

تتصيب البنية الأساسية لشبكات الحاسوب



الفهرس

المعارف النظرية للوحدة.....	٣
الباب الأول: المفاهيم الأساسية لشبكات الحاسوب	٤
الباب الثاني: تنصيب البنية الأساسية لشبكات الحاسوب	٢٦
التدريبات العملية للوحدة.....	٥٨
الجزء الأول: العدد الأدوات الأساسية لتوصيل واختبار كابلات الشبكة	٦٠
١- استخدام العدد الأدوات الأساسية لتوصيل كابلات الشبكة.....	٦١
٢- استخدام فاحص كابل الشبكة (Network Cable Tester)	٦٨
الجزء الثاني: تركيب كابلات الشبكة.....	٧٣
٣- تركيب كابلات الشبكة ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable)	٧٤
٤- تركيب كابلات الشبكة من نوع العبور (Crossover Cable)	٨١
٥- تركيب كابلات الشبكة ذو التوصيل المقلوب (Rollover Cable)	٨٧
٦- تركيب كابلات الشبكة المعزولة كلياً (FTP) ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable)	٩٢
٧- تركيب الكابل المحوري (Coaxial Cable)	٩٩
الجزء الثالث: تركيب المقابس ولوحات التوزيع والتجميع.....	١٠٦
٨- تركيب مقبس شبكة حائطي (RJ45 wall Socket) من فئة Cat5	١٠٧
٩- تركيب مقبس شبكة حائطي (RJ45 wall Socket) من فئة Cat6 مع كابل معزول (FTP)	١١٤
١٠- تركيب لوحات التوزيع والتجميع (Patch Panel)	١٢٢

المقدمة

تتألف البنية الأساسية لشبكات الحاسوب من الكابلات بأنواعها وكذلك لوحات التوزيع والمقابس المختلفة، التي تستخدم في التوصيل بين أجهزة الشبكات المختلفة، وتهدف هذه الوحدة التدريبية إلى إكساب المتعلم المعارف الأساسية وتدريبه على أنواع التوصيل المختلفة لكابلات الشبكة المتنوعة وكذلك كيفية اختبارها حسب المعايير القياسية "TIA/EIA" كذلك تهدف الوحدة أيضا إلى تدريب المتدرب على كيفية ربط كابلات الشبكة بلوحات التوزيع والمقابس الخاصة (حسب نوع الكابل).

نقدم في بداية الوحدة المعارف النظرية اللازمة من أنواع الكابلات وطرق التوصيل والموصلات المختلفة ثم نتطرق إلى أنواع لوحات التوزيع والكبائن المختلفة لتجميع أجهزة وكابلات الشبكة، بالانتهاء من القسم النظري نقدم لك التدريبات العملية الخاصة بكل جزء والتي تغطي المعارف النظرية وتؤديها بالخبرة العملية ونسبقها بتعليمات السلامة والأمان للتعامل مع أجهزة وشبكات الحاسوب بأسلوب آمن وسليم.

وتغطي هذه الوحدة عدة تدريبات مقسمة إلى ثلاثة أجزاء، في الجزء الأول نتدرب على الأدوات المستخدمة في عمليات توصيل واختبار كابلات الشبكة بينما في الجزء الثاني نتدرب على الطرق المختلفة لتوصيل كابلات الشبكة وأخيرا في الجزء الثالث نتدرب على طريقة توصيل الكابلات بمقابس الحائط ولوحات التوزيع. ولقد راعينا في تصميم هذه الوحدة أن يستطيع الطالب الاعتماد على ذاته أكثر من الاعتماد على المدرب بإتباع الخطوات والتعليمات في التدريبات العملية بدقة حيث جعلنا الخطوات في كل تدريب أكثر تفصيلا لتناسب المرحلة العمرية والمستوى العلمي للمتدرب.

لقد تم تصميم الوحدة بحيث يتبع كل باب للمعارف النظرية بمجموعة من الأسئلة المتنوعة والمتدرجة لتساعد المتدرب على اختبار معارفه وتثبيت معلوماته، بينما تبع كل تدريب عملي تقييم للطالب حسب معايير التقييم الخاصة بكل مهارة بالإضافة إلى اختبار عملي يبين مدى اكتساب الطالب للمهارة لتحقيق الأهداف في زمن قياسي محدد بالاختبار العملي.

وفي الوحدة أيضا قد قمنا بإضافة جزء خاص بالبحث والابتكار والإبداع ليعطي المتدرب الفرصة لتخطي حدود المهارات العادية والانطلاق لأفاق أخرى حسب قدراته الخاصة وإرادته في التطور.

أخيرا في نهاية هذه الوحدة قمنا بإضافة ملخص خاص بالمصطلحات الإنجليزية الهامة المستخدمة بالوحدة وذلك لتنمية مهارات اللغة الإنجليزية التي سيحتاجها المتدرب أثناء عملة في قراءة كتالوجات الشركات المنتجة الأجنبية وتعليمات التشغيل الهامة.

نقدم لك عزيزي المتدرب هذه الوحدة متمنين لك كل النجاح والتوفيق في حياتك العملية المستقبلية.

فريق التأليف والإعداد لشركة

بات لحلول التعليم

المعارف النظرية للوحدة

الباب الأول: المفاهيم الأساسية لشبكات الحاسوب

الباب الأول: المفاهيم الأساسية لشبكات الحاسوب

ينقسم هذا الباب إلى عدة أقسام رئيسية، حيث نبدأ سوياً بمقدمة تناقش تعريف اتصالات البيانات (Data Communication)، معايير تقييم أدائها وأيضاً مكوناتها الرئيسية. ثم نتطرق في الجزء الثاني إلى تعريف الشبكات وأهميتها وأخيراً ندرس بعض المفاهيم الهامة في شبكات الحاسوب.

مقدمة في اتصالات البيانات

لقد غيرت علوم الاتصالات والشبكات نمط الحياة بوجه عام ونمط العمل بوجه خاص، في هذه المقدمة نود أن نوضح تعريف علم اتصالات البيانات بالإضافة إلى المعايير الأساسية لجودته وأخيراً المكونات الرئيسية لأي نظام اتصالات.

🔗 تعريف اتصالات البيانات:

هو عملية نقل وتبادل البيانات الرقمية بين جهازين أو أكثر من خلال وسط إرسال مناسب (سلكياً أو لاسلكياً).

🔗 المعايير الأساسية لجودة نظام اتصالات البيانات:

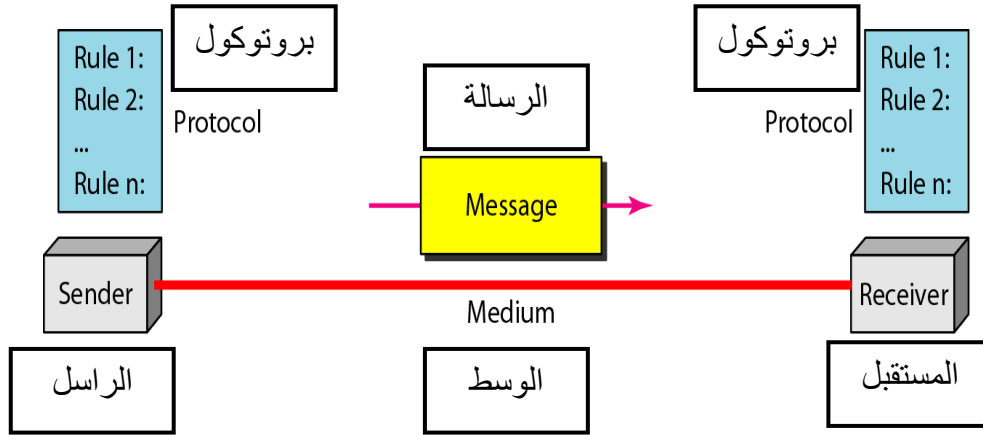
لأي نظام اتصالات فعال ينبغي أن يكون قادراً على إيصال البيانات لجهة الوصول السليمة بدقة وسرعة عالية، ولذلك فهناك ثلاثة معايير أساسية لجودة نظام اتصالات البيانات وهي كالاتي:

- التوصيل (Delivery): ويقاس هذا المعيار من خلال قدرة نظام الاتصالات على توصيل البيانات للجهة السليمة المراد إيصال البيانات إليها وليس سواها.
- الدقة (Accuracy): ويعني هذا المعيار بقدرة النظام على إيصال البيانات بدقة، الدقة تعني أن تصل البيانات صحيحة كما هي بالمصدر.
- التوقيت (Timeliness): ويقاس هذا المعيار سرعة توصيل البيانات، إن سرعة توصيل البيانات تعد من أهم العناصر في الاتصالات الحديثة خاصة في نقل الصوت والفيديو.

🔗 عناصر نظام اتصالات البيانات:

- ينقسم أي نظام اتصالات إلى خمس عناصر رئيسية كما هو موضح بالشكل التالي:
- الرسالة (Message): وتمثل البيانات المراد نقلها عبر نظام الاتصالات وقد تكون عبارة عن نص، صورة، صوت، فيديو أو في أي شكل آخر.
- المرسل (Sender): هو الجهاز القائم بإرسال الرسالة وقد يكون حاسوب أو تليفون محمول أو أي شكل آخر.
- المستقبل (Receiver): ويمثل جهة وصول الرسالة (جهة الاستقبال) ومثله مثل المرسل قد يكون جهاز حاسوب أو تليفون محمول أو أي شكل آخر.

- وسط الإرسال (Transmission Medium): ويمثل العنصر المادي لنقل المعلومة من المرسل (المصدر) إلى المستقبل (جهة الوصول) وقد يكون أحد أنواع الكابلات (اتصالا سلكيا) أو عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية (اتصالا لا سلكيا).
- الميثاق - البروتوكول (Protocol): ويمثل مجموعة القواعد والخطوات الحاكمة لعملية نقل البيانات بين المرسل والمستقبل.



شكل رقم ١: عناصر نظام اتصالات البيانات

التعريف الشبكات وأهميتها

يقدم هذا الجزء تعريف شبكات الحاسوب، أهمية وأهداف استخدام الشبكات، معايير أداء الشبكة وأخيرا التطبيقات الشائعة للشبكات.

تعريف شبكات الحاسوب (Computer Networks):

تعرف شبكات الحاسوب على أنها اتصال جهازين أو أكثر ببعضهما من خلال وسط مناسب لنقل وتبادل البيانات ومشاركة المصادر المادية والبرمجية.

تعرف كل جهاز بنقطة (Node) في الشبكة.

الجهاز الواحد قد يكون حاسوب، طابعة، الماسحات الضوئية، الهواتف الذكية

أو أي جهاز قادر على إرسال واستقبال البيانات.

وسط الاتصال قد يكون أسلاك التوصيل التي تسمى الكابلات، أو بشكل لا سلكي.



فوائد شبكات الحاسوب:

الفكرة الرئيسية القائم عليها نظام الشبكات هي المعالجة الموزعة (Distributed Processing) وتقوم على توزيع المهام على موارد الشبكة كاملة للاستفادة بها بالشكل الأمثل وهو ما يعطي فوائد عديدة مثل:

١. المشاركة في موارد الشبكة المادية مثل الطابعات وأجهزة العرض وغيرها من الأجهزة مرتفعة الثمن دون الداعي لتكرارها ومنها أيضا زيادة السعة التخزينية بالتخزين على الأجهزة الأخرى ضمن الشبكة.
٢. المشاركة في موارد الشبكة البرمجية حيث يستطيع جعل برامج معينة مركزية مثل برامج التعامل مع الملفات المالية والحسابات، فمعظم المستخدمين قد يحتاجون لاستخدام نفس البرنامج أو الولوج إلى نفس المعطيات معا، وبالتالي فهم يستطيعون العمل بشكل متزامن وبدون ضياع الوقت.
٣. سهولة نقل وتبادل البيانات بين أجهزة الشبكة المختلفة.
٤. استخدام قواعد البيانات (Data Base) لحفظ وإدارة البيانات بكفاءة.
٥. ضمان أمن وحماية المعلومات من خلال تحديد أدوار وصلاحيات كل مستخدم في الشبكة.
٦. تستطيع إجراء عملية النسخ الاحتياطي بشكل تلقائي وكامل وبذلك توفر الوقت وتضمن بأن كل عملك آمن.
٧. الربط بشبكة الإنترنت واستخدام تطبيقاته مثل البريد الإلكتروني E-mail.

📌 أهمية وجود الشبكات:

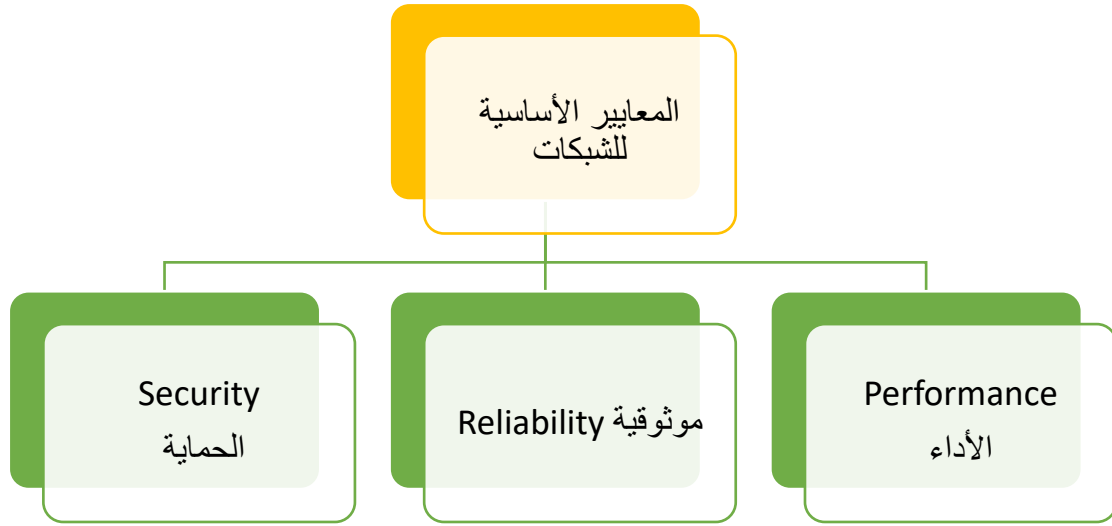
من الفوائد السابقة يمكننا استنتاج أهمية الشبكات في النقاط التالية:

١. تخفيض التكاليف عبر ما تقدمه الشبكة من مشاركة الموارد والمصادر.
٢. توفير الوقت والجهد في عمليات نقل البيانات من مكان لآخر.
٣. تسمح تقنية الشبكات من إدارة المؤسسة بشكل مركزي حيث يمكن لكل مستخدم الشبكة استخدام نفس البيانات في نفس الوقت مع اختلاف المناطق الجغرافية.
٤. تطوير وتحسين أساليب ووسائل الاتصال بين الأفراد.

📌 المعايير الأساسية للشبكات:

يوضح الشكل التالي الثلاث معايير الأساسية لتقييم للشبكات:

١. الأداء: ويمكن قياسه بأساليب عديدة ولكن أهمها هو "سرعة استجابة" الشبكة وهو بدوره يعتمد على أكثر من عامل:
 - أ. عدد مستخدمي الشبكة (Users).
 - ب. نوع وسط نقل البيانات (Transmission Medium).
 - ج. الموارد المادية (Hardware) المتاحة وقدرتها.
 - د. البرمجيات.



شكل رقم ٢: المعايير الأساسية للشبكات

٢. الموثوقية: الأساس في الموثوقية لأي شبكة هو دقة وصول البيانات لجهة الوصول السليمة ولكن أيضا يمكننا قياس الموثوقية عن طريق:

- أ. تكرار خروج الشبكة عن الخدمة.
- ب. الزمن المطلوب لعودة الشبكة للعمل بعد خروجها عن الخدمة بسبب عطل ما.
٣. الحماية: وتتمثل في معاملين أساسيين:

- أ. الحماية من الفيروسات البرمجية التي تؤثر على البيانات وأنظمة الشبكة.
- ب. الحماية من المستخدمين الغير شرعيين (Unauthorized users).

تطبيقات الشبكات:

تستخدم الشبكات في العديد من التطبيقات ومن أمثلتها تأدية الخدمات التالية:

- شبكات الحاسوب العادية للشركات والمؤسسات
- البريد الإلكتروني (Electronic Mail).
- الاتصال الصوتي (Voice Mail): ويشبه إلى حد كبير البريد الإلكتروني فيما عدا استخدام الصوت في بث الرسالة.
- المؤتمرات عن بعد (Teleconferencing): عن طريق عقد مؤتمرات بين الأشخاص وهم في أماكن مختلفة على مستوى العالم.
- نقل الأموال بين البنوك (ATM).
- شبكة الإنترنت وتطبيقاتها.
- التسويق عبر الشبكات.

مفاهيم هامة في شبكات الحاسوب

ينقسم هذا الجزء إلى عدة أقسام رئيسية:

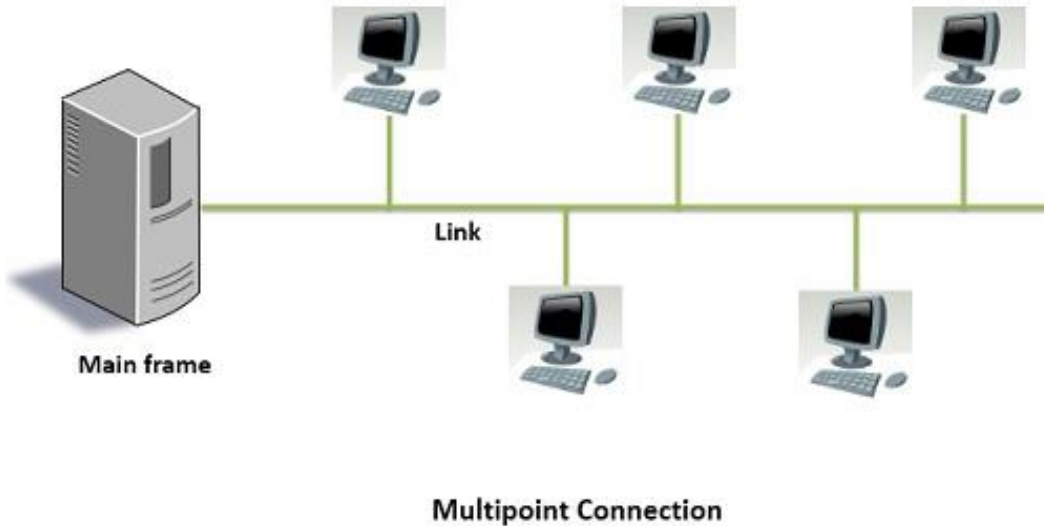
- أسلوب خط الاتصال.
- أسلوب الإرسال والاستقبال.
- طرق ربط الشبكات.
- تصنيف الشبكات.

لـ أسلوب خط الاتصال (Line Configuration):

- ويحدد أسلوب خط الاتصال كيفية توصيل أجهزة الشبكة على قناة الاتصال وينقسم إلى نوعين:
- توصيل مباشر بين نقطتين على الشبكة (Point to Point) حيث تكون قناة الاتصال مخصصة بكل سعتها للجهازين المتصلين من خلالها، كما يظهر في الشكل رقم (٣).
 - خط متعدد النقاط (Multipoint) حيث تتشارك الأجهزة سعة قناة الاتصال كما يظهر في الشكل رقم (٤).



شكل رقم ٣: خط توصيل مباشر بين جهازين

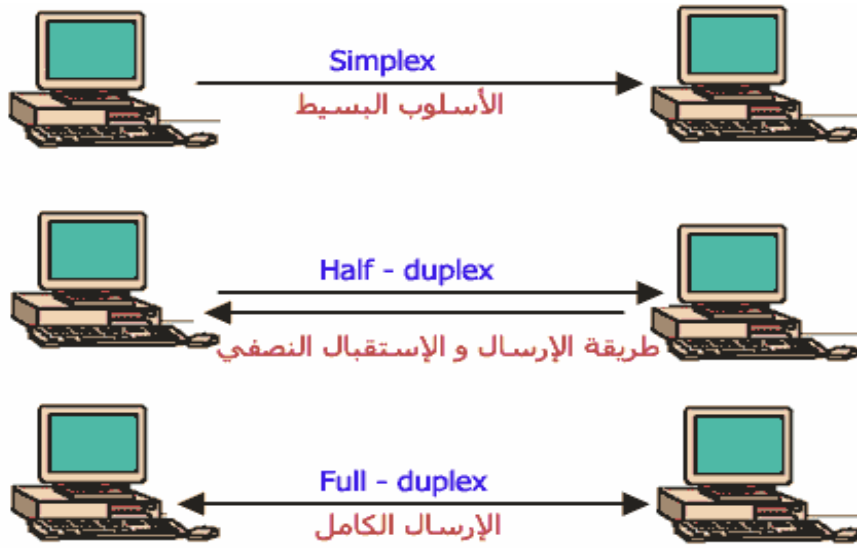


شكل رقم ٤: خط اتصال متعدد النقاط

لـ أسلوب الإرسال والاستقبال:

ثلاثة أساليب رئيسية تحدد اتجاه نقل البيانات بين الأجهزة المتصلة:

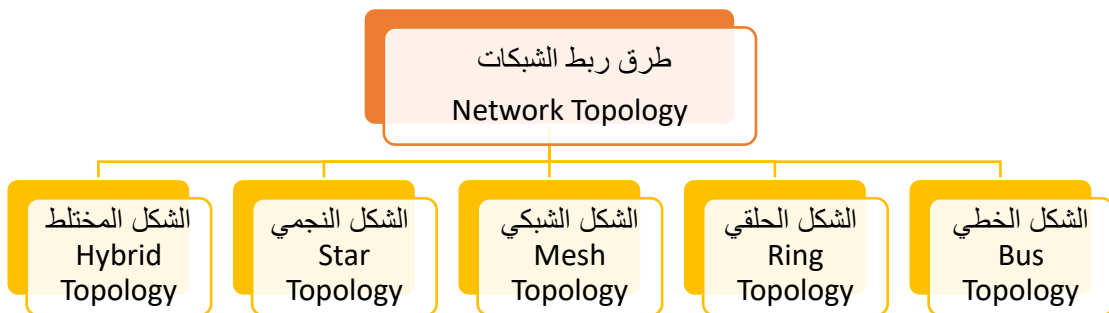
- الأسلوب البسيط (Simplex): وهو نظام اتصال أحادي الاتجاه حيث يقوم أحد الأجهزة بالإرسال فقط والآخر يقوم بالاستقبال فقط، أجهزة الراديو والتلفزيون تمثل مثالا لهذا النظام.
- أسلوب الإرسال والاستقبال النصفى (Half Duplex): في هذا النظام كلا الجهازين المتصلين يقوم بعملية الإرسال والاستقبال ولكن ليس في نفس الوقت، هواتف الشرطة تمثل مثالا لهذا النوع (Walkie - talkies).
- أسلوب الإرسال الكامل (Full Duplex): حيث يمكن للأجهزة المتصلة عن طريق هذا النوع الإرسال والاستقبال في نفس الوقت، مثل أجهزة التلفون المحمول.



شكل رقم ٥: أسلوب الإرسال و الاستقبال.

طرق ربط الشبكات (Network Topology)

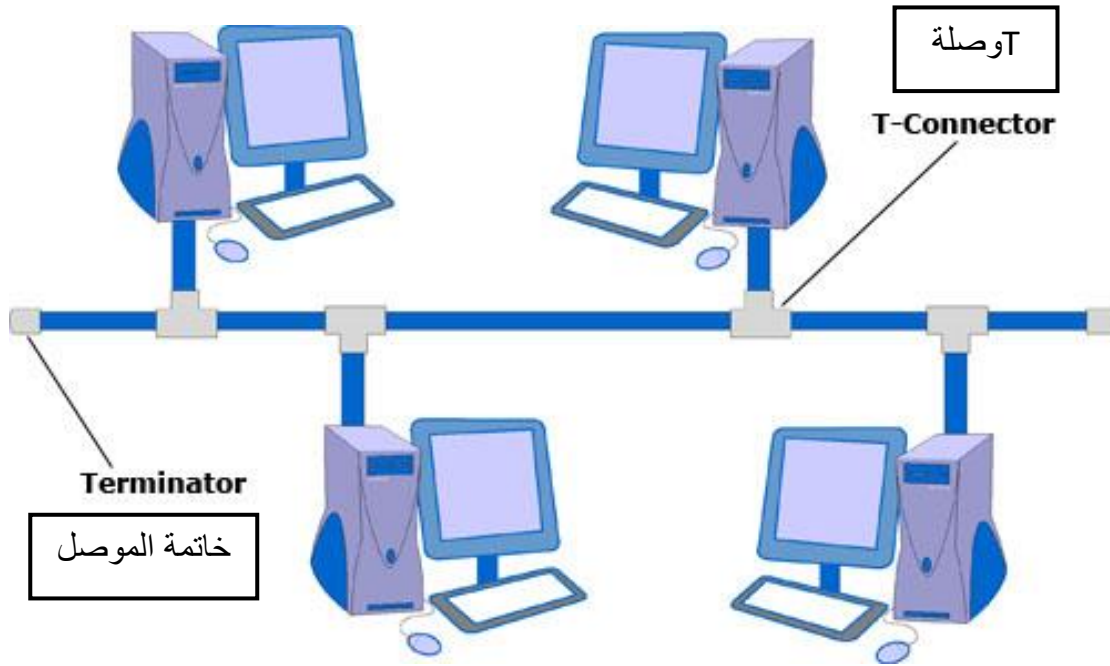
طرق ربط الشبكات تختلف حسب أغراض استخدامها وتؤثر في طريقة واتجاه نقل البيانات أو اعتماد أجهزة الشبكة على خادم رئيسي ينظم نقل البيانات ما بينها ولكل منها مميزات وعيوبه، ومن طرق ربط الشبكات ما هو موضح بالشكل التالي:



شكل رقم ٦: طرق ربط الشبكات

شبكة خطية:

تعتبر أبسط وأقدم أشكال ربط الشبكات وهو عبارة عن خط نقل رئيسي يسمى (Bus) يتم من خلاله نقل وتبادل المعلومات وتتفرع منه توصيلات لبقية الأجهزة في الشبكة.



شكل رقم ٧: توصيل خطي للشبكة

لمميزاتها:

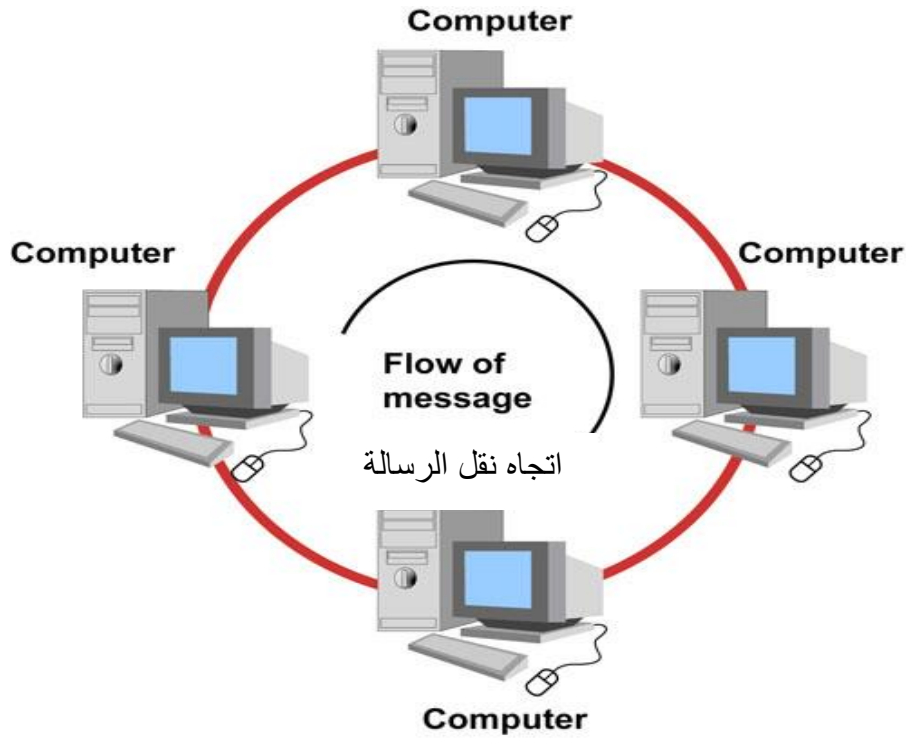
- أ. قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة.
- ب. تعطل أي جهاز لا يؤثر على عمل الشبكة.

لمعيوبها:

- أ. قصر المساحة المغطاة، فمن الصعب التوصيل الخطي المتصل مع وجود العديد من العوائق.
- ب. تعطل الشبكة في حالة حدوث أي قطع في الناقل الرئيسي.

شبكة حلقة:

في هذا النوع كل جهاز يعمل كوسيط لنقل البيانات حيث تكون الأجهزة متصلة بعضها ببعض في شكل حلقي كما هو مبين بالشكل التالي، فيكون كل جهاز في الشبكة موصولا بجهازين آخرين في الشبكة، وتنتقل البيانات في هذا الخط باتجاه واحد فقط.



شكل رقم ٨: توصيل شبكة حلقي

لمميزاتها:

أ. قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد على شكل حلقة.

