مبادئ إرسال الإشارة

مبادئ إرسال الإشارة

- قبل أن يتمكن جهازا كمبيوتر من الإتصال معا لابد من توفر شرطين :
- ١- أن تتم ترجمة البيانات الى إشارات يمكن نقلها بين الجهازين.
- ٢- يجب أن يتوفر للجهازين قناة يستطيعان من خلالها إرسال و إستقبال الإشارات.

الممر أو القناة التي تحمل الإشارات تسمى وسط الإرسال transmission medium .

تستطيع أجهزة الكمبيوتر استخدام الأنواع التالية من الإشارات للإتصال فيما بينها:

١- electrical pulses أو النبضات الكهربائية.

٢- radio waves أو موجات الراديو.

٣- microwaves أو موجات الميكرو ويف.

٤- infrared light أو الأشعة تحت الحمراء.

- هناك خاصية واحدة تجمع بين هذه الإشارات المختلفة و هي أنها كلها تعتبر موجات كهرومغناطيسية electromagnetic (EM) waves. و يتم استخدام هذه الموجات لنقل البيانات لأنها تتمتع بالمميزات التالية:
- ١- من الممكن تعديلها و التحكم بها باستخدام أشباه الموصلات semiconductor.
- ٢- تستطيع تمثيل كلا الإشارات التماثلية analog و الرقمية digital.
- الإشارات التماثلية هي إشارات مستمرة تتمثل فيها المعلومات كمقادير فيزيائية من الإشارات الكهربية و مثال عليها التيار الكهربائي و الموجات الصوتية.
- أما الإشارات الرقمية فهي إشارات منفصلة disecrete و تستخدم قيمتين فقط هي صفر أو واحد لتمثيل الإشارة الأصلية.
- الموجات الكهرومغناطيسية تضم أنواع عديدة من الموجات تتراوح بين أشعة جاما من ناحية وبين موجات الراديو الطويلة من ناحية أخرى.

- يتم تحديد موقع موجة كهرومغناطيسية ما على الطيف بمعرفة طولها الموجي wavelength و ترددها frequency و طاقتها energy.
- يتناسب التردد و الطول الموجي تناسبا عكسيا فكلما زاد التردد قل الطول الموجي و العكس صحيح.
- بينما تتناسب الطاقة مع التردد تناسبا طرديا فكلما زاد أحدهما زاد الآخر.
- الموجات التي تقع في أعلى الطيف يكون ترددها مرتفعا وطاقتها عالية و طولها الموجي صغير، بينما الموجات التي تقع في أسفل الطيف فيكون ترددها و طاقتها منخفضة أما طولها الموجي فكبير.
- تحدد طاقة و تردد و طول الموجة الخصائص الفيزيائية للموجة، و هذه الخصائص بدورها تحدد قدرة الموجة على حمل البيانات.
- كلما ترتفع الى أعلى في الطيف فإن التردد يزداد ، و للتردد علاقة مباشرة بالقدرة على حمل البيانات ، فكلما ازداد التردد فإن الموجات الكهرومغناطيسية تصبح قادرة على حمل بيانات أكثر.
- أما الطول الموجي فإنه يقل مع الإرتفاع الى أعلى في الطيف، لهذا فإن الموجات في أسفل الطيف لها أكبر طول موجي مثل الموجات الطويلة الراديوية.
- يؤثر الطول الموجي على قدرة الإشارات على اختراق الجدران و الأجسام غير الشفافة.
- كما أن الطول الموجي يؤثر على قدرة الإشارات على الإنحناء و الدوران حول العقبات و الزوايا.

أنواع وسائط الاتصال

- وتقع وسائط الإرسال تحت فئتين رئيسيتين هما :
- ١- وسائط سلكية.
- ٢- وسائط لاسلكية.
- الوسائط السلكية تكون إما أسلاك معدنية أو ألياف و توصل الكهرباء و الضوء على التوالي.
- أما الإرسال اللاسلكي فيستخدم الغلاف الجوي كوسط إرسال لنقل الإشارة.
- تتضمن الوسائط اللاسلكية :
- ١- موجات الراديو.
- ٢- موجات الميكرو ويف.
- ٣- الأشعة تحت الحمراء.
- تستخدم الوسائط السلكية عادة في الشبكات المحلية الصغيرة أما في الشبكات الواسعة فتستخدم مجموعة من الوسائط السلكية و اللاسلكية.
- كما من الممكن استخدام الوسائط اللاسلكية لتحقيق الإتصال بين الكمبيوترات المحمولة و الشبكات المحلية.

