

الشبكات المحلية

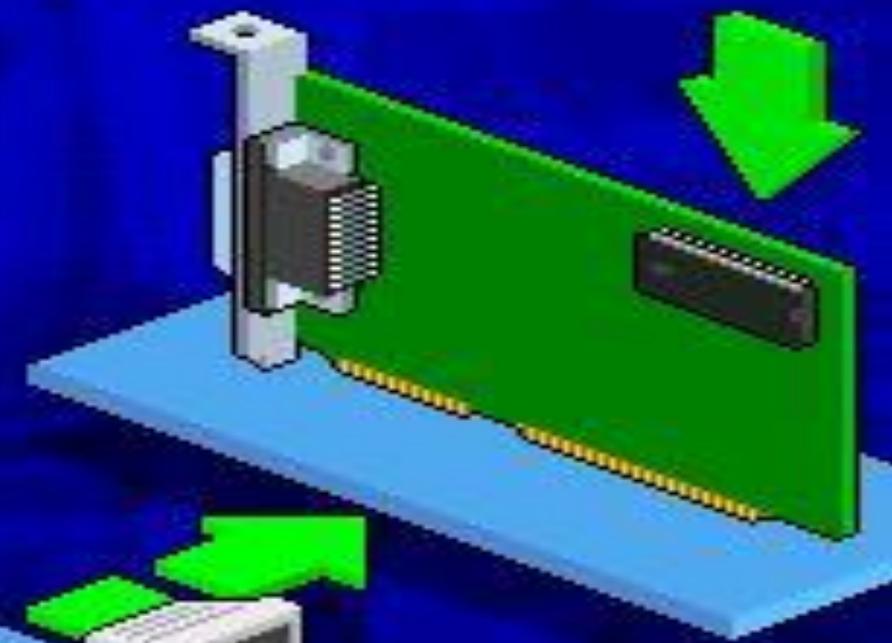
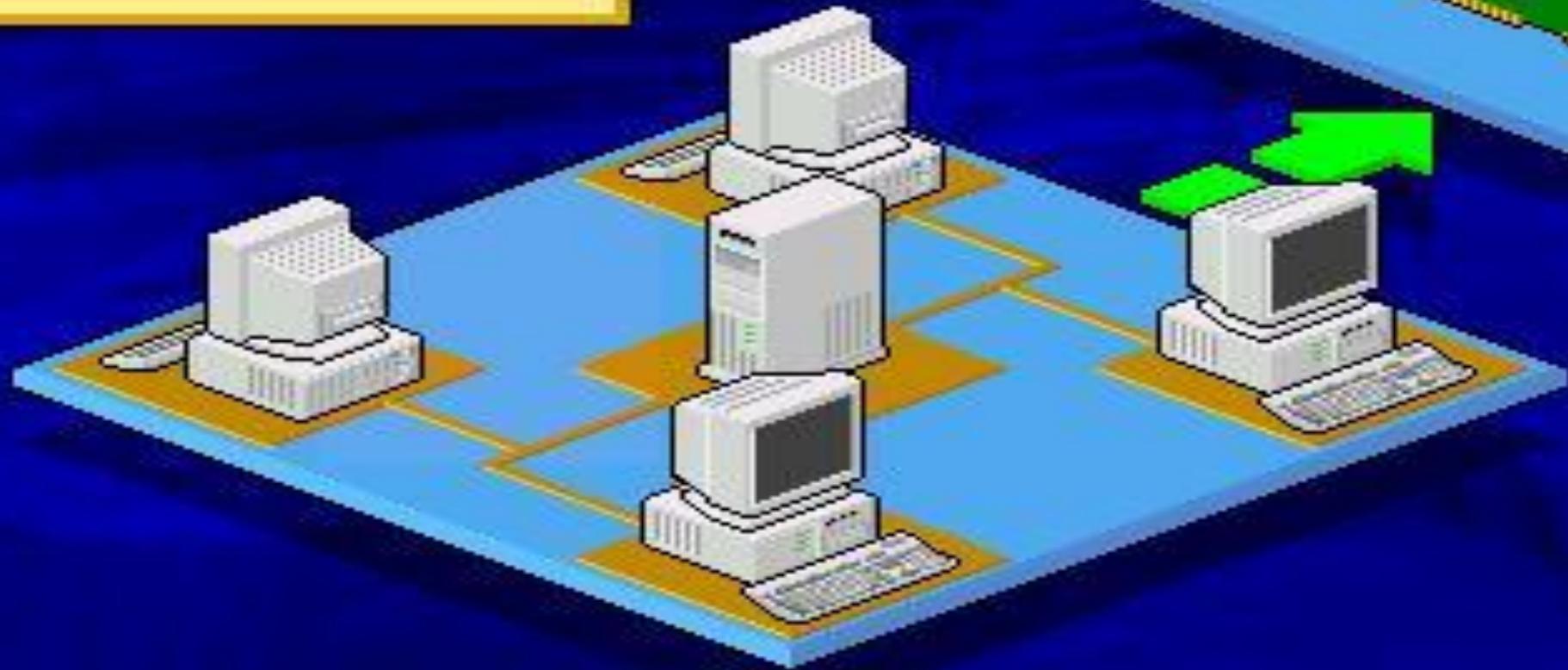
شبكات Ethernet

- تعتبر Ethernet إحدى معماريات الشبكات المحلية LAN Architecture التي طورتها أساساً شركة Xerox في منتصف السبعينيات من القرن الماضي. وهي تمثل القاعدة لمعيار التشبيك IEEE Networking Standard 802.3. تستخدم إيثرنت 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.

