

## الفصل السابع

### شبكات نقل المعلومات



## المحتويات

المقدمة .

مفهوم الشبكات وطبيعتها .

مزايا الشبكات .

أنواع الشبكات .

أولاً - طبقاً للغرض من شبكات المعلومات .

١ - شبكات عامة .

٢- شبكات خاصة .

٣ - شبكات المجتمع .

ثانياً - طبقاً لأساليب تحويل البيانات .

١ - الشبكات الجامدة فى مواجهة شبكات التحويل .

٢ - الشبكات التناظرية فى مواجهة الشبكات الرقمية .

٣ - شبكات الدوائر فى مواجهة شبكات تحويل الدفعات .

٤ - الإرسال على التوالى أو التوازى .

ثالثاً - طبقاً للإنتشار الجغرافى لشبكات نقل المعلومات .

شبكة الكمبيوتر المحلية .

برمجيات الإتصالات

ما هى برامج الإتصالات ؟

وظائف برامج الإتصالات

تعريف البروتوكولات

طبولوجيا الشبكات .

١ - شبكة النجمة .

٢ - شبكة الحلقة .

٣ - شبكة الخط أو الباس .

- ٤ - الشبكة الموزعة .
- أ - الشبكة الشجرية .
- ب - شبكة المفتاح .
- ج - الشبكة المشابكة .
- المتطلبات الأساسية للشبكات .
- ١ - أساسيات الشبكة .
- ٢ - معايير اختيار الشبكة .
- ٣ - المواصفات القياسية .
- ٤ - إدارة وتشغيل الشبكة .

## المقدمة

أصبحت شبكات نقل البيانات والمعلومات ذات أهمية كبيرة للمنظمات والمؤسسات المعاصرة . فمن طريق هذه الشبكات المعتمدة على أساليب الاتصالات المتقدمة وتكنولوجيا الحاسبات الآلية تقلصت المسافات بين العاملين فى داخل المنظمة وبين المنظمات بعضها ببعض على كافة المستويات القومية والإقليمية والدولية . فما من تطور أو منتج جديد يظهر فى أى مكان فى العالم إلا وكان له الصدى الفورى فى بقية أنحاء العالم . فمهما كبرت وتعاظمت الإمكانيات وتوفرت لأى منظمة أو دولة من الدول فإنها لن تستطيع الحياة والتواجد مستقلة عما يحيط بها من إمكانيات وموارد تتوفر فى المنظمات أو الدول الأخرى .

لذلك أصبحت الإدارة الحديثة تعتمد على توظيف ما يحيط بها من إمكانيات وموارد ترتبط بتكنولوجيا المعلومات المتقدمة ( حاسبات آلية واتصالات عن بعد ) بأسلوب يرشد المناخ منها ويوفره لأداء وظائفها المتعددة وبما يحقق أهدافها .

وعلى ذلك أدخلت شبكات نقل البيانات على المستوى الداخلى فى المنظمة أو المؤسسة لربط العاملين والمهام بها وأصبحت تشكل أحد أساليب الاتصالات الحديثة لنقل وتبادل البيانات الداخلية . كما عملت هذه المنظمات على التنسيق والترابط مع الهيئات والمنظمات الأخرى سواء فى داخل الوطن أو خارجه لتبادل البيانات والاستفادة منها فى إطار شبكات نقل المعلومات المنتشرة على نطاق واسع .

ولما كانت إدارة الأعمال المكتبية تتعامل مع المعلومات من حيث الإنتاج والتخزين والنقل لكى يستفاد منها كافة مراكز الأداء واتخاذ القرارات فى المنظمة . لذلك أصبحت شبكات نقل المعلومات تمثل محور الارتكاز للعمل المكتبى المعاصر . من هذا المنطلق كان من الضرورى إضافة فصل مستقل عن « شبكات نقل المعلومات » فى هذه الطبعة من الكتاب .

ويشتمل هذا الفصل الذى يرد مباشرة بعد الفصل السابق « أساليب الاتصالات فى المكتب » على نظرة عامة عن شبكات نقل المعلومات تفيد إدارة المنظمة فى التعرف على ما

الذى يقصد بشبكة نقل المعلومات ؟ من حيث المفهوم والمزايا التى سوف تعود على المنظمة من إدخال هذه التقنية المتقدمة ؟ وما هى أنواع الشبكات المتوفرة حالياً ؟ وخاصة شبكة الكمبيوتر المحلية التى تربط المكاتب داخل المنظمة معاً فى إطار متكامل وما يرتبط بها من برمجيات ضرورية لتشغيل الشبكة . واستعرضت أشكال أو طوبولوجيا الشبكة التى يمكن الأخذ بها فى ترتيب مكونات أو وحدات الشبكة . وقد إختتم هذا الفصل ببيان المتطلبات الأساسية لإدارة وتشغيل الشبكة المرتبطة بالاساسيات الضرورية المطلوبة لإنشاء الشبكة ومعايير الاختيار والمواصفات القياسية وإدارة وتشغيل الشبكة .

## مفهوم الشبكات وطبيعتها

يلاحظ في الفصل السابق أن مفهوم الإتصال ارتبط بعدة عناصر وأبعاد تشكل شبكة من العلاقات بين المتخاطبين أو مرسلى ومستقبلى الرسائل والمعلومات التى تتضمنها . ولكن لن يستمر ذلك إلا فى إطار مجموعة من القواعد المحددة التى تتبع حتى يتم التفاهم المتبادل بين طرفى الإتصال . وبذلك فإن العلاقات المحددة والمتفق عليها فى إطار الإتصال تشكل دعائم شبكة الإتصالات التى بدونها لن يتم الإتصال . كما أشتمل الفصل السابق أيضا على جزء عن طرق إتصالات الحاسبات الإلكترونية استعرضنا فيه قنوات الإتصالات المتاحة لنقل الرسائل والمعلومات فى عالم اليوم المتقدم الذى يحتاج أيضا إلى مجموعة من القواعد الخاصة فى استخدام القناة الخاصة بالإتصال كالقواعد المتبعة بين البشر فى الإتصالات .

ولذلك فإننا عندما نستعرض مفهوم وطبيعة الشبكات المعاصرة فى نقل المعلومات نتبع نفس النمط الذى استخدمناه فى الحديث عن الإتصالات . فيجب أن يكون هناك تخاطب بين حاسب آلى وآخر ، وبالطبع كل منهما له استخدامات وتطبيقات ترتبط بأعمال المكتب الحديث . هذا التخاطب لابد أن يتوفر له قنوات إتصال لنقل البيانات من حاسب آلى لآخر والعكس . كما يجب أن يتواجد مجموعة من الأساليب والقواعد والأدوات التى تعمل على تحويل البيانات من الشكل الرقمى للحاسب الألى إلى الشكل التناظرى لقناة الإتصال والعكس .

وعلى الرغم من تعدد التعريفات لشبكات نقل المعلومات إلا أنها ترتبط بما سبق توضيحه . فقد يعرفها البعض بأنها « ارتباط مجموعة الحاسبات الآلية المتواجدة فى مكان ما عن طريق بعض الكروت ( الدوائر ) الإلكترونية بعضها ببعض بما يتيح نوعا من التشغيل المتكامل للبيانات التى يتطلبها العميل فى المنشآت المتوسطة والكبيرة » (1)

وقد عرفها البعض الآخر بالربط بين النهايات الطرفية للحاسبات الآلية باستخدام أحد قنوات الإتصال بهدف نقل وتبادل المعلومات بين الحاسبات الآلية والنهايات الطرفية فى إطار

١ - علاء الدين صلاح العمجارى « استخدام شبكات الحاسبات الصغيرة فى المؤسسات الكبيرة » مجلة الكمبيوتر ، ع ١٠

( يوليو - أغسطس ١٩٨٧ ) ص ٣٦ .

النقل المباشر للبيانات Online<sup>(٢)</sup> . كما عرفت أيضا شبكة نقل المعلومات بأنها تجميع متداخل لمجموعة من الحاسبات الآلية عن طريق وسيلة إتصال كالكابلات ولا يوجد حاسب آلى منها مهيمن كلية على الحاسبات الآلية الأخرى بل إن كل حاسب آلى يعمل بحرية واستقلالية مطلقة<sup>(٣)</sup> . ويلاحظ أن هذا التعريف يرتبط بالشكل الطبولوجي للشبكات الذى ستعرض له فى هذا الفصل .

من هذه التعاريف وغيرها نستخلص بأن شبكة نقل المعلومات ترتبط بالتوزيع والبيث لخدمات المعلومات من خلال وسائل الإتصال بين مجموعة من المشتركين فى الشبكة . وتسم بما يلى<sup>(٤)</sup> .

- الاعتمادية بدلا من الإستقلالية .
- العلاقات العضوية المباشرة .
- المسئوليات المترابطة بدلا من المسئولية المحلية .