تحدد وسط الإرسال الأنسب لشبكتك

- قبل أن تحدد وسط الإرسال الأنسب لشبكتك عليك الإجابة على هذه الأسئلة:
- ١- ما هو مقدار ثقل أو ازدحام حركة المرور المتوقع على الشبكة؟
- ٢- ما هي المسافة التي على وسط الإتصال تغطيتها أو الوصول أليها؟
- ٣- ما هي الإحتياجات الأمنية للشبكة؟
- ٤- ما هي الميزانية المخصصة لوسط الإتصال؟

الإعتبارات التي تؤثر على سعر و أداء وسط الإرسال

- سهولة الإعداد و التركيب.

٢- مدى سعة نطاق البث.

٣- التوهين أو ضعف الإشارة attenuation.

٤- المناعة من التداخل الكهرومغناطيسي immunity from electromagnetic interference.

بشكل عام فإن تكلفة وسط الإرسال ترتفع مع ارتفاع سرعته و ونقاوته و تحسن مستوى أمنه.

يعبر عن مدى الترددات المقاسة بالهيرتز (HZ hertz) و التي يستطيع وسط الإرسال فيزيائيا إستيعابها بسعة نطاق البث bandwidth.

أنواع وخصائص أسلاك الشبكات

هناك ثلاث أنواع رئيسية من الأسلاك هي:

١- الأسلاك المحورية Coaxial Cable.

٢- الأسلاك الملتوية Twisted Pair.

٣- الألياف البصرية Fiber Optic.

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 إثرنت 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 المرسلة مما يسبب صعوبة في التعرف على محتواها، لهذا تستخدم شبكات Baseband مكررات إشارة Repeaters و التي تتسلم الإشارة و تقويها ثم تعيد إرسالها.

