

الباب الثانى

شبكات المعلومات

١ - مقدمة عامة :

تلعب شبكات المعلومات الآن دوراً رئيسياً فى صياغة الأنشطة الرئيسية للإنسان فى شتى نواحي الحياة. وتعتبر الشبكة العالمية (Internet) أكبر الشبكات المتاحة حالياً وتتيح خدمات متعددة، وترتبط حالياً أكثر من ١٠٠ دولة على مستوى العالم بها عشرات الآلاف من الشبكات، ويتبعها أكثر من عشرة ملايين حاسب وملايين المستخدمين ولذلك فإنها تسمى شبكات الشبكات. وسنبداً أولاً بعرض خدمة البريد الإلكتروني يتبعها بعد ذلك الخدمات الأخرى التى تتيحها هذه الشبكة.

والبريد الإلكتروني لا يقتصر فقط على تبادل الرسائل بين شخص وآخر عن طريق إحدى الشبكات، ولكنه يتيح خدمات أكبر من ذلك بكثير. فعلى سبيل المثال أزال البريد الإلكتروني حواجز الزمان والمكان بين عدد من المهندسين، يتعاونون فى أحد المشروعات الكبيرة. فقد أعلنت إحدى شركات الحاسبات أن ٥٣ مهندساً يعملون فى ثلاث ولايات أمريكية، وسنغافورة، وألمانيا، تعاونوا فيما بينهم لتصميم إحدى وحدات تخزين البيانات. ورغم أنهم لم يتقابلوا مرة واحدة، أو يتصل أحدهم تليفونياً بالآخر فإنهم أنجزوا المشروع قبل موعده المحدد بعام، واحتاج المشروع لعدد أقل بنسبة ٤٠٪. وإذا نظرنا إلى الخدمات التى تقدمها الشبكات سنجدها متعددة، ويمكن الآن أن نسرد بعض هذه الخدمات:

- (١) البريد الإلكتروني - نقل ملفات البيانات والمعلومات - الاتصال عن بعد بالحاسبات، وعلى الأخص الحاسبات العملاقة، التى لا يمكن أن تتوفر لكل باحث فى مكانه، ويتم عادة تركيزها فى أماكن محددة توفيراً للنفقات.
- (٢) خدمات لوحات الإعلانات الإلكترونية، وخدمات المجموعات المتخصصة أو القوائم البريدية ويوجد من هذه الأخيرة أكثر من ألف مجموعة متخصصة فى القطاعات المختلفة، وتعتبر هذه المجموعات منتدى عالمياً، يتبادل فيه الباحثون والخبراء المعارف والمعلومات المختلفة، ويتيح لهم ذلك التعاون عبر المحيطات والقارات، وفى الأوقات الملائمة لكل منهم، وبهذا تزول حواجز المكان والزمان.
- (٣) خدمات توصيل المعلومات المتفاعلة، والتى يستطيع فيها المستخدم أن يقلب فى «صفحات» قواعد المعلومات المختلفة لانتقاء ما يريد منها.
- (٤) خدمات الدليل العالمى، الذى يتيح البحث عن عناوين وبيانات الأشخاص عبر الدول المختلفة المشتركة فى الشبكة.

(٥) إتاحة الفرصة للشركات والمؤسسات التجارية المختلفة لتبادل البيانات الإلكترونية، المتعلقة بجميع المعاملات التجارية.

(٦) إمكانية استخدام تكنولوجيا تشفير البيانات؛ للمحافظة على سرية الرسائل المتبادلة.

(٧) بدأت تجربة ما يسمى بالشبكة التعليمية (K - 12 Net) لطلبة المدارس والمعلمين.

الآن قد تثار بعض التساؤلات عن جدوى تكنولوجيا الشبكات، واستخدامها بالنسبة للدول النامية. وفيما يلي سنسوق بعض الدلائل التي توضح بجلاء أهمية الشبكات بالنسبة للدول النامية بوجه خاص:

(١) إن إحدى الخصائص الأساسية المرتبطة بالتوصيل إلى شبكة ما، هي إمكانية تحقيق ذلك بما يتوفر من تكنولوجيات ذات مستويات مختلفة، وعلى هذا فإمكانية التوصيل، تدرج من استخدام شبكات التليفونات العادية وصولاً إلى شبكات نقل البيانات ذات السرعة العالية، والتي تصل سرعتها إلى بلايين الوحدات الثنائية في الثانية الواحدة. وعلى هذا فإن البنية الأساسية المتاحة في الدول النامية بوجه خاص، مهما كان مستواها، تتيح لها قدرًا من الاتصال بالشبكات العالمية، يمكن زيادته بالتدريج.

