مفاهيم أساسية فى شبكات المعلومات
Information Networks

أحمد يوسف حافظ احمد

موجه أول المكتبات المدرسية – دولة الإمارات

مقدمـــة

يتفق الجميع على أن عصرنا الذي نعيشه هو عصر ثورة المعلومات الذى يختلف فى سماته وخصائصه عن عصور الثورة الصناعية ، فعندما كانت الآلة البخارية والمحركات الكهربائية دعامة أساسية لقدرات الإنسان العقلية والمعرفية وكانت المهمة الأساسية فى عصر الثورة الصناعية تتمثل فى الإنتاج الكمي وتجهيز الآليات الخاصة ورفع مستوى المنتج وتخفيض تكاليفه فإن الصورة قد تغيرت الآن حيث أصبح الإنتاج الكمي للمعلومات هو سمة هذا العصر لما لها من أثر على حياتنا وعلى الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتعليمية والسياسية والتنموية فى المجتمعات .

وقد تأكدت المقولة التى تنبأت منذ عقود قليلة بأن العالم سوف يصبح قرية عالمية أو قرية كونية صغيرة GlobalVillage ، حيث تداخلت الاختراعات والابتكارات والوسائل وامتزجت لتغيير العالم وقد تمثلت فى الحواسيب - وسائل البث الإلكترونية - التليفون – الأقمار الاصطناعية - الألياف الضوئية - الكوابل – الشاشات – الكاميرات عالية الجودة – وسائل البث عن بعد .

وقد أفرزت هذه الوسائل وغيرها شبكات المعلومات Information Networks بأنواعها حتى وصلنا إلى شبكة الإنترنت التي تخطت الحواجز الزمانية والمكانية واللغوية ، إلى أن أصبح للمعلومات والاتصالات والإنترنت أثراً كبيراً على نمط الحياة برمتها وقد ساعد على ذلك التطور السريع فى عالم الحاسبات والاتصالات ودخولها فى

العديد من مجالات الحياة ، ويمكن القول أن الحاسبات الآلية أساس كل تطور بل تعتبر أهم ابتكارات وإنجازات العقل البشري على الإطلاق فعليها بنيت كافة ركائز التطورات العلمية والطفرة المعلوماتية التى نعيشها ، كما أصبحت الحاسبات جزءاً لا يتجزأ من حياتنا وأهم الوسائل التى نستعين بها فى تنظيم كافة الأعمال الشخصية والمهنية .

1- تاريخ الشبكات

كانت الحاسبات فى الماضي تستخدم لتخزين البيانات وكان نقلها وعرضها يتم باستخدام الأشرطة الممغنطة والبطاقات المثقبة ووسائط التخزين المتواضعة ، ومع تطور تقنية إنتاج الحاسبات ووسائط تخزين ونقل وبث المعلومات ووسائل الاتصالات كوسائل لا غنى عنها لنقل المعلومات والبيانات من حاسب إلى آخر سواء كانت هذه الاتصالات عن طريق شبكات هاتفية أو شبكات بيانات خاصة لنقل البيانات بين الحاسبات ، فقد نشأت الحاجة إلى المشابكة وتقاسم الموارد والمصادر والمشاركة فى المعلومات والبرامج وظهر ذلك جلياً فى نشأة وانتشار شبكات المعلومات بأنواعها فمنذ عقود قليلة مضت أصبح كم المعلومات المتاح للبشرية يتضاعف كل عشرين عاماً وتضاعف هذا الرقم مع الزمن بما يشير إلى أننا مقبلون على عصر ستتضاعف فيه المعلومات كل سنة أو ربما كل بضعة شهور ، حيث سيصبح السيطرة على هذا الكم الهائل من المعلومات والاستفادة منها وبثها وتنظيمها وتداولها من القضايا الخطيرة والهامة على مستوى العالم بأسره .

وبالنظر إلى شبكات المعلومات فيمكن القول بأن بداياتها تعود إلى عام 1960 حيث تم بناء أول شبكة فى العالم أطلق عليها وقتها سابر Saber واستخدمت فى مجال حجز تذاكر الطيران وتم بناؤها عن طريق التعاون بين كل من شركة آى بى إم IBM ومؤسسة الخطوط الجوية الأمريكية American Air line ، ثم تلتها بعد ذلك شبكة قد أنشأتها وزارة الدفاع الأمريكية 1969 سميت أربانيت ARPANET واعتبرت النواة الحقيقية لشبكة الإنترنت فيما بعد وسيلي تفصيل ذلك .

وهناك العديد من التعريفات الخاصة بشبكات المعلومات تتفق جميعاً على أنها مشروعات تعاونية توفر للمشاركين فيها فرص الحصول على المعلومات عن طريق

توزيع وبث المعلومات باستخدام وسائل الاتصال عن بعد [1] ، وهى أيضاً منظومة مترابطة من الحاسبات الآلية والطرفيات وقواعد البيانات سواء الببليوجرافية أو النصية أو المستخلصة أو المكشفة إضافة إلي مرافق المعلومات والمكتبات بأنواعها والمصادر وشبكات الاتصال والمعلومات مترامية الأطراف إما على مستوى منطقة معينة أو على مستوى دولة أو على المستوى الإقليمي والدولي ، و تعتبر الإنترنت أكبر منظومة شبكية وتسمى بأم الشبكات حيث تتألف من شبكات المعلومات المتناثرة حول العالم .