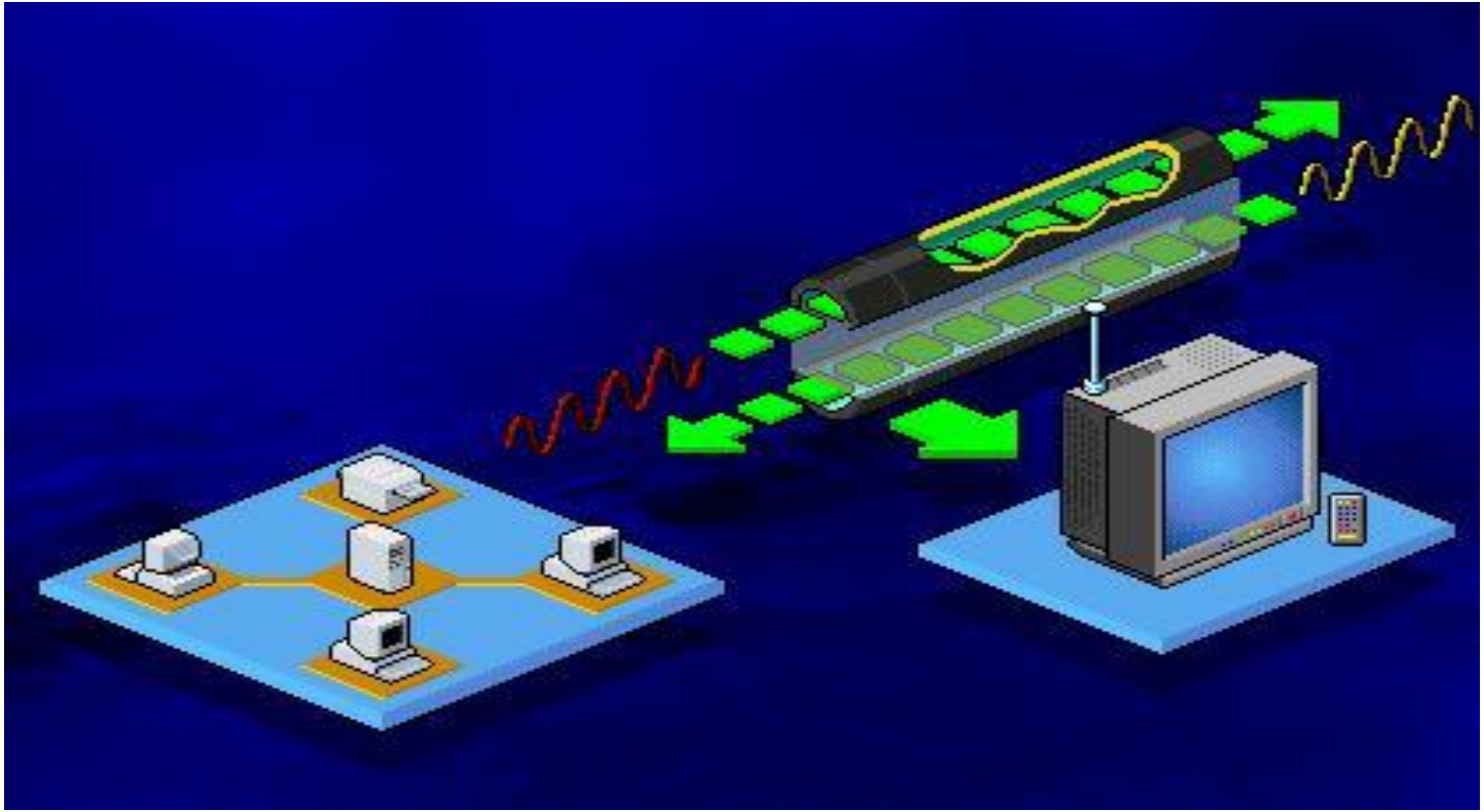
أما أنظمة النطاق الواسع Broadband فتستخدم الإرسال التماثلي للإشارة Analog مع مدى أوسع من الترددات، مما يسمح لأكثر من إشارة أن تستخدم نفس السلك في نفس الوقت.

كما أن تدفق الإشارات في أنظمة Broadband يتم في اتجاه واحد فقط unidirectional

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 باستخدام نفس السلكCable TVالشبكي الكمبيوتري و شبكات التلفاز



