بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي القارئ أقـدم لك هذا الكتاب أملناً أن يكون منه الفائـدة الطيبة و أتمنى على كل من يقرأ الكتاب أن يساهم في نشره وله الأجر و الثواب إن شاء الله .....

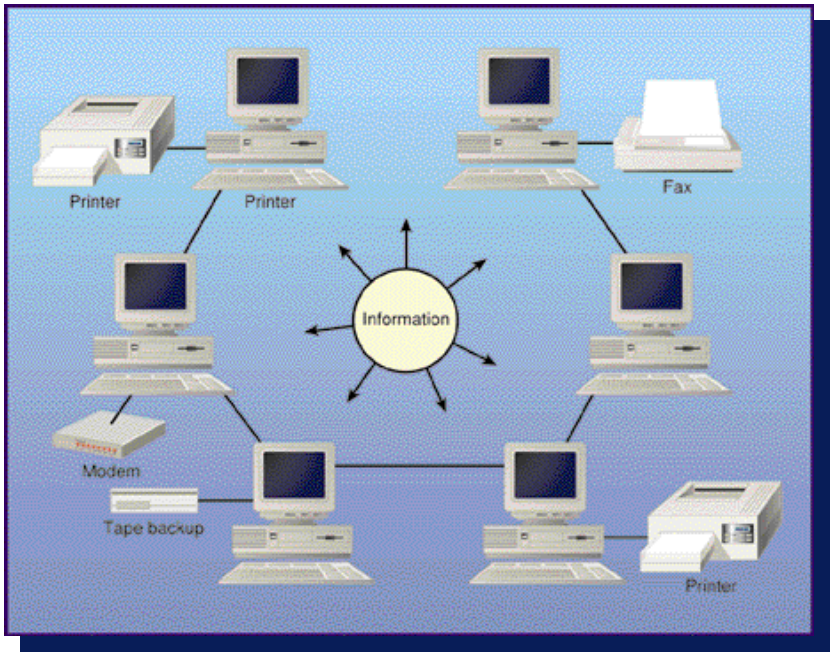
إن هذا الكتاب تقدمة :

المركز العربي للمعلوماتية

مقـــــدمة في علـــــم الشبكات

1. تعريف شبكة الحاسبات

الشبكة هي عبارة علي مجموعة حاسبات متنوعة و مختلفة (طرفيات, حاسبات شخصية, محطات عمل, حاسبات متوسطة, حاسبات كبيرة أو عملاقة) مرتبطة ببعضها البعض و ذلك عن طريق وحدات ربط (Network Cards) ووسائط (من كوابل محورية, أسلاك مبرومة و ألياف ضوئية) و أجهزة ملحقة (مثل جهاز تقوية أو مكرر, مجمعات توصيل, جسر أو مسار ربط) مكونة بذلك شبكة متكاملة. و بهذه الطريقة يمكن لأي حاسب أن يستفيد من الخدمات التي تقدمها الحاسبات الأخرى المرتبطة مع الشبكة حيث انه يندر حاليا استخدام الحاسب بمعزل عن الحاسبات الأخرى. أنظر الشكل 1.



الشكل 1: يمثل الشبكات واستخدامها

2. أهداف شبكات الحاسبات

تسمح شبكة الحاسبات بنقل المعلومات المتعددة الوسائط (بيان, نص, صورة,رسم أو صوت) بين الحاسبات بدون اعتبار للمسافات. و تهدف الشبكات إلى:

ا- المشاركة في الموارد المختلفة : المعدات المادية (طابعة, قرص صلب, معالج), البرامج و النظم (نظم إدارة قواعد البيانات, برامج مكلفة) أو البيانات (ملفات, جداول أو صفحات الوب) حيث يمكن لكل حاسب في الشبكة أن يستفيد من معدات, برامج أو بيانات تقدمها حاسبات أخرى.

ب- الحصول على بيانات و معلومات من قواعد بيانات و بنوك معلومات في أماكن بعيدة.

ج- نقل البيانات, المعلومات و البريد الإلكتروني من مقدمي الخدمات و توزيعها على المستفيدين في أماكن مختلفة و بعيدة.