وبذلك فإن مفهوم شبكات نقل المعلومات فى إطار الأعمال المكتبية يتمثل فى أنها ارتباط مجموعة من الحاسبات الآلية معاً باستخدام قنوات الإتصال السلكية أو اللاسلكية أو مزيج منها حسبما تستدعيه الحاجة ، مما يتيح نوع من التشغيل والمعالجة المتكاملة للبيانات والبرامج الخاصة بالتطبيقات المتوفرة على أى حاسب آلى فى الشبكة لكل المشتركين فى الشبكة من الحاسبات الآلية . وكل ذلك يتم على أساس موحد من القواعد التى نطلق عليها البروتوكولات Protocols .

وقد ساهم التقدم التكنولوجى المتلاحق فى تطوير الرقائق الدقيقة Microchips التى سادت صناعة الحاسبات الآلية الشخصية PC's وما نجم عن ذلك من تقليل التكاليف ، فى

٢ - Black, Uyles . Computer Networks : Protocols and Interfaces . ( Englewood - Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1987 ) p. 1 .

٣ - Bhaskar, K.N. and Housden, R.J.W. Information Technology Management ( Oxford : Heinman, 1990 ) p. 123 .

٤ - محمد محمد الهادى « قواعد البيانات وشبكات المعلومات فى العلوم الإجتماعية » المجلة العربية للمكتبات المعلومات ، مع ٢ ، ع ٣ ( يوليو ١٩٨٢ ) ص ص ٤ - ٢٤ .

انتشار التزود بالحاسبات الآلية وزيادة الاعتماد عليها كمستودعات تخزينية للمعلومات التي ترتبط معاً أو مع حاسب آلى كبير فى إطار شبكة الحاسبات التي أصبحت ترتبط بشبكات الإتصالات المتاحة . وكل ذلك ساعد فى المشاركة فى الموارد وتعبئة الإمكانيات المتاحة سواء لدى المكاتب بالمنظمة الواحدة أو لدى المنظمات والدول على مستوى العالم .

## مزايا الشبكات

قبل استعراض المزايا المختلفة لشبكات نقل المعلومات واستخداماتها فى أعمال المكاتب الحديثة كان لزاما علينا التعرف على العوامل المؤثرة التى أدت إلى استخدام هذه الشبكات . فإن زيادة الاهتمام بهذه الشبكات يرجع لأهميتها العظمى فى حل كثير من المشاكل المرتبطة بمصادر المعلومات وخدماتها . ويمكن إرجاع هذه العوامل المؤثرة إلى ما يلى (٥) :

١ - الضغوط المالية التى دعت إلى ترشيد الإنفاق :

أدت أساليب الإدارة الحديثة إلى تعبئة الموارد الإدارية واستغلالها الإستغلال الأنسب الذى يؤدي إلى تحقيق الأهداف بأقل تكلفة وبأقصى إنتاجية وإفادة . ولما كانت المعلومات كأحد الموارد الأساسية للمكتب الحديث كان لزاما ترشيد الإنفاق فى كل ما يرتبط بها من إنتاج وحفظ واسترجاع . وبذلك فإن هذا العامل يؤدي إلى :

أ - المشاركة فى الموارد .

ب - الحد من التكرار .

٢ - زيادة أعداد المستفيدين بخدمات الأعمال المكتبية وتنوع وتشعب إهتماماتهم وتخصصاتهم :

من الملاحظ أن المستفيدين من الخدمات المكتبية يتشرون فى كل أنشطة المنظمة على كافة الوظائف والمستويات . بل إن كل العاملين فى المنظمة على كافة مهامهم ومستوياتهم الوظيفية يستخدمون ويستفيدون من الأعمال المكتبية المتنوعة . وبذلك فإن هذا العامل يركز على :

أ - توسيع مدى تغطية الأعمال المكتبية لكل العاملين .

ب - مد الخدمات المكتبية لأعداد كبيرة من المستفيدين داخل وخارج المنظمة .

٣ - زيادة تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الحديثة :

٥ - نفس المرجع السابق .

كما سبق توضيحه فإن التطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا المعلومات المرتبطة باستخدام الحاسبات الآلية ووسائل الإتصالات المتقدمة وأساليب نسخ المعلومات قد ساهم فى انتشار نظم المكاتب الآلية Office Automation Systems لأداء كل ومعظم الخدمات المكتبية وقد يتم ذلك على أساس :

أ - الإتصال المباشر على الخط Online

ب - التفاعل المباشر Interactive

هذه الأسباب الثلاثة الرئيسية أدت إلى انتشار استخدام شبكات نقل المعلومات فى إطار الأعمال المكتبية لجنى مزايا هذا الاستخدام . فكما سبق تحديده عند استعراض مفهوم الشبكات نلاحظ أنها تمثل مصادر أو موارد متعددة ترتبط معاً فى إطار مجموعة من القواعد أو العلاقات الرسمية حيث توفر وصول واستخدام أحسن للموارد والخدمات المتوفرة مما يحقق وضعاً أكثر إفادة . وبذلك يمكن تحديد المزايا التالية من استخدام شبكات نقل المعلومات .

#### ١- المشاركة فى الموارد : Resource Sharing

حيث يمكن توفير خدمات عن الموارد المتاحة فى تطبيقات ومهام معينة إلى نوعيات مختلفة من المستخدمين . فالمشاركة فى الموارد موجودة فى صور شتى منذ أمد بعيد ، إلا أن الشئ الجديد هو توظيف تكنولوجيا المعلومات بأبعادها المختلفة فى تحقيق مبدأ المشاركة فى الموارد التى تؤدى إلى تحسين قدرات المهام أو المؤسسات المشتركة فى الشبكة . أى أن ذلك يسهم فى :

- \* تحسين قدرات المهام والمؤسسات المشتركة فى الشبكة .
- \* تأكيد التركيز على عدد محدد من المهام والموارد مما يؤدى إلى سرعة ودقة الأداء .
- \* توحيد أواصر العلاقات العضوية بين المهام فى المؤسسة الواحدة وبين المؤسسات بعضها ببعض .
- \* توحيد الأساليب والأدوات وعلى الأخص تكنولوجيا المعلومات .
- \* تطوير سياسات متطورة للمهام والأعمال .

**ب - التحميل المشترك ، Load Sharing**

حيث توفر الشبكات قدرات تكنولوجية متقدمة تخدم إحتياجات المستخدمين أو المستفيدين منها وتقوم بعمل توازن فى الأحمال الزائدة Peak Loads بين مختلف المحاور المشتركة فى الشبكة . وبذلك يتطلب التحميل المشترك التشابه والتوافق المتكامل فى البيانات والبرامج بين الحاسبات الآلية بعضها ببعض .

**ج - توفير إمكانية تبادل المعلومات : Information Exchange**

تساعد الشبكات فى تبادل المعلومات والملفات الخاصة بالتطبيقات على خطوط الشبكة فى وقت سريع بتكاليف قليلة وبدرجة كبيرة من الأمان بدلا من تبادل الشرائط والإسطوانات كما كان يحدث فى الماضى .

**د - إمكانية الإتصال عن بعد : Telecommunication**

أصبح فى مقدرة الأفراد الإتصال بعضهم مع بعض من خلال شبكات نقل المعلومات فى كثير من التطبيقات والاستخدامات المرتبطة بالأعمال المكتبية ومنها :

- \* البريد الإلكتروني Electronic mail أى تبادل الرسائل عن طريق الشبكة .
- \* الإتصالات المباشرة على الخط Online .
- \* عقد المؤتمرات والاجتماعات عن بعد Teleconferencing .
- \* المشاركة فى الوقت Time Sharing .
- \* التحويل على دفعات Packet Switching .
- .... الخ .

**هـ - الوصول المباشر : Direct Access**

أضحت شبكات نقل المعلومات العامل الأساسى فى الوصول المباشر لموارد مكوناتها من المعلومات . وأضحى الوصول المباشر يتسم بما يلى :

- \* الوصول إلى البريد Mail Access .

- \* الوصول الإلكتروني Electronic Access .
- \* الوصول السريع Rapid Access .
- \* الوصول الموثوق فيه Reliable Access .
- \* الوصول ذو التكلفة المنخفضة Low-cost Access .
- \* الوصول المرن Flexible Access .

كما سبق من مزايا يتضح أن الشبكات تهدف إلى ما يلي :

- (١) توفير معلومات أكبر مما هو متاح من قبل .
- (٢) تقديم معلومات على الخط المباشر Online تتسم بالسرعة والسهولة في الاسترجاع .
- (٣) الإمداد بالمعلومات أينما يتواجد الفرد .
- (٤) توفير قدرات المشاركة في الموارد .
- (٥) زيادة سرعة وإعتمادية الوصول للإتصال عن بعد .
- (٦) إقلال التكاليف باستمرار عما هو متوفر من نظم وخدمات .
- (٧) تصميم خصيصا لمتفعين ذى أغراض مشتركة .
- (٨) التدعيم المركزى والمشارك للمستخدمين .

## أنواع الشبكات

هناك أنواع عديدة لشبكات نقل المعلومات . وقد تصنف هذه الأنواع طبقاً للغرض من استخدامها ، وأساليب تحويل البيانات ومدى الانتشار الجغرافى لمحاورها .  
وفيما يلى إستعراض لهذه الأنواع وفقاً للتصنيف السابق .