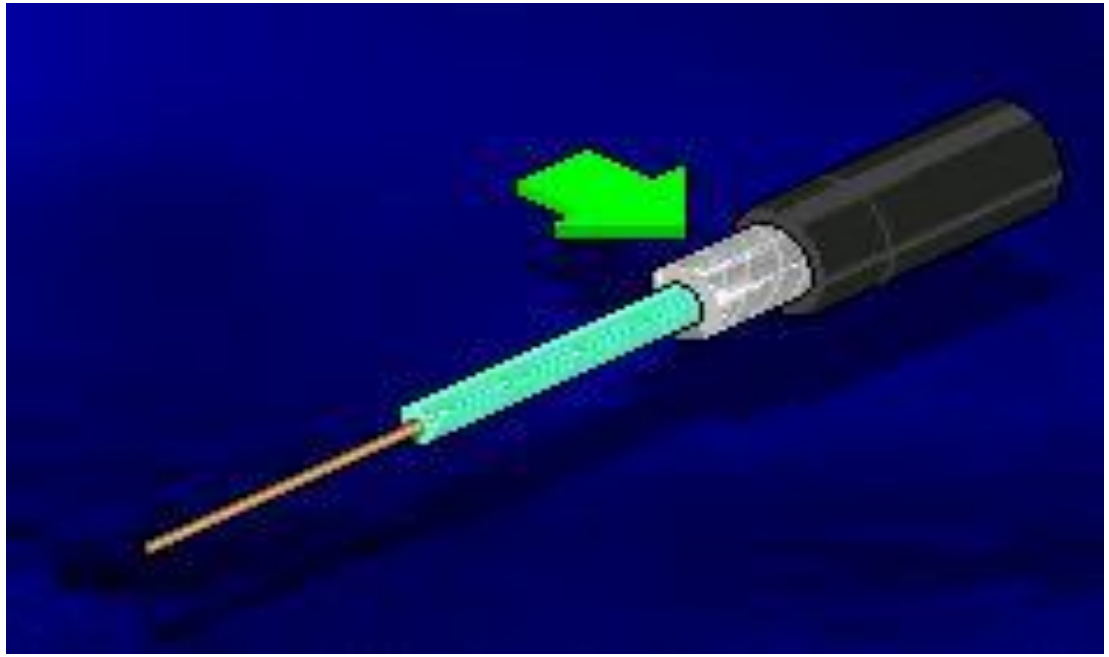
الاسلاك المحورية

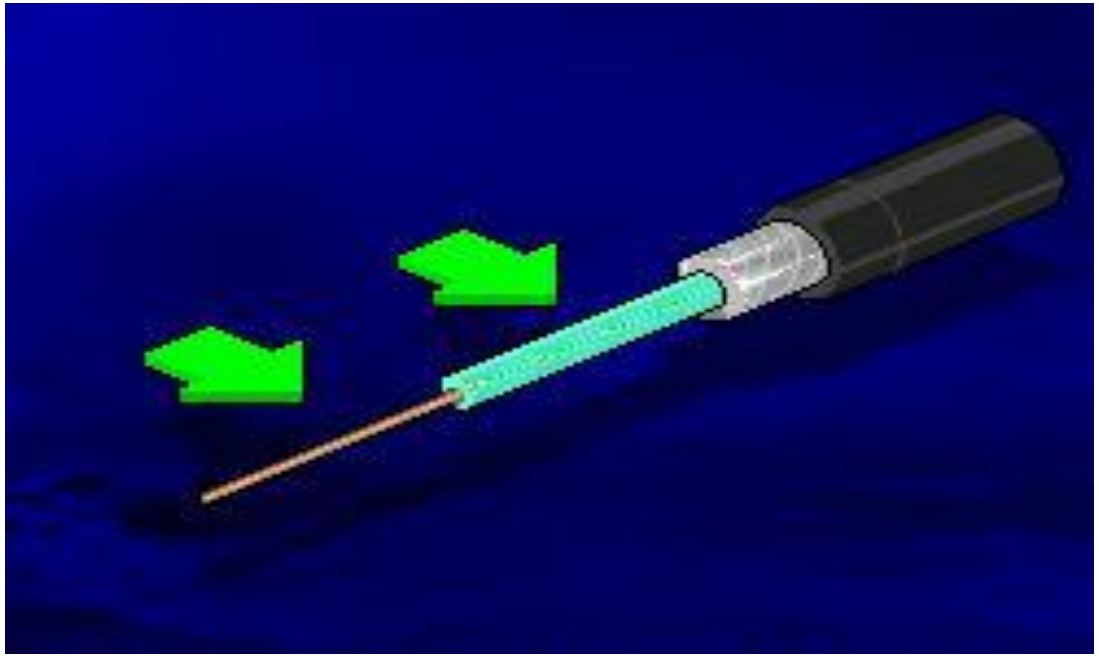
تتكون الأسلاك المحورية في أبسط صورها من التالي:

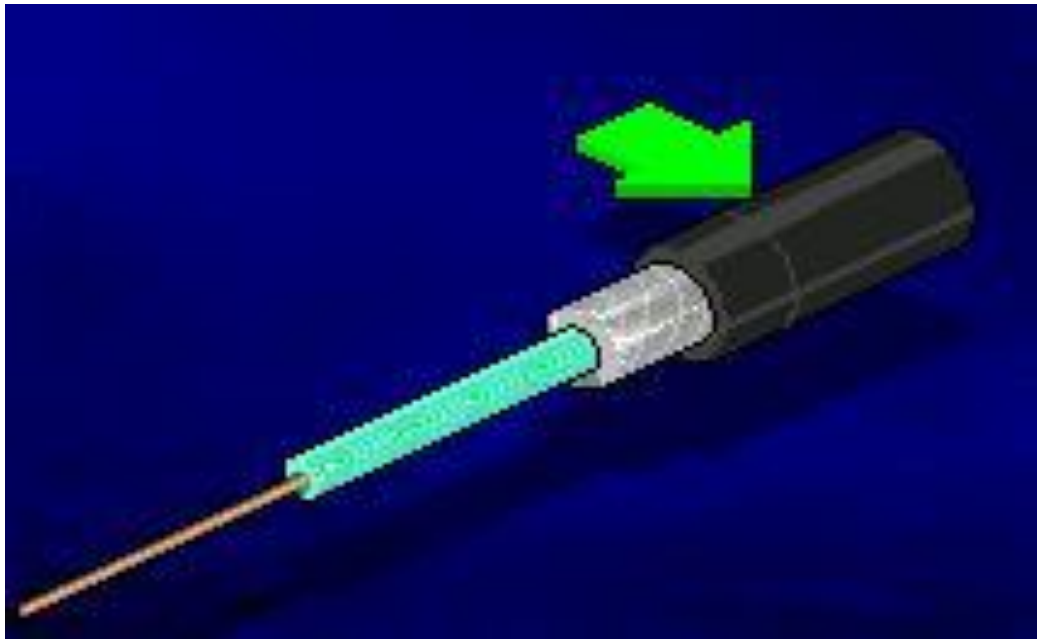
١- محور من النحاس الصلب محاط بمادة عازل

- **ضفائر معدنية للحماية**
- **غطاء خارجي مصنوع من المطاط أو البلاستيك أو التفلون Teflon**

- **تقوم الضفائر المعدنية بحماية المحور من تأثير التداخل الكهرومغناطيسي EMI و الإشارات التي تتسرب من الأسلاك المجاورة أو ما يسمى Crosstalk .**
- **إضافة لذلك تستخدم بعض الأسلاك المحورية طبقة أو طبقتين من القصدير كحماية إضافية.**







أنواع الاسلاك المحورية

هناك نوعان من الأسلاك المحورية:

١- السلك المحوري الرقيق Thin.

٢- السلك المحوري الثخين Thick.

النوع الأول هو سلك مرن رقيق يصل قطره الى ٠,٦ سم و يستخدم عادة في شبكات Base٢١٠ و يوصل مباشرة الى بطاقة الشبكة.

أما النوع الثاني فهو سلك ثخين متصلب و غير مرن و يصل قطره الى ١,٢ سم و يستخدم عادة في شبكات Base٥١٠ و لأنه أثخن من النوع الأول فإنه يستطيع الوصول الى مسافات أبعد دون توهين للإشارة ، فبينما لا يصل السلك الأول لأكثر من ١٨٥ متر يصل السلك الثخين الى **٥٠٠ متر** .

المواصفات الكهربائية للأسلاك المحورية

هناك مواصفات كهربائية خاصة للأسلاك المحورية تتضمن :

١- ٥٠ أوم (أوم هي وحدة قياس مقاومة السلك للتيار المتردد) RG-8 و RG-11 (للسلك الثخين).

٢- ٥٠ أوم RG-58 للسلك الرقيق.

٣- ٧٥ أوم RG-59 و يستخدم لسلك التلفاز.