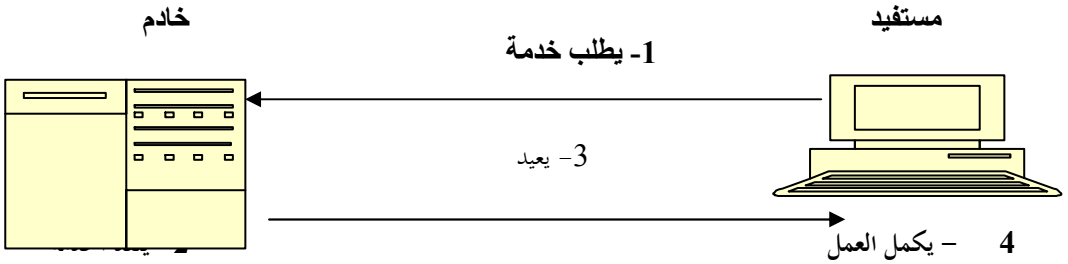
ه- نقل البريد الالي من مقدمي خدمات الحاسبات الخادمة البريد و توزيعها علي الحاسبات المستفيدة(المشتركين) في أماكن مختلفة و بعيدة المسافات.

د- الاعتماد على حاسبات أخرى في حالة حدوث عطل أو خلل في حاسب ما.

و- سرعة إنجاز تنفيذ عمليات معقدة (تطبيقات رياضيات, محاكاة أو بحوث عمليات) بمشاركة اكثر من حاسب أو معالج في تنفيذ العمليات المطلوبة.

3. هيكلة الربط : نموذج الخادم/المستفيد Client/Server Model

نموذج الخادم/المستفيد هو الهيكلة المستعملة حاليا لربط حاسب بحاسب أخر عبر الشبكة. ويكون فيها المستفيد (Client) برنامج أو جهاز (طرفية, حاسب شخصي أو أي نوع من أنواع الحاسبات) يحتاج خدمة مقدمة من طرف برنامج أو حاسب أخر يسمي الخادم (Server). والخدمات المقدمة من الحاسب الخادم تتلاءم مع أهداف الشبكة مثلا خدمة طباعة, خدمة ملفات, خدمة صفحات متعددة الوسائط, خدمة بريد إلكتروني الخ...
و تكون الهيكلة على الشكل التالي:



الشكل 2. هيكل نموذج الخادم/المستفيد

الجدول التالي يبين بعض الخدمات و أسم الخادم لكل خدمة

نوع الخدمة	*اسم الخادم (عربي/إنجليزي)*
طباعة	خادم طباعة / Printer Server
ملفات	خادم ملفات / File Server
صفحات	خادم صفحات / Web Server
بريد إلكتروني	خادم بريد إلكتروني / E-mail Server
شبكة	خادم الشبكة أو ملقم الشبكة / Network Server

خادم الشبكة أو ملقم الشبكة (Network Server) مثلا يقوم بإدارة و تنظيم مهام الشبكة و يوجد به نظام تشغيل الشبكة (NOS : Network Operating System).
ملاحظة: يمكن وجود اكثر من خادم في نفس الشبكة مهما يكون نوعها.

4. المكونات الرئيسية لشبكات الحاسبات

تتكون الشبكة من مكونات مادية و برمجيات. وتنقسم المكونات المادية إلى ثلاثة أنواع : الحاسبات (Computers) بشتى أنواعها, الكروت و الوسائط (Media) و الأجهزة الملحقة (Devices) (راجع التعريف). أما البرامج فتنقسم إلى برامج نظم تشغيل الشبكة, برتوكولات الاتصال و نظم إدارة الشبكة. و يلخص الجدول التالي جميع المكونات الرئيسية.

المكونات الرئيسية للشبكة (ملخصة)

مادية			برمجيات		
حاسبات Computers	**كـــــروت ربـــــط و وسـائط Cards & Communication Media**	**أجهزة ربط ملحقة Devices**	**نظم تشغيل الـــــشبكة NOS**	**برتوكـــــــــولا الاتـــــــصال Communication Protocols**	**نظـــم إدارة الـــــشبكة NMS**
- طرفيات Terminals - حاسبات شخصية (PC) - محطات عمل (Work Stations) - حاسبات متوسطة (Mini Computers) - حاســــــبات رئيـــــــسية (Mainframe) - حاسبات عملاقة (Super Computers)	- كوابـــــل محوريـــــة (coaxial Cables) - أســــلاك مبرومـــــة (Twisted Pairs) - أليـــــاف ضـــــوئية (Optical Fiber) - الأوســـاط اللاســـلكية (Wireless Media) - كـرد واجهـة الـشبكة (NIC Card)	- جهـــاز تقويـــة أو مكرر Repeater - هب Hub - جسر Bridge - عبـــارة أو بوابـــة Gateway - مفتاح Switch - مسار ربط Router - أجهـــزة مودم (Modems)			