2- فكرة عمل الشبكات

يمكن القول أن الشبكات ببساطة ربط بين جهازين أو أكثر معاً بهدف تبادل المعلومات سواء كانت هذه الأجهزة حواسيب شخصية أو خوادم Servers أو شاشات (منافذ طرفية) Terminals إضافة إلى الملحقات والأجهزة الأخرى مثل الطابعات وقنوات الإدخال والإخراج وبرامج تشغيل الأجهزة وتنفيذ العمليات وإدارة الشبكة ، حيث تقـوم الشبكة ببث وتوزيع وتحويل Transmission البيانات والمعلومات والرسائل بين تلك الحاسبات المتصلة بالشبكة أو أية شبكات أخرى .

وتتم عمليات الشبكات خلال ثلاثة مراحل أساسية تتمثل فى عملية الإرسالSending **أى** إرسال البيانات والمعلومات إلى الحاسبات الأخرى المتصلة بالشبكة ، ثم عملية الاتصال والتحويلTransmission باستخدام خط تليفونى أو كابلات اتصال لتيسير نقل وتراسل وبث البيانات والمعلومات بين الأجهزة ، وأخيراً عملية الاستقبال Receiving وتعني استقبال البيانات والمعلومات والرسائل المرسلة بين الأجهزة التى تعمل تحت مظلة المنظومة الشبكية ، ويجب الإشارة إلى أنه توجد مصطلحات عديدة ترتبط بشبكات المعلومات Information Networks مثل :

- شبكات الكمبيوتر Computerized Networks .
- شبكات البيانات Data Networks .
- شبكات الاتصالات Communication Networks.
- شبكات المكتبات Library Networks.
- الشبكات المحوسبة Automated Networks.

---

[1] – محمد فتحى عبد الهادى . مقدمة فى علم المعلومات . القاهرة ، مكتبة غريب ، 1984 ، ص208 .

- شبكات المعلومات المحلية Local Area Networks LANs .
- الشبكات الوطنية National Networks .
- شبكات المعلومات الواسعة Wide Area Networks WANs .
- شبكات القيمة المضافة Add Value Networks.
- الشبكات المعلوماتيةInformatics Networks ... وغيرها .

وعلى الرغم من تعدد المسميات ذات العلاقة بالشبكات فقد تكون هناك أوجه تشابه أو تباين فى الوقت ذاته بين أنماط الشبكات آنفة الذكر سواء فى الأهداف أو الوظائف أو الخدمات أو المقومات والسمات أو نطاق التغطية الجغرافية ، وربما حتى فى نوعية المستفيدين واهتماماتهم .

وأياً كانت أنواع الشبكات فإنها ترتبط ببعضها البعض باستخدام برمجيات وبروتوكولات خاصة للاتصال ووسائل للاتصالات السلكية واللاسلكية والأقمار الصناعية والكابلات بأنواعها إضافة إلى الألياف الضوئية Fiberoptics ووسائل الاتصال ومحطات العمل Workstations (*) لتيسير تبادل المعلومات والتكافل وتقاسم الموارد أو لأغراض مشتركة أخرى أساسها الارتقاء بمستوى الأداء وتفعيل خدمات المعلومات ، بما ييسر على المستفيد استرجاع المعلومات والحصول على نتائج بحثه من خلال النقاط المحورية المشتركة فى الشبكات .

وعموماً فشبكة المعلومات من حيث بنيتها تعد منظومة تعاونية مشتركة Co-operative من أهم أهدافها التكافل والاعتماد المتبادل بين وحداتها من خلال البث المشترك للمعلومات والمشاركة وتقاسم الموارد والمصادر Source-Sharing والاتصال المتزامن عن بعد والبحث عن المعلومات وتبادل المواد والمعلومات والإعارة المتبادلة بين مرافق المعلومات ، وقد ظهرت شبكات المعلومات نتيجة للجهود التعاونية التى بذلتها العديد من الجامعات الأمريكية فى نهاية الستينيات بهدف تقاسم الموارد والمصادر ، ثم تزايدت هذه الجهود لتشمل خدمات المكتبات والعمليات الفنية المحوسبة ، وقد كانت لصيغة مارك MARC-Format الببليوجرافية دورها فى تفعيل هذا التعاون الآلي بين المكتبات وتجسد ذلك فى انتشار الفهارس الآلية الموحدة E - Union Catalogs .

(*) – يرادفها مصطلحات أخرى أحياناً مثل الأجهزة العميلة Clients ، ونقط الالتقاء Nodes .

ومنذ عقود قليلة كان الاتصال على الخط المباشر بين الحواسيب وقواعد البيانات يتم فى البداية من خلال محطة طرفية غير ذكية Dumb بمعنى أن الباحث أمامه فقط شاشة ولوحة مفاتيح مرتبطة مع حاسوب مركزي عن بعد يتحكم فى عملية البحث ويعتبر بمثابة قاعدة للبيانات لأن النهايات الطرفية غير الذكية كانت تمثل أجهزة عرض فقط وتحتوى على وحدات لإدخال وإخراج البيانات ولا يمكنها معالجتها ، ويتم الاتصال بهذا الحاسب باستخدام برمجيات خاصة لبحث المعلومات ، أما الآن فقد تطورت الاتصالات من خلال بروتوكولات ربط متطورة مثل بروتوكول Z39.50 الذى يتيح الاتصال فى إطار منظومة شبكية محلية يمكن أن ترتبط خلال الاتصال بالشبكات الدولية .

