

مبادئ شبكات الحاسوب

ASK PC Academy, UK

Published: April 10, 2010

Author: Sadiq A. Hellal, Certified Technical Support Professional

Supervision: Dr. Mohamed N. El-Guindy, PhD, CEng, MBCS CITP, MIEEE

المحتويات

2.....	مقدمة
3.....	الفصل الأول أساسيات التشبيك
3.....	المحاسبة المركزية
3.....	المحاسبة الموزعة
5.....	الفصل الثاني : شبكات إيثرنت
6.....	خيارات التشبيك لشبكات إيثرنت
7.....	الفصل الثالث : أنواع شبكات إيثرنت الأساسية وطريقة عملها
7.....	شبكات إيثرنت نوع 10BaseT
8.....	شبكات إيثرنت نوع 10BaseF
11.....	الفصل الرابع : بطاقات الشبكة
11.....	مقدمة حول بطاقة الشبكة
13.....	تركيب بطاقة الشبكة
17.....	العوامل المؤثرة في بطاقة الشبكة
21.....	الفصل الخامس : أنواع وخصائص أسلاك الشبكات
21.....	الأسلاك الملتوية Twisted Pair
22.....	الألياف البصرية Fiber Optic
24.....	خلاصة البحث
25.....	مصادر البحث

مقدمة

ظهرت أهمية شبكات الحاسب نظراً لما تقدمه من خدمات و تسهيلات لجميع مستخدمي الحاسب كالتشارك بالإنترنت والملفات والطابعات والكثير من الفوائد وخاصة بعد ظهور شبكات الحاسب اللاسلكية Wireless فأصبح بالإمكان أن تدخل إلى شبكتك وتشارك الإنترنت والملفات وأنت في أي مكان في منزلك دون الحاجة لأي نوع من التوصيلات السلكية.

وتتكون شبكة الحاسوب بأبسط أشكالها من جهازي كمبيوتر متصلين مع بعضهما بواسطة سلك لتبادل البيانات وموارد الكمبيوتر Computer resources (معلومات , برامج , اجهزة محيطية Peripheral مثل الطابعة) وسوف أتناول في هذا البحث المختصر جانبا من المبادئ الأساسية لعلم شبكات الحاسوب.

ومن منهجي في هذا البحث هو الاختصار المفيد مع الأخذ بالاعتبار ذكر أهم الجوانب التي يحتاجها من أراد التعرف على طرق ربط الشبكات والأدوات المستخدمة لذلك مع التعرف على معمارية كارت الشبكة (Network Card)، فهذا البحث لا يستهدف محترفي الشبكات بل يستهدف الفئة التي تريد أن تصل إلى أبسط معلومة في معرفة الشبكات وكيفية عملها وإعدادها وأتمنى أن أكون قد وفقت في هذا المقصد بإذن الله تعالى.

محتوى البحث:

- الفصل الأول : يتناول الشبكات بصوره عامة مع القواعد الأساسية للتشبيك وأنواع الشبكات
- الفصل الثاني : يتناول معمارية شبكات Ethernet مع خيارات التشبيك والأدوات اللازمة لعملها
- الفصل الثالث : يتناول بشيء من التفصيل أنواع شبكات Ethernet من المواد المستخدمة لعملها والية العمل (يتناول هذا الفصل الأنواع 10BaseF & 10BaseT فقط)
- الفصل الرابع: يتناول هذا الفصل بطاقات الشبكة من تعريف بطاقة الشبكة و وصف لمهامها و شرح لكيفية تركيب و إعداد بطاقة الشبكة مع شرح للعوامل المؤثرة في أداء بطاقة الشبكة وغيرها ..
- الفصل الخامس : وهو الأخير فيتناول سرد لأنواع الوسائط السلكية و الطرق المستخدمة في إرسال الإشارات مع وصف للأسلاك الملتوية المحمية و غير المحمية وكذلك سرد لمميزات و عيوب أسلاك الألياف البصرية.

أسأل الله عز وجل أن ينفع بهذا البحث ويجعل فاع الفائدة لكل من قرأه واطلع عليه ..

2010/4/6

الفصل الأول

أساسيات التشبيك

1-1 ما هي شبكات الحاسوب؟

شبكة الكمبيوتر هي مجموعة من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الطرفية Peripherals التي تتصل ببعضها باستخدام أي وسيلة اتصال متوفرة مثل الأسلاك ، الإشارات اللاسلكية ، الأشعة تحت الحمراء ، الألياف الضوئية ، أو غيرها من وسائل الاتصال ، وتتيح لمستخدميها أن يتشاركوا الموارد Resources والأجهزة المتصلة بالشبكة مثل الطابعة Printer وكارت الفاكس Modem ومحرك القرص المدمج CD-ROM Drive وغيرها..

بداية دعنا نتخيل وضع الحاسوب بدون وجود شبكات ، في هذه الحالة كيف سنتبادل البيانات ، سنحتاج الى مئات الأقراص لنقل المعلومات من جهاز الى آخر مما يسبب هدرا كبيرا للوقت و الجهد ، و مثال آخر إذا كان لدينا طابعة واحدة و عدة أجهزة كمبيوتر في هذه الحال إذا أردنا الطابعة فيما سنقوم بالوقوف في طابور انتظار على الجهاز الموصل بالطابعة ، أو سنقوم بنقل الطابعة الى كل مستخدم ليوصلها إلى جهازه ليطلع ما يريد و في كلا الأمرين عناء كبير ، و من هنا نرى أن تقنية التشبيك قد تطورت لسد الحاجة المتنامية لتبادل المعلومات و الموارد بشكل فعال و هكذا انبثق نوعان من المحاسبة الإلكترونية:

1- Centralized Computing المحاسبة المركزية

2- Distributed Computing المحاسبة الموزعة

المحاسبة المركزية:

في الخمسينيات من القرن السابق كانت أجهزة الحاسوب بحجم الغرفة و كانت مزودة بمعالج واحد ، و مقدار ضئيل من الذاكرة، و جهاز تخزين للمعلومات كان عبارة عن شريط تسجيل ، و جهاز للخروج كان عبارة عن بطاقات مثقبة و جهاز لإدخال البيانات على شكل بطاقات مثقبة أيضا.

هذا النوع من المحاسبة ما زال موجودا في بعض الدول و لكن بنطاق محدود جدا . هذا النوع من الأجهزة الضخمة المركزية تسمى Mainframe ، أما الأجهزة المتصلة به و التي تقوم بإدخال البيانات فقط فتسمى Dumb terminals أو محطة طرفية خرقاء أو صامتة ، و كانت تتكون من لوحة مفاتيح و شاشة عرض و لم تكن قادرة على معالجة البيانات.

يستطيع الكمبيوتر المركزي أو Mainframe ان يلبي طلبات عدة اجهزة terminals متصلة به ، و بهذا يشكل الكمبيوتر المركزي المتصل بالمحطات الطرفية و المتصل بغيره من الكمبيوترات المركزية ، شبكة حواسيب أولية في بيئة المعالجة المركزية.

المحاسبة الموزعة:

مع تطور صناعة الحاسوب ، بدأت تظهر حواسيب شخصية أصغر حجما مما سمح للمستخدمين بتحكم أكبر بأجهزتهم ، و أدت قوة المحاسبة الشخصية هذه الى ظهور بنية جديدة للمحاسبة تسمى المحاسبة الموزعة **Distributed Computing** او المعالجة الموزعة **Distributed Processing** .

بدلا من تركيز كل عمليات المعالجة في كمبيوتر واحد مركزي ، فإن المحاسبة الموزعة تستخدم عدة أجهزة صغيرة لتقوم بالمشاركة في المعالجة و تقاسم المهام و هكذا تقوم المعالجة المركزية بالاستفادة القصوى من قوة كل جهاز على الشبكة.

في الشبكات الحديثة من المهم استخدام لغة مشتركة أو بروتوكول **Protocol** متوافق عليه لكي تستطيع الأجهزة المختلفة الاتصال مع بعضها البعض و فهم كل منها الآخر.

البروتوكول هو مجموعة من المعايير أو المقاييس المستخدمة لتبادل المعلومات بين جهازي كمبيوتر ، و مع تطور الشبكات أصبح مفهوم الشبكة أوسع بكثير من مجرد ربط الأجهزة مع بعض ، و لنلق نظرة على المعالم الشائعة للشبكات الحالية:

لكي تشكل الحواسيب شبكة ، تحتاج إلى وسط ناقل للبيانات و في هذه الحالة يكون إما أسلاك أو وسط لاسلكي.

كما تحتاج هذه الحواسيب إلى موائم أو أداة ربط **Adapter** , لتقوم بوصل هذه الأجهزة بالأسلاك المكونة للشبكة و تسمى هذه الموائمات **Network Interface Card** أو بطاقة واجهة الشبكة.

الحواسيب التي تقدم البيانات أو الموارد في الشبكات الحالية يطلق عليها اسم **Servers** أو مزودات ، بينما يطلق على الحواسيب التي تستفيد من هذه البيانات أو الموارد ، اسم **Clients** أو زبائن.