شبكات إترنت

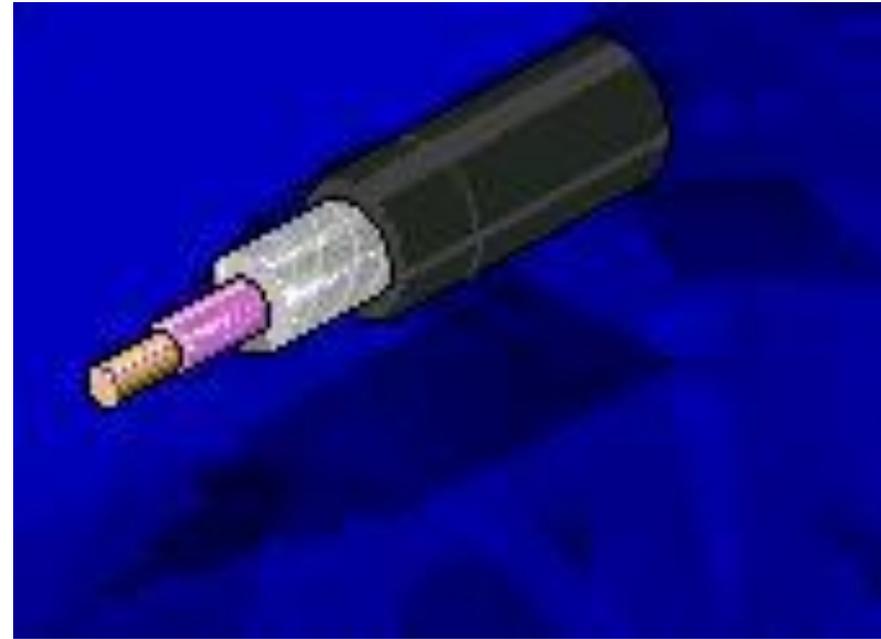
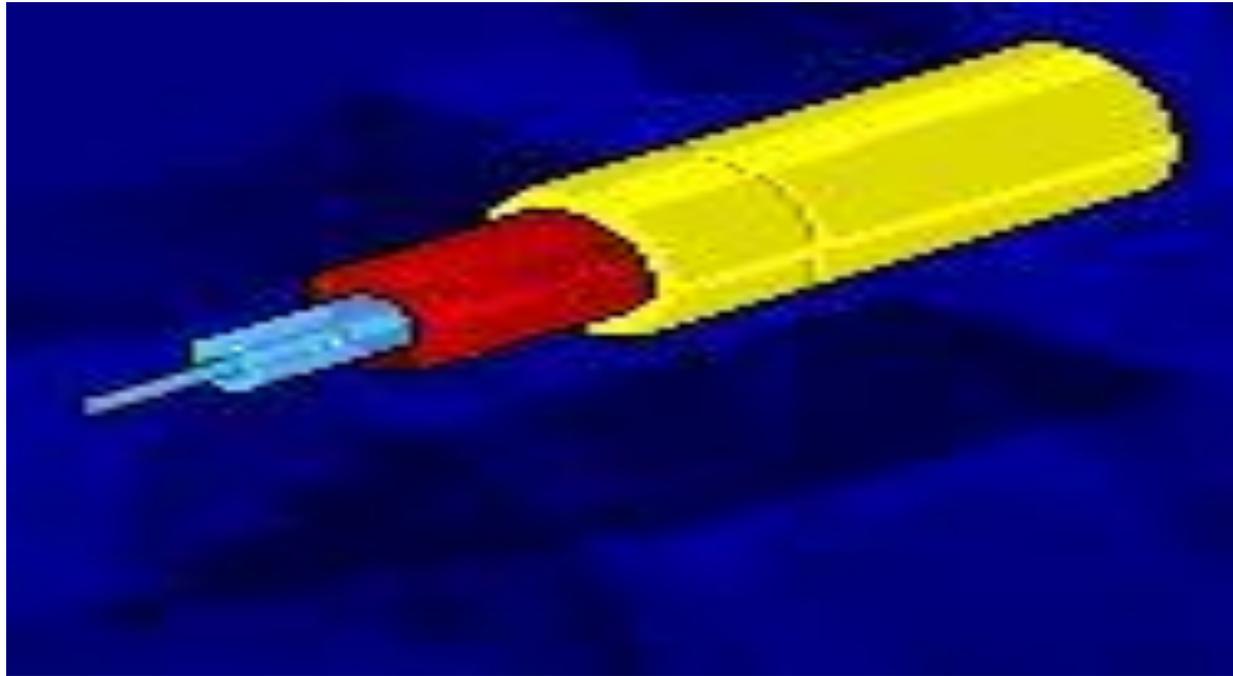
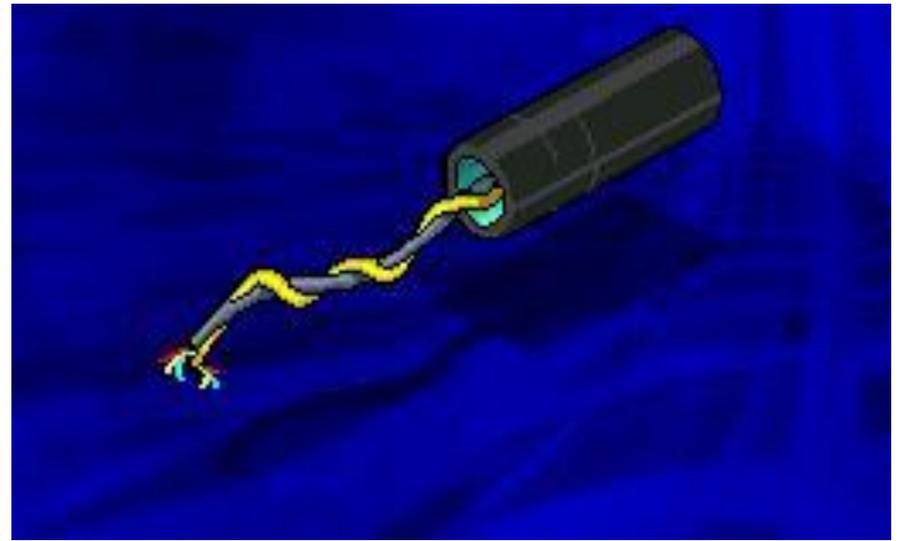
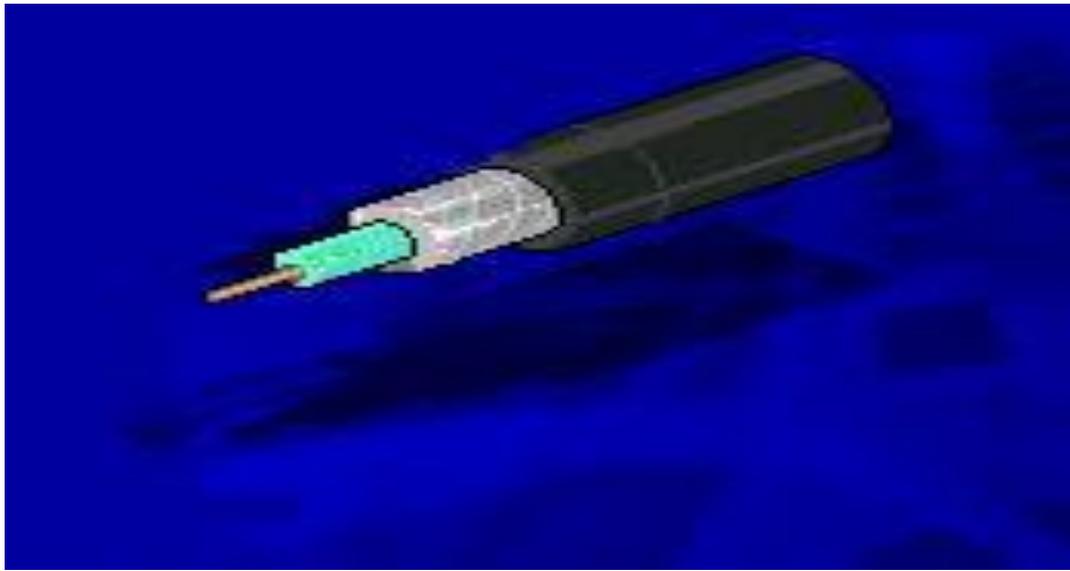
- شبكات إترنت تنقل البيانات بمعدل ١٠ ميجابت في الثانية ، و لكن الأنواع الأحدث تدعم سرعة نقل بيانات تصل الى ١٠٠ ميجابت في الثانية . و حاليا تتوفر أنواع تدعم سرعة ١ جيجابت في الثانية .
- مع أن إترنت تقليديا كانت تستخدم مع تصميم الشبكة من النوع Bus إلا أنها تدعم أيضا التصميم Star Bus .
- تستخدم إترنت نظام 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