ومن أشهر النظم التعاونية العالمية التي كانت تستخدم على نطاق واسع "نظام معلومات الفهرس المباشر للمكتبات أومركز مكتبات الكليات بأوهايو " OCLC Online Catalog of Library Center فى الولايات المتحدة ، فهذه الشبكة التعاونية كانت تسمى (مكايو) وأنشئت عام 1967 وكانت تغطى الكليات الموجودة بولاية أوهايو ، وضمت أيضاً منظومة من مئات المكتبات ومجموعات من نظم وقواعد البيانات المنتشرة بالولايات المتحدة وقتذاك وكانت تقوم بدورها بتقديم الخدمات والوظائف التالية :-

- ☒ الفهرس الموحد للمكتبات المشتركة فى الشبكة .
- ☒ الإعارة المتبادلة للمكتبات .
- ☒ البحث واسترجاع المعلومات .
- ☒ ملفات للضبط الاستنادي للمواد المفهرسة فى النظام .
- ☒ الإجراءات الفنية من تزويد وشراء وكذلك التحقق الببليوجرافي للمواد قبل الشراء وأثناء مراحل التزويد.
- ☒ توحيد البحث الببليوجرافي من خلال صيغة مارك .
- ☒ سجلات للدوريات التى تقتنيها المكتبات المشتركة .

وكانت تعتبر من أكبر النظم التعاونية فى مجالات الفهرسة الإلكترونية فى العالم وكان البحث فيها يتم من خلال المؤلفين والعناوين والترقيم الدولي للكتب والدوريات ورقم التسجيلةRecord فى مكتبة الكونجرس ، وقد أدى نجاحها فى

الستينيات إلي انتشار شبكات المعلومات فيما بعد وبالتحديد خلال عقد التسعينيات حيث تزايدت أشكال التعاون بين المكتبات ومؤسسات المعلومات .
وهناك نظم تعاونية وشبكات معلومات دولية عريقة ومتخصصة فى العديد من المجالات العلمية نذكر منها على سبيل المثال وليس للحصر :-

- نظام الاسترجاع الببليوجرافي BRS
- شبكة المعلومات الطبية على الخط المباشر MEDLINE
- مركز معلومات المصادر التربوية إيريك ERIC
- خدمة المستخلصات الكيميائية CAS
- منظمة بحوث الفضاء الأوربية ESRO
- نظام معلومات ديالوج DIALOG

3- مبررات المشابكة

إن شبكات المعلومات عموماً وشبكات المكتبات على وجه الخصوص منذ بداياتها إلى الآن لم تنشأ من فراغ بل كانت هناك مبررات وأسباب ملحة دعت إلي إنشائها بدءاً بالولايات المتحدة ثم أوربا ثم باقي دول العالم ويمكن بلورة أسباب ظهورها وانتشارها في الجوانب التالية :

أ- تضخم الإنتاج الفكري ومصادر المعلومات والذى بات يشكل صعوبات فى السيطرة عليه باستخدام الأساليب التقليدية لحفظ وإتاحة المعلومات .

ب- محدودية الموارد والإمكانات المالية للمكتبات فى مواجهة الزيادة الرهيبة فى كم المعلومات على اختلاف أشكالها .

ت- لا توجد مكتبة بالعالم مهما توافرت لها الموارد والإمكانات المختلفة لديها القدرة على استيعاب واقتناء المصادر التى تصدر وطنياً وعالمياً فى أحد المجالات العلمية .

ث-انتشار الحاسبات الآلية وتراجع أسعارها وتطور وسائل الاتصالات أدى إلي انخراط المكتبات تجاه المشابكة Networking .

ج- الرغبة فى توفير الوقت والجهد والأموال من خلال التنسيق والتعاون وتبادل الخدمات والمواد وتقاسم الموارد .

ح- انخفاض الدعم المالي لمعظم المكتبات جعلها أمام سبل بديلة للخروج من هذه المشكلة فكانت الشبكات أحد هذه الحلول .

خ- الاهتمام بالمعلومات والإيمان بأنها مورد لا ينضب وسلعة لها دورها فى التنمية الشاملة .

وقد يعتبر تحول العالم خلال العقود الأخيرة من الطباعة على الورق إلى الاتصال عبر الوسائل الإلكترونية نقطة تحول عززت بدورها انتشار وسائل النشر الإلكتروني والبريد الإلكتروني والاتصال عبر الأقمار الصناعية كما أن التعاون والتنسيق بين المكتبات ومرافق المعلومات أصبح سمة تميزها وخاصة فى الدول المتقدمة حيث بدأ يتجسد ذلك فى تكوين شبكات للمكتبات والمعلومات أو شبكات نقل البيانات وذلك من خلال المشابكة Networking .

لذا فإن جذور فكرة الشبكات ترجع إلى الستينيات وأوائل السبعينيات بعدها انتشرت هذه الشبكات فى نهاية القرن العشرين واتخذت أشكالاً متنوعة من التعاون بين الهيئات المختلفة كالبنوك والهيئات الاقتصادية وشركات الاتصالات ، وقد استفادت المكتبات ومرافق المعلومات من تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات فى التعاون وتقاسم Sharing الموارد فيما بينها لدوافع عديدة إما اقتصادية أو علمية أو تكنولوجية وغيرها نبلورها على النحو التالي :

1) تجنب التكرار والازدواجية فى الممارسات والمهام والاختصاصات بهدف توجيه الجهود المبذولة نحو مهام أخرى .
2) توفير الوقت واستثمار الموارد البشرية والمالية والمادية والإمكانات الأخرى المتاحة على الوجه الأمثل .
3) ضمان توصيل المعلومات بيسر وسرعة بين وحدات الشبكة .
4) دعم الخدمات البحثية والتعليمية المتنوعة عن بعد .
5) تكوين جماعات العمل المشترك المؤلفة من المكتبيين واختصاصي المعلومات وذوى الاختصاص فى مجال المكتبات والمعلومات .
6) تيسير سبل التعاون فى إطار منظومة محلية وطنية والاتصال مع الشبكات العالمية.

