* **1 – الكابلات المحورية  
  Coaxial Cables**
* هو نفس نوع الكابلات المستخدمة لوصل التلفاز بشبكة التلفاز
* المحور Coax هو عبارة عن مادة ثخينة صعبة الثني ومقاومة للصدمات
* نضع على طرفي السلك منهي لتحديد النهاية (نهاية الوسط)
* طبعاً لكي تستخدم هذا النوع من الأسلاك نحتاج لبطاقات شبكة خاصة بالكابلات المحورية
* تنقل هذه الكابلات إشارة كهربائية
* تستخدم في الشبكات الخطية
* تتكون الأسلاك المحورية في أبسط صورها من التالي :
  1. محور من النحاس الصلب محاط بمادة عازلة هو المسؤول عن نقل الإشارة الكهربائية
  2. ضفائر نحاسية على شكل شبكة للحماية (كذلك فهي قطب أرضي للسلك)
  3. غطاء خارجي مصنوع من المطاط أو البلاستيك أو التفلونTeflon
* تقوم الضفائر ( الشبكة ) المعدنية بحماية المحور من تأثير التداخل الكهرومغناطيسي EMI والإشارات التي تتسرب من الأسلاك المجاورة أو ما يسمى Crosstalk
* إضافة لذلك تستخدم بعض الأسلاك المحورية طبقة أو طبقتين من القصدير كحماية إضافية
* **أنواع الكابلات المحورية – السلك المحوري الرقيق Thin**
* سلك مرن رقيق يصل قطره إلى 0.6 سم
* يستخدم عادة في شبكات 10Base2 ويوصل مباشرة إلى بطاقة الشبكة.
* يوصل إشارة حتى 200 متر يستخدم وصلة من نوع BNC
* **أنواع الكابلات المحورية – السلك المحوري الثخين Thick**
* أما النوع الثاني فهو سلك ثخين متصلب وغير مرن ويصل قطره إلى 1.2 سم
* يستخدم عادة في شبكات 10Base5 ولأنه أثخن من النوع الأول فإنه يستطيع الوصول إلى مسافات أبعد دون توهين(تخميد) للإشارة
* يوصل إشارة إلى 500 متر ويستخدم وصلة من نوع N
* **المواصفات الكهربائية للأسلاك المحورية**

1. 50 أوم RG-8 و RG-11 (للسلك الثخين)
2. 50 أوم RG-58 (للسلك الرقيق)
3. 75 أوم RG-59 لسلك التلفاز
4. 93 أوم RG-62 تستخدم لمواصفات شبكة ARC net

* تستخدم الأسلاك المحورية مشابك أو وصلات خاصة لوصل الأسلاك معاً وشبك الأجهزة معها
* تسمى هذه المشابكBNC   
  British Naval Connectors
* تتضمن عائلة مشابك BNCالمكونات التالية :
  1. BNC cable connector
  2. BNC T connector
  3. BNC barrel connector
  4. BNC terminator
* **تصنف الأسلاك المحورية إلى صنفين وفقا لتركيب  
  غلافها الخارجي وطبيعة المكان الذي ستركب فيه**

1. PVC  
   (Poly-Vinyl Chloride)
2. Plenum

* **1 - PVC**
* مرن يمكن استخدامه في الأماكن المفتوحة أو المعرضة لتهوية جيدة
* ولكن نظراً لأنه قد تنبعث منه روائح سامة في حالة حدوث حريق فإن هذا النوع من غير المحبذ استخدامه في الأماكن المغلقة أو سيئة التهوية.
* **2 - Plenum**
* مصنوع من مواد مضادة للحريق ، وهي تسمى بهذا الاسم نسبة للمكان الذي تركب فيه plenum
* Plenum هو الفراغ الذي يفصل بين السقف وأرضية الطابق الذي فوقه وتكون مخصصة لتدوير الهواء البارد أو الدافئ عبر المبنى ، وهذه الأماكن تكون حساسة جداً في حالة حدوث حرائق فلو افترضنا أن الأسلاك الممددة هناك غير مضادة للحريق فإن الغازات السامة ستنتشر عبر البناء .
* يعتبر هذا النوع أقل مرونة وتكلفته أكبر من PVC
* **استخدامات الأسلاك المحورية**

1. نقل الصوت والصورة والبيانات.
2. إيصال البيانات لمسافات أبعد مما تستطيعه الأسلاك المجدولة.
3. توفر أمن معقول للبيانات.

