعبور الشارة وتنقل البيانات بمعدل ٢,٥ ميجابت/ث وتستخدم الترتيب الشجرى الشبيه بالمسار الخطى ، وتسمح القابلية القصوى للكابل بالنقل لمسافة ١٤ كيلو مترا ، والكابل الواحد يمكن أن يدعم حتى خمسة أزواج من القنوات واسعة النطاق .

يمكن أن تستخدم هذه البطاقة وتعتبر عامة الأغراض إذا توفرت واجهة بينية لشبكة المحطات الطرفية غير المتزامنة وواجهة بينية لشبكة حاسبات شخصية محلية.

بطاقة نستر بلان Nester Plan

نظام الوصول بعبور الشارة الخطى Token bus وتتوافق مع الكيان المادى لمراسم (بروتوكول) آركنت Arcnet باستخدام الكابل المحورى قاعدى النطاق كوسيط رئيسى (وهو من نوع RG-62) الذى يتوافق مع شبكات آى بى ام كما تدعم الكابلات المزدوجة المجدولة والألياف الضوئية .

بطاقات توكن رنج Token Ring

حددت شبكات Token Ring حسب مواصفات IEEE 802.5 وهى تستخدم أسلوب عبور الشارة للوصول ونظام أسلاك مع كابلات آى بى ام .

بطاقة آى بى ام توكن رنج IBM Token Ring

وهى البطاقة التى تستخدم فى الشبكات المحلية عالية الأداء لحاسبات آى بى ام وهى عبارة عن بطاقة عبور الشارة ذات معدل إرسال يساوى ٤ ميجابت/ث وتستخدم حلقة الأسلاك النجمية كترتيب أجهزة فى الشبكة وتتوافق مع مواصفات نظام كابلات آى بى ام ويكون مدى النقل لها فى حدود ٦٠٠ متر كحد أقصى بين أى حاسبين شخصيين فى الشبكة ، وتجهز البطاقة بمقدار ٦٤ك بايت من البرامج المدمجة وبها معالج دقيق مدمج وتتفاعل البرامج المدمجة مع معظم مراسم الكيان المادى .

بطاقة برونت Proteon Pronet

من إنتاج شركة بروتيون Proteon وهى عبارة عن بطاقة بوابة تعمل كجهاز شبكى ذى مسارات متعددة Multibus عالى السرعة قائم على معالج من نوع MG68000 وتدعم البطاقة مراسم SNA,DECNET,TCP/IP وبإمكانها خدمة عدة مراسم ومكونات مادية بشكل تزامنى .

المنتج الأصلى لهذه البطاقة يحمل اسم (pro Net-10) وهى بطاقة تعمل فى شبكة تتكون على نظام عبور الشارة بحلقة أسلاك نجمية بمعدل إرسال ١٠ ميجابت/ث تستخدم كابلات آى بى ام وتبعا لحالة الاتصالات بإمكان البطاقة العمل على الكابل المحورى أو الكابل المزدوج المجدول أو كابلات الألياف الضوئية أو اتصالات الأشعة تحت الحمراء أو الموجات المتناهية القصر (ميكروويف) .

من المنتجات الأخرى لهذه البطاقة بطاقة Pro Net-80 ذات معدل 80 مليون بت/ث التى تستخدم كابلات الألياف الضوئية لمسافة تصل إلى ٢ كم.

هناك منتج آخر من نفس البطاقة باسم Pro Net-4 متوافق مع نظام IEEE

802.5 يستخدم معمارية شارة الحلقة بمعدل ٤ ميجابت/ث وتعتبر بطاقة مكافئة لإنتاج آى بى ام وتختلف فى إمكانياتها فى دعم تشكيلة متنوعة من الحاسبات بينما تدعم بطاقة آى بى ام الأجهزة المتوافقة معها فقط .

بطاقة الشبكات النجمية بطاقة نوفيل اس نت Novell s-Net

تستخدم هذه الشبكات الترتيب النجمى وهذه البطاقة من إنتاج Novell وهو خط إنتاج قائم على نظام تشغيل شبكة مستقل عن الكيان المادى يدعى تجاريا Netware وتبيع هذه الشركة سلسلة منتجات واسعة من البرامج والمكونات المادية للشبكات المحلية من بوابات وقناطر وجهاز خادم الشبكة .