7) تقاسم الموارد والمعلومات بين المكتبات للاقتصاد فى تكاليف التزويد وشراء المصادر والحد من ارتفاع تكاليف الاشتراك فى قواعد البيانات للبحث والحصول على المعلومات وتمشياً مع التراجع فى الدعم المالي للمكتبات من جهة وارتفاع أسعار مصادر المعلومات والتكلفة العالية لتنفيذ البحث فى قواعد البيانات العالمية من جهة أخرى .
8) توظيف تكنولوجيا المعلومات ووسائل الاتصال لتحقيق أداء أفضل والارتقاء بالخدمات والإجراءات المتبعة فى المكتبات .
9) توفير بيئة إلكترونية متطورة وجاذبة للمكتبات لتكون نقطة انطلاق لها فى سبيل تحقيق أهدافها التي تواكب متطلبات التطوير .
10) إيجاد صيغة من التعاون والمشاركة المبنية على التكافل وتبادل المنفعة وتقاسم الموارد والمصادر وتحقيق الاكتفاء الذاتي بين المكتبات ومرافق المعلومات المختلفة.
11) توحيد المواصفات والمعايير بما يسهم فى دعم وتطوير البنية الأساسية للمعلومات على المستوى الوطني مما يساعد على تحقيق المشاركة والانخراط فى الاتصال بشبكات وقواعد البيانات العالمية .
12) الارتقاء بالعمل المهني فى المكتبات وتطوير الإجراءات والتحول من الأعمال الروتينية والتقليدية المتكررة إلي إجراءات مؤتمتة متطورة وبيئات إلكترونية تفاعلية.

ويتضح من العرض السابق أن شبكات المعلومات تعنى المشاركة والتعاون من خلال التوزيع وبث المعلومات استناداً إلي الإعتمادية المتبادلة بدلاً من الاستقلالية والتنسيق بدلاً من العمل الفردي وتوزيع المسئوليات والاختصاصات العامة على المكتبات بدلاً من المسئولية الخاصة المحددة .

4- تصميم الشبكات Networks Design

هناك اعتبارات هامة يجب مراعاتها عند تصميم وإنشاء شبكات المعلومات لضمان تحقيق أهدافها وفقاً للظروف والموارد والإمكانات المتاحة ، يمكن أن نوجزها على النحو التالي :-

1- الاطلاع على التجارب المحلية أو العالمية فى مجال الشبكات .
2- إعداد دراسة وافية حول كافة جوانب الشبكة المقترح بناؤها .
3- وضع مشروع لا نشاء الشبكة يتضمن الآتي :

أهدافها ، والموارد البشرية والمالية والمادية المتاحة وتلك التى ينبغى توفيرها ، ومعدات وتجهيزات المشابكة والاتصالات والمعايير والمواصفات ، ونوع الشبكة وبنيتها الهيكلية والمستفيدين منها واحتياجاتهم ، والمصادر والمعلومات والإجراءات وخدمات المعلومات التى ينبغي تقديمها ، والوحدات المكونة للشبكة سواء كانت حواسيب أو مكتبات أو مرافق المعلومات ، والكوادر البشرية المسئولة عن التشغيل ومهامهم الوظيفية .

4- توفير الدعم الفني اللازم لتشغيل وصيانة الشبكة وإصلاح أعطالها وتحديث برمجياتها وعلاج مشكلاتها الفنية وإنشاء أو نقل أجهزة الخوادم وقواعد البيانات والربط بين مكوناتها
5- تحديد النطاق الجغرافي الذي يمكن أن تغطيه الشبكة هل داخل هيئة أو مؤسسة أو فى منطقة محدودة جغرافياً أو فى مناطق نائية على المستوى الوطني داخل الدولة .
6- تحديد نمط الاتصال مركزي أو لامركزى ، وذلك وفقاً للأهداف والموارد والإمكانات المخصصة للشبكة .
7- كفالة الحماية Protection والأمن Security للشبكة لحمايتها من الاختراق أو الإصابة بالفيروسات ولضمان الحفاظ على خصوصية المعلومات .

5- آليات العمل

تختزن البيانات الرقمية أو النصية فى الحاسب الآلي على شكل رقمي 1 - 0 ويتم نقل هذه البيانات داخل الحاسب عبر إشارات ، وتسمى هذه الطريقة بالترميز الثنائي للبيانات ، وهذه الإشارات تتخذ نمطين رئيسيين هما الأول النمط التناظري أو التماثلي Analog والثانى النمط الرقمي Digital ، وعندما تنتقل

الموجات أو الإشارات التناظرية فإنها تتخذ شكل الصعود والهبوط خلال دورة إلكترونية تقاس سرعة تراسل البيانات خلالها بالميجا هرتزMhz ويتم البث أو الإرسال الإلكتروني وفقاً للإشارات التناظرية والرقمية من وإلى أجهزة الحواسيب المتصلة ببعضها البعض ضمن منظومة الشبكة ووفقاً للتجهيزات الإلكترونية التى ينبغي توفيرها لعمليات المشابكة.