### أولاً - طبقاً للغرض من شبكات المعلومات :

تقسم شبكات نقل المعلومات طبقاً للغرض من إنشائها للأنواع التالية <sup>(٦)</sup> :

#### ١ - شبكات عامة : Public Networks

وهى شبكات تقام بواسطة الدولة للاستخدام العام لمن يود الاشتراك فى استخدامها نظير دفع اشتراك معين . مثل الشبكة القومية لنقل المعلومات EGYPTNET التى توفرها الهيئة القومية للمواصلات السلكية واللاسلكية وتتكون هذه الشبكة من مجموعة من السنترالات التى تعتمد على نظام التحويل على دفعات Packet Switching ، والأجهزة بها مزدوجة .  
وتسمح الأجهزة المستخدمة فى السنترالات إلى زيادة السعة طبقاً للاحتياجات . كما تستخدم مركزياً للإدارة والتحكم حتى يتوافق مع أداء جميع محاور الشبكة .

#### ٢ - شبكات خاصة : Private Networks

يمثل هذا النوع الشبكات المقامة لحساب أفراد أو منشآت خاصة قد يكون لديها حاسب آلى مركزى ونهايات طرفية على مسافات معينة من الحاسب الآلى المركزى . وتستخدم هذه الشبكات الدوائر للتراط والتسيق . ومن أنواع هذه الشبكات شبكات البنوك والشركات الكبيرة ، والمستشفيات ، والجامعات ... الخ .

#### ٣ - شبكات المجتمع : Community Networks

تنبثق هذه الشبكات من الشبكات الخاصة عندما تظهر التسهيلات التى يسببها عن

٦ - أحمد سعيد الغزالي « شبكات المعلومات » مجلة الكمبيوتر ، ع ١٨ ( يوليو - أغسطس ١٩٨٧ ) ص ٢٧ .

التحويل أى السماح لعدد محدود من المستخدمين للمشاركة فى استخدام الشبكة . ومن أمثلة هذه الشبكات فى جمهورية مصر العربية ما يلى :

أ - الشبكة القومية للمعلومات العلمية والتكنولوجية ESTINET التى أقامتها أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا . وتتصل هذه الشبكة بعدد من الشبكات الدولية . وتستخدم من قبل عدد كبير من المستخدمين ويشترك فيها عدة محاور متخصصة فى مجالات علمية محددة .

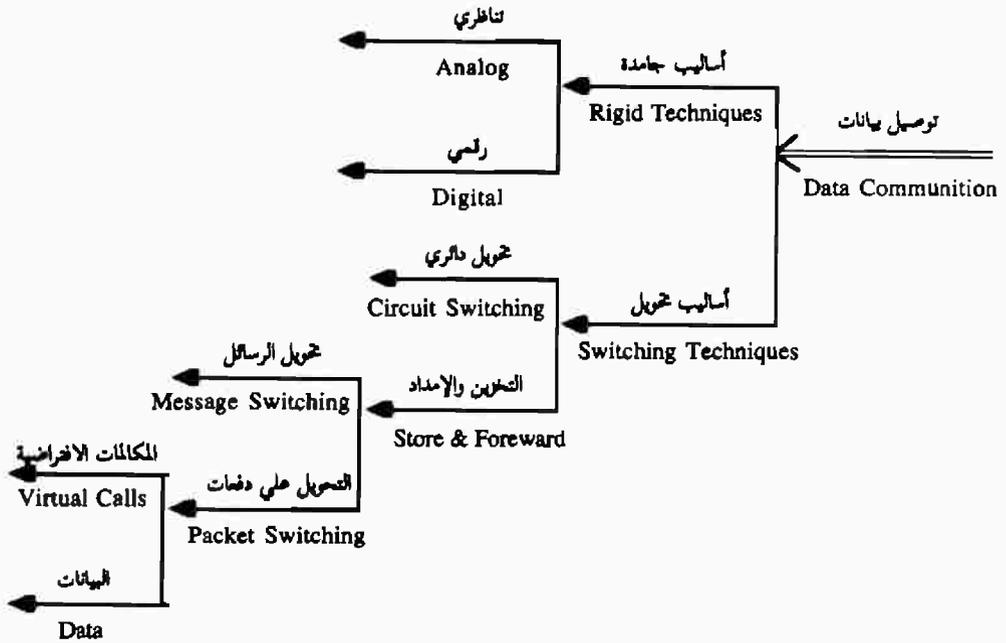
ب - الشبكة القومية للجامعات المصرية EUN وهى شبكة قومية للجامعات المصرية مخصصة لربط الحاسبات الآلية بالجامعات ومعاهد البحوث فى مصر لخدمة الأغراض العلمية والتعليم الجامعى والبحوث .

ج - شبكة نقل المعلومات لإدارة نظم المعلومات بالقوات المسلحة المتواجدة فى الأكاديمية الطبية العسكرية وتتصل بشبكة Data Star السويسرية وتستخدم من قبل كثير من الباحثين سواء داخل القوات المسلحة أو خارجها .

## ثانيا - طبقا لأساليب تحويل البيانات :

فى الماضى ومنذ بدء التفكير بأسلوب نظم شبكات نقل المعلومات كانت هذه الشبكات ترتبط بين العديد من النهايات الطرفية Terminals وبين الحاسب الألى المركزى الذى يطلق عليه الحاسب المضيف Host Computer من خلال طبولوجية الشبكة النجمية Star Network على أساس نوعية أساليب التحويل التى توضح فى الشكل التالى :

شكل (١٧) أساليب تحويل البيانات فى الشبكات



من هذا الشكل يتضح أن هناك أربعة أنواع من الشبكات طبقاً لاساليب تحويل البيانات وهى كما يلى (٧) .

#### ١ - الشبكات الجامدة فى مواجهة شبكات التحويل : Rigid Versus Switching

إنبتقت شبكات التحويل من الشبكات الجامدة وأدى التطوير إلى السماح للبيانات المتوفرة فى أحد الحاسبات الآلية من أن تستخدم ويشارك فيها مستخدمون آخرون . وبذلك فإن شبكة التحويل تتيح لعدد كبير من المستخدمين من التعامل معها عن بعد كما تسمح بربطها بالبيانات المتوفرة فى الحاسبات الآلية الأخرى المشتركة فى الشبكة . وتعتبر هذه المشاركة فى الموارد ذات فوائد اقتصادية لجميع الأطراف المشتركة فى الشبكة . وصارت نظم التحويل أسهل وأفضل من نظم الشبكات الجامدة وخاصة فى حالة الشبكات الكبيرة .

٧ - نفس المرجع السابق .

## ٢ - الشبكات التناظرية في مواجهة الشبكات الرقمية ، Analg Versus Digital

### ١ - الإرسال التناظرى أو التماثلى : Analog Transmission

يتم فى هذا الإرسال تحويل المعلومات المراد نقلها إلى إشارات كهربائية مشابهة لتلك المعلومات . وتعطى هذه الإشارات الكهربائية ذبذبات تتغير بتغير التيار الكهربائى تصاحب صوت المتكلم بين الستراى وتليفون المنزل أو العمل .

### ب - الإرسال الرقمى : Digital Transmission

يعتبر هذا النوع من الإرسال أكثر تطورا من الإرسال التناظرى ، ويستخدم فى نقل المعلومات من خلال الحاسبات الآلية . وتقوم الحاسبات الآلية بتقطيع المعلومات إلى نبضات إلكترونية قصيرة . وعند الاستقبال تتم عملية عكسية باسترجاع النبضات إلى إشارات رقمية تستخدم كل من الصفر والواحد للتعبير عن القيم .

وقد كانت معظم الشبكات الجامدة تستأجر دوائر تناظرية من الشبكة العامة للإتصالات . وكان من المألوف أن أحسن وسيلة لنقل البيانات هى الوسيلة الرقمية فى الإرسال والتحويل بسبب أن معالجة معدلات الأخطاء يعتبر أحسن إلى حد كبير .