في الشبكة من الممكن لجهاز واحد أن يلعب في نفس الوقت دور المزود و الزبون ، فمثلا يستطيع جهاز ما على الشبكة أن يكون مزودا للطباعة و في نفس الوقت يكون زبون للحصول على بيانات من مزود آخر .

تحتاج الشبكة إلى برنامج شبكات مثبت على الأجهزة المتصلة بالشبكة سواء كانت مزودات أو زبائن ، و هذا البرنامج إما يكون نظام تشغيل شبكات **Network Operating System (NOS)** او يكون نظام تشغيل يتضمن برنامج لإدارة الشبكات مثل الويندوز **NT** أو **2000** يقوم هذا البرنامج بالتحكم بمكونات الشبكة و صيانة الاتصال بين الزبون و المزود.

في بداية ظهور الشبكات كانت تتكون من عدد قليل من الأجهزة ربما لا يتجاوز العشرة متصلة مع بعض ، و متصل معها جهاز طباعة ، هذا النوع من التشبيك أصبح يعرف ب **Local Area Network (LAN)** أو شبكة النطاق المحلي و في العادة تكون محتواة داخل مكتب ، أو مجموعة من المكاتب داخل بناية واحدة ، و تقدم هذه الشبكات في وقتنا الحالي سرعة كبيرة لتبادل البيانات و الموارد مما يشعر المستخدم الذي يستفيد من موارد الشبكة أن هذه الموارد موجودة على جهازه الشخصي.

في بداية ظهور الشبكات لم تتمكن شبكات **LAN** من دعم احتياجات الشبكة للشركات الكبيرة التي تتوزع مكاتبها على مساحات شاسعة ربما على مستوى عدة دول ، لهذا كان لابد من تطوير نوع جديد من الشبكات يقوم بربط الشبكات المحلية في أنحاء مختلفة من دولة ما أو أن يقوم بربط الشبكات المحلية في دول مختلفة ، و أطلق على هذا النوع من الشبكات اسم

Wide Area Networks (WAN) أو شبكات النطاق الواسع ، وباستخدام هذه التقنية تزايد عدد المستخدمين لشبكة الكمبيوتر في الشركات الكبيرة الى آلاف الأشخاص.

الفصل الثاني

شبكات Ethernet

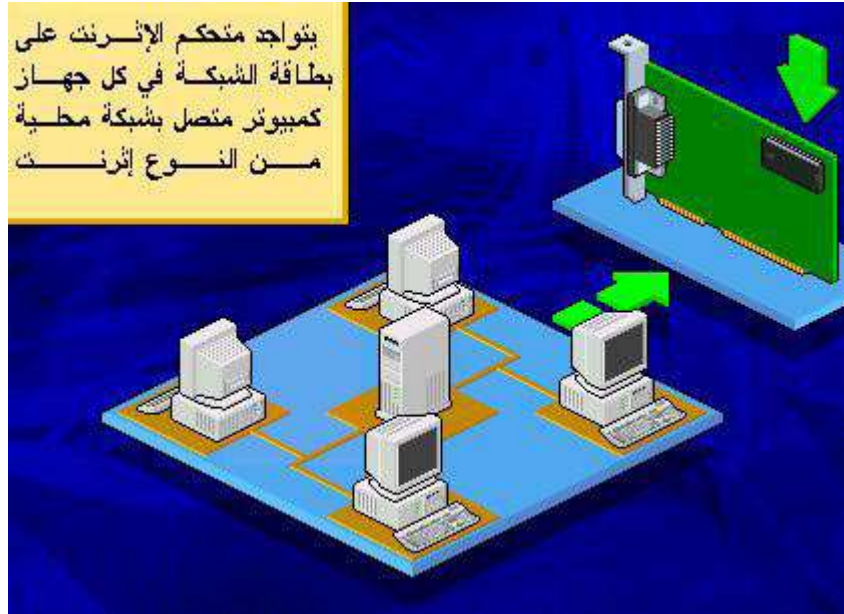
تعتبر Ethernet إحدى معماريات الشبكات المحلية LAN Architecture التي طورتها أساسا شركة Xerox في منتصف السبعينيات من القرن الماضي. وهي تمثل القاعدة لمعيار التشبيك IEEE Networking Standard 802.3 . تعتبر هذه المعمارية الأكثر شهرة هذه الايام.

تستخدم إترنت طريقة خاصة لتسمح لأجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة بإرسال بياناتها على الشبكة و ذلك لتنظم حركة المرور على الشبكة ، هذه الطريقة تسمى تحسس الناقل متعدد الوصول مع اكتشاف التصادم أو Carrier Sense Multiple , Access with Collision Detection (CSMA/CD) باستخدام هذه الطريقة يراقب الكمبيوتر الشبكة و يقوم بالإرسال عندما يحس أن السلك غير مشغول بأي إشارة لأنه لا يستطيع سوى كمبيوتر واحد إرسال البيانات في نفس الوقت. إذا حصل تصادم ناتج عن أن كمبيوتر آخر قام بإرسال البيانات في نفس الوقت ، فإن كلا الكمبيوتران سيتوقفان عن الإرسال و سينتظر كل منهما وقت عشوائي ليعيد إرسال بياناته مما يقلل من احتمال حدوث تصادم آخر.

نموذجيا فإن شبكات إترنت تنقل البيانات بمعدل 10 ميجابت في الثانية ، و لكن الأنواع الأحدث تدعم سرعة نقل بيانات تصل الى 100 ميجابت في الثانية. و حاليا تتوفر أنواع تدعم سرعة 1 جيجا بت في الثانية.

تستخدم إترنت نظام إرسال الإشارة المسمى Baseband Signaling أو نطاق الإرسال الأساسي ، و لكنها من الممكن أن تدعم نطاق الإرسال الواسع Broadband Signaling

أي جهاز متصل بشبكة إترنت يحتاج الى ما يسمى متحكم بشبكة إترنت أو Ethernet Network Controller وهو عبارة عن أداة تحدد فيما إذا كان السلك خاليا من الإشارات أم لا ، لكي يتم إرسال الإشارات عليه دون حصول تصادم . يتواجد هذا المتحكم Controller على بطاقة الشبكة في جهاز الكمبيوتر (انظر الشكل 1-2)



(شكل 1-2)

خيارات التشبيك لشبكات إيثرنت:

هناك أربع أنواع أساسية لخيارات التشبيك المتوافقة مع شبكات إيثرنت كما في الجدول التالي:

Ethernet Standard	Cable Specification
10BaseT	Twisted-Pair
10Base2	Thin Coaxial
10Base5	Thick Coaxial
10BaseF	Fiber Optic

(جدول 1-2)

العدد القياسي للإرتباطات التي من الممكن أن تتصل بشبكة إيثرنت تصل الى 1024 على افتراض عدم استخدام أي جسور Bridges او موجّهات Routers . وهذا ينطبق على جميع أنواع إيثرنت.

لنلق نظرة على التعريف المستخدم في تسمية الأنواع الأربعة السابقة من أنواع شبكات إيثرنت (انظر الجدول (1-2) في الأعلى) . ينقسم التعريف الى ثلاث أقسام كمثل 10-Base-2.

القسم الأول يشير الى معدل نقل البيانات مقاسا بالميجابت في الثانية. القسم الثاني من التعريف يشير الى طريقة الإرسال المستخدمة هل هي من النطاق الأساسي Baseband أو النطاق الواسع Broadband . القسم الثالث عبارة عن رقم إذا ضرب ب 100 فإنه يشير الى الطول الأقصى مقاسا بالمتري الذي من الممكن أن يصل إليه أي قسم منفصل من السلك أو ما يسمى Segment .

و بالتالي فإن شبكة إترنت من النوع 10Base2 تشير الى شبكة سرعة نقل البيانات عليها 10 ميجابت في الثانية و تستخدم إرسال الإشارة من النوع Baseband وطول أي قسم من السلك فيها لا يتجاوز 200 متر. في الأنواع 10BaseT و 10BaseF طول السلك غير محدد و بدلا من ذلك يحدد نوع السلك المستخدم. ففي النوع 10BaseT يشير T الى Twisted Pair ، بينما يشير F في 10BaseF الى Fiber Optic .

تستطيع إترنت استخدام أنواع مختلفة من البروتوكولات بما فيها TCP/IP . من الممكن تحسين أداء شبكات إترنت بتقسيم القسم المزدهم على الشبكة إلى قسمين ثم ربطهما معا باستخدام جسر Bridge أو موجه Router مما يقلل الإزدحام على كل قسم Segment لأن عدد أقل من المستخدمين سييئون بياناتهم على الشبكة و بالتالي سيتحسن الأداء العام للشبكة و يعتبر هذا النوع من التقسيم مفيدا في حالة:

- 1 - انضمام عدد كبير من المستخدمين الجدد الى الشبكة.
 - 2 - استخدام البرامج التي تحتاج الى سعة نطاق مرتفع High Bandwidth Applications مثل قواعد البيانات أو برامج التراسل الفيديوي.
- تستطيع إترنت العمل مع أغلب أنظمة تشغيل الشبكات.