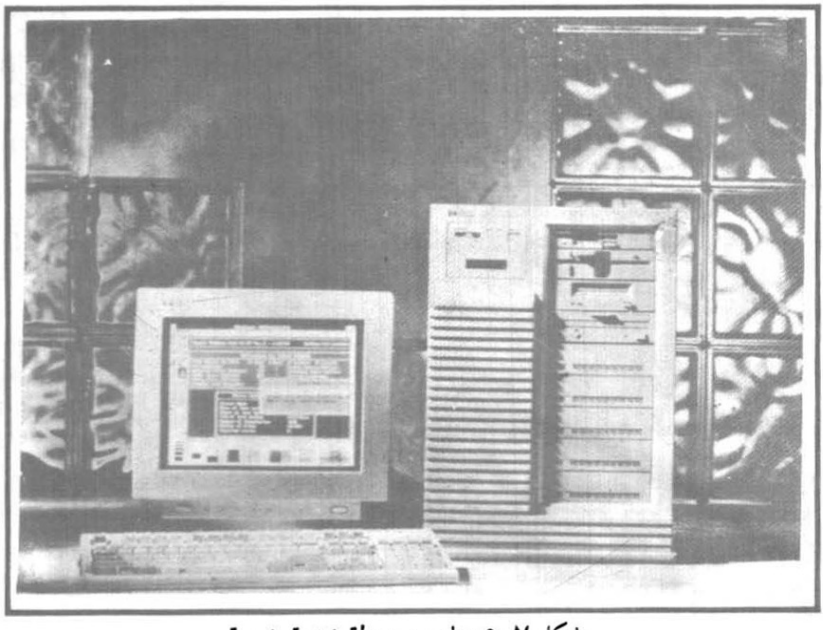
تستخدم Novell s-Net ترتيب النجمة وهى ذات معدل ٥٠٠ك/ث وتنتقل البيانات فى كابل طوله ١٠٠٠ متر كحد أقصى ولا تحتاج الهيئة النجمية إلى أسلوب للوصول لأن محطات العمل تستخدم كابلات مخصصة فى الشبكة وبطاقة S.Net NIC متوافرة بمعالجات مبرمجة أو بدونها .

٧-٥-٣-خدم الشبكة Network Servers

خادم الشبكة أو عامل خدمة الشبكة Network Server أو محطة الخدمة الرئيسية هو عبارة عن كيان مادى (جهاز حاسب) وبرامج لإدارة الشبكة ومصادرها المختلفة وقد يكون أى جهاز حاسب شخصى أو قد يكون جهاز حاسب معين كخادم لأداء وظائف معينة .

قد تحتوى الشبكة على عدد من أجهزة الخدمة لإدارة المصادر المتنوعة مثل خادم الاتصال الذى يدير أعمال المعدلات (المواديم) وخادم الطباعة لإدارة عمليات الطباعة وغيرها من الأعمال فى الشبكة ، لكن الشبكات المحلية بصفة عامة يجب أن تمتلك خادم الملفات File Servers الذى يدير القرص الصلب المشترك ويتأكد من أن الطلبات المتعددة للمحطات العاملة لا تتدخل فيما بينها كما يتولى حماية البيانات والسيطرة على الدخول للملفات والاحتفاظ بقوائم

الامتيازات والتخاويل الخاصة بملفات البيانات لضمان سرية البيانات .



شكل ٧-٥ حاسب محطة خدمة رئيسية

جهاز حاسب قوى يمكن استخدامه كجهاز خدمة رئيسى File Server

خادم الملفات هو قلب شبكة العمل المحلية ، وهو فى الواقع جهاز حاسب شخصى عالى السرعة يحمل نظام تشغيل الشبكة وينظم مرور البيانات خلال الشبكة ، وتتصل به محطات العمل فى الشبكة .

أحد الاختلافات الرئيسية بين الشبكة المحلية ونظام المعالجة المشتركة Sharded Processing System (الحاسب المضيف Host ومحطاته الطرفية Terminal) هو أن معالجة التطبيقات والبرامج على الشبكة المحلية تجرى فى محطة العمل Work Station من خلال محطات العمل التى هى حاسبات شخصية ويقوم خادم الملفات بإدارة القرص الصلب وليس تنفيذ برامج التطبيقات أى أن تنفيذ وظائف إدارة الشبكة واتصالاتها تتمركز وتنفذ فى أجهزة حاسبات خاصة تسمى خادم الشبكة أو عامل خدمة الشبكة ، بينما الشبكات التى تدعم

المحطات الطرفية الصماء dump تعتمد على المعالج المركزى فى الجهاز المضيف الذى يتولى معالجة التطبيقات الخاصة لمحطاته الطرفية .

خادم الشبكة ولو أنه لا يعالج أيا من التطبيقات إلا أنه فى كل مرة تطلب محطة العمل استخدام القرص الصلب أو بقية موارد الشبكة من قبل عامل الخدمة (خادم الشبكة) فإن على جهاز الحاسب المخصص كعامل خدمة الشبكة أن يعالج هذا الطلب ثم أن يقوم بإرجاع الجواب .

عند وصول عدة طلبات للخادم بشكل تزامنى فإنه يقوم بوضعها فى طابور وتتم الاستجابة لها بالتتابع ، وخلال معالجة الخادم للطلبات عليه أيضا أن يعالج بعض العمليات الفرعية لإدارة النظام مثل إرسال رسالة إعلام باستلام الطلب وإهمال الطلبات غير المسموح بها .

يقوم كل من الخادم ومحطة العمل بإرسال واستلام حزم البيانات لكن على خلاف محطة العمل فإن الخادم يستلم البيانات من محطات عمل متعددة تزامنيا ، وعند اتصال كثير من محطات العمل الفعالة بخادم الشبكة طلبا لمهام فقد تحدث مشكلة إختناق للخادم نظرا لكثرة الطلبات المطلوب تنفيذها فيما يعرف بعنق الزجاجة .

