منتدى تو عرب التعليمي

www.arabia2.com/vb

موقع توعرب التعليمي

www.arabia2.com/vb

رؤية VISION 2030

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation
الإدارة العامة للمناهج

أتقن
التدريب المجتمعي

التدريب المجتمعي

الحقيبة التدريبية

شبكات الحاسب السلكية واللاسلكية

(بنين & بنات)

مقدمة

الحمد لله وحده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد بن عبد الله وعلى آلة وصحبه، وبعد:

من منطلق حرص المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني وتماشيا مع تحقيق رؤية التحول الوطني والمساهمة في الخدمة المجتمعية رأت أن تتقدم خدمات تدريبية بعض الحقائب التدريبية بشكل مُبسط في محتوى تدريبي تقديمه في دورات قصيرة لا تتجاوز ١٦ ساعة تدريب في الأسبوع، تُقدم لجميع شرائح المجتمع الراغبين في اكتساب مهارات في أحد التخصصات التي تهمهم في حياتهم اليومية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **شبكات الحاسب السلكية واللاسلكية** " لمتدربي برامج التدريب المجتمعي أُتقِن موضوعات حيوية تتناول الثقافة المهنية واكتساب المهارات الأولية لهذا البرنامج التدريبي.

والإدارة العامة للمناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجلً أن تسهم بالشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، مدعم بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة للمناهج

الفهـــرس

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقدمة	١
الفهرس	٢
تمهيد	٣
مقدمة عن شبكات الحاسب الآلي ومكوناتها وأنواعها	٤
تعريف الشبكة	٤
أجهزة الشبكة	٤
أنواع الشبكات	١٠
النماذج المرجعية للشبكات	١٧
معايير شبكة Ethernet السلكية واللاسلكية	٢٢
المكونات المادية للشبكة	٢٥
أجهزة الشبكة	٢٥
الكابلات والموصلات	٢٩
اتصال الحاسب الآلي بالشبكة	٤٨
بطاقة الشبكة	٤٨
الاتصال بالموجه اللاسلكي	٥٥
الإعداد الأساسي للشبكة	٥٦
تكوين الموجه اللاسلكي	٥٩
اختبار الاتصال بالشبكة	٦٠
مشاركة الشبكة	٦٢
الاتصال بسطح المكتب البعيد	٦٧
تقنيات الاتصال والانترنت واستكشاف الأخطاء	٦٩
تقنيات النطاق الترددي العريض	٦٩
مركز البيانات والحوسبة السحابية	٧٥
أساليب الصيانة الوقائية	٧٩
تطبيق عملية استكشاف الأخطاء وإصلاحها	٨٢
المراجع	٨٣

تمهيد

الهدف العام من الحقيبة :

يهدف هذا البرنامج إلى إكساب المتدرب المهارات والمعلومات الأساسية في شبكات الحاسب السلكية واللاسلكية.

تعريف بالحقيبة :

تقدم هذه الحقيبة المفاهيم الأولية الأساسية عن شبكات الحاسب السلكية واللاسلكية، حيث سيتمكن المتدرب من التعرف على مكونات شبكات الحاسب الآلي وأنواعها، المكونات المادية للشبكة ، كيفية اتصال الحاسب بالشبكة ، تقنيات الاتصال والحوسبة السحابية ، بالإضافة إلى تشخيص الأعطال وتقديم الدعم الفني.

الوقت المتوقع لإتمام التدريب على مهارات هذه الحقيبة التدريبية :

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيبة في ١٦ ساعة تدريبية، موزعة كالتالي:

الوحدة ١ :	مقدمة عن شبكات الحاسب الآلي ومكوناتها وأنواعها	٤ ساعات تدريبية
الوحدة ٢ :	المكونات المادية للشبكة	٤ ساعات تدريبية
الوحدة ٣ :	اتصال الحاسب بالشبكة	٤ ساعات تدريبية
الوحدة ٤ :	تقنيات الاتصال والإنترنت واستكشاف الأخطاء	٤ ساعات تدريبية

الأهداف التفصيلية للحقيبة :

من المتوقع في نهاية هذه الحقيبة التدريبية أن يتقن المتدرب ما يلي:

١ . يعرّف مكونات شبكات الحاسب وأنواعها.
٢ . يعرّف الغرض من معايير الشبكة وسماتها.
٣ . يثبّت المكونات المادية للشبكة.
٤ . يكوّن إعدادات اتصال الشبكة بين أجهزة الحاسب.
٥ . يوصل الحاسب بشبكات سلكية ولا سلكية.
٦ . يقوم بإجراء الصيانة الوقائية وتشخيص الأعطال.

مقدمة عن شبكات الحاسب الآلي ومكوناتها وأنواعها

تعريف الشبكة:

الشبكات هي أنظمة يتم تشكيلها عبر ارتباطات. فعلى سبيل المثال، طرق السيارات السريعة التي تربط مجموعات من الأشخاص بعضهم ببعض تعد شكلاً من أشكال الشبكة المادية. وكذلك روابطك مع أصدقائك تؤدي إلى إيجاد شبكتك الشخصية. أما مواقع الويب التي تتيح ربط صفحات الأفراد بعضها ببعض، فيُطلق عليها مواقع الشبكة الاجتماعية.

يستخدم الأشخاص الشبكات التالية كل يوم:

- نظام تسليم البريد.
- نظام الهاتف.
- نظام النقل العام.
- شبكة كمبيوتر الشركة.
- الإنترنت.

يُعد نظام النقل العام شبكة مشابهة لشبكة الكمبيوتر. حيث إن السيارات والشاحنات والمركبات الأخرى تشبه الرسائل التي تنتقل داخل الشبكة. ويُحدد كل سائق نقطة بداية (الكمبيوتر المصدر) ونقطة نهاية (الكمبيوتر الوجهة). داخل هذا النظام، توجد قواعد، تشبه علامات التوقف وإشارات المرور، تتحكم في التدفق من المصدر إلى الوجهة.

أجهزة الشبكة:

الأجهزة المضيفة:

تتألف شبكات الكمبيوتر من مجموعة متنوعة من الأجهزة قد تعمل بعض الأجهزة إما كأجهزة مضيفة أو أجهزة طرفية، والمضيف هو أي جهاز يُرسل المعلومات ويستقبلها على الشبكة.

فعلى سبيل المثال: تعد الطابعة المتصلة بجهاز الكمبيوتر المحمول جهازًا طرفيًا. لكن حين تكون الطابعة متصلة بشبكة مباشرة، فإنها تعمل كجهاز مضيف.

يمكن لأنواع عديدة مختلفة من الأجهزة المضيفة الاتصال بإحدى الشبكات. ويوضح الشكل أدناه بعضًا من أكثر تلك الأجهزة شيوعًا.

تُستخدم شبكات الكمبيوتر في الشركات والمنازل والمدارس والهيئات الحكومية. وتتصل العديد من الشبكات ببعضها عبر الإنترنت. ويمكن للشبكة مشاركة العديد من أنواع الموارد المختلفة.

الأجهزة الوسيطة:

وتحتوي شبكات الكمبيوتر على أجهزة كثيرة توجد بين الأجهزة المضيفة. وتضمن هذه الأجهزة الوسيطة تدفق البيانات من جهاز مضيف إلى آخر. ويوضح الشكل التالي الأجهزة الوسيطة الأكثر شيوعًا.

- يُستخدَم المحول (switch) لتوصيل العديد من الأجهزة بالشبكة.
- ويُستخدَم الموجه (router) لإعادة توجيه حركة مرور البيانات بين الشبكات.
- يوصّل الموجّه اللاسلكي العديد من الأجهزة اللاسلكية بالشبكة. بالإضافة إلى ذلك، يحتوي الموجه اللاسلكي في الغالب على محوّل بحيث يمكن توصيل العديد من الأجهزة السلكية بالشبكة.
- أيضاً توفر نقطة الوصول (AP) اتصالاً لاسلكيًا، ولكن ميزاتها أقل من الموجه اللاسلكي.
- يُستخدَم المودم لتوصيل مكتب صغير أو منزلي بالإنترنت. ستتم مناقشة هذه الأجهزة بمزيد من التفصيل لاحقًا.

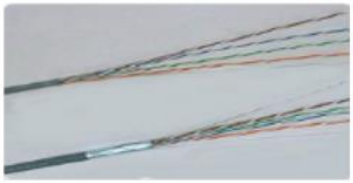
وسائط الشبكة:

يتم نقل الاتصالات عبر الشبكة على وسيط. ويوفر الوسيط القناة التي تنتقل عبرها الرسالة من المصدر إلى الوجهة. وجمع كلمة وسيط وسائط.

تتصل أجهزة الشبكة ببعضها باستخدام مجموعة متنوعة من الوسائط. وكما هو موضح في الشكل أدناه، هذه الوسائط هي:

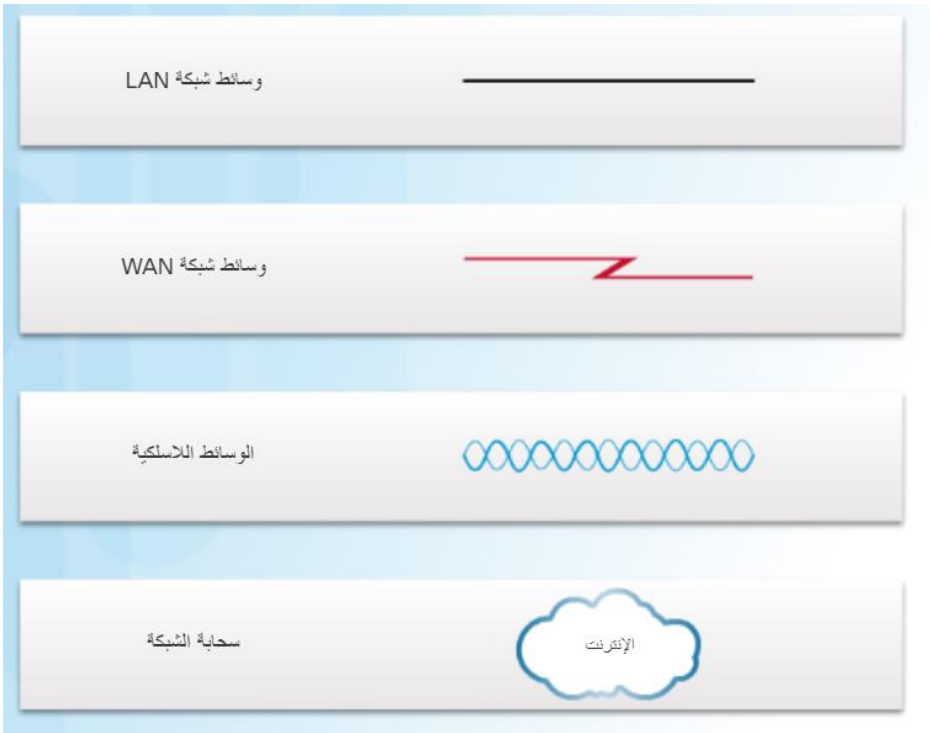
- الكابلات النحاسية: تستخدم الإشارات الكهربائية لإرسال البيانات بين الأجهزة.
- كابلات الألياف الضوئية: تستخدم أليافًا زجاجية أو بلاستيكية لنقل المعلومات كنبضات ضوئية.
- الاتصال اللاسلكي: يستخدم الإشارات اللاسلكية أو تقنية الأشعة تحت الحمراء أو عمليات الإرسال عبر الأقمار الصناعية.

كيابل نحاسية



ألياف ضوئية

لاسلكي



تُستخدَم هذه الرموز الموضحة في الشكل على مدار هذه الدورة التدريبية لتمثل أنواعًا مختلفة من وسائط الشبكات. ستتم مناقشة الشبكات المحلية (LAN) وشبكات الاتصال واسعة النطاق والشبكات اللاسلكية في الموضوع التالي. سيتم استخدام السحابة على مدار هذه الدورة التدريبية لتمثيل الاتصالات بالإنترنت. ويكون الإنترنت في الغالب هو وسيط الاتصال بين شبكة وأخرى.

النطاق الترددي وزمن الانتقال:

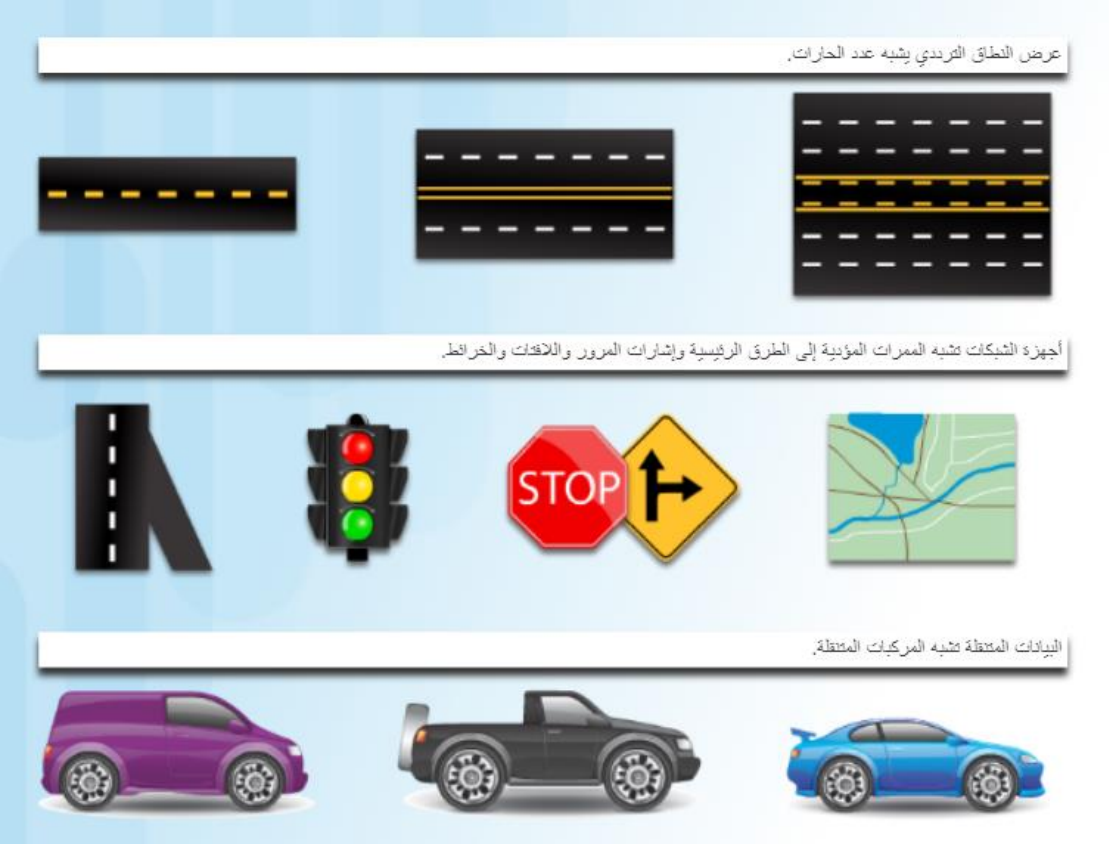
يشبه النطاق الترددي على الشبكة طريقًا سريعًا. ويمثل عدد المسارات بالطريق السريع عدد السيارات التي يمكنها الانتقال على الطريق السريع في نفس الوقت. يمكن لطريق سريع يحتوي على ثمانية ممرات للسير أن يتسع لعدد سيارات يبلغ أربعة أضعاف عدد السيارات التي قد يتسع لها طريق سريع يحتوي على ممري سير اثنين فقط. ففي مثال الطريق السريع، تُمثل السيارات والشاحنات البيانات.

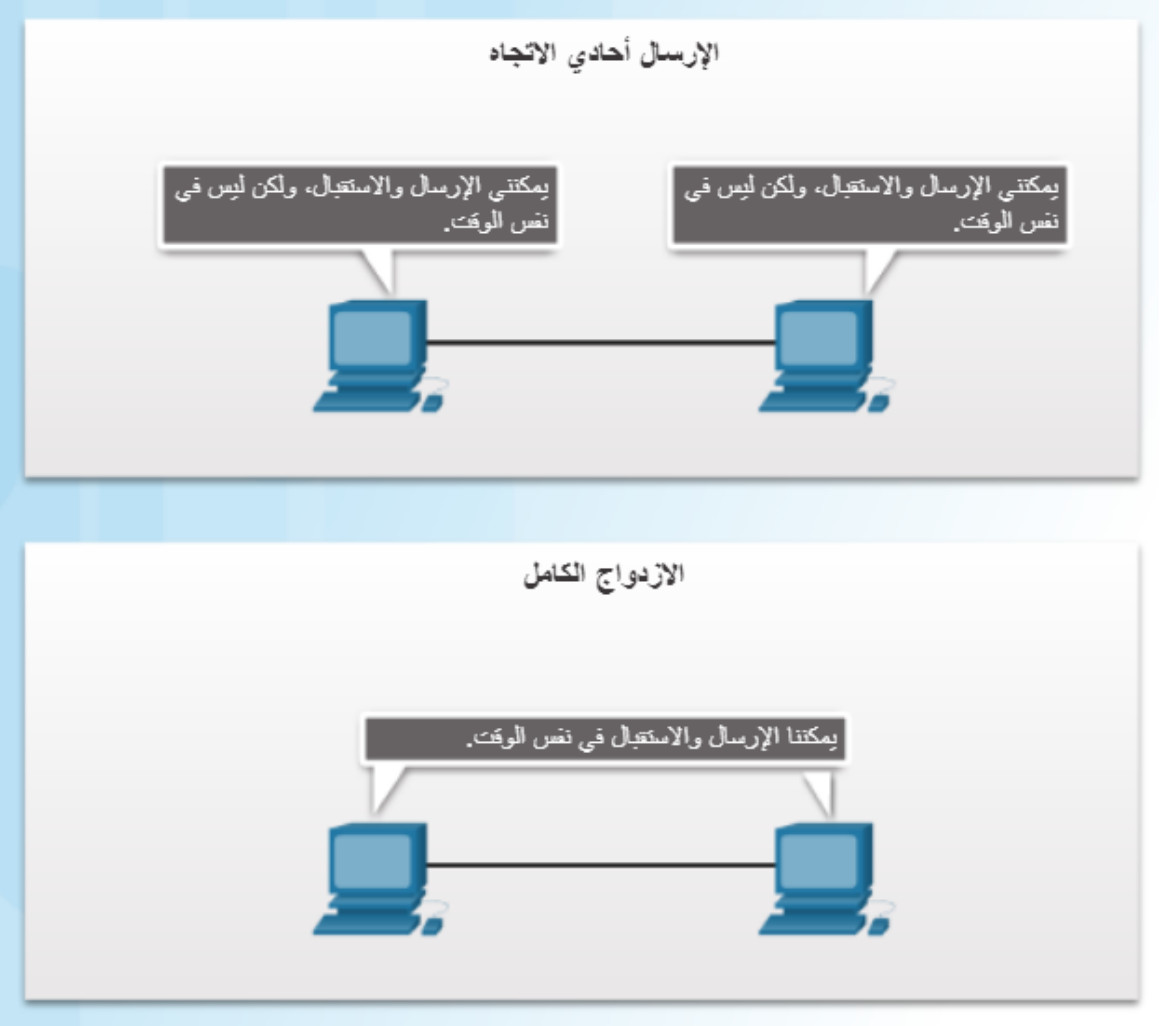
عند إرسال البيانات عبر شبكة كمبيوتر، تتم تجزئتها إلى مجموعات صغيرة تُسمى حِزَم (packets). تحتوي كل حزمة على معلومات عنوان الوجهة والمصدر. ويتم إرسال الحزم عبر الشبكة بمعدل وحدة بت واحدة في كل مرة. ويُقاس النطاق الترددي بعدد وحدات البت التي يمكن إرسالها كل ثانية. وفيما يلي أمثلة لقياسات النطاق الترددي:

- b/s - بت لكل ثانية.
- kb/s - كيلوبت لكل ثانية.
- Mb/s - ميجابت لكل ثانية.
- Gb/s - جيجابت لكل ثانية.

ملاحظة: تساوي وحدة بايت واحدة ٨ وحدات بت، ويُشار إليه بالاختصار بحرف B كبير. ويُستخدم حرف B الكبير في العادة عند وصف حجم وحدة التخزين أو سعتها، مثل ملف (٢٥ ميجابايت) أو محرك أقراص (٢ تيرابايت).

يُطلق على مقدار الوقت الذي تستغرقه البيانات في الانتقال من المصدر إلى الوجهة اسم زمن الانتقال. وكما هو الحال مع سيارة تنتقل عبر المدينة وتواجه إشارات التوقف والمنعطفات، تتأخر البيانات حسب أجهزة الشبكة وطول الكيبل. وتضيف أجهزة الشبكة زمن انتقال عند معالجة البيانات وإعادة توجيهها. وعند تصفح الويب أو تنزيل أحد الملفات، لا يتسبب زمن الانتقال عادة في حدوث مشكلات. ولكن قد يؤثر زمن الانتقال بشكل كبير على التطبيقات الحساسة للوقت، مثل مكالمات الهاتف والفيديو وتشغيل الألعاب عبر الإنترنت.


عرض النطاق الترددي يشبه عدد الحارات.
أجهزة الشبكات تشبه الممرات المؤدية إلى الطرق الرئيسية وإشارات المرور واللافتات والخرائط.
STOP
البيانات المتنقلة تشبه المركبات المتنقلة.