الفصل الثالث

أنواع شبكات إترنت الأساسية وطريقة عملها

سنتطرق في هذا الفصل من البحث الى شيء من التفصيل لأنواع شبكات إترنت ونظرا للاختصار فسوف نشرح فقط نوعان مهمان وهما (10BaseF & 10BaseT)

1-3 شبكات إترنت نوع 10BaseT :

شبكات 10BaseT هي شبكة إترنت تعمل بسرعة 10 ميجابت في الثانية و تستخدم الإرسال من النوع Baseband، و الأسلاك التي تستخدمها هي من النوع Twisted Pair أو الزوج الملتوي . نمودجيا تستخدم هذه الشبكات النوع غير المغطى من الزوج الملتوي للأسلاك او (Unshielded Twisted Pair (UTP الفئات 3 و 4 و 5 من هذا النوع من الأسلاك كما في الجدول التالي (انظر الجدول 1-3) :

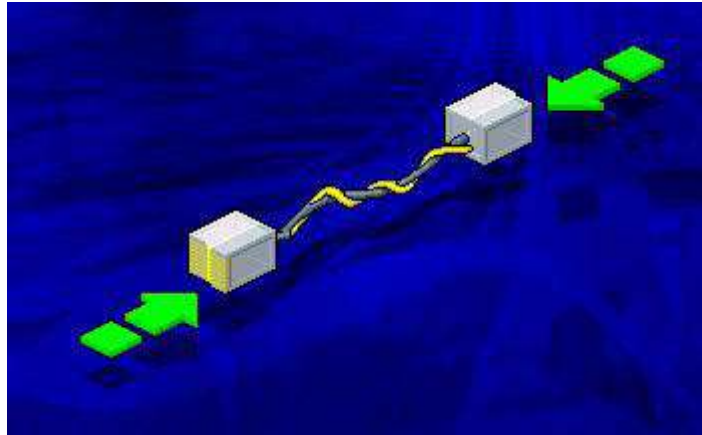
Ethernet Standard	Cable Specification and Category
10Base-T	Category 3 UTP
100Base-TX	Category 5 UTP
1000Base-T	Cat 5e UTP

جدول (1-3)

و لكنها تستطيع العمل أيضا مع النوع المغطى من هذه الاسلاك او Shielded Twisted Pair (STP) و ذلك دون تغيير أي من بارامترات الشبكة. بالإضافة الى الأسلاك هناك مكونات أخرى لشبكات 10BaseT وهي :

- 1- 10BaseT Transceiver وهو اختصارا ل (Transmitter . Receiver) اي مرسل مستقبل.
- 2-- Wiring Hub مجمع أسلاك
- 3- Repeaters مكررات الإشارة
- 4 -موصلات أو مشابك RJ-45 Connectors

نموذجيا توصل أسلاك الشبكة الى مجمع و الذي يعمل كمكرر إشارة متعدد المنافذ Multiport Repeater ، و الذي بدوره يستخدم لزيادة طول السلك. في أسلاك Twisted Pair يوصل في أطرافها مشابك من النوع RJ-45 Connectors و التي تعمل على إيقاف ارتداد الإشارات على السلك (انظر الشكل 1-3)



شكل (1-3)

مع ملاحظة أن هذا النوع من الأسلاك لا يمكن أطالته بتوصيل سلك آخر إليه.

يقوم Transceiver أو المرسل -المستقبل و الذي يسمى أحيانا Attachment Unit Interface (AUT)، بإرسال البيانات المخزنة على المتحكم Controller و يحولها الى إشارات كهربية ليتم بثها على الشبكة في شبكات 10BaseT يكون Transceiver عادة مركبا. على بطاقة الشبكة في الكمبيوتر الموصل الى هذه الشبكة.

الطول الأقصى للسلك أو Segment في شبكات 10BaseT يصل الى 100 متر ، أما الطول الأدنى بين جهازين على هذه الشبكة فهو لا يجب أن يقل عن 2.5 متر.

من الممكن تحويل السلك من النوع Thick Coaxial الى النوع Twisted Pair ليتم وصله الى شبكة 10BaseT بعمل الاتي :

نوصل السلك Thick Coaxial الى 10BaseT Transceiver منفصل و الذي بدوره نوصله ببطاقة الشبكة باستخدام سلك Twisted Pair .

تعتبر شبكات 10BaseT الأكثر شيوعا بين الأنواع المختلفة من شبكات إيثرنت ، و من أحد الأسباب هو إمكانية استخدام أسلاك الهاتف العادية (Twisted Pair) لشبك الأجهزة بالشبكة.

2-3 شبكات إيثرنت نوع 10BaseF :

تستخدم شبكات 10BaseF الألياف الضوئية Fiber Optic للوصل بين الأجهزة ، و الطول الأقصى للسلك يصل الى 2 كيلومتر و يعتبر هذا تطورا كبيرا بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من شبكات إيثرنت ، و لهذا تستخدم هذه الشبكات للوصل بين البنايات و المراكز مترامية الأطراف التي لا يمكن الوصل بينها باستخدام الأسلاك المعدنية.

كما توفر شبكات 10BaseF مقاومة شديدة للتداخل الناتج عن المجال الكهرومغناطيسي Electromagnetic Interference .

مكونات شبكات 10BaseF هي:

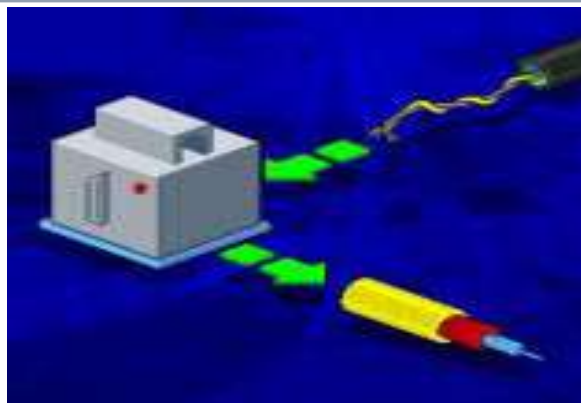
- 1- سلك ليف بصري Fiber Optic Cable .
- 2- Fiber Optic Transceiver (FOT) .
- 3- مشابك صغيرة لتجميع أسلاك الألياف البصرية و تسمى Sub Miniature Assembly (SMA) Connectors و تسمى أيضا (ST) Straight Tip .

هناك نوعان أساسيان لأسلاك الألياف البصرية:

- 1- وحيد النمط Single Mode .
- 2- متعدد الأنماط Multimod .

يستخدم وحيد النمط للإتصالات البعيدة بين مسافات شاسعة ، بينما يستخدم متعدد الأنماط في بيئة الشبكات المحلية LAN .

في الشبكات المحلية التي يستخدم فيها أكثر من نوع واحد من الأسلاك بأن يكون أحدها أسلاك ملتوية Twisted Pair ويكون الآخر ألياف بصرية ، في هذه الحالة يستخدم Fiber Optic Transceiver (FOT) و الذي يقوم بتحويل الإشارات الكهربائية من الأسلاك الملتوية الى إشارات بصرية تجري في الألياف البصرية و بالعكس (انظر الشكل 2-3)



شكل (2-3)

من الممكن أن يكون FOT جهازا منفصلا و من الممكن أن يكون مدمجا في مكرر الإشارة Repeaters أو الجسر Bridge أو الموجه Router. و يتصل ب FOT مشبكين (SMA) Sub Miniature Assembly Connectors و الذين يتصل بهما سلكين من الألياف البصرية ، واحد للإرسال و الآخر للإستقبال.

يندرج تحت المعيار 10BaseF ثلاثة معايير أساسية هي:

1- 10BaseFL . Fiber Link

2- 10BaseFB . Fiber Backbone

3- 10BaseFP . Passive Fiber

يسمح النوع الأول 10BaseFL باستخدام خمس مكررات إشارة Repeaters لتمديد الشبكة مع الأخذ بعين الإعتبار أن طول كل Segment من أسلاك الألياف البصرية يصل الى 2 كيلومتر. كما تسمح 10BaseFL بأن يكون FOT مدمجا في مكررات الإشارة Repeaters أو المجمعات Hubs أو بطاقة الشبكة. تستخدم 10BaseFL للوصل بين الأجهزة و مكررات الإشارة أو بين المكررات فقط.

النوع الثاني 10BaseFB يتضح من اسمه أنه يستخدم لتشكيل العمود الفقري للشبكة و لهذا يكون مخصصا للوصل بين مكررات الإشارة Repeaters فقط. و في هذه الحالة يجب أن يكون Transceiver مدمجا في Repeaters . يسمح 10BaseFB بوصل ثلاثين مكرر إشارة Repeaters معا لتكوين شبكة كبيرة طول كل Segment فيها يصل إلى 2 كيلو متر.