ب. سهولة إدارتها.

لمعيوبها:

أ. تتعطل في حالة تعطل أي حاسب، بكل تأكيد بما أن كل حاسب يمثل جزء من الشبكة فتعطله ينتج عنه تعطل الشبكة.

الشكل الشبكي:

في هذا النوع كل جهاز في الشبكة يكون متصلا بشكل مباشر مع كافة الأجهزة الأخرى ضمن نطاق الشبكة الواحدة.

لمميزاتها:

أ. إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة لأن كل جهاز لديه الكثير من الخيارات الأخرى لنقل البيانات إلى الجهاز الهدف نظرا لاتصال كل جهاز بكافة الأجهزة الأخرى بشكل مباشر.

لمعيوبها:

أ. مرتفعة التكلفة نظرا لكثرة التوصيلات.

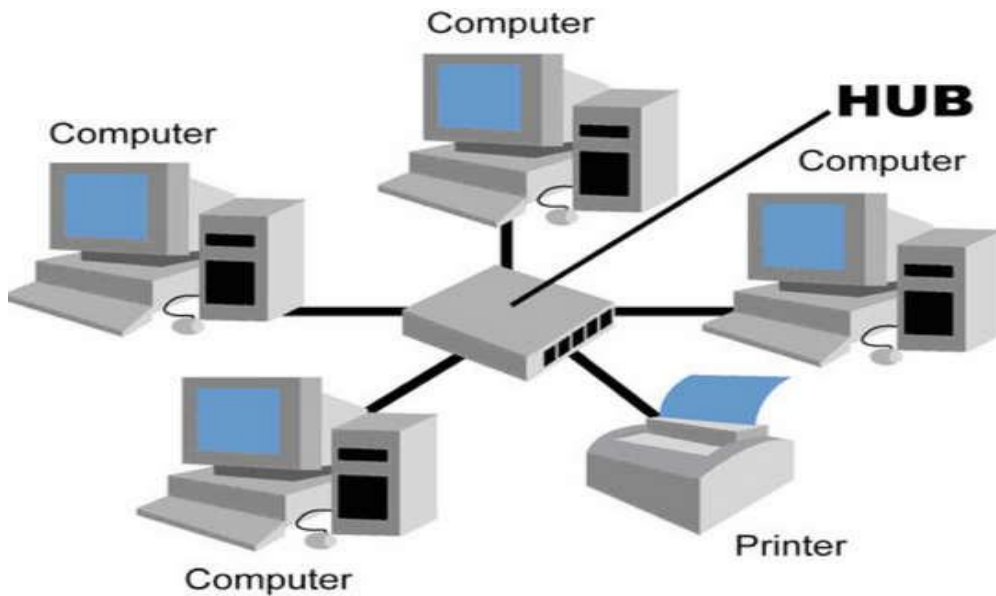
Mesh Topology



شكل رقم ٩: توصيل بالأسلوب الشبكي

الشبكة النجمية:

من أفضل التصميمات وأكثرها شيوعاً إذ أنه يعتمد بشكل أساسي على جهاز شبكي يعرف بالمجمع (Hub) أو المحول (switch) والذي توصل جميع أجهزة الشبكة عليه وهو المسؤول عن نقل البيانات بين الأجهزة داخل الشبكة.



شكل رقم ١٠: توصيل شبكة نجمي

لمميزاتها:

أ. لا يؤثر تعطل أي حاسوب بالشبكة على عملها.

للعيوبها:

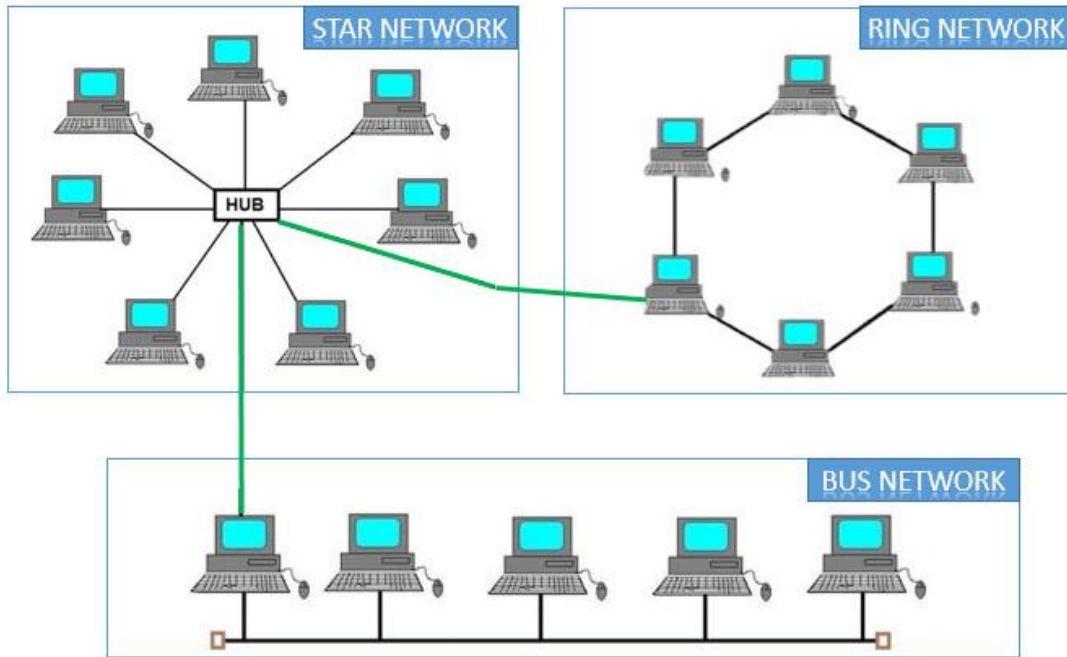
أ. تكلفتها عالية مقارنة بالتصاميم الأخرى نظرا لأن كل جهاز يتصل مباشرة بالجهاز المركزي، المحول (Switch).

ب. وإذا تعطل الجهاز الرئيسي الذي يربط بين الأجهزة (المجمع "Hub" أو المحول "Switch") ستتعمل كل الشبكة نظرا لعدم وجود وسيلة أخرى لنقل البيانات في هذا الشكل.

الشبكة المختلطة:

من المعتاد أن نجد شبكات مكونة من عدة طرق للربط في أن واحد تدعى الشبكات المختلطة كما هو موضح في الشكل التالي. شكل ١١ يوضح شبكة مختلطة مكونة من ٣ شبكات أحدهما شبكة حلقة والأخرى شبكة خطية والثالثة شبكة نجمية متصل بها الشبكتين الأولى والثانية.

HYBRID TOPOLOGY



شكل رقم ١١: توصيل مختلط للشبكة

تصنيف الشبكات طبقا للامتداد الجغرافي (Network Categories)

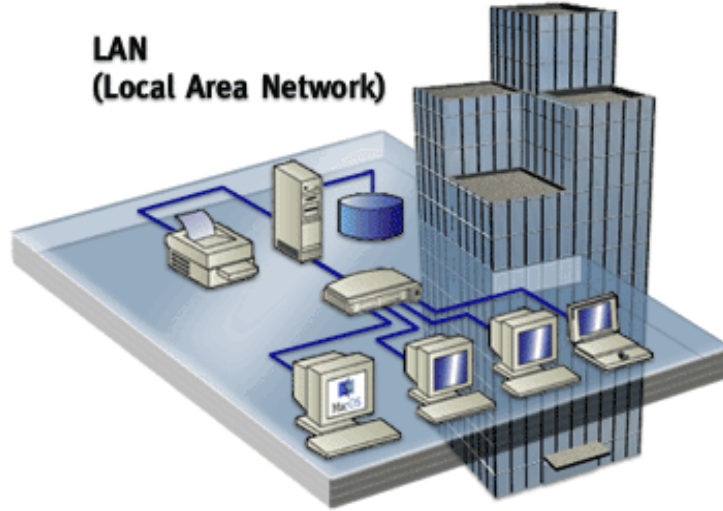
تنقسم الشبكات إلى أربعة أنواع طبقا للامتداد الجغرافي لها وهي كالاتي:

- الشبكة المحلية (Local Area Network-LAN).
- الشبكة الإقليمية (Metropolitan Area Network-MAN).
- الشبكة واسعة النطاق (Wide Area Network-WAN).
- الشبكة البيئية (Internetwork).

○ شبكة الإنترنت (Internet).

الشبكة المحلية (Local Area Network-LAN)

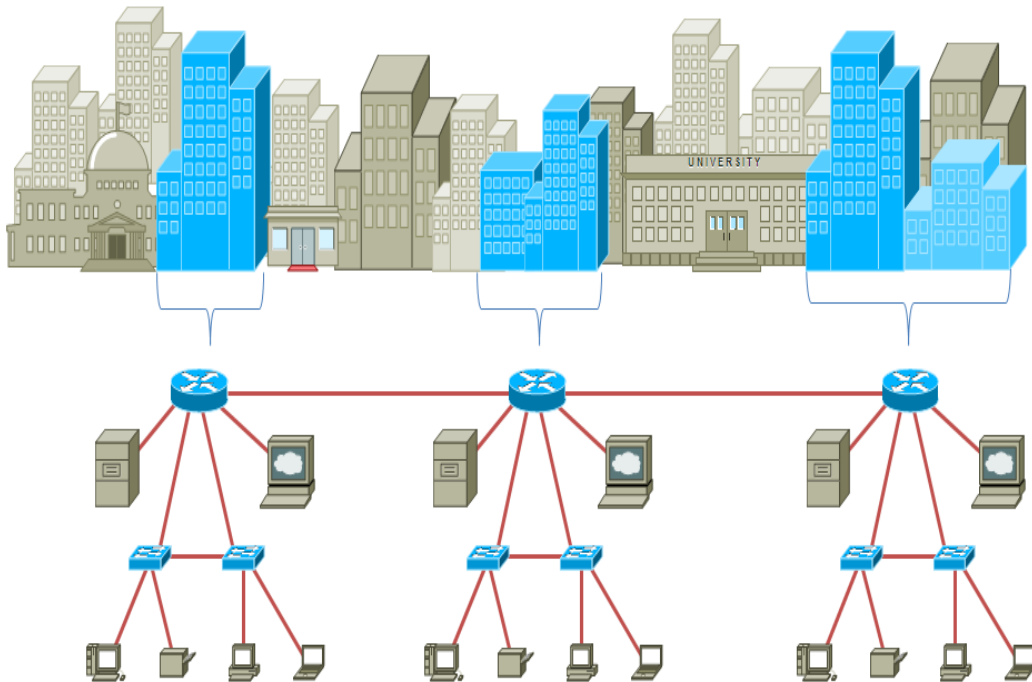
وتمثل الشبكة التي يتم فيها توصيل مجموعة من الأجهزة في منطقة محدودة وصغيرة المساحة، مثل: المكتب، شركة في مبنى محدود المساحة كما هو موضح في الشكل التالي.



شكل رقم ١٢: الشبكات المحلية

الشبكة الإقليمية (Metropolitan Area Network-MAN)

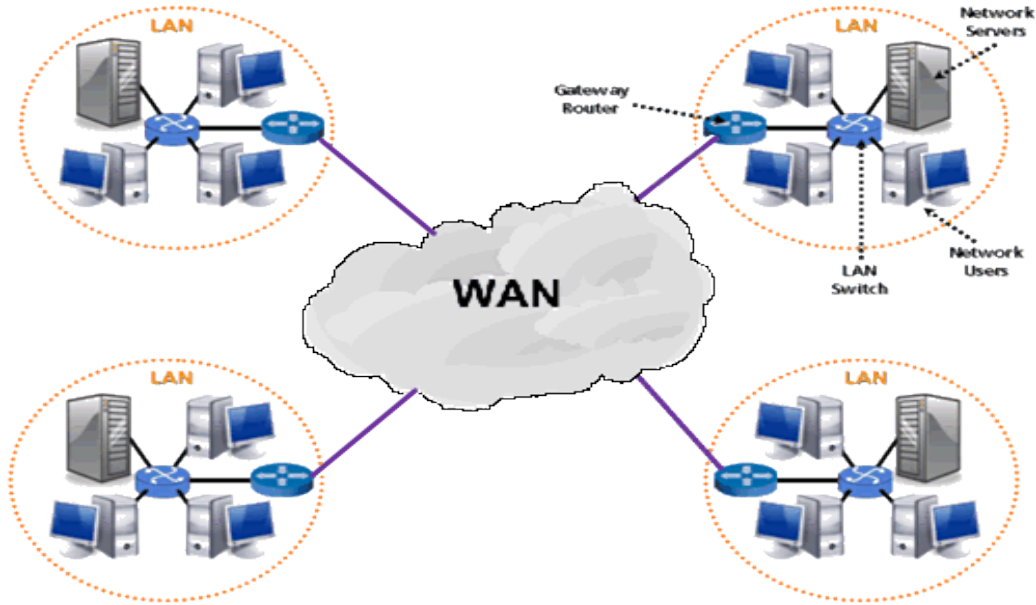
هي الشبكة التي تربط مجموعة من الأجهزة المستخدمة مع الجهاز الخادم (Server) في داخل مساحة جغرافية أكبر من المساحة التي تغطيها الشبكة المحلية، ولكن تكون مساحتها أقل من التي تغطيها الشبكات واسعة النطاق، وتعود ملكيتها إلى شبكة رئيسية والتي تقوم بدورها بتزويد المستخدمين بالخدمات.



شكل رقم ١٣: الشبكة الإقليمية

الشبكة واسعة النطاق (Wide Area Network-WAN)

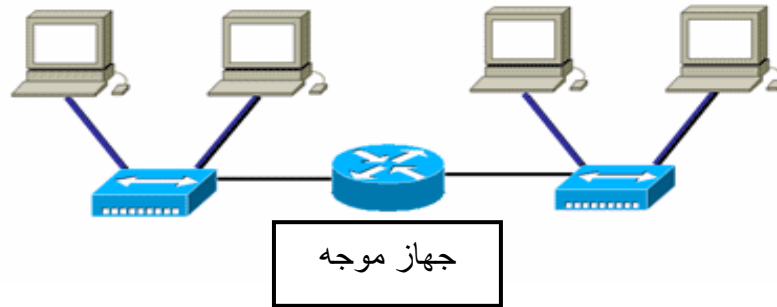
هي الشبكة التي تعمل على ربط مجموعة من الشبكات الصغيرة مع بعضها البعض، وقد تمتد لدول عديدة. وعادة تستخدم لشركات الهاتف المحمول وفي المطارات والأماكن السياحية.. إلخ.



شكل رقم ١٤: الشبكة واسعة النطاق

الشبكة البينية (Internetwork) – انترانت (Intranet)

يمكن تعريف الشبكة البينية على أنها شبكة تربط عادة بين شبكتين أو أكثر من شبكات الحاسوب الشبكات المحلية (LAN). وتتم عملية الربط عن طريق أجهزة موجه الشبكة (Router).



شكل رقم ١٥: الشبكة البينية

شبكة الإنترنت (internet)

الإنترنت عبارة عن شبكة عالمية من الحواسيب مفتوحة للجميع ومتصلة ببعضها البعض ويتم نقل البيانات فيها باستخدام بروتوكول الإنترنت القياسي (Internet Protocol -IP)، والإنترنت هو أكبر شبكة بينية (Internetwork) في العالم.



شكل رقم ١٦: الإنترنت

الأكسترانت (Extranet)

شبكة الإكسترانت هي الشبكة المكونة من مجموعة شبكات إنترنت ترتبط ببعضها عن طريق الإنترنت، وتحافظ على خصوصية كل شبكة إنترنت مع منح أحمية الشراكة على بعض الخدمات والملفات فيما بينها. أي إن شبكة الإكسترانت هي الشبكة التي تربط شبكات الإنترنت الخاصة بالمتعاملين والشركاء والمزودين ومراكز الأبحاث الذين تجمعهم شراكة العمل في مشروع واحد، أو تجمعهم مركزية التخطيط أو الشراكة وتؤمن لهم تبادل المعلومات والتشارك فيها دون المساس بخصوصية الإنترنت المحلية لكل شركة.

أسئلة الوحدة

١. ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية.

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١	معيار التوصيل "Delivery" يقيس قدرة نظام الاتصالات على توصيل البيانات للجهة السليمة.	
٢	معيار الدقة "Accuracy" يقيس قدرة نظام الاتصالات على توصيل البيانات للجهة السليمة.	
٣	يتحدد معيار الأداء للشبكات عن طريق عدد المستخدمين "Users" فقط.	
٤	يتحدد معيار الموثوقية لشبكات الحاسوب عن طريق الزمن المطلوب لعودة الشبكة للعمل بعد خروجها عن الخدمة بسبب عطل ما.	
٥	هل الاتصال الصوتي هو أحد تطبيقات شبكات الحاسوب.	
٦	في أسلوب خط التوصيل المباشر "Point to Point" تكون قناة الاتصال مخصصة بكل سعتها للجهازين المتصلين ببعضهما.	
٧	نظام الإرسال و الاستقبال البسيط "Simplex" أحادي الاتجاه.	
٨	من أمثلة نظام الإرسال و الاستقبال النصفى "Half Duplex" الهاتف المحمول الجيل الرابع.	
٩	من أمثلة نظام الإرسال و الاستقبال الكامل "Full Duplex" الهاتف المحمول الجيل الرابع.	
١٠	تعرف الشبكة الخطية "Bus" بأنها عبارة عن خط نقل رئيسي يسمى (Bus) يتم من خلاله نقل وتبادل المعلومات وتتفرع منه توصيلات لبقية الأجهزة في الشبكة	
١١	في الشبكة الحلقية "Ring" كل جهاز يعمل كوسيط لنقل البيانات	
١٢	الشبكة النجمية يكون كل جهاز متصلا بشكل مباشر مع كافة الأجهزة الأخرى.	
١٣	الشبكة النجمية يكون كل جهاز متصلا عن طريق نقطة مركزية مع كافة الأجهزة الأخرى.	

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١٤	الشبكة المحلية (Local Area Network-LAN) يتم فيها توصيل مجموعة من الأجهزة في منطقة محدودة وصغيرة المساحة، مثل: المكتب، شركة في مبنى محدود المساحة	
١٥	الشبكة الإقليمية (Metropolitan Area Network-MAN) هي الشبكة التي تربط مجموعة من الأجهزة المستخدمة مع الجهاز المصدر (الخادم) في داخل مساحة جغرافية قد تمتد لدول عديدة.	
١٦	الشبكة واسعة النطاق (Wide Area Network-WAN) هي الشبكة التي تعمل على ربط مجموعة من الشبكات الصغيرة مع بعضها البعض، وقد تمتد لدول عديدة	

٢. اختر الإجابة الصحيحة أو الإجابات الصحيحة مما يلي.

رقم	السؤال				
	المعايير الرئيسية لجودة نظام اتصالات البيانات هي:				
١	<table border="1"> <tr> <td>(أ) التوصيل "Delivery"</td> <td>(ب) المسافة "Distance"</td> <td>(ج) السرعة "Speed"</td> <td>(د) الدقة "Accuracy"</td> </tr> </table>	(أ) التوصيل "Delivery"	(ب) المسافة "Distance"	(ج) السرعة "Speed"	(د) الدقة "Accuracy"
(أ) التوصيل "Delivery"	(ب) المسافة "Distance"	(ج) السرعة "Speed"	(د) الدقة "Accuracy"		
	من مميزات الشبكة الخطية "Bus":				
٢	<table border="1"> <tr> <td>(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة</td> <td>(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.</td> <td>(ج) لا يؤثر تعطل أي حاسب بالشبكة علي عملها</td> <td>(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة</td> </tr> </table>	(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل أي حاسب بالشبكة علي عملها	(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة
(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل أي حاسب بالشبكة علي عملها	(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة		
	من مميزات الشبكة الحلقية "Ring":				
٣	<table border="1"> <tr> <td>(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة</td> <td>(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.</td> <td>(ج) لا يؤثر تعطل اي حاسب بالشبكة علي عملها</td> <td>(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة</td> </tr> </table>	(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل اي حاسب بالشبكة علي عملها	(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة
(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل اي حاسب بالشبكة علي عملها	(د) إذا تعطل مسار واحد فإن هذا العطل لا يؤثر على فعالية الشبكة		

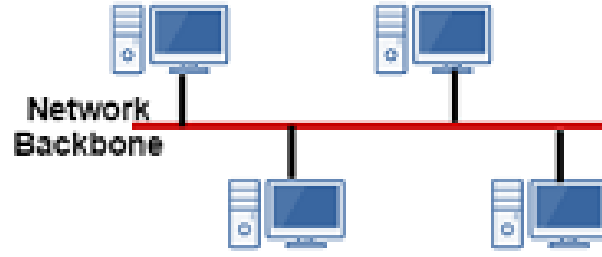
رقم	السؤال		
٤	من مميزات التوصيل الشبكي "Mesh":		
	(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل اي حاسب بالشبكة علي عملها
٥	من مميزات الشبكة النجمية "Star":		
	(أ) قليلة التكلفة نظرا لوجود ناقل بيانات واحد يربط بين جميع أجهزة الشبكة	(ب) قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد علي شكل حلقة.	(ج) لا يؤثر تعطل اي حاسب بالشبكة علي عملها
٦	من عيوب الشبكة الخطية "Bus":		
	(أ) قصر المساحة المغطاة، فمن الصعب التوصيل الخطي المتصل مع وجود العديد من العوائق	(ب) تتعطل في حالة تعطل أي حاسوب، بكل تأكيد بما أن كل حاسوب يمثل جزء من الشبكة فتعطله ينتج عنه تعطل الشبكة	(ج) مرتفعة التكلفة نظرا لكثرة التوصيلات
٧	من عيوب الشبكة الحلقية "Ring":		
	(أ) قصر المساحة المغطاة، فمن الصعب التوصيل الخطي المتصل مع وجود العديد من العوائق	(ب) تتعطل في حالة تعطل أي حاسوب، بكل تأكيد بما أن كل حاسوب يمثل جزء من الشبكة فتعطله ينتج عنه تعطل الشبكة	(ج) مرتفعة التكلفة نظرا لكثرة التوصيلات
	(د) تكلفتها عالية مقارنة بالتصاميم الأخرى نظرا لأن كل جهاز يتصل مباشرة بالجهاز المركزي (Switch)		

السؤال			رقم
من عيوب التوصيل الشبكي "Mesh":			
(د) تكلفتها عالية مقارنة بالتصاميم الأخرى نظرا لأن كل جهاز يتصل مباشرة بالجهاز المركزي (Switch)	(ج) مرتفعة التكلفة نظرا لكثرة التوصيلات	(ب) تتعطل في حالة تعطل أي حاسوب، بكل تأكيد بما أن كل حاسوب يمثل جزء من الشبكة فتعطله ينتج عنه تعطل الشبكة	(أ) قصر المساحة المغطاة، فمن الصعب التوصيل الخطي المتصل مع وجود العديد من العوائق
من عيوب الشبكة النجمية "Star":			
(د) تكلفتها عالية مقارنة بالتصاميم الأخرى نظرا لأن كل جهاز يتصل مباشرة بالجهاز المركزي (Switch)	(ج) مرتفعة التكلفة نظرا لكثرة التوصيلات	(ب) تتعطل في حالة تعطل أي حاسوب، بكل تأكيد بما أن كل حاسوب يمثل جزء من الشبكة فتعطله ينتج عنه تعطل الشبكة	(أ) قصر المساحة المغطاة، فمن الصعب التوصيل الخطي المتصل مع وجود العديد من العوائق

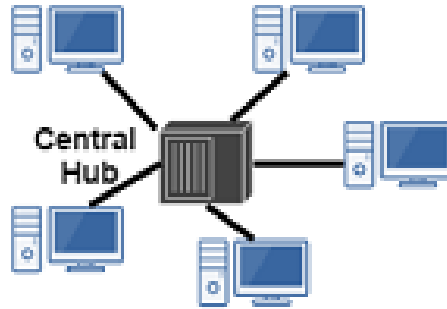
٣. عرف كل مما يلي:

- أ. اتصالات البيانات "Data Communication".
- ب. التوصيل "Delivery" في اتصالات البيانات.
- ج. الدقة "Accuracy" في اتصالات البيانات.
- د. التوقيت "Timeliness" في اتصالات البيانات.
- هـ. الرسالة "Message" في نظام اتصالات البيانات.
- و. المرسل "Sender" في نظام اتصالات البيانات.
- ز. المستقبل "Receiver" في نظام اتصالات البيانات.
- ح. وسط الإرسال "Transmission Media" في نظام اتصالات البيانات.
- ط. شبكات الحاسوب "Computer Networks".
- ي. الشبكة الإقليمية "Metropolitan Area Network-MAN".
- ك. الشبكة المحلية "Local Area Network-LAN".
- ل. الشبكة واسعة النطاق "Wide Area Network-WAN".

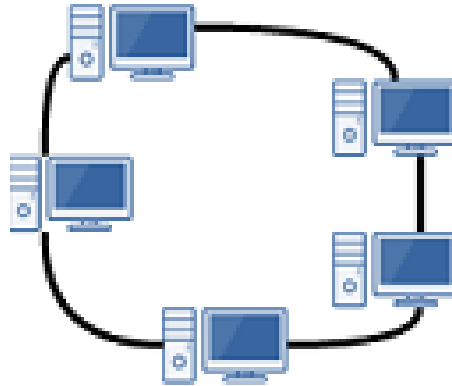
- م. الشبكة البيئية "Internetwork".
- ن. شبكة الإنترنت "internet".
٤. أذكر المعايير الأساسية لجودة نظام اتصالات البيانات.
٥. عدد عناصر نظام اتصالات البيانات.
٦. أذكر فوائد شبكات الحاسوب.
٧. ما هي أهمية وجود الشبكات.
٨. أذكر المعايير الأساسية للشبكات.
٩. عدد أساليب قياس معيار (الأداء) للشبكات.
١٠. أذكر ما الذي يعتمد عليه معيار الحماية في الشبكات.
١١. أذكر ما الذي يعتمد عليه معيار الموثوقية في الشبكات.
١٢. أذكر بعض تطبيقات شبكات الحاسوب.
١٣. اشرح ماذا نعني بالاتي مع التوضيح بالرسم:
- أ. أسلوب خط الاتصال "Line Configuration".
- ب. أسلوب الإرسال والاستقبال.
١٤. عدد أنواع الربط بين الشبكات (طرق التوصيل).
١٥. اشرح كل مما يلي (موضحا بالرسم) مع ذكر المميزات والعيوب:
- أ. طريقة التوصيل الخطي للشبكات "Bus".
- ب. طريقة التوصيل الشبكي للشبكات "Mesh".
- ج. طريقة التوصيل الحلقي للشبكات "Ring".
- د. طريقة التوصيل النجمي للشبكات "Star".
- هـ. طريقة التوصيل المختلط للشبكات "Hybrid".
١٦. قارن بين كل من:
- أ. طريقة توصيل الشبكة الخطي "Bus" والشبكي "Mesh".
- ب. طريقة توصيل الشبكة الحلقي "Ring" والنجمي "Star".
١٧. عدد التصنيفات المختلفة من الشبكات حسب الامتداد الجغرافي.
١٨. أذكر طرق توصيل الشبكات التالية حسب الأشكال التالية.