خصائص الوسائط الاتصال (Communication Media characteristics)

الوسائط / الخصائص	***أل كوابل المحورية Coaxial Cables***		***الأسلاك المبرومة Twisted pair***		***الألياف الضوئية Optic Fiber***
	الغليظة Thick	*الرفيعة Thin*	*المغلفة Shielded STP*	*غير مغلفة Unshielded UTP*	

- السرعة	10– 100 Mbps	10- 100 Mbps	10-100 Mbps	10-100 Mbps	اكبر من 100 Mbps
- الطول	500 متر	200 متر	100 متر	100 متر	إلـــى 2000 متر
- المقاومة	نعم	لا	نعم	لا	نعم
- التكلفة	بـــسيطة التكلفة	بـــسيطة التكلفة	بـسيطة إلـى مكلفة	بسيطة التكلفة	مكلفة

البرمجيات (Software)

تشمل البرمجيات عدة أنواع من بينها:

ا- نظم تشغيل الشبكة NOS (Network Operating Systems)

تتحكم نظم تشغيل الشبكة في كل المكونات المادية للشبكة و التنسيق بينها و تنظم طريقة الاستفادة منها ونظام Windows NT هو مثال من هذه الأنظمة.

ب- البروتوكولات(ومداولات) الاتصال Communication Protocols

تسمح البروتوكولات بتبادل البيانات و المعلومات بين الحاسبات المرتبطة بالشبكة. تتنوع البروتوكولات حسب تنوع الشبكات و البيانات و المعلومات المتبادلة. فشبكة الانترنيت تستعمل مجموعة بروتوكولات معروفة باسم

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol

وهناك بروتوكول لتبادل الملفات و يسمى FTP (File Transfer Protocol)

كما يوجد كذلك بروتوكول لتوصيل النصوص المتشعبة و المعلومات المتعددة الوسائط و يسمى HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

ج- نظم إدارة الشبكة Network Management Systems

تسمح نظم إدارة الشبكة بإدارة و توجيه الشبكة بطريقة ملائمة و التنبؤ بالمشاكل التي يمكن أن تحدث و إيجاد الحلول لها.

5. أنواع الشبكات

تتنوع شبكات الحاسبات من جوانب مختلفة سواء من ناحية أسلوب ربط المكونات مع بعضها البعض أو التغطية الجغرافية أو الوسائط المستعملة أو تطبيقاتها و استخدامها.

5.1 أساليب التوصيل

أساليب الربط تعبر عن كيفية ربط الحاسبات بعضها بعض على أساس نموذج الخادم/المستفيد.

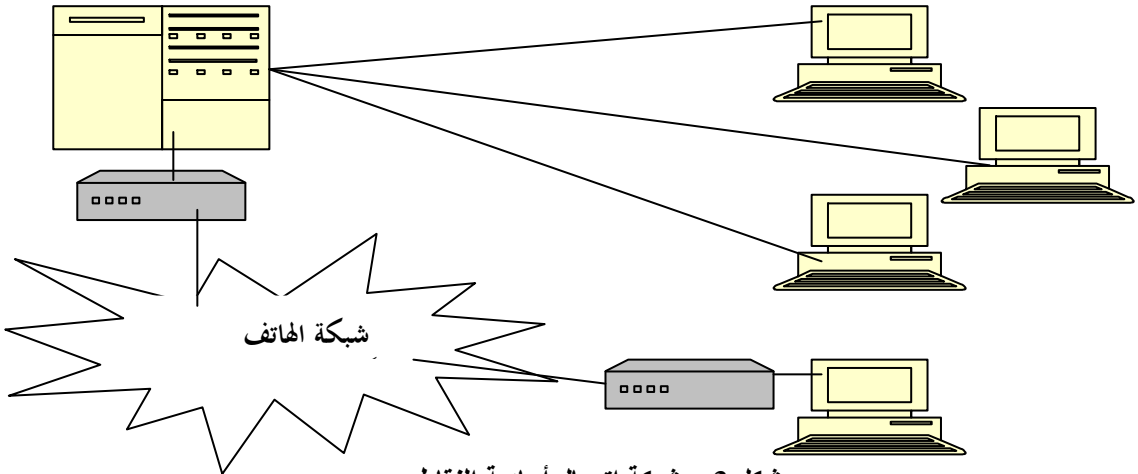
ا- شبكات اتصال أحادية النقاط *Point-to-Point Communications*