يتواجد متحكم الإنترنت على
بطاقة الشبكة في كل جهاز
كمبيوتر متصل بشبكة محلية
من أنواع إنترنت



الأنواع الأساسية لخيارات التشبيك مع شبكات إيثرنت

- (Twisted-Pair) 10BaseT-
- (Thin Coaxial) 10Base2-
- (Thick Coaxial) 10Base5-
- (Fiber Optic) 10BaseF-



معنى الرموز المستخدمة في الشبكات

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 ١٠٠ 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 ١٠ ميجابت في الثانية و تستخدم إرسال الإشارة من النوع Baseband وطول أي قسم من السلك فيها لا يتجاوز ٢٠٠ 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

بنية الاطار

- ينقسم كل إطار من حزم البيانات الى عدة أقسام :
- ١- المقدمة أو Preamble Section و هي التي تحدد بداية الإطار أو حزمة البيانات .
- ٢- قسم المصدر و الوجهة أو Source and Destination Section و يحتوي على عنواني الكمبيوتر المرسل و الكمبيوتر المستقبل .
- ٣- قسم النوع أو Type Section و الذي يحدد بروتوكول الشبكة المستخدم مثل IP أو IPX .
- ٤- القسم الأخير و هو قسم الإختبار الدوري للزيادة أو Cyclical Redundancy Check ((CRC Section وهذا القسم يحتوي على فحص لوجود أي أخطاء في الإطار المرسل من البيانات .
- 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 الازدحام على كل قسم Segment لأن عدد أقل من المستخدمين سييئون بياناتهم على الشبكة و بالتالي سيتحسن الأداء العام للشبكة

