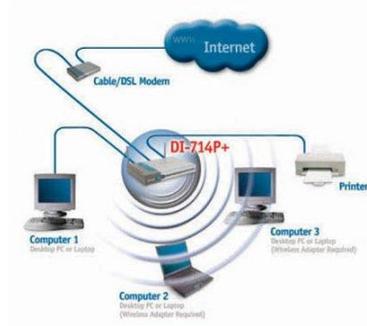


تسلسل المحاضرة : الحادية عشر

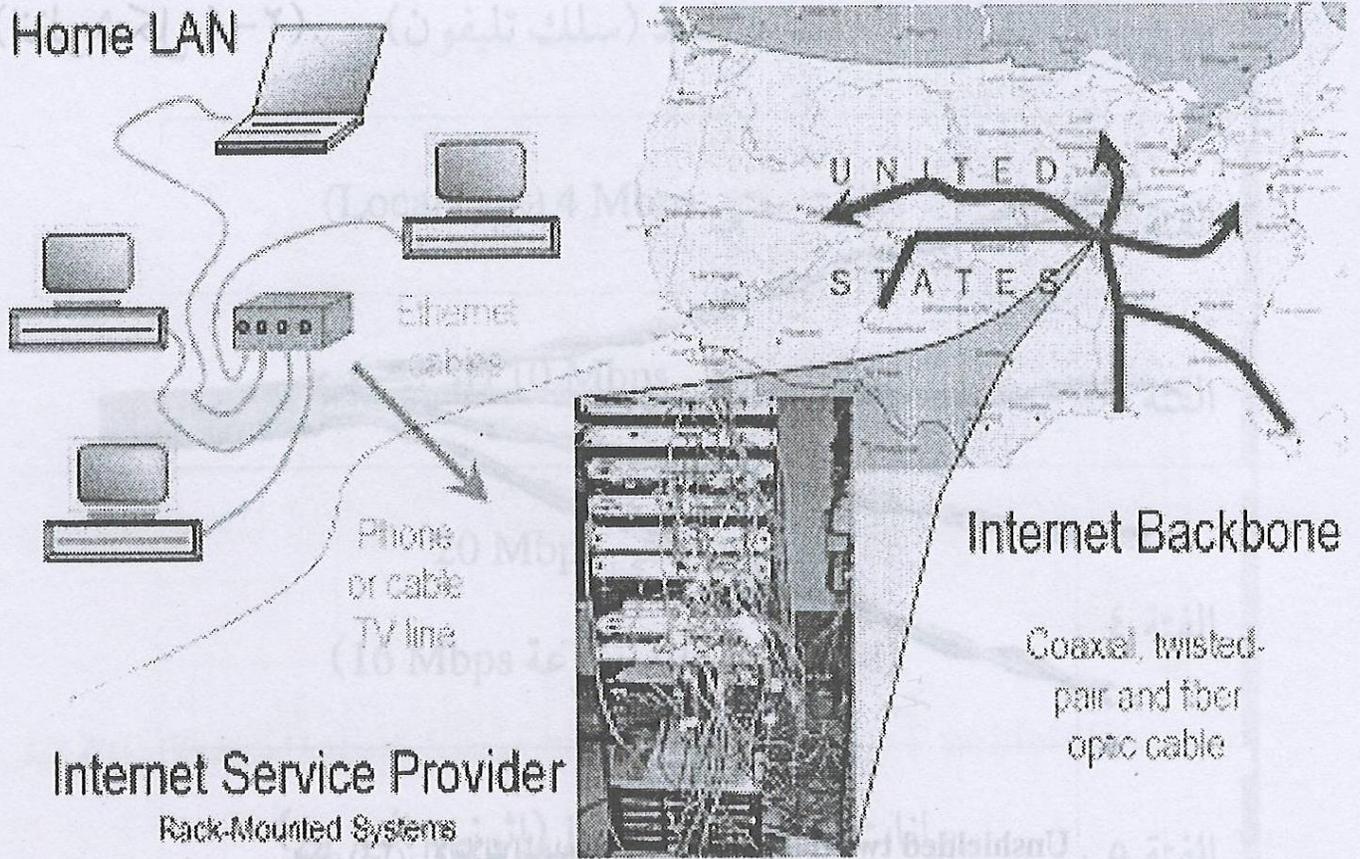
المادة : شبكات المعلومات

عنوان المحاضرة: كابلات الشبكات وأنواعها Network Cables



١-٤ تعريف كابلات الشبكة

الكابل هو الوسيط الذي تنتقل خلاله المعلومات بين أجهزة الشبكة. هناك أنواع متعددة من الكابلات الشائعة الاستخدام في الشبكات المحلية (LANs). في بعض الحالات تستخدم الشبكة نوعًا واحدًا من الكابلات، وفي أحيان أخرى قد تستخدم الشبكة أنواعًا مختلفة من الكابلات. يرتبط نوع الكابل المستخدم في الشبكة ببنية الشبكة Topology، البروتوكول المستخدم في الشبكة، حجم الشبكة. إن فهم خصائص الأنواع المختلفة من الكابلات، وكيف ترتبط بجوانب أخرى في الشبكة يعد أمرًا ضروريًا لتطوير شبكة ناجحة.

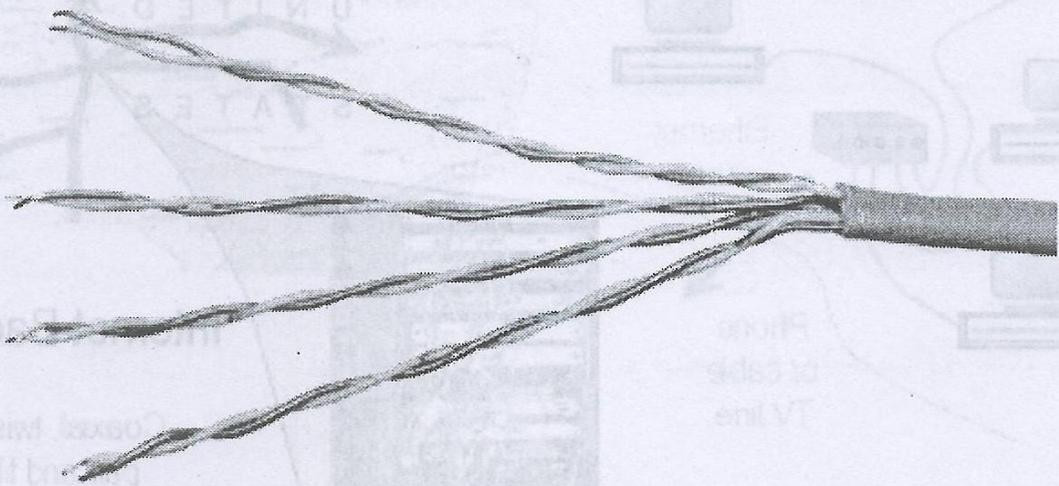


شكل (١-٤): الربط بين حاسبات الشبكة عن طريق الكابلات.

تناقش الأجزاء التالية أنواع الكابلات المستخدمة في الشبكات، وموضوعات أخرى ذات صلة.

- كابل الأسلاك المجدولة المكشوفة Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable.
 - كابل الأسلاك المجدولة المحمية Shielded Twisted Pair (STP) Cable.
 - الكابل المحوري Coaxial Cable.
 - كابل الألياف الضوئية Fiber Optic Cable.
 - الشبكات المحلية اللاسلكية Wireless LANs.
 - إرشادات تحميل الكابل Cable Installation Guides.
- ٢- كابل الأسلاك المجدولة المكشوفة Unshielded Twisted Pair Cable.

هناك نوعان من الأسلاك المجدولة: المكشوفة و المحمية. الأسلاك المجدولة المكشوفة UTP هي الأكثر شيوعاً، وعادةً أفضل اختيار لشبكات المكتبات الصغيرة (انظر شكل ٤-٢).



شكل (٤-٢): الأسلاك المجدولة المكشوفة Unshielded twisted pair.