يتم فيها اتصال مستفيد (حاسب شخصي أو طرفية) بالخادم البعيد (حاسب رئيسي) عن طريق وصلة مخصصة لها. يمكن ان تكون هذه الوصلة دائمة (و تكون خط مباشر مستأجر من شركة اتصالات من المستفيد إلى الخادم) أو مؤقتة (وتكون عن طريق شبكة الهاتف).

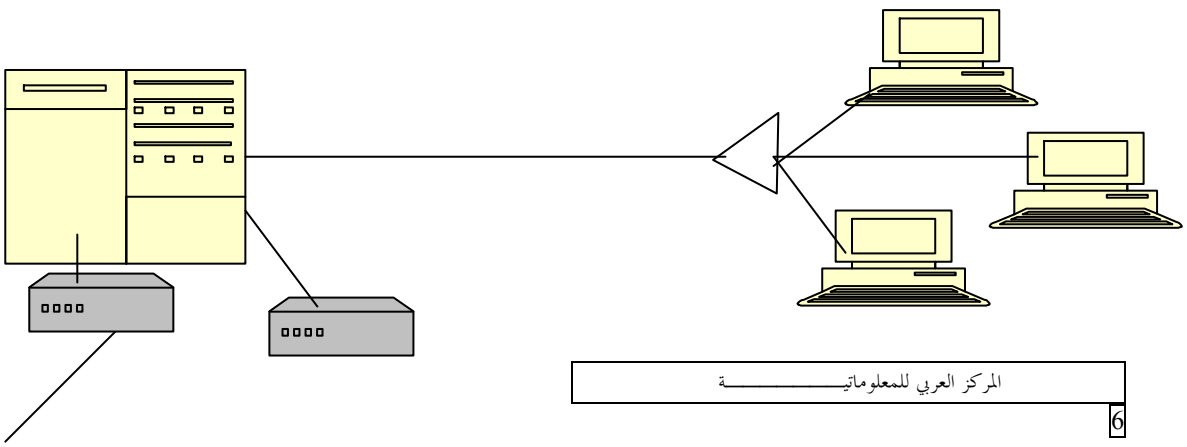
يتميز هذا النوع بإمكانية وجود اتصال مباشر بين المستفيد و الخادم في جميع الأوقات إلا أن بعض الخطوط يمكن أن لا تستغل كليا و يعتبر هذا هدر للموارد. الشكل رقم 2 يوضح شبكة اتصال أحادية النقاط.

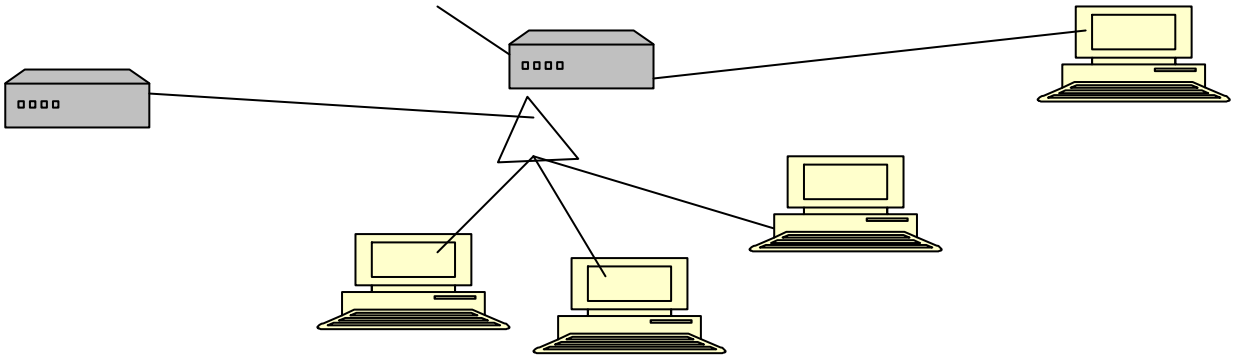
ب- شبكات اتصال متعددة النقاط *Multi-Point Communications*