## ٣ - شبكات الدوائر فى مواجهة شبكات تحويل الدفعات : Circuit - Versus Packet

### Switching

يعتبر طول الرسالة المرسله ذا تأثير على مدى جودتها . فالرسالة التى طولها فى المتوسط عدة آلاف من النبضات Bits يعتبر نقلها بأسلوب دوائر التحويل أحسن من أسلوب الدفعات . وينطبق ذلك على وقت الإستجابة ودرجة النشاط الخاصة بالرسالة . أما إذا كان طول الرسالة قصير نسبيا وعدد النبضات قليل فيستحسن تفصيل أسلوب التحويل على دفعات Packet Switching حيث يسمح باستخدام قنوات الإتصال بأسلوب أحسن وأكفاء . وهذا هو الأسلوب الذى تتبعه « الشبكة القومية لنقل المعلومات EGYPTNET » التى تجزئ المعلومات الصادرة من الحاسب الآلى المشترك فى الشبكة التى تعمل ببرتوكول X. 25 أى أجزاء صغيرة وحزم تنقل على الشبكة للمشارك بعد إضافة بعض المعلومات لتصميمها مرة أخرى وبطريقة صحيحة للحصول على الرسالة . كما تستخدم هذه الشبكة المصرية أيضا الدوائر المنطقية التى لها الخواص التالية :

- \* يمكن تبادل المعلومات فى نفس الوقت وبنفس الإتجاه .
- \* الاحتفاظ بترتيب المعلومات طبقا لترتيب الحزم .
- \* يتم تبادل المعلومات من الأجهزة باستخدام سرعات تختلف بعضها عن بعض .
- \* استمرار أكثر من قناة منطقية يمكن أن يصل عددها إلى ٤٠٩٥ للوصلة الواحدة بين المشترك والشبكة .
- \* يتم ربط الشبكة بشبكة تليفونات وشبكة تلكس .

#### ٤ - الإرسال على التوالى أو التوازى : Serial or Parallel Transmission

من أسس نقل المعلومات أنها تنقل إما على أساس متوالى أو متوازى وفقا لما يلى :

##### أ - الإرسال المتوالى : Serial Transmission

يتم فى هذا الإرسال نقل كل نبضة . Bit من وحدات البيانات بعد الأخرى على شكل متوالى . لذلك يطلق على ذلك النقل المتوالى للبيانات كما يلى :

( → → → → ) ويتسم هذا الإرسال بالبطء النسبى ويستخدم فى خطوط التليفون ويتم توصيل الموديم Modem عن طريقه .

##### ب - الإرسال المتوازى : Parallel Transmissim

ينقل هذا النوع من الإرسال كل ثمانية نبضات أو وحدات Bits على ثمانية خطوط أو أسلاك متصلة فى نفس الوقت . وهو أسرع نسبيا من التوصيل المتوالى وعند نقل البيانات من الحاسب الآلى إلى الطابعة يجب أن يرصل ذلك عن طريق المنفذ المتوازى Parallel Port وأيضا عن طريق منفذ التوالى Serial Port عن طريق كابل بين الحاسب الآلى والطابعة .

أما المنفذ Port فهو مكان توصيل يسمح للبيانات بأن تدخل أو تخرج من الحاسب الآلى . وفى العادة يحتوى الحاسب الآلى الشخصى على منفذ متوالى ومنفذ متوازى يتم عن طريقهما التوصيل بالأجهزة لأخرى وإرسال المعلومات .

### ثالثاً - طبقاً للانتشار الجغرافى لشبكات نقل المعلومات :

تصنف شبكات نقل المعلومات على أساس المسافة التى تغطيها وهناك نوعين من هذه الشبكات . النوع الأول منها محصور داخل مساحة محدودة لا تزيد عن عدة مئات من الأمتار ويطلق عليها شبكة الكمبيوتر المحلية ( LAN ) Local Area Network . وهذا هو النوع الذى يشيع استخدامه فى أعمال المكاتب والذى سوف نتعرض إليه بشئ من التفصيل . أما النوع الثانى فيغطى مسافة تصل إلى مئات الأميال ويربط عدد كبير من أجهزة الحاسبات الآلية وشبكات الكمبيوتر المحلية معاً . ويطلق على هذا النوع شبكة الكمبيوتر الموزعة على نطاق واسع . ( WAN ) Wide Area Network .

وفيما يلى توصيف لشبكة الكمبيوتر المحلية LAN المستخدمة فى الخدمات المكتبية :

#### شبكة الكمبيوتر المحلية : LAN

تمثل ارتباط مجموعة من موارد الحاسبات الآلية التى تقع فى منطقة جغرافية محدودة تتراوح من ٤٠ إلى ٥٠ ميلاً كالشبكات التى تربط كليات الجامعة الواحدة معاً أو الشبكات المستخدمة فى منطقة تعليمية واحدة أو الشبكات المستخدمة فى الشركات أو البنوك ... الخ المتواجدة فى منطقة جغرافية محددة (٨) .

ويمتاز هذا النوع من شبكات الكمبيوتر بما يلى :

- تبادل المعلومات فيما بين الحاسبات بعضها ببعض .
- المشاركة فى الموارد المتاحة فى الشبكة .
- القدرة على تحويل البيانات من جهاز لآخر .

أما مكونات الشبكة المحلية فتتمثل فى التالى :

#### (١) جهاز الكمبيوتر الرئيسى : Server

يمثل حاسب آلى شخصى ذا سعة عالية وسرعة كبيرة مشغول عن التحكم والرقابة فى

٨ - حامد محمد نصار « شبكات الكمبيوتر المحلية - البديل المصرى للكمبيوتر المركزى » مجلة الكمبيوتر ، ع ٣٧ ( أبريل ١٩٩٠ ) .

العمليات والبيانات المشتركة بين وحدات الحاسبات الآلية فى الشبكة . فهو الذى يتحم فى وصول المستخدمين لملفات البيانات خلال عمليات التحديث والاسترجاع ، كما يمنع المستخدمين غير المصرح لهم بإسترجاع ملفات معينة .

وتشتمل ذاكرة القرص الصلب Hard Disk الخاص بالكمبيوتر الرئيسى على جزء خادام ملفات File Server ، وجزء آخر خادام حجم الوسيط التخزينى Volume Server كما يلى :

\* خادام ملفات : File Server

مستول عن التحكم والرقابة فى البيانات المشتركة .

\* خادام حجم الوسيط التخزينى : Volume Server

وفيه يخصص جزء أو حجم من وسط التخزين المشترك لكل مشترك ، وبالتالي فإن مهمته مثل مهمة خادام الملفات مع الاختلاف فى أن عمليات الرقابة والتحكم تكون على مستوى ملفات الحجم المخصص لكل مشترك .

٢ - الحاسبات الآلية الشخصية : Client

تمثل أجهزة الكمبيوتر الشخصية أو محطات العمل المتعددة التى تلحق بالشبكة لكى تستفيد من الخدمات التى تودها .

٣ - الأجهزة الملحقة : Peripherals

يربط بالشبكة أجهزة كالتابعات Printers ، والراسمات Plotters والمسحات Scanners . . . الخ التى تستخدم بصفة مشتركة من قبل كل المستخدمين فى الشبكة .

٤ - الكابلات والكروت : Cables and Cards

تمثل المكونات التى تقوم بتوصيل أجزاء الشبكة معا . وتساعد فى تحويلات البيانات .

وتستخدم الشبكات المحلية نوعين من الكابلات هما :

### \* الكابيل زوجى السلك المجدول :

يستعمل بشكل عام مع خطوط التليفون العادية ويتميز بالمرونة وسهولة التركيب ، إلا أنه غير ملائم للإرسال الكثيف للبيانات الذى قد يصل إلى مستوى ميجابايت فى الثانية الواحدة . كما أنه محصور فى المسافات التى لا تتعدى ٥٠٠ متر .

ومن مميزات هذا النوع من الكابلات :

- رخص الثمن .

- سهولة التركيب .

- سهولة الصيانة .

أما عيوبه فتتمثل فى التالى :

- عدم استطاعة الأداء لمسافات طويلة من حيث السرعة والسعة .

- إنعدام سرية البيانات .

- زيادة نسبة التداخل والتشويش .

### \* الكابيل المحورى : Coaxial Cable

هو نوع من الأسلاك متعددة المحور ويستعمل للإرسال العادى للبيانات ضمن الأسلاك عندما تكون الحاسبات على مسافة تتراوح من ١٢ إلى ١٥ كيلو متر .

ومن مميزاتة :

- سهولة التركيب والصيانة .

- قلة تكلفة الصيانة .

أما عيوبه فتتمثل فى التالى :

- صعوبة التركيب على الكابلات المحورية ذى الحيز العريض .

- عرض نطاق الإشارة يتحمل ٤٠٪ من التحميل .

- المسافة محدودة إلى حد كبير .

## ٥ - برمجيات الإتصال : Communication Software

هسى البرامج المسؤولة عن إدارة الشبكة وتبادل البيانات بين الحاسبات المشتركة فى الشبكة . وتوصيل الشبكة بشبكة أخرى أو تجميع آخر من الحاسبات الخارجية .

ومن الوظائف الأساسية لبرامج الإتصالات ما يلى :

- التعامل مع بروتوكولات الإتصال ( الذى سوف نستعرضه فى هذا الفصل ) .
- تبادل ملفات البيانات بين الحاسبات الآلية المشتركة فى الشبكة .
- الوصول الى تسهيلات المعلومات .
- ربط الحاسبات الآلية بخدمات البريد الإلكتروني .
- تحويل الحاسب الآلى الشخصى إلى نهاية طرفية .
- ومن أمثلة برمجيات شبكات الكمبيوتر المحلية الأكثر إنتشارا .

- Novel 3.11

- IBM Token Ring Network

## برمجيات الإتصالات

### ١ - ماهى برامج الإتصالات : Communication Software

هى نوع من البرامج التى تكتب للحاسبات الآلية لإعطائها التعليمات الخاصة بما يلى :

أ - كيفية إرسال المعلومات .