أما النوع الثالث 10BaseFP فهو مخصص للشبكات المحلية صغيرة الحجم ، وهي تستخدم مجمعات أسلاك خاملة Passive Hub و الذي يستخدم للوصل بين Transceivers و التي تكون مدمجة في المكررات Repeaters أو بطاقات الشبكة Network Adapter Cards ، و أطول مسافة مسموح بها لتفصل بين المجمع و Transceiver هي 500 متر. و هذا النوع يستخدم عادة في الأماكن التي تكون فيها المجمعات Hubs موجودة في بيئة تعاني من تشويش كهربائي.

الفصل الرابع

بطاقات الشبكة Network Adapter Cards

1-4 مقدمة حول بطاقة الشبكة

لكي يتمكن جهاز الكمبيوتر من الإتصال بالشبكة لابد له من بطاقة شبكة Network Adapter Card والتي يطلق عليها أيضا الاسماء التالية :

- 1- Network Interface Card (NIC).
- 2- LAN Card.
- 3- LAN Interface Card.
- 4- LAN Adapter.

تعتبر بطاقة الشبكة هي الواجهة التي تصل بين جهاز الكمبيوتر و سلك الشبكة، و بدونها لا تستطيع الكمبيوترات الإتصال فيما بينها من خلال الشبكة. تتركب بطاقة الشبكة في شق توسع فارغ Expansion Slot في جهاز الكمبيوتر ، ثم يتم وصل سلك الشبكة الى البطاقة ليصبح الكمبيوتر متصل فعليا بالشبكة من الناحية المادية و يبقى الإعداد البرمجي للشبكة.

يتلخص دور بطاقة الشبكة بالأمر التالية:

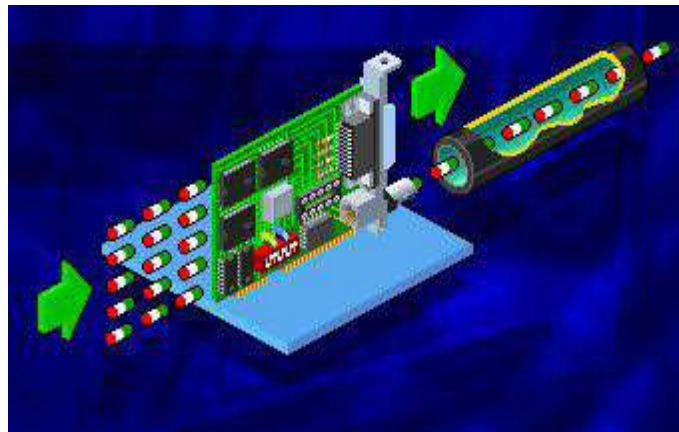
- 1 - تحضير البيانات لبثها على الشبكة.
- 2 - إرسال البيانات على الشبكة.
- 3 - التحكم بتدفق البيانات بين الكمبيوتر و وسط الإرسال.
- 4 - ترجمة الإشارات الكهربائية من سلك الشبكة الى بايتات يفهما معالج الكمبيوتر ، و عندما تريد إرسال بيانات فإنها تترجم إشارات الكمبيوتر الرقمية الى نبضات كهربية يستطيع سلك الشبكة حملها.

أعلى بطاقة شبكة تمتلك عنوان شبكة فريد ، و هذا العنوان تحدده لجنة IEEE (وهي اختصار لجملة Institute of Electrical and Electronic Engineers) و هذه اللجنة تخصص مجموعة من العناوين لكل مصنع من مصنعي بطاقات الشبكة. يكون هذا العنوان مكونا من 48 بت و يكون مخزن داخل ذاكرة القراءة فقط ROM في كل بطاقة شبكة يتم إنتاجها ، و يحتوي أول 24 بت على تعريف للمصنع بينما تحتوي 24 بت الأخرى على الرقم المتسلسل للبطاقة.

تقوم البطاقة بنشر عنوانها على الشبكة ، مما يسمح للأجهزة بالتخاطب فيما بينها و توجيه البيانات الى وجهتها الصحيحة. تحتوي بطاقة الشبكة على كل من أجزاء مادية Hardware و أجزاء برمجية Firmware Software ، و هذا الجزء البرمجي يكون مخزنا داخل ذاكرة ROM و يكون مسئول عن توجيه و تنفيذ المهام الموكلة بالبطاقة. تنتقل البيانات في الكمبيوتر في ممرات كهربية تسمى نواقل Buses.

كل ناقل يتكون من عدة ممرات متوضعة جنبا الى جنب ، و باستخدام هذه الممرات من الممكن نقل كمية كبيرة من البيانات على ناقل واحد في نفس الوقت ، في أجهزة الكمبيوتر القديمة كانت نواقل البيانات قادرة على نقل 8 بت من البيانات في الوقت الواحد ثم تطورت الى 16 بت ثم الى 32 بت و أخيرا وصلت بعض الشركات لإنشاء نواقل 64 بت أي أنها تستطيع نقل 64 بت في المرة الواحدة. و لأن الناقل قادر على نقل أجزاء عديدة من البيانات في نفس الوقت نقول أن البيانات تنتقل بشكل متوازي Parallel وكلما كان الناقل أوسع كان معدل نقل البيانات أسرع.

يستطيع سلك الشبكة حمل بت واحد من البيانات في المرة الواحدة و هذا يطلق عليه البث المتسلسل Serial Transmission. كما أن البيانات تنتقل في اتجاه واحد على السلك . بطاقة الشبكة هي المسؤولة عن تحويل البيانات من الجريان بشكل متوازي على ناقل البيانات الى الجريان بشكل متسلسل على سلك الشبكة و الذي يقوم بهذه المهمة في بطاقة الشبكة هو المرسل- المستقبل Transceiver . (انظر الشكل (1-4))



شكل (1-4)

تقوم بطاقة الشبكة بتنظيم عملية بث البيانات على الشبكة و ذلك بالقيام بالخطوات التالية:

- 1 -نقل البيانات من الكمبيوتر الى البطاقة.

- 2- تخزين البيانات مؤقتا على البطاقة تمهيدا لبثها الى السلك.
- 3- إجراء تفاهم على شروط نقل البيانات بين البطاقة المرسله و البطاقة المستقبله
- 4- التحكم بتدفق البيانات على الشبكة.

أولا تقوم بطاقة الشبكة بإرسال إشارة الى الكمبيوتر طالبة منه بيانات معينة ثم يقوم ناقل البيانات في الكمبيوتر بنقل البيانات المطلوبة من ذاكرة الكمبيوتر الى البطاقة. غالبا ما تكون سرعة نقل البيانات من الناقل الى البطاقة أكبر من سرعة نقل البيانات من البطاقة الى السلك، لهذا فإن جزءا من هذه البيانات يجب تخزينها مؤقتا على ذاكرة RAM على البطاقة الى أن تتمكن البطاقة من بثها الى السلك ، هذه التقنية تسمى Buffering.

و هناك أمر آخر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند تبادل البيانات ألا و هو التوافق بين بطاقات الشبكة المتصلة معا ، فإذا كانت إحدى البطاقات قديمة و البطاقة الأخرى جديدة و أسرع من القديمة ، فإنهما لكي تتمكنوا من الإتصال معا عليهما الإتفاق على سرعة واحدة تكون هي سرعة البطاقة الأبطأ.

و لكي يتم التوافق بين بطاقات الشبكة المتصلة معا فإن لكل بطاقة تطلق إشارة الى باقي البطاقات معلنة عن بارامتراتها لكي يتم تعديلها بما يتوافق مع غيرها من البطاقات.

القضايا التي يجب أن تتفق عليها البطاقات لكي يتم الإتصال بينها هي :

- 1 - الحجم الأقصى لمجموعات البيانات التي سيتم إرسالها.
- 2 - مقدار البيانات التي سيتم إرسالها قبل الحصول على تأكيد لوصولها
- 3 - فترة الزمن التي تفصل بين إرسال حزم البيانات.
- 4 - فترة الزمن التي يجب إنتظارها قبل الحصول على تأكيد وصول البيانات.
- 5 - مقدار البيانات التي تستطيع لكل بطاقة استقباله قبل أن تفيض Overflow.
- 6 - سرعة نقل البيانات

بمجرد الإتفاق على القضايا السابقة تبدأ عملية تبادل البيانات بين البطاقات .

تقوم بطاقة الشبكة بعدد من مهام التحكم تشمل:

- 1 - مراقبة وسط الإتصال.
- 2 - طلب حزم البيانات و التعرف عليها بالتأكد من أن عنوان الوجهة الموجود في الحزمة هو نفسه عنوان البطاقة التي ستتسلم الحزمة .
- 3 - اكتشاف الأخطاء و حلها.

2-4 تركيب بطاقة الشبكة:

تتكون البطاقة من جانبين مهمين ، أحد الجوانب يتصل بناقل البيانات في الكمبيوتر و الجانب الآخر يتصل بسلك الشبكة.