تتراوح جودة لـ UTP من جودة سلك التليفون إلى جودة كابل فائق السرعة. يحتوي الكابل على أربعة أزواج من الأسلاك داخل الجاكت. كل زوج ملفوف بعدد مختلف من اللفات في البوصة الواحدة عن أى زوج آخر للتقليل من التشويش interference الذى قد يحدث نتيجة التقارب بين الأسلاك أو أجهزة كهربية أخرى. كلما كان اللف غير سميك، كلما ازداد معدل نقل البيانات؛ وكذلك ارتفاع تكلفة السلك؛ لذلك فقد قامت جمعية الصناعة الكهربية Electronic Industry Association (EIA) وجمعية صناعة الاتصالات Telecommunication Industry Association (TIA) بوضع معايير للأسلاك المجدولة المكشوفة UTP لخمسة فئات من الأسلاك.

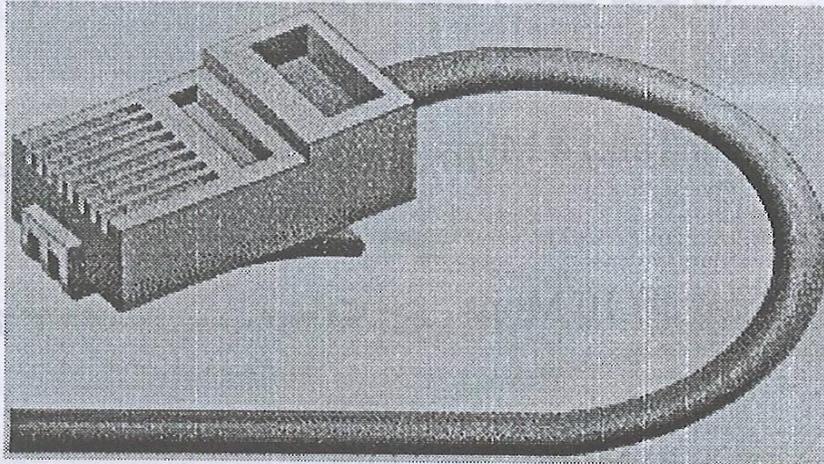
جدول (١-٤): فئات الأسلاك المجدولة طبقاً لمعايير EIA/TIA.

النوع	الاستخدام
الفئة ١	صوت فقط (سلك تليفون)
الفئة ٢	بيانات حتى 4 Mbps (LocalTalk)
الفئة ٣	بيانات حتى 10 Mbps (إترنت)
الفئة ٤	بيانات حتى 20 Mbps (الحلقة الهيكلية بسرعة 16 Mbps)
الفئة ٥	بيانات حتى 100 Mbps (إترنت السريع)

ينصح بشراء أفضل كابل يمكن تحمل تكلفته. تشتري معظم المكتبات الفئة (٣) أو الفئة (٥). إذا كنت تصمم شبكة إيثرنت بسرعة 10 Mbps، وتفكر في تخفيض التكاليف بشراء سلك من الفئة (٣) بدلاً من الفئة (٥)، فتذكر أن كابل الفئة (٥) سوف يمدك بمساحة أكثر للتوسع مستقبلاً مع زيادة تقنيات نقل البيانات. كل من الفئة (٣) والفئة (٥) لديها قوة إشارة بحد أقصى ١٠٠ متر. تشير 10BaseT إلى مواصفات كابل الأسلاك المجدولة المكشوفة (فئات ٣، ٤، ٥) محملة بإشارات إيثرنت.

١-٢-٤ موصل الأسلاك المجدولة المكشوفة Unshielded Twisted Pair Connector

الموصل المعياري للأسلاك المجدولة المكشوفة هو موصل RJ-45. وهو عبارة عن موصل مصنوع من البلاستيك، ويشبه موصل تليفون كبير (انظر شكل ٣-٤). يسمح المنفذ slot بإدخال موصل RJ-45 في اتجاه واحد فقط. RJ هي اختصار لـ Registered Jack، ويعنى ذلك أن الموصل يتبع أحد المعايير المستعارة من صناعة التليفونات. يحدد هذا المعيار أى سلك يدخل في كل فتحة من فتحات الموصل.