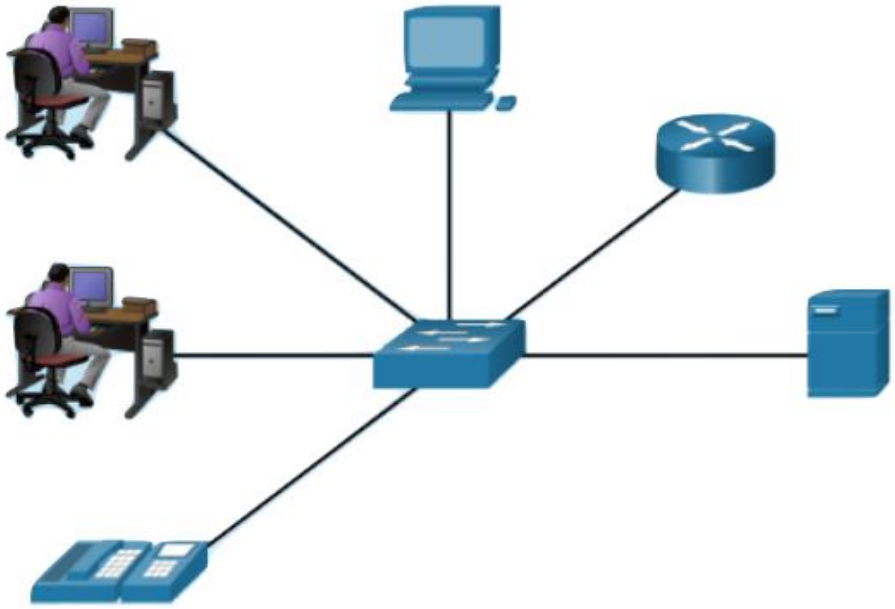


هل يمكنك إعطاء أمثلة لكل من الإرسال أحادي الاتجاه والازدواج الكامل ؟

أنواع الشبكات

١ . **الشبكات المحلية LAN (Local Area Networks):**

تعرَّف شبكة الاتصال المحلية LAN بأنها شبكة تغطي منطقة جغرافية صغيرة. ومع ذلك، فإن الصفة المميزة لشبكات LAN في هذه الأيام هي أنها تكون مملوكة عادة لأفراد، في المنازل أو الشركات الصغيرة على سبيل المثال، أو تدار بالكامل من قبل قسم تقنية المعلومات، مثلما هو الحال في المدارس أو الشركات. وتفرض هذه المجموعة أو ذاك الفرد سياسات التحكم في الوصول والأمان للشبكة.

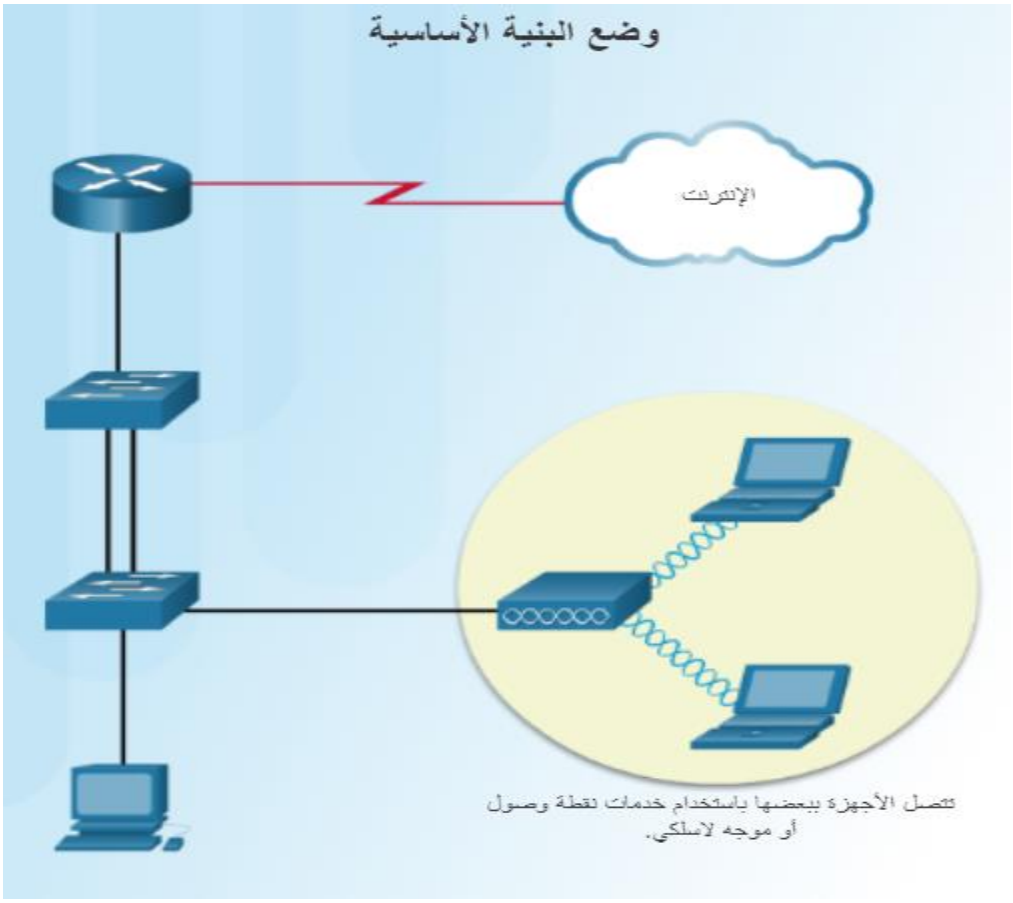


٢ . **الشبكات المحلية اللاسلكية WLAN (Wireless Local Area Networks):**

تعد الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) بأنها شبكة اتصال محلية تستخدم الموجات اللاسلكية لإرسال البيانات بين الأجهزة اللاسلكية بينما شبكة LAN التقليدية يتم توصيل الأجهزة معًا باستخدام الكابلات النحاسية. لكن في بعض البيئات قد يكون تركيب الكابلات النحاسية أمرًا غير عملي أو غير مطلوب أو غير ممكن، وفي هذه الحالات تُستخدم الأجهزة اللاسلكية لإرسال البيانات واستلامها عبر الموجات اللاسلكية. وكما هو الحال مع شبكات LAN يمكنك مشاركة الموارد مثل الملفات والطابعات والوصول إلى الإنترنت عبر شبكات WLAN.

يمكن تشغيل شبكات WLAN في وضعين، ففي وضع البنية الأساسية، تتصل الأجهزة العميلة اللاسلكية بموجه لاسلكي أو نقطة وصول (AP). وتتصل AP في الشكل التالي بمحوّل، مما يوفر إمكانية الوصول إلى باقي الشبكة وإلى الإنترنت. ويتم توصيل نقاط الوصول بالشبكة عادةً باستخدام الكابلات النحاسية. وبدلاً من توفير الكابلات النحاسية لكل مضيف بالشبكة، لا تُستخدم الكابلات النحاسية إلا لتوصيل نقطة الوصول اللاسلكية بالشبكة. يختلف النطاق (نصف قطر تغطية الشبكة) لأنظمة شبكات WLAN النموذجية بحيث يبدأ من مسافة أقل من ٩٨. ٤

قدمًا (٣٠ م) داخل المبنى ليبلغ مسافات أكبر بكثير خارج المبنى، وذلك وفقًا للتقنية المستخدمة.



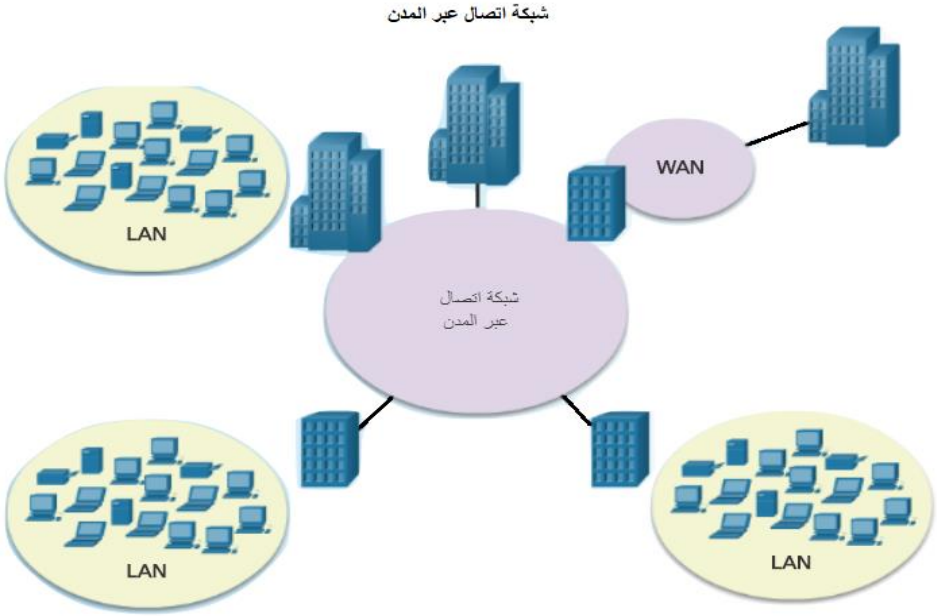
أما الوضع الخاص "الحر" فيعني أنه يتم إنشاء WLAN عندما تكون هناك حاجة لها. ويكون الوضع المخصص مؤقتًا عادةً. يوضح الشكل التالي مثالاً لوضع مخصص. يتصل الكمبيوتر المحمول لاسلكيًا بالهاتف الذكي، الذي يتمتع بإمكانية الوصول إلى الإنترنت من خلال مزود الخدمات الخلوية.

٣ . **الشبكات الشخصية PAN (Personal Area Networks):**

تعد الشبكة الشخصية (PAN) شبكةً تقوم بتوصيل الأجهزة، مثل أجهزة الفأرة ولوحات المفاتيح والطابعات والهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر اللوحية في نطاق شخص فردي. وجميع هذه الأجهزة مخصصة لمضيف واحد وغالبًا ما تكون متصلة باستخدام تقنية Bluetooth.

٤ . **شبكات الاتصال داخل المدن MAN (Metropolitan Area Networks):**

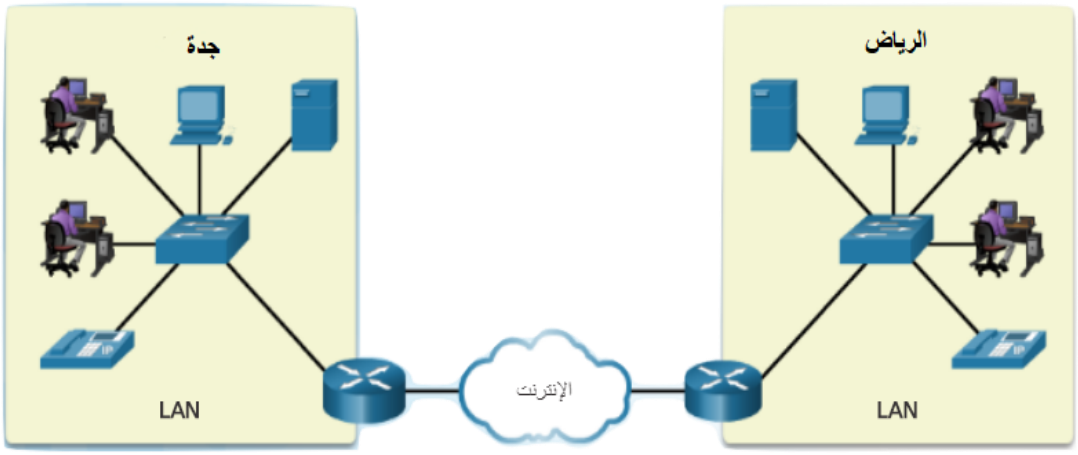
إن شبكة الاتصال داخل المدن (MAN) عبارة عن شبكة تمتد تغطيتها عبر مجمع مبانٍ كبير أو مدينة ما. وتتألف الشبكة من مبانٍ مختلفة متصلة فيما بينها عبر شبكة تجميع (شبكة أساسية backbone) لاسلكية أو شبكة تجميع ألياف ضوئية. تكون خطوط الاتصالات والأجهزة مملوكة عادةً لاتحاد من المستخدمين أو لأحد موفري خدمة الشبكة الذي يبيع الخدمة للمستخدمين. ويمكن لشبكة MAN أن تعمل كشبكة عالية السرعة لتمكين مشاركة الموارد الإقليمية.



٥ . **شبكات الاتصال واسعة النطاق WAN (Wide Area Networks):**

تربط شبكة WAN بين شبكات متعددة موجودة في مواقع منفصلة جغرافيًا. والصفة المميزة لشبكة WAN هي أنها تكون مملوكة لمزود الخدمة. ويتعاقد الأفراد والمنظمات للحصول على خدمات WAN. وأكثر الأمثلة شيوعًا لشبكة WAN هو

الإنترنت؛حيث يعد الإنترنت شبكة WAN كبيرة تتكون من ملايين الشبكات المتصلة فيما بينها. وفي الشكل الموضح، تتصل شبكات مدينة الرياض ومدينة جدة معًا من خلال الإنترنت.

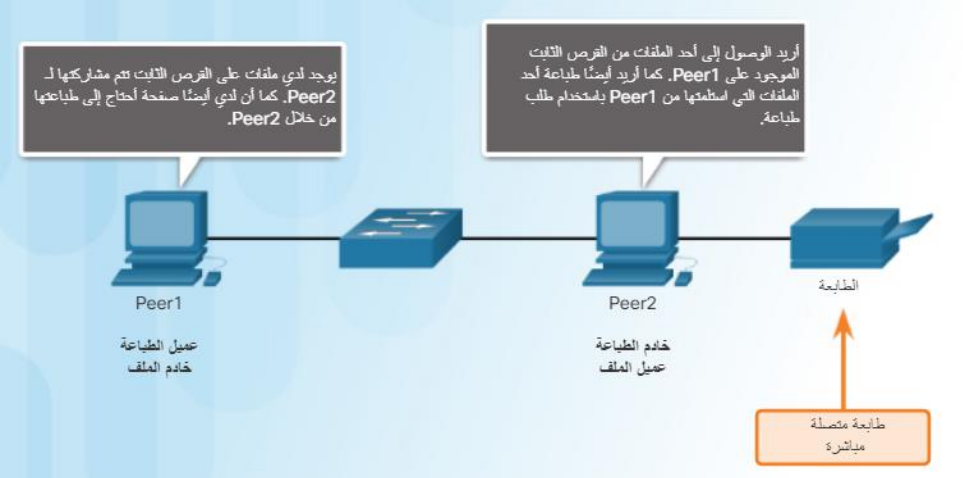


٦ . **شبكات الند إلى الند Peer-to-Peer:**

في شبكة الند إلى الند أو نظير إلى نظير، لا يوجد تسلسل هرمي بين أجهزة الكمبيوتر ولا توجد أي خوادم مخصصة. حيث يكون لكل جهاز (عميل) قدرات ومسؤوليات متكافئة. ويكون المستخدمون الأفراد مسؤولين عن مواردهم الخاصة بهم ويمكنهم تحديد البيانات والأجهزة لمشاركتها أو تثبيتها. ولأن المستخدمين الفرديين مسؤولون عن الموارد الموجودة على أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم فإن الشبكة ليس بها نقطة مركزية للتحكم أو الإدارة.

تعمل شبكات نظير إلى نظير على الوجه الأمثل في البيئات التي يوجد بها عشرة أجهزة كمبيوتر أو أقل. كما أن شبكات نظير إلى نظير قد تكون موجودة بداخل شبكات أكبر. حتى مع شبكة العميل الكبيرة لا يزال بإمكان المستخدمين مشاركة الموارد مباشرة مع المستخدمين الآخرين دون استخدام خادم الشبكة.

إذا كان لديك أكثر من جهاز كمبيوتر واحد في المنزل فيمكنك إعداد شبكة نظير إلى نظير ، كما يمكنك مشاركة الملفات مع أجهزة الكمبيوتر الأخرى وإرسال الرسائل بين أجهزة الكمبيوتر وطباعة المستندات باستخدام طابعة تمت مشاركتها كما هو مبين في الشكل.



تنطوي شبكات نظير إلى نظير على عيوب مختلفة:

- عدم وجود إدارة مركزية للشبكة، مما يجعل من الصعب تحديد من يتحكم في الموارد على الشبكة.
- عدم وجود أمان مركزي ، فيجب أن يستخدم كل كمبيوتر إجراءات أمان منفصلة لحماية البيانات.
- تصبح الشبكة أكثر تعقيدًا وتصعب إدارتها مع زيادة عدد أجهزة الكمبيوتر المتصلة بها.
- قد لا يكون هناك أي تخزين مركزي للبيانات، حيث يجب مواصلة الحفاظ على نسخ احتياطية منفصلة للبيانات. وتقع هذه المسؤولية على عاتق المستخدمين الأفراد.

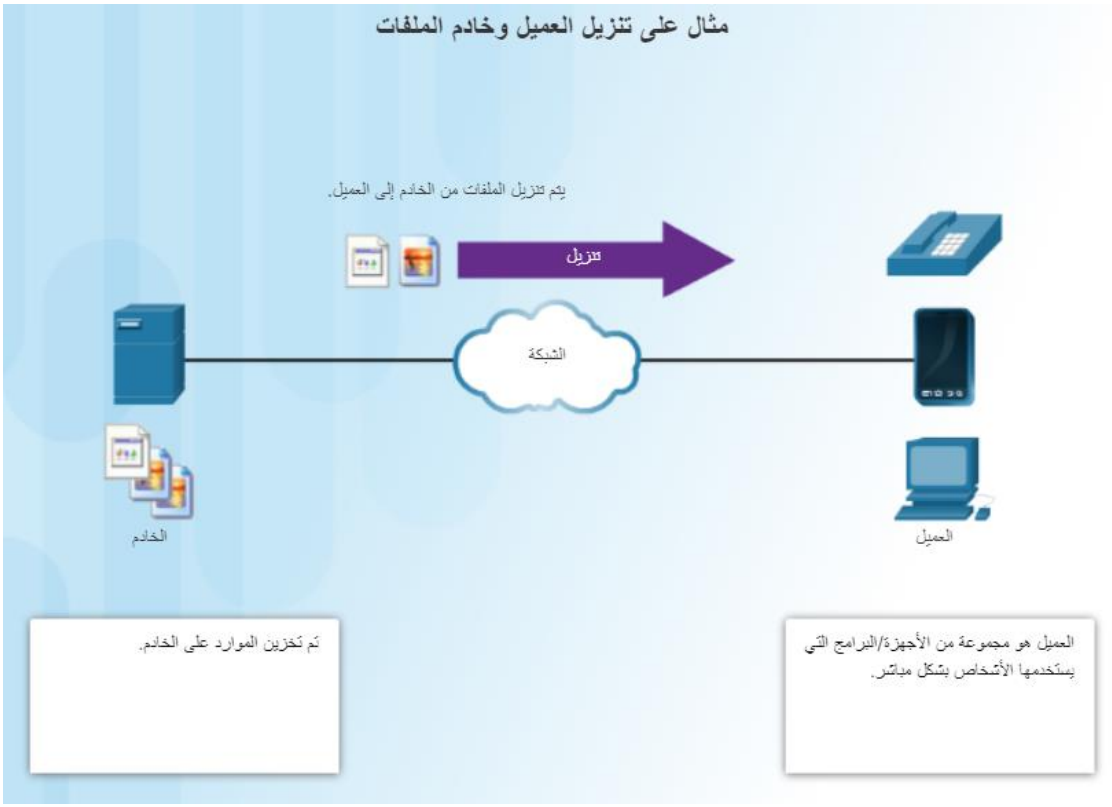
شبكات العميل/الخادم Client-Server Network:

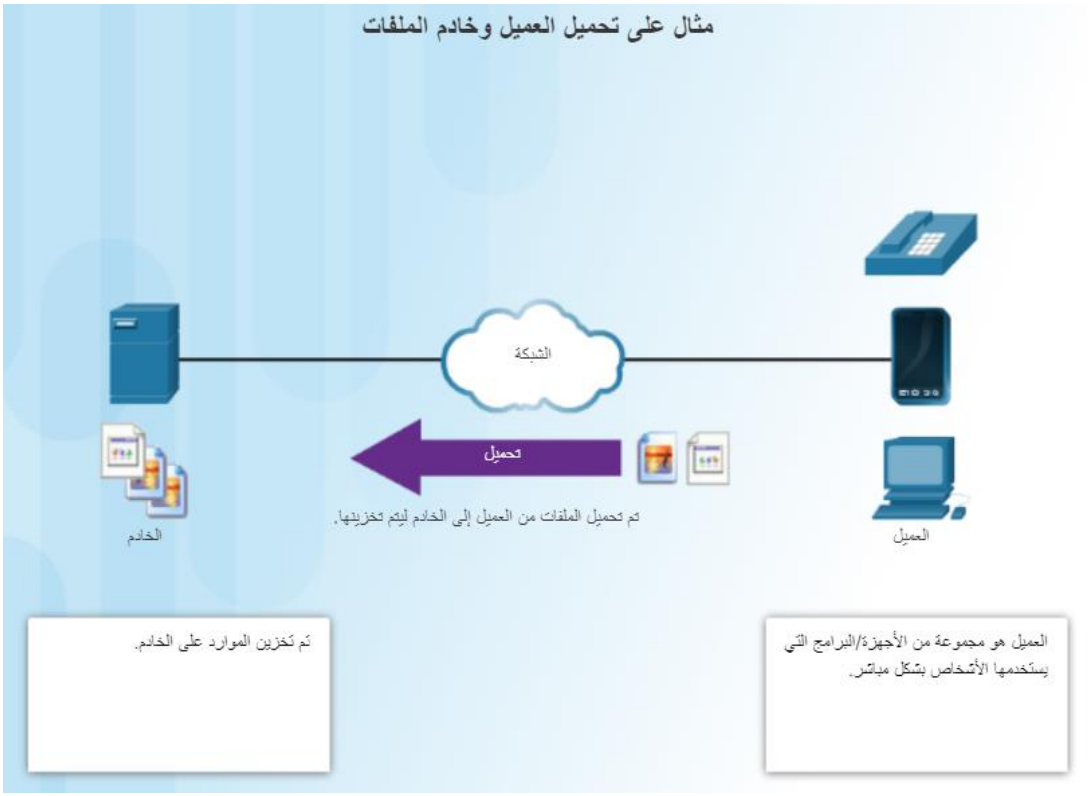
توجد برامج مثبتة على الخوادم تمكّنها من توفير الخدمات للعملاء، مثل الملفات أو خدمات البريد الإلكتروني أو صفحات الويب. وتتطلب كل خدمة برامج خادم منفصلة. فعلى سبيل المثال، يتطلب الخادم في الشكلين أدناه برنامج خادم ملفات لتزويد العملاء بإمكانية استرداد الملفات وتخزينها.