أجهزة الخدم

لما كان خادم الشبكة المحلية هو حاسب ينفذ برامج نظام تشغيل وإدارة الشبكة ومعالجة جميع عمليات الاتصالات والوصول للمحطات الفرعية والإدخال والإخراج للقرص الصلب فإن هناك عددا من الشروط الواجب توافرها فى أجهزة الحاسبات المختلفة التى يمكن أن تعمل كخادم للشبكة مثل :

١ – المعالج Processor الدقيق القوى الذى يعالج وينقل البيانات بسرعة وفى كفاءة .

٢- سرعة الساعة Clock أو ذبذبات البللورة العالية التى تشغل المعالج الدقيق بسرعة .

٣- تقليل حالات الانتظار Wait State وهى عبارة عن أساليب لمعادلة سرعة المعالج وسرعة الساعة مع دوائر الحاسب فإذا كانت سرعة المعالج /الساعة أكبر من تلك التى يمكن أن تتعامل بها الدائرة الكهربية فإن حالات الانتظار تظهر لتبطىء تدفق البيانات من المعالج إلى الدائرة .

٤- حجم ذاكرة الوصول العشوائى RAM الكبير القابل للزيادة .

٥- وجود عدد من فتحات التوسع Expantion Slots الخالية .

٦- كبر سعة المسار Bus Width وهى السعة لمسار نقل البيانات .

من الأجهزة التى يمكن أن تستخدم كخادم للشبكة أجهزة IBM PC AT والمتوافقة معها وغيرها من الأجهزة التى نقدم فيما يلى بياناً موجزاً لبعضها :

الحاسب IBM PC AT

بدءا من تلك التى تعمل على المعالج 80286 وانتهاء بتلك التى تعمل على المعالج P7,P5,P6 أو المعالج Power PC والتى تعمل بسرعات تبدأ من ٦ ميجاهرتز وحتى أكثر من ١٥٠ ميجاهرتز وبإمكانها دعم من ١٢ إلى أكثر من مائة مستفيد وتتراوح حالات الانتظار بين ٢ إلى صفر وفتحات التوسع متوافرة بسعة مسار البيانات من ٨ : ٣٢ بت وذاكرة تصل إلى ١٢٨ مليون بايت .

الحاسب Nester Plass 5000

يدعم حتى ٥٠ محطة عمل بمعالج من نوع MC68000 بسرعة ٨ ميجاهرتز وحالات انتظار صفر وذاكرة ٥١٢ كيلو بايت وتتوافر فتحات التوسيع وبسعة مسار البيانات ٣٢ بت .

من بين الأجهزة الأخرى Novell S-Net/Server وجهاز Novell 286 A/B

المتوافق مع IBM PC AT وجهاز 3Con Server وغيرها من الأجهزة التى تصلح للعمل كخادم للشبكة .

نظم تشغيل الشبكات

يختلف استخدام المستخدم لحاسب شخصى مستقل عن استخدام حاسب شخصى فى شبكة نظرا لوجود قائمة من الأوامر الجديدة للسيطرة على اتصالات الشبكة ، كما تتوافر فى الشبكة مزايا تعدد المهام حيث يمكن إنجاز وظائف متعددة فى معالج واحد ، وتتوافر مزايا تعدد المستخدمين بمشاركة عدة مستفيدين فى معالج واحد .

الاختلاف الرئيسى بين الحاسب الشخصى القائم بذاته والحاسب الشخصى فى شبكة يتعلق أساسا بنظام تشغيل الشبكة الذى يدعم التطبيقات المنفذة على الشبكة بصورة مشابهة للدعم المقدم من نظام التشغيل المحلى لتطبيقات الحاسب الشخصى إضافة إلى إدارة البيانات وحمايتها .

يعمل نظام تشغيل الشبكة بالارتباط مع الكيان المادى لنظام الشبكة لتنظيم تدفق البيانات ، وأكثر ثلاثة نظم شهيرة لشبكة العمل المحلية هى شبكة الأثير (الإيثرنت) وشبكة حلقة الشارة (توكن رنج) وشبكة آرك (آركنت) ومن أشهر نظم التشغيل التى تعمل عليها هى (نظام تشغيل نتوير ونظام تشغيل لان مانجر) .

من المزايا المفيدة للمكونات المادية لشبكات العمل المحلية مثل أنظمة (شبكة الأثير (الإيثرنت) وشبكة حلقة الشارة (توكن رنج) وشبكة آرك (آركنت) هى استقلالها الكامل عن برامج توصيل الشبكات .

بدون استخدام نظم شبكات خاصة وتجنب التوصيلات الخاصة يمكن عمليا اختيار أى نظام تشغيل لشبكة ، وعلى ذلك فإن قرار توصيل الكابلات وقرار برامج الشبكة هما قراران مستقلان .

عند انتقاء نظام تشغيل للشبكة يجب اعتبار المزايا التالية :

* وجود جهاز خدمة رئيسى خاص يعنى أداء اسرع للشبكة .

* من الشيء الجيد فى نظام التشغيل وجود وسائل للتغلب على إخفاق النظام وإجازة الأعطال .

* توافر التطبيقات العاملة مع جهاز الخدمة الرئيسى .

* احتياجات نظام التشغيل من ذاكرة القراءة والكتابة فى جهاز الخدمة الرئيسى .

* الذاكرة المطلوبة فى محطات العمل الفرعية لصالح النظام .

* سهولة تجهيز وإعداد وتركيب النظام .