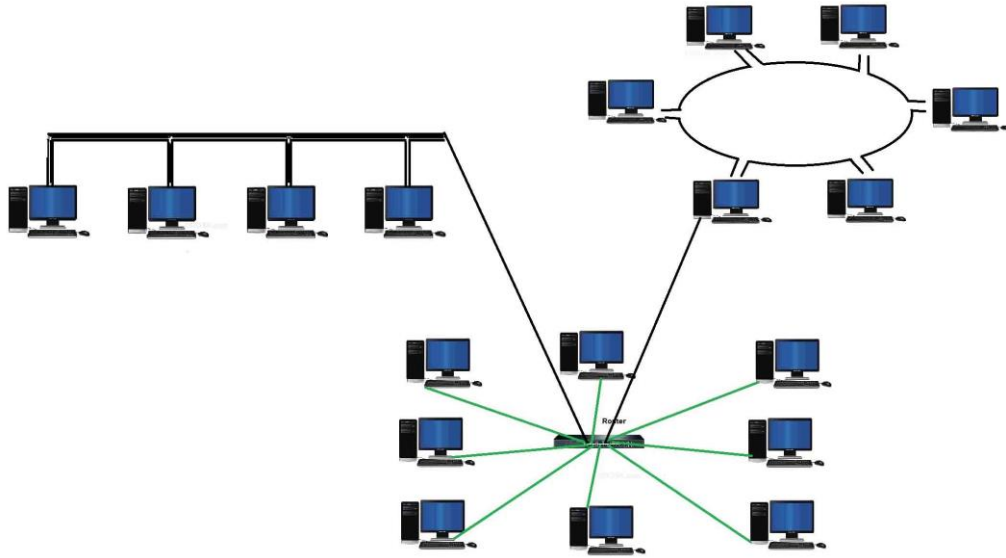
شكل رقم ١٧: شبكة رقم ١



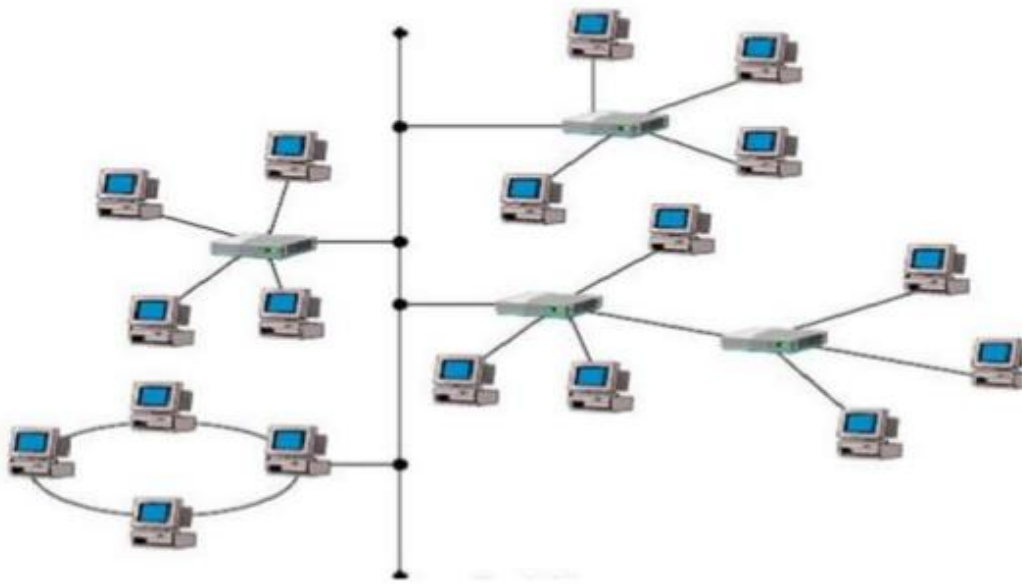
شكل رقم ١٨: شبكة رقم ٢



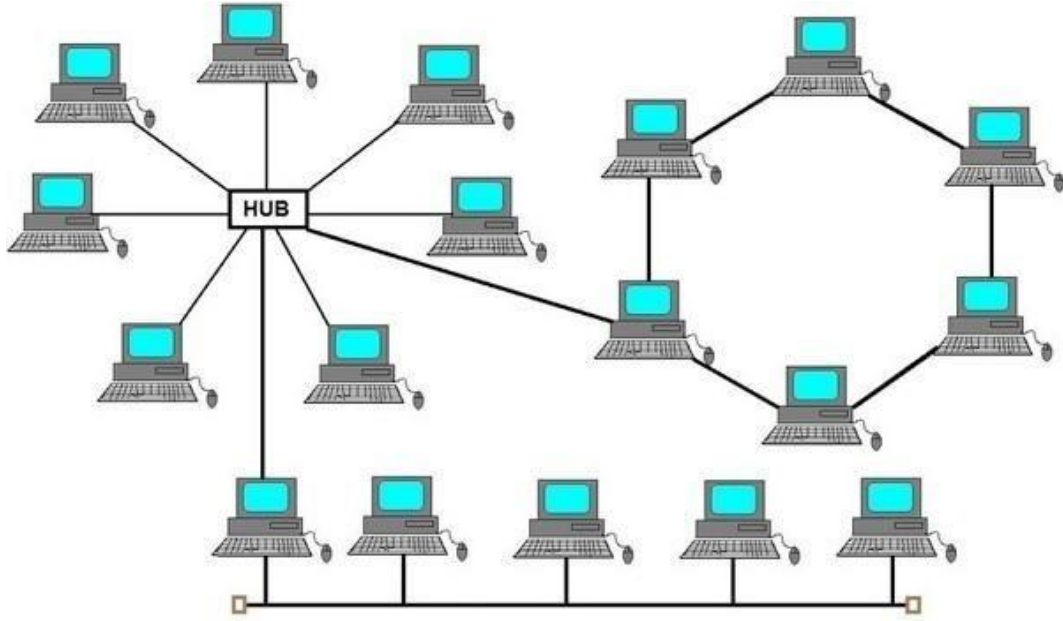
شكل رقم ١٩: شبكة رقم ٣



شكل رقم ٢٠: شبكة رقم ٤



شكل رقم ٢١: شبكة رقم ٥



شكل رقم ٢٢: شبكة رقم ٦

الباب الثاني: تنصيب البنية الأساسية لشبكات الحاسوب



مقدمة

إن إنشاء البنية الأساسية لشبكات الحاسوب هي عبارة عن تمديدات كابلات الشبكة و عملية تركيب وصلات أطراف الكابلات حسب أنواعها والأجهزة التي تربط بينها، ولذلك فسوف نهتم في هذا الباب بشرح الأدوات والعدد الأساسية المستخدمة في عمليات البنية الأساسية لشبكات الحاسوب ومن ثم نوضح أنواع الكابلات المختلفة المستخدمة في شبكات الحاسوب وطرق توصيلها حسب طرق التوصيل القياسية العالمية وأخيرا نوضح أساليب تجميع وتوزيع كابلات شبكات الحاسوب في مجاري خاصة بها ولوحات التوزيع والأرف والكبائن الخاصة.

أولا: العدد والأدوات المستخدمة لتنصيب البنية الأساسية لشبكات الحاسوب

هناك العديد من العدد والأدوات التي سوف تستخدمها أثناء عملك في مجال الكهرباء عموما وفي مجال تشغيل وصيانة أنظمة وشبكات الحاسوب، ولكن بالنسبة لتأسيس البنية الأساسية لشبكات الحاسوب من تمديد الكابلات وعمل وصلات الأطراف واختبارها فهناك مجموعة أساسية من العدد والأدوات التي لا غنى عنها لأي فني يعمل في هذا المجال وينبغي علينا التعرف عليها وهم:

١. قشارة الأسلاك "Stripping Tool"
٢. أداة ضغط وكبس الوصلات "Crimping Tool".
٣. دباسة الأسلاك "Punch Down Tool".
٤. جهاز فحص كابلات الشبكة "Network Cable Tester".

١- القشارة "Stripping Tool"

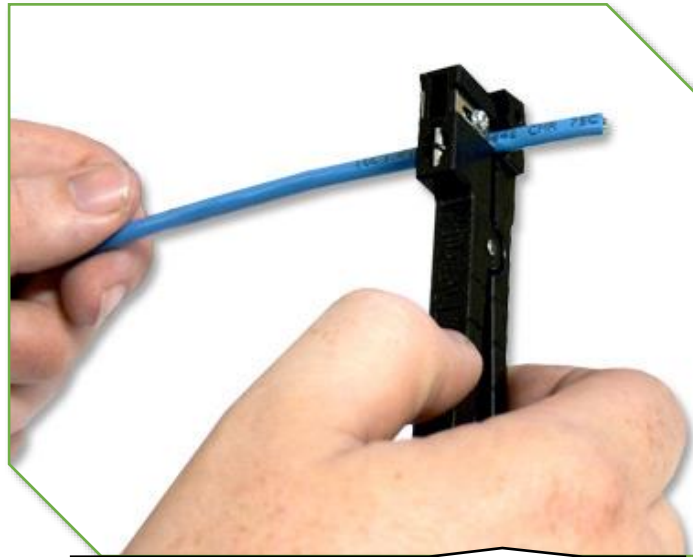
تستخدم كأداة لتعرية كابل الشبكة من العازل البلاستيكي الخارجي ولكن يمكن استبدالها بمقص أو أداة قطع مثل القصافة (Cutter) ولكنها الأبسط والأسهل والأدق في الاستخدام، ويوجد منها نوعين:
 ✎ ذات أكثر من مدخل كل منهم ذو نصف قطر محدد تبعا لنوع السلك.
 ✎ ذات مدخل واحد ولكن يمكن ضبط قطر القطع.

القشارة (Stripper Tool)



تستخدم كأداة لتعرية كابل الشبكة من العازل البلاستيكي الخارجي ولكن يمكن إستبدالها بمقص أو أداة قطع مثل القصافة (Cutter) ولكنها الأبسط والأسهل والأدق في الإستخدام.

شكل رقم ٢٣: قشارة سلك بفتحات ذات أقطار مختلفة



قشارة سلك ذات قطر التقشير متغير

شكل رقم ٢٤: قشارة سلك ذات قطر التقشير متغير

٢- مكبس الموصلات (Crimping Tool)

أداة لا غنى عنها في كبس الكابلات في الوصلات ومنها نوعين أساسيين:
 ↳ مكبس موصلات يستخدم يأتي بمدخلين أحدهما لكبس كابل التليفون من الفئة (١) مع وصلة (RJ11) ذات ٤ أطراف والآخر لكبس كابل الشبكة مع وصلة ذات ال ٨ أطراف (RJ45) كما هو موضح بالشكل التالي.

للـ مكبس كابل محوري (Coaxial Cable) مع وصلة من نوع (BNC) كما هو موضح بالشكل رقم ٢٥.



شكل رقم ٢٥: مكبس الموصلات

معظم أنواع المكابس تحتوي على قشارة أسلاك "Stripping Tool" و قطاعة "Cutter" في الوقت نفسه.



الاسم باللغة العامية المصرية لهذه الأداة يسمى "أراجة" و تأتي التسمية من أن هذه الأداة تستخدم لتركيب وصلات من نوع "RJ11, RJ45".





مكبس (Crimping Tool) كابل محوري (Coaxial Cable) مع وصلة من نوع (BNC)

شكل رقم ٢٦: مكبس كابل محوري مع وصلة (BNC)

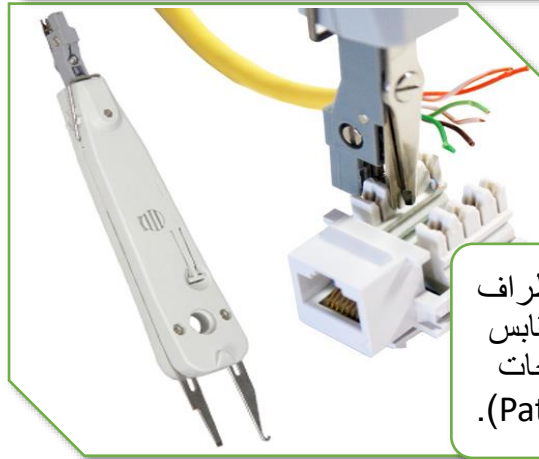
٣- دباسة الأسلاك "Punch Down Tool"

تستخدم في تدبيس أطراف السلك النحاسي في كل من مقابس (RJ45) أو في لوحات التجميع والتوزيع (Patch Panel)، يوجد منها نوعان:

❏ دباسة عادية لتدبيس طرف واحد في المرة.

❏ دباسة ذات أطراف حادة لقطع السلك الزائد بعد عملية التدبيس وتقوم بتدبيس طرف واحد أيضا في المرة.

دباسة الأسلاك "Punch Down Tool"

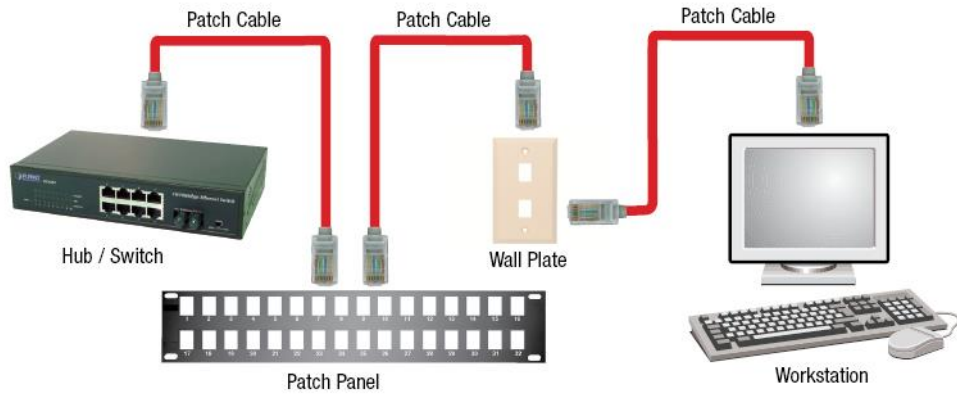


تستخدم في تدبيس أطراف السلك في كل من مقابس (RJ45) أو في لوحات التجميع (Patch Panel).

شكل رقم ٢٧: دباسة أسلاك (Punch Down Tool)

٤- جهاز فحص كابلات الشبكة "Network Cable Tester"

جهاز فحص كابلات الشبكة (Network Cable Tester) يستخدم أثناء إعداد الكابلات الجديدة واختبارها قبل الاستخدام وأيضاً في فحص الكابلات الموجودة بالشبكة واختبار صلاحيتها، الشكل التالي يوضح عملية توصيل من جهاز حاسوب حتى المحول (Switch) وكم عدد كابلات الشبكة في هذا المسار والذي يوضح أهمية استخدام فاحص الكابلات.



شكل رقم ٢٨: توصيل جهاز حاسوب بمحول (Switch) و تعدد كابلات الشبكة بالمسار

جهاز فحص كابلات الشبكة (Network Cable Tester) ينقسم لجزئين كل منهم يتم توصيله بأحد أطراف الكابل المطلوب اختباره، كما هو موضح بالشكل التالي.

جهاز فحص كابلات الشبكة "Network Cable Tester"



يستخدم أثناء إعداد الكابلات الجديدة واختبارها قبل الاستخدام وأيضاً في فحص الكابلات الموجودة بالشبكة واختبار صلاحيتها

شكل رقم ٢٩: جهاز فحص كابلات الشبكة

بعض أنواع فاحص الكابلات تأتي بمدخلي اختبار أحدهم لاختبار كابلات الشبكة بوصلات (RJ45) والآخر لاختبار كابل التليفون بوصلة (RJ11)، بينما البعض الآخر يأتي أيضا بمدخلي اختبار أحدهم لاختبار كابلات الشبكة بوصلات (RJ45) والآخر لاختبار كابل شبكة محوري (Coaxial) بوصلة (BNC).

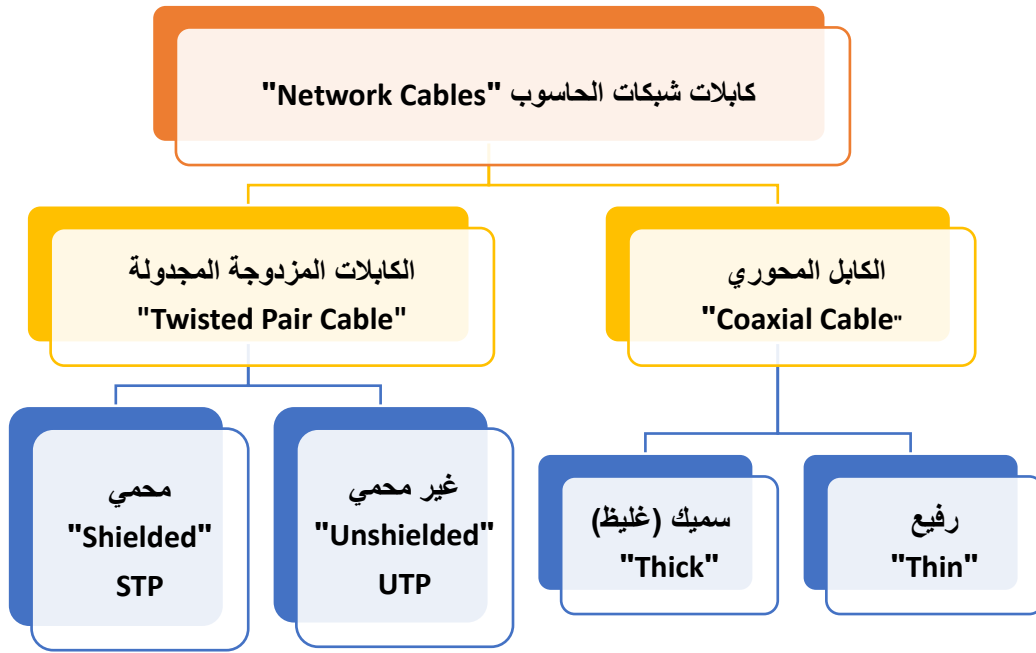


شكل رقم ٣٠: فاحص كابل الشبكة من نوع الكابل المحوري (Coaxial Cable)

ثانياً: الكابلات المستخدمة في شبكات الحاسوب

أنواع الكابلات

الكابل هو الوسط المادي الذي تنتقل خلاله المعلومات من حاسوب الى آخر في الشبكة أو من شبكة الى شبكة اخرى. وهناك عدة أنواع من الكابلات التي تستخدم في الشبكة، كما أن اختيار نوع الكابل المراد استخدامه في الشبكة يعتمد على حجم وبنية الشبكة المخطط بناءها. ويمكن تقسيم كابلات الشبكات بصفة عامة إلى قسمين كما يوضح الشكل التالي:



شكل رقم ٣١: أنواع الكابلات المستخدمة في شبكات الحاسوب

كما هو موضح من الشكل السابق فإن القسمين الرئيسيين لتصنيف الكابلات المستخدمة في شبكات الحاسوب:

الكابلات المزدوجة المجدولة "Twisted Pair Cable".

الكابلات المحورية "Coaxial Cable".

١- الكابلات المزدوجة المجدولة "Twisted Pair Cable"

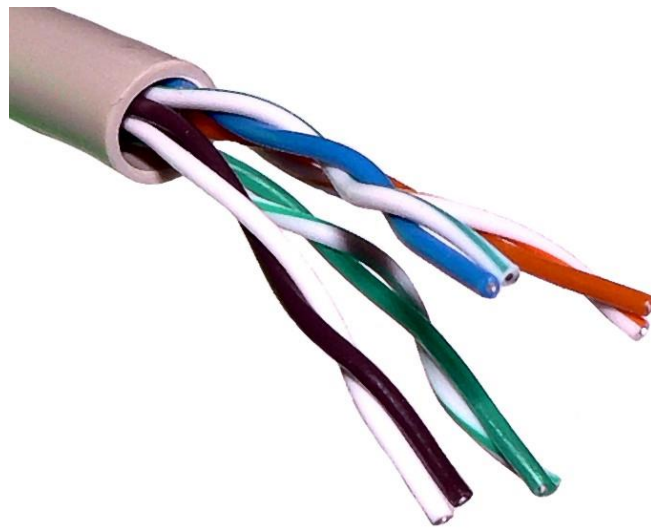
هو الأكثر استخداماً، ويشبهه سلك الهاتف لكنه مكون من ٨ أسلاك داخلية وليس ٢ كما في حالة الهاتف، وسمي بذلك لأن كل سلكين من الثمانية يكونان مجدولان (ملفوفان) على بعضهما فيتكون عندنا أربعة أزواج من أصل ثمانية أسلاك. ويتفرع هذا النوع إلى فرعين وهما:

كابلات الشبكة المجدول غير المعزول (غير المحمي) "UTP: Unshielded Twisted Pair".

تعتبر الأزواج المجدولة من أصناف الكابلات الأكثر شيوعاً في الشبكات المحلية وهي مستخدمة بكثرة في أنظمة الهاتف وشبكات الحاسوب، وتقسم منظمة "TIA/EIA" معايير هذه الكابلات وفق ما يلي (عدا الفئة الأولى CAT 1 والرابعة CAT4):

<ul style="list-style-type: none"> • يستخدم لنقل الترددات المنخفضة مثل نقل الصوت ولذلك يستخدم في شبكة الهواتف الأرضية. 	<p>CAT 1 الفئة الأولى</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك. • يستخدم لنقل البيانات الرقمية "Data". • السرعات تصل إلى 4 ميجا بت في الثانية "4 Mbps" • تستخدم في الشبكات ذات التوصيل الحلقى "Ring". 	<p>CAT 2 الفئة الثانية</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك. • يستخدم لنقل البيانات الرقمية "Data". • السرعات تصل إلى 10 ميجا بت في الثانية "10 Mbps" • الحد الأقصى للمسافة 100م. 	<p>CAT 3 الفئة الثالثة</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك. • يستخدم لنقل البيانات الرقمية "Data". • السرعات تصل إلى 16 ميجا بت في الثانية "16 Mbps" • تستخدم في الشبكات ذات التوصيل الحلقى "Ring". • الحد الأقصى للمسافة 100م. 	<p>CAT 4 الفئة الرابعة</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك. • يستخدم لنقل البيانات الرقمية "Data". • السرعات تصل إلى 100 ميجا بت في الثانية • الحد الأقصى للمسافة 100م. "100 Mbps" 	<p>CAT 5 الفئة الخامسة</p>

شكل رقم ٣٢: معايير الكابلات المجدولة غير المعزولة حسب TIA/EIA



شكل رقم ٣٣: سلك شبكة مجدول غير معزول "UTP"

كابل الشبكة المجدول المعزول (المحمي) "STP: Shielded Twisted Pair".

في هذا النوع من الكابلات يتم تغليف كل زوج من الأسلاك تغليفا منفصلا أو مجمعا وهذا يساعد على عزل الكابل كهرومغناطيسيا مما يميز السلك المجدول المعزول "STP" (المحمي) عن السلك المجدول غير المعزول "UTP" بما يلي:

• أقل عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي.

• تستطيع دعم الإرسال لمسافات أبعد.

• في بعض الظروف توفر سرعات نقل بيانات أكبر.

عادة ما يتم استخدام كابلات UTP نظرا لانخفاض التكلفة عن كابلات STP.



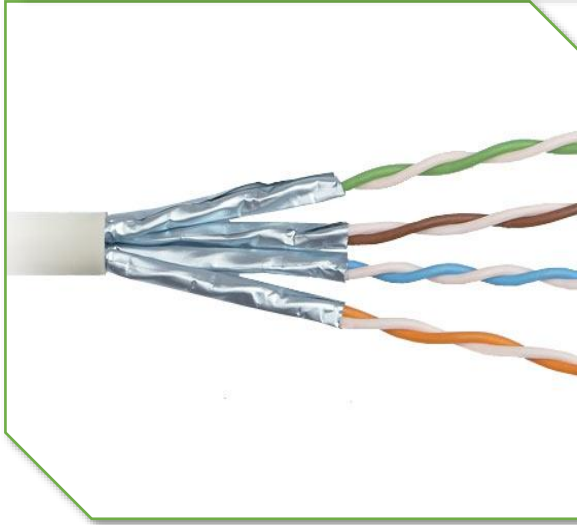
حماية الكابلات من التداخلات الكهرومغناطيسية "Noise"

العزل الكهرومغناطيسي يتم عن طريق تغطية الموصل الناقل للبيانات الرئيسي بعازل بلاستيكي (عازل كهربائي) ثم طبقة من شعيرات السلك مجدولة بشكل شبكي "Braided" أو رقانق معدنية "F: Foil" فوق العازل الكهربائي (البلاستيك) ويتم توصيلها بطرف الأرضي (Earth) من أحد الجهات، مما يسبب أن كل الموجات الكهرومغناطيسية الغير مرغوب فيها، تسمى ضوضاء "Noise" يتم امتصاصها إلى الطرف الأرضي.



وهناك العديد من أساليب العزل الكهرومغناطيسي والحماية لكابلات الشبكة، الأشكال التالية توضح أكثر الأنواع شيوعا:

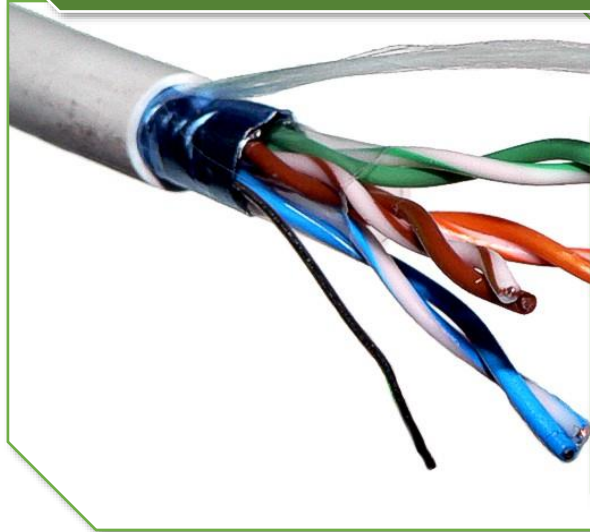
تغليف فردي "U/FTP"



التغليف الفردي برقائيق من الألومنيوم (F: Foil) لكل زوج مجدول. هذا النوع من التغليف يحمي الكابل من المجال الكهرومغناطيسي الخارجي الغير مرغوب فيه "Noise" (الضوضاء أو التشويش) الخارجي و يحميه أيضا من التشويش الحادث بين الأزواج مجاورة.

شكل رقم ٣٤: تغليف فردي "U/FTP"

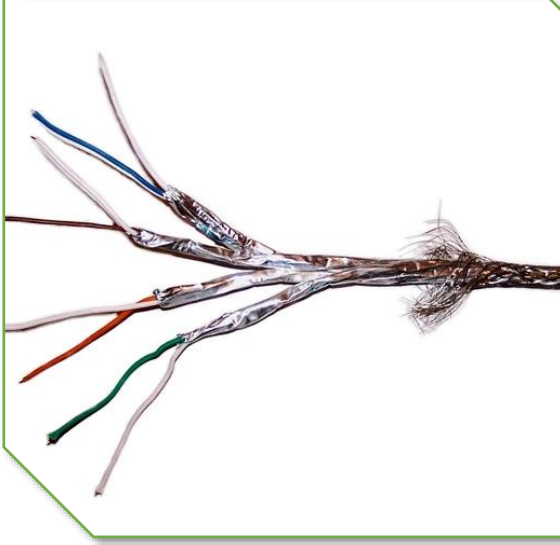
تغليف عام "F/UTP"



تغليف بالكامل بالرقائق المعدنية لجميع الأزواج مرة واحدة. هذا النوع من التغليف يساعد على منع الإشعاع الكهرومغناطيسي من الدخول أو الخروج من الكابل.

شكل رقم ٣٥: تغليف عام F/UTP

تغليف فردي وعام "S/FTP"



التغليف الفردي بالرقائق المعدنية بين مجموعات الأزواج المجدولة، مع تغليف خارجي و / أو تغليف مجدول.. هذا النوع من التغليف يساعد على منع الإشعاع الكهرومغناطيسي من الدخول أو الخروج من الكابل. ويحمي أيضا الأزواج المجاورة من التشويش على بعضها البعض.

شكل رقم ٣٦: تغليف غردي و عام "S/FTP"

تقسم منظمة "TIA/EIA" معايير هذه الكابلات وفق ما يلي:

- مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك.
- مجدولاً بنسبة أكثر من الفئات السابقة (Cat5)
- محمي "Shielded" (معزول كهرومغناطيسياً) بغلاف خارجي سواء من الرقائق المعدنية أو شبك السلك المجدول "Braided".
- السرعات تصل إلى 1 جيجا بت في الثانية "1 Gbps" في حالة (Cat6) و 10 جيجا بت في الثانية "10 Gbps" في حالة (Cat6a).
- الحد الأقصى للمسافة 100م.

CAT 6

الفئة السادسة

- مكون من أربعة أزواج مجدولة من الأسلاك.
- مجدولاً بنسبة أكثر من الفئات السابقة (Cat5).
- محمي "Shielded" (معزول كهرومغناطيسياً) بغلاف خارجي سواء من الرقائق المعدنية أو شبك السلك المجدول "Braided" بالإضافة إلى عزل كهرومغناطيسي خاص لكل زوج منفصلاً.
- السرعات تصل إلى 10 جيجا بت في الثانية "10 Gbps".
- الحد الأقصى للمسافة 100م.

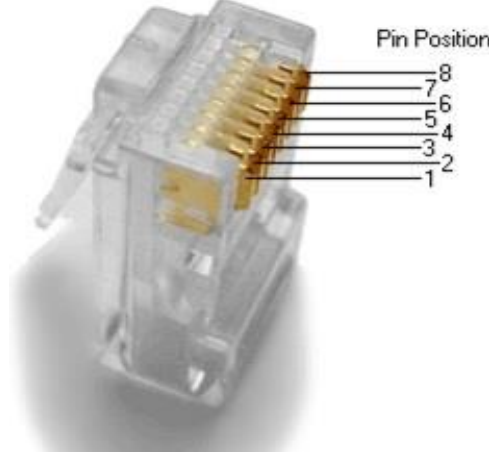
CAT 7

الفئة السابعة

شكل رقم ٣٧: تصنيف الكابلات المجدولة المعزولة (محمية) حسب منظمة TIA/EIA

الوصلة (جاك) المستخدم (RJ45)

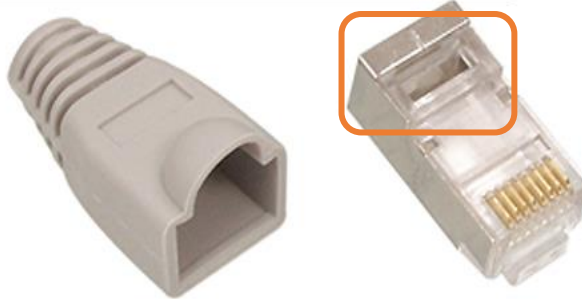
الوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (RJ 45) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (1) وحتى (8) جهة اليمين.



شكل رقم ٣٨: وصلة RJ45 مع ترقيم الأطراف

وهناك نوع آخر من الوصلة (RJ45) تستخدم في حالة كابل الشبكة من نوع (Cat6) تسمى (RJ 45 Cat6 FTP) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (1) وحتى (8) جهة اليمين، وتتميز بجزء معدني إضافي يستخدم لتوصيل الغلاف المعدني (العازل الكهرومغناطيسي) بالأرضي "Earth" كما هو موضح بالشكل التالي.