ناقل البيانات هو المسئول عن نقل البيانات بين المعالج و الذاكرة, لكي تعمل البطاقة كما يجب ، فإنها لابد أن تكون متوافقة مع نوعية ناقل البيانات في الكمبيوتر. في بيئة عمل الأجهزة الشخصية هناك أربع أنواع لتصميم ناقل البيانات:

.ISA- 1

.MCA- 2

.EISA- 3

.PCI- 4

النوع الاول (ISA) Industry Standard Architecture هو النوع القياسي الذي كان يستخدم في أجهزة XT, AT , IBM PC والاجهزة المتوافقة معها و تستخدم ISA بطاقات و ناقل سعة 8 بت او 16 بت وتنقل البيانات بسرعة 8 ميجا بت في الثانية.

أما التصميم (MCA) Micro Channel Architecture فقد طورته شركة IBM عام 1988 ويستخدم ناقل سعة 16 بت او 32 بت و هذا التصميم غير متوافق مع التصميم السابق بمعنى أن البطاقات المتوافقة مع أحد التصميمين تكون غير متوافقة مع التصميم الآخر.

تصميم (EISA) Extended Industry Standard Architecture تم تقديمه عام 1988 من قبل ثمان شركات كبيرة من ضمنها شركات HP , Compaq و NEC. هذا التصميم يستخدم ناقل بيانات سعة 32 بت وسرعة نقل بيانات تصل إلى 33 ميجا بت في الثانية و هي متوافقة مع التصميم ISA.

التصميم الأخير (PCI) Peripheral Component Interconnect تم تطويره من قبل شركة Intel عام 1992، وهي سعة 32 بت وتصل سرعة نقل البيانات الى 132 ميجا بت في الثانية. يعتبر هذا التصميم الأسرع و الأكثر تطورا و مرونة ، و هي تحقق أغلب الإحتياجات لتحقيق وظيفة Plug and Play او ركب و شغل و هي عبارة عن مجموعة من المواصفات تسمح بالإعداد التلقائي للأجهزة و البطاقات بمجرد تركيبها و ذلك بدون أي تدخل من المستخدم ، و لتحقيق ذلك لابد من توفير الأمور التالية:

- 1 - يجب ان يكون (BIOS) Basic Input-Output System في الكمبيوتر متوافق مع مواصفات Plug and Play
- 2 - يجب أن يكون نظام التشغيل متوافق أيضا مع Plug and Play مثل ويندوز 95 و ما بعده.
- 3 - يجب أن تكون البطاقة أو الجهاز متوافقة مع Plug and Play

التركيب الفعلي للبطاقة في الكمبيوتر يجب أن يتم بحذر ، فالكهرباء الساكنة مثلا قد تعطب الرقائق الدقيقة على البطاقة ، لهذا يجب التأكد من تفريغ أي شحنات ساكنة في جسمك قبل أن تبدأ بتركيب البطاقة :

أولا : أزل سلك الكمبيوتر من مقبس الكهرباء.

ثانيا : أمسك بالغطاء المعدني الخارجي للكمبيوتر بكنتي يديك لتفريغ أي شحنات كهربائية في جسمك ثم قم بإزالة الغطاء.

ثالثا :أزل بطاقة الشبكة من الكيس البلاستيكي العازل Antistatic Plastic Bag.

رابعا :ركب البطاقة بحذر في أي شق توسع فارغ متوافق معها، و تأكد من أن حافتها قد دخلت بشكل محكم في الشق.

خامسا: أحكم ربط البرغي الذي يشبك البطاقة الى مؤخرة الجهاز.

سادسا: أعد الغطاء وأغلق الجهاز ثم أعد توصيل سلك الكمبيوتر الى مقبس الكهرباء.

بعد تركيب البطاقة و وصلها بسلك الشبكة ، هناك بعض الأمور التي لا بد من إعدادها و خاصة إذا كانت البطاقة أو نظام التشغيل لا يدعمان مواصفات Plug and Play وهذه الأمور هي :

1- Interrupt أو المقاطعة

2- Base I/O Port Address عنوان منفذ الدخل – الخرج

3- DMA Channel قناة الوصول المباشر للذاكرة

4- Base Memory Address عنوان الذاكرة الرئيسية

5- Transceiver المرسل – المستقبل

Interrupt أو المقاطعة هي عبارة عن إشارة توجهها الأجهزة الى المعالج تخبره بها أنها تحتاج أن يقوم بمعالجة بياناتها، و عندها يتوقف المعالج عن القيام بمهامه مؤقتا الى أن يتم معالجة المقاطعة ثم يعود لمعالجة وظائف أخرى.

خطوط طلب المعالجة أو Interrupt Request Lines (IRQ) تكون مدمجة في الكمبيوتر و مرقمة و لهذا يطلق عليها أحيانا مستويات Levels ، و كل جهاز يجب ان يستخدم خط طلب مقاطعة مختلف عن الاخر.

خطوط طلب المقاطعة تتوزع كالتالي:

أ - 2 أو 9 وتكون مخصصة ل EGA/VGA.

ب - 4 وتكون مخصصة ل COM1, COM3.

ت - 6 وتكون مخصصة لمتحكم القرص المرن Floppy Disk Controller.

ث - 7 وتكون مخصصة للمنفذ المتوازي Parallel Port.

ج - 8 وتكون مخصصة لساعة الوقت الحقيقي Real Time Clock.

ح - 12 وتكون مخصصة للفأرة (Mouse).

خ - 13 وتكون مخصصة للمعالج الرياضي Math Coprocessor.

د - 14 وتكون مخصصة لمتحكم القرص الصلب.

و هذه الأرقام تشير الى أولوية المعالجة بحيث اذا تلقى المعالج طلبي مقاطعة من جهازين مختلفين و لكل منهما رقم مختلف فسيقوم بخدمة الجهاز ذي الأولوية الأكبر و يكون هو صاحب رقم طلب المقاطعة الأصغر. في أغلب الأحوال تستخدم بطاقة الشبكة خط طلب المقاطعة رقم IRQ3 أو IRQ5 ، فإذا كان كلاهما مشغول فمن الممكن استخدام أي خط مقاطعة فارغ.

أما Base Input Output I/O Port فهو الذي يقوم بتحديد قناة يتم تدفق المعلومات من خلالها بين أجزاء الكمبيوتر و المعالجة ، هذا المنفذ Port يظهر للمعالج كعنوان مكتوب بالنظام الست العشري Hexadecimal format ، و لكل جهاز يجب أن يكون له رقم منفذ Base I/O Port مختلف عن الاخر.

الأرقام التالية تستخدم غالبا لبطاقة الشبكة:

300 to 30F

310 to 31F

و على كل فأي رقم منفذ فارغ من الممكن استعماله للبطاقة.

Direct Memory Access (DMA) وهي قناة تنقل البيانات بين أي جهاز مثل بطاقة الشبكة مثلا و ذاكرة الكمبيوتر ، وهذا الأمر يتم دون أي تدخل من المعالج. و لا يستطيع جهازان استخدام نفس القناة ، لهذا يجب تخصيص قناة منفصلة للبطاقة.

Base Memory Address وهي تمثل موقع محدد في ذاكرة الكمبيوتر **RAM** ، و بالنسبة لبطاقة الشبكة فهي تستخدم هذا الموقع للتخزين المؤقت للبيانات المرسله و المستقبله، و يكون عنوان هذا الموقع المستخدم من قبل بطاقة الشبكة هو **D8000** و احيانا يكتب **D800** ، و من الممكن استخدام أي موقع غير مستخدم من قبل جهاز آخر، و بعض البطاقات تسمح لك بتحديد مقدار الذاكرة المستخدم.

بطاقة الشبكة قد تحتوي على أحد الأنواع التالية من **Transceiver** و احيانا اكثر من نوع :

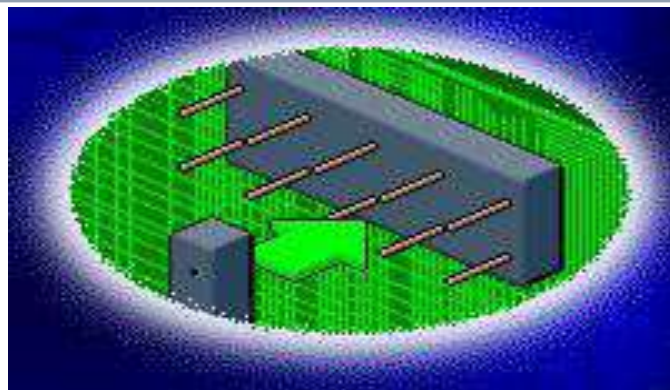
1- **On-Board BNC**.

2- **On-Board RJ-45**.

3- **On-Board AUI**.