عند وجود إمكانية تجميع جغرافي لعدة حاسبات مستفيدة حيث أنها تشارك في نفس الوسيط الذي يربطها بالحاسب الرئيس أو الخادم فيسمى هذا الأسلوب بالمتعدد النقاط و يكون اكثر اقتصاد إلى الموارد لكنه يتطلب و جود محكم مع مبرمج لتشغيل وتيسير لكل جهاز إرسال و استقبال بياناته. و يوضح الشكل رقم 3 شبكة اتصال متعددة النقاط

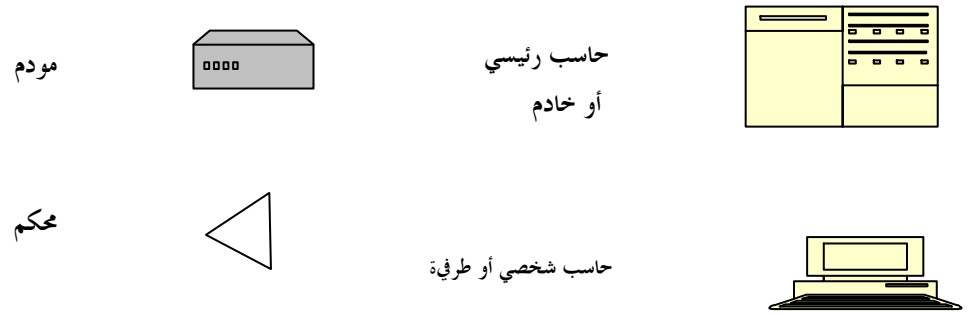


شكل 3.. شبكة اتصال أحادية النقاط





شكل 4. شبكة اتصال متعددة النقاط



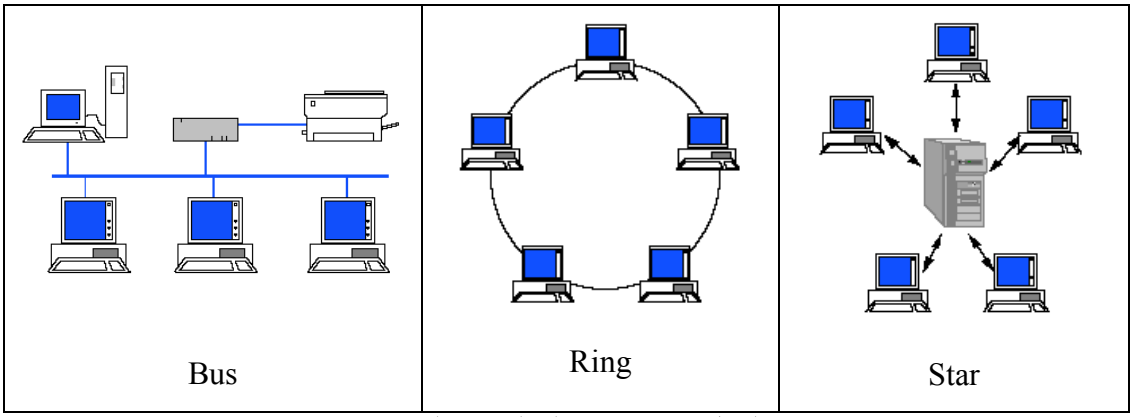
5.2. أنواع الشبكات من حيث التغطية الجغرافية

يمكن تقسيم شبكات الحاسبات من حيث التغطية الجغرافية إلى ثلاثة أنواع : الشبكات المحلية, الشبكات الإقليمية و الشبكات الواسعة.

ا- ***شبكات الحاسبات المحلية (LAN (Local Area Network***

الشبكات المحلية تتميز بكونها محدودة جدا في المسافات (لا تتجاوز بعض الكيلومترات) بين الحاسبات التي تربطها او كونها كذلك مملوكة من مؤسسة ما. إلا انه يمكن ربط عدة شبكات محلية في أماكن وذات استعمالات مختلفة ببعضها البعض بواسطة أجهزة ملحقة (مثل العبارات أو مسارات الربط).