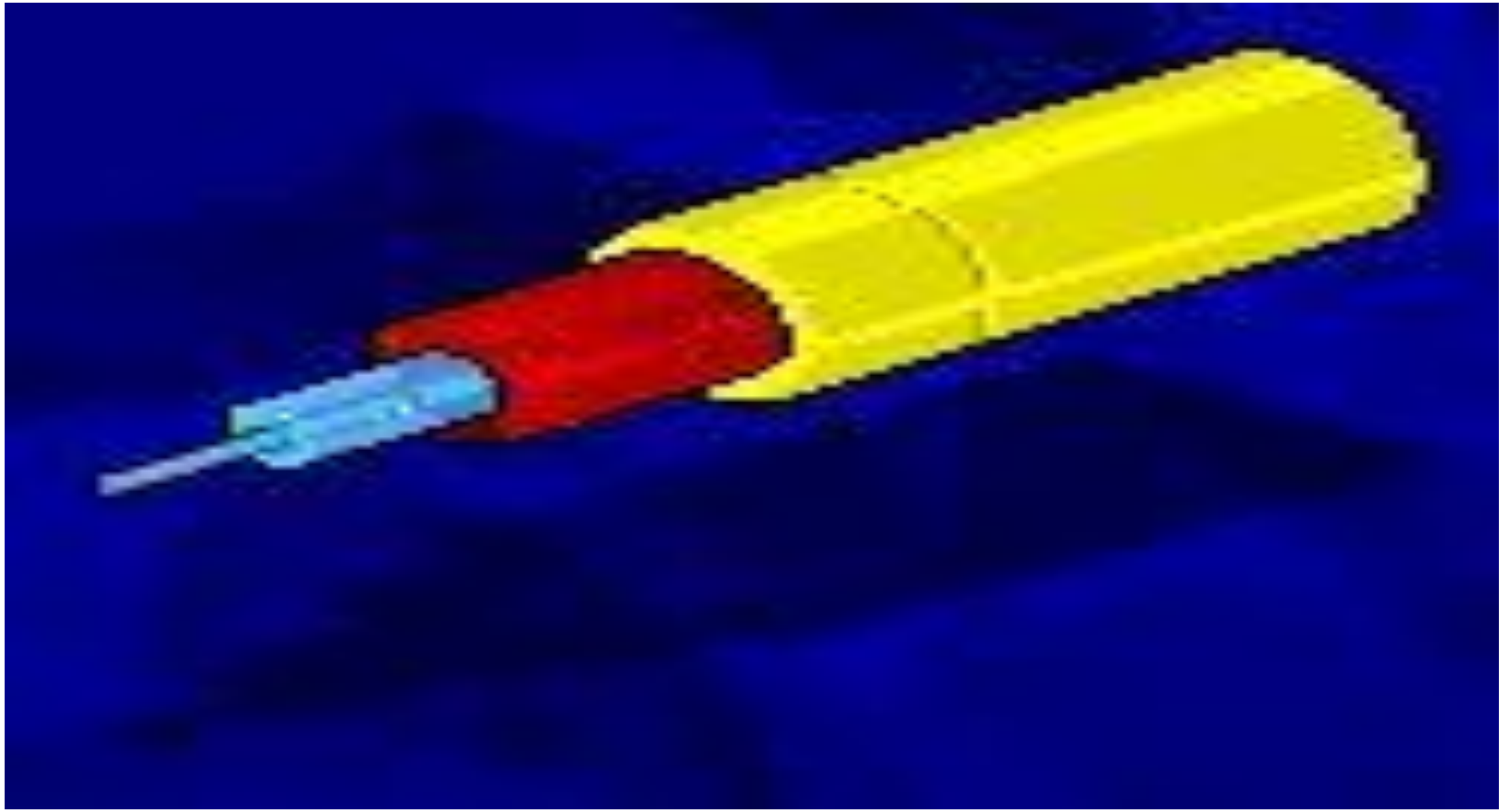
٤- ٩٣ أوم RG-62 و تستخدم لمواصفات شبكات ARCnet.

تستخدم الأسلاك المحورية مشابك أو وصلات خاصة لوصل الأسلاك معا و وشبك الأجهزة معها، تسمى هذه المشابك BNC (British Naval Connectors) ، تتضمن عائلة

الالياف الضوئية

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، وتغطى من ثم بطبقة مقواة Kevlar و التي بدورها تكون محمية بغطاء خارجي من البلاستيك

و حيث 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



مزايا الالياف الضوئية

توفر أسلاك الألياف البصرية المزايا التالية:

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

٢- معدلات التوهين منخفضة جدا.

٣- سرعة إرسال بيانات مرتفعة جدا بدأت ب ١٠٠ ميجابت في الثانية و قد وصلت حاليا الى ٢٠٠٠٠٠ ميجابت في الثانية.

٤- 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 فأي كسر أو انحناء سيؤدي الى عطبها .