

وسائط النقل الشبكية

تمهيد

يمكن تصنيف وسائط النقل الشبكية إلى سلكية ولا سلكية. لا تزال وسائط النقل الشبكية السلكية الممثلة بالكابلات تشكل الجزء الأكبر من شبكات الحاسب، وهي تتفوق على اللاسلكية بالسرعة، الموثوقية والأمان. بينما تقدم وسائط النقل الشبكية اللاسلكية الحل المؤقت السريع في بعض الأحيان، أو في الحالات التي لا يمكن فيها استخدام وسائط سلكية. وستتطرق في هذه الجلسة إلى كليهما.

1. وسائط النقل الشبكية السلكية

الكبل هو الوسيلة التي تنتقل من خلالها المعلومات عادة من جهاز شبكة إلى آخر. هناك عدة أنواع من الكابلات التي يتم استخدامها بشكل شائع في شبكات LAN. قد تستخدم الشبكة نوعاً واحداً فقط أو عدة أنواعاً مختلفة من الكابلات. يتعلق نوع الكبل الذي يتم اختياره بعوامل عدة منها طوبولوجيا وحجم الشبكة. من الضروري فهم خصائص أنواع الكابلات المختلفة وكيفية ارتباطها بالجوانب الأخرى للشبكة من أجل تطوير شبكة ناجحة. يوجد ثلاثة أنواع أساسية من الكابلات هي:

1. الكابلات المحورية Coaxial Cable وتصنف إلى رقيقة أو ثخينة.
2. الكابلات المزدوجة المجدولة Twisted Pair وتصنف إلى محجة وغير محجة.
3. الكابلات الضوئية (كابل الليف الضوئي) Fiber Optic.

1.1 الكابل المحوري Coaxial Cable

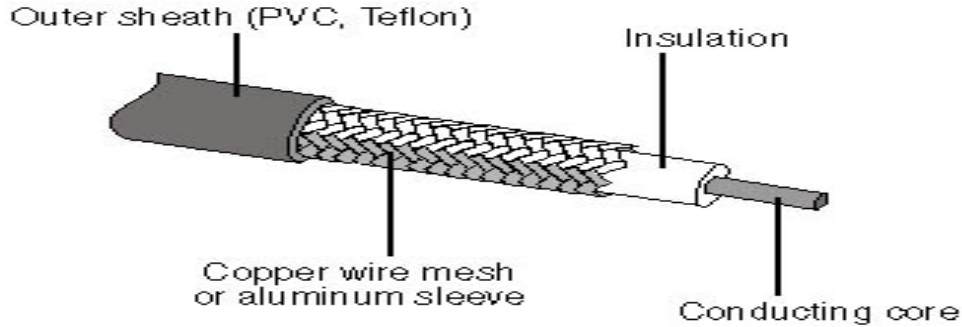
➤ تعريف

يتألف الكابل المحوري من نواة نحاسية (core) مهمتها نقل الإشارات الكهربائية و يحيط بها عازل ثم تحيط به شبكة نحاسية و غلاف خارجي .

- إذا كان الكابل مغطى برقاقة معدنية بالإضافة إلى الشبكة المعدنية ندعوه ب كابل محوري مزدوج

التحجيب.

- الشبكة المعدنية لتخميد الإشارات الخارجية الكهرومغناطيسية (ضجيج -تشويش) أي تعمل كأرضي تقني النواة من الضجيج.
- تنقل الإشارات في الكابل عبر النواة ويجب عدم تلامس النواة مع الشبكة وإلا سينتج قصر يؤدي إلى تسرب الضجيج وضياع المعلومات.



➤ أنواع الكابلات المحورية

1. الكابل المحوري الرفيع Thin coaxial cable أو Thinnet

- قطرة 0.5 سم
- يمكنه نقل الإشارة إلى مسافة 185 متر بدون تشويش ملحوظ
- كلفته قليلة وسهل التركيب و مرن

2. الكابل المحوري الثخين Thick coaxial cable أو Thicknet

- قطرة 1 سم.
- يمكنه نقل الإشارة إلى مسافة 500 متر حيث أنه كلما كانت النواة أكثر ثخانة كلما كانت الإشارة قادرة على قطع مسافات أكبر.
- يستخدم ك كابل رئيسي في الشبكة , يصل عدة شبكات صغيرة مبنية بالكابل المحوري الرفيع.