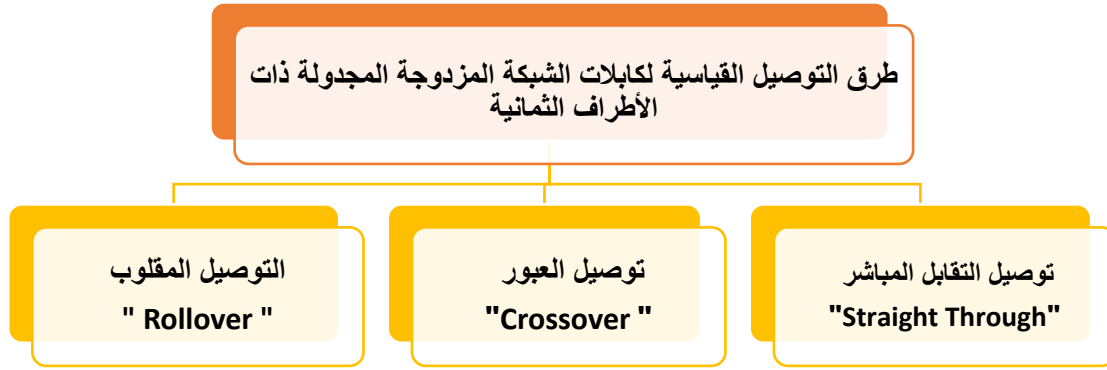
RJ45 CAT6 FTP Connectors



شكل رقم ٣٩: وصلة RJ45-Cat6

طرق التوصيل القياسية حسب معيار (EIA/TIA)

حسب الترميز القياسي (EIA/TIA) تنقسم طرق التوصيل إلى ثلاثة أنواع رئيسية كما هو موضح بالشكل التالي.

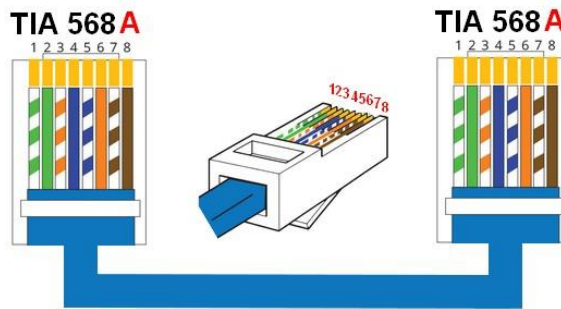


شكل رقم ٤٠: طرق التوصيل القياسية للكابلات المزدوجة المجدولة في شبكات الحاسوب

توصيل التقابل المباشر "Straight Through"

كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (UTP) من نوع التوصيل ذو التقابل المباشر (Straight Through Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهاز حاسوب وجهاز (Router،Switch). حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568A) أو (EIA/TIA- 568A) لا فرق بينهم في التشغيل، خريطة الكابل ذو التوصيل المتقابل المباشر ستكون كما هو موضح بالشكل التالي.

Straight Through Wiring EIA/TIA 568 A



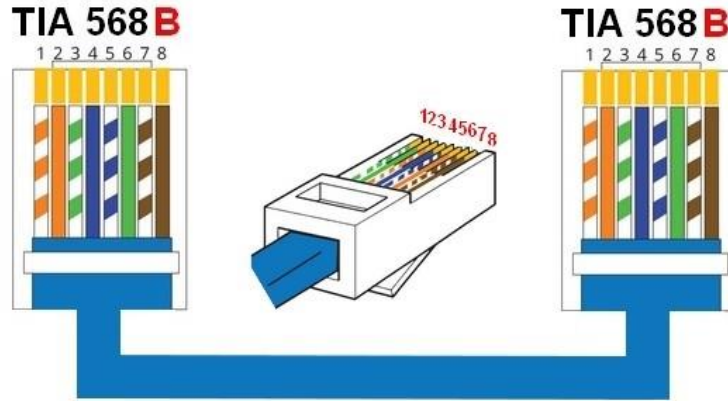
شكل رقم ٤١: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568A)

وتكون خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568A) كما هو مبين بالجدول التالي:

طرف	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
الأول	بني	أبيض - بني	برتقالي	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - برتقالي	أخضر	أبيض - أخضر
الثاني	بني	أبيض - بني	برتقالي	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - برتقالي	أخضر	أبيض - أخضر

جدول ١: خريطة أطراف التوصيل (EIA/TIA-568A)

Straight Through Wiring EIA/TIA 568B



شكل رقم ٤٢: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568B)

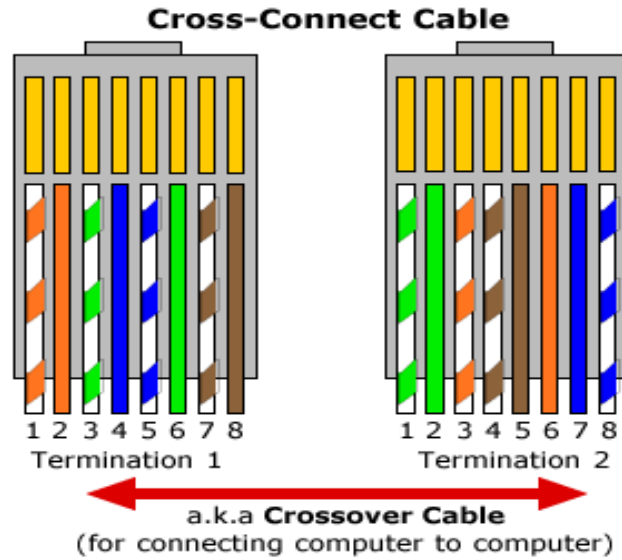
وتكون خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568B) كما هو مبين بالجدول التالي:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	طرف
أبيض - برتقالي	برتقالي	أبيض - أخضر	أزرق	أبيض - أزرق	أخضر	أبيض - بني	بني	الأول
أبيض - برتقالي	برتقالي	أبيض - أخضر	أزرق	أبيض - أزرق	أخضر	أبيض - بني	بني	الثاني

جدول ٢: خريطة أطراف التوصيل (EIA/TIA-568B)

توصيل العبور "Crossover"

كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (UTP) من نوع العبور (Crossover Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهازين حاسوب (حاسوب عادي أو جهاز محمول Laptop) بشكل مباشر. حسب الترميز القياسي (EIA/TIA) فإن خريطة الكابل من نوع العبور كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٤٣: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي للكابل من نوع العبور (Crossover Cable)

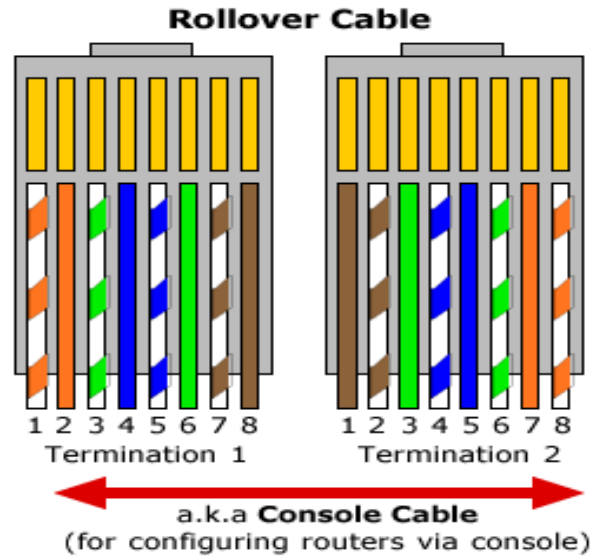
وتكون خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA) كما هو مبين بالجدول التالي:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	طرف
أبيض - برتقالي	برتقالي	أبيض - أخضر	أزرق	أبيض - أزرق	أخضر	أبيض - بني	بني	الأول
أبيض - أخضر	أخضر	أبيض - برتقالي	أبيض - بني	بني	برتقالي	أزرق	أبيض - أزرق	الثاني

جدول ٣: خريطة أطراف التوصيل لكابل من نوع توصيل العبور حسب (EIA/TIA)

التوصيل المقلوب " Rollover "

كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (UTP) من نوع التوصيل المقلوب (Rollover Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهاز حاسوب و (مدخل إدارة الموجه Router Console) أو المحول (Switch) بشكل مباشر من أجل إدخال الإعدادات الخاصة به. حسب الترميز القياسي (EIA/TIA) فإن خريطة الكابل من نوع العبور كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٤٤: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي لكابل مجدول غير معزول حسب التوصيل المقلوب (Rollover UTP cable)

وتكون خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA) كما هو مبين بالجدول التالي:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	طرف
أبيض - برتقالي	برتقالي	أبيض - أخضر	أزرق	أبيض - أزرق	أخضر	أبيض - بني	بني	الأول
بني	أبيض - بني	أخضر	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي	الثاني

جدول ٤: خريطة أطراف التوصيل لكابل من نوع التوصيل المقلوب حسب (EIA/TIA)

٢- الكابلات المحورية "Coaxial Cable"

يتكون الكابل المحوري "Coaxial Cable" من اثنين الموصلات النحاسية تشتركان في نفس المحور لهذا سمي بالكابل متحد المحور (الكابل المحوري "Coaxial Cable"). الموصل الرئيسي (سلك نحاسي) محاط بمجموعة أسلاك مجدولة شبكيا (Braided) ويفصل بينهما طبقة عازلة. الكابل المحوري يصنع خصيصا لنقل الإشارات، عادة ما يستخدم هذا النوع من الكابلات في ربط أجهزة التلفزيون بهوائيات المنزل. كما يستخدم من قبل شركات الهاتف والاتصالات.

حماية الكابل المحوري من التداخلات الكهرومغناطيسية "Noise"

تتصل الشبكة المعدنية الواقية بالأرضي (Earth) فلا يؤثر التشويش "Noise" من الخارج على السلك المحوري.



بيئة الكابل المحوري "Coaxial Cable"

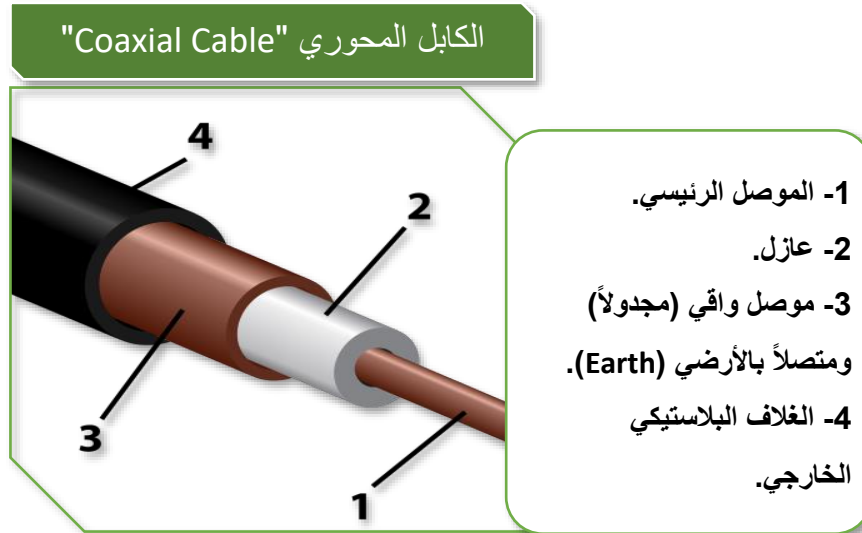
كما هو مبين بالشكل التالي يمكن تحديد تكوين الكابل المحوري كالآتي:

الموصل الرئيسي

عازل

موصل واقى (يكون مجدولاً بشكل شبكي) ويوصل بالأرضي (Earth).

تغطية واقية (الغلاف البلاستيكي الخارجي).



شكل رقم ٤٥: الكابل المحوري "Coaxial Cable"

وينقسم الكابل المحوري لنوعين قياسييين كما هو موضح بالشكل التالي:

- يسمى "10 Base 5"
- يستخدم هذا النوع في الشبكات الكبيرة.
- تكلفة عالية.
- سرعة نقل البيانات 10 ميغا بت في الثانية (10 Mbps).
- يستطيع حمل الإشارة إلى مسافة 500 متر.

THICK
السميك

- يسمى "10 Base 2"
- يستخدم في الشبكات الصغيرة
- التكلفة أقل من النوع السابق.
- سرعة نقل البيانات 10 ميغا بت في الثانية (10 Mbps).
- يستطيع حمل الإشارة إلى مسافة 185 متر.

Thin
الرفيع

شكل رقم ٤٦: أنواع الكابل المحوري "Coaxial Cable"



شكل رقم ٤٧: كابل محوري رقيق و سميك

الوصلة (جاك) المستخدم (BNC)

الكابل المحوري يستخدم عادة مع الشبكات ذات التوصيل من نوع التوصيل الخطي (Bus Topology) ولكنه نادر الاستخدام في الآونة الأخيرة لأنه عالي التكلفة ويتطلب استخدام كروت شبكة من نوع خاص، ونستخدم معه وصلة (جاك) تسمى (BNC) ومنها شكلين رئيسيين:

١- وصلة (BNC) لنهايات (أطراف) الكابل.

٢- وصلة (BNC-T) وتسمى وصلة مشترك كما هو موضح بالشكل التالي.

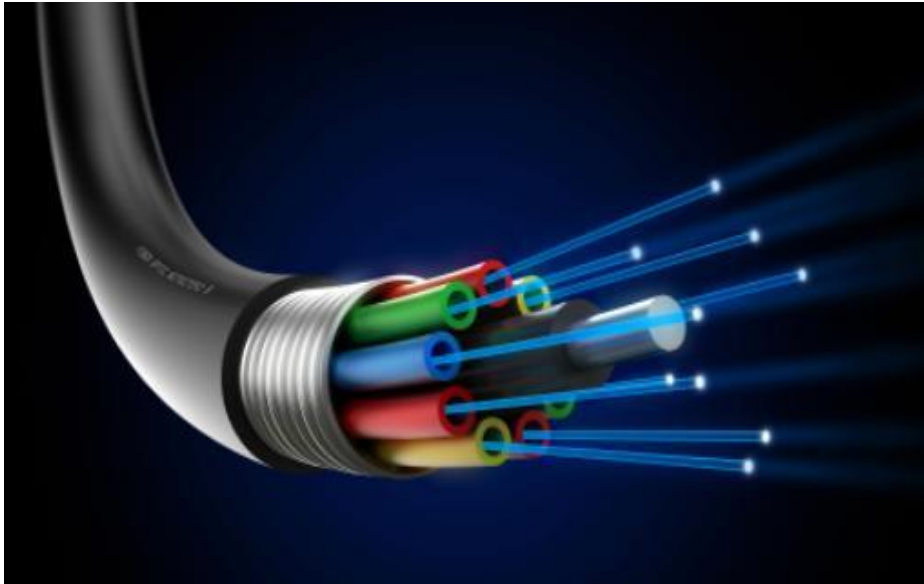


شكل رقم ٤٨: أنواع وصلة BNC



شكل رقم ٤٩: كابل محوري مع طرفين BNC

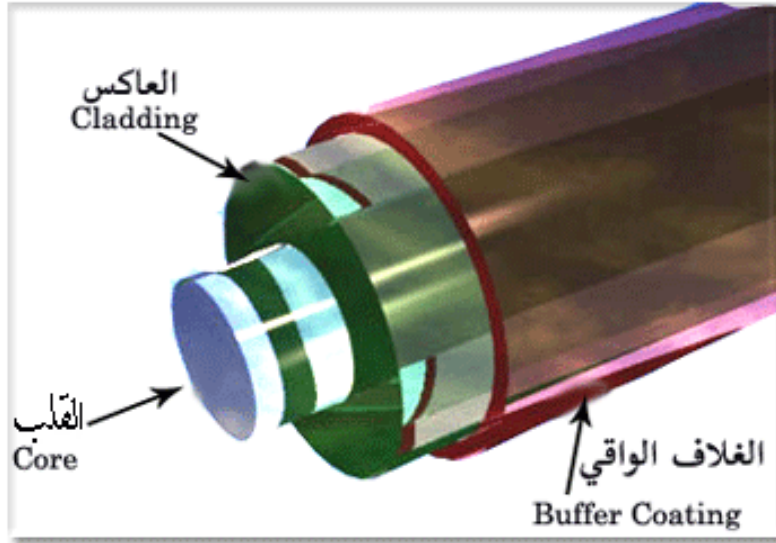
كابلات الألياف البصرية (Fiber Optics)



عكس أنواع الكابلات والأسلاك الأخرى التي تعتمد في نقل البيانات على الموجات الكهربائية فإن الكابلات المكونة من الألياف البصرية تنقل البيانات عبر نبضات ضوئية. الألياف البصرية: هي ألياف مصنوعة من الزجاج النقي، طويلة ورفيعة لا تتعدى سمكها شعرة، وتستخدم في نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة جدا وبسرعات عالية. تتكون كابلات الألياف البصرية من:

١. القلب (Core) وهو أسطوانة رقيقة جدا من الزجاج الفائق النقاء ولا يتعدى سمكه شعرة ينتقل من خلاله الضوء.
٢. الصميم أو العاكس (Cladding) وهو التي تكسي الصميم بحيث تكون مصممة لعكس الضوء عليه باستمرار ليظل داخل القلب الزجاجي.

٣. الغلاف الواقي (Buffer coating) وهو غلاف بلاستيكي يغطي الصميم والقلب ويحميهما من الضرر، كما هو موضح بالشكل التالي



المميزات التي توفرها الألياف البصرية:

- سرعة جدا في نقل البيانات حيث بدأت بـ (١٠٠٠ ميجابت/ث) وقد وصلت حاليا إلى أكثر من (٢٠٠,٠٠٠ ميجابت/ث).
- مستوى الأمن التي تقدمه ضد التنصت عالية جدا لأنها تقوم بتحويل البيانات الرقمية إلى نبضات ضوئية فلا يمر بهذه الألياف أي إشارات كهربائية.
- معدل تضاؤل الإشارات منخفضة بشكل كبير مهما كانت طول السلك.
- منيع ضد التداخل الكهرومغناطيسي التي تؤدي إلى تشويش الإشارات.
- يمكن تمديد عدة ألياف بصري بداخل كابل واحد مما يسهل عملية التركيب
- لا تتأثر بالماء بل أصبح الدول تستخدمها لتوصيل الانترنت بين المحيطات

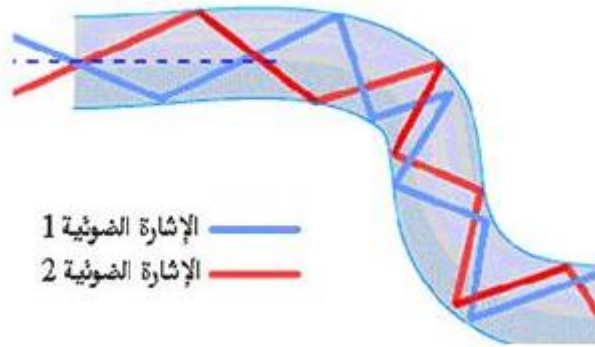


العيوب

العيوب الوحيد هو أنها صعبة التركيب والصيانة ولأنها تعتمد على الزجاج فغالبا ما تنكسر النواة الزجاجية عند الانحناءات الشديدة إلا تلك المصنوعة حديثا من نواة بلاستيكية لكنها لا تستطيع حمل نبضات الضوء مسافات طويلة جدا كتلك المزودة بقلب زجاجي.

كيف تعمل الألياف البصرية؟ وكيف توصل الضوء؟

إن الضوء ينتقل وفق خطوط مستقيمة، فإنه عند توجيه ومضة ضوئية خلال مسار طويل مستقيم، فإنها ستصل للطرف الثاني من دون مشكل. ولكن ماذا لو كان بالمسار انحناء؟



شكل رقم ٥٠: نقل الإشارة داخل الألياف البصرية

بسهولة يمكن أن تتغلب على ذلك بوضع مرآة عند الانحناء لتعكس الضوء إلى داخل المسار مرة أخرى. وبنفس الطريقة تحل المشكلة لو كان المسار كثير الانحناءات حيث تصف مرايا على طول المسار لتعكس الضوء باستمرار من جانب لآخر ليبقى في مساره. هذه بالضبط هي فكرة عمل الألياف الضوئية. حيث ينتقل الضوء بواسطة الانعكاس المستمر عن الجدار المحاذي للقلب الزجاجي انعكاسا داخليا كليا. ولأن هذا الجدار لا يمتص أي من الضوء الساقط عليه فإن الإشارة الضوئية يمكن أن تسافر مسافات طويلة دون تغيير في شدتها.

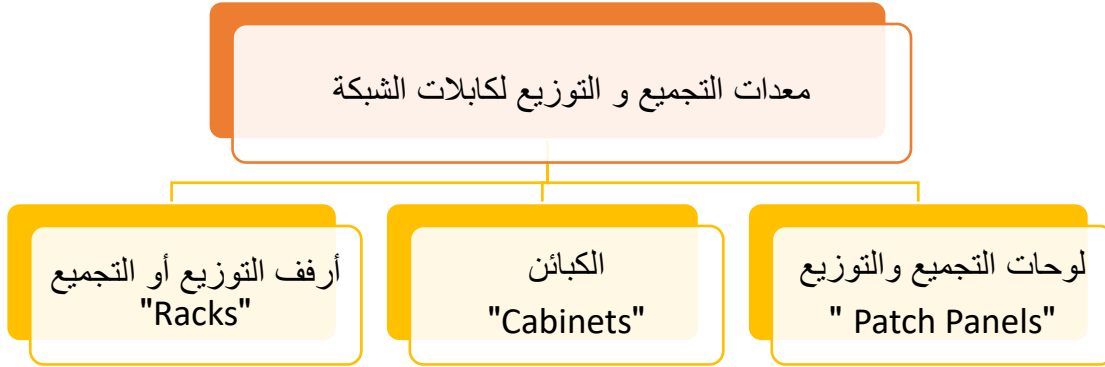
ثالثا: أساليب توزيع وتجميع كابلات شبكات الحاسوب

في الشركات والمؤسسات الكبرى تكون شبكات الحاسوب على قدر كبير من الأهمية، كما أن عدد أجهزة الشبكة يكون كبيرا بالمثل، ولذلك يتم تنظيم عملية توزيع وتجميع كابلات الشبكة في غرفة مخصصة لذلك تسمى غرفة الشبكة "Network Room" أو غرفة الاتصالات "Communication Room" وأحيانا غرفة مركز البيانات "Data Center Room". تتكون غرفة الشبكة من الآتي:

للأجهزة الشبكة:

- الخوادم "Servers".
- المحولات "Switches".

- الموجهات "Routers".
- ↳ كابلات الشبكة للتوصيل بين أجهزة الشبكة.
- ↳ معدات التجميع والتوزيع لكابلات الشبكة:
- لوحات التجميع والتوزيع "Patch Panels".
- الكبائن "Cabinets".
- أرفق التوزيع أو التجميع "Racks".

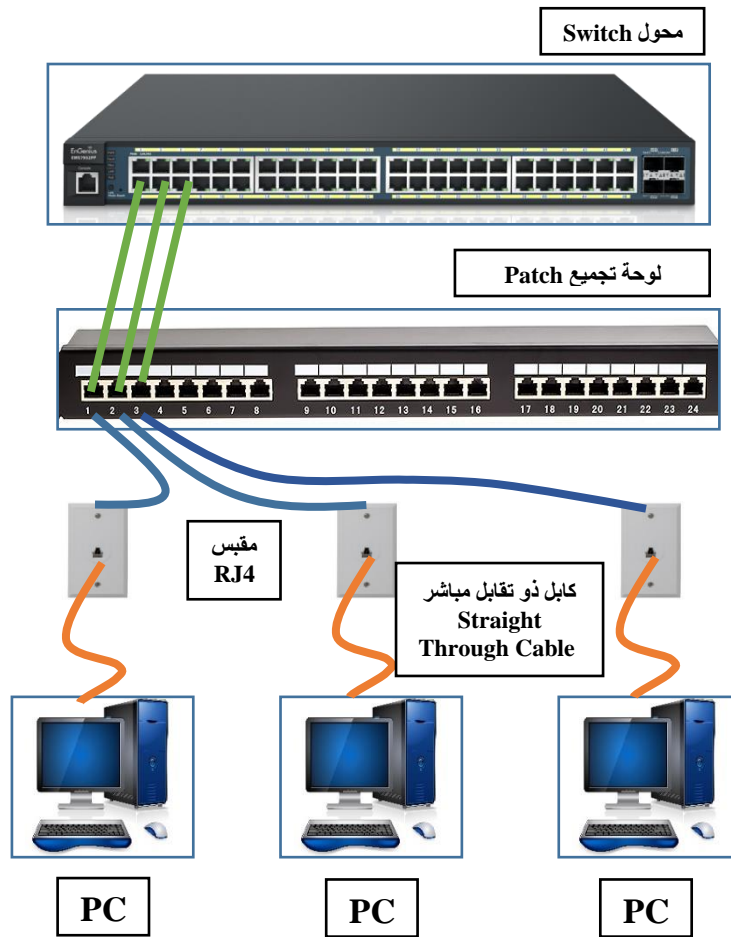


شكل رقم ٥١: معدات التجميع والتوزيع لكابلات الشبكة

لوحات التجميع والتوزيع "Patch Panels"

لوحة التجميع (Patch Panel) وتسمى أيضا لوحة التوصيل أو لوحة التوزيع أو لوحة التسوية وتشكل نقطة مركزية في الشبكة حيث تنتهي كل كوابل الشبكة فيها، إنها النواة الأساسية والمركزية في الشبكة التي تستعمل التوصيل النجمي (Star-Topology) وهي طريقة التوصيل الأكثر شيوعا. يتم توصيل أحد أجهزة الشبكة (Node) سواء أجهزة حاسوب أو طابعات أو أجهزة خادم عن طريق كابل من نوع توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) إلى مقبس حائط من نوع (RJ45)، مقبس الحائط (RJ45) يتم توصيله من الجهة الأخرى بلوحة التجميع (Patch Panel).

لوحة التجميع (Patch Panel) يتم التوصيل بينها وبين أحد أجهزة الشبكة للتوجيه (Switch, Router) عن طريق كابل من نوع توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) كما هو مبين في الشكل التالي.



شكل رقم ٥٢: توصيل الأجهزة بلوحة التجميع (Patch Panel) و محول (Switch)

لوحات التجميع تختلف من حيث طريقة التوصيل وأعداد المخارج (Ports) لكل منها وكذلك نوع كابل التوصيل (Cat5,6) ولكن منها نوعان رئيسيين:

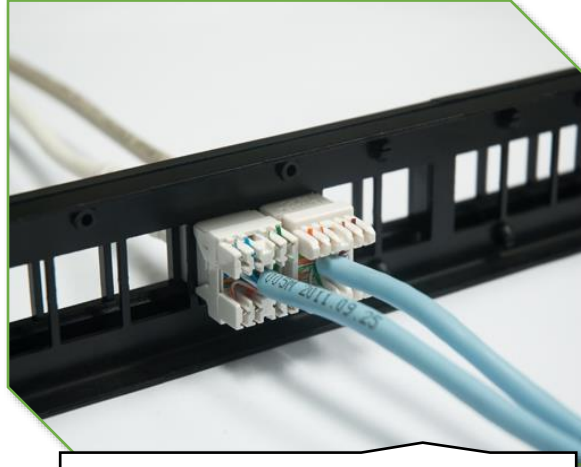
لوحه توصيل ذاتية الأطراف (حيث يكون مثبت بداخلها مقابس التوصيل بشكل غالبا ما يكون ثماني).

لوحه توصيل بمقابس (RJ45) قابلة لل فك، كما هو مبين بالأشكال التالية.



لوحة توصيل ذاتية الأطراف (حيث يكون مثبت بداخلها مقابس التوصيل بشكل غالبا ما يكون ثماني)

شكل رقم ٥٣: أحد أنواع لوحات التوزيع Patch Panel



لوحة توصيل بمقابس (RJ45) قابلة لل فك

شكل رقم ٥٤: أحد أنواع لوحات التوزيع Patch Panel

الكابائن "Cabinets"

تستخدم لتثبيت أجهزة الشبكة مثل (لوحات التجميع والتوزيع "Patch Panel"، المحول "Switch"، الموجه "Router") و التوصيل بينهم عن طريق كابلات الشبكة المجمعة في جوانب الكابينة و تنقسم لنوعين رئيسيين من حيث التثبيت:

❏ كبائن مثبتة على الأرض.

❏ كبائن مثبتة حائطياً، كما توضح الأشكال التالية.



كبابن شبكات "Cabinets" ذات تثبيت أرضي

شكل رقم ٥٥: أحد أنواع كبائن الشبكات



كباين شبكات "Cabinets" ذات تثبيت حائطي

شكل رقم ٥٦ : أحد أنواع كباين الشبكات

بعض أنواع الكباين يأتي بمراوح تهوية و أحيانا يكون مبردا عن طريق تكييف للهواء من أجل تبريد سخونة أجهزة الشبكة.