(٢) أوضحت بعض دراسات البنك الدولي أن الاتصال بالشبكات سيساعد على دعم البنية الأساسية في مجالات أخرى.

(٣) الوصول المباشر إلى موارد المعلومات.

(٤) سرعة اكتساب المهارات في مجال الشبكات والمعلومات.

(٥) أشارت إحدى دراسات البنك الدولي إلى أهمية توافر البنية الأساسية في مجال الشبكات للدول، التي تتحول إلى اقتصاديات السوق.

(٦) التغيير في سلوكيات الأفراد الذين يشاركون في الاعتماد على الشبكات؛ حيث يتمتعون بالطاقة الإبداعية التي أصبحت إحدى الركائز الأساسية لمجتمعات عصر المعلومات.

بدأت شبكة Internet في وضع المواصفات القياسية لإرسال البريد الإلكتروني متعدد الوسائط؛ حيث يضيف إلى الوسائط العادية الصوت والصورة والفيديو. وقد تم تجربة هذا النظام بالفعل، ولكن تعميم استخدامه سيعتمد على قنات نقل البيانات ذات السرعة الفائقة.

ولكن لماذا الاهتمام باستخدام الوسائط المتعددة في عرض المعلومات والمعارف المختلفة؟.. لقد أوضحت بعض الدراسات أن الأشخاص يحتفظون بنسبة ٢٠٪ من

٢ = استفادة الدول النامية :

٢ = بريد بالصوت والصورة :

المعلومات إذا سمعوها فقط، و ٤٠٪ إذا صاحب ذلك رؤية هذه المعلومات، و ٦٠٪ إلى ٧٠٪ إذا تفاعلوا مع هذه المعلومات في تعلم محتواها، وعلى هذا الأساس فإن الوسائط المتعددة التي تخاطب أكثر من حاسة تعمل على زيادة الاستيعاب عن طريق العرض المتكامل للمعلومات.

فمثلاً.. عندما عرضت مدينة أتلانتا استعدادها لاستضافة الدورة الأولمبية عام ١٩٩٦، استخدمت نظم الوسائط المتعددة والأشكال المتحركة ثلاثية الأبعاد حيث هيئ للمشاهد أنه يسير وسط الصالات والملاعب وأماكن إقامة الرياضيين. وبحلول عام ٢٠٠٠ ستكون كل الحاسبات الشخصية مجهزة بإمكانيات الوسائط المتعددة، سواء للتخزين أو للاتصالات، وسيطلب ذلك زيادة قدرتها حوالي مائة مرة، عما هو متاح حالياً، ولكن بمعدل التطور والتقدم الحالي.. فإن ذلك سيتحقق قريباً. ويوضح الشكل (٤) متطلبات التخزين بالنسبة للوسائط المختلفة:

كم التخزين (مليون بايت)	وسيط التخزين
١	٥٠٠ صفحة من النصوص
٧٥	١٠ صور ملونة
١٥٠	دقيقة واحدة من الرسوم المتحركة (ربع شاشة)
٥٥٠	١٠ دقائق من الفيديو الرقمي مضغوطة بنسبة ٣٠ : ١
٧٦٠	٧٢ دقيقة من الصوت الرقمي
٢٠٠٠	ساعتين من الفيديو الرقمي مضغوط بنسبة ١٠٠ : ١

شكل رقم (٤) : متطلبات التخزين للوسائط المتعددة.

وإذا أردنا نقل هذه الرسائل خلال الشبكات.. فإن ذلك سوف يتطلب زيادة كبيرة في السرعات، تصل إلى بلايين الوحدات الثنائية في الثانية الواحدة.

ممثلة في صور الأشعة المختلفة، التي يجب نقلها من مكان إلى آخر بين المستشفيات. وكذلك عملية التخطيط لعلاج الأورام بالأشعة؛ حيث تتطلب عملية التخطيط عمليات حسابية معقدة يمكن أن تتم في حاسبات مركزية، ثم تنقل نتائجها إلى المستشفيات المختلفة بسرعة كبيرة.

وهي مجموعة من المشاكل العلمية والهندسية، التي تتطلب استخدام حاسبات ذات سرعات كبيرة (حوالي ١٠٠٠ بليون عملية حسابية في الثانية الواحدة)، وذاكرة كبيرة (١٠ بلايين كلمة). وقد تم تحديد هذه المشاكل على أساس تأثيرها الكبير من الناحية الاقتصادية والسياسية والعلمية.