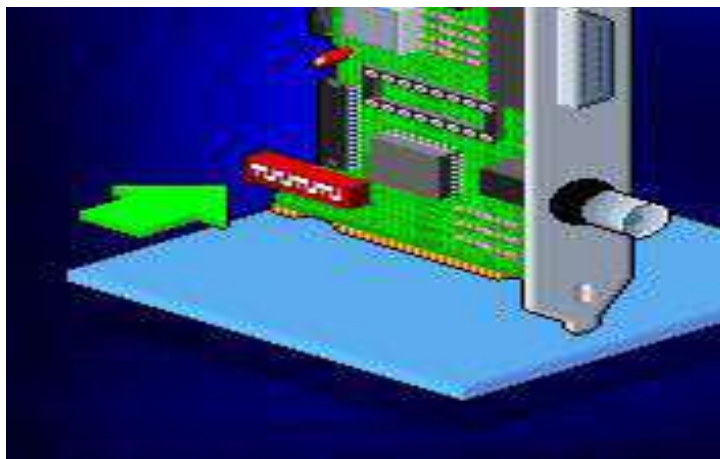
فإذا كان على البطاقة أكثر من نوع و بالتالي تدعم أكثر من نوع من الأسلاك فإنها تسمى **Combo Card** , ولتحديد النوع الذي سيتم استخدامه يجب اختياره من خلال استعمال **Jumpers** والتي توجد في الأنواع الأقدم من البطاقات أما الأنواع الأحدث التي تدعم مواصفات ركب و شغل فتتم هذه العملية تلقائيا.

من الممكن وصف ال **Jumpers** كمشابك صغير يقوم بربط دبوسين معا لتحديد الدائرة الكهربائية التي على البطاقة استخدامها (انظر الشكل (2-4))



شكل (2-4)

و أحيانا تتوفر بالإضافة الى Jumpers مجموعة صغيرة من المفاتيح تسمى Dual In-Line Package (DIP) تستخدم للتحكم باعدادات البطاقة (انظر الشكل (3-4))



شكل (3-4)

3-4 العوامل المؤثرة في بطاقة الشبكة :

بما أن بطاقة الشبكة تتحكم بتدفق البيانات بين الكمبيوتر و سلك الشبكة ، فإن لها تأثيرا كبيرا على أداء الشبكة، فإذا كانت البطاقة بطيئة فإنها ستؤدي الى بطئ عام في الشبكة ، و هذا الأمر يكون واضحا خاصة في شبكات من تصميم الناقل ، فهناك لا يستطيع أي أحد استخدام الشبكة ما لم يكن السلك حرا من أي إشارة ، و بالتالي إذا كانت البطاقة بطيئة فإن الشبكة ككل سيكون عليها الإنتظار طويلا الى ان تنهي البطاقة عملها .

العوامل المؤثرة على سرعة بطاقة الشبكة تتضمن:

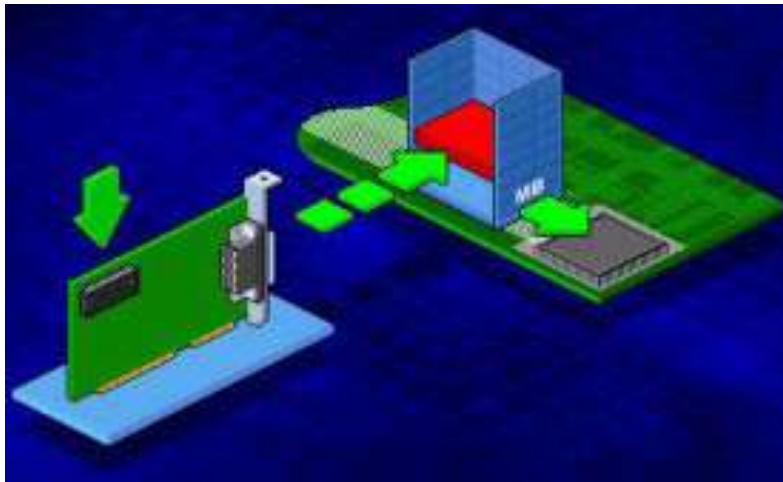
- 1 - الأسلوب المستخدم في نقل البيانات.
- 2 - المشغلات البرمجية المستخدمة Driver Software.
- 3 - سعة ناقل البيانات في الكمبيوتر.

- 4- قوة المعالج الموجود على البطاقة.
5- مقدار ذاكرة التخزين المؤقت على البطاقة.

* من العوامل المهمة في التأثير على سرعة البطاقة هو الأسلوب المستخدم في تبادل البيانات بين الكمبيوتر و البطاقة. هناك أربع طرق لتبادل البيانات بين الكمبيوتر و بطاقة الشبكة سنسردها من الأبطأ الى الأسرع:

- 1 - المدخل\المخرج المبرمج Programmed I/O.
- 2 - ذاكرة البطاقة المشتركة Shared Adapter Memory.
- 3 - الوصول المباشر للذاكرة Direct Memory Access (DMA).
- 4 - التحكم بالناقل Bus Mastering.

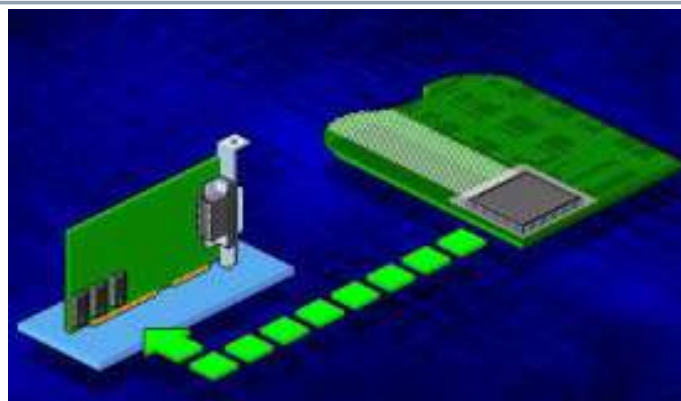
في تقنية Programmed I/O ، يقوم معالج خاص على البطاقة بالتحكم بجزء من ذاكرة الكمبيوتر. يقوم معالج البطاقة بالإتصال بمعالج الكمبيوتر من خلال عنوان مدخل\مخرج I/O Address الموجود في الجزء المحدد من الذاكرة الذي يتم التحكم به من قبل معالج البطاقة. يتم تبادل البيانات بين المعالجين بسرعة و ذلك بالقراءة و الكتابة على نفس الجزء من الذاكرة . انظر الشكل (4-4)



شكل (4-4)

و ميزة الطريقة السابقة بالنسبة للطرق الأخرى هو استخدام جزء ضئيل من الذاكرة. أما عيبها فيتمثل بضرورة تدخل معالج الكمبيوتر في عملية نقل البيانات مما يزيد العبء عليه و يقلل من السرعة الإجمالية للمعالجة.

أما في تقنية Shared Adapter Memory ، فان بطاقة الشبكة تكون تحتوي على ذاكرة RAM تشارك الكمبيوتر فيها بحيث يتمكن معالج الكمبيوتر من الوصول المباشر الى هذه الذاكرة على البطاقة و يقوم بنقل البيانات بالسرعة الكاملة مما يقلل من التأخير في نقل البيانات ، و يتعامل المعالج مع هذه الذاكرة و كأنها جزء فعلي من ذاكرة الكمبيوتر. انظر الشكل (5-4)

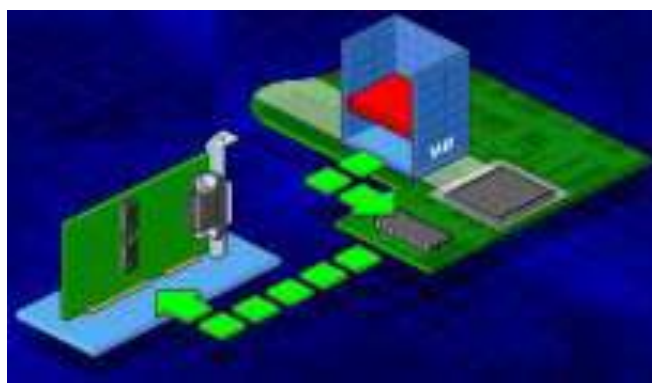


شكل (5-4)

أما البطاقات التي تستخدم تقنية Direct Memory Access فإنها تقوم بنقل البيانات مباشرة من ذاكرة الكمبيوتر إلى الذاكرة المؤقتة على البطاقة ، وهي تمر بمرحلتين:

الأولى : تنتقل البيانات من ذاكرة النظام إلى متحكم الوصول المباشر للذاكرة DMA Controller ، مهمة هذا المتحكم هي نقل البيانات بين ذاكرة النظام و أي جهاز آخر دون تدخل المعالج في عملية النقل.

الثانية :تنتقل البيانات من المتحكم إلى بطاقة الشبكة . أنظر الشكل (6-4)



شكل (6-4)

البطاقات التي تستخدم هذه التقنية تستغني عن المعالج في عملية النقل مما يزيد من سرعة نقل البيانات ، و يزيل العبء عن المعالج لتفريغ للقيام بمهام أخرى.