يسميان أيضا : 10BASE2, 10BASE5 حيث أن الرقم 10 يشير إلى أن سرعة النقل 10Mbps . كلمة BASE هي اختصار ل Base band و يعني أن نوع واحد من الإشارات يرسل على كامل عرض حزمة الكبل و أرقام 2 و 5 للدلالة على الطول الأعظمي لمقطع الكبل أي 200 م (فعليا فقط 185) و 500 متر ...

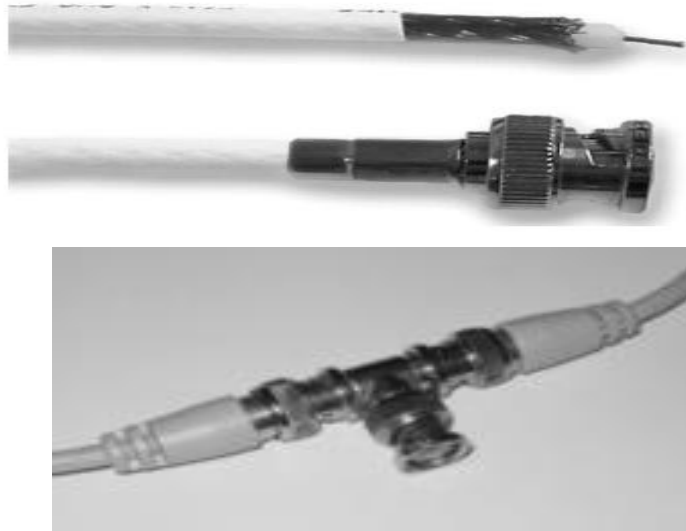
➤ طرق وصل الكابلات المحورية

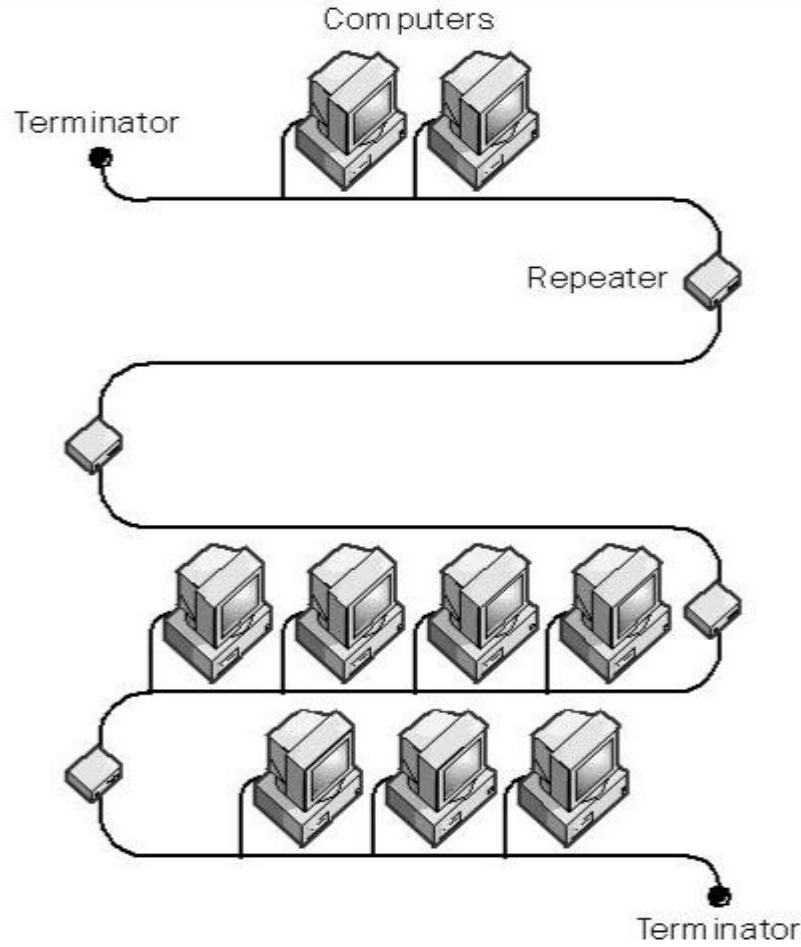
أولاً: الكابل المحوري الرفيع

لتوصيل الكابل المحوري الرفيع إلى الحاسب نستخدم الوصلات BNC التي لها عدة مكونات رئيسية:

- وصلة الـ BNC تؤمن تماسا جيدا بالضغط على نهايات الكابل .
- الوصلة T – (BNC-T) :تعمل على وصل الكابل مع بطاقة الشبكة
- وصلة الـ BNC الاسطوانية : من أجل وصل قطعتين من الكابل المحوري الرفيع
- عنصر نهاية التوصيل Terminator :يوصل هذا العنصر في نهاية كل خط من شبكات التوصيل الخطي من أجل تخميد الإشارات و إلا فإن الشبكة لن تعمل .

