za.programmer@hotmail.com SameerSSaom@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

تراسل البيانات و الشبكات

مقدمة في شبكات الحاسب الآلي

تعريف شبكة الحاسب الآلي :

عبارة عن ربط بين جهازي حاسب آلي أو أكثر عن طريق مكونات مادية و برمجيات لإدارة عمليات الإتصال عبر أوساط بث البيانات بين تلك الأجهزة ، بغرض مشاركة الملفات و الموارد و تبادل المعلومات .
و يقصد بالموارد المكونات المادية و البرمجيات مثل : أجهزة التخزين ، و الطابعات ، و البرامج التطبيقية المختلفة .

مميزات استخدام شبكات الحاسب الآلي :

1. توفير التكاليف من خلال مشاركة الموارد.
2. سرعة تبادل المعلومات .
3. توفير وسيلة اتصال سريعة و رخيصة التكاليف بين الأماكن المتباعدة بمرونة و فعالية .
4. تحقيق اعتمادية عالية مع ضمان استمرارية الاتصال بين مستخدمي الشبكة ، حيث أن وجود عطل في جزء من الشبكة لا يؤثر على أدائها .
5. التحكم في مستويات أمن و حماية البيانات من العبث و الضياع .

مكونات شبكات الحاسب الآلي :

المكونات المادية **Hardware**	المكونات البرمجية **Software**
جهازي حاسب على الأقل	بروتوكول اتصال
بطاقة مواءمة الشبكة **Network Adapter Cards**	نظام تشغيل شبكي **Network Operation System**
وسط ناقل	-

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

المكونات الأساسية للشبكات عموماً :

1. **جهاز الخدمة الرئيسي Main Server** :

جهاز الخدمة الرئيسي هو المحرك الرئيسي للشبكة حيث يعمل على إدارتها و على تنظيم و مشاركة الموارد بها . و يجب أن يمتلك جهاز الخدمة الأساسي قدرات معالجة و تخزين عالية مع ذاكرة (RAM) كبيرة لكي يلبي كل متطلبات الشبكة بالسرعة الكافية، و يتم تحديد هذه المواصفات بناءَ على حجم العمل المطلوب

2. محطات العمل Workstation or Clients :

محطات العمل هي عبارة عن أجهزة حاسبات قد تكون مختلفة الصنع و التكوين المعماري ذات قدرات محدودة مقارنة بجهاز الخدمة الرئيسي مربوطة على الشبكة .
تخصص محطة العمل الواحدة لمستخدم معين بالشبكة من خلال عنوان وحيد يتحدد حسب العنوان الذي تستخدمه بطاقة الشبكة الموجودة بالجهاز و تحتوي كل محطة على نظام تشغيل خاص بها .

3. موارد الشبكة Network Resource :

موارد الشبكة هي الأجهزة الملحقة التي تتصل بجهاز الخدمة الرئيسي و محطات العمل و التي تؤدي خدمة معينة ، مثل : الطابعات بأنواعها المختلفة ، الراسمات و أجهزة التخزين المختلفة و المودمات ..... الخ .

4. وسائط البث أو الإرسال (Transmission Media) :

وسائط البث هي عبارة عن قنوات تنقل من خلالها الإشارات بين المكونات المختلفة للشبكة . و تتنوع وسائط البث المستخدمة في شبكات الحاسب الآلي و منها الملموس مثل : الكابلات المزدوجة المجدولة (Twisted Pair Cables) و الكابلات المحورية (Coaxial cables) و كابلات الألياف الضوئية (Fiber Optic cables) ومنها غير الملموس كما في الشبكات اللاسلكية مثل : البث الراديوي باستخدم موجات الراديو و الإرسال بالأقمار الصناعية .

5. بطاقات الشبكة Network Adapter Cards :

هي عبارة عن دائرة إلكترونية مطبوعة تحتوي على مكونات ضرورية لإرسال و استقبال البيانات و يطلق عليها أيضاً بطاقة مواجهة الشبكات و NIC (Network Interface Card) وتعد بطاقة الشبكة الوسط الطبيعي بين الحاسب و الكيبل الخاص بالشبكة و تثبت بطاقة الشبكة بداخل الحاسب بمنافذ التوسعة ، وتتم تهيئة بطاقة الشبكة للتعامل مع الحاسب و الشبكة من خلال برمجياتها المناسبة خلال فترة الإعداد Installation مع تحديد عنوانها لباقي مكونات الشبكة لتميزها عن باقي بطاقات الشبكة الخاصة بالأجهزة الأخرى المرتبطة بنفس الشبكة .