* بعض من استخدامات هذه الكابلات حالياً :
* في أنظمة التلفزيون وأجهزة الاستقبال
* في أنظمة التلفزيون الكبلي cable TV, CCTV
* في أنظمة الشبكات اللاسلكية Wi Fi
* **2 - الكابلات المزدوجة (المجدولة)**
* هي كابلات مجدولة من سلكين نحاسين أو وهو عبارة عن أسلاك ملتوية على بعضها البعض. يستخدم هذا النوع من الكابلات بشكل أكثر من الكابل المحوري , وذلك لتميزه من سهولة التركيب والصيانة وقابلية التوسع , وهو الأكثر رواجاً في الشبكات المحلية .
* يشبه سلك الهاتف إلا أنه يحتوي أربعة أزواج من الأسلاك النحاسية كل سلكين مجدولين على بعضهما البعض
* فيكون مجموع الأسلاك في كابل الشبكات 8 أسلاك نحاسية .
* تصل سرعة النقل إلى 100MbpS
* **الهدف من الجدل**

1. التقلیل من تأثیر الأسلاك على بعضھا وقت نقلھا للإشارة الكهربائية المتمثلة في البیانات المتبادلة بین أجهزة الشبكة .
2. مقاومة التشویش الخارجي .

* مميزات الأسلاك النحاسية المجدولة :
  1. عدد أسلاكها
  2. سعرها
  3. سهولة تركيبها
  4. سهولة صيانتها
  5. أدوات التركيب الخاصة بها رخيصة ومنتشرة
* تستخدم هذه الأسلاك مشابك من نوع RG-45
* هناك نوعان لهذه الأسلاك
  1. UTP غير محجوب
  2. STP محجوب (معزول)
* وهما متشابهان إلا أن النوع الأول هو المشهور لرخص ثمنه ومرونته و النوع الثاني مشابه للأول ولكنه محمي بطبقة عازلة من القصدير يحميه من المؤثرات الخارجية وهو غالي السعر لمناعته ضد أي أشعة مؤثرة على الأسلاك .
* ينقل البيانات لمسافة لا تتجاوز 100متر قبل تلاشيها وبعد هذه المسافة تذهب الإشارة نهائياً
* تستخدم هذه الكابلات في شبكات الأثرنت 100bastT و10bastT يشير T إلى كلمة Twisted
* **1 – STP  
  Shielded Twisted Pair**
* ويكون مغطى بطبقه عازلة ، ويكون هذا السلك سميك وقاسي وغير مرن، يستخدم في الأماكن التي توجد فيها مؤثرات خارجية كالأمواج الكهرومغناطيسية والتي تعمل على فقد البيانات من الكابل .
* **2 – UTP  
  Unshielded Twisted Pair**
* ويكون غير مغطى بطبقه عازلة ويستخدم في الأماكن عديمة التعرض للمؤثرات الخارجية. وهي كابلات تستخدم في خطوط الهواتف واستخدمت منذ عام 1980 في خطوط أثرنت.
* وتتكون من غلاف خارجي يحيط بزوج أو أكثر من الأسلاك النحاسية.
* سنتعامل هنا مع الذي يحتوي علي أربع أزواج ممانعته تتراوح بين 85-115 أوم
* تقسم إلى خمسة أصناف Categories بحسب عدد أسلاكه وسرعة النقل فيه
* **فئات الكابلات** CATEGORY
* هي تصنيف تخضع له الكابلات طبقاً لمدى عمله ضمن نطاق ترددي معين بالإضافة إلي بعض المواصفات الفيزيائية والميكانيكية وهو ما يسمى في عالم كابلات الشبكة CAT اختصارا لكلمة CATEGORY أي فئة وهي :
  1. CAT1 يستخدم لنقل الصوت فقط ولا تستطيع نقل البيانات
  2. CAT2 يستخدم لنقل البيانات بسرعة 4Mbps
  3. CAT3 يستخدم لنقل البيانات بسرعة10Mbps
  4. CAT4 يستخدم لنقل البيانات بسرعة16Mbps
  5. CAT5 يستخدم لنقل البيانات بسرعة100Mbps   
     وهي أكثر الأسلاك شيوعاً وستخداماً
  6. CAT5eيستخدم لنقل البيانات بسرعة100Mbps
  7. CAT6 يستخدم لنقل البيانات بسرعة250Mbps
  8. CAT7 يستخدم لنقل البيانات بسرعة1Gbps
* **تتفوق** STP **على** UTP **بما يلي**