أرفق التوزيع أو التجميع "Racks"

تستخدم لتثبيت أجهزة الشبكة مثل (لوحات التجميع والتوزيع "Patch Panel"، المحول "Switch"، الموجه "Router") والتوصيل بينهم عن طريق كابلات الشبكة المجمعة في جوانب رف التوزيع "Rack" ولذلك فهي تقوم بنفس وظائف الكباين و لكن بدون أبواب أو وسائل تهوية وتبريد.

أرفف التوزيع أو التجميع "Racks"



تستخدم لتثبيت أجهزة الشبكة و لكنها بدون أبواب مما يجعلها أسهل في الإستخدام

شكل رقم ٥٧ : أرفف الشبكات Network Racks

أسئلة الوحدة

١. ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية.

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١	تستخدم دباسة الأسلاك "Punch Down Tool" في تدبيس أطراف الكابل في أرفق التوزيع و التجميع "Rack".	
٢	هل الكابل المزدوج المجدول من الفئة الأولى (Cat 1) يتبع المعيار القياسي (EIA/TIA).	
٣	يتكون الكابل المزدوج المجدول الفئة الثانية (Cat 2) من زوجين من الأسلاك.	
٤	سرعة الكابل المزدوج المجدول من الفئة الخامسة (Cat 5) لا تتجاوز ١٦ ميجا بت في الثانية (16 Mbps).	
٥	الحد الأقصى لطول الكابل المزدوج المجدول من الفئة الرابعة (Cat 4) لا يتجاوز ١٠٠ متر.	
٦	الكابل المزدوج المجدول من الفئة السادسة (Cat 6) يتكون من ٦ أزواج من الأسلاك.	
٧	سرعة الكابل المزدوج المجدول من الفئة السابعة (Cat 7) لا تتجاوز ١٠٠ جيجا بت في الثانية (100 Gbps).	
٨	الوصلة المستخدمة مع الكابل المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) هي (RJ45).	
٩	الوصلة المستخدمة مع الكابل المزدوج المجدول المعزول (STP) هي (RJ11).	
١٠	الوصلة المستخدمة مع كابل التليفون (CAT 1) هي (RJ11).	
١١	الكابل المحوري السميك "Thick" تصل سرعة نقل البيانات من خلاله إلى ١٠ ميجا بت في الثانية (10 Mbps).	
١٢	الكابل المحوري السميك "Thin" تصل سرعة نقل البيانات من خلاله إلى ١٠ ميجا بت في الثانية (15 Mbps).	

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١٣	الحد الأقصى لطول الكابل المحوري السميك "Thick" يصل إلى ٥٠٠ متر.	
١٤	الحد الأقصى لطول الكابل المحوري السميك "Thin" يصل إلى ٣٠٠ متر.	
١٥	الوصلة (جاك) المستخدمة مع الكابل المحوري السميك "Thick" هي (BNC).	
١٦	الوصلة (جاك) المستخدمة مع الكابل المحوري السميك "Thin" هي (RJ- BNC).	

٢. اختر الإجابة الصحيحة أو الإجابات الصحيحة مما يلي.

رقم	السؤال
١	الكابل المزدوج المجدول من الفئة الأولى (Cat 1) يستخدم في:
	(أ) شبكات الحاسوب من النوع النجمي "Star" (ب) شبكات الهواتف الأرضية (ج) شبكات الحاسوب من النوع الخطي "Bus" (د) شبكات الحاسوب من النوع الحلقي "Ring"
٢	سرعة الكابل المزدوج المجدول من الفئة الخامسة (Cat 5) لا تتجاوز:
	(أ) ١٦ ميجا بت في الثانية (16 Mbps) (ب) ٥٠ ميجا بت في الثانية (50 Mbps) (ج) ١٠٠ ميجا بت في الثانية (100 Mbps) (د) ٧٢ ميجا بت في الثانية (72 Mbps)
٣	الحد الأقصى لطول الكابل المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) (CAT 5):
	(أ) ١٠٠ متر (ب) ٣٠٠ متر (ج) ٥٠٠ متر (د) ٢٠٠ متر
٤	الكابل المزدوج المجدول من الفئة الرابعة (Cat 4) يستخدم في:
	(أ) شبكات الحاسوب من النوع النجمي "Star" (ب) شبكات الهواتف الأرضية (ج) شبكات الحاسوب من النوع الخطي "Bus" (د) شبكات الحاسوب من النوع الحلقي "Ring"

رقم	السؤال			
	سرعة الكابل المزدوج المجدول من الفئة السادسة (Cat 6) لا تتجاوز:			
٥	(أ) ١٦ ميجا بت في الثانية (16 Mbps).	(ب) ١٠٠ ميجا بت في الثانية (100 Mbps).	(ج) ١ جيجا بت في الثانية (1 Gbps).	(د) ١٠ جيجا بت في الثانية (10 Gbps).
	الحد الأقصى لطول الكابل المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) (CAT 7):			
٦	(أ) ١٠٠ متر	(ب) ٣٠٠ متر	(ج) ٥٠٠ متر	(د) ٢٠٠ متر
	سرعة الكابل المزدوج المجدول من الفئة السابعة (Cat 7) لا تتجاوز:			
٧	(أ) ١٦ ميجا بت في الثانية (16 Mbps).	(ب) ١٠٠ ميجا بت في الثانية (100 Mbps).	(ج) ١ جيجا بت في الثانية (1 Gbps).	(د) ١٠ جيجا بت في الثانية (10 Gbps).
	الوصلة المستخدمة مع الكابل المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) (CAT 5) هي:			
٨	(أ) RJ45	(ب) RJ11	(ج) BNC	(د) RBG
	الوصلة المستخدمة مع الكابل المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) (CAT 6) هي:			
٩	(أ) RJ45	(ب) RJ11	(ج) BNC	(د) RBG
	الوصلة المستخدمة مع خط التليفون:			
١٠	(أ) RJ45	(ب) RJ11	(ج) BNC	(د) RBG
	الكابل المحوري السميك "Thick" تصل سرعة نقل البيانات من خلاله إلى:			
١١	(أ) ١٠ ميجا بت في الثانية (10 Mbps).	(ب) ١٥ ميجا بت في الثانية (15 Mbps).	(ج) ١٠٠ ميجا بت في الثانية (100 Mbps).	(د) ١ ميجا بت في الثانية (1 Mbps).
	الكابل المحوري السميك "Thick" يسمى:			
١٢	(أ) 10 base 2	(ب) 10 base 5	(ج) 10 base T	(د) 10 base S
	الكابل المحوري الرفيع "Thin" يسمى:			
١٣	(أ) 10 base 2	(ب) 10 base 5	(ج) 10 base T	(د) 10 base S

٣. أذكر وظيفة كل من:

- أ. القشارة "Stripping Tool".
 - ب. مكبس الوصلات "Crimping Tool".
 - ج. دباسة الأسلاك "Punch Down Tool".
 - د. لوحة التوزيع "Patch Panel".
 - هـ. كبائن الشبكات "Network Cabinets".
 - و. أرفق التوزيع والتجميع للشبكات "Network Rack".
٤. قارن بين كابل الشبكة المزدوج المجدول غير المعزول (UTP) والمعزول (STP).
 ٥. أذكر العدد والأدوات المستخدمة في تنصيب البنية الأساسية لشبكات الحاسوب.
 ٦. أذكر أنواع كابلات شبكات الحاسوب الرئيسية.
 ٧. أذكر مميزات الكابلات المزدوجة المجدولة المعزولة (STP) أو (FTP) عن الغير معزولة (UTP).
 ٨. أذكر أنواع الكابل المحوري.
 ٩. أذكر أنواع الكابلات المزدوجة المجدولة غير المعزولة.
 ١٠. أذكر أسماء طرق التوصيل القياسية حسب معيار (EIA/TIA) للكابلات المزدوجة المجدولة مع ذكر متى تستخدم كل منها.
 ١١. اشرح طريقة توصيل الكابلات المزدوجة المجدولة غير المعزولة (UTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through) مع ذكر متى يمكن استخدامها.
 ١٢. اشرح طريقة توصيل الكابلات المزدوجة المجدولة غير المعزولة (UTP) بطريقة توصيل العبور (Crossover) مع ذكر متى يمكن استخدامها.
 ١٣. اشرح طريقة توصيل الكابلات المزدوجة المجدولة غير المعزولة (UTP) بطريقة التوصيل المقلوب (Rollover) مع ذكر متى يمكن استخدامها.
 ١٤. اشرح التكوين الداخلي للكابل المحوري.
 ١٥. اشرح كيفية حماية الكابلات المزدوجة المجدولة من الموجات الكهرومغناطيسية غير المرغوب فيها (التشويش "Noise").
 ١٦. أذكر أنواع لوحات التوزيع "Patch Panel".
 ١٧. أذكر أنواع كبائن الشبكات "Network Cabinets".
 ١٨. اشرح كيفية حماية الكابلات المحورية "Coaxial Cable" من الموجات الكهرومغناطيسية غير المرغوب فيها (التشويش "Noise").

١٩. أذكر نوعين على الأقل من الكابلات المزدوجة المجدولة المعزولة مع وصف طريقة الحماية والعزل.
٢٠. أذكر طريقة الحماية والعزل الكهرومغناطيسي في كابل من نوع (U/FTP).
٢١. أذكر طريقة الحماية والعزل الكهرومغناطيسي في كابل من نوع (S/FTP).
٢٢. أذكر طريقة الحماية والعزل الكهرومغناطيسي في كابل من نوع (F/UTP).

التدريبات العملية للوحدة

تعليمات السلامة والصحة المهنية

١. الالتزام بالهدوء والانضباط أثناء العمل بالمعمل أو الورشة.
٢. ارتداء ملابس العمل المناسبة:
 - لبس حذاء عازل كهربائياً.
 - ارتداء سوار إزالة الكهرباء الساكنة (Static Charges)
٣. الالتزام بتعليمات المدرب في التعامل مع الأجهزة.
٤. عدم إلقاء المهملات داخل المعمل أو الورشة.
٥. عدم العبث بأجهزة المعمل خارج نطاق التدريب.
٦. الالتزام بمعملك وعدم دخول المعامل والورش الأخرى أثناء التدريب.
٧. حافظ على ترتيب ونظافة الأجهزة بمعملك.
٨. لا تقم بتوصيل التيار الكهربائي إلا بعد التأكد مع مدربك من صحة توصيل النظام محل التجربة.
٩. لا تعمل في حالة وجود تسريب مائي في المعمل أو الورشة.
١٠. استخدام العدد والأدوات المناسبة.
١١. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

الجزء الأول: العدد الأدوات الأساسية لتوصيل واختبار كابلات الشبكة

استخدام العدد الأدوات الأساسية لتوصيل كابلات الشبكة

تدريب رقم	١	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتدرب الطالب على كيفية استخدام العدد الأدوات الأساسية لتوصيل كابلات الشبكة من قشرة السلك (Stripper Tool)، مكبس الموصلات (Crimping Tool) وأيضا دباسة الأسلاك (Punch Down Tool).

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
قشرة السلك (Stripper Tool).	كابل من نوع (UTP) بطول متر.
مكبس الموصلات (Crimping Tool).	وصلة من نوع RJ45.
دباسة الأسلاك (Punch Down Tool).	مكبس من نوع RJ45.

جدول رقم ١: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

للم قشرة (Stripper Tool): تستخدم كأداة لتعرية كابل الشبكة من العازل البلاستيكي الخارجي ولكن يمكن استبدالها بمقص أو أداة قطع (Cutter) ولكنها الأبسط والأسهل والأدق في الاستخدام.

للم مكبس الموصلات (Crimping Tool): أداة لا غنى عنها في كبس الموصلات مع السلك وغالبا ما تأتي بمدخلين أحدهما لخطوط التليفونات (RJ11) ذات ٤ أطراف والآخر لكابلات الشبكة ذات ال ٨ أطراف (RJ45).

للم دباسة الأسلاك (Punch Down Tool): أداة لا غنى عنها في تدبيس أطراف السلك في كل من مقابس (RJ45) أو في لوحات التجميع (Patch Panel).

المقصود بالحماية (Shield) هي الحماية من التشويش عن طريق سلك رفيع شبكي أو عن طريق رقائق معدنية متصلة بالطرف الأرضي



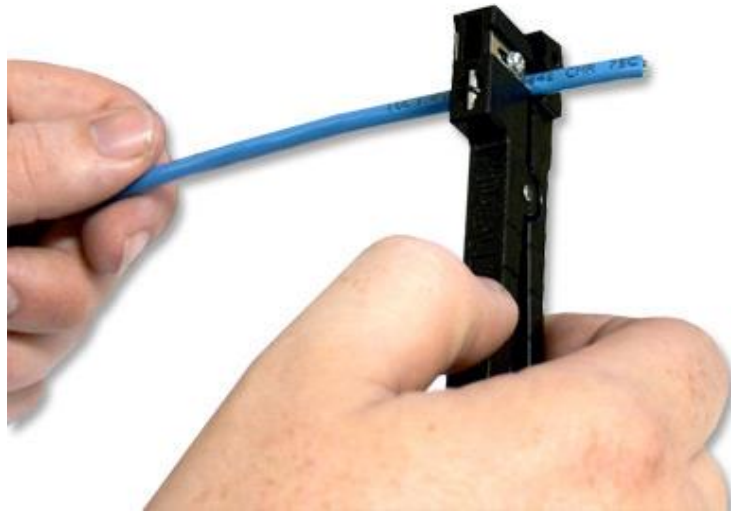
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بتحضير كابل من النوع المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) بطول ٢٠ سم.
٣. قم بوضع طرف الكابل (٣ سم للداخل) بمدخل قشارة السلك (Stripping Tool) ونلاحظ أنها توجد بعدة أشكال:
 - ذات أكثر من مدخل كل منهم ذو نصف قطر محدد تبعا لنوع السلك مثل الشكل التالي.



شكل رقم ٥٨: قشارة سلك بفتحات ذات أقطار مختلفة

- ذات مدخل واحد ولكن يمكن ضبط قطر القطع مثل الشكل التالي.



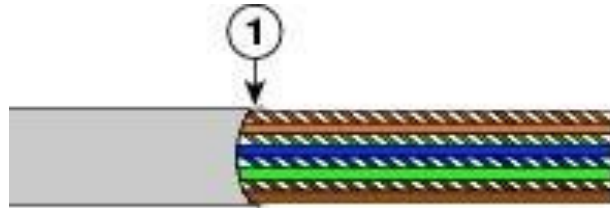
شكل رقم ٥٩: قشارة سلك ذات قطر التقشير متغير

٤. قم بلف السلك أو لف القشارة حول السلك مرتين أو ثلاثة برفق حتى يتم قطع الغلاف الخارجي للكابل مثل الشكل التالي.



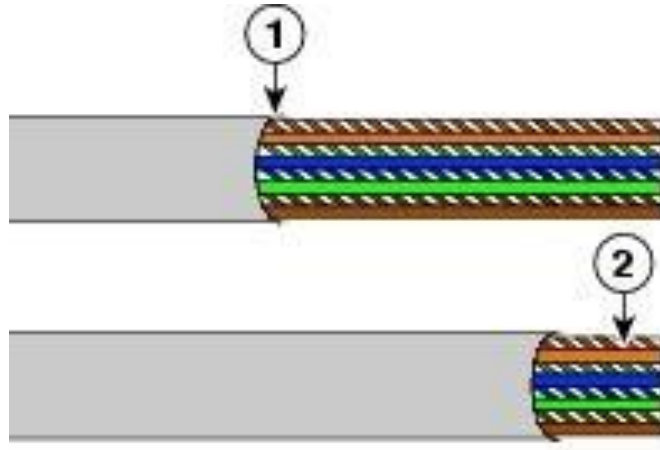
شكل رقم ٦٠: استخدام القشارة لتعريّة سلك (UTP)

٥. قم بنفس التجربة ولكن باستخدام آلة قطع حادة (Cutter) أو مقص عادي، هل يوجد فرق في الاستخدام وهل كانت النتيجة واحدة؟ (سجل رأيك في خانة المشاهدات).
٦. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريّة حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجدول الغير معزول (غير المحمي) كما في الشكل التالي.



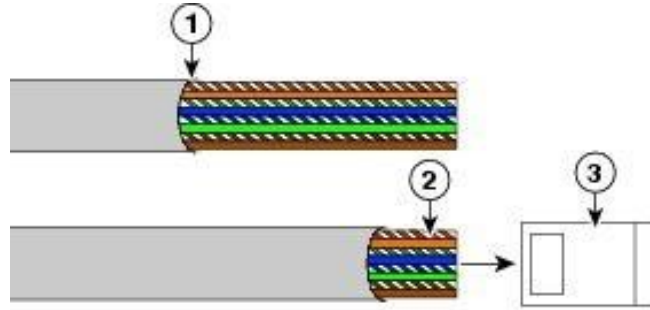
شكل رقم ٦١: تعريّة الغلاف الخارجي للسلك (UTP)

٧. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.
٨. نستخدم قطاعة الأسلاك (Cutting Tool) (قد تكون مدمجة مع مكبس الوصلات - Crimping tool) لقطع أطراف السلك (بشكل مستقيم عمودي على محور الكابل) ليكون المتبقي منه فقط حوالي ١,٢٥ سم من الأطراف الخارجية حتى الغلاف كما في الشكل (كن دقيقاً في هذه الخطوة لأنها تحدد مدى تماسك الكابل وثبات السلك بداخل الوصلة أثناء العمل).



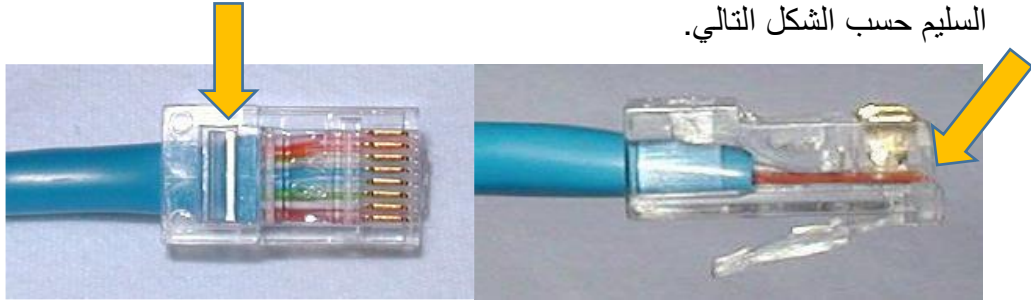
شكل رقم ٦٢: قطع السلك الزائد وجعل الأطراف متساوية

٩. قم بإدخال السلك (٨ أطراف) في الوصلة (RJ45) بعناية وبشكل مستقيم.



شكل رقم ٦٣: إدخال أطراف كابل الشبكة في وصلة RJ45

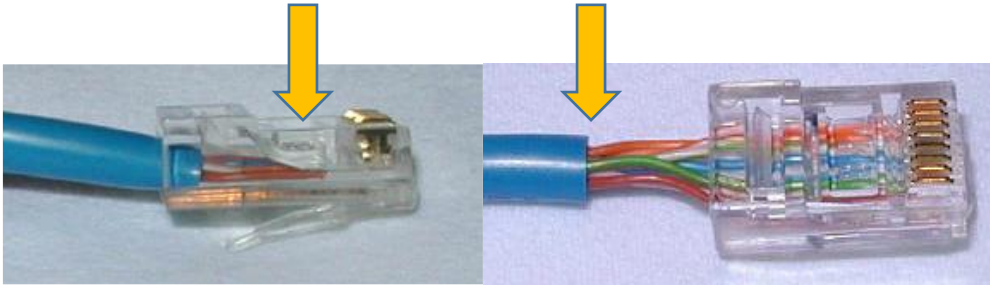
١٠. ينبغي مشاهدة نهايات السلك تصل عند أطراف وصلة RJ45، لاحظ أيضا مكان الغلاف الخارجي السليم حسب الشكل التالي.



شكل رقم ٦٤: الإدخال السليم لأطراف الكابل في وصلة RJ45

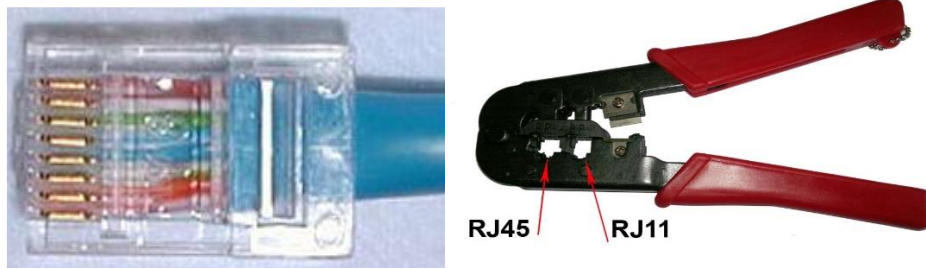
١١. تجنب الأخطاء الشائعة في هذه الخطوة كما هو موضح بالشكل التالي:

- الشكل الأيمن يوضح خروج الغلاف الخارجي بمسافة عن وصلة (RJ45) مما يسبب سهولة انفصال الأطراف عن الوصلة.
- الشكل الأيسر يوضح أن أطراف السلك لم تصل حتى نهاية وصلة RJ45 مما يعني أنها عمليا غير متصلة به (حيث أن أطراف المعدن الموصلة موجودة عند نهاية وصلة RJ45).



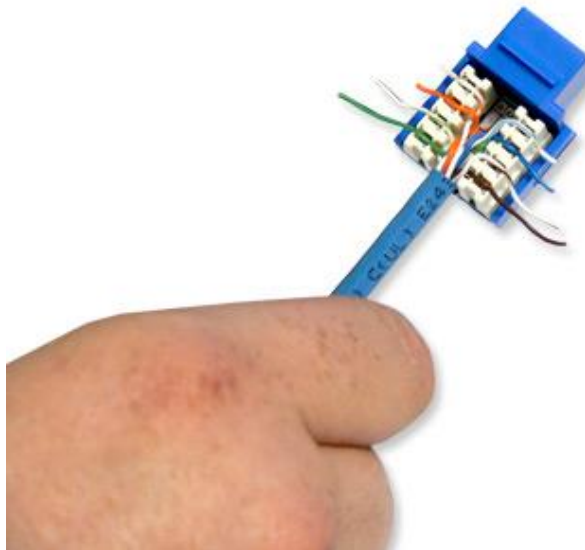
شكل رقم ٦٥: الإدخال الخاطئ لأطراف الكابل في وصلة RJ45

١٢. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل RJ45) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط القوي حتى يتم نزول الدبابيس المعدنية في وصلة (RJ45) لتلامس الأسلاك، كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٦٦: أداة الكبس والشكل النهائي لكابل الشبكة بعد عملية الكبس في وصلة RJ45

١٣. قم بتحضير كابل من النوع المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) بطول ٢٠ سم.
١٤. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريه حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجدول الغير معزول.
١٥. قم بتفريع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان (سوف تتدرب على الترتيب القياسي للألوان في التدريبات القادمة) مع مراعاة وضع الغلاف الخارجي عند حافة المقبس كما بالشكل التالي.



شكل رقم ٦٧: توزيع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان



شكل رقم ٦٨: دباسة الأسلاك (Punch Down Tool)

١٦. قم باستخدام دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) لتدبيس الأسلاك كما هو موضح بالشكل السابق.
١٧. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		لا	نعم	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يستخدم قشارة (Stripper Tool) حسب الحاجة وبطريقة سليمة.			
٣	يستخدم مكبس الموصلات (Crimping Tool) حسب الحاجة وبطريقة سليمة.			
٤	يستخدم دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) حسب الحاجة وبطريقة سليمة.			
٥	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✍ كابل من نوع المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP).

✍ قشارة (Stripper Tool).

✍ مكبس الموصلات (Crimping Tool).

✍ دباسة الأسلاك (Punch Down Tool).

✍ وصلة من نوع RJ45.

✍ مقبس من نوع RJ45.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٣٠ دقيقة:

✍ توصيل أحد أطراف الكابل المجدول غير المعزول (غير المحمي) بوصلة (RJ45) ومن الجهة

الأخرى مقبس من نوع (RJ45) دون التقيد بترتيب الألوان.

استخدام فاحص كابل الشبكة (Network Cable Tester)

تدريب رقم	٢	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

أهداف

أن يتدرب الطالب على كيفية استخدام فاحص كابل شبكة (Network Cable Tester) لفحص الكابلات من نوع (UTP, FTP) ذات توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) وتوصيل العبور (Crossover Cable) في موصل من نوع (RJ45).

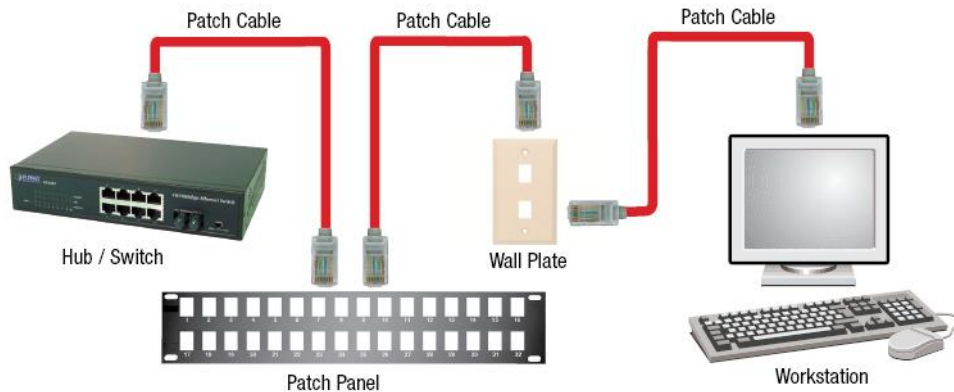
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)	كابل من نوع (UTP) موصل توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable).
	كابل من نوع (UTP) موصل توصيل التقابل المباشر (Crossover Cable).

جدول رقم ٣: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

جهاز فحص كابلات الشبكة (Network Cable Tester) لا غنى عنه في عملية إعداد الكابلات الجديدة واختبارها قبل الاستخدام وأيضا في فحص الكابلات الموجودة بالشبكة واختبار صلاحيتها، الشكل التالي يوضح عملية توصيل بين جهاز حاسوب حتى المحول (Switch) وكم عدد كابلات الشبكة في هذا المسار والذي يوضح أهمية استخدام فاحص الكابلات.



شكل رقم ٦٩: توصيل جهاز حاسوب بمحول (Switch) وتعدد كابلات الشبكة بالمسار

جهاز فحص كابلات الشبكة (Network Cable Tester) ينقسم لجزئيين كل منهم يتم توصيله بأحد أطراف الكابل المطلوب اختباره، كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٧٠: جهاز فحص كابلات الشبكة

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بتحضير كابل من النوع المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) ذو التوصيل المتقابل المباشر.
٣. قم بتوصيل أحد أطراف الكابل في مدخل الجزء الأول من جهاز فاحص الكابلات والطرف الآخر في مدخل الجزء الثاني من جهاز فاحص الكابلات كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٧١: طريقة توصيل جهاز فحص الشبكة

٤. حرك مفتاح بدء الاختبار جهة اليمين للبدء في عملية فحص الكابل.



شكل رقم ٧٢: مفتاح بدء الفحص

٥. ينبغي أن يضيئ كل من النقاط المرقمة واحد تلو الآخر كما بالشكل التالي، إن لم يضيئ رقم محدد فهو رقم السلك الغير موصل بالكابل، يمكنك:
- إعادة كبسة مرة أخرى.
 - أو إعادة تركيب وصلات (RJ45) من جديد.
٦. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).



Straight RJ-45 Cable

- 1-1 The lights will light up
- 2-2 as 1 to 1 all the way
- 3-3 down to 8 to 8 at the
- 4-4 end. When it passes
- 5-5 this test repeatedly
- 6-6 the cable is good.
- 7-7
- 8-8

شكل رقم ٧٣: عملية إختبار كابل من نوع التقابل المباشر (Straight Through)

٧. قم بتحضير كابل من النوع المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) ذو توصيل العبور (Crossover).
٨. قم بتكرار الخطوات من ٣ إلى ٧ ولكن باستخدام كابل من نوع توصيل العبور (Crossover).

٩. في هذا الفحص ينبغي أن يكون تتابع الإضاءة كما هو مبين بالشكل التالي (٣-١)، (٣-٢)، (٣-٣)، (١)، (٤-٤)، (٥-٥)، (٦-٦)، (٧-٧)، (٨-٨).



Cross RJ-45 Cable

1-3

2-3 The lights will light up in the patter 1 to 3

3-1 down to 8 to 8 at the

4-4 end. If it does that

5-5 over and over again,

6-6 the cross cable is

7-7 good.

8-8

شكل رقم ٧٤: اختبار كابل من نوع توصيل العبور

١٠. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		لا	نعم	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.			
٣	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٤: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✍ كابل من نوع توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable)

✍ كابل من نوع توصيل العبور (Crossover Cable)

✍ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

✍ اختبار الكابلات المعطاة للمتدرب وتحديد صلاحيتها أو مصدر العطل.