ب - طريقة توزيع المعلومات على الحاسبات الآلية المرسله إليها وتبين كيفية مخاطبة الحاسب الآلى لحاسب آلى آخر مصنوع من قبل شركة أخرى .

وتعتبر الحاسبات الآلية وخطوط التليفونات مكونات مادية للاتصالات ولكن يوجد مكون آخر مهم لإتمام هذه الإتصالات وهو البرامج اللازمة لإجراء الإتصالات .

### ٢ - وظائف برامج الإتصالات :

#### ١ - إختبار إستعداد الحاسبات الآلية للعمل :

ويكون الإختبار لمحطة عمل الإرسال أو محطة عمل الاستقبال . ويحدد الإختبار إمكانية الإتصال التليفونى بين المحطتين بمعنى أن الخط التليفونى غير مشغول وأن التوصيلات بين الأجهزة المرسله والمستقبله متصله بواسطة الكابلات .

#### ب - التحكم فى جهاز الموديم MODEM :

ويوضح أن أجهزة التحويل « الموديم » صالحة للتحويل من إشارات رقمية إلى إشارات تناظرية والعكس .

#### ج - السماح بنقل المعلومات :

بعد التأكد من سلامة الإختبارات السابقة تسمح البرامج بتبادل المعلومات بين الطرفين وتقوم برامج الإتصالات بتنظيم إرسال واستقبال البيانات وطرق توزيعها على الحاسبات المرسله .

### ٣ - تعريف البروتوكولات : Protocols

تحدد البروتوكولات كيفية إرسال البيانات ومكان الإرسال وتوضح كيف يتم مخاطبة حاسب آلى بآخر وإختبار التوصيلات الكهربائية ويجب . مراعاة التالي<sup>(٩)</sup> :

#### ١- سرعة إرسال البيانات :

وحدة القياس هى البود Boud تستخدم فى معرفة سرعة الإرسال بعدد الوحدات BIT التى يتم نقلها فى الثانية الواحدة والتى يطلق عليها BIT PER SECOND ويشير هذا المصطلح إلى السرعة التى يتم خلالها إرسال البيانات من الحاسب إلى إحدى الوحدات الطرفية أو من جهاز لآخر وتتراوح سرعة البود ما بين ١١٠ ، ٣٠٠ ، ١٢٠٠ ، ٢٤٠٠ ، ٩٦٠٠ بود BPS ويعتبر الرقم ٣٠٠ بود ( BPS ) ذا سرعة بطيئة بينما الرقم ٩٦٠٠ بود ( BPS ) ذا سرعة عالية .

#### ب - كيفية الإرسال :

وفى عملية الإرسال يطلب رقم التليفون المطلوب إرسال المعلومات اليه ويقوم الجهاز صاحب الرقم المطلوب بالإجابة على طلب المكالمة ، ثم يبدأ الجهازان بإرسال إشارات التأكد من التوصليل وتسمى هذه العملية بالمصافحة Hand Shacking .

وفى حالة التأكد من أن إختبارات الإتصالات صالحة تبدأ عملية نقل المعلومات .

فى العادة لكى يبدأ الإتصال يجب أن تدخل عبر مدخل الإتصال Log on ثم تبدأ بتعريف نفسك وتدخل كلمة السر الخاصة بك التى تسمح لك بالدخول على النظام وبالتالي تسمح لك الشبكة بالإتصال .

وعند الإنتهاء من الإرسال تسمح برامج الإتصالات بما يلى :

(١) التمكن من استقبال المعلومات وحفظها .

(٢) التمكن من طباعة المعلومات .

٩ - عماد الدين أحمد النحرولى ، شبكات الحاسب ( الرياض : شركة الصيكان للطباعة والنشر ، ١٩٩٠ ) الباب الثالث : أسس نقل المعلومات .

(٣) التمكن من الإطلاع على المعلومات على الشاشة .

(٤) التمكن من إرسال المعلومات لجهاز كمبيوتر آخر أو تسجيلها بالوحدة المستقبلية .

عند الإنتهاء من عملية نقل المعلومات تخرج من النظام عن طريق كلمة السر Log Off .

### ج - طريقة إرسال البيانات :

ترسل البيانات عبر إحدى الطريقتين التاليتين :

#### (١) نظام الإرسال الغير تزامنى : Asynchronous Communication

أجهزة الموديم المستخدمة فى الإرسال والاستقبال لا يشترط أن تكون الإتصالات تزامنية ، ويحتاج البروتوكول المستخدم فى الإرسال تحديد بداية ونهاية البيانات فى كل بايت BYTE ، وهذه طريقة غير عملية فى إرسال كميات كبيرة من البيانات ، ولذلك تصلح هذه الطريقة للاستخدام مع الحاسبات الشخصية PC لأن البيانات والمعلومات المرسله تكون صغيرة .

#### (٢) نظام الإرسال التزامنى : Synchronous Communication

أجهزة الموديم المستخدمة فى الإرسال والاستقبال يشترط أن تكون تزامنية ، وترسل البيانات لفترات ثابتة . ويحتاج إلى آله متقدمة وبرامج كتبت خصيصا لكى تزامن البيانات المرسله ولكنها تزيد من كفاءتها وتحقق تكلفة أقل فى الكمية الهائلة من البيانات المرسله . ولذلك يستخدم فى أجهزة الكمبيوتر الكبيرة الإرسال التزامنى توفيراً للوقت لأنه يقوم بمعالجة كمية كبيرة من البيانات بدون القيام بتحديد بداية ونهاية لكل بايت .

### د - اكتشاف الأخطاء : ERROR DETECTON

ليس المهم فقط إرسال البيانات داخل الكمبيوتر ، ولكن المهم التأكد أن البيانات المرسله قد وصلت بالشكل الصحيح حيث يمكن أن تتغير قيمة البيانات المرسله نتيجة لأسباب من أهمها وجود الضجيج NOISE .

وتقوم برامج الإتصال بإتمام هذا الاختبار دون تدخل المستخدم . ففى نظم الكمبيوتر إذا افترضنا أن البيانات المرسله هى 1001 فمن الممكن أن يتحول الصفر إلى الواحد والعكس

وقد يكون التغير لأكثر من خانة واحدة . وقد تم كتابة بروتوكول مشهور في الاختبار يسمى التتابع Barity :

### - خانة التتابع : PARITY BIT

التتابع بالخانة المفردة Single Parity وهي طريقة تصلح لاكتشاف الخطأ إذا كان قد حصل في خانة ثنائية واحدة فقط . وهناك نوعان من التتابع بالخانة المفردة :

#### ١ - التتابع الزوجي : EVEN PARITY

يضاف إلى كل سطر بيانات خانة جديدة ( إما صفر أو واحد ) بحيث يصبح عدد خانات ( الواحد ) في السطر عددا زوجيا .

مثال : إذا كانت عدد البيانات المرسل 1001 فإن عدد خانات الواحد يساوي (٢) فيصبح العدد بعد إضافة خانة التتابع كما يلي : 10010

وإذا كانت البيانات المرسل 1110 فتصبح 11101

#### (٢) التتابع الفردي : ODD PARIY

يضاف إلى سطر البيانات خانة جديدة بحيث يصبح عدد خانات الواحد عدداً فردياً

ODD

مثال :

· البيانات المرسل 1001 تصبح 10011

· البيانات المرسل 1110 تصبح 11100

وهذه الأكثر شيوعاً حيث أن البيانات المرسل لا يمكن أن تكون كلها أصفار .

#### (٣) تطابق الخانتان : DOUBL PARITY

تم إضافة خانة التتابع إلى كل سطر في البيانات ، وخانة تطابق أخرى إلى كل عامود في البيانات حيث يمكن تحديد الخانة التي حدث فيها الخطأ بالضبط ويمكن استعمال فكرة التتابع الفردي أو الزوجي . فلو افترضنا طريقة الفردي كالتالي :

البيانات بعد اضافة خانة التطابق	البيانات قبل اضافة خانة التطابق
10011	1001
11100	1110
10101	1010

نفس البيانات تمثل بطريقة التطابق الزوجي كما يلي :

10010

11101

10100

## طبولوجيا الشبكة

يطلق على شكل الشبكة « طبولوجيا الشبكة Network Topology » ويحدد طريقة توصيل الحاسبات الآلية معاً في إطار الشبكة أو الترتيب الطبيعي لمكونات الشبكة الذي يحدد كيفية عملها . وفيما يلي عرض لأكثر أشكال طبولوجيا الشبكات شيوعاً (١٠) .