وبعض أمثلة هذه المشاكل هي:

٤ - تطبيقات السرعات العالية

للشبكات :

(١) التصوير الطبي :

(٢) التحديات الكبرى :

النماذج المناخية؛ لاستخدامها فى التنبؤات الجوية لفترة طويلة - انتشار التلوث - الحاسبات الخاصة بالمشروع الكبير الخاص برسم خريطة جينات للإنسان - دراسات التيارات فى المحيطات - نمذجة أشباه الموصلات - التصميمات الدوائية - معالجة اللغات الطبيعية.

(٣) الحقيقة الظاهرية :

هى طريقة لعرض المناظر المجسمة المركبة، والتي يتم توليدها عن طريق الحاسب والسماح للمستخدم، ليس فقط بمشاهدتها، ولكن بالتفاعل معها، وذلك عن طريق نظم عرض، تتركب عادة على الرأس وقفازات بيانات. وعلى ذلك يحس المستخدم وكأنه «مغمور» فى قلب الحدث نفسه. ومن بين هذه التطبيقات ما يسمى «التواجد عن بعد» حيث يحس المستخدم، وكأنه قد انتقل إلى مسافة بعيدة لتشغيل - على سبيل المثال - أحد الوسائط الآلية فى أحد الأماكن، التى يكون هناك خطر على الإنسان فى الاقتراب منها. وأحد التطبيقات الأخرى هو «التصوير المعماري» حيث يعطيك هذا النظام الإحساس بأنك تتجول داخل المنزل، الذى لم يتم بناؤه بعد وتحس بمدى اتساعه، وتجربة نظم الإضاءة المختلفة والأثاث؛ حتى يمكنك إبداء ملاحظتك على هذا التصميم حتى يمكن للمصمم المعماري أن يأخذ بملاحظتك فى الاعتبار قبل البدء فى تنفيذ البناء.

(٤) تخزين وتوزيع وإتاحة وناثق هيئة الأمم :

هناك كم كبير من الوثائق يتم إصدارها سنوياً من هيئة الأمم المتحدة، تصل إلى حوالى مليون صفحة، ويتم كذلك توزيع نسخ من هذه الوثائق، تصل إلى ٤٠٠ مليون صفحة سنوياً. وتقدر عدد صفحات الوثائق التى تم إصدارها منذ عام ١٩٤٥ حتى عام ١٩٩١ حوالى ٥٠ مليون صفحة. ولتخزين هذا الكم الكبير من الوثائق بصورة فعالة، تم إتاحتها إلى الدول الأعضاء بسرعة ومرونة.. فقد تم التفكير فى استخدام الطرق الإلكترونية للمساعدة فى ذلك، وقد تم الانتهاء من أحد المشروعات التجريبية فى نهاية عام ١٩٨٩، وتم تجربته فى مقر المنظمة الدولية فى جنيف، وبعد ذلك بدأ تنفيذ المشروع الكامل الخاص بالمقر الرئيسى فى نيويورك.

ولكن ما الجهود المختلفة على المستوى العالمى لإتاحة الشبكات عالية السرعة، التى تجعل التطبيقات السابقة حقيقة واقعة؟.. لقد بدأت فعلاً الدول المختلفة فى مراحل تجربة بعض هذه الشبكات، وسنذكر فيما يلى إحداها فى الولايات المتحدة الأمريكية، وفى إطار مشروع (NREN) National Research and Education Network تم تحديد خمسة شبكات تجريبية، تستخدم سرعات تقدر بـ ١٠٠ بيلاباين الوحدات الثنائية فى الثانية (ولذلك تسمى Gigabit Networks)، وستشهد لما يسمى طريق المعلومات السريع (Information Superhighway)، والذى يعتبر إحدى ركائز «البنية الأساسية القومية للمعلومات» (National Information Infrastructure)، وبعض مجالات التطبيق هى:

- (١) الشبكات والمدارس - حيث بدأت الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا في تنفيذ برامج مختلفة خاصة بكيفية الاستفادة من الشبكات في العملية التعليمية.
- (٢) المكتبات الإلكترونية - كيفية ربط المكتبات في شبكات وإتاحة الكتب والدوريات الإلكترونية في كل مكتبة للمشاركين في الشبكة.
- (٣) خدمات البحث عن المعلومات: - إتاحة الحصول على المعلومات في كل المجالات تقريباً، وتطوير الأدلة الإلكترونية المختلفة؛ للمساعدة في البحث عن المعلومة المطلوبة.
- (٤) العمل التعاوني من خلال شبكات الحاسبات:
إتاحة الفرصة لأكثر من شخص في إتمام عمل مشترك، من خلال برامج وإمكانيات الحاسبات المتصلة بالشبكات؛ وذلك بهدف زيادة الإنتاجية والإسراع في إنجاز المهام المختلفة.