شكل (٣-٤): موصل RJ-45.

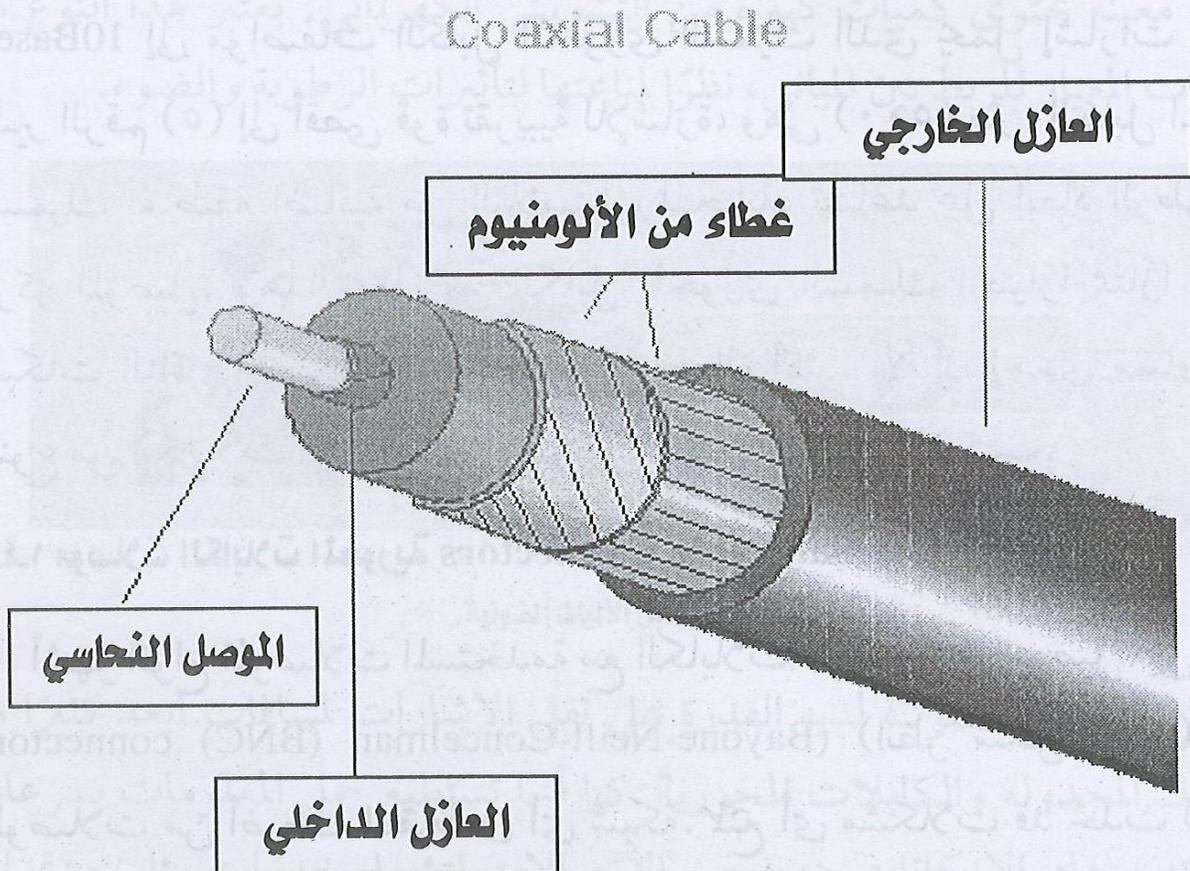
٣-٤ كابل الأسلاك المجدولة المحمية Shielded Twisted Pair Cable

أحد مساوئ كابلات الأسلاك المجدولة المكشوفة UTP أنها معرضة لتشويش الترددات الكهربائية وترددات الراديو؛ لذلك تعتبر الأسلاك المجدولة المحمية

Shielded Twisted Pair (STP) أكثر ملائمة للبيئات ذات التشويش الكهربائي؛ ومع ذلك، فإن طبقات الحماية الإضافية extra shielding قد تجعل الكابلات كبيرة أو سميكة جداً. عادةً ما يتم استخدام الأسلاك المجدولة المحمية في الشبكات التي تتبع بنية الحلقة الهيكلية Token Ring topology.