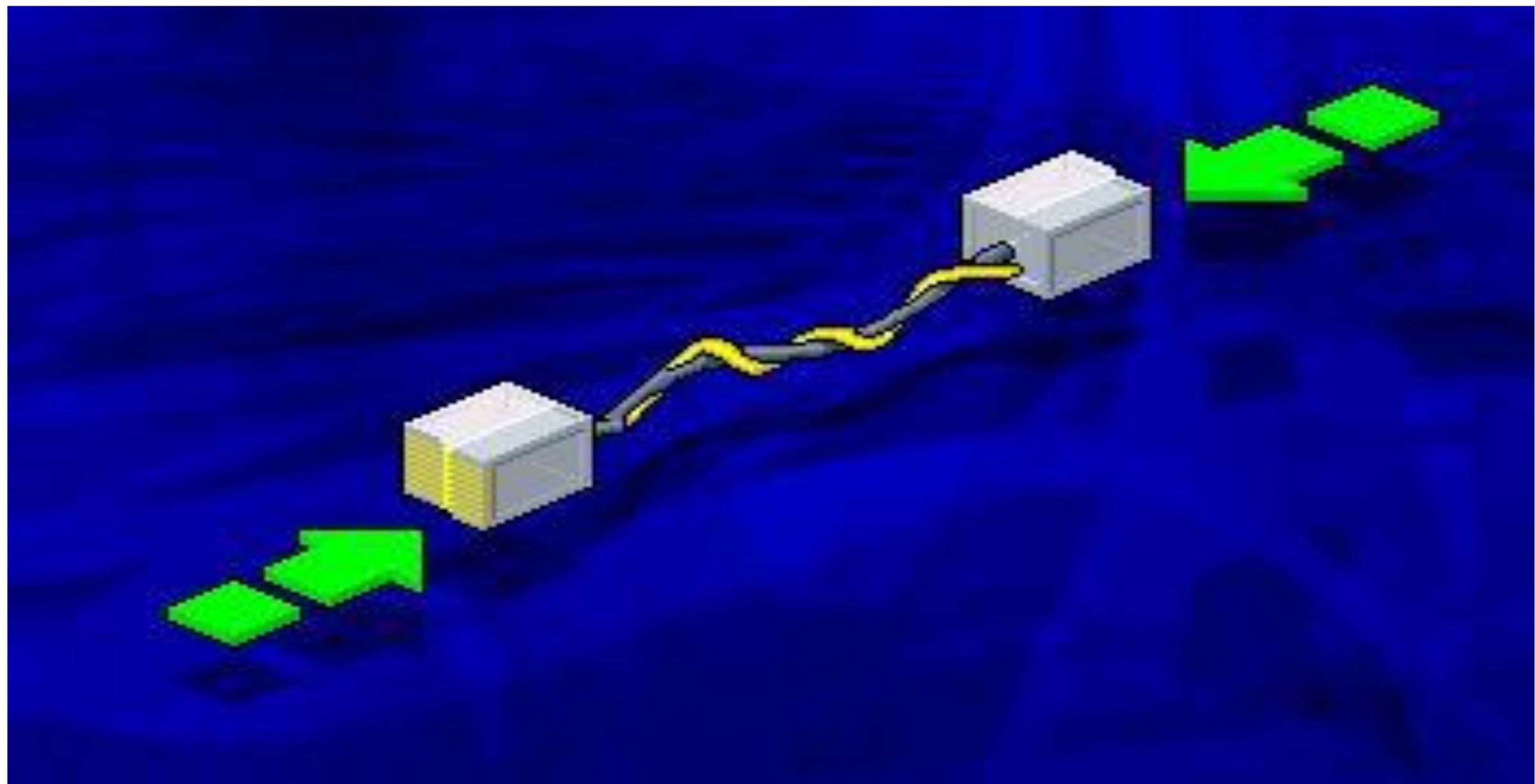


شبكات إترنت من النوع 10BaseT

- شبكات 10BaseT هي شبكة إترنت تعمل بسرعة ١٠ ميجابت في الثانية و تستخدم الإرسال من النوع Baseband ، و الأسلاك التي تستخدمها هي من النوع Twisted Pair أو الزوج الملتوي .
- نموذجيا تستخدم هذه الشبكات النوع غير المغطى من الزوج الملتوي الأسلاك أو Unshielded Twisted Pair (UTP) ، و لكنها تستطيع العمل أيضا مع النوع المغطى من هذه الأسلاك أو Shielded Twisted Pair (STP) و ذلك دون تغيير أي من بارامترات الشبكة.
- تصميم شبكات 10BaseT هو ماديا أو حقيقيا عبارة عن تصميم النجمة Star و لكن منطقيا هو تصميم الناقل بمعنى أن هناك أجهزة كمبيوتر متصلة بنقطة مركزية هي المجمع أو Hub ، و لكن النظام المستخدم في إرسال الإشارات على الشبكة هو نفس النظام المستخدم في شبكات الناقل Bus

مكونات شبكات 10BaseT

- ١- 10BaseT Transceiver ، هو اختصار ل (Transmitter – Receiver) أي مرسل مستقبل.
- ٢- Wiring Hub مجمع أسلاك.
- ٣- repeaters مكررات إشارة.
- ٤- موصلات أو مشابك RJ-45 Connectors .
- نموذجيا توصل أسلاك الشبكة الي 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



خصائص شبكات 10BaseT

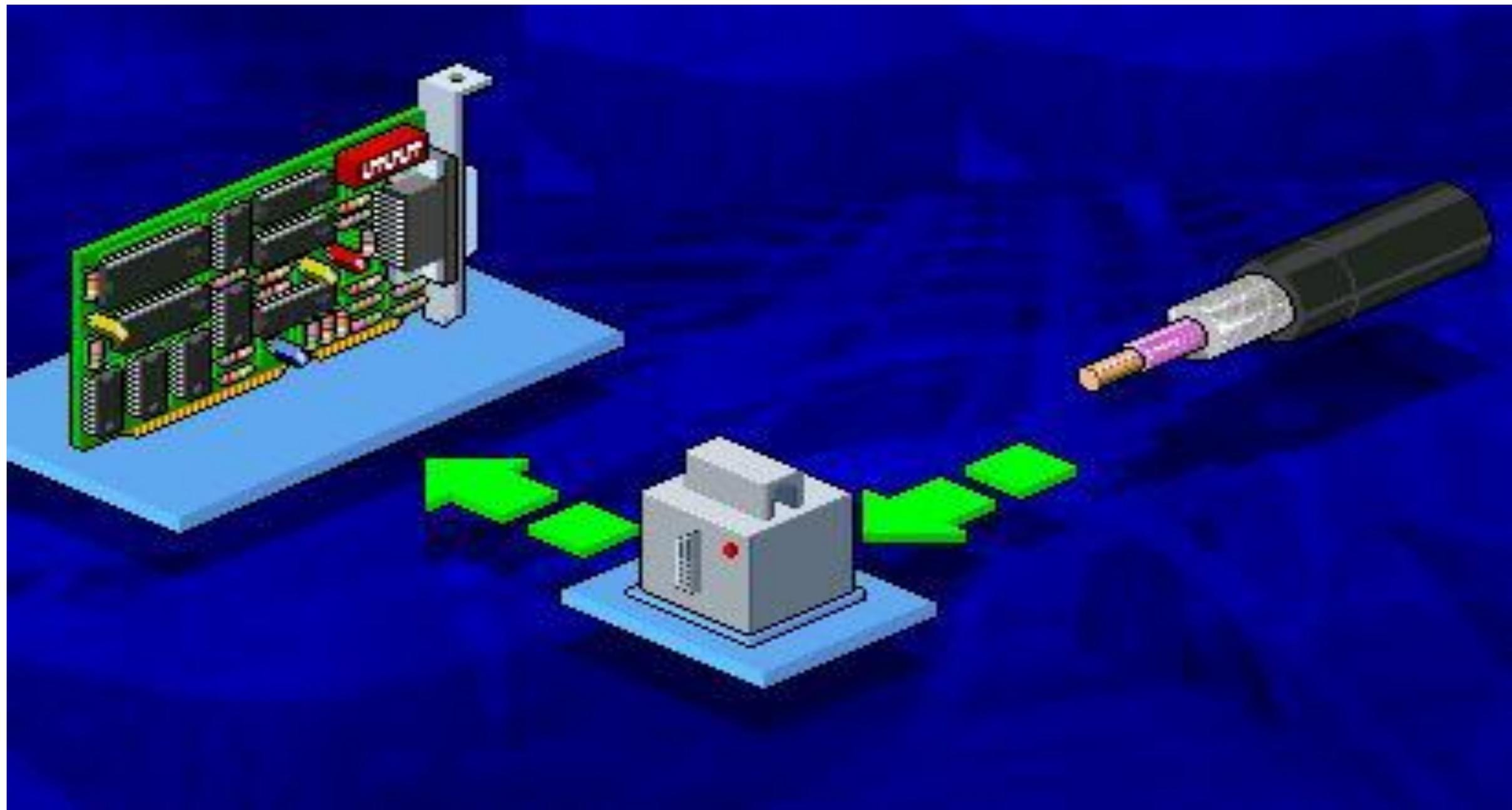
في شبكات 10BaseT يكون Transceiver عادة مركبا على بطاقة الشبكة في الكمبيوتر الموصل الى هذه الشبكة .