ويمكن القول أنه على الرغم من أن البث الإلكتروني التناظري كان الأقدم والأكثر شيوعا فى الماضي بالنسبة لوسائل الاتصال إلا أن البث الرقمي قد أصبح الآن أكثر استخداما لدقته وكفاءته العالية فى توصيل البيانات مهما تباعدت مصادر بثها وعندما يتم تبادل البيانات عبر شبكات المعلومات فإن الموجات أو الإشارات التناظرية يتم تحويلها إلى إشارات رقمية من جهاز إلى آخر يتصل به ويتم تحويل الإشارات الرقمية إلى تناظرية من جهاز أيضاً إلى آخر متصل ، ويتم البث الإلكتروني وتبادل المعلومات وفقاً لتردد معين يقيس مدى صعود وهبوط هذه الإشارات بين الأجهزة ، وهناك مقاييس حسابية لتحديد النطاق الترددي وفقاً لمعايير دولية معتمدة ، ويجب الإشارة إلى أن القياس الترددي كلما ارتفعت درجته أثناء الاتصال فإنه يعنى زيادة كم البيانات والمعلومات التى يتم بثها وبالتالي يمكن الحصول على الجودة والوضوح فى الإرسال .

وبالنسبة للشبكة المحليةLAN فأنها تكون موجودة فى مبنى واحد فقط وتعتمد على نوع معين من الكروت والكابلات ، فهى عادة لها حدود معينة ترتبط بطول الكابلات وعدد محطات العمل التى يمكن أن تعمل على شبكة واحدة محددة ، وهذه القيود أو الحدود أدت إلى التفكير في توسيع الشبكات ، ويمكن أن يتم التوسع فى الشبكات المحلية باستخدام مكبر Repeater يقوم بتكبير وتقوية الموجات على الكابلات لتسمح بتوسيع الشبكات المحلية عن الحد الأقصى المسموح به من خلال الكابلات وهو بالتالي يسمح بتوسيع الشبكة المحلية ، وكذلك استخدام الكوبري Bridge الذي يساعد على ربط شبكة محلية مع شبكة محلية أخرى LAN - TO - LAN كما يسمح بتقسيم الشبكات المحلية الكبيرة إلى

شبكتين منفصلتين لتحسين الأداء ، وتلاشي الإختناقات التي قد تنتج بسبب التحميل الزائد على شبكة واحدة ، إضافة إلى الموجهRooter وهو عبارة عن امتداد للكوبرى للربط بين عدة شبكات محلية مع بعضها البعض.

ويجب استخدام الهياكل الخلفية Back Bones التي تتألف من كوابل خاصة للربط بين مجموعات الخوادم Servers لتكوين الشبكات البينية Inter Networkin كما تفيد أيضاً فى تجميع الخوادم فى مكان واحد بغرض تسهيل إدارة الشبكة والتحكم فيها وتوفير المراقبة والصيانة وتحقيق السرعة والأمان ولحمايتها ضد السرقة أو الحرائق ولضمان عدم غلقها بدون علم مدير النظام وأيضا لمواجهة أية أعطال قد تحدث فيها ، كما يستطيع مدير النظام عمل الإجراءات الخاصة به بسهولة نتيجة وجود الخوادم فى مكان واحد .

وللاتصال ثلاثة أشكال رئيسية تتمثل فى :

1- ربط الشبكة المحلية بالجهاز المضيف lan - to -host

2- ربط الشبكة المحلية بمثيلتها lan - to - lan

3- الاتصال عن بعد Remote lan Access Service

بالنسبة للاتصال عن بعد Making Remote Connection فهناك وسائل عديدة لتحقيق هذا الاتصال منها أنظمة الهاتف ، وموجات الميكروويف MicroWaves والأقمار الاصطناعية وباستخدام أحد هذه الوسائل يستطيع المستخدم الوصول إلى الشبكة من خلال حاسب خاص فى المنزل أو أى مكان آخر ، وفيما يلى الطرق والأساليب المستخدمة للاتصال عن بعد :

1- خطوط التليفونات (pstn)

2- خطوط نقل البيانات (pdn)

3- خطوط نقل رقمية ذات سرعات عالية (Digital Data Service)

ويتم الاتصال عن بعد من خلال تجهيزات خاصة تسمى محطات عمل WorkStations تستخدم للوصول إلى الشبكة المحلية وذلك للحصول على معلومات منها ، ومن ضمن الأجهزة المستخدمة أيضا جهاز المودمModem وخط الهاتف العادىDail Up ويجب الأخذ فى الاعتبار كل من عنصرى تأمين البيانات وسرعة إرسال البيانات حيث توجد

بعض شبكات المعلومات التي تقدم وسائل تأمين لكل مستخدم كإسم تعريف أو كلمة مرور User ID - PassWord

وهناك وسيلة أخرى للاتصال تسمى CallBack وهى عبارة عن اتصال من خلال المستخدم البعيد يتم فصل هذا الاتصال ويعاد طلب المستخدم مرة أخرى من خلال وسائل الاتصال المتاحة بالشبكة المحلية ، وهناك برمجيات خاصة للاتصال عن بعد من خلال محطات العمل للوصول إلى الشبكة المحلية وكأن محطة العمل متصلة بالشبكة المحلية مباشرة مثل محطات العمل المربوطة على الشبكة ، وتعمل الشبكات عن طريق ربط الكابلات بمحطات العمل وذلك من خلال كروت إلكترونية توفر إمكانية الاتصال والربط بين محطات العمل .

6- بروتوكولات الشبكات Network Protocols

تعمل شبكات الاتصالات باستخدام بروتوكولات معينة ، ويمكن اعتبار البروتوكول مجموعة من القواعد والخطوات المستخدمة لتحقيق الاتصال بين محطات العمل وتقوم هذه القواعد بتعريف الرسائل قبل إرسالها ، وهو يساهم فى تيسير الإتصال بين محطات العمل وإدارته ، والبروتوكولات التي يتم إنشاءها لتكون متوافقة مع أى نوع من أنواع محطات العمل تسمى بالبروتوكولات المعيارية Standerd Protocols .