### ١ - شبكة النجمة : Star Network

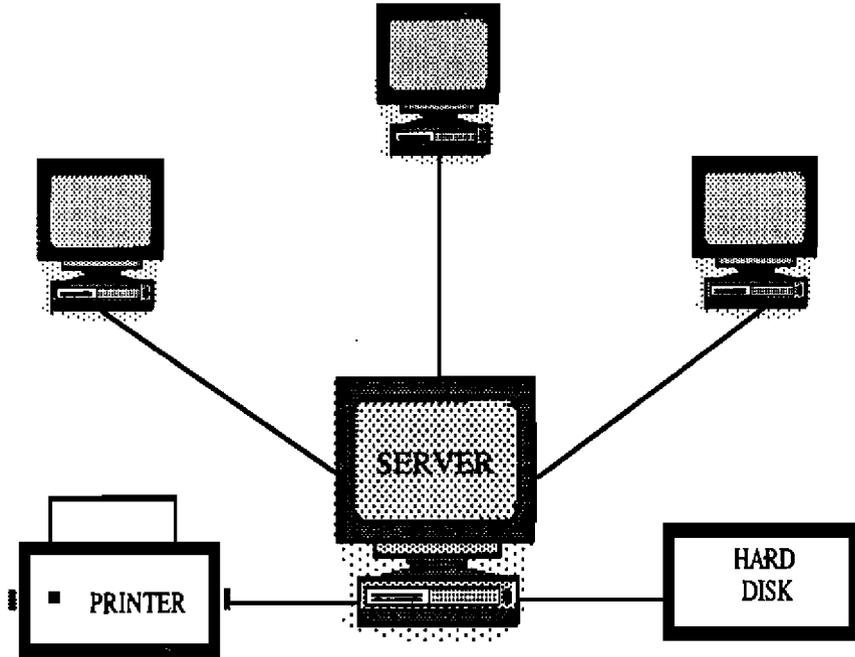
تتكون من حاسب آلي مركزي Server ومجموعة من النهايات الطرفية أو الحاسبات الآلية الشخصية Clients التي تشكل معاً نجمة . ويوصل كل مكون من مكونات هذه الشبكة مع الحاسب الآلي المركزي أو الرئيسى فى إطار شكل النجمة . ويتيح هذا الشكل قدراً كبيراً من التأمين للملفات عن طريق كلمات المرور Passwords . كما تتميز ببساطة تركيبها وتشغيلها وسهولة إضافة أو إستبعاد حاسبات آلية من وإلى الشبكة . وفيها يكون مسار تدفق البيانات بسيطاً حيث أن جهاز الحاسب الآلي المركزي Server هو الجهاز المهيمن والمسيطر على باقى الحاسبات الآلية فى الشبكة . ويتم نقل البيانات فى هذه الشبكة من حاسب آلى لآخر عن طريق الحاسب المركزي . ولكن يعيب هذا الشكل من شبكات الكمبيوتر أن تعطل الحاسب المركزي Server يؤدي إلى تعطيل كل الشبكة .

والشكل التالى يوضح طبولوجية النجمة لهذا الشكل من الشبكات :

١٠ - Pimntal, Juan R. Communcation Networks For Manufacturing . ( Englewood - Cliffs, NJ : - 1990 ) p. 5-11 .  
Prentice Hall, 1990 )

- محمد محمد الهادى . تكنولوجيا المعلومات وتطبيقها . ( القاهرة : دار الشروق ١٩٨٩ ) ص ١٩٠ - ١٩٤ .

شكل (١٨) شبكة النجمة



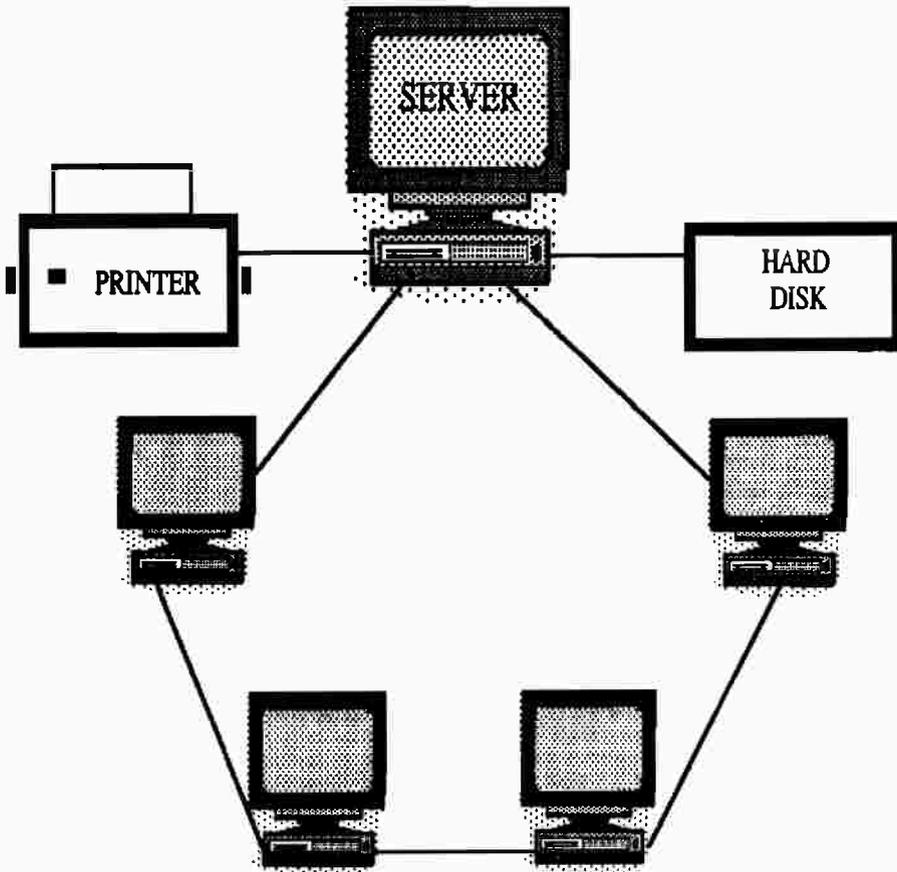
## ٢ - شبكة الحلقة : Ring Network

لا تعتمد هذه الشبكة على حاسب آلي مركزي Server لتنظيم الملفات والسيطرة عليها كما في شبكة النجمة . وتكون الوحدات الطرفية أو الحاسبات الألية المشتركة في الشبكة موزعة على شكل حلقة أو دائرة وتنقل البيانات فيها من نقطة إلى النقطة التي تليها . وعندما ترسل أي نهاية طرفية أو محور معين معلومات إلى نهاية طرفية أخرى تمر هذه المعلومات على جميع الحاسبات الأخرى المشتركة في الشبكة إلى أن تصل إلى نقطة الإتصال المطلوبة .

وإذا كانت المعلومات موجهة لنقطة إتصال معينة فإنها عند إستلامها تحتفظ بها وتعالجها للاسترجاع . أما إذا وجهت المعلومات لحاسب آلي آخر أو نقطة إتصال أخرى فإنها ترسلها إلى الحاسب الآلي التالي حتى تصل في النهاية إلى الحاسب الآلي المطلوب .

وتتميز هذه الشبكة عن غيرها من أشكال الشبكات بأنه إذا تعطل حاسب آلي بها فإنه يمكن لجهازين آخرين الإتصال ببعضهما فى الإتجاه الأخر من الحلقة بعيدا عن الجهاز المعطل . إلا أنه يعيها صعوبة إستبعاد أو إضافة حاسب آلي آخر إليها .  
والشكل التالى يحدد أبعاد شبكة الحلقة .

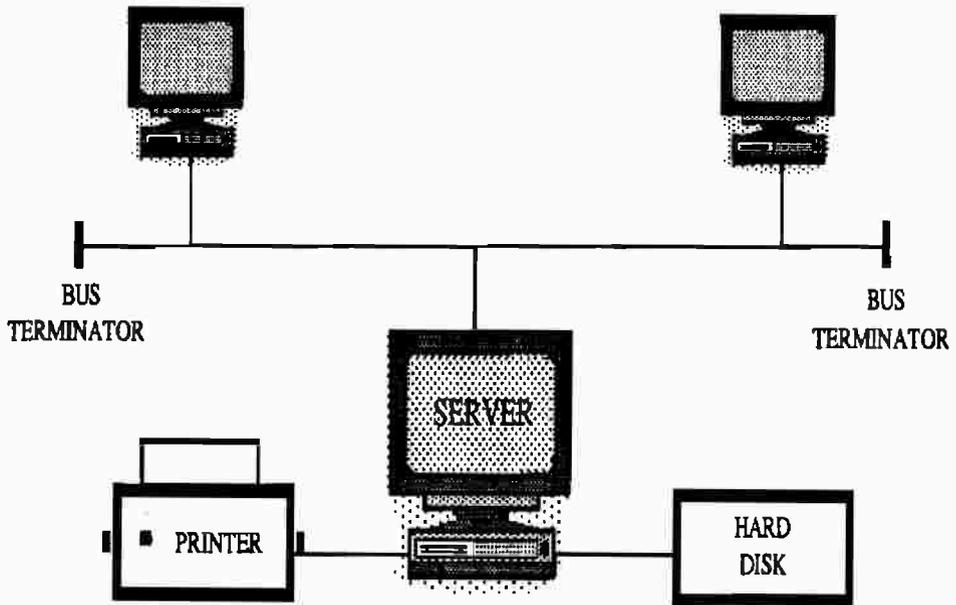
شكل (١٩) شبكة الحلقة



### ٣ - شبكة الخط أو الباس : Bus Network

هو خط توصيل واحد ترتبط عليه مجموعة من الحاسبات الآلية فى صورة خط Linear . وفى هذا الشكل يمكن أن تتبادل وحدتين من وحدات الشبكة معاً فى نفس الوقت ، بينما يجب على بقية الوحدات الإنتظار حتى ينتهى التبادل بين الوحدتين . ويتناسب هذا الشكل الشبكات المحلية LAN وخاصة عندما يكون التوزيع الألى للأجهزة موزع فى أماكن متفرقة وبذلك يكون من الأسهل توصيلها من خلال كابل واحد مشترك . وبذلك يتميز هذا الشكل من الشبكات بسهولة إضافة أو استبعاد حاسبات آلية من وإلى الشبكة . وعندما يتعطل حاسب آلى فى الشبكة فإن ذلك لا يؤثر على آدائها . والشكل التالى يوضح معالم هذا الشكل من الشبكات .