* أسلوب إدارة الشبكة ومدى يسرها .

* توافر برامج خدمات ومنافع تشخيص الأعطال .

* تحقيق السرية فى النظام ومستوياتها .

* نظام البريد الإلكترونى .

* كيفية تحقيق مهام الطباعة وتغير الأولويات فيها .

البرامج الخدمية للشبكة

يعمل نظام التشغيل بشكل غير مرئى لدعم التطبيقات المختلفة ولكن البرامج الخدمية يمكن مشاهدتها ، ونظام التشغيل يقدم البرامج الخدمية ويتحكم فى أسلوب استخدامها .

البرنامج الخدمى هو برنامج خاص مدمج فى نظام تشغيل الشبكة ويرتبط مع الحاسب الشخصى وباستطاعته إنجاز مهام معينة للمستفيد ويمكن أن تعتبر البرامج الخدمية كبرمجيات مخصصة لنظام تشغيل الشبكة لمعالجة التطبيقات

المختلفة ، ويمكن ملاحظة بعض البرامج الخدمية التالية فى الشبكات المحلية .

البرامج الخدمية لإدارة خادم الملفات

هى برامج تمكن المستفيد من معالجة موارد جهاز الخدمة الرئيسى فى الشبكة الذى يعمل كخادم الملفات وهذه الموارد تتمثل فى اجهزة التخزين (القرص الصلب فى العادة) ، ويمكن خادم الملفات المستفيد من بناء الفهارس على القرص الصلب وهذه الفهارس يمكن أن تناظر مشغلات الأقرص المنطقية.

البرامج الخدمية لإدارة الطباعة

هى برامج تمكن المستفيدين من طباعة ملفات خادم الملفات باستخدام طابعة مشتركة فبرامج Spoolيسمح للحاسب الشخصى بإرسال بيانات إلى ذاكرة الطابعة المؤقتة Printer Buffer ويمسك بهذه البيانات حتى يتم إرسالها إلى الطابعة فإذا كانت الطابعة قيد الاستخدام فإن وظيفة الطباعة تنتظر فى طابور الخادم إلى أن تصبح الطابعة شاغرة .

برامج خدمة الدخول Login Utility

برنامج خدمى يعالج إجراءات الدخول إلى بيئة الشبكة حيث يحتاج المستفيد إلى إدخال اسمه وكلمة المرور Password وهى بيانات تصمم لحماية البيانات من الدخول غير الشرعى ، وفى بعض نظم التشغيل لبعض الشبكات تكون عملية الوصول للشبكة مفتوحة بدون اسم الدخول أو كلمة السر لأى حاسب شخصى متصل بالشبكة غير أن الوصول إلى القرص الصلب والطابعة وغيرها من مصادر الشبكة يتطلب اسم دخول وكلمة سر .

برامج خدمة الأدلة Directory Service Utility

هى مجموعة برامج تستخدم كآلية لحماية البيانات تشبه امتيازات كلمة السر غير أن القيود توضع على دليل الملفات بدلا من المستفيد كما يمكنها دعم العمليات التى تتم على الأدلة والبحث وغيرها من الأعمال .

فى نظام خدمة الأدلة تصبح فهارس الملفات العمومية Public Directories هى تلك التى يمكن قراءتها من قبل المستفيدين المسموح لهم بذلك ولكن لايمكنهم الكتابة فيها ، أما فهرس الملفات الخاصة فهو ذلك الدليل الذى يمكن الوصول إليه من قبل الشخص المالك لامتيازات كاملة بالدخول إلى هذا الدليل .

الفهرس المشترك Shareabie هو ذلك الدليل الذى يمكن الوصول إليه فى نفس الوقت من قبل عدة مستفيدين أما الدليل غير المشترك Non Shareabie فهو الذى يمكن فتحه من قبل مستفيد واحد فى وقت واحد .

برامج الإقفال Locking

هى برامج خدمية مصاحبة لنظام تشغيل الشبكة تقوم بالاحتفاظ بالملف أو السجل أو الحقل لمستفيد معين لمنع الكتابة فوق البيانات التى تحدث عندما يحاول شخصان تحديث ملف أو سجل أو حقل فى نفس الوقت .

٧-٥-٤-وحدة أو كتلة التخزين المركزية Central Mass Storage

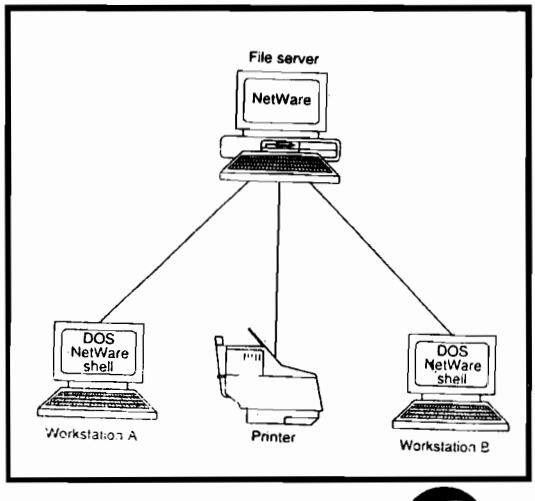
تكون على شكل قرص صلب Hard Disk كبير السعة يحتوى على الملفات والبرامج المشتركة وقد يكون نظام التخزين المركزى فى الشبكة الواحدة مكونا من عدة أقراص صلبة يتم الربط بينهم لتكوين نظام تخزين ضخم ، وتتولى برامج إدارة قواعد بيانات الشبكة عملية الربط ، ويمكن تخزين جزء من قاعدة البيانات على قرص وتخزين جزء آخر على قرص آخر وعند الوصول لقاعدة البيانات فبالإمكان جمع هذه الأجزاء الموزعة ومعالجتها كما لو كانت على قرص واحد (لمزيد من التفاصيل عن تنظيم أقراص الانتشار وتنظيم أقراص الانعكاس يرجى الرجوع إلى كتاب أجهزة الكمبيوتر والملحقات – العمل والتشغيل والصيانة – عبد الحميد بسيونى – دار ابن سينا للطباعة والنشر) .