الوظائف الأساسية لبطاقة الشبكة :

تسير مجموعة البيانات داخل الحاسب في مسارات متوازية و تختلف كمية هذه البيانات من جهز لآخر حسب معمارية خطوط النقل (16 بت ، 32 بت ، 64 بت) أما خلال كيبل الشبكة و المتصل بالبطاقة فتسير البيانات في مسار متسلسل لأن كل بت يتبع الآخر
و تكمن الوظائف الأساسية لبطاقة الشبكة في ما يلي :

- تنظيم مرور و إعداد البيانات من الحاسب إلى كيبل الشبكة بما يتوافق مع الشبكة و إرسالها إلى وجهتها.
- استقبال البيانات من الكبل و تحويلها إلى وحدات بايت تفهمها وحدة التحكم المركزية .

و تقوم بطاقة الشبكة بهذه الوظائف من خلال إعادة ترتيب مجموعات البيانات التي تسير في مسارات متوازية إلى مسار متتالي لتناسب المرور من خلال الكيبل وذلك في حالة الإرسال و العكس في حالة الاستقبال ، أي أن بطاقة الشبكة تقوم بتعديل المسار المتتالي لمجموعات البيانات الواردة من خلال الكبل إلى مجموعات متوازية بما يتوافق مع معمارية خطوط النقل داخل الحاسب الآلي المتصلة به و يتم ذلك عن طريق وحدة المرسل المستقبل (Transceiver) الموجودة بالبطاقة و التي تقوم بتحويل إشارات الحاسب الرقمية إلى إشارات كهربية أو ضوئية و تستطيع السريان في الكيبل في حالة الإرسال و العكس في حالة الاستقبال ، وقبل أن تقوم وحدة الإرسال الخاصة بجهاز مرسل البيانات بإرسال بيانات الشبكة ، فإنها تجري حواراً إلكترونياً مع وحدة الاستقبال الخاصة بالجهاز المستقبل **لعمل توافق بين البطاقتين من حيث :**

- الحد الأقصى لمجموعات البيانات التي سيتم إرسالها .
- سرعة نقل البيانات .
- الفترات الزمنية التي تفصل بين إرسال حزمة البيانات.
- الفترة الزمنية التي يجب انتظارها قبل الحصول على تأكيد وصول البيانات.

عندما تكون سرعة البيانات من الناقل إلى البطاقة أكبر من سرعة نقل البيانات إلى وسط الإرسال (كيبل التوصيل) فإن البطاقة تقوم بتخزين جزء من البيانات مؤقتاً على الذاكرة (Ram) الخاصة بالبطاقة إلى أن تتمكن من بثها إلى وسط الإرسال .

و تقوم بطاقة الشبكة بعدة مهام منها :

1. مراقبة وسط الإرسال .
2. طلب حزم البيانات و التعرف عليها بالتأكد من أن العنوان الموجود بالحزمة هو فسه عنوان البطاقة التي ستتسلم الحزمة .
3. اكتشاف أخطاء الإرسال و تصحيحها .

إعداد و توصيف بطاقة الشبكة (Network Interface Card Configuration Setup) :

بعد التأكد من توافق بطاقة الشبكة و مواءمتها للبناء الهيكلي لخطوط نقل البيانات تحتاج بطاقة الشبكة لعمل إعداد و توصيف كي تعمل بصورة صحيحة و يتمثل الإعداد و التوصيف في :

- **خط طلب المقاطعة (IRQ) Interrupt :**

خطوط طلب المقاطعة هي خطوط ترسل من خلالها الإشارات من إحدى المكونات المـــــادية لنظام الحاسب ،و تشير إلى اهتمام المعالج بأمر من أموره و تربط الخطوط هذه الخطوط الأجهزة الطـرفية و تحدد أولوية معالجتها وفقاً لدرجات يحددها برنامج الضابط ثم يحيل هذه الطلبات إلى المعالـــــج بالتسلسل حسب ترتيب الأولوية عبر خط طلب المقاطعة يربط بينه و بين المعالج . و حينما ترســـل البطاقة طلباً إلى الحاســـــــب فإنه يتم هذا من خلال و حدة المعالجة و التي غالباً ما يحـــدد لها

(IRQ3-IRQ5) و يفضل تحديد IRQ5 إذا كان متاحاً .