BNC Connector on a Coaxial Cable

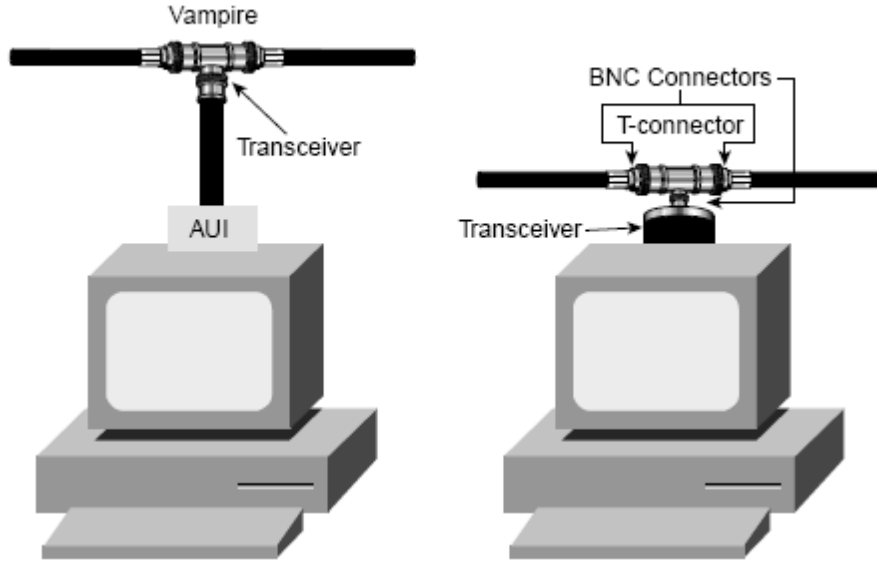




ثانياً: الكابل المحوري الشخين

نستعمل جهاز خاص يدعى مرسل / مستقبل (Transceiver) مجهز بوصلة خاصة تسمى ناب الخفافاش (Vampire Tap) هذا الناب ينفذ عبر الطبقة العازلة ليتصل مباشرة مع نواة الكابل من أجل وصل الـ Transceiver إلى بطاقة الشبكة نصل كابل الـ Transceiver إلى المنفذ (Attachment Unit Interface) AUI لبطاقة الشبكة .

10BASE5 and 10BASE2 Connectors



ملاحظة

تصنف الأسلاك المحورية إلى صنفين وفقا لتركيب غلافها الخارجي و طبيعة المكان الذي ستركب فيه و هذان الصنفان هما:

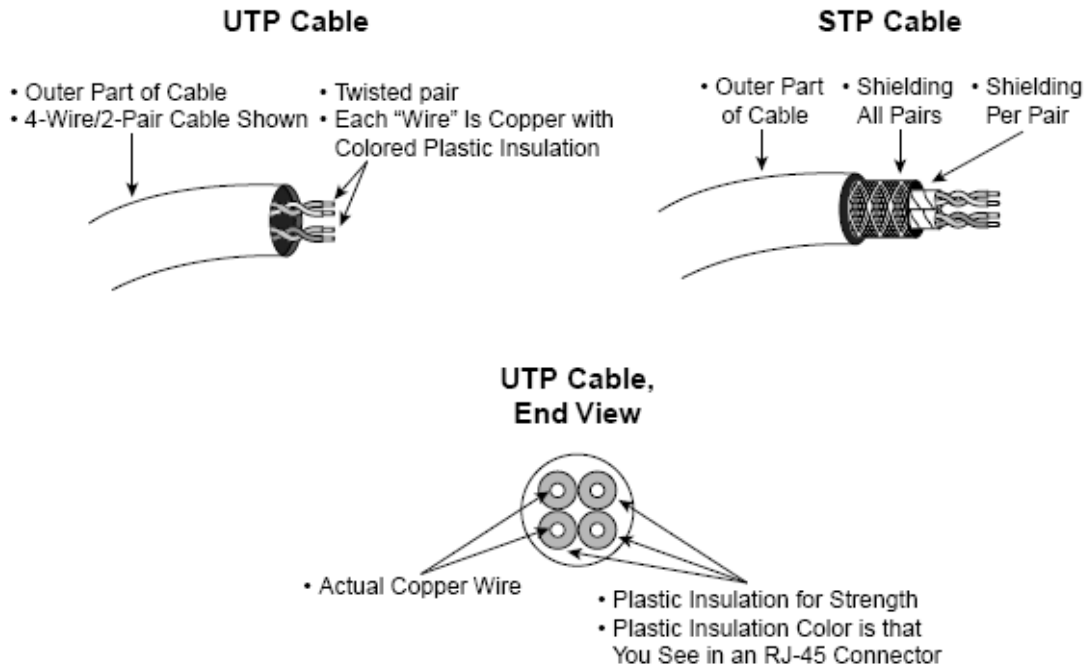
- كبلات ذات طبقة عزل PVC (كلوريد متعدد الفينيل): ذات مرونة عالية يتوضع في الأجزاء المفتوحة من المبنى لكنه يطلق غازات سامة عند الاحتراق.
- كبلات فراغات التهوية plenum-rated coating : وتوضع في مناطق تهوية (منطقة صغيرة بين الحائط العادي والسقف المستعار) , تتكون الطبقة العازلة والغلاف الخارجي للكابل من مواد خاصة مقاومة للحريق تطلق غازات قليلة عند الاحتراق وهي أعلى ثمن وأكثر قساوة من PVC.

1.2 الكابل المزدوج المجدول Twisted Pair

➤ تعريف

وهو عبارة عن 8 أسلاك ناقلة كل منها مغلف بعازل و مرتبة في 4 أزواج ملتفة على بعضها , ويساعد التفاف الأسلاك على التخلص من التشويش الكهربائي الذي ينتج عن الأزواج المجاورة أو المصادر الأخرى، و الأزواج الأربعة تغلف جميعا بغلاف عازل. و يبلغ الطول الفعال للكبل 100 م وله نوعان:

- غير محجب UTP Unshielded
- محجب STP .Shielded



➤ أنواع الكابلات المجدولة

الكابل المزدوج المجدول غير المحجب (UTP) Unshielded:

يستخدم بشكل واسع في الشبكات المحلية LAN وقد قامت جمعية الصناعات الإلكترونية و جمعية صناعات الاتصال The Electronic Industries Association and The Telecommunications Industries Association (EIA/TIA) بتقسيم UTP إلى ست فئات وفقا للغاية من استخدامها:

الفئة	السرعة	الاستخدام
1	1 Mbps	صوت فقط (كبل الهاتف العادي)
2	4 Mbps	الهاتف والمكالمات المحلية (غير شائع)
3	16 Mbps	10BaseT Ethernet
4	20 Mbps	طبولوجيا حلقة
5	100 Mbps (2 pair)	100BaseT Ethernet
	1000 Mbps (4 pair)	Gigabit Ethernet
5e	1,000 Mbps	Gigabit Ethernet
6	10,000 Mbps	Gigabit Ethernet

تعتبر UTP عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي (عبارة عن حقول كهربائية ناتجة عن الإشارات في الأسلاك المجاورة) و تداخل الإشارات المجاورة ، ولحل هذه المشكلة تستخدم الحماية ، Shielding و من هنا ظهرت الأسلاك المجدولة المحمية Shielded-twisted pair

الكابل المزدوج المجدول المحجب (STP):

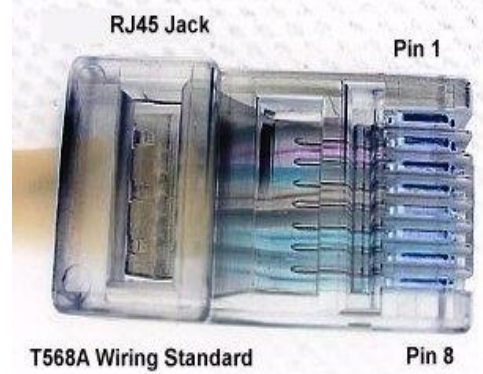
يملك هذا الكابل صغيرة نحاسية تؤمن حماية عالية أكثر من الكابل المزدوج UTP بالإضافة إلى أن كل زوج من الأزواج الملتفة ملفوف برقائق معدنية من السلوفان و لذلك يتمتع هذا الكابل بعزل ممتاز يحمي المعطيات المنقولة من التشويش الخارجي.