شكل (٢٠) شبكة الخط

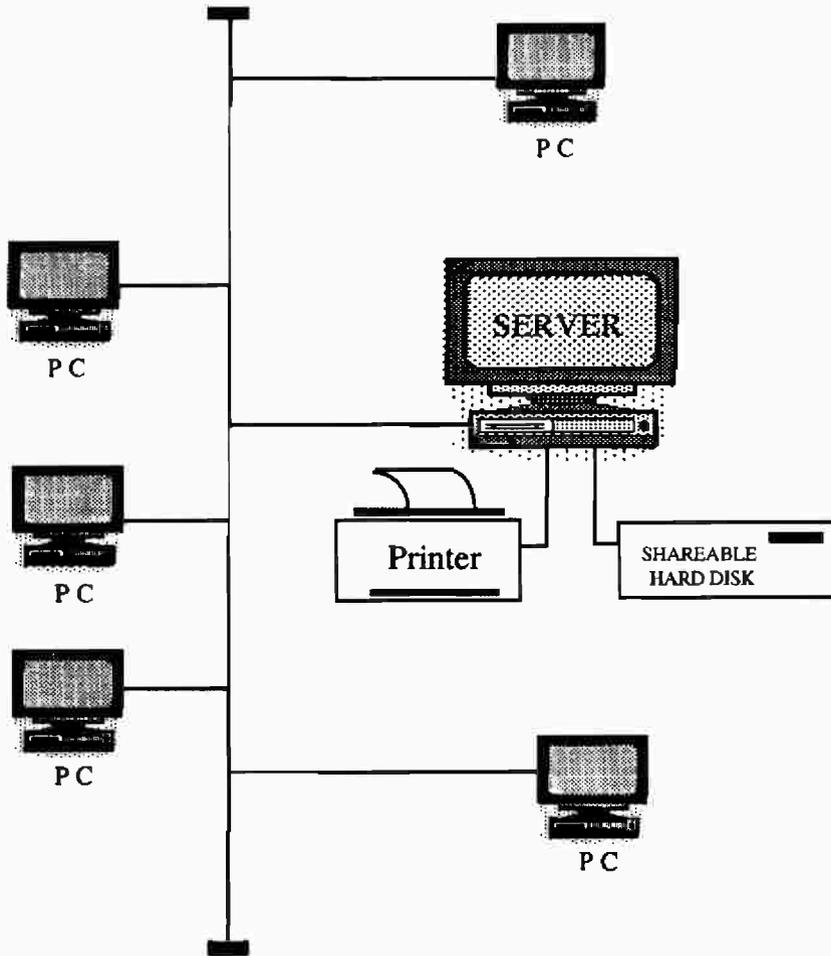


## ٤ - الشبكة الموزعة : Distributed Network

فى هذا الشكل من الشبكات يستطيع أى حاسب آلى مشترك فى الشبكة من الإتصال مباشرة بحاسب آلى آخر دون حاجة إلى وجود حاسب آلى مركزى لتنظيم الإتصالات بين المستخدم ومصدر المعلومات . أى أنه فى هذا الشكل من الشبكات تتدفق البيانات فى كافة الإتجاهات .

والشكل التالى يبين المعالجة الموزعة من خلال الشبكة الموزعة .

شكل (٢١) المعالجة الموزعة للشبكات الموزعة

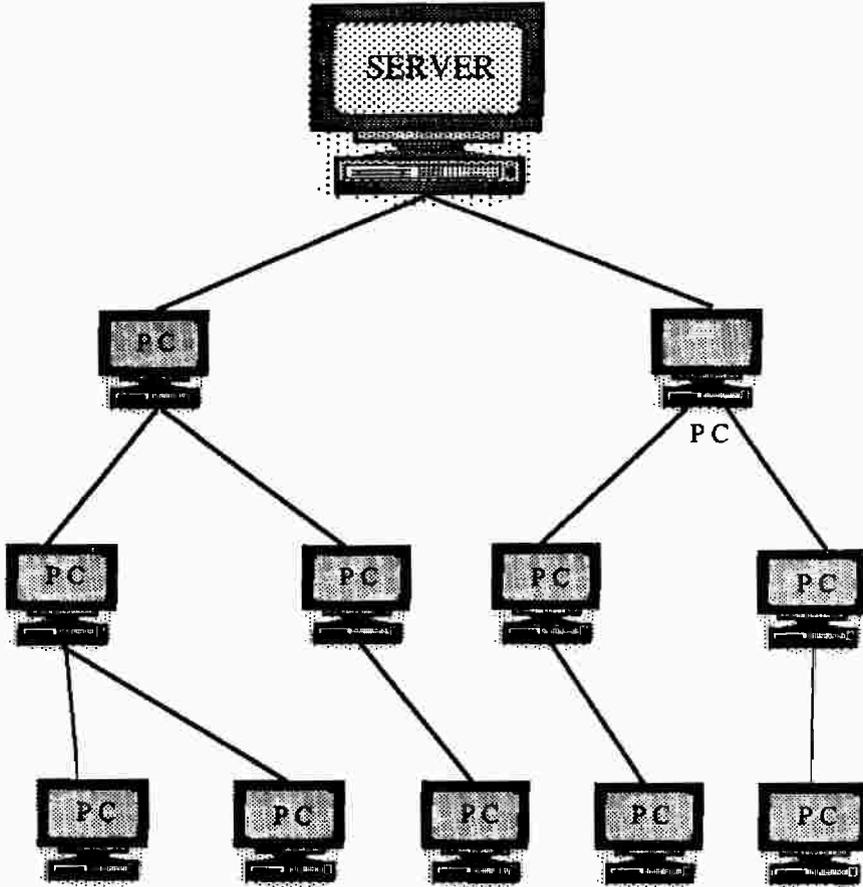


بجانب هذه الأشكال الأربعة الأكثر انتشاراً لطبولوجيا الشبكات يمكن إضافة الإشكال الأخرى التالية :

### 1- الشبكة الشجرية : Tree Network

يعتبر هذا الشكل من الشبكات إمتداداً للشبكات الخطية كما يطلق عليها أيضاً الشبكات الرأسية أو الهرمية . وفي هذه الشبكات يتم توصيل الحاسبات الآلية معاً على هيئة شجرة لها فروع من أعلى لأسفل ويستخدم هذا الشكل فى إطار الهياكل التنظيمية . ويوضح ذلك الشكل التالى :

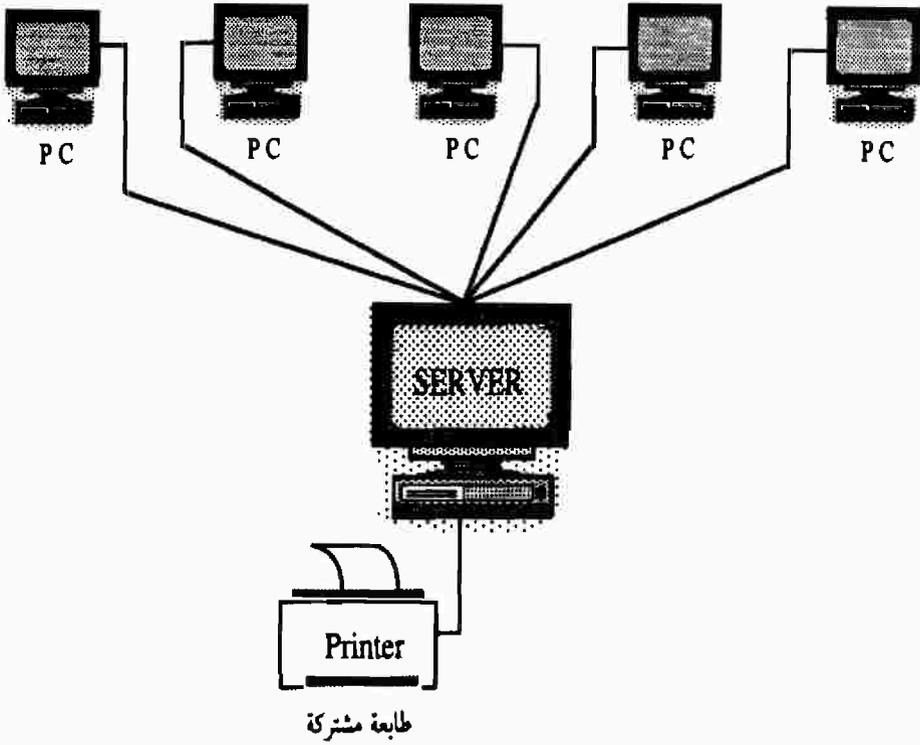
شكل (٢٢) الشبكة الشجرية



## ب - شبكة المفتاح : Switch Network

تعتبر أبسط أشكال الشبكات وأرخصها حيث أن ثمن المفتاح يعتبر ضئيلاً إلى حد كبير ولكن الانتقال بين الحاسبات الآلية في هذه الشبكة يتم يدوياً ويمثل ذلك أحد العيوب الرئيسية لهذا الشكل عن الشبكات .