ويعمل البروتوكول وفقاً لمجموعة طبقات أو مستويات layers فكل مستوى يحتوى على قواعد وخطوات خاصة به ، وهذه القواعد متاحة فى كل من وحدتى الإرسال والاستقبال ولكنها تكون فى وحدة الاستقبال معكوسة الاتجاه ، حيث تقوم وحدة الإرسال بتجهيز الرسالة المطلوب إرسالها وتمر عبر الكابلات وتبدأ من أول المستوى وصولاً إلى أدنى مستوى ، ثم يتم استقبالها فى وحدة الاستقبال بدءاً من المستوى الأدنى ووصولا إلى المستوى الأعلى حتى تصل إلى المستخدم ، وبالنسبة للبروتوكولات المستخدمة فى الإنترنت فكما نعرف أن هذه الشبكة تتألف من آلاف الشبكات المتصلة ببعضها البعض ، وكل هذه الشبكات تعمل خلال مجموعة من البروتوكولات لتقديم خدمات الشبكة الأم ، ومثال بسيط على أهمية البروتوكولات ، فنحن عندما نرسل رسالة إلى جهة ما فهى لا تتطلب إلا دقائق حتى تصل إلى الجهة الأخرى خلال الشبكة ، ولكن أحياناً تفشل عملية الإرسال فتعود الرسالة مره أخرى والسبب فى ذلك أن إرسال الرسالة ربما قد تم دون أن يحدد اسم صاحبها وعنوانه

واسم المرسل وهنا يأتي دور البروتوكول الذي يتأكد من البيانات السابقة كاملة أثناء عملية الإرسال ، فكل عنوان يمثل رموزاً غير متكررة لضمان التفرد وتلاشي الأخطاء فى إرسال واستقبال الرسائل بين المتصلين بالشبكة.

ويشار إلى أن الإنترنت تعمل خلال مجموعة من البرتوكولات يعتبر من أهمها على الاطلاق بروتوكول ضبط التحويل TCP/IP Internet Protocol / Transmission Control Protocol ومهمته تتلخص فى أنه يأخذ الرسائل والبيانات والمعلومات المرسلة لتقسيمها إلى مجموعة من الوحدات ويقوم بترقيم كل وحدة بأكواد خاصة ليتمكن الجهاز المستقبل من التعرف عليها من خلال تجميعها على شكل مجموعة بيانات كاملة ، وإذا فقدت بعض الرسائل أثناء الاتصال فيقوم البروتوكول نفسه بإعادة طلبها من المرسل ليكرر إرسالها ، وإذا حدث خطأ فى بيانات الرسالة التي تم إرسالها لظروف الاتصال أو لأخطاء فنية فإنه يوفر وسيلة لفحص البيانات المرسلة تسمى CHECKSUM ، وهناك برتوكول عنوان الصفحات الرئيسية http:/ وهو من البروتوكولات الهامة واختصار لبروتوكول نقل النصوص الفائقة Hypertext Transfer Protocl وغيرها من البروتوكولات ...

لذا يمكن اعتبار البروتوكول نبض الإنترنت وبدونه لا تعمل الشبكة ، وعندما يراد تشغيل أجهزة مختلفة النوع مع بعضها البعض بحيث يمكنها نقل المعلومات فيما بينها فإن المبرمجين يكتبون برامجهم باستخدام بروتوكولات قياسية ويعد بروتوكول ضبط التحويل TCP/IP مجموعة من القواعد والبرامج التى تقدم الحلول لتنفيذ مختلف العمليات فى إطار الربط الشبكي ، وهو يشتمل على عشرات البروتوكولات الأخرى التى لاغنى عنها فى تشغيل الشبكات وخاصة وأن عمليات نقل المعلومات من حاسب إلى آخر تتم على شكل حزم Packets لتتمكن البروتوكولات من التعامل معها ونقلها وتحويلها من المرسلين إلى المستقبلين والعكس مهما كانت مواقعهم إضافة إلى معالجة أخطائها وتصحيح مسارها .
وعموماً تعمل القواعد المستخدمة فى البروتوكولات خلال ثلاثة مستويات كالآتي:

1- قواعد المستوى الأعلى (TOP-LEVEL) تحدد كيفية إرسال المعلومات خلال الشبكة .
2- المستوى المتوسط (MIDDEL-LEVEL) تحدد كيفية إنشاء الربط بين المرسل والمستقبل وكيفية تكوين حزم المعلومات (Packadges).
3- المستوى الأدنى (BOTTOM-LEVEL) تحدد كيفية تنفيذ عملية الإرسال خلال الكابلات.

ويتم فى الغالب تقييم بروتوكولات ونظم تشغيل الشبكات من خلال الآتي :

- الأداء PREFORMANCE.
- التكلفة COST .
- الدعم الفني SUPPORT FOR STANARDS .
- القدرة على أداء الوظائف FUNCTIONALITY .
- الأمن SECURITY والحماية Protection .