الطول الأقصى للسلك أو Segment في شبكات 10BaseT يصل الى ١٠٠ متر ، أما الطول الأدنى بين جهازين على هذه الشبكة فهو لا يجب أن يقل عن ٢,٥ متر .

تستفيد شبكات 10BaseT من تصميم النجمة ، بتسهيل نقل الأجهزة من مكان الى آخر وإصلاح المعطوب منها دون أن يؤثر ذلك على عمل الشبكة .

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

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



شبكات 10Base2 و 10Base5

تم وضع أساسيات شبكة **10Base2** عام ١٩٨٥، و هي شبكة إترنت تعمل بسرعة ١٠ ميجابت ثي الثانية و تستخدم نظام إرسال الإشارة **Baseband** و تعمل من خلال تصميم الشبكة من النوع الناقل **Bus** ، السلك المستخدم في هذا النوع من الشبكات هو السلك المحوري الرقيق **Thin Coaxial** .

الطول الأقصى للسلك المستخدم في شبكات **10Base2** هو نظريا ٢٠٠ متر ولكن عمليا هو ١٨٥ متر و تم تقريبه الى ٢٠٠ من أجل تسهيل التعريف و لكنه حقيقة لا يتجاوز طوله ١٨٥ مترا، بينما الطول الأدنى أو أقصر مسافة تصل بين جهازين هي نصف متر. كل قسم من السلك يصل طوله الى ١٨٥ متر يدعم حتى ٣٠ كمبيوترا

مكونات شبكة 10Base2

- 10Base2 Transceiver و تكون مركبة على لوحة الشبكة في الكمبيوتر.
- ٢- السلك المحوري الرقيق Thin Coaxial .
- ٣- وصلات T Connectors .
- ٤- وصلات الماسورة (50 ohm BNC Barrel Connectors) .
- ٥- موقوفات ارتداد الإشارة (50 ohm BNC Terminators) .
- ٦- مكررات الإشارة Repeaters .

خصائص شبكات 10Base5

تصل سرعة شبكات 10Base5 الى ١٠ ميجابت في الثانية وتستخدم تقنية Baseband في الإرسال و تدعم تصميم الشبكة من النوع الناقل Bus ، لشبكة هو أن الإقتراب كثيرا بين الأجهزة يؤدي الى تشويه الإشارات التي يرسلها كل من هذه و تستخدم الأسلاك من النوع المحوري التخين أو Thick Coaxial ، و هذا النوع من الأسلاك يعتبر النوع القياسي لشبكات إترنت لأنه النوع الأصلي الذي كان مستخدما عند إنشاء شبكات إترنت.

في هذا النوع من الشبكات يصل العدد الأقصى لأجهزة الكمبيوتر التي من الممكن أن تتصل بقسم Segment من الشبكة هو ١٠٠ جهاز.

الحد الأدنى لطول السلك بين جهازين على الشبكة هو ٢,٥ متر ، والسبب في تحديد حد أدنى لطول السلك بين أي جهازين على الأجهزة بسبب الإنعكاس الذي قد يحدث للإشارة Reflection ، أما الطول الأقصى للسلك فيصل الى ٥٠٠ متر

مكونات شبكة 10Base5

- مرسل – مستقبل Transceiver ويكون منفصلا عن بطاقة الشبكة.
- ٢- Transceiver Cable .
- ٣- موقف الإرتداد ٥٠-ohm Terminator .
- ٤- وصلات أو مشابك لوصل المكون الثاني بالمكون الأول .
- ٥- مجمع أسلاك Wiring Hub .
- ٦- وصلات ماسورة Barrel Connectors .
- ٧- أداة ثقب Coring Tool .