أي STP مقارنة ب UTP اقل تأثر بالتشويش الكهربائي ويمكن أن ينقل الإشارات بسرعة عالية وعلى مسافات كبيرة.

➤ طرق وصل الكابلات المزدوجة المجدولة

- إن ال Twisted Pair Cable يتكون من قشرة خارجية تحتوي بداخلها 8 أسلاك عبارة عن 4 أزواج كل سلك معزول بعازل بلاستيكي وله لون محدد للتمييز بين الأسلاك

- ومن أجل توصيل الكابل المزدوج إلى الحاسب نستخدم الوصلة RJ _ 45 التي تبدو للوهلة الأولى مشابهة للوصلة RJ _ 11 المستخدمة في كابل الهاتف إلا أنها أكبر وتحتوي ثمانية تماسات في حين أن تحوي الـ RJ _ 11 أربعة تماسات فقط.



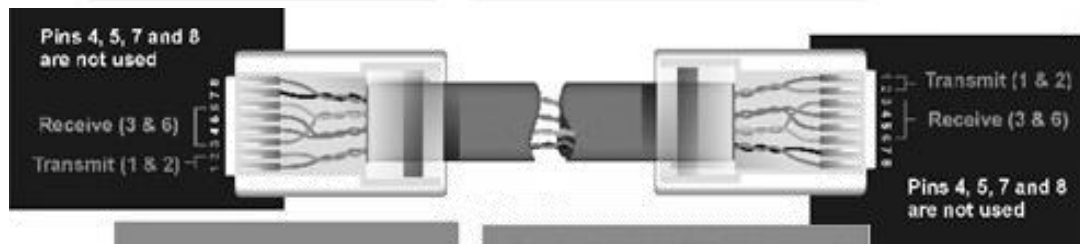
أنواع طرق التوصيل:

- لدينا معيارين لترتيب ألوان الأسلاك و هما : EIA/TIA 568A and EIA/TIA 568B، كما في الشكل:
- 1- Straight-Through Cable الكابل العادي: يستعمل هذا النوع في ربط أكثر من جهاز مع بعضها بواسطة الـ HUB.
 - 2- Cross-Over Cable الكابل المعكوس: يستعمل للربط بين جهازين فقط.
 - 3- Roll-Over Cable: يستعمل للربط بين كمبيوتر و راوتر.



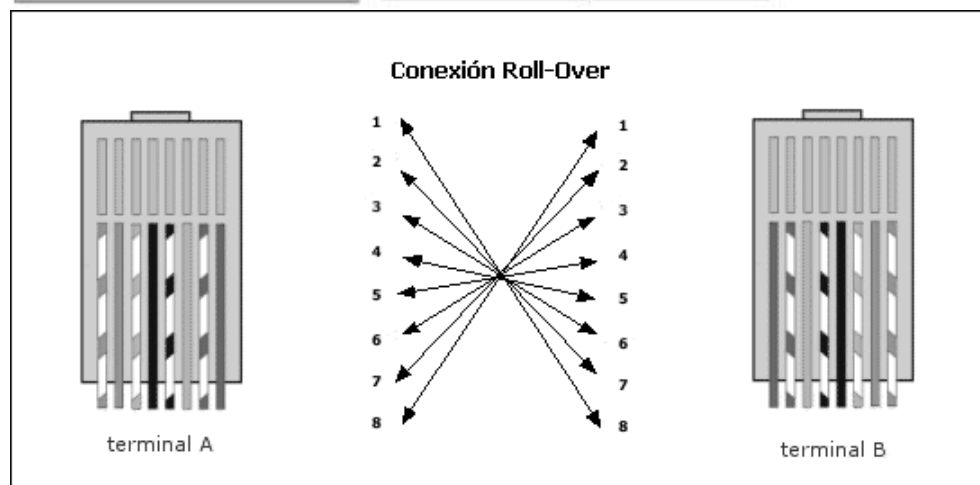
Pin number	Wire Color
Pin 1 ==>	Orange/White
Pin 2 ==>	Orange
Pin 3 ==>	Green/White
Pin 4 ==>	Blue
Pin 5 ==>	Blue/White
Pin 6 ==>	Green
Pin 7 ==>	Brown/White
Pin 8 ==>	Brown