٧-٥-٥- محطات العمل Work Stations

محطات العمل فى الشبكة المحلية عبارة عن أجهزة حاسبات شخصية قد تشمل أجهزة آى بى ام أو المتوافقة معها كما أن بعض الشبكات المحلية تشمل أجهزة حاسبات غير متوافقة ، وتتصل محطات العمل المنفردة وأى أجهزة ملحقة مثل الطابعات كلها بجهاز الحاسب الذى يعمل فى وظيفة خادم الملفات بطريقة ما .

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

إضافة إلى ذلك فكل محطة عمل فرعية تشغل برنامجاً خاصا يسمى قوقعة الشبكة Network Shell يسمح بالاتصال مع خادم الملفات والمحطات الفرعية الأخرى وأجهزة الشبكة الأخرى ، هذه القوقعة تسمح لشبكة العمل باستخدام الملفات والبرامج التى على خادم الملفات بسهولة مثل تلك السهولة التى تستخدم بها الملفات الموجودة على الأقراص الخاصة بها .



شكل ٧-٦ محطات العمل

شبكة محلية بسيطة ومحطات العمل

أبسط شكل لشبكة عمل محلية هو توصيل جهازى حاسب يعملان كمحطتى عمل فرعيتين مع جهاز حاسب ثالث يعمل كخادم ملفات تتصل به طابعة ، وكل ملفات الشبكة من برامج وبيانات يمكن أن تخزن على القرص الصلب الخاص بخادم الملفات ، وينظم خادم الملفات عملية الوصول إلى الملفات واستخدام الطابعة وغيرها من نشاطات الشبكة .

كمثال إذا كان العامل على محطة العمل A يريد تشغيل تطبيق قاعدة البيانات فالبرنامج ينتقل خلال الشبكة إلى هذه المحطة الفرعية ، ويعمل التطبيق كما لو كان محملا من مشغل أقراص المحطة الفرعية ، فإذا كانت ملفات التطبيق مصممة بحيث يمكن المشاركة فيها فإن هذه الملفات يمكن أن تستخدم بواسطة المحطة الفرعية B فى نفس الوقت وعلى ذلك فكل من المستخدمين يمكن أن يحمل البرنامج من نفس المكان على الخادم .

إذا كان مستخدم المحطة الفرعية A يقوم بتعديل بيانات ملف غير مسموح بالمشاركة فيه فإن هذا الملف لا يمكن الوصول إليه بواسطة المحطة الأخرى حتى تطلق المحطة A سراحه .

نظم تشغيل المحطات الفرعية

كل حاسب محطة عمل فرعية يعمل تحت نظام التشغيل الخاص به مثل نظام تشغيل القرص DOS أو نظام التشغيل OS2 ، ولجعل المحطة الفرعية تعمل كجزء من الشبكة فإن قوقعة نظام تشغيل الشبكة تحمل على قمة أعلى نظام تشغيل حاسب المحطة الفرعية بعكس المعتقد الشائع أن نظام تشغيل الشبكة يكون فى المحطة الرئيسية (الخادم) فقط ، وبالتالى تحافظ قوقعة نظام تشغيل الشبكة على معظم أوامر ووظائف نظام التشغيل بحيث تبدو المحطة الفرعية فى شكلها الطبيعى ، ولكنها تضيف وظائف ومرونة لنظام التشغيل المحلى فى محطة العمل الفرعية .

٧-٥-٦- موارد أو مصادر الشبكة

تعنى آلات طباعة وآلات مسح ضوئى وغيرها من الملحقات التى توصل مع الشبكة .

المشاركة فى الموارد Shared Resources

ربط مجموعة حاسبات شخصية فى مؤسسة عن طريق شبكة عمل محلية يسمح للمستخدمين بالمشاركة فى الأجهزة الملحقة ومصادر الشبكة ، عادة تكون كفاءة مشاركة المصادر تسمح للمؤسسة باستخدام أجهزة غالية وعالية الكفاءة عن تلك التى تستخدم مع الأجهزة الشخصية المنفردة مثل طابعات الليزر والراسمات الملونة ومسجلات الأفلام .