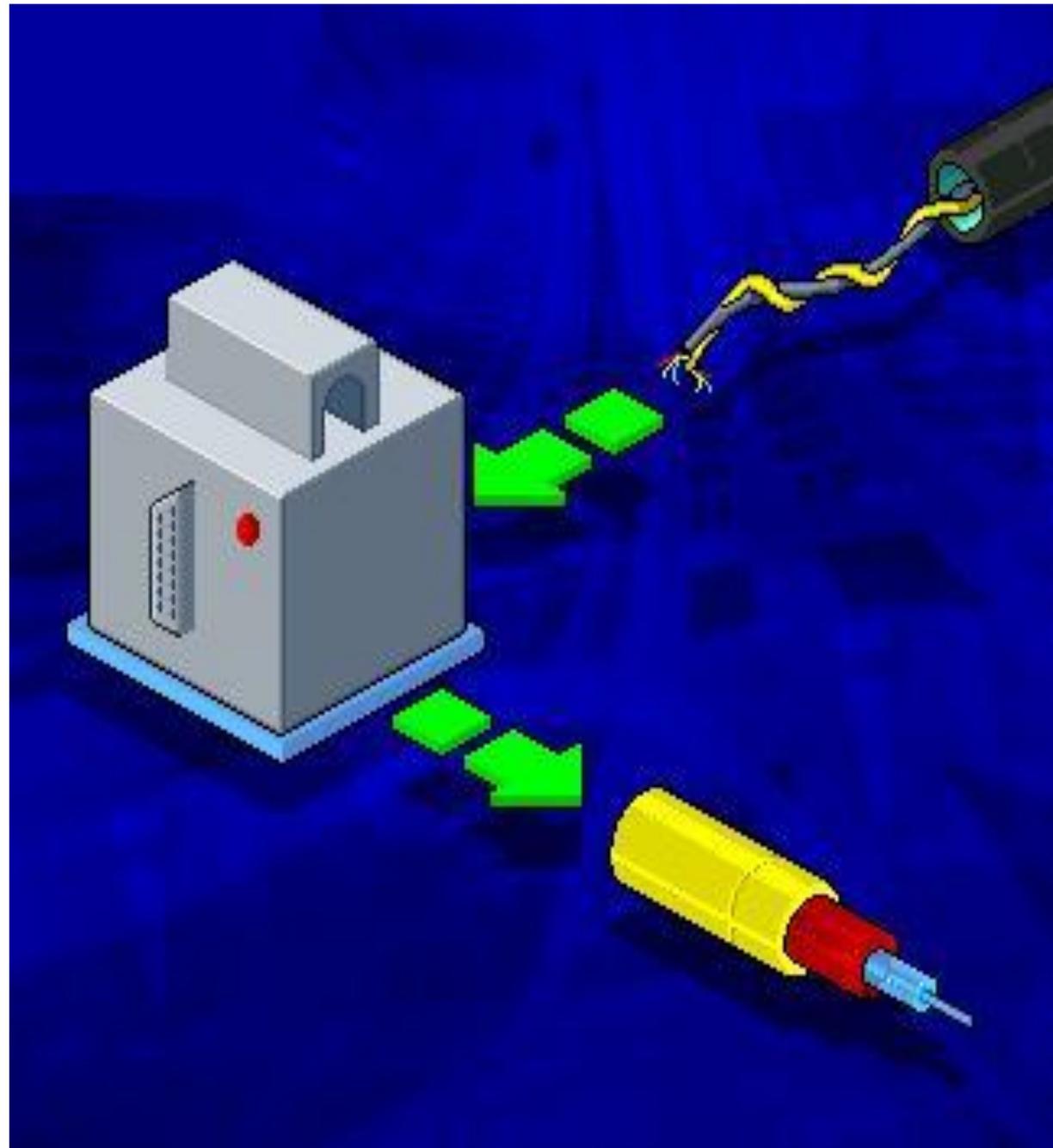
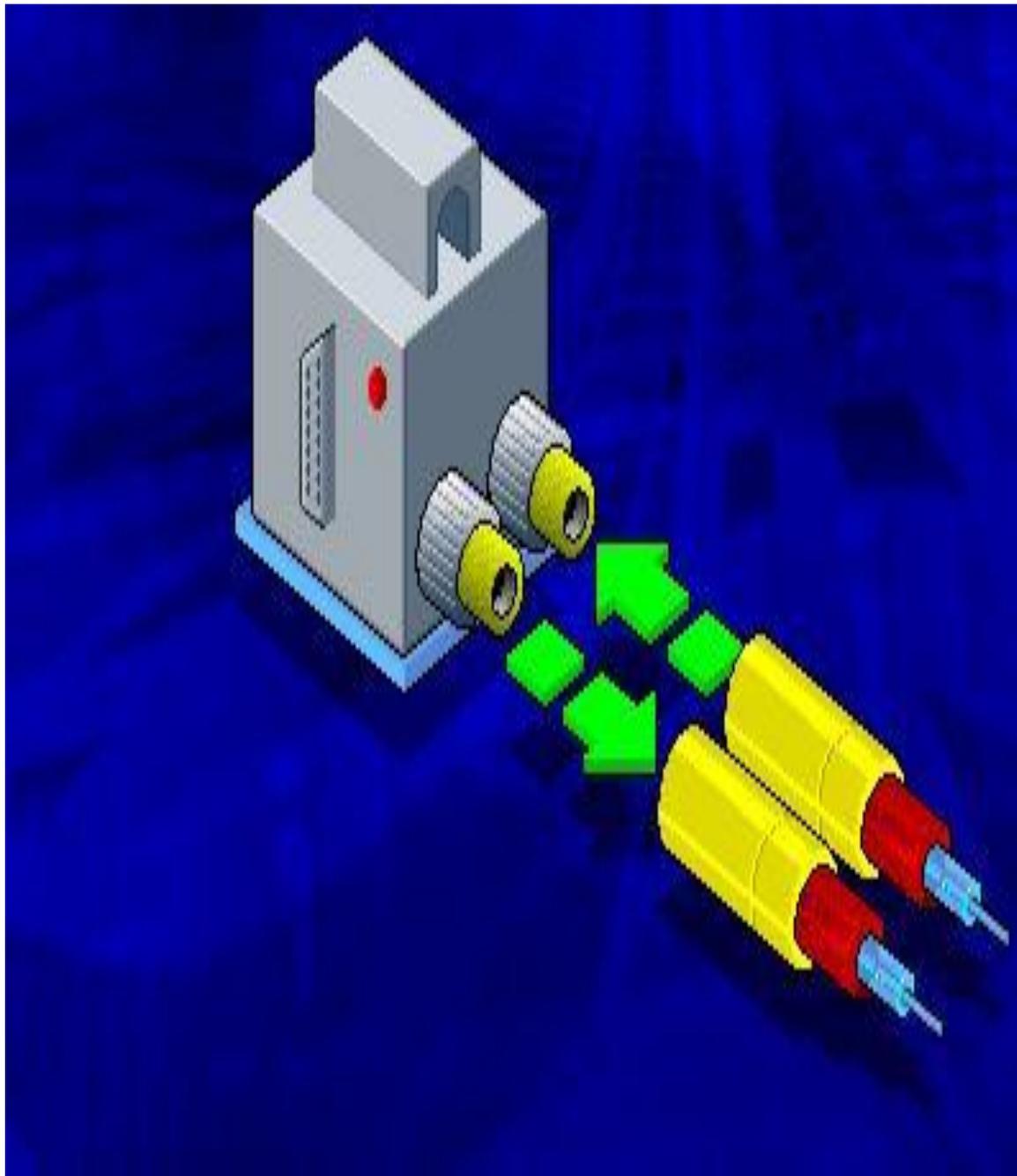
- شبكات 10BaseF