- **البوابة الأساسية للدخول و الخروج (Base I\0 Port) :**

يقصد بها العنوان الذي يتم تحديده لبطاقة الشبكة حتى تتمكن وحدة المعالجة المركزية من التعامل معها .

- **عنوان الذاكرة الرئيسة (Base Memory Address) :**

أثناء تثبيت سواقة (Drive , تعريف , مشغل) بطاقة الشبكة يتم تحديد حيز من الذاكرة العشوائية Ram لاستخدامه من قبل بطاقة الشبكة كمخزن لتخزين البيانات القادمة منها و إليها و كلما إزدادت الذاكرة المحجوزة كلما تحسن اداء البطاقة و قد تتراوح هذه الذاكرة ما بين (16 -32 بايت) .

- **بطاقات مـــــــــواءمة الشبكة ذات النوعية المتخصصة :**

هي بطاقات شبكة خاصة بالشبكات اللاسلكية ظهرت مع ظهورها **و تشتمل على التالي :**

- هوائي و حيد الإرسال و كيبل خاص به .
- البرمجيات لخاصة بها و التي توائم البطاقة مع الشبكة .
- برمجيات التعرف على المشاكل .
- برمجيات التثبيت (Installation) .

- **موصلات بطاقة الشبكة مع الكيبلات (Connectors) :**

تحتوي بطاقة الشبكة على مقابس Sockets تعتمد على نوع الشبكة ، لتوصيل أجهزة الحاسب بكيبلات الشبكة . و **من أهم موصلات بطاقة الشبكة** :

- **موصـــــلات BNC ذات الشكل T :**

هي نوع من الموصلات تستخدم لتوصيل الكبـــــلات متحدة المـــــــــــــحور الرفيـــــعة Thinnet Coaxial Cables (سمك ربع بوصة) مع بطاقة الشبكة .
BNC الموصل البحري البريطاني (British Naval Connector)
و تستخدم موصلات BNC اسطوانية الشكل لتوصيل قطع الكبلات المحورية .

- **موصلات واجهة تداخل وحدة الإرتباط ("Attacament Unit Interface "AUI) :**

نوع من الموصلات لتوصيل الكوابل متحدة المحور الثخينة (Thiknet Coxial Cabels)(سمك نصف بوصة) مع بطاقة الشبكة الخاصة بها و المثبت داخل الحاسب الآلي و يعرف أيضاً بموصل DB-15 (ناقل عمومي ذو 15 دبوس) و يطلق عليه ايضاً اسم DIX .

- **موصلات RJ-45 :**

وهي أكثر الأنواع الحالية استخداماً ، تشبه قابس التلفون العادي و الذي يعرف باسم RJ-11 ولكنها تحتوي على 8 اسلاك و تستخدم لتوصيل الكبلات الثنائية المجدولة غير المحجبة UTP .
و تستخدم مع الشبكات التي تعمل بسرعة نقل تصل إلى 100 ميجا بايت .

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

العوامل الموثرة على عمل بطاقة الشبكة :

1. سعة ناقل البيانات (Data bus Capacity) في طرفيات الشبكة .
2. قوة المعالج الموجود بالبطاقة .
3. سعة ذاكرة التخزين المؤقت على البطاقة .
4. المشغلات البرمجية المستخدمة لتشغيل البطاقة (Driver Software) : **وهي عبارة** عن برمجيات تحمل على الأجهزة التي تحتوي على بطاقة الشبكة .
5. الأسلوب المستخدم في نقل البيانات بين طرفية الشبكة في جهاز الحاسب و البطاقة .

طرق تبادل البيانات بين طرفية الشبكة و بطاقة الشبكة :

أ- المدخل \ المخرج المبرمج (Programming I/0) :

يقوم معالج خاص على بطاقة الشبكة بالتحكم في جزء كبير في ذاكرة طرفية الشبكة حيث يقوم معالج البطاقة بالاتصال بمعالج الطرفية من خلال عنوان المدخل \ المخرج (Address I/0) . الموجود في الجزء المحدد ، الذي يتم التحكم فيه من قبل معالج البطاقة و يتم تبادل البيانات بينهما وذلك بالقراءة و الكتابة في نفس الجزء من الذاكرة و تعد هذه الطريقة بطيئة نسبياً حيث أنه من الضروري تدخّل معالج الطرفية في كل عملية نقل بيانات و هذا ما يزيد العبء و يقلل السرعة الإجمالية للمعالج.