يمكن أن تتشارك الموارد فيما يعرف بعملية القيمة المضافة Value Added Process (VAP) فى تطبيقات ترتبط مع نظام تشغيل الشبكة لتوسيع إمكانيات الشبكة ولتحسين وظائفها بدون التدخل فى عمليات الشبكة ، وبعض من التطبيقات الفعلية لهذه العملية تكون خادم طباعة Print Server أو خادم قاعدة بيانات data base server أو خادم ارشفة Archive server .

٧-٦- مفهوم عمل الشبكة المحلية

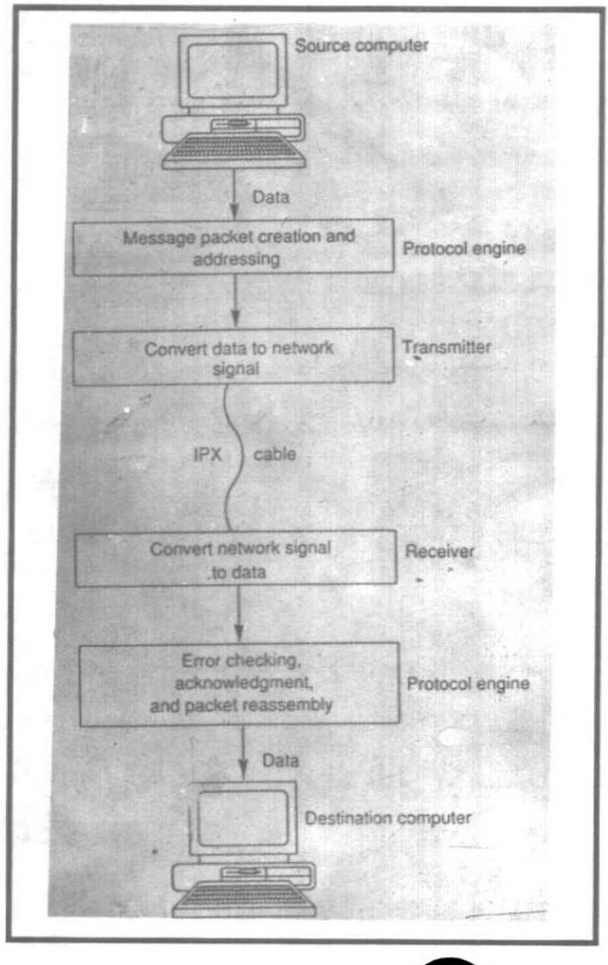
عملية اتصالات البيانات خلال الشبكة تنظم بالمكونات التالية :

* الحاسب المصدر أو الأساسى Source Computer .
* ماكينة الإجراءات Protocol Engine .
* المرسل Transmitter .
* التوصيل الطبيعى للكابلات Physical Cabling .
* المستقبل Receiver .

* الحاسب المرسل إليه Destination Computer .

الحاسب المصدر يمكن أن يكون محطة عمل أو خادم ملفات أو بوابة أو أى حاسب آخر على الشبكة يعمل كمنظم لعمليات الشبكة .

آلة المراسم (البروتوكول) أو ماكينة الإجراءات تتكون من مجموعة شرائح مكونات إلكترونية وبرامج تشغيل بطاقة الشبكة وتكون الإجراءات مسئولة عن منطقية اتصالات الشبكة فالمرسل يبدىء الإشارة الإلكترونية خلال التوصيل تبعا لطريقة التوصيل (التوبولوجى Topology) الطبيعى ويتعرف المستقبل على إشارة الشبكة ويستقبلها للترجمة بواسطة آلة اجراءات نقل البيانات .



شكل ٧-٧ آلة المراسم

وظيفة برامج المراسم فى الشبكة

دورة اتصالات البيانات تبدأ من الحاسب المصدر يرسل بيانات أولية إلى آلة اجراءات نقل البيانات فتقوم آلة إجراءات نقل البيانات (بترتيب) البيانات إلى حزم بيانات تحتوى على الطلبات المختارة للخدمة ومعلومات عن معالجة الطلبات بما فيها عنوان المحطة المرسلة إليها البيانات إذا كان ذلك ضروريا ، والبيانات الخام التى سوف تنقل .

تتدفق الحزمة بعد ذلك من المرسل خلال كابلات الشبكة إلى المستقبل حيث يعاد ترميز الإشارات إلى بيانات .

عند هذه النقطة فإن آلة إجراءات نقل البيانات تتولى العمل ، فتتولى اختبار وجود أخطاء وارسال إشارة تعارف إلى المصدر لبيان أن الحزم قد تم استقبالها ثم تعيد تجميع الحزم وإمرارها إلى الحاسب المرسل إليه ، وخلال هذه العملية فآلة إجراءات النقل تتحكم فى منطق اتصالات الشبكة من خلال منهاج الوصول .

اعتمادا على نوع نظام الشبكة (طريقة توصيلها كهربيا) فالحزم إما أن تكون مرسلة عشوائيا خلال منهاج المنازعة أو منظمة خلال منهاج مرور الشارة .

لتبسيط مفهوم كيفية عمل الشبكات المحلية لتنظر إلى شخص ما وهو يستخدم معالج نصوص باستخدام حاسب شخصى مرتبط بشبكة محلية فإن الشخص المستفيد يقوم باصدار أمر تحميل برنامج معالجة النصوص حيث تقوم الشبكة بالتقاط الأمر عن طريق برامجها التى تقوم بتدقيق ما إذا كان ممكنا الاستجابة للطلب أم لا .