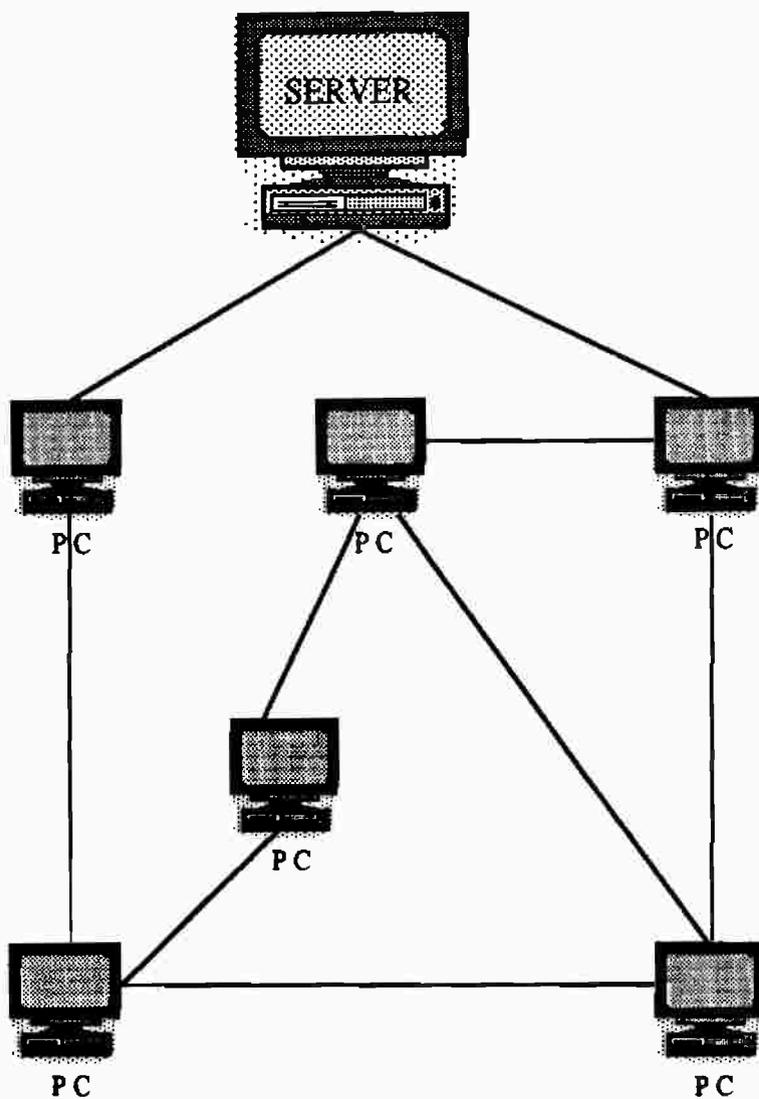
شكل (٢٣) شبكة المفتاح



## الشبكة المتشبكة : Mesh Network

يتم توصيل الحاسبات الآلية في هذا الشكل من الشبكات بحيث يكون لكل حاسبين منها مسارين أو أكثر ويحدث ذلك بطريقة تلقائية عند استخدام وسائل ربط لاسلكية بين وحدات الشبكة من الحاسبات الآلية . ويعتبر هذا الشكل معقداً ومرتبعاً بالتكاليف نظراً لإرتفاع تكلفة الاتصالات بين الحاسبات .

شكل (٢٤) الشبكة المشابكة



## المتطلبات الأساسية للشبكات

يمكن تحديد المتطلبات الأساسية لإنشاء الشبكات فى العناصر التالية :

### ١ - أساسيات الشبكة :

يمكن تحديد وتعريف الأساسيات الخاصة بتطوير وإنشاء الشبكات فى التالى :

- أ - الهيكل التنظيمى للشبكة الذى يوفر المسئولية القانونية والمالية والتخطيط وسياسة الشبكة . ويتطلب ذلك تحديد الأهداف المشتركة والالتزام بتنفيذها .
- ب - تنمية موارد المشتركين فى الشبكة بطريقة تعاونية لدعم الموارد المحلية .
- ج - تحديد وتعريف محاور Nodes الشبكة ومواقعها ومسئولياتها .
- د - تعريف مجموعات المستخدمين الرئيسيين للشبكة ومساهماتهم لخدمة كل المشتركين .
- هـ - تحديد وتعريف مستويات الخدمة المقدمة من الشبكة لتلبية احتياجات ومتطلبات المستخدمين . وتقدير مدى توزيع كل نوع من الخدمات التى تقدمها الشبكة على المحاور ، أى ضرورة توفر تسهيلات الإحالة ونقل البيانات .
- و - إنشاء نظام إتصال يوفر غمط التخاطب ونقل البيانات وتحميلاتها .
- ز - توحيد البروتوكول والرموز المستخدمة لنقل الرسائل حتى يمكن أن تفهما كل المحاور بطريقة مشتركة .
- ح - توفير إمكانية التحويل Switching لكى تتفاعل الشبكة مع غيرها من الشبكات وتقرر مسار الإتصال الأنسب .
- ط - توفير مجموعة من المعايير تساعد فى :
  - (١) اختيار موارد ومكونات الشبكة .
  - (٢) تقويم الخدمات المقدمة من خلال التغذية المرتدة .
- ى - تنمية وتدريب القوى العاملة والمستخدمين للشبكة .

## ٢ - معايير اختيار الشبكة :

- أ - التأكد من أن الشبكة قادرة على القيام بالأعمال المطلوبة .
- ب - التمتع بمساندة الشركات المصنعة للأجهزة والبرامج لضمان القدرة على إجراء التعديلات اللازمة .
- ج - السماح باختيار الحاسب الألى المركزى Server والحاسبات الآلية الأخرى Clients على أسس موضوعية ترتبط بالإستخدام الفعلى .
- د - التوافق مع المواصفات والمعايير الدولية الصادرة من المنظمة العالمية للتوحيد القياسى ISO .
- هـ - السماح بتشغيل الحاسبات الآلية المصنعة بواسطة شركات مختلفة على نفس الشبكة .
- و - رخص أسعار مكونات الشبكة أى التكلفة المنخفضة .
- ز - سهولة التركيب والاستخدام .

## ٣ - المواصفات القياسية :

- أ - التأكد من خطوط الإتصال والتجهيزات المعدة لعملية التركيب .
- ب - التأكد من أن كل مكونات الشبكة ستوصل معا وتعمل بطريقة صحيحة .
- ج - حفظ نسخ إضافية من كل ما هو موجود على وحدة التخزين الصلبة HD الرئيسية للشبكة .
- د - اختيار وصلات الكابلات والتوصيلات والكروت الملائمة .
- هـ - تحميل برامج تشغيل الشبكة على الترتيب .

## ٤ - إدارة وتشغيل الشبكة :

- أ - التأكد من أن المستخدم يعمل على الشبكة بالاستعانة « بالمشرف Supervisor » فيما يتصل باستخدام المساحة المتاحة على وحدة التخزين الصلبة والملفات المتاحة له .
- ب - التأكد من عملية الدخول Log On .

- ج - التأكد من عملية الخروج Log Off .
- د - يقوم المشرف Supervisor بتدريب المستخدمين الجدد على كيفية التعامل مع البيانات والدخول على المساحة المتاحة له على وحدة التخزين .
- هـ - التأكد من استخدام مصادر الشبكة بفعالية وكفاءة .
- و - الوصول لأعلى أداء للشبكة .
- ز - مسح الملفات القديمة وغير المستخدمة .
- ح - استخدام برامج مساعدة لمعرفة أن وحدة التخزين الصلبة تعمل بكفاءة .
- ط - المحافظة على الشبكة أثناء تشغيلها .
- ي - عمل نسخ احتياطية للملفات .
- ك - كتابة مخطط عمل الشبكة ودليل الإجراءات المستخدمة في التشغيل .