الجزء الثاني: تركيب كابلات الشبكة

تركيب كابلات الشبكة ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable)

تدريب رقم	٣	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختبار كابل شبكة من النوع النحاسي المجدول الغير معزول (غير المحمي) (UTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) في موصل من نوع (RJ45) حسب ترتيب الألوان القياسي.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)	كابل من نوع (UTP) بطول متر
قطاعه (Cutter)	
مكبس الموصلات (Crimping Tool)	عدد ٢ موصل من نوع (RJ 45)
قشارة الأسلاك (Stripping Tool)	

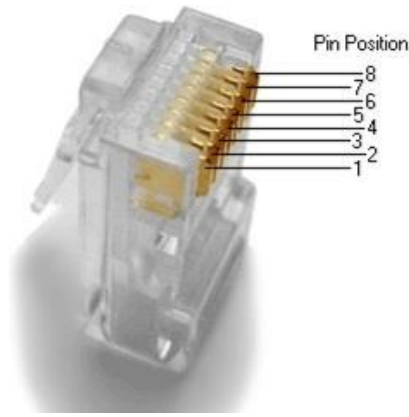
جدول رقم ٥: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

للم كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) من نوع التوصيل ذو التقابل المباشر (Straight Through Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهاز حاسوب وجهاز (Switch, Router).

للم نوع الكابل المستخدم (UTP) من الفئة الخامسة (CAT 5).

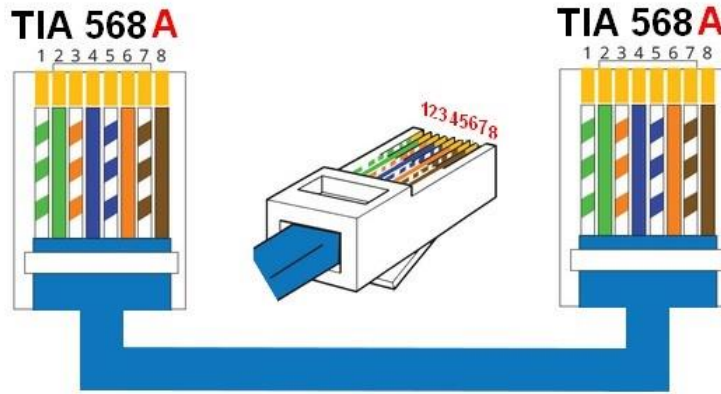
للم الوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (RJ 45) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (١) وحتى (٨) جهة اليمين.



شكل رقم ٧٥: وصلة RJ45 مع ترقيم الأطراف

لحسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568A) أو (EIA/TIA- 568A) لا فرق بينهم في التشغيل، فإن خريطة الكابل ذو التوصيل المتقابل المباشر ستكون كما هو موضح بالشكل التالي.

Straight Through Wiring EIA/TIA 568 A



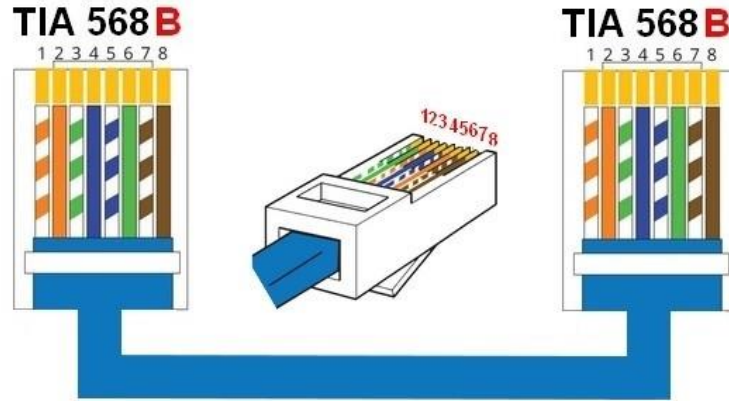
شكل رقم ٧٦: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568A)

لحسب خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568A):

طرف	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
الأول	بني	أبيض - بني	برتقالي	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - برتقالي	أخضر	أبيض - أخضر
الثاني	بني	أبيض - بني	برتقالي	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - برتقالي	أخضر	أبيض - أخضر

جدول رقم ٦: خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568A)

Straight Through Wiring EIA/TIA 568B



شكل رقم ٧٧: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568B)

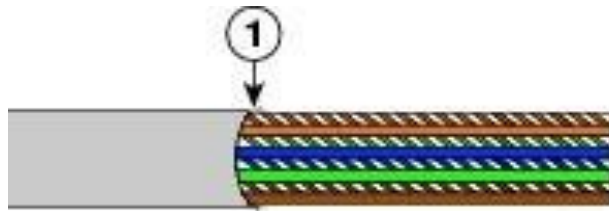
تخطيط أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568B):

طرف	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
الأول	بني	أبيض - بني	أخضر	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي
الثاني	بني	أبيض - بني	أخضر	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي

جدول رقم ٧: خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568B)

خطوات تنفيذ التدريب

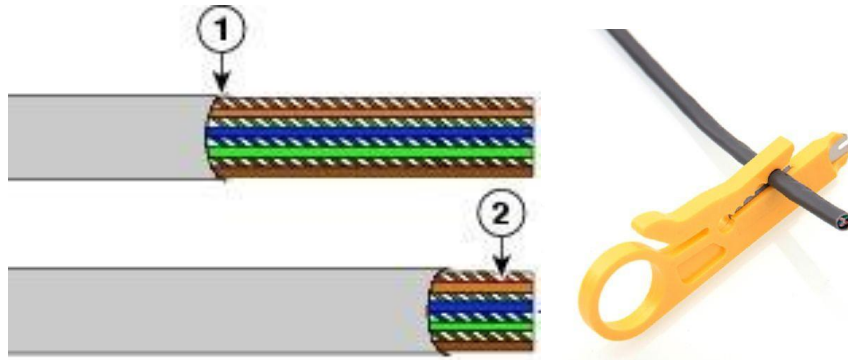
١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريه حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجدول الغير معزول كما في الشكل التالي.



شكل رقم ٧٨: تعرية الغلاف الخارجي للسلك (UTP)

٤. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.
٥. قم بترتيب أطراف السلك حسب طريقة التوصيل المحددة بالتدريب بدقة.
٦. نستخدم قطاعة الأسلاك (Cutting Tool) لقطع أطراف السلك (بشكل مستقيم عمودي على محور الكابل) ليكون المتبقي منه فقط حوالي ١,٢٥ سم من الأطراف الخارجية حتى الغلاف كما في

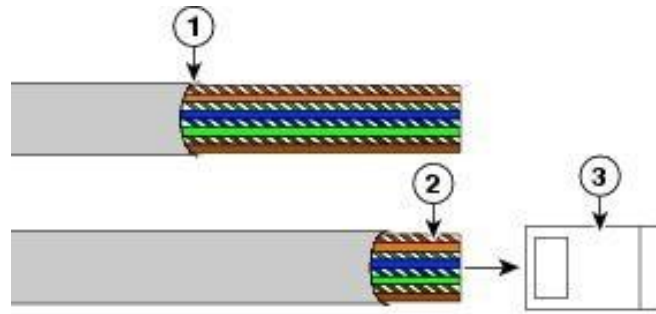
الشكل (كن دقيقا في هذه الخطوة لأنها تحدد مدى تماسك الكابل وثبات السلك بداخل الوصلة أثناء العمل).



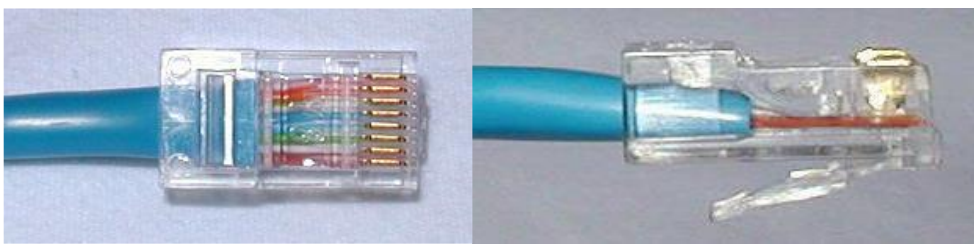
شكل رقم ٧٩: قطع السلك الزائد وجعل الأطراف متساوية

٧. قم بإدخال السلك (٨ أطراف) في الوصلة (RJ 45) بعناية وبشكل مستقيم.

٨. ينبغي مشاهدة نهايات السلك تصل عند أطراف وصلة RJ45، لاحظ أيضا مكان الغلاف الخارجي السليم حسب الشكل التالي.



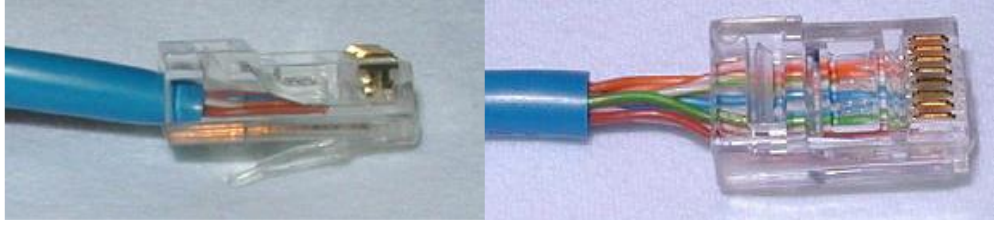
شكل رقم ٨٠: إدخال أطراف كابل الشبكة في وصلة RJ45



شكل رقم ٨١: الإدخال السليم لأطراف الكابل في وصلة RJ45

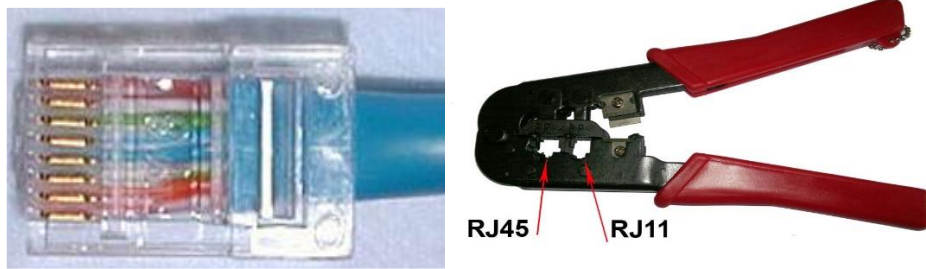
٩. تجنب الأخطاء الشائعة في هذه الخطوة كما هو موضح بالشكل التالي:

- الشكل الأيمن يوضح خروج الغلاف الخارجي بمسافة عن وصلة (RJ45) مما يسبب سهولة انفصال الأطراف عن الوصلة.
- الشكل الأيسر يوضح أن أطراف السلك لم تصل حتى نهاية وصلة RJ45 مما يعني أنها عمليا غير متصلة به (حيث أن أطراف المعدن الموصلة موجودة عند نهاية وصلة RJ45).



شكل رقم ٨٢: الإدخال الخاطئ لأطراف الكابل في وصلة RJ45

١٠. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل RJ45) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط القوي حتى يتم نزول الدبابيس المعدنية في وصلة (RJ45) لتلامس الأسلاك، كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٨٣: أداة الكبس والشكل النهائي لكابل الشبكة بعد عملية الكبس في وصلة RJ45

١١. كرر الخطوات من ٣ حتى ١٠ للطرف الآخر من كابل الشبكة.
١٢. قم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها (فاحص كابل الشبكة يحتوي على مؤشرات مرقمة، كل مؤشر يفحص وصلة نحاسية بداخل الكابل (RJ45 أو RJ11) وتومض المؤشرات بشكل متتالي من البداية إلى النهاية، وهذا يدل على أنه لا توجد مشكلة، وفي حال وجود مشكلة بوصلة نحاسية معينة فإن أحد المؤشرات ستومض بشكل مختلف وستتوقف عملية الفحص عنده هذا المؤشر لتبين أنه توجد مشكلة في هذه الوصلة).



شكل رقم ٨٤: فاحص كابل الشبكة

١٣. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).

١٤. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة غير من النوع المجدول الغير معزول (غير المحمي) (UTP) لتوصيلة بطريقة التوصيل التقابل المباشر (Straight through cable)	٣
			يستخدم أداة كبس الوصلات (Crimping Tool) بشكل سليم	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا	٦

جدول رقم ٨: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

لل ٢ وصلة RJ45.

لل ١ متر سلك شبكة.

لل الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ مكبس الموصلات (Crimping Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

لل تركيب واختبار كابلات الشبكة ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable)

تركيب كابلات الشبكة من نوع العبور (Crossover Cable)

تدريب رقم	٤	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختبار كابل شبكة من النوع النحاسي المجدول الغير معزول (الغير محمي) (UTP) بطريقة توصيل العبور (Crossover Cable) في موصل من نوع (RJ45) حسب ترتيب الألوان القياسي.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)	كابل من نوع (UTP) بطول متر
قطاعه (Cutter)	
مكبس الموصلات (Crimping Tool)	عدد ٢ موصل من نوع (RJ 45)
قشارة الأسلاك (Stripping Tool)	

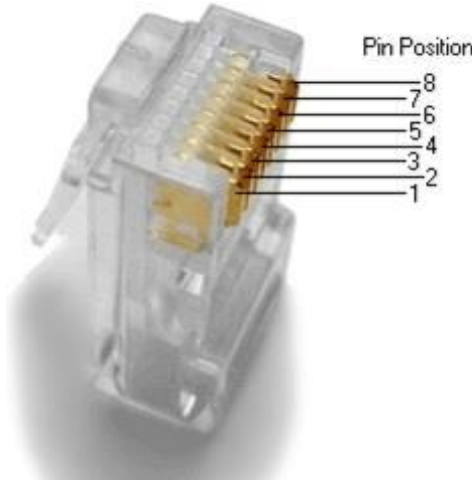
جدول رقم ٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

للم كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) من نوع العبور (Crossover Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهازين حاسوب (حاسوب وجهاز محمول Laptop) بشكل مباشر.

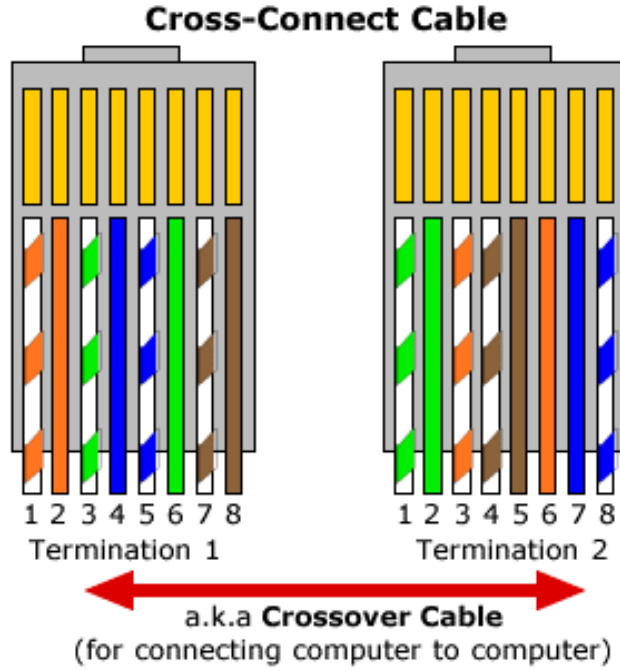
للم نوع الكابل المستخدم (UTP) من الفئة الخامسة (CAT 5).

للم الوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (RJ 45) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (١) وحتى (٨) جهة اليمين.



شكل رقم ٨٥: وصلة RJ45 مع ترقيم الأطراف

حسب الترميز القياسي (EIA/TIA) فإن خريطة الكابل من نوع العبور كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٨٦: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي للكابل من نوع العبور (Crossover Cable)

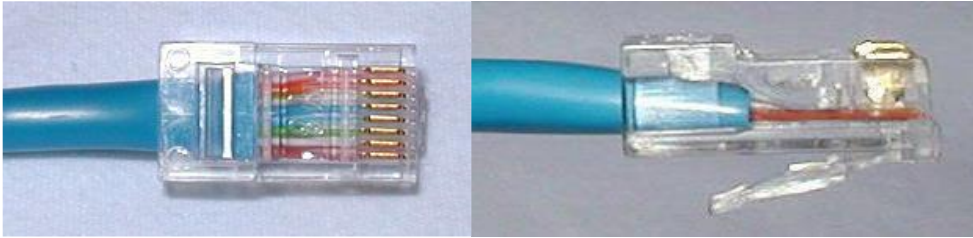
حسب خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA):

طرف	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
الأول	بني	أبيض - بني	أخضر	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي
الثاني	أبيض - أزرق	أزرق	برتقالي	بني	أبيض - بني	أبيض - برتقالي	أخضر	أبيض - أخضر

جدول رقم ١٠: خريطة أطراف الموصل (RJ45)

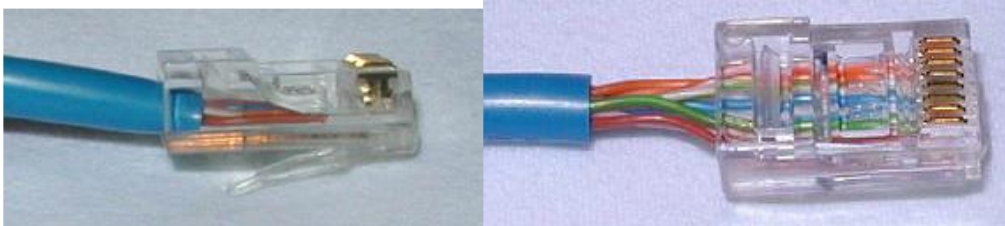
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريته حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجردول الغير معزول.
٤. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.
٥. قم بترتيب أطراف السلك حسب طريقة التوصيل المحددة بالتدريب بدقة.
٦. نستخدم قطاعة الأسلاك (Cutting Tool) لقطع أطراف السلك (بشكل مستقيم عمودي على محور الكابل) ليكون المتبقي منه فقط حوالي ١,٢٥ سم من الأطراف الخارجية حتى الغلاف (كن دقيقاً في هذه الخطوة لأنها تحدد مدى تماسك الكابل وثبات السلك بداخل الوصلة أثناء العمل).
٧. قم بإدخال السلك (٨ أطراف) في الوصلة (RJ45) بعناية وبشكل مستقيم.
٨. ينبغي مشاهدة نهايات السلك تصل عند أطراف وصلة RJ45، لاحظ أيضاً مكان الغلاف الخارجي السليم حسب الشكل التالي.



شكل رقم ٨٧: الإدخال السليم لأطراف الكابل في وصلة RJ45

٩. تجنب الأخطاء الشائعة في هذه الخطوة كما هو موضح بالشكل التالي:
 - الشكل الأيمن يوضح خروج الغلاف الخارجي بمسافة عن وصلة (RJ45) مما يسبب سهولة انفصال الأطراف عن الوصلة.
 - الشكل الأيسر يوضح أن أطراف السلك لم تصل حتى نهاية وصلة RJ45 مما يعني أنها عملياً غير متصلة به (حيث أن أطراف المعدن الموصلة موجودة عند نهاية وصلة RJ45).



شكل رقم ٨٨: الإدخال الخاطئ لأطراف الكابل في وصلة RJ45

١٠. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل RJ45) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط القوي حتى يتم نزول الدبابيس المعدنية في وصلة (RJ45) لتلامس الأسلاك.
١١. كرر الخطوات من ٣ حتى ١٠ للطرف الآخر من كابل الشبكة.
١٢. قم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها.
١٣. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).
١٤. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة غير من النوع المجدول الغير معزول (UTP) لتوصيلة بطريقة توصيل العبور (Crossover)	٣
			يستخدم أداة كبس الوصلات (Crimping Tool) بشكل سليم	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا	٦

جدول رقم ١١: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

للـ ٢ وصلة RJ45.

للـ متر سلك شبكة.

للـ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ مكبس الموصلات (Crimping Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

للـ تركيب كابلات الشبكة ذات توصيل العبور (Crossover Cable).

تركيب كابلات الشبكة ذو التوصيل المقلوب (Rollover Cable)

تدريب رقم	٥	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختيار كابل شبكة من النوع النحاسي المجدول الغير معزول (غير المحمي) (UTP) بطريقة توصيل المقلوب (Rollover Cable) في موصل من نوع (RJ45) حسب ترتيب الألوان القياسي.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester).	كابل من نوع (UTP) بطول متر.
قطاعه (Cutter).	
مكبس الموصلات (Crimping Tool).	عدد ٢ موصل من نوع (RJ 45).
قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	

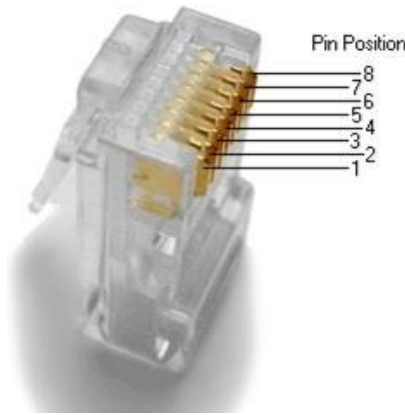
جدول رقم ١٢: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

للم كابل الشبكة النحاسي المجدول غير المعزول (غير المحمي) (UTP) من نوع التوصيل المقلوب (Rollover Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهاز حاسوب و(مدخل إدارة الموجه Router Console) أو المحول (Switch) بشكل مباشر من أجل إدخال الإعدادات الخاصة به.

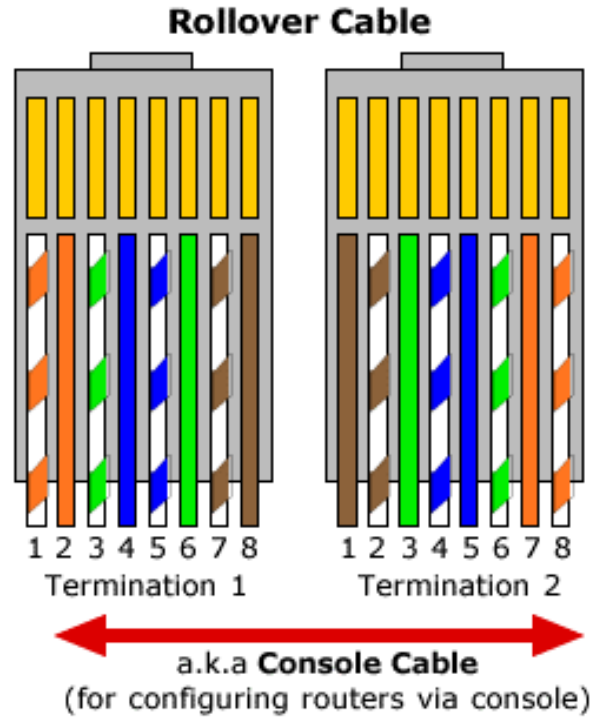
للم نوع الكابل المستخدم (UTP) من الفئة الخامسة (CAT 5).

للم الوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (RJ45) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (١) وحتى (٨) جهة اليمين.



شكل رقم ٨٩: وصلة RJ45 مع ترقيم الأطراف

لحسب الترميز القياسي (EIA/TIA) فإن خريطة الكابل من نوع العبور كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ٩٠: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي لكابل مجدول غير معزول حسب التوصيل المقلوب (Rollover UTP cable)

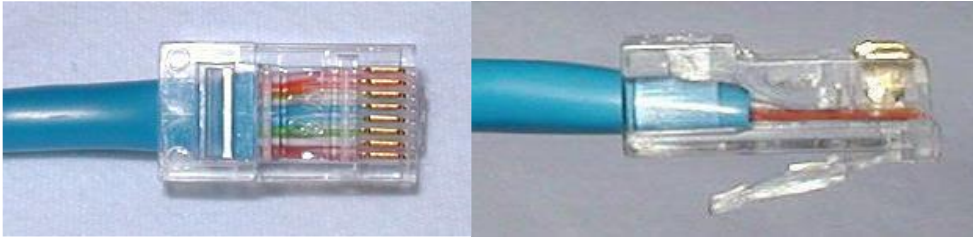
لحسب خريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA):

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	طرف
أبيض - برتقالي	برتقالي	أبيض - أخضر	أزرق	أبيض - أزرق	أخضر	أبيض - بني	بني	الأول
بني	أبيض - بني	أخضر	أبيض - أزرق	أزرق	أبيض - أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي	الثاني

جدول رقم ١٣: خريطة أطراف الموصل (RJ45)

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريته حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجدول الغير معزول.
٤. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.
٥. قم بترتيب أطراف السلك حسب طريقة التوصيل المحددة بالتدريب بدقة.
٦. نستخدم قطاعة الأسلاك (Cutting Tool) لقطع أطراف السلك (بشكل مستقيم عمودي على محور الكابل) ليكون المتبقي منه فقط حوالي ١,٢٥ سم من الأطراف الخارجية حتى الغلاف (كن دقيقاً في هذه الخطوة لأنها تحدد مدى تماسك الكابل وثبات السلك بداخل الوصلة أثناء العمل).
٧. قم بإدخال السلك (٨ أطراف) في الوصلة (RJ45) بعناية وبشكل مستقيم.
٨. ينبغي مشاهدة نهايات السلك تصل عند أطراف وصلة RJ45، لاحظ أيضاً مكان الغلاف الخارجي السليم حسب الشكل التالي.



شكل رقم ٩١: الإدخال السليم لأطراف الكابل في وصلة RJ45

٩. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل RJ45) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط القوي حتى يتم نزول الدبابيس المعدنية في وصلة (RJ45) لتلامس الأسلاك.
١٠. كرر الخطوات من ٣ حتى ٩ للطرف الآخر من كابل الشبكة.
١١. قم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها.
١٢. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).
١٣. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة غير من النوع المجدول الغير معزول (UTP) لتوصيلة بطريقة التوصيل المقلوب (Rollover).	٣
			يستخدم أداة كبس الوصلات (Crimping Tool) بشكل سليم.	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا	٦

جدول رقم ١٤: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✎ ٢ وصلة RJ45.

✎ متر سلك شبكة.

✎ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ مكبس الموصلات (Crimping Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

✎ تركيب واختبار كابلات الشبكة ذات التوصيل المقلوب (Rollover Cable).

تركيب كابلات الشبكة المعزولة كلياً (FTP) ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable)

تدريب رقم	٦	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختبار كابل شبكة من النوع النحاسي المجدول المعزول (المحمي) (FTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) في موصل من نوع (RJ45 Cat6) من الفئة السادسة حسب ترتيب الألوان القياسي.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester).	كابل من نوع (FTP) بطول متر.
قطاعه (Cutter).	
مكبس الموصلات (Crimping Tool).	عدد ٢ موصل من نوع (Cat6 FTP RJ45).
قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	
قصافة أسلاك.	

جدول رقم ١٥: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

كابل الشبكة النحاسي المجدول المعزول (المحمي) (FTP) يستخدم عندما نحتاج إلى توصيل لمسافات أطول وسرعات أكبر تصل إلى (1 Gbps) وفي بيئة عمل مليئة بالإشارات والموجات الغير مرغوب فيها (تشويش- Noise) وسوف نختبر هذا النوع من الأسلاك مع نوع التوصيل ذو التقابل المباشر (Straight Through Cable) يستخدم في حالة التوصيل بين جهاز حاسوب وجهاز (Switch, Router).

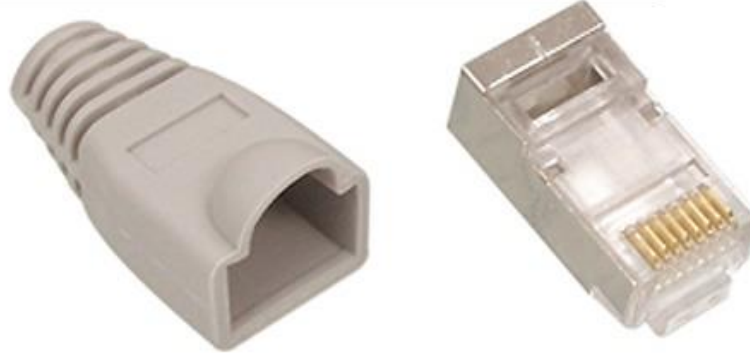
نوع الكابل المستخدم (FTP)، الشكل التالي يوضح الفرق بين السلك المجدول الغير معزول (الغير محمي) (UTP) والمعزول (المحمي) كلياً (FTP).



شكل رقم ٩٢: السلك المجدول الغير معزول والسلك المعزول

للوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (RJ 45 Cat6 FTP) ذات الثماني خطوط (8 Pins) ونلاحظ من الشكل التالي أن الترقيم يبدأ من اليسار (١) وحتى (٨) جهة اليمين.

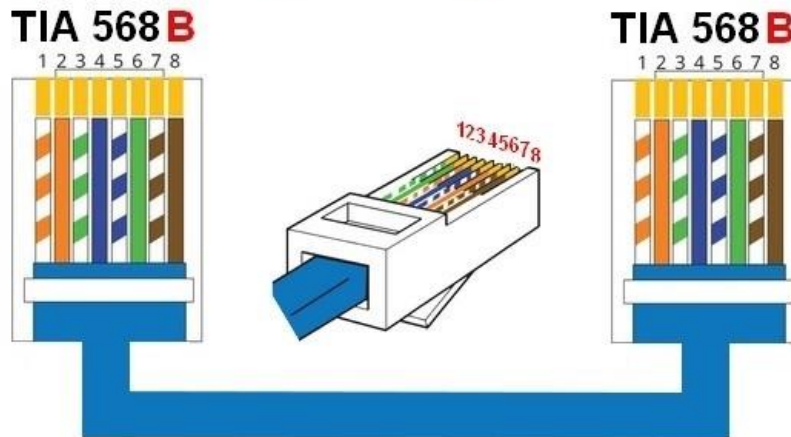
RJ45 CAT6 FTP Connectors



شكل رقم ٩٣: وصلة RJ45-Cat6 مع ترقيم الأطراف

لحسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568A) أو (EIA/TIA- 568A) لا فرق بينهم في التشغيل ولكن (B) هو الأكثر شهرة، فإن خريطة الكابل ذو التوصيل المتقابل المباشر ستكون كما هو موضح بالشكل التالي.