٤-٤ الكابل المحوري Coaxial Cable

الكابل المحوري به موصل نحاسي واحد في مركزه. وهناك طبقة بلاستيكية تعمل كعازل insulation بين الموصل النحاسي والغطاء المعدني braided metal shield، انظر شكل (٤-٤). يساعد هذا الغطاء المعدني على منع أي تشويش خارجي من أضواء الفلورسنت، الموتورات، وأجهزة الكمبيوتر الأخرى.



شكل (٤-٤): التركيب الداخلي للكابل المحوري.

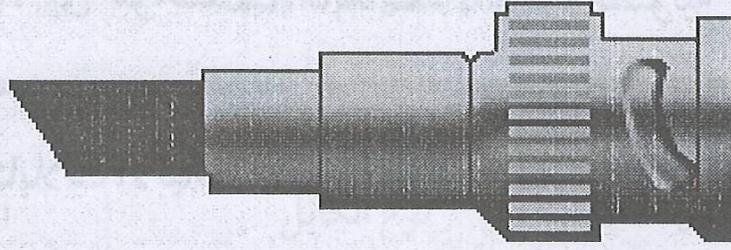
على الرغم من أن الكابل المحورى صعب التركيب، فإنه يتمتع بمقاومة عالية للتشويش الإشارى signal interference. بالإضافة إلى ذلك، يستطيع الكابل المحورى دعم أقصى قوة للكابل بين أجهزة الشبكة بدرجة أفضل من الأسلاك المجدولة. هناك نوعان من الكابلات المحورية: السميكة والرفيعة.

يُشار إلى الكابل المحورى الرفيع بـ "thinnet". يشير التعبير 10Base2 إلى مواصفات الكابل المحورى الرفيع الذى يحمل إشارات إيثرنت. يشير الرقم (2) إلى أقصى قوة تقريبية للإشارة، وهى (200) متر. بالتحديد تصل قوة الإشارة إلى (185) متر. الكابل المحورى الرفيع شائع الاستخدام فى شبكات المكتبات، خاصةً شبكات الناقل الخطى linear bus.

يُشار إلى الكابل المحورى السميك لـ "thicknet". يشير التعبير 10Base5 إلى مواصفات الكابل المحورى السميك الذى يحمل إشارات إيثرنت. يشير الرقم (5) إلى أقصى قوة تقريبية للإشارة، وهى (500) متر. الكابل المحورى السميك به طبقة إضافية من البلاستيك للحماية، تساعد على إبعاد الرطوبة عن مركز الموصل. وهذا يجعل من الكابل المحورى السميك اختيارًا ممتازًا لتشغيل شبكات الناقل الخطى linear bus ذات أطوال أكثر. إلا أن إحدى مساوىء هذا النوع من الكابلات أنه لا يتم طيها بسهولة، كما أنها صعبة التركيب.