وفي شبكة الخادم/العميل، يطلب العميل معلومات أو خدمات من الخادم. يوفر الخادم المعلومات أو الخدمة المطلوبة للعميل. وعمومًا، تنفذ الخوادم الموجودة على شبكة الخادم/العميل بعضًا من أعمال المعالجة للأجهزة العميلة، على سبيل المثال، يمكن للخادم فرز قاعدة بيانات قبل تسليم السجلات التي طلبها العميل.

ويمكن لخادم واحد تشغيل العديد من أنواع برامج الخادم. ففي المنزل أو الشركة الصغيرة، قد يكون من الضروري بالنسبة لجهاز كمبيوتر واحد أن يعمل كخادم ملفات وخادم ويب وخادم بريد إلكتروني. ويمكن لكمبيوتر عميل أيضًا تشغيل عدة أنواع من برامج العميل. كما يجب وجود برامج عميل لكل خدمة مطلوبة. فمع وجود عدة برامج عميل مثبتة، يمكن للجهاز العميل الاتصال بعدة خوادم في نفس الوقت. على سبيل المثال، يمكن للمستخدم فحص البريد الإلكتروني وعرض صفحة ويب جنبًا إلى جنب مع القيام بالمراسلة الفورية والاستماع إلى راديو الإنترنت.

في شبكة الخادم/العميل، يتم التحكم في الموارد من خلال إدارة مركزية للشبكة. يعمل مسؤول الشبكة على تنفيذ عمليات النسخ الاحتياطي للبيانات وإجراءات الأمان، كما يتحكم في وصول المستخدم إلى موارد الخادم.





النماذج المرجعية للشبكات:

المعايير المفتوحة:

تشجع المعايير المفتوحة إمكانية التوافقية (التشغيل البيني) والمنافسة والابتكار. كما تضمن هذه المعايير عدم احتكار منتج معين لشركة واحدة للسوق، أو حصوله على ميزة تنافسية غير عادلة.

كمثال جيد على هذا، شراء موجه لاسلكي للمنزل. حيث يوجد أمامك العديد من الخيارات المتوفرة من العديد من البائعين،وتستخدم كل هذه الخيارات بروتوكولات قياسية مثل الإصدار ٤ من بروتوكول الإنترنت (IPv4) وبروتوكول تكوين المضيف الديناميكي (DHCP) و802. 3 (Ethernet) و802. 11 (شبكة LAN اللاسلكية). وسنتناول فيما بعد هذه البروتوكولات والمعايير المفتوحة. والتي تتيح لعميل يقوم بتشغيل نظام تشغيل OS X من Apple تنزيل صفحة ويب من خادم ويب يعمل بنظام التشغيل Linux. وذلك بسبب أن كلا نظامي التشغيل يطبقان بروتوكولات المعيار المفتوح.

تقع مسؤولية وضع معايير الشبكات على العديد من المنظمات العالمية المختصة بوضع المعايير. من الأمثلة على هذه المنظمات : منظمة IEEE , IETF , ISO

البروتوكولات:

يعد البروتوكول مجموعة من القواعد. وبروتوكولات الإنترنت هي مجموعات من القواعد التي تتحكم في الاتصال بين أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة. تحدد مواصفات البروتوكول تنسيق الرسائل المُتبادَلة.

يعد التوقيت عاملاً هامًا للغاية للتسليم الموثوق للحزم. تتطلب البروتوكولات وصول الرسائل ضمن نطاق فترات زمنية محددة حتى لا تنتظر أجهزة الكمبيوتر لمدة غير محددة من أجل استلام رسائل ربما تكون قد فُقدت. وتُبقي الأنظمة على مؤقت واحد أو أكثر أثناء إرسال البيانات. وتبدأ البروتوكولات أيضًا في اتخاذ إجراءات بديلة في حالة عدم تلبية الشبكة لقواعد التوقيت.

الوظائف الرئيسية للبروتوكول:

- التعريف على الأخطاء ومعالجتها.
- ضغط البيانات.
- تحديد كيفية تقسيم البيانات وتجميعها في حزم.
- عنونة حزم البيانات.
- تحديد كيفية الاعلان عن إرسال حزم البيانات واستلامها.

نموذج OSI المرجعي:

في أوائل ثمانينيات القرن العشرين، طورّت المنظمة العالمية لوضع المعايير (ISO) النموذج المرجعي للاتصال المتبادل بين الأنظمة المفتوحة (OSI) لتوحيد معايير طريقة اتصال الأجهزة على أي شبكة. وقد كان هذا النموذج خطوة هامة نحو ضمان قابلية التشغيل التوافقي بين أجهزة الشبكة.

يقسم نموذج OSI اتصالات الشبكة إلى سبع طبقات مميزة، كما هو مبين أدناه. وعلى الرغم من وجود نماذج أخرى متوفرة، فإن معظم الموردين في الوقت الحالي يصممون منتجاتهم باستخدام إطار العمل هذا.

اسم الطبقة	الطبقة	الوصف
التطبيقات	٧	مسؤولة عن توفير خدمات الشبكة للتطبيقات.
التقديم	٦	تحوّل تنسيقات البيانات لتوفير واجهة قياسية لطبقة التطبيقات.
الجلسة	٥	تقوم بتأسيس الاتصالات بين التطبيق المحلي والبعيد وإدارتها وإنهائها.
النقل	٤	توفر النقل الموثوق والتحكم في التدفق عبر الشبكة.
الشبكة	٣	مسؤولة عن العنونة المنطقية ومجال التوجيه.
ربط البيانات	٢	توفر العنونة المادية وإجراءات الوصول إلى الوسائط.
الطبقة المادية	١	تحدد جميع المواصفات الكهربائية والمادية للأجهزة.

نموذج TCP/IP:

تم إنشاء نموذج TCP/IP (بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت) من قِبل الباحثين في وزارة الدفاع الأمريكية (DoD). وتتكون هذه المجموعة من طبقات تُنفّذ الوظائف اللازمة لتجهيز البيانات لإرسالها عبر إحدى الشبكات.

ويشير TCP/IP إلى بروتوكولين مهمين في المجموعة: بروتوكول التحكم في الإرسال (TCP) وبروتوكول الإنترنت (IP). وTCP هو المسؤول عن التسليم الموثوق. بينما بروتوكول الإنترنت (IP) هو المسؤول عن إضافة عناوين المصدر والوجهة إلى البيانات. ولكن نموذج TCP/IP يشمل بروتوكولات أخرى كثيرة بالإضافة إلى TCP وIP. وتمثل هذه البروتوكولات المعيار السائد لإرسال البيانات عبر الشبكات والإنترنت. سترى في الأسفل مجموعة من بعض بروتوكولات TCP/IP الأكثر شيوعاً.

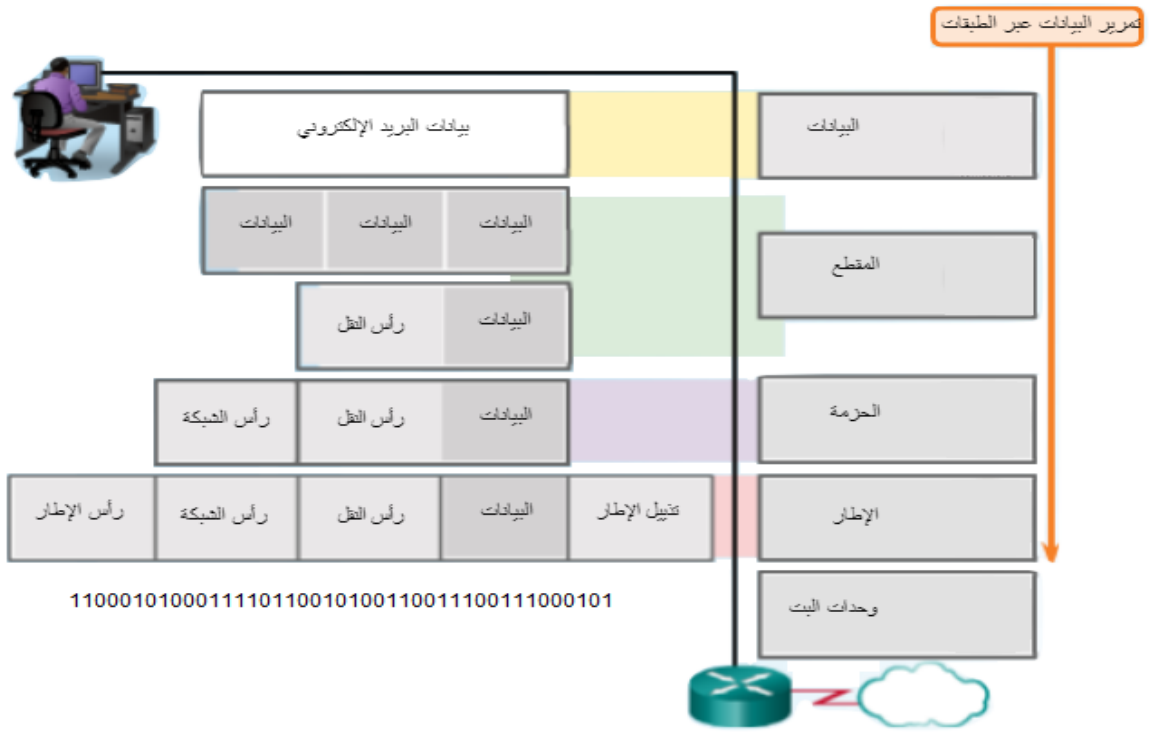
طبقة TCP/IP	الوصف
التطبيقات	وبرتوكول SMTP حيث تعمل البروتوكولات عالية المستوى مثل بروتوكول FTP
النقل	تحدد التطبيق المطلوب أو التطبيق الذي يتلقى البيانات من خلال منافذ محددة
الإنترنت	والتوجيه IP حيث تحدث عنونة
الوصول إلى الشبكة	والمكونات المادية للشبكة MAC حيث توجد عنونة

وحدات بيانات البروتوكول:

تبدأ الرسالة عند طبقة التطبيقات العليا وتتحرك لأسفل عبر طبقات TCP/IP حتى تصل إلى الطبقة السفلى الخاصة بالوصول إلى الشبكة. أثناء مرور بيانات التطبيق للأسفل عبر الطبقات، تضاف معلومات البروتوكول في كل مستوى. وتُعرف هذه العملية بعملية التغليف.

ويعرف الشكل الذي يتخذه جزء البيانات في أية طبقة باسم وحدة بيانات البروتوكول (PDU). وأثناء عملية التغليف، تقوم كل طبقة تابعة بتضمين وحدة PDU التي تلقتها من الطبقة الموجودة أعلاها وفقًا للبروتوكول المستخدم. ويطلق على وحدة PDU اسمٌ مختلفٌ في كل مرحلة من العملية بما يعكس وظائفها الجديدة. وعلى الرغم من أنه لا توجد اصطلاحات تسمية عامة لوحدات PDU، إلا أنه في هذه الدورة التدريبية تتم تسمية وحدات PDU وفقًا لبروتوكولات مجموعة TCP/IP كما هو موضح في الشكل. انقر فوق كل وحدة من وحدات PDU في الشكل للحصول على مزيد من المعلومات الخاصة بها.

Encapsulation التغليف



عند إرسال رسائل عبر الشبكة، تعمل عملية التغليف من الأعلى للأسفل. وفي كل طبقة، تعتبر معلومات الطبقة العلوية بيانات ضمن بروتوكول التغليف. على سبيل المثال، يعتبر مقطع TCP بيانات ضمن حزمة IP.

مقارنة بين نماذج OSI وTCP/IP:

يعد كل من نموذج OSI (الاتصال المتبادل بين الأنظمة المفتوحة) ونموذج TCP/IP (بروتوكول التحكم في الإرسال/بروتوكول الإنترنت) نموذجًا مرجعيًا يُستخدم لتوضيح عملية اتصال البيانات. يُستخدم نموذج TCP/IP خصيصًا لمجموعة بروتوكولات TCP/IP، بينما يُستخدم نموذج OSI لتطوير معايير الاتصال للأجهزة والتطبيقات التي يوفرها بائعون مختلفون.

ينفذ نموذج TCP/IP نفس العملية التي ينفذها نموذج OSI، ولكنه يستخدم أربع طبقات بدلاً من سبعة. ويوضح الشكل كيفية مقارنة طبقات كلا النموذجين.

تكمن أوجه التشابه الرئيسية في طبقتي النقل والشبكة، مع اختلاف النموذجين في كيفية ارتباطهما بالطبقات الموجودة أعلى وأسفل كل طبقة منهما.

معايير شبكة Ethernet اللاسلكية والسلكية :

معايير كابلات Ethernet :

حدد المعيار IEEE 802. 3 تطبيقات مادية مختلفة تدعم Ethernet. يلخص الجدول معايير الأنواع المختلفة لكبلات Ethernet.

يعد 1000BASE-T بنية Ethernet المطبقة بشكل أكثر شيوعًا في هذه الأيام. ويشير الاسم إلى ميزات المعيار:

- يمثل الرقم ١٠٠٠ سرعة بمقدار ١٠٠٠ ميجابت/ثانية أو ١ جيجابت/ثانية.
- وتمثل كلمة BASE إرسال نطاق النقل البسيط. ففي إرسال نطاق النقل البسيط يُستخدم النطاق الترددي الكامل لأحد الكبلات لنوع واحد من الإشارات.
- ويمثل الحرف "T" الكبل المزدوج المجدول النحاسي.

معايير ايثرنت	الوسائط	معدلات النقل
10Base-T	الفئة ٣	تنقل البيانات بمعدل ١٠ ميجابت/ثانية.
100Base-TX	الفئة ٥	عند معدل ١٠٠ ميجابت/ثانية، تزيد معدلات النقل لهذا المعيار عشرة أضعاف عن معدلات النقل للمعيار 10Base-T.
1000Base-T	الفئة 5e و6	١ جيجابت/ثانية.
10G Base-T	الفئة 6a و 7	١٠ جيجابت/ثانية.

المعايير اللاسلكية:

يشير IEEE 802. 11 أو Wi-Fi إلى مجموعة شاملة من المعايير تحدد الترددات اللاسلكية والسرعات والقدرات الأخرى لشبكات WLAN. ولقد تطور التطبيق المتنوع لمعيار IEEE 802. 11 على مدار السنوات، كما هو مبين في الجدول:

معيار IEEE	السرعة القصوى	أقصى نطاق	التردد	التوافقية مع الإصدارات الأقدم
802. 11a	٥٤ ميجابت/الثانية	٣٥ متر	٥ جيجاهيرتز	-
802. 11b	١١ ميجابت/الثانية	٣٥ متر	٢. ٤ جيجاهيرتز	-
802. 11g	٥٤ ميجابت/الثانية	٣٨ متر	٢. ٤ جيجاهيرتز	802. 11b
802. 11n	٦٠٠ ميجابت/الثانية	٧٠ متر	٢. ٤ جيجاهيرتز	802. 11a/b/g

			و ٥ جيجا هيرتز	
802. 11ac	١٣٠٠ ميجابت/الثانية ١. ٣ جيجابت/الثانية	٣٥ متر	٥ جيجاهيرتز	802. 11a/n

وتعد معايير 802. 11a و802. 11b و802. 11g قديمة. حيث تستخدم شبكات WLAN الجديدة أجهزة 802. 11ac. وتتم ترقية عمليات تطبيق WLAN إلى 802. 11ac عند شراء أجهزة جديدة.

الأمان اللاسلكي:

أفضل طريقة لتأمين شبكة لاسلكية هي استخدام المصادقة والتشفير. وتم طرح نوعين من المصادقة مع معيار 802. 11 الأصلي، كما هو مبين في الشكل:

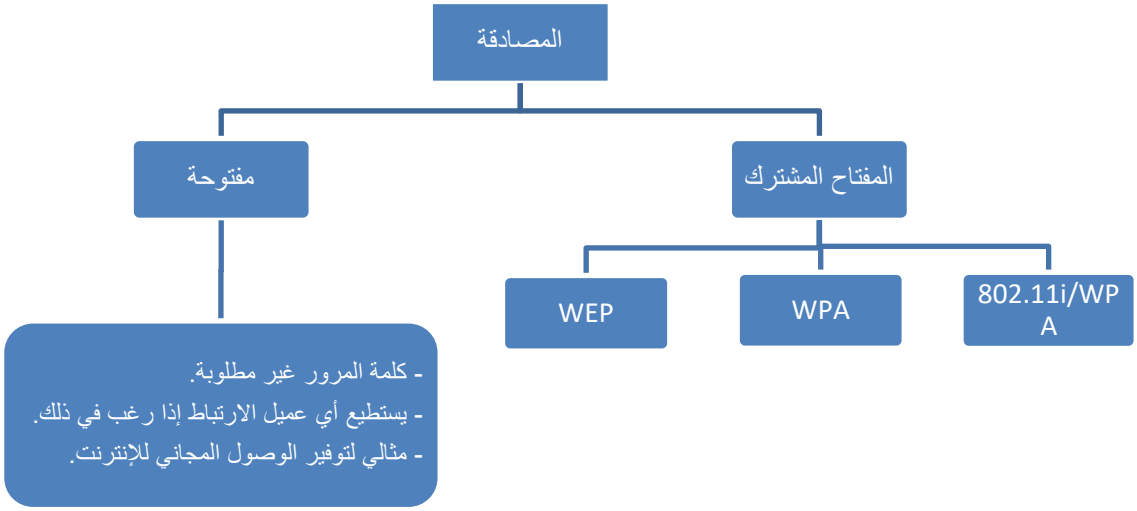
- مصادقة النظام المفتوح: يمكن لأي جهاز لاسلكي الاتصال بالشبكة اللاسلكية. ولا يجب استخدام تلك المصادقة إلا في الحالات التي لا يكون فيها الأمان موضع اهتمام.
- المصادقة باستخدام مفتاح مشترك: لتوفير آليات لمصادقة البيانات وتشفيرها بين عميل لاسلكي وAP أو موجه لاسلكي.

وفيما يلي التقنيات الثلاث للمصادقة باستخدام مفتاح مشترك لشبكات WLAN:

- **WEP**: كانت هذه هي مواصفة ٨٠٢. ١١ الأصلية لتأمين شبكات WLAN. لكن مفتاح التشفير لا يتغير أبدًا عند تبادل الحزم، وبالتالي يسهل اختراقها.
- WPA: يستخدم هذا المعيار WEP، ولكنه يقوم بتأمين البيانات باستخدام خوارزمية تشفير بروتوكول سلامة المفاتيح المؤقتة (TKIP) الأقوى كثيرًا. يغير بروتوكول TKIP المفتاح لكل حزمة مما يجعل من التسلل أمرًا أكثر صعوبة.
- IEEE 802. 11i/WPA2: يستخدم معيار التشفير المتقدم (AES) للتشفير. ويعد AES من أقوى بروتوكولات التشفير في الوقت الحالي.

ومنذ عام ٢٠٠٦، فإن أي جهاز يحمل شعار Wi-Fi المعتمد يكون معتمدًا لاستخدام WPA2. وبالتالي، تستخدم شبكات WLAN الحديثة دائمًا معيار 802. 11i/WPA2.