أما التقنية الأخيرة Bus Mastering و التي تسمى أيضا Parallel Tasking و فيها تقوم بطاقة الشبكة بالتحكم المؤقت بنقل بيانات الكمبيوتر بدون أي تدخل من المعالج وتقوم بتبادل البيانات مباشرة بين ذاكرة النظام و البطاقة. و هذا يسرع عمل الكمبيوتر نظرا لتفريغ المعالج و متحكم DMA ، و بشكل عام فإن هذه التقنية تحسن أداء الشبكة بشكل ملحوظ .

البطاقات التي تستخدم هذه التقنية يتحسن أداءها بنسبة تتراوح بين 20 الى 70 في المائة بالمقارنة مع البطاقات التي تستخدم التقنيات الأخرى , ولكن تكلفتها تكون اكبر.

*البطاقات من نوع EISA , MCA و PCI كلها تعتمد تقنية Bus Mastering.

مشغل بطاقة الشبكة أو Network Card Driver هو عبارة عن برمج يحمل على كل كمبيوتر يحتوي على بطاقة شبكة، و يقوم بالتحكم بمهام البطاقة و توجيهها للعمل بالشكل الأمثل ، اختيار المشغل المناسب و إعدادة بشكل جيد له تأثير كبير على سرعة و أداء البطاقة.

يعبر عن سعة ناقل البيانات ، بعدد البتات من البيانات التي يستطيع الناقل حملها في المرة الواحدة، كلما زادت سعة الناقل لثما زادت كمية البيانات التي من الممكن نقلها في المرة الواحدة. لهذا فناقل البيانات سعة 32 بت يستطيع نقل البيانات بشكل أسرع من ناقل بيانات بسعة 16 بت

زيادة سرعة الناقل تزداد سرعة نقل البطاقة للبيانات على الشبكة ، و لكن البطاقة يجب أن تقوم بمعالجة هذه البيانات ثم نقلها الى السلك فإذا كانت سرعة الناقل أكبر من سرعة معالجة البطاقة للبيانات فستصبح البطاقة في هذه الحالة مسببة لمشكلة تسمى عنق الزجاجة ، ولحل مثل هذه المشكلة تستخدم البطاقة:

- 1 -ذاكرة احتياطية RAM Buffer مركبة على البطاقة لتخزين البيانات مؤقتا قبل إرسالها و كلما زاد حجم هذه الذاكرة كلما زادت سرعة نقل البطاقة للبيانات الى السلك.
- 2 -معالج خاص مركب على البطاقة يمثل عقلا المدبر و المسئول عن القيام بالمهام الموكلة إليها ، و كلما كان هذا المعالج أقوى و أثير تطورا ألما تحسن أداء البطاقة.

هناك نوعان رئيسيان من المعالجات المستخدمة في بطاقة الشبكة :

1 -معالجات RISC.

2 -معالجات CISC.

معالجات RISC هي اختصار ل Reduced Instruction Set Computing أو محاسبة مجموعة التعليمات المبسطة ، و تقوم فكرة هذه المعالجات على فعالية و سرعة معالجة مجموعات صغيرة و بسيطة من التعليمات.

أما معالجات CISC هي اختصارا ل Complex Instruction Set Computing أو محاسبة مجموعة التعليمات المعقدة ، و هذه المعالجات تكون قادرة على معالجة التعليمات المعقدة و بالتالي تستطيع القيام بمهام شديدة التعقيد و الصعوبة، و لكن نظرا لتعقيد تصميمها فإنها من الممكن أن تكون بطيئة.

بشكل عام فإن معالجات RISC تعتبر اسرع من معالجات CISC في تشغيل التعليمات البسيطة ، و حيث أن التعليمات أو الأوامر التي تحتاج بطاقة الشبكة تنفيذها هي أوامر بسيطة نسبيا فإن البطاقات التي تستخدم معالجات RISC تكون أسرع من تلك التي تستخدم معالجات CISC.

إذا كانت شبكتك أو بعض أجزاء منها بحاجة الى احتياجات خاصة ، فإنك باختيارك للبطاقة المناسبة تستطيع تحقيق هذه الاحتياجات، فبعض أجهزة الكمبيوتر مثلا تحتاج الى بطاقات عالية الثمن بينما لا يحتاج غيرها إلا الى أرخص البطاقات. نعرف مثلا أن المزودات تتعامل مع كميات كبيرة من البيانات ، و نعرف أيضا أنه إذا كان المزود بطيئا فإن

الشبكة ككل ستصبح بطيئة ، لهذا فإنه يصبح من الضروري استخدام بطاقات شبكة متطورة في المزود لتستطيع تحمل العبء الكبير الذي سيقى على عاتقها. بينما من الممكن استخدام بطاقات أقل تكلفة لمحطات العمل Workstation التي لا تولد كميات كبيرة من البيانات و تبثها على الشبكة .

تعتبر الشبكات المحلية اللاسلكية Wireless LAN , نوعا خاصا من الشبكات، و لإنشاء شبكة محلية لاسلكية لا بد لك من استخدام بطاقات شبكة لاسلكية.

تستخدم بطاقات الشبكة اللاسلكية لأمرين:

1 - لإنشاء شبكة محلية لاسلكية كاملة.

2 - لإضافة محطة لاسلكية لشبكة محلية سلكية.

تعمل بطاقة الشبكة اللاسلكية بشكل مشابه لعمل بطاقة الشبكة السلكية و الاختلافات الرئيسية بينهما هي:

1 - وسط الإرسال المستخدم للبث.

2 - المكون المسئول عن عملية البث و يسمى المجمع اللاسلكي Wireless Concentrator و هو يقوم بنفس مهام المكون المسمى Transceiver في البطاقات السلكية، و يستطيع المجمع اللاسلكي التعامل مع أنواع مختلفة من وسائط الإرسال تشمل:

أ - موجات الراديو Radio Waves.

ب - موجات المايكروويف Microwaves.

ت - موجات الأشعة تحت الحمراء Infrared.

يقوم بعض مديري الشبكات بإزالة أي محركات أقراص لينة كانت أو صلبة أو حتى مضغوطة من أجهزة المستخدمين ، و يكون الهدف من ذلك :

1 - زيادة أمن الشبكة وحماية البيانات من الفيروسات.

2 - تقليل التكلفة الإجمالية للشبكة.

3 - سهولة الإدارة و التحكم بالأجهزة على الشبكة.

و لكن تبرز مشكلة عند استخدام الأجهزة منزوعة الأقراص تتمثل في كيفية تشغيل هذه الأجهزة و كيف ستنضم الى الشبكة بدون وجود قرص صلب و بالتالي أين سيخزن برنامج بدأ التشغيل؟

لحل هذه المشكلة تستخدم بطاقات شبكة مخزن عليها برنامج صغير يشغل الجهاز و يسمح له بالانضمام إلى الشبكة ، هذه البطاقات تكون مزودة بذاكرة تسمى Remote-Boot PROM يخزن عليها برنامج بدأ التشغيل

الفصل الخامس

أنواع وخصائص أسلاك الشبكات

هناك ثلاث أنواع رئيسية من الأسلاك هي:

- 1- الأسلاك المحورية Coaxial Cable.
- 2- الأسلاك الملتوية Twisted Pair.
- 3- الألياف البصرية Fiber Optic.

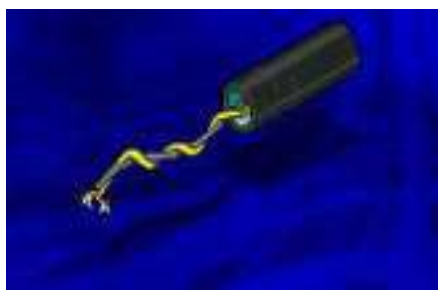
سنتناول في هذا الفصل انواع وخصائص الأسلاك الملتوية والألياف البصرية بشيء من التفصيل

1-5 الأسلاك الملتوية Twisted Pair:

تتكون الأسلاك الملتوية في أبسط صورها من زوج من أسلاك نحاسية معزولة و ملتفة حول بعضها البعض. يعمل هذا الالتفاف على تقليل تأثير التداخل الكهرومغناطيسي شيئا ما .

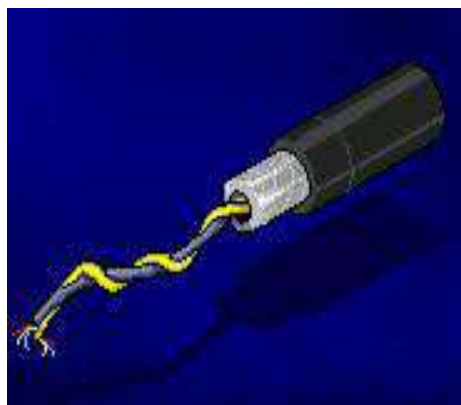
تنقسم الأسلاك الملتوية الى نوعين هما:

- 1- Unshielded أو غير المحمي . أنظر الشكل (1-5)



شكل (1-5)

- 2- Shielded محمية . أنظر الشكل (2-5)



شكل (2-5)

يتكون النوع الأول (UTP) Unshielded twisted pair من أسلاك ملتوية داخل غطاء بلاستيكي بسيط، و يستخدم هذا النوع في شبكات 10BaseT.