ملف معالجة النصوص الموجود على القرص الصلب كملف قراءة فقط Read only قابل للمشاركة Shareable بمعنى أن المستخدمين الذين لهم حق الوصول إليه يمكن لهم قراءة الملف أو استخدامه لكن ليس باستطاعة أى واحد منهم تعديل الملف .

بعد أن يقوم ملف الخدمات (خادم الملفات) بتدقيق طلب تشغيل برنامج

معالجة النصوص ويجد أن هذا الطلب لا يتناقض مع المخزن فيه من أوضاع وشروط فإن ملف معالج النصوص يتم إرساله إلى الحاسب الشخصى للمستخدم صاحب الطلب ويحمل فى ذاكرة هذا الحاسب ويصبح بإمكان الشخص المستفيد تنفيذه وإجراء معالجة نصوص وكتابة وثائقه .

إذا أراد المستفيد تعديل ملف نصوص موجود على القرص الصلب فإنه يجب أن يطلب هذا الملف الذى سبق تخزينه بواسطة المستفيد نفسه أو بواسطة آخرين.

تخزين ملف النصوص (وثيقة أو خطاب أو مراسلة) يكون بشكل غير قابل للمشاركة بمعنى أن شخصا واحدا فقط يستطيع العمل على هذا الملف فى نفس الوقت وهو أسلوب يعتمد على مبدأ إقفال للملف (File Locking) بمعنى أن هذا الأسلوب يتيح لشخص واحد أن يقوم باستخدام هذا الملف وإجراء تعديلات فيه ، وفى الوقت الذى يكون فيه الملف قيد التعديل لا يكون فى استطاعة أشخاص آخرين استخدام نفس الملف لأنه محجوز لشخص آخر برغم أن نفس هؤلاء الأشخاص يستخدمون نفس برنامج معالج النصوص (القابل للمشاركة) .

برنامج معالج النصوص كان مخزونا للقراءة فقط فلا يمكن التعديل فيه ولكن ملف الوثيقة يكون مخزونا للقراءة والكتابة حتى يمكن التعديل فيه متى أمكن إحضاره من مكان التخزين بشرط ألا يكون مستخدما فى نفس الوقت عن طريق شخص آخر فى الشبكة .

بعد قيام المستخدم بإجراء تعديلاته فى ملف الوثيقة فقد يرغب فى الحصول على نسخة مطبوعة على الورق من هذا النص ، وبالتالى سوف يعطى أمرا بإجراء عملية الطباعة ، الذى يحول يدوره إلى طابعة الشبكة (أو خادم الطباعة) ، فإذا كان هناك مستفيد آخر قد طلب طباعة ملف آخر فإن ملف النص المطلوب طباعته سوف يجد ملفا آخر يسبقه ولذلك تتولى برامج إدارة الطباعة فى الشبكة وضع الملف فى طابور Queue يحدد أولوية طباعة الملفات يحفظ من قبل

برنامج عامل الخدمات وعند انتهاء مهام الطباعة السابقة تتم طباعة ملف النص عند الوصول إليه بعد انتهاء الملفات السابقة له فى الطابور .

يختلف حال عمل الشبكة مع برامج معالجة قواعد البيانات عن العمل مع برامج معالجة النصوص ففى نفس هذا الوقت الذى يعمل فيه مستفيد من المستفدين على برنامج معالجة النصوص فإن أشخاصاً آخرين فى الشبكة يستخدمون إدارة قاعدة البيانات Data Base Managment Systsm DBMS .

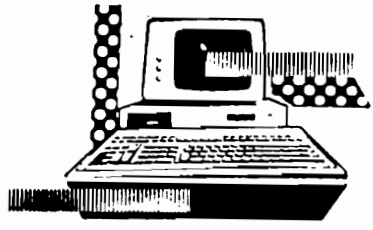
يكون برنامج قاعدة البيانات مخزونا بشكل (قابل للقراءة فقط) (وقابل للمشاركة) ، غير أن ملفات قاعدة البيانات نفسها تكون مخزونة بشكل (قابل للمشاركة) و(قابل للقراءة والكتابة) وبالتالى يكون فى إمكان أشخاص تشغيل برنامج قاعدة البيانات القابلة للمشاركة واستخدام ملفاتها فى نفس الوقت للقراءة والتعديل (نفس الوقت) بعكس الحال فى ملف النصوص فى معالجة النصوص الذى لا يتيح هذه الخاصية بسبب (إقفال الملف) .

على ذلك فإذا كان أحد الأشخاص يقوم بتعديل أحد السجلات فى قاعدة البيانات ويقوم شخص آخر باستدعاء نفس السجل لتعديله فى نفس الوقت فإن تعديل الشخص الثانى سوف يهمل بسبب وجود أسلوب إقفال السجل (Record Locking) .

بعد انتهاء كل شخص من عمله الذى يعمل عليه ، الذى يستخدم معالج النصوص والذى يعمل على قاعدة البيانات فإن كل واحد يريد إعادة تخزين النصوص والبيانات على القرص الصلب ، وتعتبر هذه العملية (طلبات كتابة) على القرص الصلب فيقوم الخادم (الجهاز الرئيسى فى الشبكة) بتجميعها والاستجابة لها واحدا بعد الآخر .