أساليب المصادقة



المكونات المادية للشبكة

أجهزة الشبكة:

المودم:

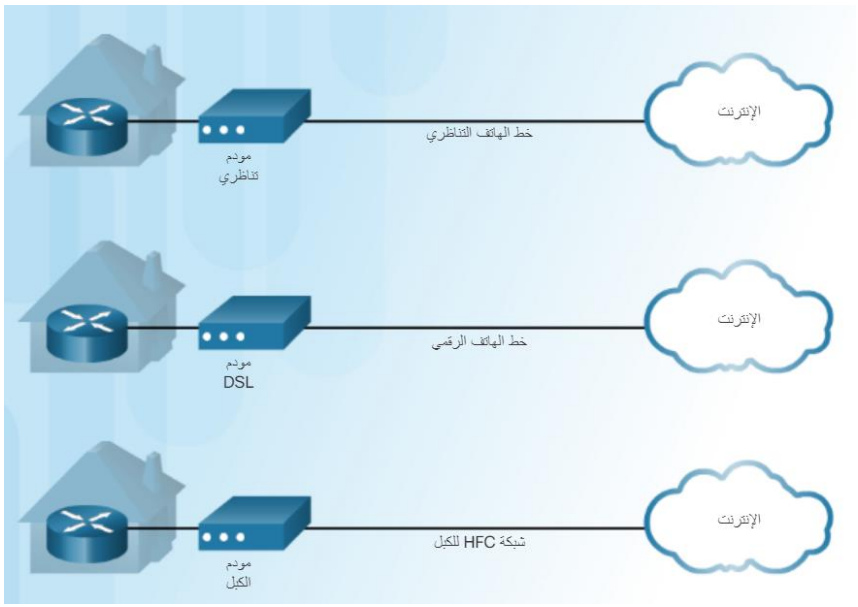
يتصل المودم بالإنترنت من خلال مزود خدمة إنترنت (ISP). وهناك ثلاثة أنواع أساسية لأجهزة المودم تحول أجهزة المودم بيانات الإشارة بالكمبيوتر إلى تنسيق يمكن إرساله على شبكة ISP:

١. يحول المودم التناظري البيانات الرقمية إلى إشارات تناظرية للإرسال عبر خطوط هاتف تناظري.

٢. يصل مودم خط المشترك الرقمي (DSL) شبكة المستخدم مباشرة بالبنية الأساسية الرقمية لشركة الاتصالات الهاتفية

٣. يصل المودم الكبلي شبكة المستخدم بمزود خدمة كبلية، والذي يستخدم في العادة شبكة مختلطة ألياف وكابلات متحدة المحور(HFC).

أمثلة المودم

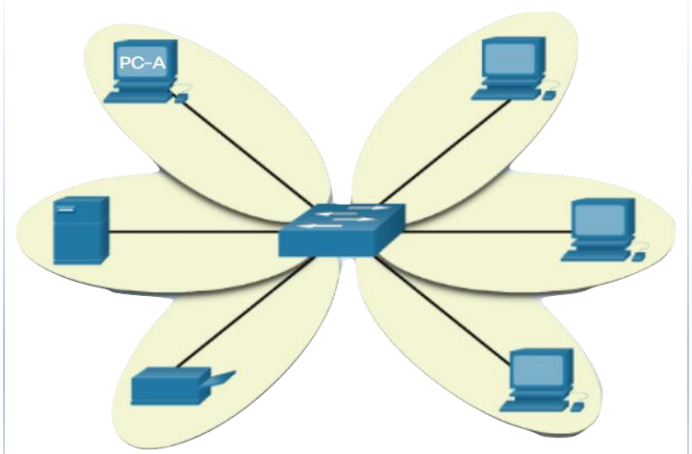


المحول Switch:

تطورت المعدات المستخدمة لتوصيل الأجهزة داخل الشبكة المحلية LAN من الموزعات إلى الجسور ثم إلى أجهزة التحويل والتي تميزت بفوائدها وانخفاض كلفتها.

يقسم المحول الشبكة المحلية LAN إلى أقسام دقيقة. أي أن تعمل المحولات على تصفية حركة مرور بيانات الشبكة وتقسيمها من خلال إرسال البيانات إلى الجهاز المرسلة إليه فقط. ويوفر هذا نطاقًا ترددياً مخصصًا أعلى لكل جهاز متصل بالشبكة. إذا كان هناك جهاز واحد فقط متصل بكل منفذ في المحوّل فإنه يعمل في وضع الازدواج الكامل بخلاف الأجهزة القديمة. فعندما يرسل جهاز حاسب PC-A مهمة إلى الطابعة، تستلم الطابعة فقط حركة مرور البيانات.

تحتفظ المحوّلات بجدول تحويل. والذي يحتوي على قائمة بجميع عناوين MAC على الشبكة، وكذلك قائمة بأي منافذ للمحولات يمكن استخدامها للوصول إلى جهاز ذا عنوان MAC محدد. ويقوم جدول التحويل بتسجيل عناوين MAC من خلال فحص عنوان MAC المصدر لكل إطار وارد، بالإضافة إلى المنفذ الذي يصل عليه الإطار. وينشئ المحوّل بعد ذلك جدول تحويل لتعيين عناوين MAC للمنافذ الصادرة. فعندما تصل حركة مرور بيانات موجَّهة إلى عنوان MAC معين، يستخدم المحوّل جدول التحويل لتحديد المنفذ المطلوب استخدامه للوصول إلى عنوانMAC ، يُعاد توجيه حركة مرور البيانات من المنفذ إلى الوجهة. ومن خلال إرسال حركة مرور البيانات خارج منفذ واحد فقط إلى الوجهة، لن تتأثر المنافذ الأخرى.



يقوم المحوّل بتقسيم الشبكة المحلية إلى مقاطع صغيرة جداً

نقاط الوصول اللاسلكية:

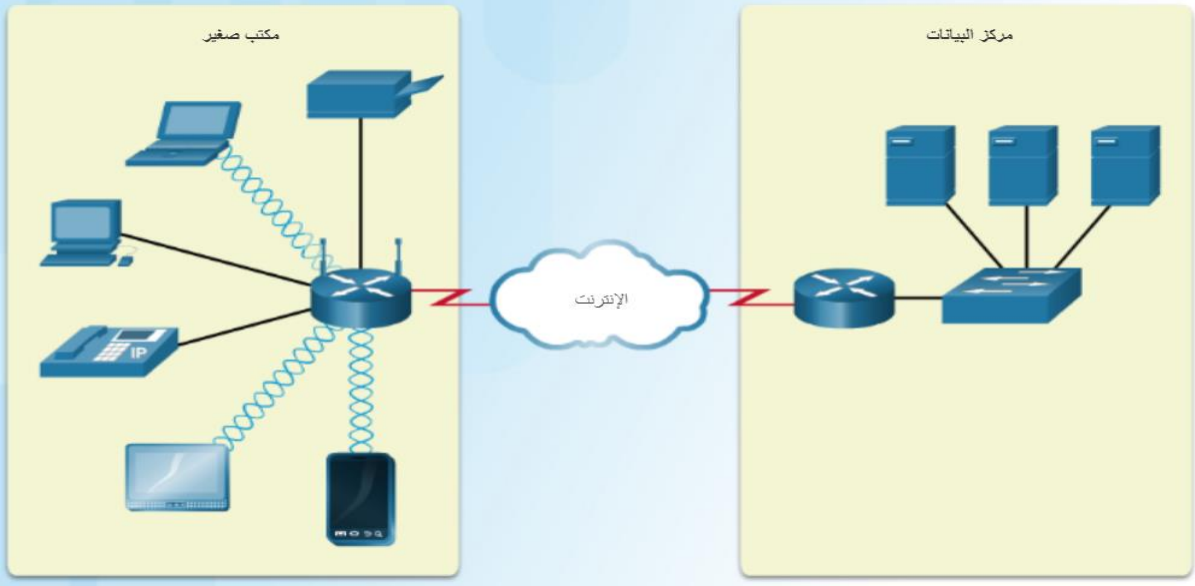
توفر نقطة الوصول اللاسلكية، المبينة في الشكل ، وصول الشبكة إلى أحد الأجهزة اللاسلكية، مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر اللوحية. وتستخدم نقطة الوصول اللاسلكية الموجات اللاسلكية للتواصل مع بطاقة NIC اللاسلكية في الأجهزة ونقاط الوصول اللاسلكية الأخرى. يكون لنقطة الوصول نطاق تغطية محدود. وتتطلب الشبكات الكبيرة نقاط وصول متعددة لتوفير تغطية لاسلكية كافية. لا توفر نقطة الوصول اللاسلكية التوصيل إلا بالشبكة، بينما يوفر الموجّه اللاسلكي ميزات إضافية.

الموجّهات:

تقوم الموجِّهات بتوصيل الشبكات معًا، كما هو مبين في الشكل التالي. تستخدم المحوّلات عناوين MAC لإعادة توجيه حركة مرور البيانات داخل شبكة مفردة. وتستخدم الموجهات عناوين IP لإعادة توجيه حركة مرور البيانات لشبكات أخرى. قد يكون الموجه جهاز كمبيوتر مثبتًا عليه برامج شبكة خاصة، أو جهاز صنعته شركات تصنيع أجهزة الشبكات. في الشبكات الكبيرة، تتصل الموجهات بمحولات، والتي تتصل بشبكات محلية LAN، مثل الموجه الموضح على اليمين في الشكل أدناه. يعمل الموجه كبوابة للشبكات الخارجية.

كما يعرف الموجه على اليسار في الشكل باسم الموجه المتكامل أو الجهاز متعدد الأغراض. ويحتوي على محوّل ونقطة وصول لاسلكية. بالنسبة لبعض الشبكات، يكون من الأسهل شراء جهاز واحد وتكوينه لتلبية جميع احتياجاتك عن شراء جهاز منفصل لكل

وظيفة. وينطبق هذا بشكل خاص على المكتب المنزلي أو المكتب الصغير. وقد تتضمن الأجهزة متعددة الأغراض أيضًا جهاز مودم.



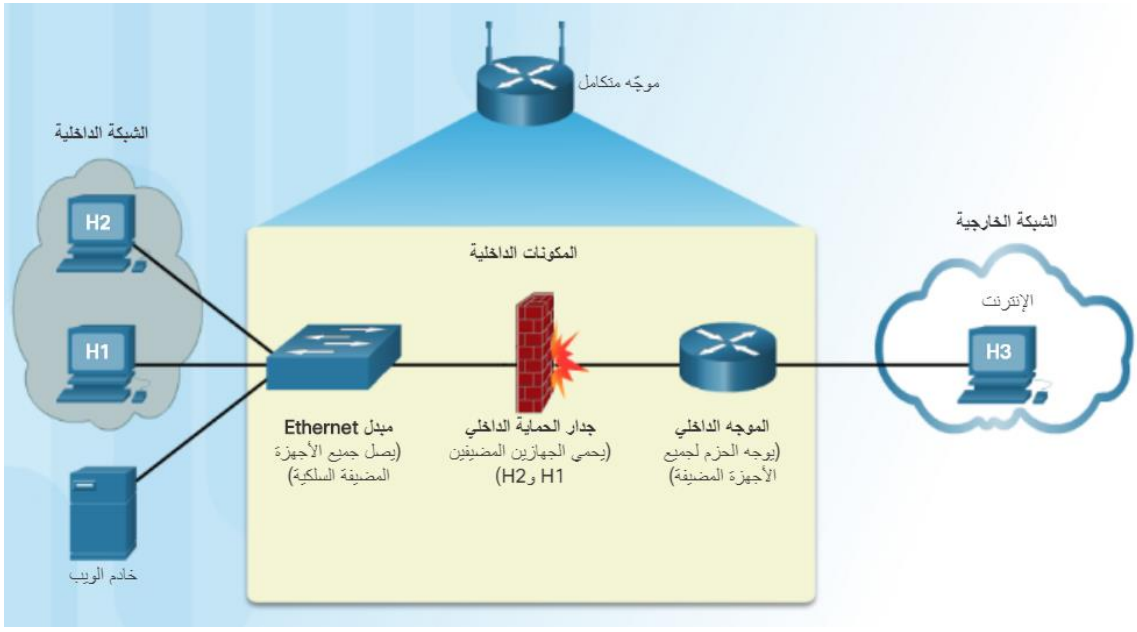
أجهزة جدران الحماية:

يعمل الموجه المتكامل أيضًا كجهاز جدار حماية. تحمي أجهزة جدران الحماية البيانات والأجهزة المتصلة بشبكة ما من الوصول غير المرخص له. يوجد جهاز جدار الحماية بين شبكتين أو أكثر، كما هو مبين في الشكل. وهو لا يستخدم موارد أجهزة الكمبيوتر التي يحميها ، ولذلك ليس هناك تأثير على أداء المعالجة.

تستخدم منتجات جدران الحماية أساليب عديدة لتحديد ما الوصول المسموح به إلى قسم الشبكة أو المرفوض، مثل قائمة التحكم بالوصول (ACL). وهذا القائمة عبارة عن ملف يستخدمه الموجه ويحتوي على قواعد بشأن حركة مرور البيانات بين الشبكات. هناك اعتبارات يجب مراعاتها عند تحديد أجهزة جدران الحماية ومنها :

- المساحة: مستقل ويستخدم أجهزة مخصصة.
- التكلفة: قد تكون التكلفة الابتدائية للأجهزة وتحديثات البرامج باهظة الثمن.
- عدد أجهزة الكمبيوتر: يمكن حماية أجهزة كمبيوتر عديدة.
- متطلبات الأداء: تأثير منخفض على أداء الكمبيوتر.

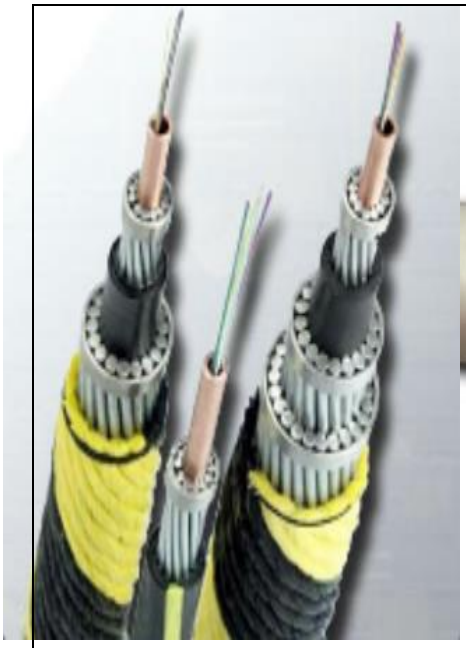
ملاحظة: في الشبكات الآمنة، إذا لم يكن أداء الكمبيوتر يمثل مشكلة ما، فقم بتمكين جدار الحماية الداخلي لنظام التشغيل لتوفير أمان إضافي. وقد لا تعمل بعض التطبيقات بشكل سليم حتى يتم تكوين جدار الحماية بشكل صحيح لها.



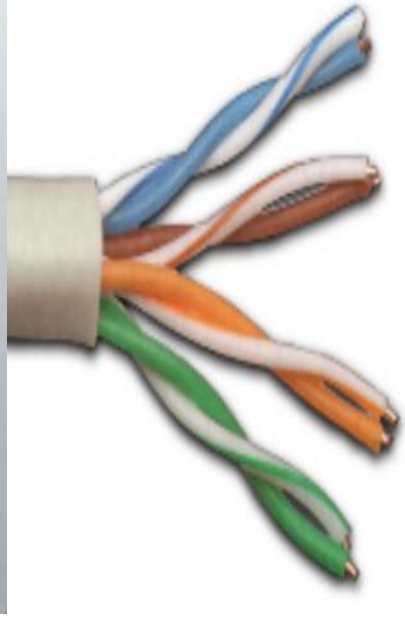
الكابلات والموصلات:

أنواع كابلات الشبكة:

تتوفر مجموعة كبيرة متنوعة من كابلات الشبكة. وتستخدم الكابلات متحدة المحور والكابلات المزدوجة المجدولة إشارات كهربية عبر النحاس لإرسال البيانات. بينما تستخدم كابلات الألياف الضوئية إشارات ضوئية لإرسال البيانات. وتختلف هذه الكابلات في كل من النطاق الترددي والحجم والتكلفة.



كيبل الألياف الضوئية

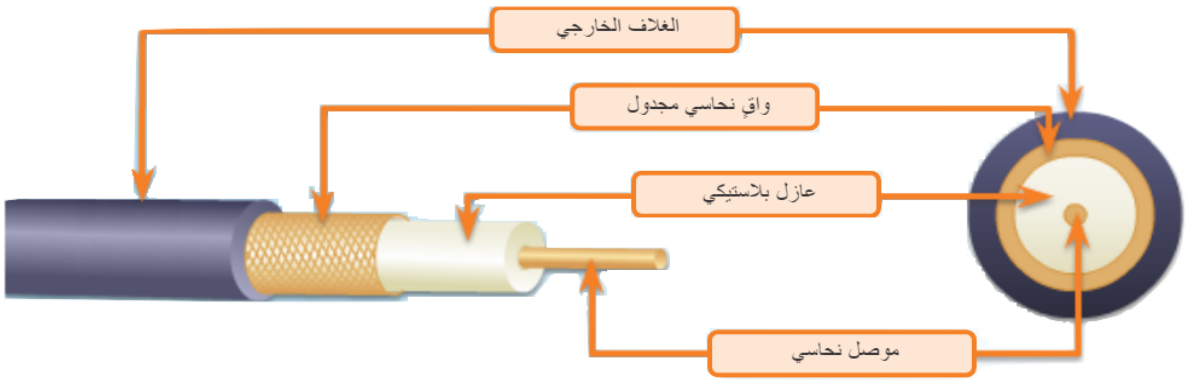


الكيبل المزدوج المجدول

الكيبل المحوري

يُصنع الكيبل متحد المحور، المبين بالتفصيل في الشكل التالي، عادةً إما من النحاس أو الألومنيوم. وهو يُستخدم من قِبل كل من شركات التلفزيون الكيبلي وأنظمة الاتصال عبر الأقمار الصناعية.

يحمل الكيبل متحد المحور البيانات في شكل إشارات كهربائية. وهو يوفر حماية محسّنة مقارنة بالكيبل المجدول المزدوج غير المحمي (UTP)، لذا فإن نسبة الإشارة إلى الضوضاء به أعلى وبالتالي يمكنه حمل بيانات أكثر. ومع ذلك، فقد حل الكيبل المزدوج المجدول محل الكيبل المتحد المحور في الشبكات المحلية LAN ، لأنه مقارنة بالكيبل المجدول المزدوج غير المحمي يعد الكيبل المتحد المحور أكثر صلابة من الناحية المادية عند التركيب وأكثر تكلفة وأصعب بالنسبة لعملية استكشاف الأخطاء وإصلاحها.



يُحاط الكيبل المتحد المحور بغطاء أو غلاف خارجي، ويمكن إنهاؤه مع مجموعة متنوعة من الموصلات، كما هو مبين في الشكل أعلاه.

وهناك أنواع عديدة مختلفة من الكبل المتحد المحور من أهمها:

- Thicknet أو 10BASE5: يُستخدم في الشبكات ويتم تشغيله لنقل البيانات بمعدل ١٠ ميجابت/ثانية بطول أقصاه ٥٠٠ م
- Thinnet أو 10BASE2: يُستخدم في الشبكات ويتم تشغيله لنقل البيانات بمعدل ١٠ ميجابت/ثانية بطول أقصاه ١٨٥ م

لا يوجد حد أقصى محدد للنطاق الترددي في الكبلات متحدة المحور. ويحدد نوع تقنية إرسال الإشارات المستخدم السرعة وعوامل التقييد.

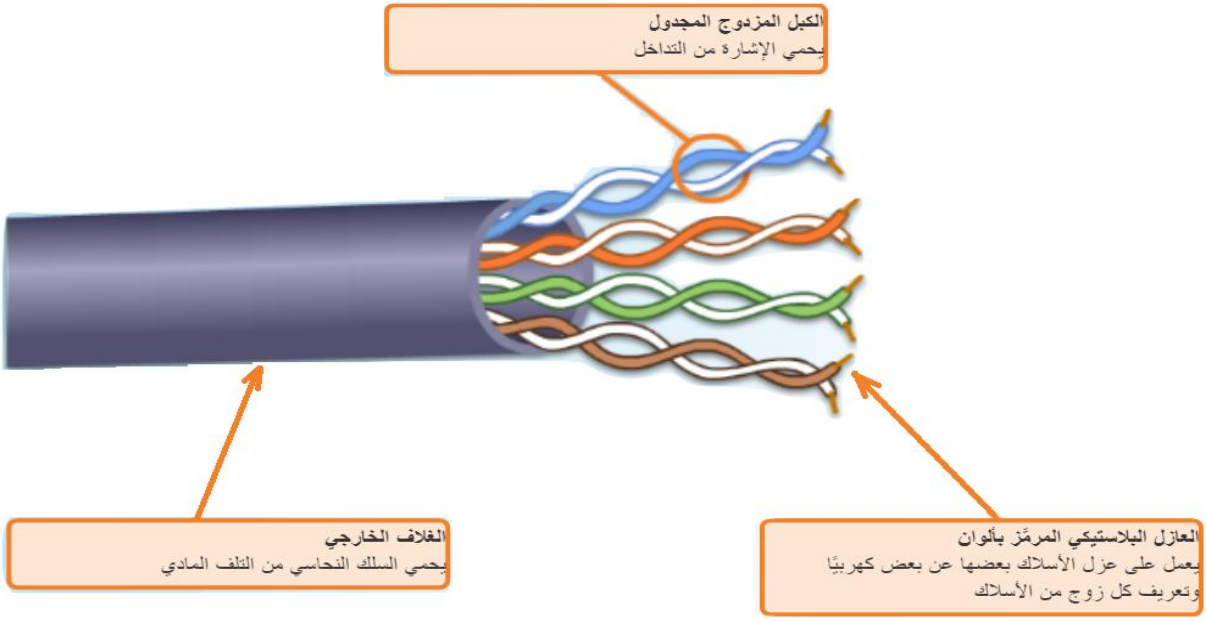
موصلات محورية:

النوع F | النوع N | BNC

الكيابل المزدوجة المجدولة:

الكيبل المزدوج المجدول هو أحد أنواع الكيبلات النحاسية المستخدمة في اتصالات الهواتف وفي أغلب شبكات Ethernet. حيث يكون زوج الأسلاك مجدولاً لتوفير الحماية من التشويش التداخلي، وهو التشويش الصادر عن تلاصق زوجي الأسلاك في الكيبل. يُعد توصيل الكيبل المزدوج المجدول غير المحمي (UTP) أكثر أشكال توصيل الكيابل شيوعًا.