١-٤-٤ موصلات الكابلات المحورية Coaxial Cable Connectors

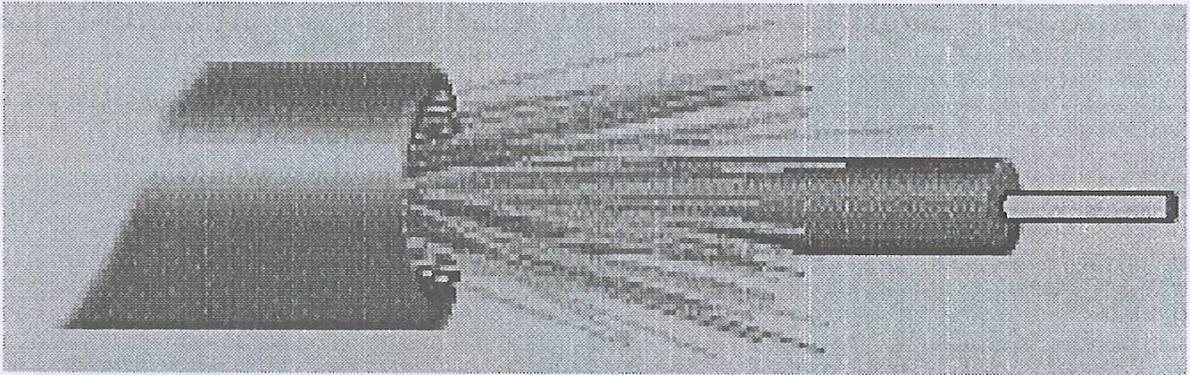
أشهر أنواع الموصلات المستخدمة مع الكابلات المحورية هو موصل: بى إن سى (Bayone-Neill-Concelman (BNC) connector) (انظر شكل ٤-٥). تعتبر الموصلات من أضعف النقاط فى أى شبكة. لمنع أى مشكلات قد تحدث للشبكة، ينصح دائمًا باستخدام موصلات بى إن سى التى تُعشَّق crimp (بدلاً من التى تُلف screw) داخل الكابل.



شكل (٥-٤): موصل بي إن سي.

٥-٤ كابل الألياف الضوئية Fiber Optic Cable

يتكون كابل الألياف الضوئية من زجاج محاط بطبقات متعددة من المواد الحامية (انظر شكل ٥-٤). تنقل هذه الكابلات إشارات ضوئية، بدلاً من الإشارات الكهربائية، هي بذلك تمنع مشكلة التشويش الكهربائي. وهذا يجعلها نموذجية لبيئات معينة تحتوي كميات كبيرة من التشويش الكهربائي. يعتبر هذا النوع من الكابلات المعيار للربط بين المباني، نظرًا لمناعتها لتأثيرات الرطوبة والضوء.



شكل (٥-٤): كابل الألياف الضوئية.

كابل الألياف الضوئية لديه القدرة على نقل الإشارات لمسافات أبعد كثيرًا من الأسلاك المجدولة والكابلات المحورية. كما أنها تستطيع حمل المعلومات بسرعات فائقة. تزيد هذه الإمكانيات من فرص الاتصالات لتشمل خدمات مثل: مؤتمرات الفيديو والخدمات التفاعلية. تكلفة كابلات الألياف الضوئية منخفضة مقارنةً بالكابلات النحاسية copper cabling؛ إلا أنها أصعب في التركيب والتعديل. يشير

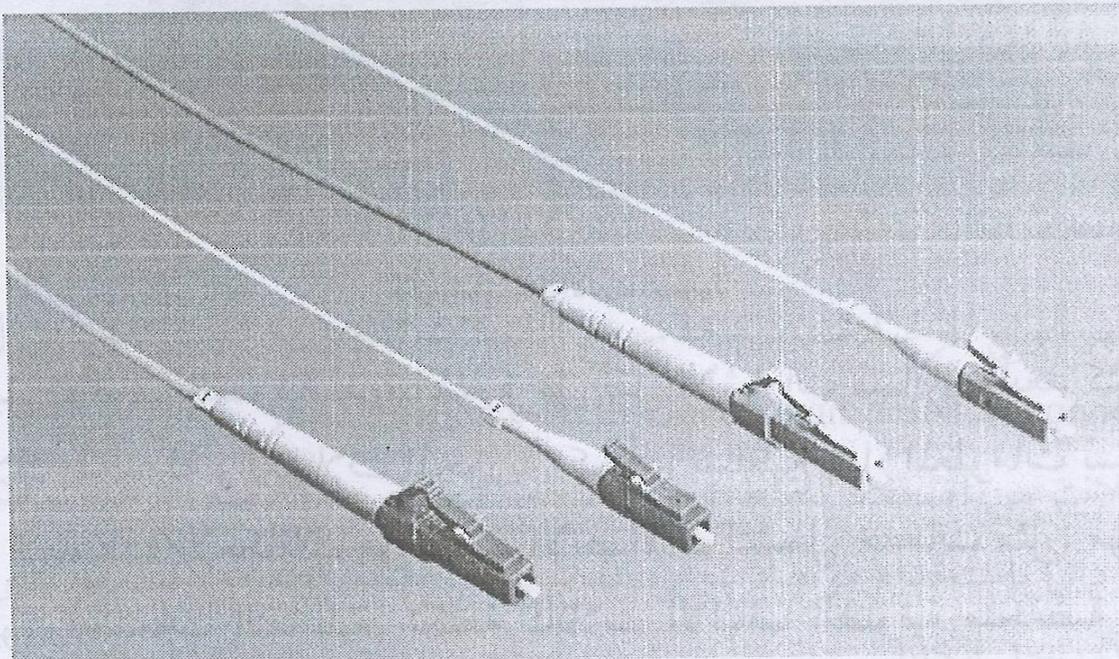
التعبير 10BaseF إلى مواصفات كابلات الألياف الضوئية التي تحمل إشارات إترنت.