Straight Through Wiring EIA/TIA 568B



شكل رقم ٩٤: ترتيب الألوان حسب الترميز القياسي (EIA/TIA- 568B)

للخريطة أطراف الموصل (RJ45) مع ألوان الكابل (EIA/TIA- 568B):

طرف	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
الأول	بني	أبيض بني	أخضر	أبيض أزرق	أزرق	أبيض أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي
الثاني	بني	أبيض بني	أخضر	أبيض أزرق	أزرق	أبيض أخضر	برتقالي	أبيض - برتقالي

جدول رقم ١٦: خريطة أطراف الموصل (RJ45)

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعرية حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المعزول.
٤. قم بثنّي الغلاف المعدني (Shield) وقص الزيادة منه كما بالشكل التالي.

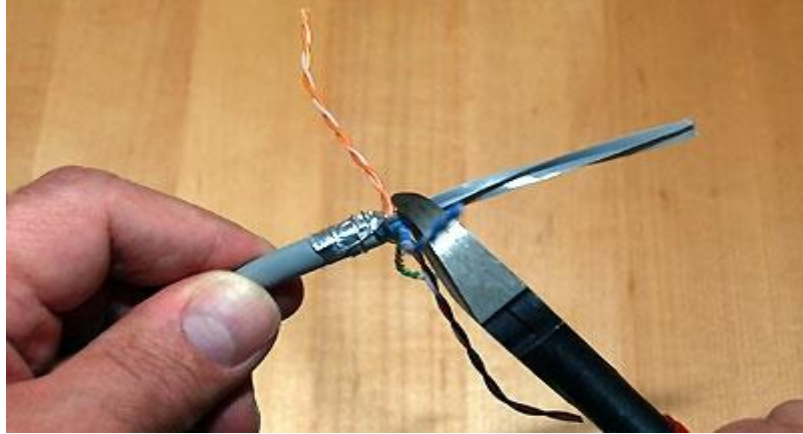


شكل رقم ٩٥: ثني الغلاف المعدني (Shield) الداخلي



شكل رقم ٩٦: قص الزائد من الغلاف المعدني (Shield) الداخلي

٥. قم بقص الدعامة البلاستيكية الداخلية كما بالشكل التالي.



شكل رقم ٩٧: قص الدعامة البلاستيكية الداخلية للكابل المعزول

٦. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.

٧. قم بترتيب أطراف السلك حسب طريقة التوصيل المحددة بالتدريب بدقة.

٨. نستخدم قطاعة الأسلاك (Cutting Tool) لقطع أطراف السلك (بشكل مستقيم عمودي على محور

الكابل) ليكون المتبقي منه فقط حوالي ١,٢٥ سم من الأطراف الخارجية حتى الغلاف (كن دقيقاً

في هذه الخطوة لأنها تحدد مدى تماسك الكابل وثبات السلك بداخل الوصلة أثناء العمل).

٩. قم بإدخال السلك (٨ أطراف) في الوصلة (RJ45) بعناية وبشكل مستقيم.

١٠. تأكد من وجود اتصال مباشر بين الغلاف المعدني للكابل (FTP) مع الغلاف المعدني المحيط

بالموصل (RJ45) كما بالشكل التالي.



شكل رقم ٩٨: اتصال الغلاف المعدني للكابل (FTP) مع الغلاف المعدني بالموصل RJ45

١١. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل RJ45) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط القوي حتى يتم نزول الدبابيس المعدنية في وصلة (RJ45) لتلامس الأسلاك.
١٢. كرر الخطوات من ٣ حتى ١١ للطرف الآخر من كابل الشبكة.
١٣. قم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها.
١٤. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).
١٥. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم.	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة من النوع المجدول المعزول (FTP) لتوصيلة بطريقة التوصيل التقابل المباشر (Straight through cable).	٣
			يستخدم أداة كبس الوصلات (Crimping Tool) بشكل سليم.	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٦

جدول رقم ١٧: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

للم ٢ وصلة RJ45.

للم متر سلك شبكة من النوع المجدول المعزول (المحمي) (FTP).

للم الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ مكبس الموصلات (Crimping Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

للم تركيب كابلات الشبكة المعزولة (FTP) ذات التقابل المباشر (Straight Through Cable).

تركيب الكابل المحوري (Coaxial Cable)

تدريب رقم	٧	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختبار كابل شبكة من النوع النحاسي المحوري (Coaxial Cable) المعزول (المحمي) في موصل من نوع (BNC).

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص واختبار الكابلات المحورية (Coaxial Cable Tester) قطاعه (Cutter).	كابل نحاسي محوري (Coaxial) نوع (UTP) بطول متر.
مكبس الموصلات من نوع (BNC Crimping Tool). قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	عدد ٢ موصل من نوع (BNC)

جدول رقم ١٨: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

لل كابل الشبكة المحوري (Coaxial Cable) يتميز بالعزل الكامل وينقسم لنوعين:

- الرفيع (Thin).
- الثخين (Thick).

لل ويستخدم عادة مع الشبكات ذات التوصيل من نوع التوصيل الخطي (Bus Topology) ولكنه نادر الاستخدام في الأونة الأخيرة كما هو موضح بالشكل التالي.

لل الوصلة المستخدمة (جاك) تسمى (BNC).



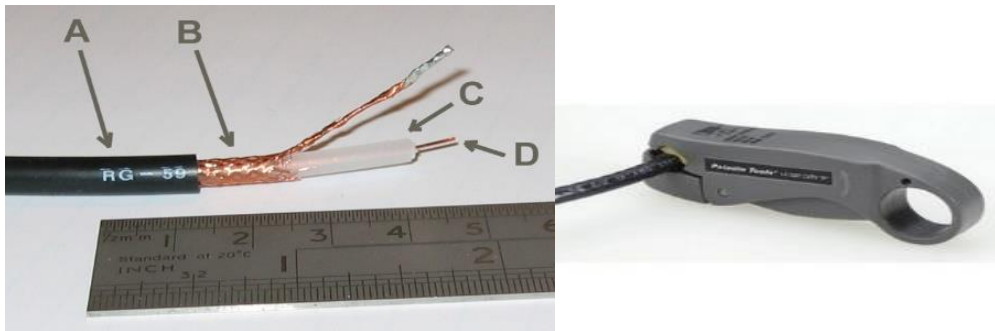
شكل رقم ٩٩: وصلة BNC

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريه حوالي ٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المحوري ثم قم بتجميع سلك الأرضي الشبكي (Shield) وأخيرا قم بقطع حوالي ٤ مم من غلاف الموصل الرئيسي كما في الشكل التالي.

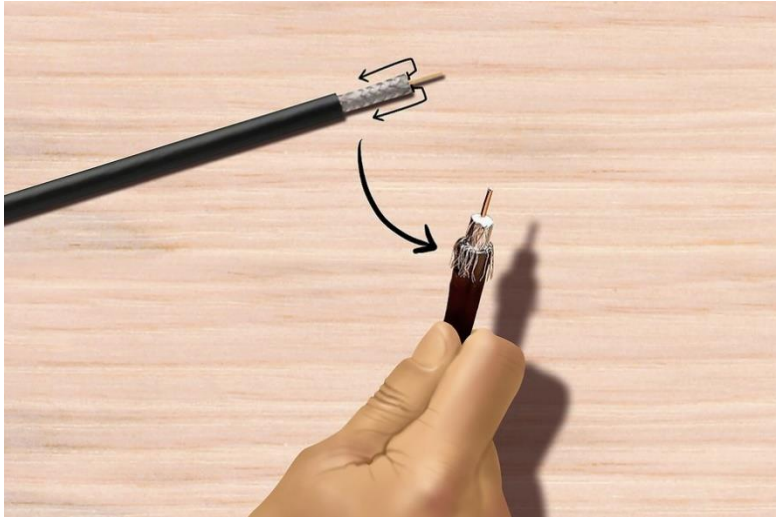
حيث أن:

- A: الغلاف الخارجي البلاستيكي (Outer Jacket).
- B: الطرف الأرضي (Earth) ويسمى بعازل (Shield) الإشارات الغير مرغوبة (Noise).
- C: عازل الموصل الرئيسي الناقل للبيانات.
- D: الموصل الرئيسي لنقل البيانات.



شكل رقم ١٠٠: تعرية الغلاف الخارجي للكابل المحوري (Coaxial Cable)

٤. قم بجعل السلك الشبكي مشدودا للخلف كما بالشكل التالي.



شكل رقم ٣: سحب السلك الشبكي للخلف

٥. تجنب الأخطاء الشائعة في هذه الخطوة كما هو موضح بالشكل التالي:
- أن يلامس طرف الأرضي الموصل الرئيسي.
 - ألا يلامس الطرف الأرضي جسم وصلة (BNC).
٦. قم بإدخال الكابل المحوري في الوصلة (BNC) مع مراعاة أن يكون:
- طول الموصل ٤ مم.
 - عازل الموصل الرئيسي يكون مسطحاً في نفس مستوى سطح وصلة (BNC).



شكل رقم ١٠١: إدخال الكابل المحوري في وصلة BNC

٧. قم بإدخال الكابل بالوصلة في المكان المخصص (مدخل BNC) لأداة ضغط وكبس الوصلات (Crimping Tool) ثم قم بعملية الضغط، كما هو موضح بالشكل التالي.



شكل رقم ١٠٢: أداة الكبس والشكل النهائي لكابل الشبكة المحوري بعد عملية الكبس في وصلة BNC

٨. الشكل النهائي للكابل المحوري بالوصلة (BNC).



شكل رقم ١٠٣: كابل محوري مع وصلة BNC

٩. كرر الخطوات من ٣ حتى ٨ للطرف الآخر من الكابل المحوري.



شكل رقم ١٠٤: كابل محوري مع طرفين BNC

١٠. قم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها (فاحص كابل الشبكة منها ما يحتوي على إمكانية اختبار كل من الكابل المحوري (Coaxial) وكابلات الشبكة (UTP, FTP)).
١١. يمكن استخدام جهاز القياس المتعدد الأغراض (AVO) على مقياس (أوم) أو اختبار الاستمرارية (لاختبار الوصلة من الطرفين).



شكل رقم ١٠٥: فاحص كابل الشبكة من نوع الكابل المحوري (Coaxial Cable)

١٢. ما هي نتيجة فحص الكابل؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).
١٣. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم.	٢
			يستخدم أداة كبس الوصلات (Crimping Tool) بشكل سليم.	٣
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة المحوري قبل الاستخدام.	٤
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٥

جدول رقم ١٩: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✎ ٢ وصلة BNC.

✎ متر كابل محوري.

✎ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابل محوري (Coaxial Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ مكبس الموصلات BNC (Crimping Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٢٠ دقيقة:

✎ تركيب كابل الشبكة المحوري واختبار صلاحيته.

الجزء الثالث: تركيب المقابس ولوحات التوزيع والتجميع

تركيب مقبس شبكة حائطي (RJ45 wall Socket) من فئة Cat5

تدريب رقم	٨	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب واختبار كابل شبكة من النوع النحاسي المجداول الغير معزول (UTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) في مقبس من نوع (RJ45 Cat5 wall socket) حسب ترتيب الألوان القياسي وباستخدام العدد والأدوات المناسبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester).	كابل من نوع (UTP) بطول متر.
قطاعه (Cutter).	
دباسة أسلاك شبكة (Punch Down Tool).	عدد ٢ مقبس من نوع (RJ45 wall socket).
قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	
قصافة أسلاك.	

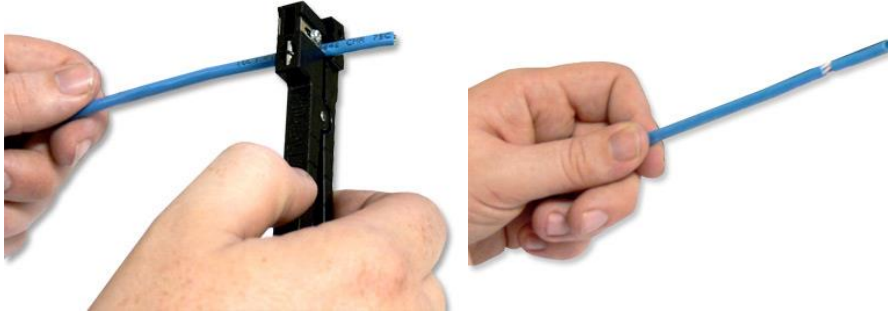
جدول رقم ٢٠: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

مقبس الشبكة الحائطي (RJ45 Wall Socket) له أشكال وأنواع مختلفة منها الفئة الخامسة (RJ45 Cat5) ويتم توصيلة في كابل من النوع المجداول الغير المعزول (الغير محمي) (UTP) ثم تثبيته في علبه تثبيت حائطية (Wall Plate) أو على لوحات التوزيع (Patch Panel).

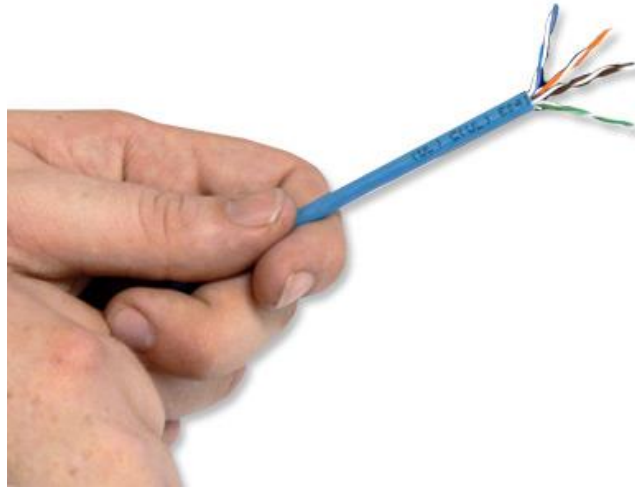
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريته حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجداول الغير معزول (UTP) الذي سوف يتم توصيلة بالمقبس (RJ45 Cat5) كما الأشكال التالية.



شكل رقم ١٠٦: استخدام القشارة لتعريّة سلك (UTP)

٤. قم بفرد السلك حسب أجواز الألوان كما في الشكل التالي.

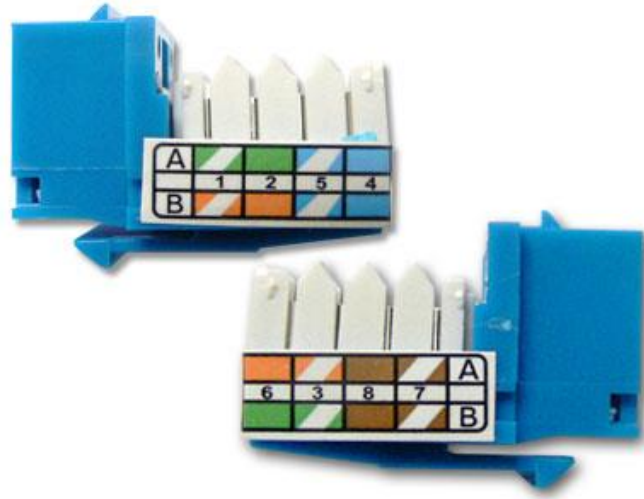


شكل رقم ١٠٧: فرد السلك حسب أقران الألوان

٥. لاحظ توزيع الألوان في مقبس (RJ45) كما في الشكل التالي.

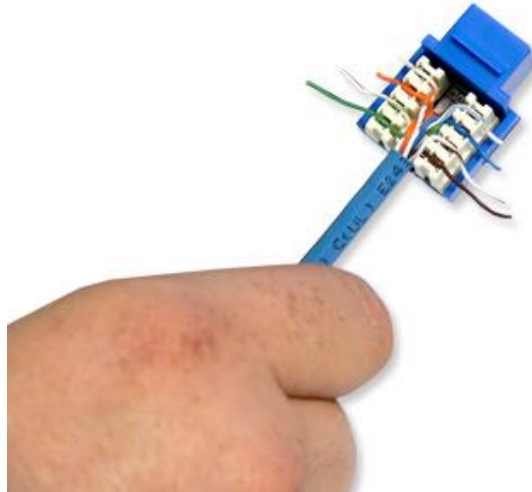


شكل رقم ١٠٨: ترتيب الألوان حسب الترتيب القياسي (EIA/TIA A, B) صورة أفقية لمقبس RJ45



شكل رقم ١٠٩: ترتيب الألوان حسب الترتيب القياسي (EIA/TIA A, B) صورة من الجنب لمقبس RJ45

٦. قم بتفريع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان مع مراعاة وضع الغلاف الخارجي عند حافة المقبس كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١١٠: توزيع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان

٧. قم باستخدام دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) لضغط وتثبيت الأسلاك بشكل دقيق كما بالشكل التالي.

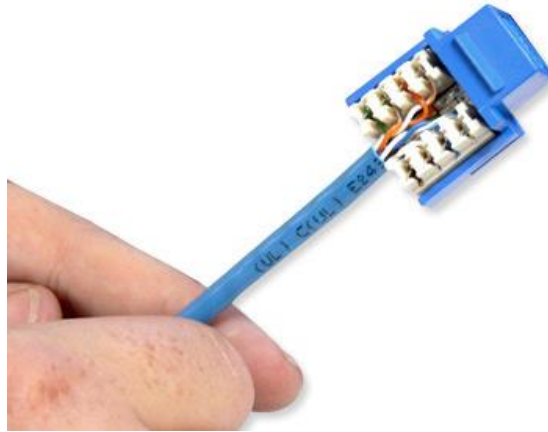


شكل رقم ١١١: دباسة الأسلاك (Punch Down Tool)



شكل رقم ١١٢: عملية تدبيس السلك في المكان المخصص

٨. في النهاية ينبغي أن يكون السلك كما في الشكل التالي بعد إزالة الأسلاك الزائدة باستخدام قصافة أسلاك أو قم باستخدام الدباسة الحادة منذ البداية.



شكل رقم ١١٣: الشكل النهائي للكابل (UTP) بعد عملية التوصيل في المقبس RJ45

٩. قم بتركيب الغطاء الخارجي للمقبس كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١١٤: تركيب الغطاء الخارجي لمقبس RJ45

١٠. قم بتركيب المقبس في علبة الحائط (Wall Plate) والتي يمكن أن يكون لها أشكال عدة باختلاف المصنع كمثال الشكل التالي.



شكل رقم ١١٥: مقبس من فئة (RJ45 Cat5) مع علبه حائط للتثبيت

١١. كرر الخطوات من ٣ حتى ١٠ للطرف الآخر من كابل الشبكة مع مقبس آخر.

١٢. لاختبار توصيل الكابل (UTP) مع المقبس (RJ45 Cat5) قم بتحضير كابلين من نوع (Straight

Through Cable) تم اختبارهم سابقا وقم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة

للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها حسب الشكل التالي.

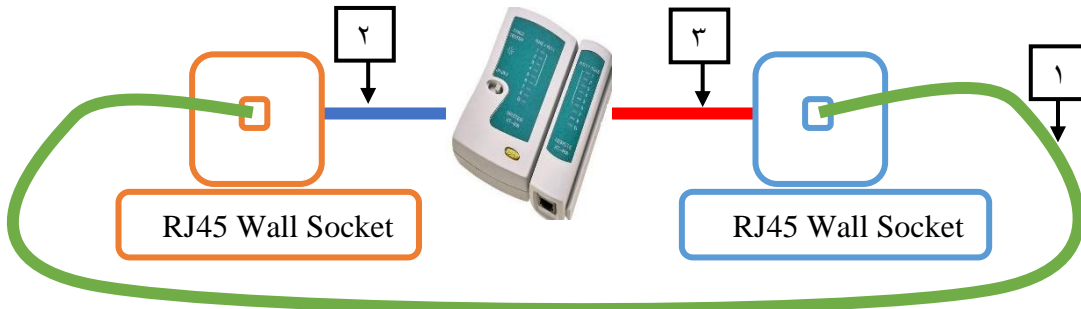
○ رقم (١): الكابل (Straight Through) الموصل من النهايتين بالمقبيين (RJ45 Cat5).

○ رقم (٢): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن

الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat5).

○ رقم (٣): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن

الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat5) الاخر.



شكل رقم ١١٦: عملية إختبار (RJ45 Socket)

١٣. ما هي نتيجة فحص المقبس؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).

١٤. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب

ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم.	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة من النوع المجدول الغير معزول (الغير محمي) (UTP) لتوصيلة بطريقة التوصيل التقابل المباشر (Straight through cable) في مقبس من نوع RJ45 Cat 5.	٣
			يستخدم أداة تدبيس الأسلاك (Punch Down Tool) بشكل سليم.	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٦

جدول رقم ٢١: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✎ ٢ مقبس RJ45 Cat5.

✎ متر سلك شبكة.

✎ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ دباسة أسلاك (Punch Down Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٣٠ دقيقة:

✎ تركيب كابل الشبكة المجدول الغير معزول (UTP) ذات التقابل المباشر (Straight Through)

(Cable) في مقبس من نوع RJ45 Cat5 واختبار صلاحيته.

تركيب مقبس شبكة حائطي (RJ45 wall Socket) من فئة Cat6 مع كابل معزول (FTP)

تدريب رقم	٩	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب كابل شبكة من النوع النحاسي المجزول المعزول (المحمي) (FTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) في مقبس من نوع (RJ45 Cat6 wall socket) حسب ترتيب الألوان القياسي وباستخدام العدد والأدوات المناسبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester).	كابل من نوع (FTP) بطول متر.
قطاعه (Cutter).	
دباسة أسلاك شبكة (Punch Down Tool).	عدد ٢ مقبس من نوع (Cat6 RJ 45 wall socket).
قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	
قصافة أسلاك.	

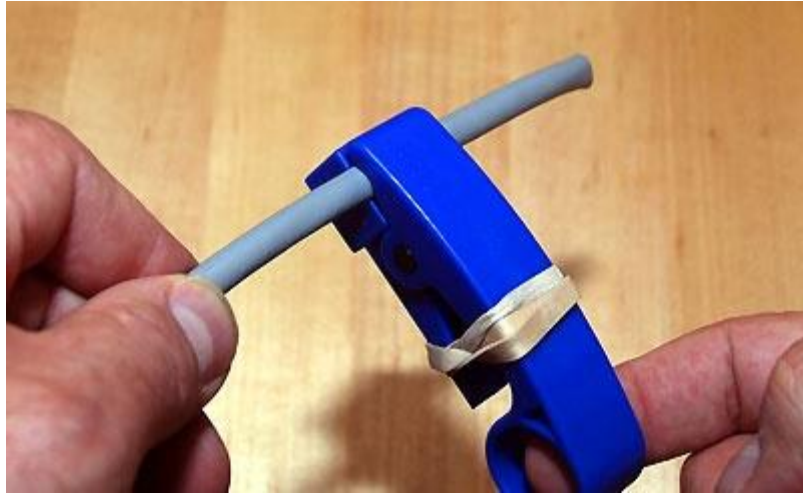
جدول رقم ٢٢: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

مقبس الشبكة الحائطي (RJ45 Wall Socket) له أشكال وأنواع مختلفة منها الفئة السادسة (RJ45 Cat6) وفي هذا التدريب سيتم توصيلة في كابل من النوع المجزول المعزول (المحمي) (FTP) ثم تثبيته في علبه تثبيت حائطية (Wall Plate) أو على لوحات التوصيل (Patch Panel).

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريه حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجزول المعزول (المحمي) الذي سوف يتم توصيلة بالمقبس (RJ45 Cat6) كما الأشكال التالية.



شكل رقم ١١٧: إستخدام القشارة (Striping Tool) لتعرية الغلاف الخارجي للكابل

٤. قم بثني الغلاف المعدني (Shield) وقص الزيادة منه كما بالشكل التالي.

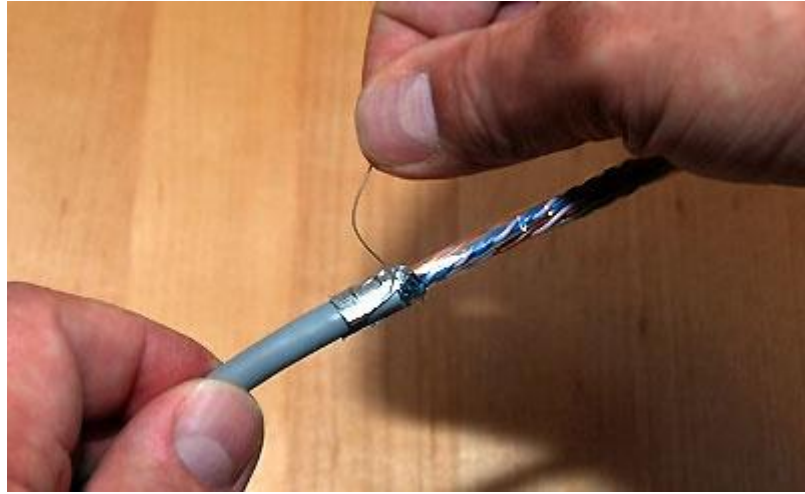


شكل رقم ١١٨: ثني الغلاف المعدني (Shield) الداخلي



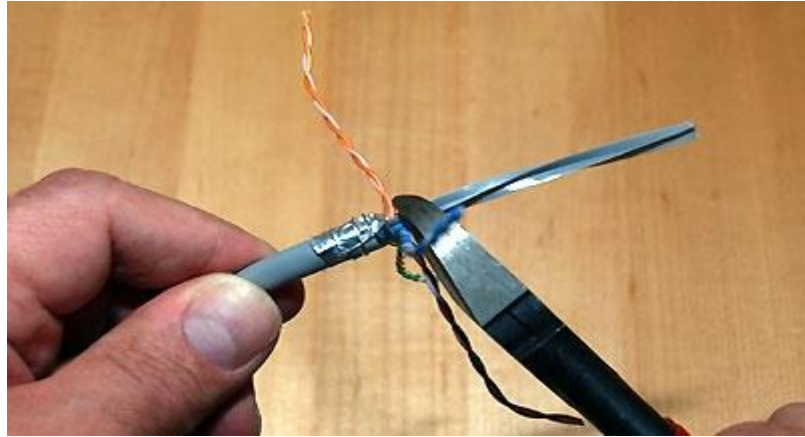
شكل رقم ١١٩: قص الزائد من الغلاف المعدني (Shield) الداخلي

٥. قم بثني الغلاف المعدني الرقيق (Shield) برفق ودقة فوق الغلاف البلاستيك للخلف ثم قم بلف سلك التصريف (Drain wire) على الغلاف المعدني الرقيق كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٢٠: عملية ثني الغلاف المعدني الرقيق (Shield) فوق الغلاف البلاستيك الخارجي

٦. قم بقص الدعامة البلاستيكية الداخلية كما بالشكل التالي.

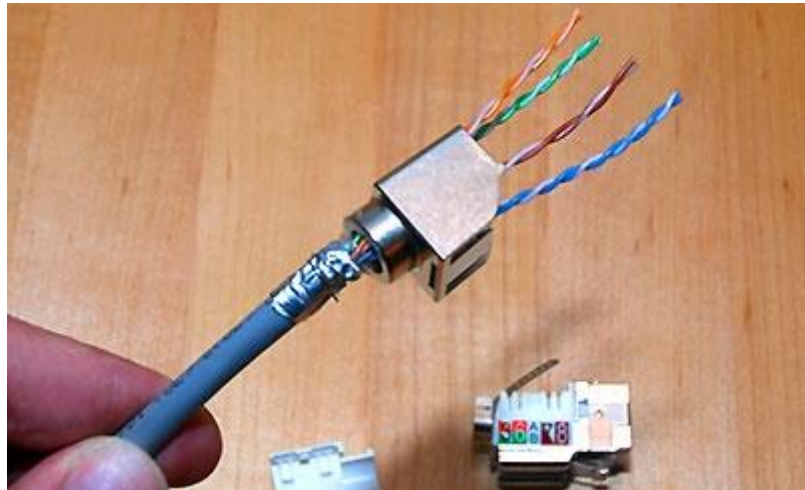


شكل رقم ١٢١: قص الدعامة البلاستيكية الداخلية للكابل المعزول

٧. قم بفرد السلك وجعله مستقيماً.