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

* **RG-45**
* وهي الموصلات (المشابك) المستخدمة مع الكابلات STP,UTP وتحتوي هذه الوصلات على ثمان مسارات لكل سلك من أسلاك الكيبل الثمانية وفي نهاية هذه المسارات يوجد رؤوس نحاسية اللون تعمل كموصلات للأسلاك
* **معايير التوصيل :**
* يوجد معيران للتوصيل وهما :
  + 568A
  + 568B
* نلاحظ في كلا المعيارين تحتفظ الأزواج الزرقاء والبنية بأماكنها في حين أن الأزواج لبرتقالية والخضراء تتبدل أماكنها
* المعياران متكافئان في العمل لكن من المهم اختيار أحد الأسلوبين واستخدامه في جميع عمليات التوصيل أو اختيار ترميزنا اللوني الخاص
* لا نستطيع أن نستخدم معيارين مختلفين في نفس الشبكة
* في أغلب الحالات نستخدم أربع أسلاك فقط من ضمن الثمانية اثنان للإرسال واثنان للاستقبال
* يوضح الشكل التالي الأسلاك الأربعة في لمعير 568A
* يوضح الشكل التالي الأسلاك الأربعة في لمعير 568B
* **طرق التوصيل**
* توجد طريقتان لتوصيل الكابلات المجدولة وهما :
  1. Straight through أو الكبل المباشر : إذا كان طرفا الكبل من نفس نوع التوصيل يسمى كبل مباشر
  2. Cross-over أو كبل العبور : إذا كان أحد أطراف الكبل من المعيار A والآخر من المعيار B يسمى كبل عبور
* متى نستخدم كلاً منهما ؟
* يستخدم الكبل المباشر للتوصيل بين :
  1. مجمع مركزي وجهاز حاسب
  2. مبدل وجهاز حاسب
* يستخدم كبل العبور للتوصيل بين :
  1. مبدل ومجمع مركزي
  2. مبدل ومبدل
  3. مجمع مركزي ومجمع مركزي
  4. جهاز حاسب وجهاز حاسب
* **تثبيت الوصلات** RG-45 **بالصور   
  الأدوات المستخدمة**
* **تجريد قليل من العازل عن الكبل**
* **ترتيب الأسلاك حسب المعيار المختار**
* **قص الأسلاك لتسهيل وضعها في الوصلة**
* **نحاول جعل الأسلاك مستقيمة دون فراغات بين بعضها البعض ونقص من جديد إذا لزم الأمر لجعل النهايات متساوية**
* **نضع الأسلاك ضمن الوصلة**
* **نضع الكبل في الاتجاه الصحيح في الكباسة ونضغط حتى يتم كبس النهايات بشكل جيد ووصلها مع الأسلاك الـ8**
* **يفضل اختبار الكبل قبل الاستعمال باستخدام جهاز خاص**
* **ثالثاً : الوسائط الضوئية – كابلات الألياف الضوئية**
* هي باختصار جدائل طويلة مصنوعة من الزجاج سمك الواحدة منها لا يتعدى سمك الشعرة وهذه الجدائل توضع في كابل يسمى Fiber Cable
* **مم يتكون كابل الليف الضوئي ؟**
* ويتكون هذا الكبل من ثلاثة أشياء :
  1. Core وهو المسار الذي يمشي فيه الضوء
  2. Cladding وهو مادة من الزجاج محيطة بال core ويختلف معامل انكسارها عن معامل انكسار الزجاج الذي صنع منه الـ core وذلك حتى يستمر انعكاس الضوء داخل المسار
  3. Buffer Coating غلاف خارجي بلاستيكي
* بلغة أخرى :
* تتكون أسلاك الألياف البصرية من أسطوانة رقيقة جداً من الزجاج أو البلاستيك بسمك الشعرة , تسمى الليف البصري أو الصميم (Core) ويكسو هذا الصميم كسوة زجاجية مصممة لعكس الضوء على الصميم
* تنقل الإشارة على شكل نبضات ضوئية
* كل ليف بصري (Core) لا يمكنه نقل الإشارة الضوئية إلا باتجاه واحد فإنه لابد من استخدام سلكين من الألياف البصرية , سلك للإرسال وآخر للاستقبال .
* **أنواعها :**

1. أحادي النمط Single Mode
   * قطر الناقل 8.3 ميكرون (المتر = مليون ميكرون)
   * سماكة الناقل مع الطبقة العاكسة 125 ميكرون
2. متعدد الأنماط Multi Mode : يستخدم هذا النوع ثنائياً قاذفاً للضوء LED كمنبع أو إشارة ضوئية حاملة للبيانات المرسلة
   * قطر الناقل 62.5 ميكرون
   * سماكة الناقل مع الطبقة العاكسة 125 ميكرون
3. يعتبر

* **مزايا يتفرد بها الليف الضوئي عن باقي الوسائط**

1. سرعة إرسال البيانات مرتفعة جداً تصل حالياً إلى 1000 ميجابت في الثانية نظراً لسرعة الضوء
2. القدرة على حمل إشارات أكثر بكثير مما تحمله كابلات النحاس
3. حماية عالية ضد التداخل الكهرومغناطيسي .
4. معدلات التخميد فيها منخفضة جداً .
5. مستوى أمن عالي جداً ضد التصنت , وذلك لأن الإشارة في هذه الكابلات عبارة عن نبضات ضوئية ولا يمر بها أي إشارات كهربائية .
6. إمكانية تمديد الكبل حتى 120 كم دون انخفاض ملحوظ في مستوى الإشارة
7. الحجم الصغير والوزن الخفيف نظراً لدقة الألياف

* **عيوب كابلات الألياف الضوئية**
* مما يعيب على كابلات الألياف الضوئية أن تركيبها وصيانتها أمر في غاية الصعوبة من الناحية التقنية بالإضافة إلى كلفتها المرتفعة قياساً بغيرها من الأسلاك النحاسية .

**شكراً لحسن**

**إصغائكم**

**شكراً لحسن**

**إصغائكم**