Crossed-Over	
Wire	Becomes
1	3
2	6
3	1
6	2



Pin number	Wire Color
Pin 1 ==>	Orange/White
Pin 2 ==>	Orange
Pin 3 ==>	Green/White
Pin 4 ==>	Blue
Pin 5 ==>	Blue/White
Pin 6 ==>	Green
Pin 7 ==>	Brown/White
Pin 8 ==>	Brown

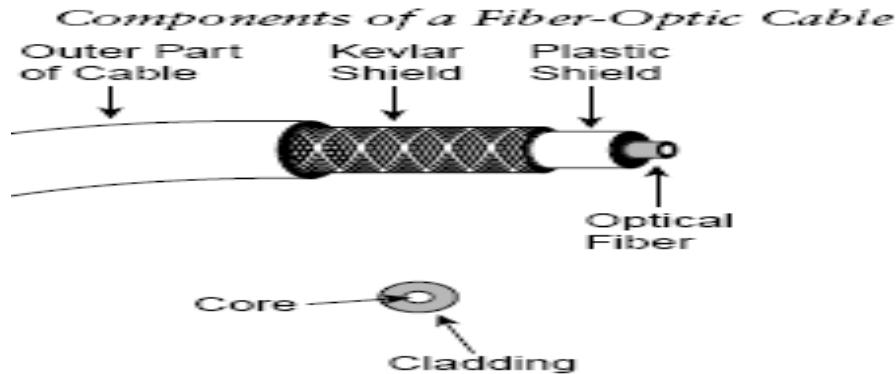
Straight-Through	
Wire	Becomes
1	1
2	2
3	3
6	6



- نقوم بتقشير القشرة الخارجية للكابلات مسافة 3 - 5 سم
- نقوم بفرد الأسلاك الملفوفة عن بعضها البعض.
- نقوم بترتيب الأسلاك حسب أي Standard (حسب الألوان).
- نجمع الأسلاك بحيث تكون متجاورة و نحافظ على الترتيب المطلوب و نمسك الأسلاك بين إصبعي السبابة و الإبهام ثم نقطع جميعها معا و بشكل متساوي بحيث يكون طول الأسلاك بعد القطع حوالي 0.5 سم.
- نمسك باليد الأخرى الـ Male RJ و نجعل الـ Pins مواجها لنا ثم ندخل الأسلاك فيها و نتأكد إن جميع الأسلاك تصل لآخر الـ RJ و إن القشرة الخارجية للكابل داخل الـ RJ .
- ندخل الـ RJ في المكبس الخاص بها Crimper ثم نكبسها. ثم نعيد الخطوات السابقة للطرف الآخر للسلك مع مراعاة أي Standard أو على حسب نوع الكابل المراد عمله.

1.3 الكابلات الضوئية Fiber Optic

- تنتشر المعلومات الرقمية في الالياف الضوئية على شكل نبضات ضوئية وتعتبر هذه الطريقة لنقل المعلومات أكثر امان لعدم استخدام الاشارات الكهربائية في النقل .
- معدل سرعة النقل 100 ميغا بيت /ثانية وتصل نظريا الى 200000 ميغا بيت / ثانية.
 - الليف ناقل باتجاه واحد للإشارات لذلك كل كابل مؤلف من ليفين واحد للأرسال و اخر للاستقبال.
 - العيب الرئيسي لهذه الأسلاك فهو نابع من طبيعتها ، فتركيب هذه الأسلاك و صيانتها أمر غاية في الصعوبة فأى كسر أو انحناء سيؤدي الى عطبها.
 - و الألياف البصرية بشكل عام تكلفتها مرتفعة كثيرا قياسا بالأسلاك النحاسية.



1. وسائط النقل الشبكية اللاسلكية

يزداد باستمرار عدد الشبكات التي تعمل بشكل لاسلكي. تستخدم شبكات LAN اللاسلكية إشارات راديوية عالية التردد ، أو أشعة ضوء تحت الحمراء ، أو ليزر للتواصل بين الأجهزة. يتضمن كل جهاز في الشبكة اللاسلكية على جهاز إرسال / استقبال لإرسال واستقبال البيانات. يتم نقل المعلومات بين أجهزة الإرسال والاستقبال كما لو كانت متصلة فيزيائياً عبر كابلات.

المعيار	السرعة العظمى	مجال الإشارة
802.11a	54 Mbps	45 m
802.11b	11 Mbps	90 m
802.11g	54 Mbps	90 m
802.11n	100 Mbps	> 100 m