قامت جمعية الصناعات الإلكترونية و جمعية صناعات الاتصال بتقسيم UTP الى خمس فئات وفقا للغاية من استخدامها :

- 1- (Category 1) الفئة الأولى و تستخدم لنقل الصوت فقط و لا تستطيع نقل البيانات.
- 2- (Category 2) الفئة الثانية و تستخدم لنقل البيانات بسرعة 4 ميجا بت في الثانية.
- 3- (Category 3) الفئة الثالثة و تستخدم لنقل البيانات بسرعة 10 ميجا بت في الثانية .

- 4- (Category 4) الفئة الرابعة و تستخدم لنقل البيانات بسرعة 16 ميجا بت في الثانية .
5- (Category 5) الفئة الخامسة و تستخدم لنقل البيانات بسرعة 100 ميجا بت في الثانية .

تعتبر UTP عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي و تداخل الإشارات المجاورة ، ولحل هذه المشكلة تستخدم الحماية Shielding ، و من هنا ظهرت الأسلاك الملتوية المحمية (STP) Shielded-twisted pair و التي هي عبارة عن زوج من الأسلاك الملتوية محمية بطبقة من القصدير ثم بغلاف بلاستيكي خارجي.

و تتفوق STP على UTP في أمور :

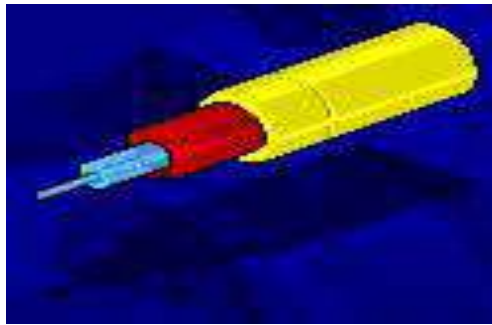
- 1- أقل عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي.
- 2- تستطيع دعم الإرسال لمسافات أبعد.
- 3- في بعض الظروف توفر سرعات بث أكبر.

تستخدم الأسلاك الملتوية TP عادة في الحالات التالية :

- 1- ميزانية محدودة للشبكة.
- 2- هناك حاجة لتوفير سهولة و بساطة في التركيب.

2-5 الألياف البصرية Fiber Optic:

تتكون أسلاك الألياف البصرية من إسطوانة رقيقة جدا من الزجاج أو البلاستيك بسمك الشعرة تسمى الصميم Core و يكسى هذا الصميم بطبقة من الزجاج تكون مصممة لعكس الضوء عليه، وتغطي من ثم بطبقة مقواة Kevlar و التي بدورها تكون محمية بغطاء خارجي من البلاستيك . أنظر الشكل (3-5)



شكل (3-5)

وحيث أن كل Core لا يستطيع نقل الضوء أو الإشارة إلا في اتجاه واحد فقط فإنه لا بد من استخدام سلكين من الألياف البصرية واحد للإرسال و الثاني للإستقبال.

توفر أسلاك الألياف البصرية المزايا التالية:

- 1 - منيعة ضد التداخل الكهرومغناطيسي و التداخل من الأسلاك المجاورة.

2 - معدلات التوهين منخفضة جدا.

3 - سرعة إرسال بيانات مرتفعة جدا بدأت ب 100 ميغا بت في الثانية و قد وصلت حاليا الى 200000 ميغا بت في الثانية.

4 - في الألياف البصرية يتم تحويل البيانات الرقمية الى نبضات من الضوء، و حيث أنه لا يمر بهذه الألياف أي إشارات كهربية فإن مستوى الأمن الذي تقدمه ضد التنصت يكون مرتفعا.

أما العيب الرئيسي لهذه الأسلاك فهو نابع من طبيعتها ، فتركيب هذه الأسلاك و صيانتها أمر غاية في الصعوبة فأى كسر أو انحناء سيؤدي الى عطبها.

تعتبر الألياف البصرية ذات الصميم المصنوع من البلاستيك أسهل تركيبا و أقل عرضة للكسر ، ولكنها لا تستطيع حمل نبضات الضوء مسافات شاسعة كتلك المزودة بصميم زجاجي. و الألياف البصرية بشكل عام تكلفتها مرتفعة كثيرا قياسا بالأسلاك النحاسية .

من غير المحبذ استخدام الألياف البصرية في الحالات التالية:

1 - ميزانية محدودة.

2 - عدم توفر الخبرة الكافية لتركيبها.

خلاصة البحث

* تسمح لنا الشبكات بمشاركة و تبادل المعلومات و الموارد بشكل أفضل و تسمح بالإتصال بين المستخدمين.

* الشبكات المحلية تعمل في مساحة محدودة بينما شبكات نطاق المدن تعمل على مساحة أوسع و تستخدم نفس تقنيات الشبكة المحلية.

- * إترنت هي معمارية لشبكة النطاق المحلي المعرفة بواسطة المقياس IEEE 802.3. وهي تستخدم نظام CSMA/CD لتنظيم حركة المرور على وسط الإرسال على الشبكة.
- * هناك 4 أنواع أساسية للإترنت: 10BaseF , 10BaseT , 10Base5 , 10Base2
- * تعمل إترنت مع أغلب أنظمة تشغيل الشبكات.
- * شبكات 10BaseT هي شبكات إترنت تعمل بسرعة 10 ميجابت و ترسل الإشارات باستخدام تقنية Baseband وبأستخدام أسلاك Twisted Pair ، و أقصى طول للسلك هو 100 متر.
- * تستخدم هذه الشبكات المكونات التالية : أسلاك ملتوية ، مرسل -مستقبل ، مجمع و الذي يعمل كمكرر إشارة ، و مشابه من النوع RJ-45 .
- * يستخدم 10BaseF الألياف البصرية للوصل بين المسافات الشاسعة و هو إما وحيد النمط و إما متعدد الأنماط ويصل طول السلك الى 2 كيلو متر
- * بطاقة الشبكة هي الواجهة بين الكمبيوتر و وسط الإتصال و تقوم بتحضير البيانات و تخزينها مؤقتا ثم بثها و تتحكم بتدفقها على الشبكة.
- * يجب أن تتفاهم بطاقات الشبكة معا على بعض القضايا قبل أن تتمكن من تبادل البيانات.
- * تقوم بطاقة الشبكة ببعض مهام التحكم على الشبكة.
- * هناك أربع أنواع من نواقل البيانات هي : PCI , EISA , MCA , ISA .
- * تحدد سرعة بطاقة الشبكة بمجموعة من العوامل تشمل: أسلوب الإرسال ، برنامج مشغل البطاقة، سعة الناقل ، الذاكرة الاحتياطية في البطاقة و قوة معالج البطاقة.
- * في أجهزة الكمبيوتر منزوعة الأقراص تستخدم بطاقات شبكة خاصة مزودة ب Remote-Boot PROM تقوم ببدأ تشغيل الأجهزة و تسمح لها بالإنضمام الى الشبكة.
- * هناك ثلاث أنواع رئيسية من الأسلاك هي المحورية و الملتوية و الألياف البصرية.
- * تنقسم الأسلاك الملتوية الى محمية و غير محمية.
- * توفر الألياف البصرية سرعات كبيرة و لكن تركيبها صعب.

مصادر البحث

- **Networking Explained , Second Edition**
MICHAEL A. GALLO & WILLIAM M. HANCOCK (electronic edition)

- الموسوعة الحاسوبية – الإصدار الثاني (كتاب) – المؤلف د.وليد خالد عوده (نسخة الكترونية)
- <http://en.wikipedia.org> (موقع ويب) ويكيبيديا الموسوعة الحرة (مقال عن بطاقة الشبكة بالرابط التالي
(http://en.wikipedia.org/wiki/Network_interface_controller)
- <http://www.topbits.com> (موقع ويب) موقع يختص بتقنيات المعلومات (مقال عن شبكات ايثرنت بالرابط التالي
(<http://www.topbits.com/ethernet.html>)
- <http://compnetworking.about.com> (موقع ويب) موقع متخصص بشبكات الحاسوب (مقال عن
المستلزمات الصلبة للشبكات بالرابط التالي
http://compnetworking.about.com/od/hardwarenetworkgear/Hardware_Network_Gear.htm)
- www.arabsgate.com (موقع ويب) شبكة بوابة العرب (بعض المقالات المتفرقة)
- <http://www.arabhardware.net> (موقع ويب) موقع عرب هاردوير
- <http://www.kutub.info> (موقع ويب) كتب حيث تكمن المعرفة (سحب بعض المقالات والكتب الالكترونية)
- <http://www.ask-pc.com> (موقع ويب) منتديات موقع ASK-PC