وتعتبر عملية إدارة الشبكات المحلية LAN-MANAGEMENT من القضايا الهامة نظراً لتعقد الشبكة المحلية وتنوع وتعدد عناصرها وكثرة المشاكل والأعطال التى قد تتعرض لها لذا فهى تحتاج إلى إدارة سليمة لهذه المكونات ومتابعة الأعمال على الشبكة ومراجعة الأعطال وتحديد آليات التغلب عليها وأيضاً معرفة وظيفة كل مستخدم على الشبكة وطبيعة عمله ، وفى هذا المضمار يجب اختيار مدير(مشرف) للشبكة NETWORK SUPERVISOR فهذه العملية تعتبر من أهم الخطوات العملية لتنظيم عمل الشبكة حيث تهدف إلى توفير شخص معين من مهامه التأكد أن وظائف الشبكة تتم بأعلى أداء والتأكد من أن البيانات الموجودة على الشبكة مؤمنة ضد الفقد أو السطو بمعنى أنه يوفر للشبكة أساليب الحماية اللازمة من خلال ما يتوافر من إمكانات وبرمجيات لحماية المعلومات على الشبكة ويعتمد اختيار هذا الشخص على خبرته ومعلوماته عن الشبكات .

وغالبا ما يتم توريد الشبكات المحلية ويقوم المورد بوضع بعض القواعد التى سوف يتبعها مدير الشبكة ويقوم أيضًا بتركيب الشبكة وتدريب المستخدمين عليها ، وتدريب مدير الشبكة على مهامه ويمكن تقسيم وظائف إدارة الشبكات إلى نمطين كما يلى :

- الأول : وظيفة (ADMINISTRATOR) يقوم خلالها المسئول بإضافة مستخدمين جدد على الشبكة وكذلك إضافة تطبيقات جديدة ومتابعة أساليب تأمين الشبكة.
- وظيفة (SUPPERVISOR) يقوم خلالها مدير الشبكة بنفس الوظائف أيضاً ولكن من وجهة نظر فنية أكثر ، وعموماً فإن هذين النوعين من الإدارة غير موجودين إلا فى الشبكات الكبيرة داخل الهيئات والوزارات .

7- مستويات تعاون الشبكات

ثمة مجالات عديدة فى إطار المشابكة Networking ولكن سنقتصر فقط على ما يختص منها بمجالات المكتبات والمعلومات باعتبارها محور الاهتمام ، حيث توجد خمسة مستويات لتنظيم الشبكات كما يلي[1] :

1) المستوى الأول : يتمثل فى التعاون بين المكتبات ومرافق المعلومات المختلفة على المستوى المحليLocal ويسمى بالتعاون المحلى ويكون داخل الدولة أو على مستوى منطقة كبيرة.
2) المستوى الثاني : يتمثل فى التعاون على المستوى الوطنيNational أى التعاون بين المكتبات ومرافق المعلومات المختلفة ويكون داخل الدولة أيضاً ولكن بشكل أكبر من المستوى المحلي .
3) المستوى الثالث : يكون على المستوى الإقليميRegional بين مجموعة من المكتبات ومرافق المعلومات التى تربطها تخصصات ومجالات موضوعية محددة أو لغة واحدة أو حدود مشتركة أو عوامل اقتصادية ومصالح تجارية أو أية عوامل أخرى مشتركة .
4) المستوى الرابع : يتمثل فى التعاون أو المشابكة بين دولة وأخرى أو بين مجموعة دول ويسمى بالتعاون الدوليInternational .
5) المستوى الخامس : ويكون التعاون على المستوى الكوني أو العالميGlobal بين المكتبات ومراكز المعلومات على مستوى العالم دون التقيد بموقع أو لغة أو أية اعتبارات أخرى .

---

[1] – Alshorbagi,Najeeb.Resources-Sharing and Networking . Alexandria,EMRO,1998.P3.

وأياً كان شكل التعاون والمشابكة سواء على المستوى المحلى أو الوطني أو الإقليمي أو الدولي أو الكونى فإن هناك خدمات ونشاطات تعاونية بين المكتبات غالباً ما تتمثل فى الجوانب التالية [2] :

- ☒ الإعارة المتبادلة Inter-Library Loan .
- ☒ استرجاع الفهارس على الخط المباشر OPAC .
- ☒ الضبط التعاوني للدوريات Co-operative Serial Control.
- ☒ التوحيد الببليوجرافي لتسجيلة مارك MARC .
- ☒ البحث فى قواعد البيانات التى تتيحها كل جهة مشتركة فى الشبكة التعاونية.
- ☒ التزويد المركزي أو التعاوني Co-operative acquisition .
- ☒ الفهرسة التعاونية Cooperative Cataloguing بين المكتبات وكذلك الفهرسة المركزية Centralized Cataloguing.
- ☒ إعداد الفهارس الموحدة Union Catalogs للمواد والأوعية .
- ☒ توحيد المعايير والمواصفات Standardizations .
- ☒ التعاون فى مجالات التدريب الذى أصبح يتم عبر الاتصالات عن بعد وعلى المستوى الدولي بين المكتبات من خلال الطرفيات Terminals .
- ☒ الخدمات المرجعية Reference services
- ☒ خدمات الإحاطة الجارية Current awareness
- ☒ خدمة البث الانتقائي للمعلومات SDI
- ☒ ضبط ونسخ وتداول الوثائق والمواد والدوريات EDD .
- ☒ التعاون فى خدمات الاستخلاص Abstracting services .
- ☒ التعاون فى خدمات التكشيف Indexing Services
- ☒ تبادل الزيارات عن بعد من خلال التحاور وتبادل الآراء بين فئات المكتبيين عبر منافذ الحواسيب والاتصال عبر الشبكات والانترنت .

---

[2] – يوسف قنديل . أدوات التعاون الأساسية فى المكتبات . ورقة عمل مقدمة فى ندوة التعاون بين المكتبات فى الأردن . عمان ، جمعية المكتبات الأردنية ، 1997 . ص ص 3-5 .