كيبل مزدوج مجدول غير محمي Unshielded twisted pair cable (UTP):

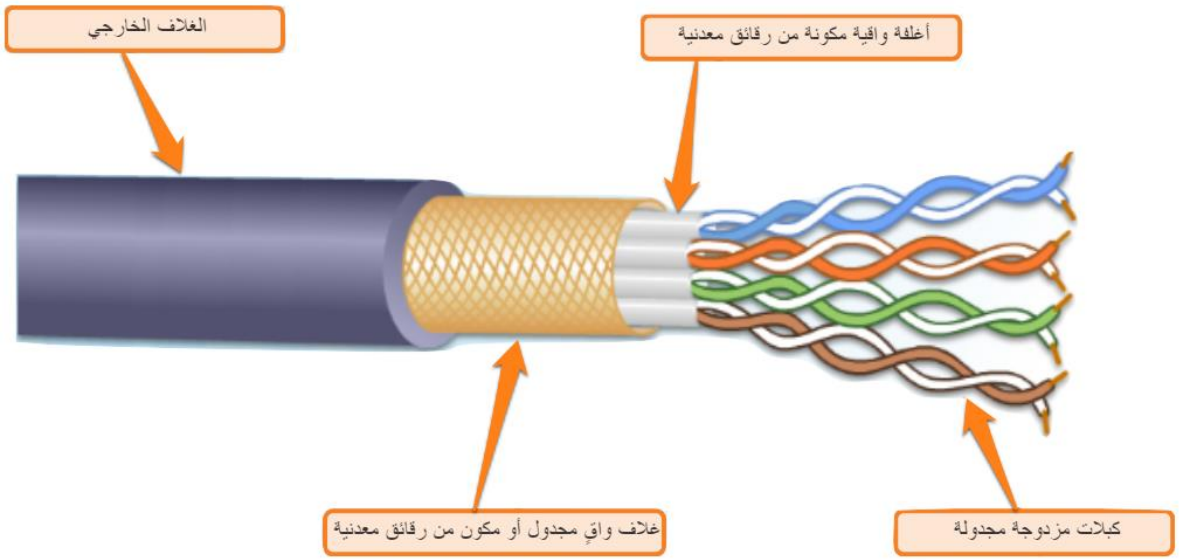


كما هو مبين في الشكل أعلاه ، يتكون كيبل UTP من أربعة أزواج من الأسلاك تم ترميزها بألوان وجدلها معًا وتغطيتها بغلاف بلاستيكي مرن يحميها من التلف المادي الطفيف. يساعد جدل الأسلاك على الحماية من تداخل الإشارات. وعلى الرغم من ذلك، لا يوفر UTP الحماية من التداخل الكهرومغناطيسي (EMI) أو تداخل الترددات اللاسلكية (RFI). وتوجد عدة مصادر تؤدي إلى حدوث EMI وRFI، منها المحركات الكهربائية ومصابيح الفلورسينت.

ويوجد أيضًا سلك نايلون رفيع داخل الكبل يستخدم لشق الغلاف الخارجي للكبل عند سحبه بطول الكبل للخلف. وهذا هو الأسلوب المفضل للوصول إلى أزواج الأسلاك. حيث يحول ذلك دون حز أي من أسلاك الكبل أو قطعها.

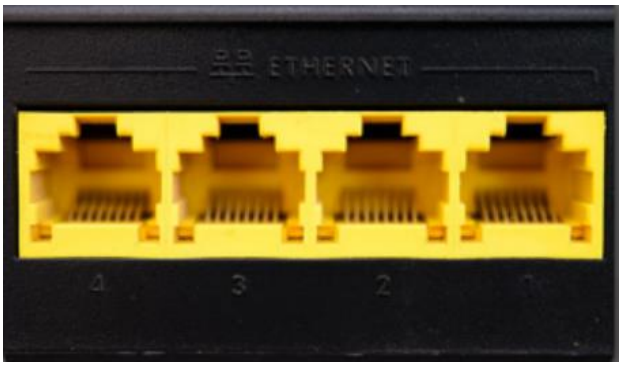
كيبل مزدوج مجدول محمي Shielded twisted pair cable (STP):

تم تصميم الكبل المزدوج المجدول المحمي (STP) لتوفير حماية أفضل من EMI وRFI. كما هو مبين في الشكل أدناه، فكل كيبل مزدوج مجدول محاط بغلاف من الرقاقة الواقية. يتم بعد ذلك لفّ الأزواج الأربعة معًا في جديلة معدنية أو رقاقة واقية.



يتم تجميع كل من كبلات UTP وSTP بموصل RJ-45 ويتم توصيلها بمقابس RJ-45، كما هو مبين في الشكل أدناه. عند مقارنته بكبل UTP، يُعد كبل STP أكثر تكلفة وصعوبة في التثبيت والتركيب. ولتحقيق أقصى استفادة من الحماية، يتم تجميع كبلات

STP بموصلات بيانات STP RJ-45 محمية خاصة (غير معروضة). إذا تم تأريض الكبل بشكل غير صحيح، فقد يعمل الواقي كهوائي ويلتقط إشارات غير مرغوب فيها.



مأخذ توصيل UTP من نوع RJ-45

قوابس UTP من نوع RJ-45

ميزات الكبلات المزدوجة المجدولة

	السرعة	الميزات
كبل UTP من الفئة 3	10 ميجابت/ثانية على 16 ميجاهرتز	• مناسب لشبكة Ethernet LAN. • يُستخدم غالبًا لخطوط الهاتف.
كبل UTP من الفئة 5	100 ميجابت/ثانية على 100 ميجاهرتز	مُصنَّع بمعايير أعلى من الفئة 3 للسماح بمعدل نقل بيانات أعلى.
كبل من الفئة 5e	1000 ميجابت/ثانية على 100 ميجاهرتز	• مُصنَّع بمعايير أعلى من الفئة 5 للسماح بمعدل نقل بيانات أعلى. • يوجد به التفافات لكل قدم أكثر من الفئة 5 لمنع التداخل الكهرومغناطيسي وتداخل ترددات الراديو من المصادر الخارجية بشكل أفضل.
كبل UTP من الفئة 6	1000 ميجابت/ثانية على 250 ميجاهرتز	• مُصنَّع بمعايير أعلى من الفئة 5e. • يوجد به التفافات لكل قدم أكثر من الفئة 5e لمنع التداخل الكهرومغناطيسي وتداخل ترددات الراديو من المصادر الخارجية بشكل أفضل. • يتميز الكبل من الفئة 6a بعزل وأداء أفضل من الفئة 6. • قد يحتوي على مقسّم بلاستيكي لعزل أزواج الأسلاك داخل الكبل لمنع التداخل الكهرومغناطيسي وتداخل ترددات الراديو بشكل أفضل. • خيار جيد للعملاء الذين يستخدمون تطبيقات تتطلب كميات كبيرة من النطاق الترددي، مثل مؤتمرات الفيديو أو الألعاب. • يعد ScTP (الكبل المزدوج المجدول المحمي بطبقة معدنية) مكلفًا جدًا وغير مرن مثل كبل UTP.
كبل UTP من الفئة 6a	1000 ميجابت/ثانية على 500 ميجاهرتز	
كبل ScTP من الفئة 7	10 جيجابت/ثانية على 600 ميجاهرتز	

أنظمة الأسلاك المزدوجة المجدولة:

هناك نموذجان مختلفان أو نظاما أسلاك، يُطلق عليهما T568A وT568B. حيث يقوم كل نظام أسلاك بتحديد توصيل السنون، أو ترتيب توصيلات الأسلاك، في طرف الكيبل. ويتشابه النظامان في كل شيء فيما عدا أن زوجين من أربعة أزواج يتم عكسهما في ترتيب قطع طرف التوصيل، كما هو موضح بالشكل التالي.

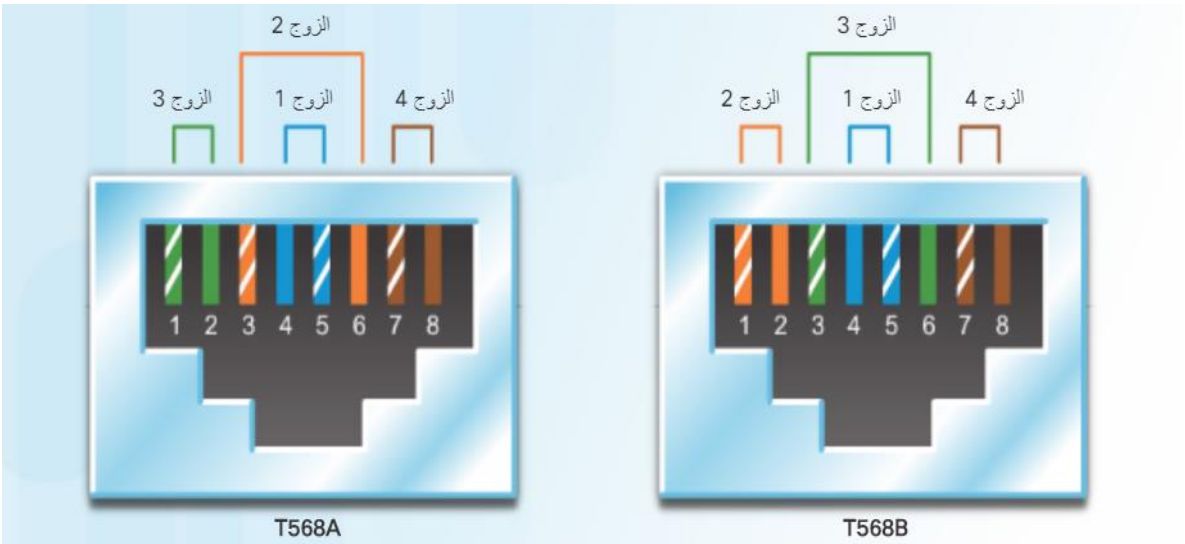
عند تركيب شبكة ما، ينبغي اختيار أحد نظامي الأسلاك (T568A أو T568B) ثم اتباعه. من المهم استخدام نفس نظام الأسلاك مع كل قطع طرف التوصيل في ذلك المشروع. وفي حالة العمل على شبكة حالية، استخدم نظام الأسلاك الموجود بالفعل.

من خلال استخدام نظامي الأسلاك T568A وT568B، يمكن إنشاء نوعين من الكيبلات: كيبل التوصيل المتناظر (straight-through) وكيبل التوصيل العكسي (crossover cable). يعد كيبل التوصيل المتناظر هو أكثر أنواع الكبلات شيوعًا. حيث يقوم بتعيين سلك لنفس السنون عند كل من طرفي الكيبل. وترتيب الاتصالات (وصف السنون) الخاص بكل لون هو نفسه الموجود عند الطرف الآخر.

يُعرف الجهازان المتصلان بعضهما ببعض مباشرة واللذان يستخدمان سنونًا مختلفة للإرسال والاستقبال باسم "الجهازان العكسيان". حيث يتطلبان وجود كبل التوصيل المتناظر لتبادل البيانات. على سبيل المثال، يتطلب توصيل جهاز حاسب بمحوّل استخدام كيبل توصيل متناظر.

يستخدم كيبل التوصيل العكسي نظامي الأسلاك كليهما. ويكون نظام الأسلاك T568A عند أحد طرفي الكيبل بينما يكون نظام الأسلاك T568B عند الطرف الآخر لنفس الكيبل. وتُعرف الأجهزة التي تتصل بشكل مباشر وتستخدم نفس الأسنان لإرسال البيانات واستقبالها باسم الأجهزة المتشابهة. وهذه الأجهزة تتطلب استخدام كيبل التوصيل العكسي لتبادل البيانات. على سبيل المثال، يتطلب توصيل جهاز حاسب بآخر استخدام كيبل توصيل عكسي.

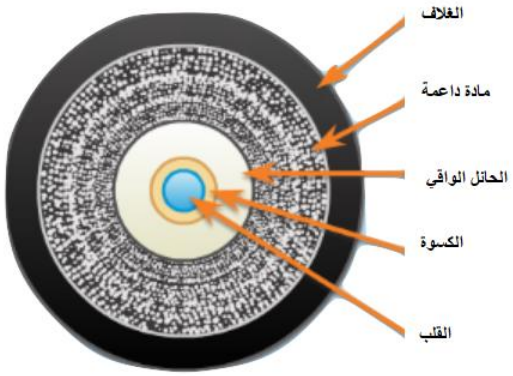
ملاحظة: في حالة استخدام نوع كيبل غير صحيح، لن يعمل الاتصال بين أجهزة الشبكة. ومع ذلك، يمكن للعديد من الأجهزة استشعار السنون المستخدمة للإرسال والاستقبال تلقائيًا وضبط الاتصالات الداخلية وفقًا لذلك.



نوع الكبل	قياسي	التطبيق
كبل Ethernet للتوصيل المتناظر	كلا طرفي T568A أو T568B	توصيل مضيف شبكة بجهاز شبكة مثل المبدل أو الموزع.
كبلات التوصيل العكسي لشبكة Ethernet	أحد الطرفين T568A، والطرف الآخر T568B	• توصيل مضيفين في شبكة • توصيل جهازين وسيطين في شبكة (مبدل بمبدل أو موجه بموجه)

كيابل الألياف الضوئية Fiber Opric Cabless:

تتكون الألياف الضوئية من نوعين من الزجاج (القلب والقشرة) وغلاف خارجي واقٍ. ولأن كيبل الألياف الضوئية يستخدم الضوء لإرسال الإشارات، فهو لا يتأثر بالتداخل الكهرومغناطيسي أو تداخل ترددات الراديو. ويتم تحويل جميع الإشارات إلى ذبذبات ضوئية عند دخولها في الكبل، ثم يُعاد تحويلها إلى إشارات كهربائية عند خروجها منه. وهذا يعني أن كبل الألياف الضوئية يمكنه توصيل إشارات أوضح، ويمكن تمديده لمسافات أكبر ويعمل بنطاق ترددي أكبر مقارنة بالكبلات المصنوعة من النحاس أو المعادن الأخرى. على الرغم من أن الألياف الضوئية رقيقة للغاية، وعرضة للانثناءات الحادة، إلا أن خصائص القلب والكسوة تجعلها قوية للغاية. تتميز الألياف الضوئية بالمتانة والقوة ويتم نشرها في الظروف البيئية القاسية في الشبكات في جميع أنحاء العالم.



عنونة الشبكة:

تعد بصمة الإصبع وعناوين الرسائل البريدية الموجهة طريقتين للتعرف على الشخص. إن بصمات أصابع الشخص لا تتغير عادة. فهي توفر طريقة لتحديد هوية الأشخاص جسديًا. بينما عنوان المراسلة لأحد الأشخاص قد يتغير، حيث إن العنوان يتعلق بمكان إقامة الفرد أو مكان استلامه البريد الورقي.

إن للأجهزة المتصلة بالشبكة عنوانان يشبهان بصمات أصابع الشخص وعنوان المراسلة الخاص به. وهذان النوعان من العناوين هما عنوان التحكم بالوصول إلى الوسائط (MAC) وعنوان IP. فعنوان MAC بمثابة تعليمات برمجية مضمنة في بطاقة واجهة الشبكة (NIC) بواسطة الشركة المصنعة. ويظل العنوان مصاحبًا للجهاز بغض النظر عن الشبكة التي يتم توصيل الجهاز بها. ويتألف عنوان MAC من ٤٨ بت ويمكن تمثيله بأحد تنسيقات نظام الترقيم السداسي العشري الثلاثة الموضحة في الشكل التالي.

تنسيق العنوان	الوصف
00-50-56-BE-D7-87	رقمان سداسيان عشريان مفصولان بشرطات
00:50:56:BE:D7:87	رقمان سداسيان عشريان مفصولان بعلامة النقطتين الرأسيتين.
0050. 56BE. D787	أربعة أرقام سداسية عشرية مفصولة بنقاط.

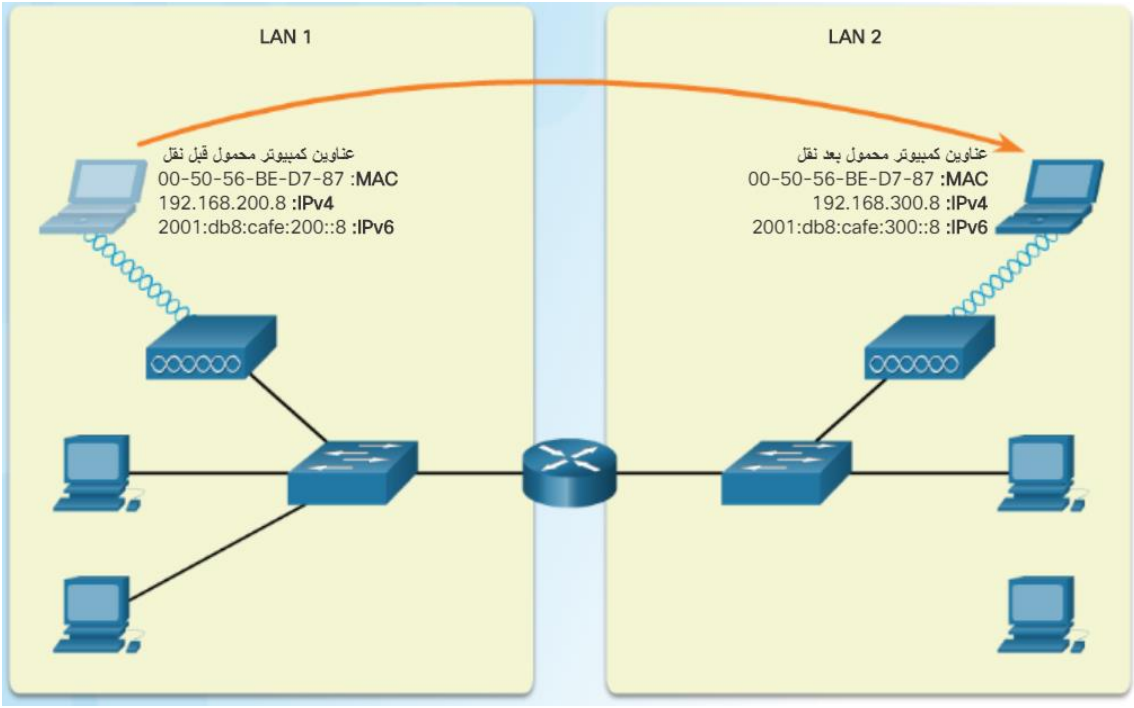
عناوين IP:

وفي هذه الأيام، نجد أنه من الشائع أن يكون لجهاز الحاسب إصداران من عناوين IP. في أوائل تسعينيات القرن العشرين، كانت هناك مخاوف من نفاد عناوين الشبكة IPv4. مما دفع مجموعة عمل هندسة الإنترنت Internet Engineering Task Force (اختصارها IETF) إلى البدء في البحث عن بديل لها. ونتج عن هذا تطوير ما يُعرف حاليًا بـ IPv6 (بروتوكول الإنترنت الإصدار ٦). يعمل IPv6 مع IPv4 حاليًا وبدأ يحل محله. إن عنوان IPv4 يبلغ طوله ٣٢ بت ويتم تمثيله بنقطة عشرية. بينما عنوان IPv6 يبلغ طوله ١٢٨ بت ويتم تمثيله برقم سداسي عشري. وإليك هذه الأمثلة:

تنسيق عنوان IPv4	تنسيق عنوان IPv6
٣٢ بت في ترقيم عشري نقطي	١٢٨ بت في تنسيق سداسي عشري
	2001:0DB8:CAFE:0200:0000:0000:0000:0008
192. 168. 200. 8	١٢٨ بت في تنسيق مضغوط
	2001:0DB8:CAFE:0200::0008

يتم تعيين عناوين IP بواسطة مسؤولي الشبكات استنادًا إلى الموقع داخل الشبكة. عند نقل جهاز من شبكة إلى أخرى، فالراجح أن يتغير عنوان IP الخاص به. يعرض الشكل التالي هيكلاً لشبكتين من شبكات LAN. يوضح هذا المخطط أن عناوين MAC لا تتغير عند

نقل جهاز. ولكن عناوين IP تتغير. تم نقل الحاسب المحمول إلى شبكة LAN 2. لاحظ أن عنوان MAC الخاص بالحاسب المحمول لم يتغير، ولكن عناوين IP الخاصة به تغيرت.