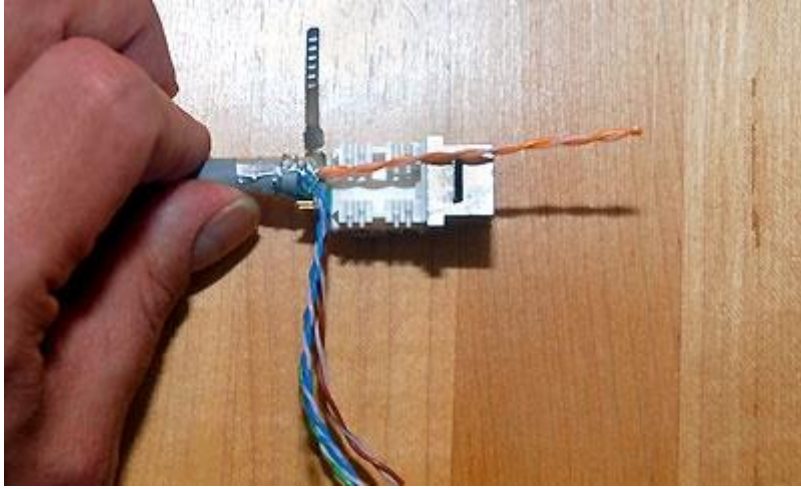
٨. حرك العازل المعدني (Metallic Shield) فوق الكابل مع النهاية مفتوحة تواجه نهاية الكابل،

حركه عدة سنتيمترات إلى الخلف لإفساح المجال لإنهاء الكابل إلى المقبس كما بالشكل التالي.



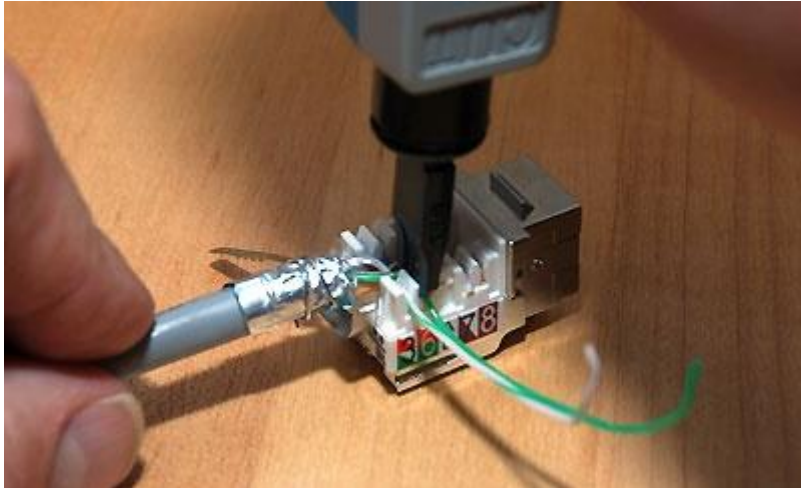
شكل رقم ١٢٢: تركيب العازل المعدني (Metallic Shield)

٩. قم بتفريع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان مع مراعاة وضع الغلاف الخارجي عند حافة المقبس كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٢٣: توزيع أقران الأسلاك حسب ترتيب الألوان القياسي (EIA/TIA A,B)

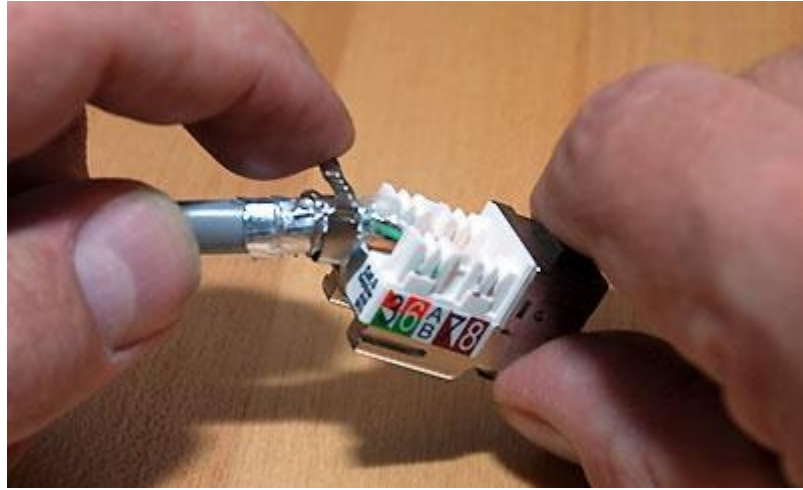
١٠. قم باستخدام دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) لضغط وتثبيت الأسلاك بشكل دقيق كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٢٤: عملية تدبيس الأسلاك في المقبس (RJ45 Cat6)

١١. قم بإزالة الأسلاك الزائدة باستخدام قصافة أسلاك أو قم باستخدام الدباسة الحادة منذ البداية.

١٢. قم بتوصيل وصلة التأريض (العزل) (لاحظ أن الحديث عن العزل هنا ليس العزل الكهربائي بل العزل من الموجات والإشارات الغير مرغوب فيها - Noise) وشدها وضغطها جيدا كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٢٥: عملية تثبيت وصلة التأريض (Shielding)

١٢. قم بتركيب الغطاء الخارجي للمقبس كما بالشكل التالي.





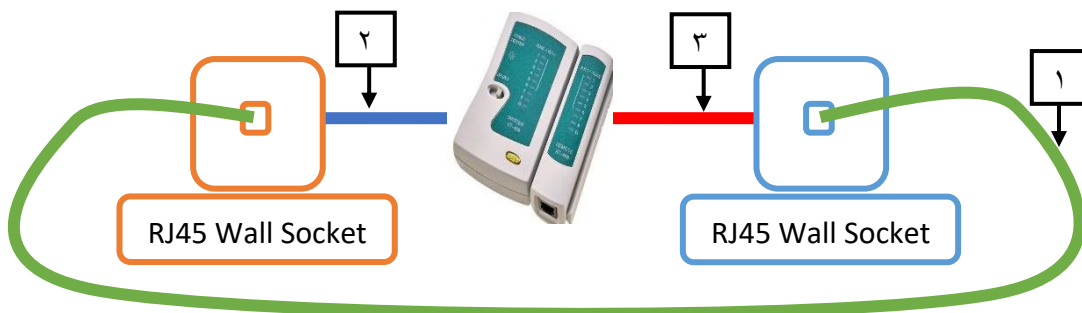
شكل رقم ١٢٦: تركيب الغطاء الخارجي لمقبس RJ45 Cat6

١٤. قم بتركيب المقبس في علبة الحائط (Wall Plate) والتي يمكن أن يكون لها أشكال عدة باختلاف المصنع.

١٥. كرر الخطوات من ٣ حتى ١٤ للطرف الآخر من كابل الشبكة مع مقبس آخر.

١٦. لاختبار توصيل الكابل (UTP) مع المقبس (RJ45 Cat6) قم بتحضير كابلين من نوع (Straight Through Cable) تم اختبارهم سابقا وقم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها حسب الشكل التالي.

- رقم (١): الكابل (Straight Through) الموصل من النهايتين بالمقبسين (RJ45 Cat6).
- رقم (٢): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat6).
- رقم (٣): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat6) الاخر.



شكل رقم ١٢٧: اختبار الوصلة الجديدة

١٧. ما هي نتيجة فحص المقبس؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).

١٨. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم.	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة غير من النوع المجدول المعزول (المحمي) (FTP) لتوصيلة بطريقة التوصيل التقابل المباشر (Straight through cable) في مقبس من نوع RJ45 Cat 6.	٣
			يستخدم أداة تدبيس الأسلاك (Punch Down Tool) بشكل سليم.	٤
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٦

جدول رقم ٢٣: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✍ ٢ مقبس RJ45 Cat6.

✍ متر سلك شبكة.

✍ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ دباسة أسلاك (Punch Down Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٣٠ دقيقة:

✍ تركيب كابل الشبكة المجدول المعزول (المحمي) (FTP) ذات التقابل المباشر (Straight

Through Cable) في مقبس من نوع RJ45 Cat6 واختبار صلاحيته.

تركيب لوحات التوزيع والتجميع (Patch Panel)

تدريب رقم	١٠	الزمن	٨ ساعات
-----------	----	-------	---------

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية تركيب كابل شبكة من النوع النحاسي المجدول الغير معزول (الغير محمي) (UTP) بطريقة توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) في لوحة تجميع وتوزيع (Patch Panel) من ناحية ومن الناحية الأخرى بمقبس من نوع (RJ45 Cat5 wall socket) حسب ترتيب الألوان القياسي وباستخدام العدد والأدوات المناسبة.

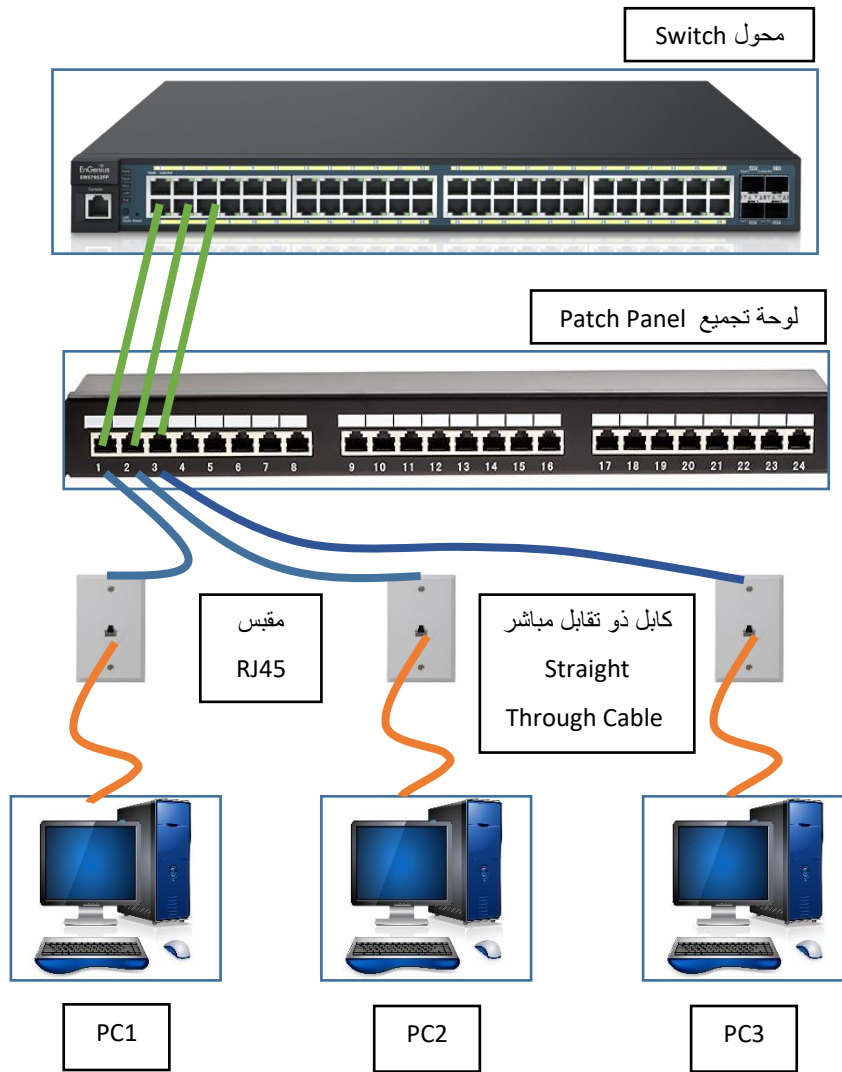
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester).	كابل من نوع (UTP) بطول متر.
قطاعه (Cutter).	مقبس من نوع (Cat5 RJ 45 wall socket).
دباسة أسلاك شبكة (Punch Down Tool).	لوحة تجميع (24) Patch Panel مخرج (Port).
قشارة الأسلاك (Stripping Tool).	
قصافة أسلاك.	

جدول رقم ٢٤: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

لوحة التجميع (Patch Panel) وتسمى أيضا لوحة التوصيل أو لوحة التسوية أو لوحة التوزيع وتشكل نقطة مركزية في الشبكة حيث تنتهي كل كوابل الشبكة فيها، إنها النواة الأساسية والمركزية في الشبكة التي تستعمل التوصيل النجمي (star-topology) وهي طريقة التوصيل الأكثر شيوعا. يتم توصيل أحد أجهزة الشبكة (Node) سواء أجهزة كمبيوتر أو طابعات أو أجهزة خادم عن طريق كابل من نوع توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) إلى مقبس حائط من نوع (RJ45)، ومقبس الحائط (RJ45) يتم توصيله من الجهة الأخرى بلوحة التجميع (Patch Panel)، وأخيرا لوحة التجميع (Patch Panel) يتم التوصيل بينها وبين أحد أجهزة الشبكة للتوجيه (Switch, Router) عن طريق كابل من نوع توصيل التقابل المباشر (Straight Through Cable) كما هو مبين في الشكل التالي.



شكل رقم ١٢٨: توصيل الأجهزة بلوحة التجميع (Patch Panel) ومحول (Switch)

للحصول على لوحات التجميع تتعدد من حيث طريقة التوصيل وأعداد المخارج (Ports) لكل منها وكذلك نوع كابل التوصيل (Cat5,6). في هذا التدريب سوف نستخدم لوحات تجميع (Patch Panel) ذاتية الأطراف (يمكن تبديلها بأي نوع آخر حسب المتوفر بمعملك).

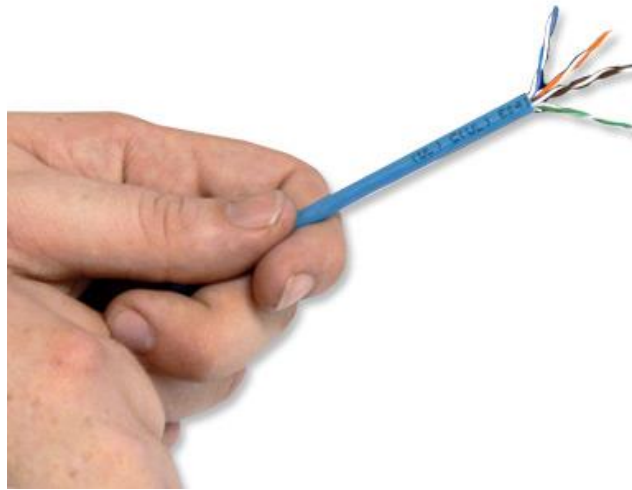
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تحضير المواد والخامات حسب الجدول أعلاه.
٣. نستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) لتعريته حوالي ٢-٣ سم من الغلاف الخارجي للكابل المجدول الغير معزول (UTP) الذي سوف يتم توصيله بالمقبس (RJ45 Cat5) كما الأشكال التالية.



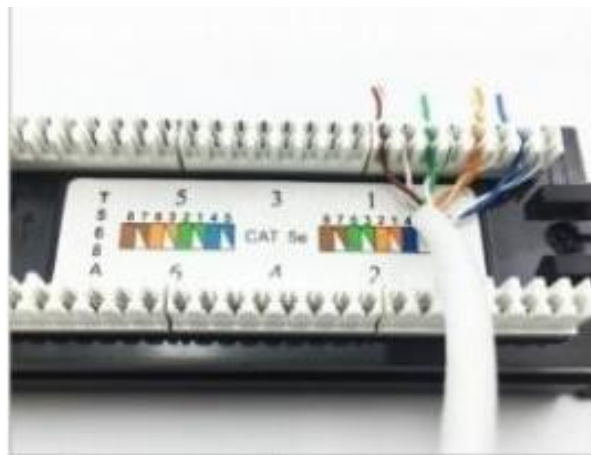
شكل رقم ١٢٩: إستخدام القشارة لتعريية سلك (UTP)

٤. قم بفرد السلك حسب أجواز الألوان كما في الشكل التالي.



شكل رقم ١٣٠: فرد السلك حسب أقران الألوان

٥. قم بوضع أطراف الأسلاك حسب الترتيب القياسي للألوان (EIA/TIA 568B) والمطبوع بالقرب من نقاط التوصيل الحصة بالمخرج (Port) كما في الشكل التالي.



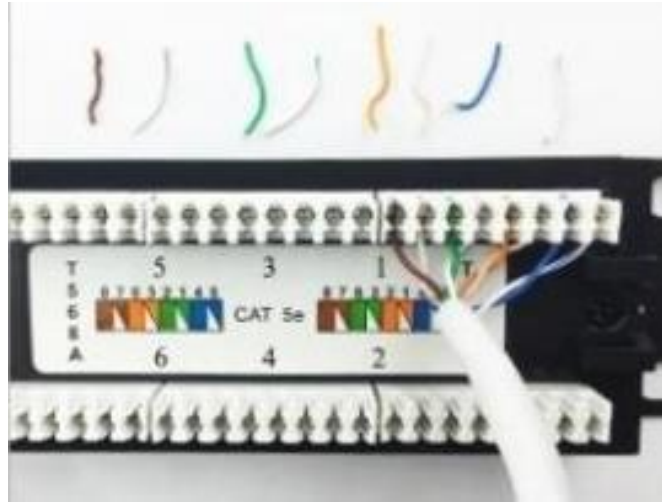
شكل رقم ١٣١: توزيع الأطراف حسب الترتيب القياسي للألوان

٦. قم باستخدام دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) لضغط وتثبيت الأسلاك بشكل دقيق كما بالشكل التالي.



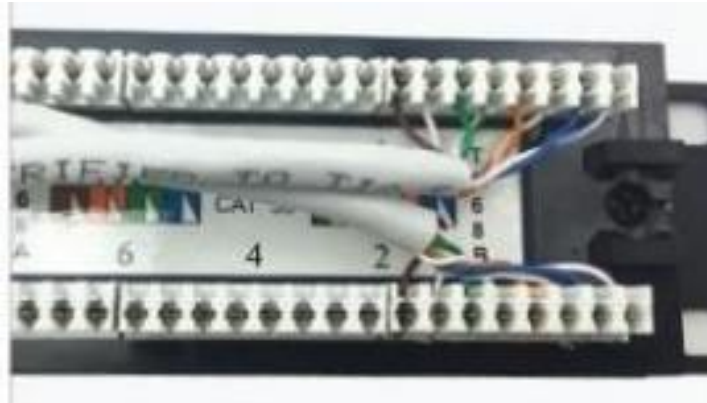
شكل رقم ١٣٢: عملية تدبيس السلك في المكان المخصص

٧. في النهاية ينبغي أن يكون السلك كما في الشكل التالي بعد إزالة الأسلاك الزائدة باستخدام قصافة أسلاك أو قم باستخدام الدباسة الحادة منذ البداية.



شكل رقم ١٣٣: الشكل النهائي بعد قص أطراف الأسلاك الزائدة

٨. كرر الخطوات من ٣ حتى ٧ لكابل الأخر.



شكل رقم ١٣٤: توصيل كابل اخر في لوحة التجميع

٩. قم بتركيب أحزمة الربط البلاستيكية (Tie Strap) لتقييد حركة الكابل كما بالأشكال التالية.

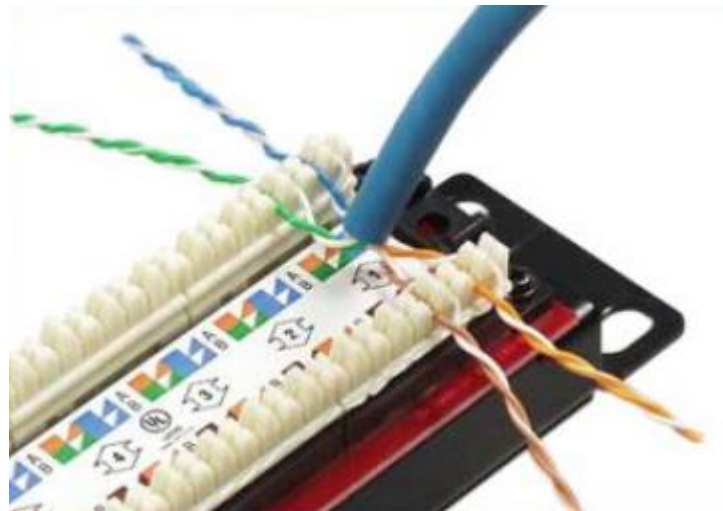


شكل رقم ١٣٥: حزام الربط البلاستيكي (Tie Strap)



شكل رقم ١٣٦: تثبيت الكابلات باستخدام أحزمة الربط البلاستيكية (Tie Strap)

○ قد يختلف شكل توزيع الأطراف لمخرج لوحة التجميع (Patch Panel Port) من مجموعة ٨ أفقية أو مجموعتين ٤ و ٤ كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٣٧: مجموعة الثمانية وصلات منقسمة صفيين

○ أحيانا تكون لوحات التوصيل ذات مقابس (RJ45) قابلة للتركيب وفي هذه الحالة نتعامل معها كتعامل المقبس (RJ45) العادي.



شكل رقم ١٣٨: لوحة توصيل (Patch Panel) بمقابس (RJ45) قابلة للفك والتركيب

١٠. جاء دور تركيب مقبس (RJ45) لاحظ توزيع الألوان في المقبس كما في الشكل التالي.

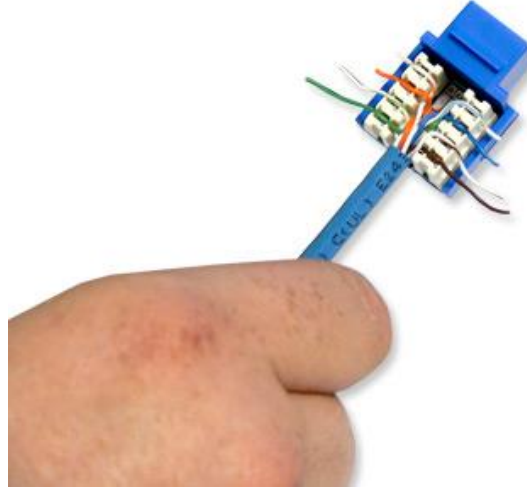


شكل رقم ١٣٩: ترتيب الألوان حسب الترتيب القياسي (EIA/TIA A, B) صورة أفقية لمقبس RJ45



شكل رقم ١٤٠: ترتيب الألوان حسب الترتيب القياسي (EIA/TIA A, B) صورة من الجنب لمقبس RJ45

١١. قم بتفريع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان مع مراعاة وضع الغلاف الخارجي عند حافة المقبس كما بالشكل التالي.



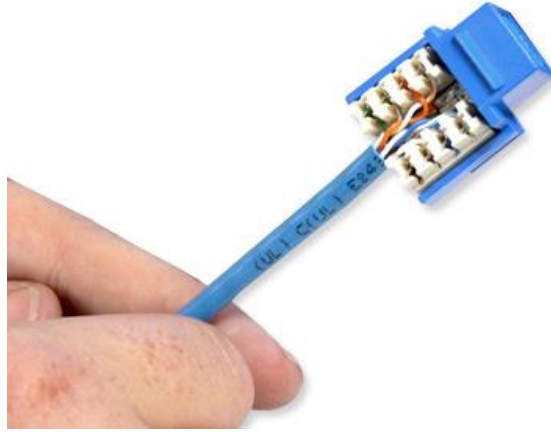
شكل رقم ١٤١: توزيع السلك حسب الترتيب القياسي للألوان

١٢. قم باستخدام دباسة الأسلاك (Punch Down Tool) لضغط وتثبيت الأسلاك بشكل دقيق كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٤٢: عملية تدبيس السلك في المكان المخصص

١٣. في النهاية ينبغي أن يكون السلك كما في الشكل التالي بعد إزالة الأسلاك الزائدة باستخدام قصافة أسلاك أو قم باستخدام الدباسة الحادة منذ البداية.



شكل رقم ١٤٣: الشكل النهائي للكابل (UTP) بعد عملية التوصيل في المقبس RJ45

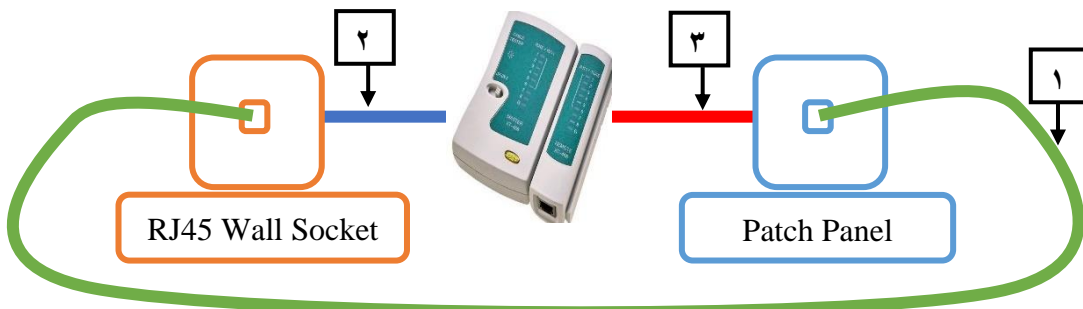
١٤. قم بتركيب الغطاء الخارجي للمقبس كما بالشكل التالي.



شكل رقم ١٤٤: تركيب الغطاء الخارجي لمقبس RJ45

١٥. لاختبار توصيل الكابل (UTP) مع المقبس (RJ45 Cat5) قم بتحضير كابلين من نوع (Straight Through Cable) تم اختبارهم سابقا وقم باستخدام فاحص كابلات (Cable Tester) الشبكة للتأكد من جودة وسلامة الوصلات التي تم تنفيذها حسب الشكل التالي.

- رقم (١): الكابل (Straight Through) الموصل من النهايتين بمقبس (RJ45 Cat5) ومن الجهة الأخرى مخرج لوحة تجميع (Patch Panel Port).
- رقم (٢): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat5).
- رقم (٣): الكابل (Straight Through) الموصل من أحد النهايات بفاحص الكابلات ومن الجهة الأخرى بالمقبس (RJ45 Cat5).



شكل رقم ١٤٥: عملية إختبار (RJ45 Socket)

١٦. ما هي نتيجة الفحص؟ (سجل مشاهدتك في خانة المشاهدات).

١٧. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب العدد والأدوات والخامات في أماكنها السليمة وترك المعمل مرتب ونظيف.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يستخدم قشارة الأسلاك (Stripping Tool) بشكل سليم.	٢
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة غير من النوع المجدول الغير معزول (UTP) لتوصيلة في مقبس من نوع RJ45 Cat 5.	٣
			يستخدم نظام ترميز الألوان القياسي بشكل سليم لتوصيل كابل شبكة من النوع المجدول الغير معزول (UTP) لتوصيلة بأحد مخارج لوحة التجميع (Patch Panel).	٤
			يستخدم أداة تدبيس الأسلاك (Punch Down Tool) بشكل سليم.	٥
			يستخدم فاحص الكابلات (Cable Tester) لفحص كابل الشبكة قبل الاستخدام.	٦

جدول رقم ٢٥: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يتاح للمتدرب:

✎ مقبس RJ45 Cat5.

✎ لوحة تجميع (Patch Panel)

✎ متر سلك شبكة.

✎ الأدوات التالية:

○ جهاز فحص اختبار كابلات الشبكة (Cable Tester)

○ قطاعه (Cutter)

○ دباسة أسلاك (Punch Down Tool)

○ قشارة الأسلاك (Stripping Tool)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٣٠ دقيقة:

✎ تركيب كابل الشبكة المجدول الغير معزول (UTP) ذات التقابل المباشر (Straight Through)

(Cable) بين مقبس من نوع RJ45 Cat5 ولوحة التجميع (Patch Panel) واختبار صلاحيته.

أسئلة للابتكار والأبداع

١. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن أنواع كابلات الألياف الضوئية.
٢. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن فكرة عمل كابلات الألياف الضوئية.
٣. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن طرق توصيل كابلات الألياف الضوئية.
٤. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن استخدامات الأساسية لكابلات الألياف الضوئية.
٥. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن طرق الترميز القياسية للكابلات عن طريق الألوان في المباني والمؤسسات.
٦. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن طرق الترميز القياسية للكابلات عن طريق الترقيم في المباني والمؤسسات.
٧. قم بالبحث في شبكة الإنترنت عن معيار التأريض (TIA/EIA 607) واستخدامه وكيفية العمل به.

قائمة المصطلحات العلمية

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
CAT 5,6	كابلات من الفئة ٥ ، ٦
Coaxial Cable	كابل محوري
Crossover Cable	كابل من نوع توصيل العبور
Crimping Tool	مكبس الموصلات
Cutter	قاطع
FTP (Foiled Twisted Pair)	كابل محمي عن طريق الرقائق المعدنية
Network	شبكة
Network Cable	كابل شبكة
Network Cable Tester	جهاز فاحص كابلات الشبكة
Noise	التشويش
Outer Jacket	الغلاف الخارجي للكابل
Patch Panel	لوحة توزيع
Punch Down Tool	دباسة الأسلاك
Rollover Cable	كابل ذو التوصيل المقلوب
Router	موجه
Shield	محمي
Straight Through Cable	توصيل التقابل المباشر
Stripping Tool	قشارة الأسلاك
STP (Shielded Twisted Pair)	السلك المزدوج المجدول المعزول (المحمي)
Tool	أداة
Switch	محول
UTP (Unshielded Twisted Pair)	السلك المزدوج المجدول غير المعزول (غير المحمي)
Wall Plate	علبة حائط
Wall Socket	مقبس حائط
Wire	سلك
Wiring	توصيل السلك

قائمة المراجع

1. Andrew Olivier, Bill Woodward "Cabling: The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking", John Wiley & Sons, 2009.
2. "Standards and Technology Annual Report", TIA (2014).
3. "TR-42 - Telecommunications Cabling Systems", TIA (2014).
4. "TIA-568 Set: Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set", TIA (2013).
5. William Stallings, "Knowing UTP wiring basics can boost local net performance", Network World, 1996.
6. Charles E. Spurgeon, "Ethernet: The Definitive Guide", (O'Reilly Media, Inc., 2000)