تستخدم شبكات 10BaseF الألياف الضوئية Fiber Optic للوصل بين الأجهزة ، و الطول الأقصى للسلك يصل الى ٢ 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 (EMI .

مكونات شبكات 10BaseF

- - سلك ليف بصري Fiber Optic Cable .
- ٢- Fiber Optic Transceiver (FOT) .
- ٣- مشابك صغيرة لتجميع أسلاك الألياف البصرية و تسمى Sub Miniature Assembly (SMA)Connectors و تسمى أيضا (ST) Straight Tip .
- في الشبكات المحلية التي يستخدم فيها أكثر من نوع واحد من الأسلاك يجب أن يكون أحدها أسلاك ملتوية Twisted Pair و يكون الآخر ألياف بصرية ، في هذه الحالة يستخدم (FOT) Fiber Optic Transceiver و الذي يقوم بتحويل الإشارات الكهربائية من الأسلاك الملتوية الى إشارات بصرية تجري في الألياف البصرية و بالعكس



معايير 10BaseF

يندرج تحت المعيار 10BaseF ثلاثة معايير أساسية هي:

١ - 10BaseFL – Fiber Link .

٢ - 10BaseFB – Fiber Backbone .

٣ - 10BaseFP – Passive Fiber .

يسمح النوع الأول 10BaseFL باستخدام خمس مكررات إشارة Repeaters لتمديد الشبكة مع الأخذ بعين الاعتبار أن طول كل Segment من أسلاك الألياف البصرية يصل الى ٢ كيلومتر . تستخدم 10BaseFL للوصل بين الأجهزة و مكررات الإشارة أو بين المكررات فقط . النوع الثاني BaseFB 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

شبكات Token Ring

- شبكات Token Ring هي شبكات محلية LAN و تجمع بين خاصيتين :
 - ١- تمرير الإشارة Token Passing .
 - ٢- التصميم الهجين للحلقة و النجمة Hybrid Star/Ring Topology
- قامت اللجنة المسؤولة عن المعيار IEEE 802.5 بتطوير وسيلة للتحكم بالوصول الى وسط الإرسال Media Access Control (MAC) ، و تسمى هذه الوسيلة تمرير الإشارة Token Passing والتي طورت لتحقيق هدفين هما :
 - ١- الحصول على طريقة للتفاهم بين أجهزة الكمبيوتر على الشبكة وتحديد طريقة متفق عليها لإرسال و إستقبال البيانات.
 - ٢- تفادي حصول التصادم بين الإشارات ، الحاصل عند قيام جهازين بإرسال بياناتهما في الوقت نفسه.

شبكات Token Ring

- يبدأ تصميم شبكات Token Ring بحلقة تصل بين أجهزة الشبكة ، و لكن التصميم المادي الفعلي هو نظام تشبيك نجمي ، فكل جهاز متصل بالفقرة هو فعليا متصل بسلك يصله الى نقطة مركزية هي المجمع Hub ، فالكامبيوترات هي جزء من الفقرة و لكنهم يتصلون بها عن طريق مجمع ، هذا ما يطلق عليه شبكة هجينة نجمة حلقة .
- تعتبر أغلب شبكات شركة IBM قائمة على معيار Token Ring ، وفي مصطلحات شركة IBM يطلق على المجمع اسم وحدة الوصول متعدد المحطات أو Access Unit Multistation (MAU) و الذي يستخدم السلك Twisted Pair لشبك حتى ٢٥٥ جهاز تتميز شبكات Token Ring بالخصائص التالية:
 - ١- استخدام الأسلاك المحمية STP .
 - ٢- معدل نقل بيانات يتراوح بين ٤ الى ١٦ ميجابت في الثانية .
 - ٣- تقنية البث الرقمي Baseband