ب- ذاكرة البطاقة المشتركة (Shared Adapter Memory) :

في هذه التقنية يجب أن تحتوي بطاقة الشبكة على ذاكرة RAM خاصة بها ، تشارك فيها طرفية الشبكة ، بحيث يتمكن معالج الطرفية من الوصول المباشر إلى الذاكرة و نقل البينات بالسرعة الكاملة له مما يقلل من وقت التأخير في نقل البيانات ، و يتعامل المعالج مع الذاكرة على أنها على أنها جزء فعلي من الذاكرة RAM الخاصة بالطرفية .

ت- الوصول المباشر للذاكرة (Direct Memory Access [DAM]):

و في هذه التقنية يجب أن تحتوي بطاقة الشبكة على ذاكرة RAM خاصة بها ، حيث تقوم البطاقة بنقل المعلومات مباشرة من ذاكرة الطرفية إلى الذاكرة المؤقتة الخاصة بها

و يتم ذلك في مرحلتين :

- **المرحلة الأولى :**

تنقل البيانات من ذاكرة الطرفية إلى متحكم الوصول المباشر للذاكرة (DAM Controller) الموجود بداخلها ، و تنحصر مهمة المتحكم في نقل البيانات بين ذاكرة الطرفية و بطاقة الشبكة بدون تدخل المعالج .

- **المرحلة الثانية :**

تنقل البيانات من متحكم الوصول المباشر للذاكرة إلى بطاقة الشبكة بدون تدخل من المعالج الخاص بالطرفية .

ث- التحكم بالناقل (BUS Mastering) :

و تسمى هذه التقنية أيضاً تعدد المهام المتوازية و فيها تقوم بطاقة الشبكة بالتحكم المؤقت بناقل بيانات الطرفية

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

بدون تدخل من المعالج في الطرفية ، و تقوم بتبادل البيانات مباشرة بين ذاكرة الطرفية و البطاقة وهذا يسرع أداء الطرفية نظراً لتفرغ المعالج و حاكم الوصول المباشر DMA .

أجهزة الوصـل أو الربط (Connecting Devices)

- المجمعات (Hubs) .
- المكررات ، مقويات الإشارة Repeaters .
- الجسور (Bridges) .
- الموجهَات (Routers).
- الموجهات الجسرية (Brouters) .
- البوابات (Get ways)

برمجيات الشبكة (Network Software) :

- برنامج نظام تشغيل الشبكة (Network Operating System):

يتم تجهيز و تركيب نظام تشغيل الشبكة داخل جهاز الخدمة الرئيسي حيث يتولى إدارة الشبكة من حيث التحكّم في إرسال و استقبال البيانات بين مكونات الشبكة و تنظيم مهام الأمن و حماية البيانات بين المستخدمين .

- برمجيات تشغيل الأجهزة الملحقة (Peripherals Drivers Software):

هي برامج نظم تشغيل مصغرة على مستوى الأجهزة حيث يتحكم كل برنامج في الحاسب الخاص به لكي يؤدي المهام المطلوبة منه .

- البرامج التطبيقية (Application Programs) :

مثل برامج معالجة الكلمات و قواعد البيانات .

- البرامج المساعدة (Utilities) :

مثل برمجيات الاتصالات .

تصنيف شبكات الحاسب الآلي

التصنيف حسب البعد الجغرافي :-

1. شبكات المناطق الواســـــــــعة (Wide Area Networks) :

وهي شبكات عبر مساحات شاسعة ومن الممكن أن تكون بين القارات .

2. شبكات المناطق السكانية (Metropolitan Area Networks) :

مدى هذه الشبكة يقع بين الشبكة الواسعة و المحلية . أي أنها مجموعة من الشبكات موصولة مع بعضها البعض في مدينة الواحدة .

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

3. شبكة المـــــــــــــناطق المحلية (Local Area Networks) :

وهي شبكات محصورة نسبياً في مساحة صغيرة (مبنى واحد) .