يلاحظ فى هذه العملية أن الحاسب الشخصى (أو محطة العمل)يستمر فى أداء وظيفته كحاسب شخصى فى بيئه متسعة وأن الشبكة لا ترغمه على العمل

كمحطة طرفية ؛ كما يلاحظ أن تشغيل شبكة الاتصالات قد تم كخلفية غير ظاهرة بجلاء بحيث أن جميع أعمال الاتصالات وانتقال البيانات تتم دون تدخل الذين يستخدمون نظام الشبكة .



خلاصة

سبقت الشبكات الأجهزة الشخصية للمشاركة فى الموارد ، وكان النوع الأول من الشبكات هو نوع يعتمد على جهاز تتواجد فيه وحدة المعالجة المركزية كحاسب مضيف يستضيف النهايات الطرفية والملحقات .

تختلف معمارية الشبكة المحلية عن نظم وحدة المعالجة المشاركة حيث أنها تعتبر نظاما تعمل فيه المحطات الفرعية باستخدام معالجاتها الخاصة ويتم تخصيص جهاز واحد منها ليقوم بمهمة إدارة الشبكة وهو جهاز الخدمة الرئيسى أو خادم الشبكة وسميت باقى محطات العمل باسم الأجهزة المخدومة المستفيده .

شبكة العمل المحلية عبارة عن منظومة اتصالات تغطى مساحة جغرافية صغيرة العوامل المؤثرة على تكوين الشبكة هى السرعة والتكيف والمرونة والاعتمادية .

بطاقة الشبكة عبارة عن بطاقة إلكترونية تحتوى على دوائر إلكترونية لإرسال واستقبال الرسائل وتوضع هذه البطاقة فى احدى فتحات التوسع فى الحاسب الشخصى .

تتولى البطاقة التحكم فى الوصول إلى وسيط الانتقال (الكابل) وهى العملية التى تسمى باسم تحكم الوصول إلى وسيط الانتقال ولها ثلاثة أشكال رئيسية هى :

* الوصول المتعدد الحساس للموجة الحاملة CSMA المستخدم فى شبكة إيثرنت .

* نظام مرور الشارة Token المستخدم فى شبكة حلقة الشارة .

* نظام رقم يرمز لكل عقدة فى الشبكة المستخدم مع شبكة آركنت .

وتتم عن طريق برامج مدمجة فى البطاقة تحتوى على برنامج مراسم وصلة البيانات .

تعتبر بطاقة واجهة الشبكة أكبر محدد لخصائص الكيان المادى للشبكة وهذه الخصائص تشمل نوع الكابل وطريقة توصيل الأجهزة (توبولوجى الشبكة) وأسلوب الوصول ومعدل الإرسال للبيانات وهناك العديد من هذه البطاقات .

خادم الشبكة هو جهاز حاسب وبرامج لإدارة الشبكة ومصادرها المختلفة ، وقد تحتوى الشبكة على عدد من أجهزة الخدمة مثل خادم الاتصال وخادم الطباعة .

بدون استخدام نظم شبكات خاصة وتجنب التوصيلات الخاصة يمكن عمليا اختيار أى نظام تشغيل لشبكة ، وعلى ذلك فإن قرار توصيل الكابلات وقرار برامج الشبكة هما قراران مستقلان .

عند انتقاء نظام تشغيل للشبكة يجب اعتبار المزايا التالية :

* وجود جهاز خدمة رئيسى خاص يعطى أداء أسرع للشبكة .
* وجود وسائل للتغلب على إخفاق النظام وإجازة الأعطال .
* توافر التطبيقات .
* احتياجات نظام التشغيل من الذاكرة .
* ذاكرة محطات العمل .
* سهولة تجهيز وإعداد وتركيب النظام .
* أسلوب إدارة الشبكة ومدى يسرها .
* توافر برامج خدمات ومنافع تشخيص الأعطال .
* تحقيق السرية فى النظام ومستوياتها .
* نظام البريد الإلكترونى .
* كيفية تحقيق مهام الطباعة وتغيير الأولويات فيها .

البرامج الخدمية للشبكة هى برامج خاصة مدمجة فى نظام تشغيل الشبكة لمعالجة التطبيقات المختلفة مثل :

* برامج خدمية لإدارة خادم الملفات .
* برامج إدارة الطباعة .
* برامج خدمة الدخول .
* برامج خدمة الأدلة .
* برامج الإقفال .

وحدة التخزين المركزية هى قرص صلب أو مجموعة من الأقراص الصلبة بسعة كبيرة تحوى الملفات والبرامج المشتركة .

محطات العمل فى الشبكة المحلية عبارة عن أجهزة حاسبات شخصية تقوم بتشغيل نظام الخاص به مثل نظام تشغيل القرص أو نظام التشغيل OS2 وكل محطة عمل فرعية تشغل برنامجاً خاصا يسمح بالاتصال مع خادم الملفات والمحطات الفرعية الأخرى وأجهزة الشبكة الأخرى .

موارد أو مصادر الشبكة تعنى آلات طباعة وآلات مسح ضوئى وغيرها من الملحقات التى توصل مع الشبكة .