توضح الصورة التالية مخرجات الأمر ipconfig /all على الحاسب المحمول. توضح المخرجات عنوان MAC وعنواني IP الاثنين.

```
C:\> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . . . . . . . . : ITEuser
: . . . . . .  Primary Dns Suffix
Node Type . . . . . . . . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . . . . : No

:Ethernet adapter Local Area Connection

: .  Connection-specific DNS Suffix
Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
Physical Address. . . . . . . . . : 00-50-56-BE-D7-87
DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
(IPv6 Address. . . . . . . . . . . : 2001:db8:cafe:200::8(Preferred
(Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::8cbf:a682:d2e0:98a%11(Preferred
(IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.200.8(Preferred
Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
          Default Gateway . . . . . . . . . : 2001:db8:cafe:200::1
192.168.200.1
<output omitted>

<\:C
```

تنسيق عنوان IPv4:

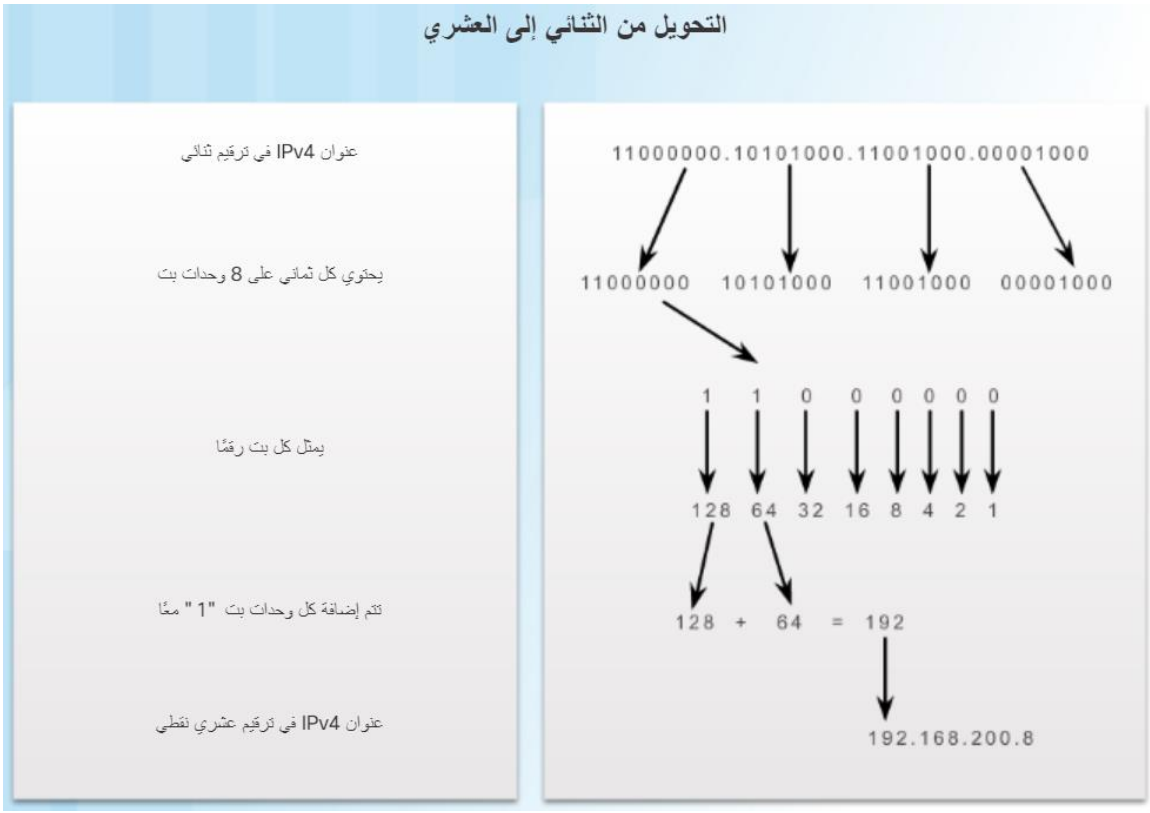
عند تكوين مضيف ما بعنوان IPv4، يتم إدخال تنسيق رقم عشري منقط، كما هو مبين في الشكل التالي. تخيل لو اضطررت إلى إدخال مكافئ ثنائي ٣٢ بت. سيتم إدخال العنوان 8 .200 .168 .192 على هيئة 11000000101010001100100000001000. فإذا كان هناك خطأً في كتابة وحدة بت واحدة فقط، فسيصبح العنوان مختلفًا. وقد يتعذر على الجهاز الاتصال على الشبكة.

ويسمى كل رقم مفصول بنقطة ثماني لأنه يمثل ٨ وحدات بت. وبالتالي، يتكون العنوان 8 .200 .168 .192 من أربعة ثمانيات. ويمكن أن تكون كل وحدة بت بتنسيق ثماني إما 1 (تشغيل) أو 0 (إيقاف). كذلك، تمثل كل وحدة بت في تنسيق الثماني قيمة. تمثل وحدة البت أقصى اليمين 1. وكل وحدة بت على اليسار تكون مضاعفة، بحيث تمثل وحدة البت أقصى اليسار 128. لتحويل العنوان الثنائي، أضف قيم كل بت تمثل 1 في كل تنسيق ثماني، كما هو موضح في الشكل الثاني.

بالإضافة إلى ذلك، يتكون عنوان IPv4 من جزئين. يحدد الجزء الأول الشبكة. بينما يحدد الجزء الثاني مضيفًا ما على تلك الشبكة. ويلزم وجود كلا الجزئين.

عندما يُعِدّ جهاز حاسب بيانات لإرسالها على الشبكة، يجب أن يحدد ما إذا كان سيتم إرسال البيانات مباشرة إلى المستلِم المقصود أو إلى موجِّه. وسيرسلها مباشرة إلى المستلِم إذا كان المستلم على نفس الشبكة. وإلا، سيرسل البيانات إلى موجِّه. ويستخدم الموجه بعد ذلك جزء الشبكة الخاص بعنوان IP لتوجيه حركة المرور بين الشبكات المختلفة.

تستخدم أجهزة الحاسب والموجِّهات قناع الشبكة الفرعية لحساب جزء الشبكة لعنوان IPv4 الخاص بالوجهة. ومثل عنوان IPv4، يتمثل قناع الشبكة الفرعية في رقم عشري منقط. على سبيل المثال، يمكن أن يكون قناع الشبكة الفرعية لعنوان IPv4 8 .200 .168 .192 عبارة عن 0 .255 .255 .255، كما هو مبين في الشكل التالي الأول. يستخدم الحاسب كلا من العنوان وقناع الشبكة الفرعية لتحديد الجزء المعين للشبكة من العنوان. ويقوم بهذه العملية في المستوى الثنائي. في الشكل الثاني، يتم تحويل العنوان 8 .200 .168 .192 وقناع الشبكة الفرعية 0 .255 .255 .255 إلى المكافئات الثنائية الخاص بهما. الرقم الثماني مع القيمة العشرية ٢٥٥ هو ٨ وحدات في التنسيق الثنائي. تعني وحدة بت واحدة في قناع الشبكة الفرعية أن هذا البت جزءًا من جزء الشبكة. لذا فأول ٢٤ بت من العنوان 8 .200 .168 .192 هي وحدات بت الشبكة. أما آخر ٨ وحدات بت فهي وحدات بت المضيف.



دور قناع الشبكة الفرعية1

	جزء الشبكة	جزء المضيف
192.168.200.8	11000000.10101000.11001000	. 00001000
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111	. 00000000
192.168.200.0	11000000.10101000.11001000	. 00000000

عناوين IPv4 ذات الفئات وغير ذات الفئات:

عندما تم تحديد IPv4 لأول مرة في عام ١٩٨١ ، تم تقسيم العناوين إلى ثلاث فئات، كما هو مبين في الجدول أدناه. وتشير قيمة أول رقم ثماني في عنوان IPv4 إلى الفئة التي ينتمي إليها. وقد تم تعيين قناع شبكة فرعية افتراضي لكل فئة.

الفئة	الثماني الأول	قناع الشبكة الفرعية	المضيف/الشبكة (N = الشبكة، H = المضيف)	عدد الأجهزة المضيفة لكل شبكة
A	0 – 127	255. 0. 0. 0	N. H. H. H	١٦,٧٧٧,٢١٤
B	128 – 191	255. 255. 0. 0	N. N. H. H	٦٥,٥٣٤
C	192 - 223	255. 255. 255. 0	N. N. N. H	٢٥٤

ويتم عرض أقنعة الشبكات الفرعية غالبًا باستخدام ترميز ابتدائي، كما هو مبين أدناه. يشير الرقم الذي يلي "الشرطة المائلة" إلى عدد وحدات البت في قناع الشبكة الفرعية التي تمثل وحدات بت واحدة. على سبيل المثال، تكتب الشبكة من الفئة B 172. 16. 0. 0 بقناع الشبكة الفرعية 255. 255. 0. 0 على شكل 172. 16. 0. 0/16. يشير "/16" إلى أن أول ١٦ وحدة بت في قناع الشبكة الفرعية كلها وحدات.

قناع الشبكة الفرعية	ثنائي	البادئة
255. 0. 0. 0	11111111. 00000000. 00000000. 00000000	/8
255. 255. 0. 0	11111111. 11111111. 00000000. 00000000	/16
255. 255. 255. 0	11111111. 11111111. 11111111. 00000000	/24

وفي أوائل تسعينات القرن العشرين، بدا جليًا لمهندسي الشبكات أن نظام عناوين IPv4 ذات الفئات سينفد في نهاية المطاف. وكانت هناك شركات كثيرة كبيرة جدًا بالنسبة لعنوان الشبكة من الفئة C، والذي كان يتكون من ٢٥٤ عنوان مضيف. ولكنها كانت صغيرة للغاية بالنسبة لعنوان الشبكة من الفئة B والذي يتكون من ٦٥٥٣٤ عنوان مضيف. ولذا، توصلت مجموعة عمل هندسة الإنترنت Internet Engineering Task Force (اختصارها IETF) إلى إستراتيجية تعيين عناوين تسمى توجيه النطاق الداخلي دون الفئات (واختصارها CIDR). وكان CIDR إجراءً مؤقتًا سمح للمؤسسات باستخدام أنظمة عناوين مخصصة تبعا لحالتها. ويمكن للمؤسسة أن تتلقى عناوين شبكة من الفئة C بقناع شبكة فرعية مخصصة، كما هو مبين في الشكل التالي. ويسمى عنوان الشبكة الناتج شبكة فائقة supernet لأنها تتكون من أكثر من عنوان شبكة واحد ذي فئة.

192. 168. 20. 0/24
192. 168. 21. 0/24
192. 168. 22. 0/24
192. 168. 23. 0/24

192. 168. 20. 0/22

عناوين IPv6:

ستحل عناوين IPv6 في نهاية المطاف محل عناوين IPv4. حيث تغلب IPv6 على قيود IPv4 ويعتبر من التحسينات الفعالة المزودة بالميزات التي تتناسب بشكل أفضل مع طلبات الشبكة الحالية والمتوقعة مستقبلاً. إن مساحة عنوان IPv4 الذي يتكون من ٣٢ بت يوفر نحو ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ عنوانًا فريدًا تقريبًا.

أما طول عناوين IPv6 هو ١٢٨ وحدة بت وتتم كتابتها كسلسلة من القيم العشرية السداسية. يتم تمثيل كل ٤ وحدات بت بواسطة رقم سداسي عشري واحد؛ بمجموع ٣٢ قيمة سداسية عشرية.

إن مساحة عنوان IPv6 توفر ٣٤٠٢٨٢٣٦٦٩٢٠٩٣٨٤٦٣٤٦٣٣٧٤٦٠٧٤٣١٧٦٨٢١١٤٥٦ عنوانًا، وهذا الرقم يُقرأ ٣٤٠ أوندشيليون عنوان، وهو ما يعادل تقريبًا كل حبة رمل موجودة على وجه الأرض. يقدم الشكل توضيحًا مرئيًا للمقارنة بين مساحة عنوان IPv4 وIPv6.

كم عدد العناوين المتوفرة لدى IPv6 ؟

اسم الرقم	الترقيم العلمي	عدد الأصفار
ألف	3^10	1000
مليون	6^10	1000000
مليار	9^10	1000000000
تريليون	12^10	1000000000000
كوادريليون	15^10	1000000000000000
كونتليون	18^10	1000000000000000000
سكستليون	21^10	1000000000000000000000
سبتيليون	24^10	1000000000000000000000000

أوكتليون	27^10	100000000000000000000000000
نونيليون	30^10	1000000000000000000000000000000
ديشليون	33^10	1000000000000000000000000000000000
أنديشيليون ١	36^10	100000000000000000000000000000000000

- توجد أربعة مليارات من عناوين IPv4.
- يوجد ٣٤٠ أنديشيليون من عناوين IPv6.

العنونة الثابتة:

في شبكة بها عدد صغير من الأجهزة المضيفة، يكون من السهل تكوين كل جهاز يدويًا باستخدام عنوان IP (بروتوكول الإنترنت) المناسب. إن مسؤول الشبكة الذي يفهم عنونة IP ينبغي أن يقوم بتعيين العناوين ويجب عليه معرفة كيفية اختيار عنوان صالح لشبكة معينة. ويكون عنوان IP المعيّن فريدًا بالنسبة لكل مضيف داخل نفس الشبكة أو الشبكة الفرعية. وتعرف هذه العملية بعنونة IP الثابتة.

عنوان IP: يحدد الكمبيوتر على الشبكة.

قناع الشبكة الفرعية: يُستخدم لتحديد الشبكة التي يتصل بها الكمبيوتر.

البوابة الافتراضية: تحدد الجهاز الذي يستخدمه الكمبيوتر للوصول إلى الإنترنت أو شبكة أخرى.

قيم اختيارية: مثل عنوان الخادم المفضل لنظام أسماء المجالات (DNS) وعنوان الخادم البديل لنظام DNS.

العنونة الديناميكية:

عندما يمثل عدد غير قليل من أجهزة الكمبيوتر جزءًا من شبكة LAN (شبكة اتصال محلية)، فإن تكوين عناوين IP (بروتوكول الإنترنت) يدويًا لكل مضيف بالشبكة قد يستغرق وقتًا طويلاً وقد يكون عرضة للأخطاء. يقوم خادم DHCP بتعيين عناوين IP تلقائيًا، وهو ما يسهل عملية العنونة. كما يؤدي تكوين بعض معاملات TCP/IP تلقائيًا إلى تقليل إمكانية تعيين عناوين IP متكررة أو غير صالحة.

ويجب أن يكون جهاز الكمبيوتر الموجود على الشبكة قادرًا على التعرف على الخادم على الشبكة المحلية قبل أن يكون بإمكانه الاستفادة من خدمات DHCP. يمكن تكوين

الكمبيوتر لقبول عنوان IP من خادم DHCP وذلك بتحديد الخيار الحصول على عنوان IP تلقائيًا في نافذة تكوين NIC، كما هو موضح في الشكل رقم ١. وعند تعيين جهاز كمبيوتر للحصول على عنوان IP تلقائيًا، لن تتاح جميع مربعات تكوين عنونة IP الأخرى. يتم تكوين إعدادات DHCP نفسها لبطاقة NIC سلكية أو لاسلكية.

بعد التمهيد، يطلب جهاز الكمبيوتر عنوان IP من خادم DHCP بشكل مستمر حتى يحصل على عنوان. وإذا تعذر على جهاز الكمبيوتر الاتصال بخادم DHCP للحصول على عنوان IP، فإن نظام التشغيل Windows يقوم تلقائيًا بإجراء تعيين تلقائي لعنوان IP خاص (APIPA). ويقع عنوان الارتباط المحلي (Local-link) هذا في النطاق من 0 .0 .254 .169 إلى 255 .255 .254 .169. ويعني الارتباط المحلي أن الكمبيوتر لديك لا يمكنه الاتصال إلا بأجهزة الكمبيوتر المتصلة بنفس الشبكة والتي تقع ضمن نطاق عنوان IP هذا.

يمكن لخادم DHCP أن يعين تلقائيًا معلومات تكوين عنوان IP التالية لأحد الأجهزة المضيفة:

عنوان IP.

قناع الشبكة الفرعية.

البوابة الافتراضية.

القيم الاختيارية، مثل عنوان خادم DNS.

في نظام التشغيل Windows، استخدم المسار التالي:

إعدادات الكمبيوتر > لوحة التحكم > الشبكة والإنترنت > مركز الشبكة والمشاركة > تغيير إعدادات المحول > انقر بزر الفأرة الأيمن فوق Ethernet > خصائص > TCP/IPv4 أو TCP/IPv6 > خصائص > حدد زر الخيار الحصول على عنوان IP تلقائيًا > موافق > موافق.

:DNS

للوصول إلى خادم DNS، يستخدم جهاز الكمبيوتر عنوان IP الذي تم تكوينه في إعدادات DNS لبطاقة NIC في جهاز الكمبيوتر. يقوم نظام DNS بتحليل أسماء الأجهزة المضيفة وعناوين URL أو تعيينها لعناوين IP.

تحتوي جميع أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بنظام التشغيل Windows على ذاكرة DNS مؤقتة تُخزن أسماء الأجهزة المضيفة التي تم تحليلها مؤخرًا. وتعد ذاكرة التخزين المؤقت هي المكان الأول الذي يبحث فيه عميل DNS عن تحليل اسم المضيف. ولأنه موقع مخزن على الذاكرة، تسترد ذاكرة التخزين المؤقت عناوين IP التي تم تحليلها بشكل أسرع كثيرًا من استخدام خادم DNS ولا تؤدي إلى إحداث حركة مرور بيانات على الشبكة.

الأمر Ping:

يُستخدَم بشكل عام لاختبار الاتصالات بين أجهزة الحاسب. حيث يعد Ping أداة أوامر سطرية بسيطة ولكنها مفيدة جدًا تُستخدم لتحديد ما إذا كان يمكن الوصول لعنوان IP محدد أم لا. للاطلاع على قائمة الخيارات التي يمكن استخدامها مع الأمر ping، اكتب ping /? في نافذة موجه الأوامر، كما هو مبيّن في الصورة أدناه.

تعمل الأداة Ping من خلال إرسال طلب ارتداد ICMP إلى جهاز الحاسب الوجهة أو جهاز شبكة آخر. ثم يرسل الجهاز المتلقي بعد ذلك رسالة رد ارتداد ICMP مرة أخرى لتأكيد الاتصال. تعد طلبات الارتداد وردوده رسائل اختبار تحدد إمكانية إرسال الأجهزة للحزم بين بعضها البعض. بالنسبة لنظام التشغيل Windows، يتم إرسال أربعة طلبات ارتداد ICMP (أدوات اختبار الاتصال) إلى الكمبيوتر الوجهة، كما هو مبين أدناه. وإذا كان يمكن الوصول إلى هذا الجهاز الوجهة، فإنه يستجيب بأربعة ردود ارتداد ICMP. قد تساعدك نسبة الردود الناجحة في تحديد موثوقية جهاز الحاسب الوجهة وإمكانية الوصول إليه. تقوم رسائل ICMP الأخرى بالإبلاغ عن الحزم غير المستَلَمة وما إذا كان هناك جهاز مشغول للغاية بحيث لا يمكنه معالجة الحزمة.

كما يمكنك أيضًا استخدام أداة اختبار الاتصال (ping) للعثور على عنوان IP لأحد الأجهزة المضيفة عند معرفة اسم ذلك المضيف. في حالة استخدام أداة اختبار الاتصال (ping) مع اسم موقع ويب، على سبيل المثال cisco. com، كما هو مبين في الشكل أدناه، فسيُعرض عنوان IP للخادم.

```
C:\> ping www.cisco.com

:Pinging e144.dscb.akamaiedge.net [23.200.16.170] with 32 bytes of data
Reply from 23.200.16.170: bytes=32 time=25ms TTL=54
Reply from 23.200.16.170: bytes=32 time=26ms TTL=54
Reply from 23.200.16.170: bytes=32 time=25ms TTL=54
Reply from 23.200.16.170: bytes=32 time=25ms TTL=54

:Ping statistics for 23.200.16.170
,(Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss
:Approximate round trip times in milli-seconds
Minimum = 25ms, Maximum = 26ms, Average = 25ms

<\:C
```

اتصال الحاسب الآلي بالشبكة

بطاقة الشبكة:

يجب أن يكون لدى فنيي الكمبيوتر القدرة على دعم احتياجات العملاء المتعلقة بالشبكات. لذا يجب أن تكون على دراية بما يلي:

مكونات الشبكة: تتضمن بطاقات واجهة الشبكة (NIC) السلكية واللاسلكية وأجهزة الشبكات مثل المحولات switch ونقاط الوصول (AP) اللاسلكية والأجهزة متعددة الأغراض والمزيد غير ذلك.

تصميم الشبكة: يتضمن معرفة الكيفية التي تتصل بها الشبكات فيما بينها لدعم احتياجات العمل. على سبيل المثال، تختلف احتياجات الشركات الصغيرة تمامًا عن احتياجات الشركات الكبيرة.

اعتبر أن هناك شركة صغيرة بها ١٠ موظفين. وتعاقدت معك تلك الشركة لتزودها بإمكانية الاتصال بمستخدميها. كما هو مبين في الشكل، يمكن استخدام جهاز صغير متعدد الأغراض لكل عدد صغير من المستخدمين. حيث يتمتع الجهاز متعدد الأغراض بإمكانات الموجه router والمحول وجدار الحماية ونقطة الوصول. ويسمى الجهاز متعدد الأغراض في العادة موجهًا لاسلكيًا.