تصنيف الشبكات حسب أسلوب الوصول للموارد المشتركة
-: (Ressources Acces Technique Classification)

شبكات الند – للند (Peer – to – peer Networks) :

و هي عبارة عن مجموعة من محطات العمل مرتبطة ببعضها البعض عن طريق بطاقات الشبكة مع وجود تطبيقات و برمجيات و برتوكولات تشغيل الشبكة و نظام تشغيل يسمح بمشاركة الموارد . حيث يستطيع كل حاسب التصرف كخادم و مستخدم على التوالي ، و تدعم شبكات الند للند الوصول اللا هيكلي للبيانات و البرمجيات و بقية موارد الشبكة مباشرة . و يعيب هذا النوع من الشبكات ضعف مستوى الأمن و محدودية عدد الأجهزة بحث لا يزيد عدد الحاسبات فيها عن عشرة . و لكنها شبكة مبسطة قليلة التكاليف و إدارتها زهيدة .

شبكات خادم \ مستفيد (Server / Client Networks) :

عبارة عن شبكة تحتوي على محطات عمل و جهاز خدمة رئيسي يدير أجهزة مستفيدين و الموارد و الأمن و الحماية على الشبكة و هي تمثل النوع الأمثل من الشبكات كلما زاد حجم الشبكة توسعاً و يوفر هذا النوع من الشبكات قدر عالي من الأمن و الحماية و الإدارة ، و يمتلك جهاز الخدمة قدرات تخزين و معالجة عالية و زاكرة عشوائية كبيرة مقارنة بأجهزة المستخدمين و إدارة مركزية لموارد الشبكة و لكن أجهزة الخوادم مكلفة نسبياً و نظام تشغيل الخوادم مكلف .

الخصائص	شبكات الند للند	شبكات خادم / مستفيد
أسلوب الوصول لموارد الشبكة	لا هيكلي : حيث تستطيع كل الأجهزة الوصول للبرمجيات و بقية موارد الشبكة مباشرة	مركزي : عن طريق الخادم الرئيسي
الحجم	عدد الأجهزة يجب أن لا يزيد عن 10 لمنح المستخدمين أداء جيد	الحجم الحقيقي يتوقف على نظام التشغيل ومواصفات الخادم الفنية و تقنيات الوصول الشبكي
حماية البيانات	تتم عن طريق كل حاسب متصل بالشبكة ، وهي ضعيفة نسبياً	توفر قد أكبر من الأمن و الحماية و بدرجات متفاوتة ، و يمكن التحكم فيها بسهولة
الإدارة	لا مركزية : كل مستخدم يمثل مديراً للشبكة .	مركزية عن طريق المدير المسئول عن الشبكة .
التكاليف	بسيطة	مرتفعة نسبياً ، حيب حجم الشبكة
نظام التشغيل	ليست هنالك برمجيات إضافية	نظم التشغيل : تحدد لعدد من المستخدمين .
النسخ الإحتياطي	لا مركزي : يتم عن طريق كل مستخدم	مركزي عن طريق المستخدم

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

أنواع أجهزة الخادم

- خادم التطبيقات (Application Server) :

يمثل مخزناً للبرمجيات و التطبيقات و لتنفيذ أحدها يجب على المستخدم إنشاء وصلة عبر الشبكة إلى الخادم ، و يتم تنفيذ التطبيق على الخادم .

- خادم الملفات (File Server) :

و هو يمثل وحدة مركزية لخزن الملفات المستخدمة بدلاً من تفريقها بين عدة أجهزة **حيث يحقق المزايا التالية :**

1. مركزية حفظ البيانات .
2. حفظ كل المعطيات في موقع مركزي للملفات : يسهل عملية النسخ الإحتياطي .
3. السرعة: حيث يساعد الخادم على سرعة حفظ و استرجاع البيانات .
4. توفير مصادر الطاقة الدائمة : حيث يتم شراء مصدر طاقة دائمة واحد فقط لحماية بيانات الخادم .

- خادم الطباعة (Print Server) :

يستخدم للسماح لأكثر من مستخدم استخدام الطابعة ، حيث يستلم طلبات الباعة و يقوم بترتيبها ثم دفعها للطباعة .

- خادم البريد (Mail Server) :

ينظم البريد الإلكتروني بين المستخدمين .

- خادم الفاكس (Fax Server) :

ينظم إرسال و استقبال الفاكسات (الرسائل المصورة) من و إلى الشبكة .

- خادم الإتصالات (Communication Server) :

و هو يتحكم في رسائل البريد بين خادم الشبكة و الشبكات الأخرى باستخدام المودم و خط التليفون .