- ☒ بناء منظومة تعاونية مشتركة من المكتبات الافتراضية Virtual libraries والتى تسمى أيضاً بالمكتبات الاعتبارية أو التخيلية .
- ☒ دعم مجالات التعاون باستخدام شبكة الإنترنت فى المكتبات .

وقد أمكن من خلال الإنترنت أيضاً باعتبارها أم الشبكات الاستفادة من مقومات المكتبات ومواردها وخدماتها المتاحة واستحداث مجالات أخرى للتعاون فيما بينها من خلال البريد الإلكتروني والتخاطب ومجموعات النقاش أو المجموعات الإخبارية كما يطلق عليها وكذلك خدمات البحث الببليوجرافي والفهرس الآلي المباشرOPAC والاطلاع على المصادر الإلكترونية خلال مواقع الويب ، إضافة إلي زيارة دور النشر والمكتبات للتعرف عليها والبحث فى مجموعاتها والاستفادة من خدماتها وسنعرض ذلك لاحقاً .

وباستعراض أبرز شبكات المعلومات فى مجال المكتبات نجد أن شبكة OCLC والتى تعرف أيضاً بمركز الفهرسة الآلية للمكتبات فى أمريكا وهى نظام تعاوني أنشئ أساساً لتنفيذ الفهرسة التعاونية وذلك عام 1967م ، وكانت تهدف إلي إتاحة استرجاع السجلات الببليوجرافية على المستوى الوطني فى تلك الدول إستناداً إلي الفهارس الإلكترونية التى توفرها قواعد البيانات بالتعاون مع المئات من المكتبات ومراكز المعلومات وقد أتيحت خدماتها عبر البحث المباشر On Line Search .

وثمة شبكات أخرى لاتقل أهمية مثل شبكة معلومات RLIN وشبكة ديالوج DIALOG وشبكة نظام الاسترجاع الببليوجرافى BRS، وبالنسبة للشبكات الدولية فهناك شبكة تايمنت Timenet وشبكة تيلينت Telenet وشبكة جانيت Janet وكلها أقل شهرة من شبكة الإنترنت كما توجد شبكات معلومات تخصصية تخدم مجالات موضوعية محددة مثل شبكة المعلومات التربوية ERIC ، وشبكة المكتبات والمعلومات الطبية Medlin وشبكة المكتبات الوطنية الطبية بأمريكا NLM وشبكة معلومات السموم Toxline وغيرها .

أما على المستوى العربي فتوجد شبكات معلومات قليلة من أشهرها الشبكة القومية للمعلومات ENSTINET فى مصر والتابعة لأكاديمية البحث العلمي ، وكذلك شبكة

الخليج للبحوث العلمية التابعة لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية فى المملكة العربية السعودية .

(1) ربحي مصطفى عليان ومنال القيسي. استخدام شبكة الإنترنت في المكتبات الجامعيـة (دراسة حالة لمكتبة جامعة البحرين) ، **رسالة المكتبة**، المجلد 34، العدد 4، 1999م، ص 4- 28.

(2) **النشرة الإعلاميـة لليونيسست** ، المجلد 25، العدد 1، 1997م ، ص 6 .

(3) النادي العربي للمعلومات. **نظم المعلومات الحديثة في المكتبات والأرشيف**. دمشق : النادي، 2000م، ص 11- 13 .

(4) Unesco. **A Short Internet Guide** . Paris, Unesco, 1998 , P. 3 .

(5) Ibid , p .3.

(6) Scott. A Teacher Guide to Understanding The Internet , ' **The Internet** : htt : / www geocities .com / Athens / 4610 / page htm . 18 / 3 / 1998, p. 4

(7) Uneslo **.Op. Cit** .p.5.

(8) Lynch , D. and Rose, N . **Internet System Handbook** .London , Addison Wesley , 1993 , p. 75.

(9) الدركزلي ، شذى سلمان. " الإنترنت: ثورة المعلومات والثقافة والتعليم "، **آفاق الثقافة والتراث**، العدد 66، 1997م، ص 13- 43.

(10) Scott . Op . Cit , p. 4.

(11) فضل كليب " الإنترنت ودورها التنموي في المكتبات " ، **رسالة المكتبة**، المجلد 33، العدد 1، 1998 م، ص 29- 52.

(12) Dern, D.P. **The Internet Guide For New Users**. London, McGraw-Hill, 1994, p. 49.

(13) الصباغ ، عماد عبد الوهاب. " الإنترنت وآفاق النشر في العالم العربي ". **رسالة المكتبة** ، المجلد 34 ، العدد الأول والثاني، 1999م، ص 44- 57.

(14) الدركزلي ، شذى سلمان . المصدر السابق ، ص 51.

(15) DEAL and Super Journals are unveiled", **The Electronic Documents**, Vol. 4. No. 10, " .1995, p.7

(16) الزبيدي ، ماجد ، شبكة الإنترنت واستخداماتها في المكتات ومراكز المعلومات (بحث مقدم إلى **المؤتمـر الرابـع للمكتبييـن الأردنيين، 13- 14/8/1997،** عمان)، ص 6 .

(17) “Question box ”, **CISTI News International** , Vol. 2 , No. 2 , 1995 , p. 3.

(18) حشمت قاسم. " الإنترنت ومستقبل خدمات المعلومات"، **دراسـات عربية في المكتبات والمعلومات**، العدد الأول، 1996م، ص44-84.

(19) **CISTI News International**, Vol . 2 , No. 2 . 1995 . p.5 .

(20) الزبيدي، ماجد. "الإنترنت والتدريب في علوم المعلومات والمكتبات"، **رسالة المكتبة**، المجلد 35، العددان الأول والثاني، 2000م، ص 63- 76.