تتميز شبكة الحاسبات المحلية بسرعتها الفائقة لنقل البيانات التي تتراوح بين 10 إلى 100 أو 1000 ميجا بت في الثانية للشبكات العالية السرعة (10 to 100 or 1000 Mbps) حسب الوسيط و التقنيات المستعملة (كوابل محورية, أسلاك مبرومة أو ألياف ضوئية). الشكل رقم 5 يبين ثلاثة بنيات مختلفة (بنية المسار المشترك : Bus Topology, البنية النجمية : Star Topology والبنية الحلقية : Ring (Topology .



الشكل 5. بنيات مختلفة لتقنيات الشبكات

(ادخل علي http://netacad.uaeu.ac.ae لمزيد من التفاصيل على التقنيات المستعملة في الشبكات المحلية).

ملاحظة: يمكن انشاء شبكة محلية باستخدام تقنية واحدة او دمج اي عدد من التقنيات المذكورة سابقا في الشكل 5.

ب- *شبكات الحاسبات الواسعة WAN (Wide Area Network)*

تشمل الشبكات الواسعة كل أنواع الشبكات المستخدمة في نقل البيانات و المعلومات من أماكن بعيدة و في مساحة جغرافية واسعة (من عدة كيلومترات إلى آلاف الكيلومترات). و تستخدم فيها كل أساليب الاتصال السابق ذكرها. و تحتوي الشبكة الواسعة على عدد كبير جدا من الطرفيات و الحاسبات.

سرعة الشبكات الواسعة ضعيفة مقارنة بالشبكات المحلية حيث أنها غالبا ما تعتمد على شبكة الهاتف و مجموعة كبيرة من أجهزة ملحقة من أهمها المودم (Modem) ذو السرعة المنخفضة التي تقاس بالكيلو بت في الثانية (x Kbps) بينما تقاس سرعة الشبكات المحلية بالمجا بت في الثانية . (x Mbps). يوجد مثلا مؤسسات كبيرة كشركات الطيران تستعمل الشبكات الواسعة حيث أن مكاتبها موزعة في كل أنحاء العالم.

الشكل 6. محول (Modem) خارجي

ج- *شبكات الحاسبات الإقليمية MAN (Metropolitan Area Network)*

تستخدم الشبكات الإقليمية في مساحات جغرافية متوسطة نسبيا تصل إلى عدة كيلومترات و تستعمل في ربط حاسبات موجودة في نفس المدينة أو مجموعة قريبة من المدن.

نوع الشبكة خصائص	المحلية LAN	الواسعة WAN	الإقليمية MAN
التغطية الجغرافية	حتى 2000 متر	من بعض الكيلو مترات	على مستوى مدينة

		إلى آلاف	
السرعة	فائقة جدا و تتراوح بين 4 مجا بت في الثانية إلى 1000 مجا بت في الثانية (4 to 1000 Mbps) حسب التقنيات و الوسائط المستعملة	سرعة منخفضة بسبب عدد الأجهزة الملحقة و خاصة أجهزة المودم ذات السرعة المنخفضة و التي تحسب ب الكيلو بت في الثانية (Kbps)	تعادل تقريبا سرعة الشبكات الواسعة
عدد الحاسبات	من 2 إلى بعض المئات	عدد كبير جدا يحسب بالمئات و بآلاف	
الوسائط و الأجهزة الملحقة	جميع أنواع الوسائط و الأجهزة	جميع أنواع الوسائط و الأجهزة مع أجهزة محكمة, أجهزة مودم, متعدد (Multiplexer)و شبكة الهاتف	جميع أنواع الوسائط و الأجهزة مع أجهزة محكمة, أجهزة مودم, متعدد (Multiplexer) و شبكة الهاتف
التقنيات	Ethernet, Token-Ring, FDDI	T1, X25. ISDN, Modems	T1, X25. ISDN, Modems
الوصل	متواصل 24 ساعة/24	متواصل-منقطع	متواصل-منقطع
الملكية	منشاة واحدة	منشاة إلى عدة منشات	منشاة إلى عدة منشات

إعداد المهندس : م . م . ل