حقائق عن كابلات الألياف الضوئية:

- غطاء العازل الخارجى مصنوع من المطاط أو البلاستيك أو التفلون Teflon أو PVC.
- الألياف الضوئية محاطة بغطاء بلاستيكي.
- تساعد طبقة الفاير Kevlar fiber على تقوية الكابل ومنع تحطمه.
- جسم الكابل الداخلى مصنوع من الألياف الزجاجية أو البلاستيكية.

٤-٥-١ موصل الألياف الضوئية Fiber Optic Connector

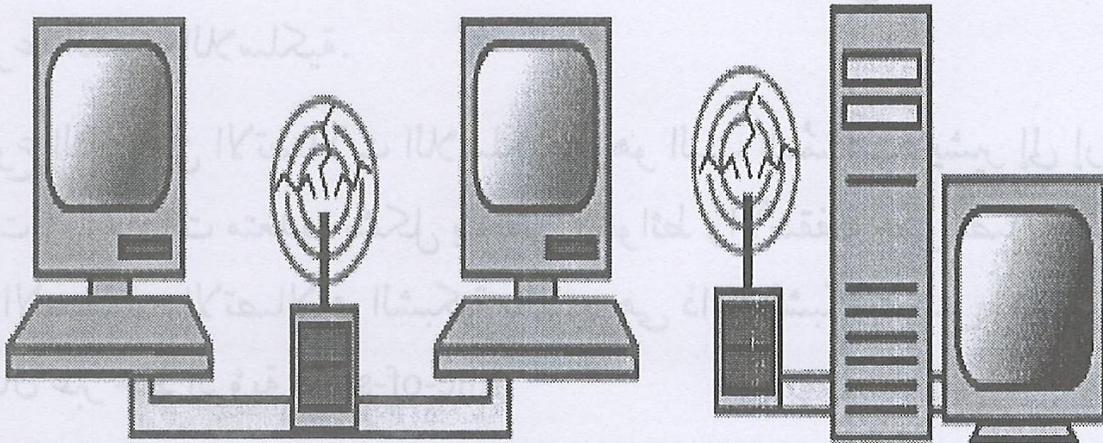
أكثر الموصلات استخدامًا مع الألياف الضوئية هو موصل: إس تي ST connector. وهو على شكل أنبوبة أو ماسورة barrel، ويشبه موصل بى إن سي. الموصل الجديد، إس سى SC أصبح أكثر شيوعًا. هذا الموصل الجديد له شكل مربع، وهو سهل التوصيل فى مساحة محدودة أو صغيرة.



شكل (٤-٦): موصل كابل الألياف الضوئية.