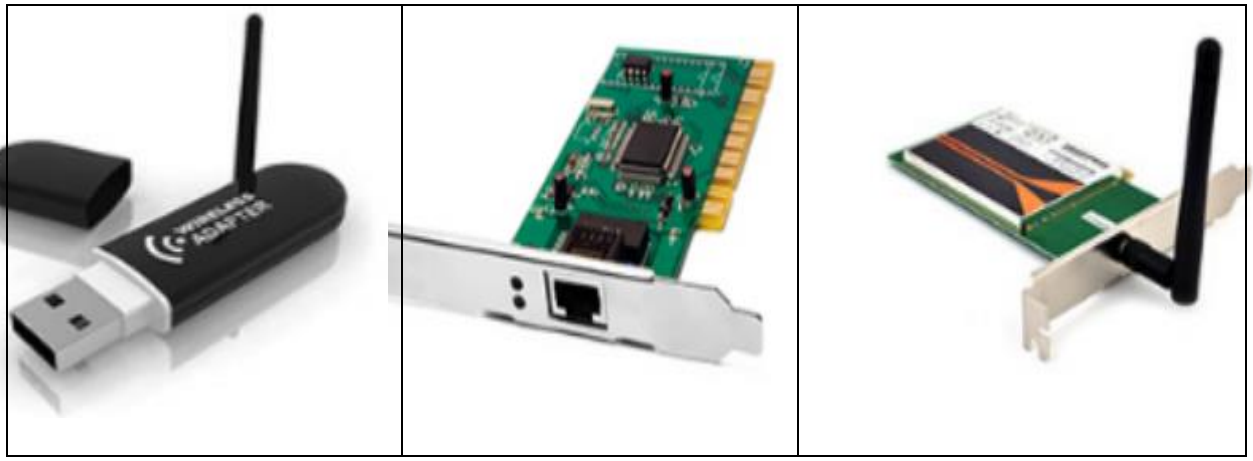
أما إذا كانت الشركة أكبر بكثير، فلن يكون الموجه اللاسلكي مناسبًا. بل ستحتاج المؤسسة إلى مبدلات ونقاط وصول (AP) وأجهزة جدار حماية وموجهات مخصصة.

وبغض النظر عن تصميم الشبكة، يجب أن تعرف كيفية تركيب بطاقات الشبكة، وتوصيل الأجهزة اللاسلكية والسلكية، وتكوين معدات الشبكات الأساسية.

ملاحظة: يركز هذا الفصل على توصيل وتكوين موجه لاسلكي للمكاتب الصغيرة أو المكاتب المنزلية. وسيتم توضيح التكوينات باستخدام برنامج محاكي الشبكات Packet Tracer. وبشكل عام، توجد نفس الوظائف وعناصر واجهة المستخدم الرسومية (GUI) متشابهة في كل الموجهات اللاسلكية. يمكنك شراء مجموعة متنوعة من الموجهات اللاسلكية منخفضة التكلفة عبر الإنترنت ومن متاجر الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية. هناك مجموعة متنوعة من الشركات المصنِّعة من بينها Asus وCisco وD-Link وLinksys وNetgear وTrendnet.

تحديد بطاقة NIC:

يلزم وجود بطاقة NIC (بطاقة واجهة الشبكة) للاتصال بالشبكة. وتوجد أنواع مختلفة من بطاقات NIC، كما يظهر في الشكل التالي. وتُستخدم بطاقات NIC الخاصة بـ Ethernet للاتصال بشبكات Ethernet في حين تُستخدم بطاقات NIC اللاسلكية للاتصال بشبكات ٨٠٢. ١١ اللاسلكية. وتكون معظم بطاقات NIC الموجودة في أجهزة كمبيوتر سطح المكتب مدمجة في اللوحة الأم أو متصلة بفتحة توسعة. كما تتوفر بطاقات NIC في شكل USB.



يجب أن يكون بإمكانك ترقية المكونات وتثبيتها وتكوينها عندما يطلب أحد العملاء زيادة السرعة أو إضافة وظائف جديدة على الشبكة. في حالة إضافة العميل لوظائف لاسلكية أو وظائف كمبيوتر إضافية، ينبغي أن تكون قادرًا على توصيته بالأجهزة المطلوبة وفقًا لاحتياجاته، مثل نقاط الوصول اللاسلكية وبطاقات الشبكة اللاسلكية. ينبغي أن يتوافق عمل الأجهزة التي تقترحها مع الأجهزة والكبلات الموجودة، أو تجب ترقية البنية الأساسية الحالية. وفي حالات نادرة، قد تحتاج إلى تحديث برنامج التشغيل.

تثبيت بطاقة NIC وتحديثها:

لتثبيت بطاقة NIC بجهاز كمبيوتر سطح المكتب، ينبغي عليك إزالة غطاء صندوق الكمبيوتر. ثم قم بإزالة الغطاء الموجود على الفتحة المتوفرة. بعد تثبيت بطاقة NIC بشكل آمن، أعد تركيب غطاء صندوق الكمبيوتر.

تحتوي بطاقة NIC اللاسلكية على هوائي متصل بالجانب الخلفي للبطاقة أو متصل بكبل بحيث يمكن تحديد وضعيته على أفضل استقبال للإشارة. ويجب عليك توصيل الهوائي وتحديد موضعه.

تنشر الشركة المصنعة في بعض الأحيان برامج تشغيل جديدة لبطاقة NIC. وقد يؤدي تثبيت برنامج تشغيل جديد إلى تعزيز وظائف بطاقة NIC، أو قد يلزم تثبيته من أجل التوافق مع نظام التشغيل. يتاح تنزيل أحدث برامج التشغيل لكل أنظمة التشغيل المدعومة من موقع الشركة المُصنّعة على الويب.

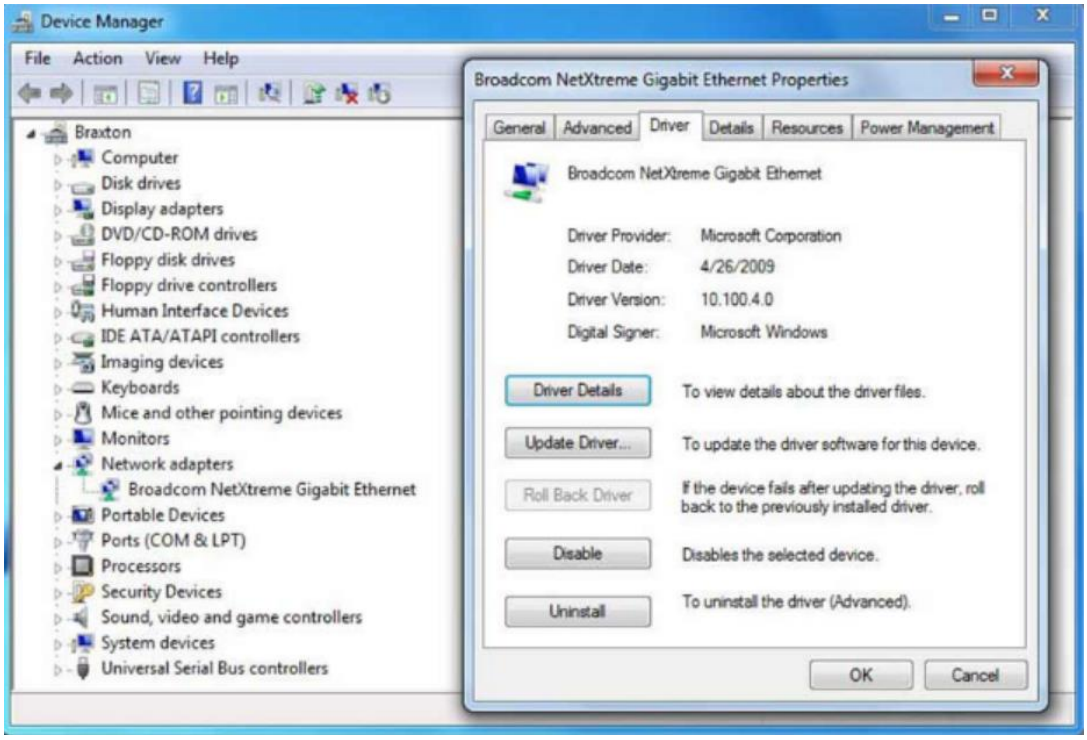
عند تثبيت برنامج تشغيل جديد، قم بتعطيل برنامج الحماية من الفيروسات للتأكد من تثبيت برنامج التشغيل بشكل صحيح. فبعض برامج مكافحة الفيروسات تكشف عن تحديث برنامج التشغيل وكأنه هجوم فيروس محتمل. قم بتثبيت برنامج تشغيل واحد فقط في كل مرة، وإلا قد تتعارض بعض عمليات التحديث. أفضل ممارسة لذلك هي إغلاق جميع التطبيقات قيد التشغيل حتى لا تستخدم أي ملفات مرتبطة بتحديث برنامج التشغيل. يمكنك أيضًا تحديث برنامج تشغيل بطاقة NIC يدويًا.

في نظام التشغيل Windows، استخدم المسار التالي:

لوحة التحكم > الأجهزة والصوت > إدارة الأجهزة

ملاحظة: تتم مطالبتك في بعض الأحيان أثناء عملية تثبيت برنامج التشغيل بإعادة تشغيل الكمبيوتر.

إذا لم ينفذ برنامج تشغيل بطاقة NIC ما هو متوقع منه بعد تثبيته، فيمكنك إلغاء تثبيت برنامج التشغيل أو استرجاع برنامج التشغيل السابق. انقر نقرًا مزدوجًا فوق المهايئ في إدارة الأجهزة. في نافذة "خصائص المهايئ"، حدد علامة التبويب برنامج التشغيل ثم انقر فوق استرجاع برنامج التشغيل. في حالة عدم تثبيت أي برنامج تشغيل قبل التحديث، لن يكون هذا الخيار متوفرًا، كما هو مبين في الشكل. وفي تلك الحالة، ينبغي عليك العثور على برنامج تشغيل للجهاز وتثبيته يدويًا إذا لم يتمكن نظام التشغيل من العثور على برنامج تشغيل مناسب لبطاقة NIC.



تكوين بطاقة NIC:

بعد تثبيت برنامج تشغيل NIC، يجب تكوين إعدادات عنوان بروتوكول الإنترنت (IP). ويمكن تعيين تكوين IP للكمبيوتر بإحدى طريقتين:

يدوي: يتم تعيين تكوين IP محدد للمضيف بشكل ثابت.

ديناميكي: يطلب المضيف تكوين عنوان IP الخاص به من خادم DHCP.

لتكوين إعدادات IP يدويًا في نظام التشغيل Windows، استخدم المسار التالي: لوحة التحكم > الشبكة والإنترنت > مركز الشبكة والمشاركة > تغيير إعدادات المحول > انقر بزر الفأرة الأيمن فوق Ethernet. يؤدي هذا إلى فتح نافذة "خصائص Ethernet".

لتكوين إعدادات IPv4 انقر فوق الإصدار ٤ من بروتوكول الإنترنت (TCP/IPv4) > خصائص. يؤدي هذا إلى فتح نافذة "خصائص الإصدار ٤ من بروتوكول الإنترنت (TCP/IPv4)". لاحظ كيف يكون الإعداد الافتراضي للحصول على إعدادات IP تلقائيًا باستخدام DHCP. لتكوين الإعداد يدويًا، انقر فوق استخدام عنوان IP التالي. بعد ذلك، أدخل عنوان IPv4 المناسب وقناع الشبكة الفرعية والبوابة الافتراضية، ثم انقر فوق.

لتكوين إعدادات IPv6، انقر فوق الإصدار ٦ من بروتوكول الإنترنت (TCP/IPv6) > خصائص. يؤدي هذا إلى فتح نافذة "خصائص الإصدار ٦ من بروتوكول الإنترنت (TCP/IPv6)". انقر فوق استخدام عنوان IPv6 التالي. بعد ذلك، أدخل عنوان IPv6 المناسب وطول البادئة والبوابة الافتراضية، ثم انقر موافق.

ملاحظة: تكون كل أجهزة الكمبيوتر في هذه الأيام مزودة ببطاقة NIC مدمجة. إذا كنت بصدد تركيب بطاقة NIC جديدة، فإن أفضل ممارسة هي تعطيل بطاقة NIC المدمجة من إعدادات BIOS.

توصيل NIC:

للاتصال بشبكة، قم بتوصيل كيبل Ethernet للتوصيل المتناظر بمنفذ NIC، كما هو مبين في الشكل. في شبكة مكتب صغير أو شبكة منزلية، ربما يتم توصيل الطرف الآخر من الكبل بمنفذ Ethernet في موجه لاسلكي. في شبكة الأعمال، يتم توصيل الكمبيوتر على الأرجح بمقبس حائطي يتصل بدوره بمبدل شبكة.

تحتوي بطاقات NIC في العادة على مؤشر LED أخضر أو كهرماني واحد أو أكثر، أو مصابيح ارتباط كما هو مبين في الشكل. تستخدم هذه المصابيح للإشارة إلى ما إذا كان هناك اتصال ارتباط وما إذا كان هناك نشاط أم لا. تستخدم مؤشرات LED الخضراء في الغالب للإشارة إلى وجود اتصال ارتباط نشط بينما تستخدم مؤشرات LED الكهرمانية في الغالب للإشارة إلى وجود نشاط شبكة.

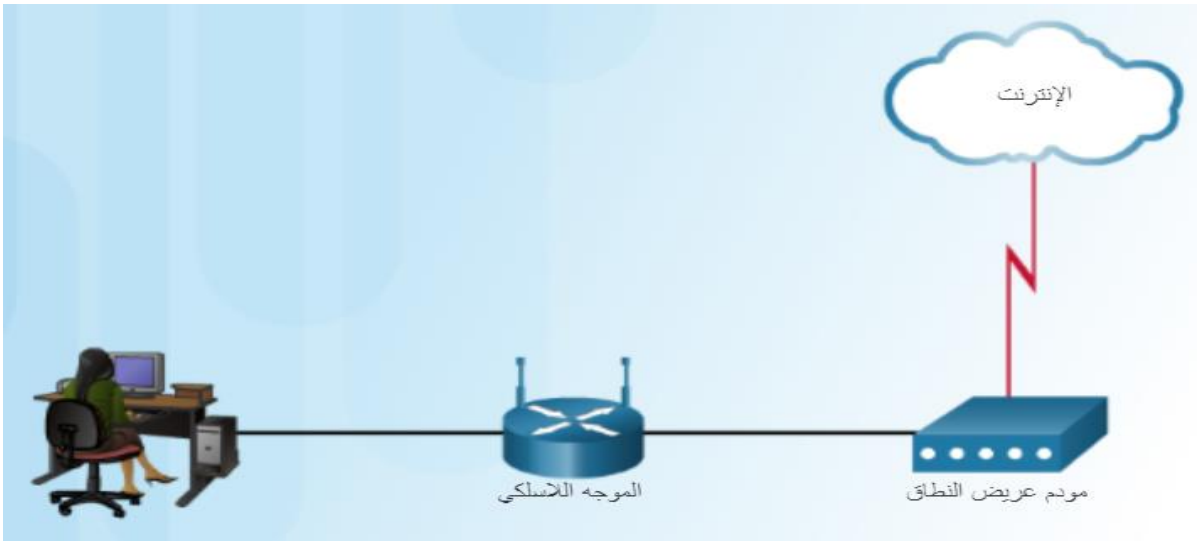
ملاحظة: يختلف معنى مصابيح LED بين الشركات المصنِّعة لبطاقات الشبكة. يرجى الرجوع إلى وثائق بطاقة الشبكة أو اللوحة الأم للحصول على مزيد من المعلومات.

إذا لم تكن مؤشرات LED مضاءة، فهذا يشير إلى وجود مشكلة. يشير عدم وجود أي نشاط إلى وجود خلل بتكوين بطاقة NIC أو كبل معيب أو خلل في منفذ محوّل أو حتى بطاقة NIC. وقد تضطر إلى استبدال جهاز واحد من هذه الأجهزة أو أكثر لتصحيح المشكلة.

توصيل الموجِّه بالإنترنت:

يحتوي الموجه اللاسلكي على العديد من المنافذ التي تستخدم لتوصيل أجهزة سلكية. على سبيل المثال، يحتوي الموجه اللاسلكي على منفذ USB، ومنفذ إنترنت، وأربعة منافذ

شبكة محلية (LAN). ومنفذ Internet هو منفذ Ethernet يُستخدم لتوصيل الموجه بجهاز موفر الخدمة مثل DSL واسع النطاق أو مودم كبلي.



هيكل توصيل الأجهزة. وخطوات توصيل الموجه اللاسلكي بمنفذ مودم عريض النطاق

تعيين موقع الشبكة:

في أول مرة يتصل فيها كمبيوتر يعمل بنظام Windows بالشبكة، يجب تحديد وضع موقع الشبكة. يتميز كل ملف تعريف لموقع الشبكة بإعدادات افتراضية مختلفة. ووفقًا لملف التعريف المحدد، فإنه يمكن إيقاف تشغيل مشاركة الملفات والطابعة أو اكتشاف الشبكة أو تشغيلها، كما يمكن تطبيق إعدادات مختلفة لجدار الحماية.

يحتوي Windows على ثلاثة أوضاع لمواقع الشبكة وهي:

شبكة منزلية: اختر موقع الشبكة هذا للشبكات المنزلية أو عندما تكون واثقًا في الأشخاص والأجهزة على الشبكة. يتم تشغيل اكتشاف الشبكة بموقع الشبكة هذا، مما يُتيح لك رؤية أجهزة الحاسب والأجهزة الأخرى المتصلة بالشبكة ويتيح للمستخدمين الآخرين رؤية جهاز الحاسب الخاص بك.

شبكة العمل: اختر موقع الشبكة هذا لشبكة المكاتب الصغيرة أو أماكن العمل الأخرى. ويتم تشغيل اكتشاف الشبكة بموقع الشبكة هذا. ولا يمكن إنشاء مجموعة مشاركة منزلية أو الانضمام إليها.

شبكة عامة: اختر موقع الشبكة هذا في المطارات أو المقاهي أو الأماكن العامة الأخرى. يتم إيقاف تشغيل اكتشاف الشبكة لموقع الشبكة هذا. يوفر موقع

الشبكة هذا أقصى درجات الحماية. اختر موقع الشبكة هذا أيضًا عند الاتصال بالإنترنت مباشرة دون استخدام موجِّه أو في حالة توفر اتصال عريض النطاق بالهاتف المحمول. ومجموعة المشاركة المنزلية غير متاحة لموقع الشبكة هذا.

يجب أن تكون أجهزة الحاسب التي تنتمي إما إلى شبكة عامة أو شبكة عمل أو شبكة منزلية وتشارك الموارد عليها أعضاءً بنفس مجموعة العمل. وقد تنتمي أجهزة الحاسب المتصلة بشبكة منزلية أيضًا إلى مجموعة المشاركة المنزلية. توفر مجموعة المشاركة المنزلية طريقة بسيطة لمشاركة الملفات والطابعة.

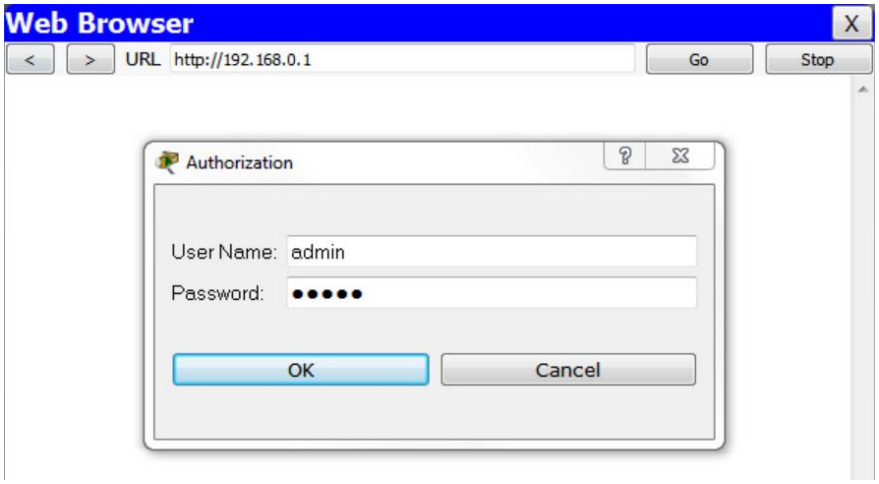
هناك وضع موقع شبكة رابع يسمى شبكة المجال (Domain Network) ويُستخدم في العادة لمواقع عمل المؤسسات. ويتم التحكم في ملف التعريف هذا من خلال مسئول الشبكة ولا يمكن للمستخدمين المتصلين بشبكة المؤسسة تحديده أو تغييره.

ملاحظة: إذا كان هناك جهاز حاسوبي وحيد على شبكة ولم تكن هناك حاجة لمشاركة الطابعة أو الملفات، فإن الاختيار الأكثر أمانًا سيكون "عامة".