انضمام جهاز الى شبكة Token Ring

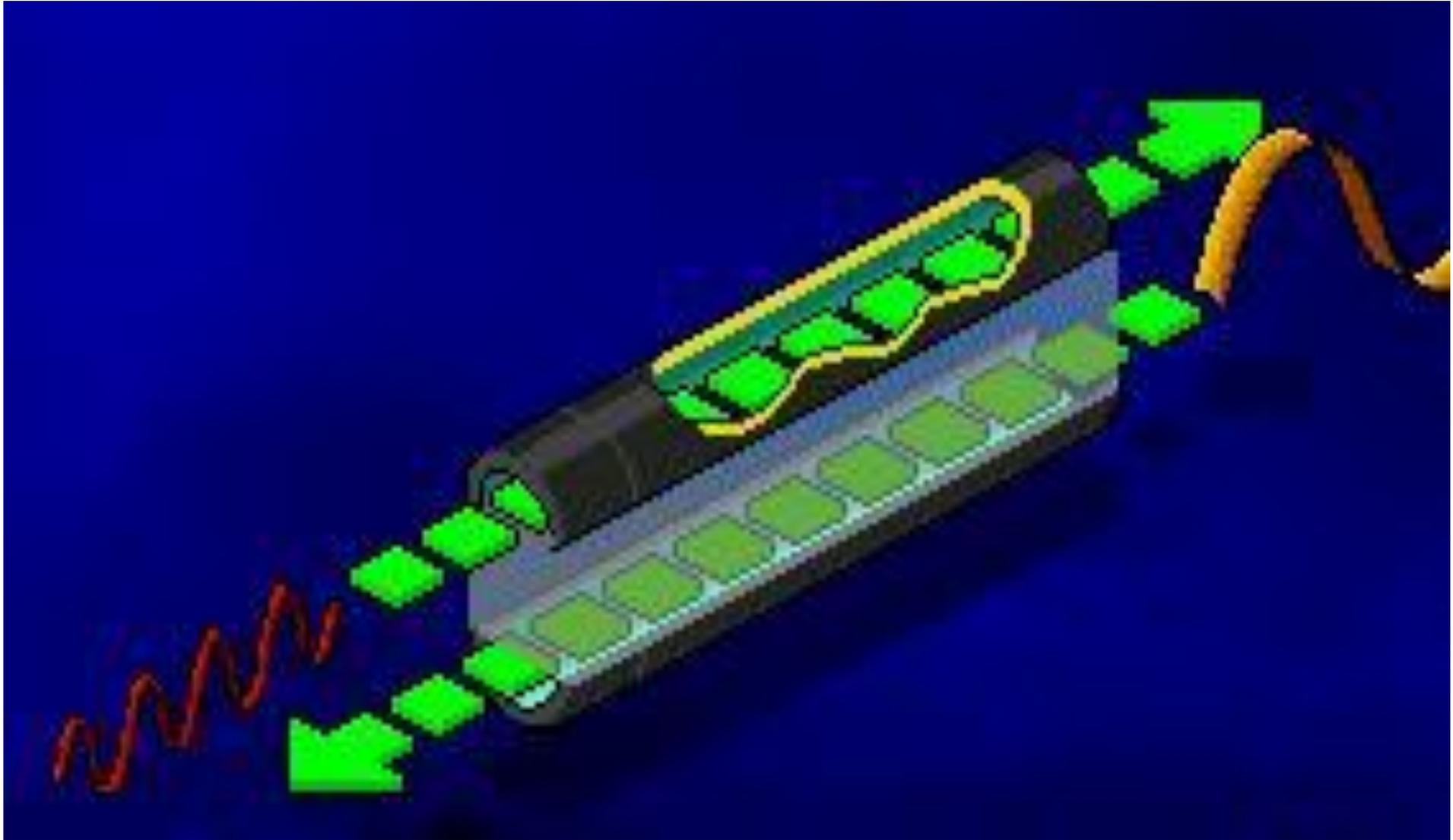
- عندما ينضم أول جهاز الى شبكة Token Ring ، تقوم الشبكة بتوليد إشارة أو Token تبدأ بالسفر حول الفقرة تعرض نفسها على كل جهاز الى أن يقرر جهاز ما إرسال بياناته فيعطي إشارة بذلك و يبدأ التحكم ب Token فيقوم بأخذه من الشبكة و يرسل بدلا منه إطار يحتوي على البيانات التي يود أن يبثها الى الشبكة . و يكون أول جهاز يتم تشغيله على الشبكة هو المسئول عن مراقبة أنشطة الشبكة .

طرق ارسال الاشارة

- هناك طريقتان لإرسال الإشارة عبر السلك هما:
 - ١- إرسال النطاق الأساسي Baseband.
 - ٢- إرسال النطاق الواسع Broadband.
- أنظمة النطاق الأساسي Baseband تستخدم الإرسال الرقمي للإشارة بواسطة تردد واحد فقط، حيث أن الإشارة الرقمية تستخدم كامل سعة نطاق البث Bandwidth.
- تعتبر شبكات إترنت أوضح مثال على استخدام إرسال Baseband
- باستخدام هذه التقنية في البث يستطيع أي جهاز على الشبكة إرسال الإشارات في اتجاهين bidirectional، وبعض الأجهزة تستطيع إرسال و استقبال الإشارة في نفس الوقت.
- إذا كان طول السلك كبيرا هناك احتمال لحصول توهين attenuation للإشارة المرسله مما يسبب صعوبة في التعرف على محتواها، لهذا تستخدم شبكات Baseband مكررات إشارة Repeaters و التي تتسلم الإشارة و تقويها ثم تعيد إرسالها

أنظمة النطاق الواسع Broadband

- أما أنظمة النطاق الواسع Broadband فتستخدم الإرسال التماثلي للإشارة Analog مع مدى أوسع من الترددات، مما يسمح لأكثر من إشارة أن تستخدم نفس السلك في نفس الوقت.
- كما أن تدفق الإشارات في أنظمة Broadband يتم في اتجاه واحد فقط unidirectional و لكن لحل هذه المشكلة تستخدم الطريقتين التاليتين :
- ١- استخدام سلك ثنائي dual-cable فيكون كل جهاز موصل بسلكين واحد للإرسال و الآخر للإستقبال.
- ٢- استخدام سلك واحد مع تقسيم سعة النطاق الى قسمين midsplit ، بحيث يتوفر قناتين و كل قناة تستخدم تردد مختلف ، وتكون واحدة للإرسال و الأخرى للإستقبال



- تستخدم أنظمة Broadband أجهزة خاصة لتقوية الإشارة التماثلية تسمى مقويات أو .amplifiers
- إذا كانت سعة النطاق كبيرة فإنه من الممكن استخدام عدة أنظمة بث تماثلي مثل الإرسال الشبكي الكمبيوترى و شبكات التلفاز Cable TV باستخدام نفس السلك