المواصفة Specification	نوع الكابل Cable Type	أقصى طول للإشارة Maximum length
10BaseT	الأسلاك المجدولة غير المحمية	١٠٠ متر
10Base2	الكابل المحوري الرفيع	١٨٥ مترًا
10Base5	الكابل المحوري السميك	٥٠٠ متر
10BaseF	الألياف الضوئية	٢٠٠٠ متر
100BaseT	الأسلاك المجدولة غير المحمية	١٠٠ متر
100BaseTX	الأسلاك المجدولة غير المحمية	٢٢٠ مترًا

٦.٤ الشبكات المحلية اللاسلكية Wireless LANs



شكل (٧-٤): نموذج شبكة محلية لاسلكية.

ليست الكابلات الطريقة الوحيدة لتشبيك أجهزة الكمبيوتر؛ فبعض الشبكات لاسلكية. تستخدم الشبكات المحلية اللاسلكية إشارات الراديو عالية التردد، الأشعة تحت الحمراء infrared light beams، أو الليزر، للاتصال بين محطات العمل وخادم الملفات أو النقاط الارتكازية hubs. كل محطة عمل وخادم ملفات في الشبكة اللاسلكية لديه جهاز استقبال/ هوائي transceiver/antenna لكي يرسل ويستقبل البيانات. تنتقل المعلومات بين أجهزة الاستقبال كما لو كانت هذه الأجهزة مترابطة مادياً physically connected. بالنسبة للمسافات الطويلة، يمكن إنشاء شبكات لاسلكية من خلال تكنولوجيا التليفونات المحمولة، نقل الموجات الدقيقة microwave transmission، أو بواسطة الأقمار الصناعية satellite.

تتميز الشبكات اللاسلكية بالسماح للحاسبات المحمولة، أو أجهزة الكمبيوتر للاتصال بالشبكة المحلية عن بعد remotely. الشبكات اللاسلكية أيضاً مفيدة في المباني القديمة حيث يصعب أو يستحيل تركيب كابلات.

أشهر نوعين من الاتصالات اللاسلكية مستخدمين في المؤسسات المختلفة هما: البث عبر خط الرؤية line-of-sight broadcast، والبث المُشتت scattered broadcast. النوع الأول (الاتصال عبر خط الرؤية) يتطلب وجود خط مباشر وغير مسدود بين محطة العمل وجهاز الإرسال. فلو سار شخص ما عبر خط الرؤية أثناء الإرسال، لوجب إرسال المعلومات مرة أخرى. هذا النوع من العقبات يقلل من سرعة الشبكة اللاسلكية.

النوع الثاني من الاتصالات اللاسلكية، وهو البث المُشتت، يشير إلى إرسال البيانات في اتجاهات متعددة بشكل يتخطى الحوائط والأسقف حتى تصل نهائياً إلى جهاز الاستقبال. الاتصالات الشبكية بالليزر هي ذاتها الشبكات التي تعمل بنظام الاتصال عبر خط الرؤية line-of-sight.

هناك عدة مساوئ للشبكات اللاسلكية. فهي مكلفة جداً، نظامها الأمني security ضعيف جداً، كما أنها عرضةٌ للتشويش من الأضواء والأجهزة

الإلكترونية. الشبكات المحلية اللاسلكية أيضًا أبطأ من نظيراتها التي تستخدم الكابلات.

٧-٤ بعض إرشادات تحميل الكابلات Cable Installation Guidelines

- عند توصيل كابل، يفضل اتباع قليل من القواعد البسيطة:
- استخدم دائمًا كابل أطول مما تحتاج. اترك مساحة للمرونة slack.
- اختبر كل جزء من الشبكة بعد تحميله. حتى إن كان هذا الجزء جديدًا جدًا، فمن الممكن أن يكون به مشكلات يصعب عزلها لاحقًا.
- ابتعد - على الأقل - ثلاثة أقدام (حوالي متر) عن صناديق ضوء الفلورسنت أو أية مصادر أخرى للتشويش الكهربائي.
- إذا كان من الضروري مدُّ الكابل عبر أرضية الغرفة، فقم بتغطية ذلك الكابل بحاميات الكابلات.
- ضع علامة label عند بداية ونهاية كل كابل.
- استخدم روابط الكابلات cable ties (وليس شريطًا لاصقًا tape) للحفاظ على الكابلات معًا في ذات المكان.