الباب الثانى

شبكات المعلومات

١ـ مقدمة عامة :

تلعب شبكات المعلومات الآن دوراً رئيسياً فى صياغة الأنشطة الرئيسية للإنسان فى شتى نواحى 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. وسنبدأ أولاً بعرض خدمة البريد الإلكترونى يتبعها بعد ذلك الخدمات الأخرى التى تتيحها هذه الشبكة.

والبريد الإلكترونى لا يقتصر فقط على تبادل الرسائل بين شخص وأخر عن طريق إحدى الشبكات، ولكنه يتيح خدمات أكبر من ذلك بكثير. فعلى سبيل المثال أزال البريد الإلكترونى 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 الإلكترونى ـ نقل ملفات البيانات والمعلومات ـ 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 يريده 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.

٢ ـ استفادة الدول النامية :

الآن قد تثور بعض التساؤلات عن جدوى تكنولوجيا الشبكات، واستخدامها بالنسبة للدول النامية. وفيما يلى سنسوق بعض الدلائل التى توضح بجلاء أهمية الشبكات بالنسبة للدول النامية بوجه خاص:

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

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

(٣) الوصول المباشر إلى موارد المعلومات.

(٤) سرعة اكتساب المهارات فى مجال الشبكات والمعلومات.

(٥) أشارت إحدى دراسات البنك الدولى إلى أهمية توافر البنية الأساسية فى مجال الشبكات للدول، التى تتحول إلى اقتصاديات السوق.

(٦) التغير فى سلوكيات الأفراد الذين يشاركون فى الاعتماد على الشبكات؛ حيث يتمتعون بالطاقة الإبداعية التى أصبحت إحدى الركائز الأساسية لمجتمعات عصر المعلومات.

٣ ـ بريد بالصوت والصورة :

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

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

المعلومات إذا سمعوها فقط، و ٤٠٪ إذا صاحب ذلك رؤية هذه المعلومات، و ٦٠٪ إلى ٧٠٪ إذا تفاعلوا مع هذه المعلومات فى تعلم محتواها، وعلى هذا الأساس فإن الوسائط المتعددة التى 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، وسيتطلب ذلك زيادة قدرتها حوالى مائة مرة، عما هو متاح حالياً، ولكن بمعدل التطور والتقدم الحالى.. فإن ذلك سيتحقق قريباً. ويوضح الشكل (٤) متطلبات التخزين بالنسبة للوسائط المختلفة:

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

شكل رقم (٤) : متطلبات التخزين للوسائط المتعددة.

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

٤ ـ تطبيقات السرعات العالية للشبكات :

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

(١) التصوير الطبى :

(٢) التحديات الكبرى :

وهى مجموعة من المشاكل العلمية والهندسية، التى تتطلب استخدام حاسبات ذات سرعات كبيرة (حوالى ١٠٠٠ بليون عملية حسابية فى 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 هى:

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

(٣) الحقيقة الظاهرية:

هى طريقة لعرض المناظر المجسمة المركبة، والتى يتم توليدها عن طريق الحاسب والسماح للمستخدم، ليس فقط بمشاهدتها، ولكن بالتفاعل معها، وذلك عن طريق نظم عرض، تركب 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 ـ على سبيل المثال ـ أحد الوسائط الآلية فى أحد الأماكن، التى يكون هناك خطر على الإنسان فى الاقتراب منها. وأحد التطبيقات الأخرى هو «التصوير المعمارى» 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 المعمارى أن يأخذ بملاحظتك فى الاعتبار قبل البدء فى تنفيذ البناء.

(٤) تخزين وتوزيع وإتاحة وثائق 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، ثم إتاحته 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 National Research and Education Network (NREN) تم تحديد خمسة شبكات تجريبية، تستخدم سرعات تقدر ببلايين الوحدات الثنائية فى الثانية (ولذلك تسمى Gigabit Networks)، وستمهد 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 ـ حيث بدأت الولايات المتحدة الأمريكية وأوربا فى تنفيذ برامج مختلفة خاصة بكيفية الاستفادة من الشبكات فى العملية التعليمية.

(٢) المكتبات الإلكترونية ـ كيفية ربط المكتبات فى شبكات وإتاحة الكتب والدوريات الإلكترونية فى كل مكتبة للمشتركين فى الشبكة.

(٣) خدمات البحث عن المعلومات: ـ إتاحة الحصول على المعلومات فى كل المجالات تقريباً، وتطوير الأدلة الإلكترونية المختلفة؛ للمساعدة فى البحث عن المعلومة المطلوبة.

(٤) العمل التعاونى من خلال شبكات الحاسبات:

إتاحة الفرصة لأكثر من شخص فى إتمام عمل مشترك، من خلال برامج وإمكانيات الحاسبات المتصلة بالشبكات؛ وذلك بهدف زيادة الإنتاجية والإسراع فى إنجاز المهام المختلفة.