تصنيف الشبكات حسب شكل البنية الفيزيائية :

Physical Architecture Topology Classification :

1. **شكل الناقل العمومي (Bus Topology) :**

يحتوي هذا الشكل على (كيبل) محوري رئيسي (Trunk) تتصل به جميع طرفيات الشبكة و غالباً ما يكون الخادم في نهاية الكبل و تتصل الطرفيات بالنهاية الأخرى للتتابع . و هذه الطريقة من أبسط و أكثر الطرق استخداما.
و عند الإرسال يرسل الحاسب البيانات على شكل إشارة كهربائية تحمل عنوان الحاسب المستقبل ولا تذهب إلا لنفس العنوان .

تتم إطالة كبل الاتصال بإحدى طريقتين :

- استخدام موصل BNC و هو يقوم بتوصيل جزئي كامل ومن أهم عيوبه إضعاف الإشارات و يسمى هذا النوع بالإطالة السلبية .
- استخدام مقويات الإشارة (Repeaters) و تقوم الإشارة بتقويتها و إعادة إرسالها و بذلك تزيد مسافة الإتصال ، و تسمى هذه الطريقة بالإطالة الإيجابية .

مزايا شكل الناقل العمومي :

- قصر كيبل التوصيل لوجود مسار بيانات واحد يصل جميع النقاط .
- سهولة التوسعة لعدد كبير من الطرفيات بالإستعانة بمقويات الإشارة Repeaters

عيوب شكل الناقل العمومي :

- صعوبة إكتشاف الأعطال .
- كثرة عدد الطرفيات مما يؤدي إلى بطء الأداء.
- صعوبة تركيب مقويات الإشارة في حالة توسعة الشبكة .
- قطع الكيبل يؤدي إلى التأثير على كثير من المستخدمين .

الشكل النجمي (Star Topology) :

و فيه يتم اتصال الحاسبات عن طريق كبلات بوحدة مركزية تسمى المجمع HUB أو محول Switch و يتم إرسال الإشارة من حاسب إلى الحاسبات الأخرى من خلال الوحدة المركزية

مزايا الشكل النجمي :

- سرعة اكتشاف الأعطال و عزلها .
- عدم تأثير أي عطل في أي نقطة على أداء الشبكة .

عيوب الشكل النجمي :

- طول مسافة الكبل الذي يصل الطرفية بالحاسب المركزي
- صعوبة التوسع المستقبلي نظراً لاحتياج عدد أكبر من الكبلات مما يؤدي إلى ازدحام مسارات التوصيل .
- الاعتماد كليا على الحاسب المركزي (الخادم)، ففي حالة تعطل الحاسب المركزي تتعطل الشبكة .

الشكل الحلقي (Ring topology) :

تشكيل شبكي تتصل فيه الحاسبات ببعضها البعض في صورة حلقة ، حيث تنتقل البيانات في اتجاه واحد فقط .

مزايا الشكل الحلقي :

- قصر طول الكبل الذي يصل النقاط ببعضها البعض مما يرفع مستوى أداء الشبكة .
- عدم الاحتياج لموقع في المبنى لتجميع التوصيلات الخاصة بالشبكة لبساطتها .
- من السهل زيادة كفاءة أداء الشبكة باستخدام خطوط الألياف الضوئية .

إذا كنت تمتلك كتاب في مجال استخدام الباركود (Bar Code) فضلاً قم بإرساله إلى za.programmer@hotmail.com ، و لكم مني كل الشكر و التقدير

عيوب الشكل الحلقي :

- تعطل نقطة واحدة يسبب تعطل كلي للشبكة
- صعوبة تحديد الأعطال
- صعوبة توسع الشبكة مستقبلياً .

الشكل المختلط (Hybrid Topology) :

يجمع ما بين أثنين أو اكثر من الأشكال المذكورة سابقاً و من أشهرها :

أ- شكل الناقل العمومي النجمي
ب- الشكل الحلقي النجمي

تصنيف الشبكات حسب وسط الاتصال :

- شبكات سلكية (Wired Networks) :

و هي تستخدم وسط اتصال مادياً مثل : الأسلاك المزدوجة و الكبل المحوري و كبل الألياف الضوئية .

- شبكات لا سلكية (Wireless Networks) :

و هي تستخدم وسط اتصال غير مادي مثل : قنوات الميكروويف و الاتصال الراديوي و الأقمار الصناعية .

تم بحمد الله تعالى

يمكنكم مراسلتي على العناوين التالية

SameerSSaom@gmail.com
SSAOM2233@HOTMAIL.COM

00249909729874

سمير صالح عبدالله

الخرطوم – السودان - كلية شرق النيل – قسم علوم الحاسوب

18-08-2009