الاتصال بالموجه اللاسلكي:

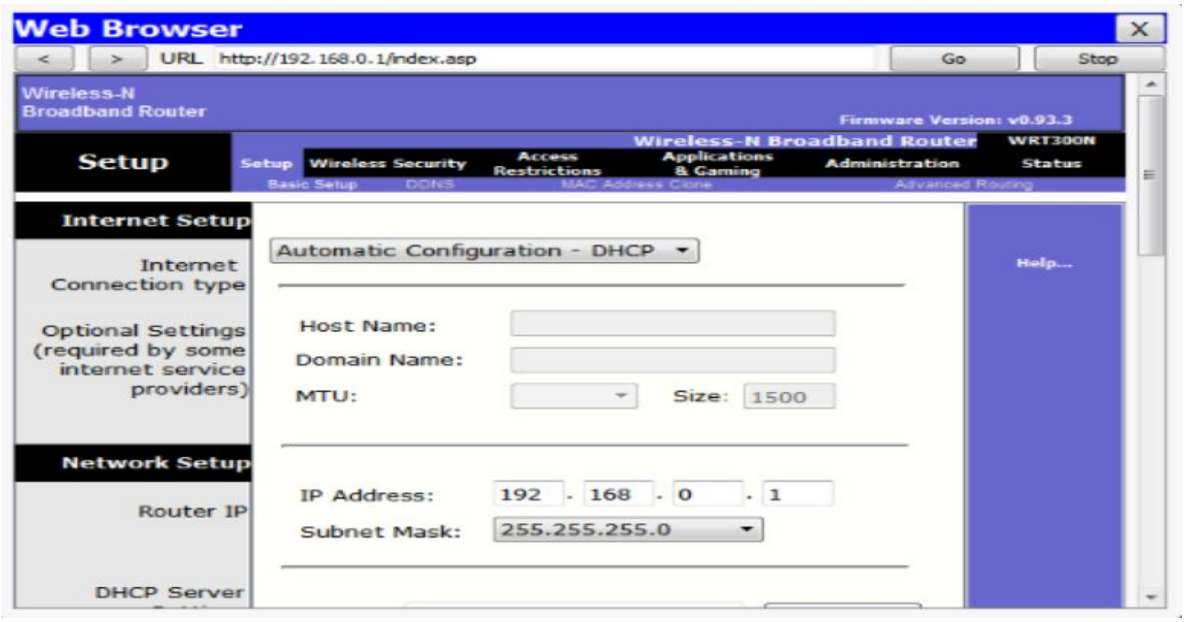
تكون كل الموجهات اللاسلكية للمكاتب الصغيرة والمنزلية جاهزة للتشغيل فور إخراجها من عبوتها وتوصيلها. ولا تتطلب أي تكوين إضافي. ومع ذلك، يمكن على الإنترنت العثور بسهولة على عنوان IP الافتراضي للموجه اللاسلكي وأسماء المستخدمين وكلمات المرور. ما عليك سوى إدخال عبارة البحث "default wireless router ip address" (عنوان ip الافتراضي للموجه اللاسلكي) أو "default wireless router passwords" (كلمات مرور الموجه اللاسلكي الافتراضية) للاطلاع على قائمة بالكثير من مواقع الويب التي توفر لك هذه المعلومات. ولذا ، يجب أن تكون الأولوية الأولى لديك هي تغيير تلك الإعدادات الافتراضية لأسباب تتعلق بالأمان.

للحصول على إمكانية الوصول إلى واجهة المستخدم الرسومية (GUI) لتكوين الموجه اللاسلكي، افتح مستعرض ويب. في حقل العنوان، أدخل عنوان IP الخاص الافتراضي للموجه اللاسلكي. يمكن أن يوجد عنوان IP الافتراضي في الوثائق المصاحبة للموجه اللاسلكي أو يمكنك البحث عنه على الإنترنت. يوضح الشكل عنوان IP رقم 192. 168. 0. 1، الذي يعد عنوانًا افتراضيًا شائعًا لبعض شركات التصنيع. ستظهر نافذة أمان تطالبك بالترخيص للوصول إلى واجهة المستخدم الرسومية (GUI) للموجه. وعادة ما يتم استخدام كلمة admin كاسم مستخدم افتراضي وكلمة مرور افتراضية. ونكرر أنه يمكنك مراجعة وثائق الموجه اللاسلكي أو البحث في الإنترنت.



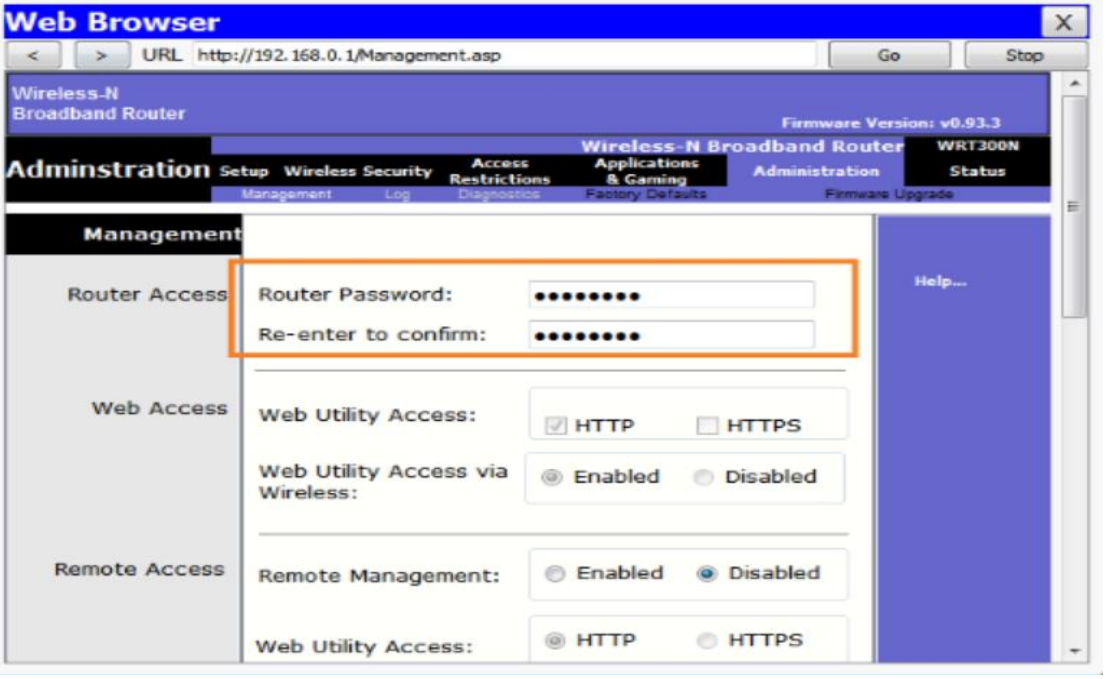
الإعداد الأساسي للشبكة:

بعد تسجيل الدخول، تفتح نافذة إعداد، كما هو مبين في الشكل التالي. تحتوي شاشة الإعداد على علامات تبويب أو قوائم لمساعدتك على التنقل عبر مهام التكوين المتنوعة في الموجِّه. ويكون من الضروري في الغالب أن تحفظ الإعدادات التي تم تغييرها في نافذة قبل المتابعة إلى نافذة أخرى.

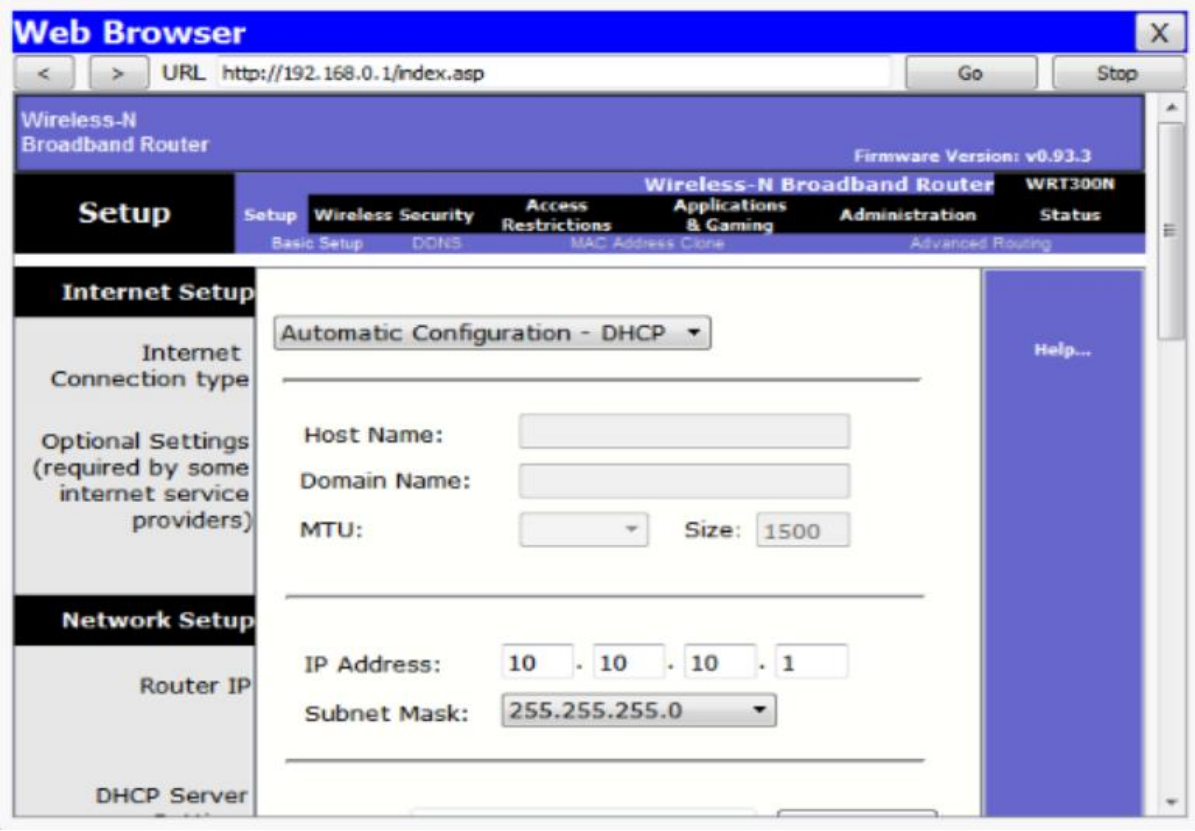


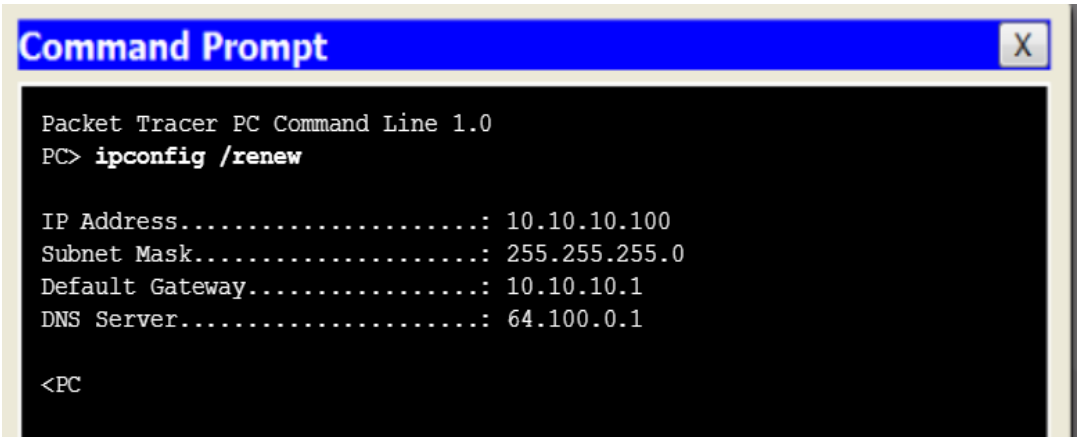
أما الآن فأفضل ممارسة هي إجراء تغييرات على الإعدادات الافتراضية.

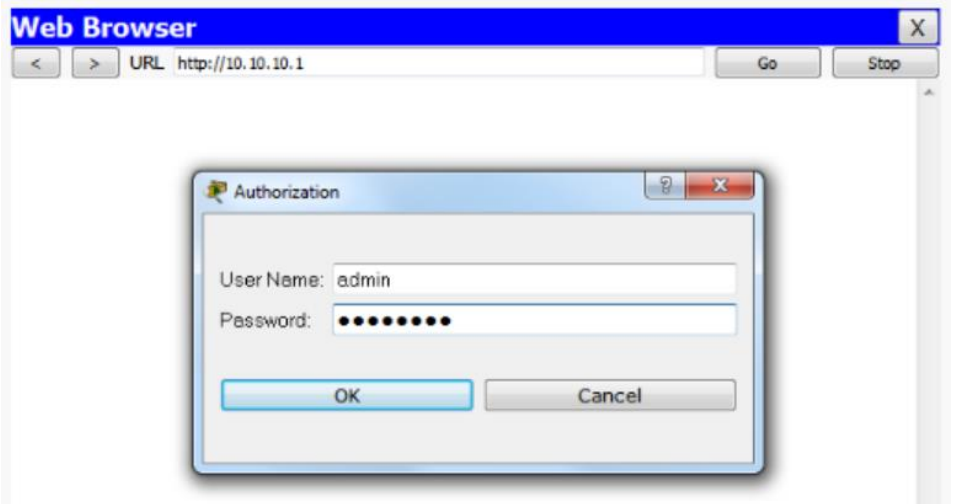
Network Device Access Permissions (أذونات الوصول إلى جهاز الشبكة): قم بتغيير اسم المستخدم الافتراضي وكلمة المرور الافتراضية في بعض الأجهزة، يكون مسموحًا بإعادة تعيين كلمة المرور فقط. بعد تغيير كلمة المرور، سيطلب الموجه اللاسلكي الترخيص ثانية، كما هو موضح في الصورة التالية:



Router IP Address (عنوان IP للموجِّه): قم بتغيير عنوان IP الافتراضي للموجِّه. من أفضل الممارسات المتبعة استخدام عنوان IP الخاص داخل الشبكة. يُستخدم عنوان IP 10. 10. 10. 1 كمثال في الشكل التالي. ولكنه يمكن أن يكون أي عنوان IP خاص تختاره. عندما تنقر فوق حفظ، ستفقد الوصول بشكل مؤقت إلى الموجه اللاسلكي. لاستعادة إمكانية الوصول، قم بتجديد إعدادات IP. ثم بعد ذلك، أدخل عنوان IP الجديد للموجه في مستعرض الويب ثم قم بالمصادقة بكلمة المرور الجديدة.


Web Browser
URL http://192.168.0.1/index.asp
Go
Stop
Wireless-N
Broadband Router
Firmware Version: v0.93.3
Setup
Wireless-N Broadband Router
WRT300N
Setup
Wireless Security
Access Restrictions
Applications & Gaming
Administration
Status
Basic Setup
DDNS
MAC Address Clone
Advanced Routing
Internet Setup
Internet Connection type
Automatic Configuration - DHCP
Optional Settings (required by some internet service providers)
Host Name:
Domain Name:
MTU:
Size:
1500
Help...
Network Setup
Router IP
IP Address:
10 . 10 . 10 . 1
Subnet Mask:
255.255.255.0
DHCP Server


Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC> ipconfig /renew
IP Address.....: 10.10.10.100
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 10.10.10.1
DNS Server.....: 64.100.0.1
<PC


Web Browser
URL http://10.10.10.1
Go
Stop
Authorization
User Name: admin
Password:
OK
Cancel

تكوين الموجه اللاسلكي:

بعد تأسيس اتصال بالموجه، يكون من الجيد تكوين بعض الإعدادات الأساسية للمساعدة على تأمين الشبكة اللاسلكية كما في الشكل التالي:

أوضاع الأمان	الوصف
Wired Equivalent Privacy WEP))	تشفير بيانات البث بين نقطة الوصول اللاسلكية والعميل باستخدام مفتاح تشفير 64 بت أو 128 بت.
بروتوكول سلامة المفاتيح المؤقتة (TKIP)	• تتفاوض حزمة تصحيح WEP هذه تلقائيًا على مفتاح جديد كل عدة دقائق. • ويساعد وضع TKIP في منع المهاجمين من الحصول على بيانات كافية لفك مفتاح التشفير.
معيار التشفير المتقدم (AES)	• نظام تشفير أكثر أمانًا من TKIP. • يتطلب AES أيضًا قوة حوسبة أكبر لتشغيل التشفير الأقوى.
الوصول المحمي بالدقة اللاسلكية (WPA)	• إصدار مُحسَّن من WEP وتم إنشاؤه كحل مؤقت حتى تم إقرار المعيار 802.11i. • الآن وبعد أن تم التصديق على المعيار 802.11i، فقد تم إصدار النظام WPA2. ويغطي هذا النظام معيار 802.11i بالكامل. • ويستخدم نظام WPA تشفيرًا أقوى بكثير من تشفير WEP.
الوصول المحمي بالدقة اللاسلكية 2 (WPA)	• إصدار مُحسَّن من نظام WPA يدعم التشفير الأكثر قوة، وهو ما يوفر أمانًا على مستوى الحكومة. • ويمكن تمكين نظام WPA2 باستخدام مصادقة كلمة المرور (في حالة الاستخدام الشخصي) أو مصادقة الخادم (في حالة استخدام المؤسسات).

وهناك خدمات أمان إضافية، مثل عناصر التحكم الأبوي أو تصفية المحتوى، ربما تتوفر في الموجه اللاسلكي. وربما تكون أوقات الوصول إلى الإنترنت مقصورة على أيام أو ساعات معينة، ويمكن حجب عناوين IP وكلمات رئيسية محددة. ويختلف موقع وعمق هذه الميزات بحسب الشركة المصنعة للموجه وطرازه.

اختبار الاتصال بالشبكة:

يمكنك استخدام أوامر واجهة سطر أوامر مختلفة لاختبار اتصال الشبكة. يمكن تنفيذ أوامر واجهة سطر أوامر من نافذة موجه الأوامر.

لفتح نافذة موجه الأوامر في Windows، من على شاشة البدء، اكتب command، ثم حدد موجه الأوامر.

بصفتك فنيًا، فمن الضروري أن تكون على دراية بالأوامر التالية:

ipconfig: يُستخدم هذا الأمر لعرض معلومات التكوين الأساسية لجميع مهايئات (محولات) الشبكة. يعرض الجدول الموجود بالشكل خيارات الأوامر المتوفرة. لاستخدام أحد الخيارات، أدخل ipconfig ثم مسافة ثم العلامة المائلة / ثم الخيار بلا مسافة (مثل، ipconfig /all).

ping: يُستخدم هذا الأمر لاختبار الاتصال الأساسي بين الأجهزة. عند استكشاف مشكلة في الاتصال وإصلاحها، قم بإجراء اختبار اتصال للكمبيوتر والبوابة الافتراضية وعنوان IP للإنترنت. كما يمكنك أيضًا اختبار اتصال الإنترنت ونظام DNS (نظام أسماء المجالات) عند تنفيذ الأمر ping لأحد مواقع الويب الشائعة. في موجه الأوامر، أدخل ping destination_name (مثل ping www. cisco. com). لإجراء مهام محددة أخرى، يمكنك إضافة خيارات إلى الأمر ping.

net: يُستخدم هذا الأمر لإدارة أجهزة الكمبيوتر على الشبكة والخوادم، والموارد مثل محركات الأقراص والطابعات. وتستخدم أوامر net بروتوكول NetBIOS في Windows. تعمل هذه الأوامر على بدء تشغيل خدمات الشبكة وإيقافها وتكوينها.

netdom: يُستخدم هذا الأمر لإدارة حسابات الكمبيوتر وضم أجهزة كمبيوتر إلى مجال وإجراء مهام أخرى خاصة بالمجال.

nbtstat: يُستخدم هذا الأمر لإظهار الإحصائيات والاتصالات الحالية والخدمات قيد التشغيل على أجهزة الكمبيوتر المحلية والبعيدة.

tracert: يُستخدم هذا الأمر لتتبع المسار الذي تسلكه الحزم من الكمبيوتر الخاص بك إلى مضيف وجهة. في موجه الأوامر، أدخل tracert اسم المضيف. تكون أول قائمة في شاشة النتائج هي البوابة الافتراضية لديك. بينما تكون كل قائمة بعد ذلك عبارة عن الموجه الذي تنتقل الحزم من خلاله لتصل إلى الوجهة. يعرض الأمر Tracert مكان توقف الحزم، مشيرًا إلى مكان حدوث المشكلة. إذا ظهرت بالقوائم مشكلات بعد البوابة الافتراضية، فهذا قد يعني أن المشكلات لها علاقة بخادم ISP (موفر خدمة الإنترنت) أو الإنترنت أو الوجهة.

nslookup: يُستخدم هذا الأمر لاختبار خوادم DNS واستكشاف أخطائها وإصلاحها. ويرسل هذا الأمر استعلامات إلى خادم DNS لاكتشاف عناوين IP أو أسماء الأجهزة المضيفة. في موجه الأوامر، أدخل nslookup اسم المضيف. يعمل الأمر Nslookup على إرجاع عنوان IP لاسم المضيف الذي تم إدخاله. يؤدي أمر nslookup معكوس، nslookup عنوان_IP إلى إرجاع اسم المضيف المطابق لعنوان IP الذي تم إدخاله.

ملاحظة: لكل أمر من هذه الأوامر العديد من خيارات الأمر. احرص على استخدام الخيار تعليمات (/؟) لعرض خيارات الأوامر.

خيارات الأمر ipconfig:

خيارات الأمر ipconfig	الغرض
/all	لعرض معلومات التكوين الكاملة لجميع مهايئات الشبكة.
/release	لتحرير عنوان IP لمهايئ الشبكة.
/renew	لتجديد عنوان IP لمهايئ (محول) الشبكة.
/flushdns	لإفراغ ذاكرة التخزين المؤقت التي تخزن معلومات نظام DNS.
/registerdns	لتحديث تأجير DHCP وإعادة تسجيل المهايئ باستخدام نظام DNS.
/displaydns	لإظهار معلومات نظام DNS في ذاكرة التخزين المؤقت.

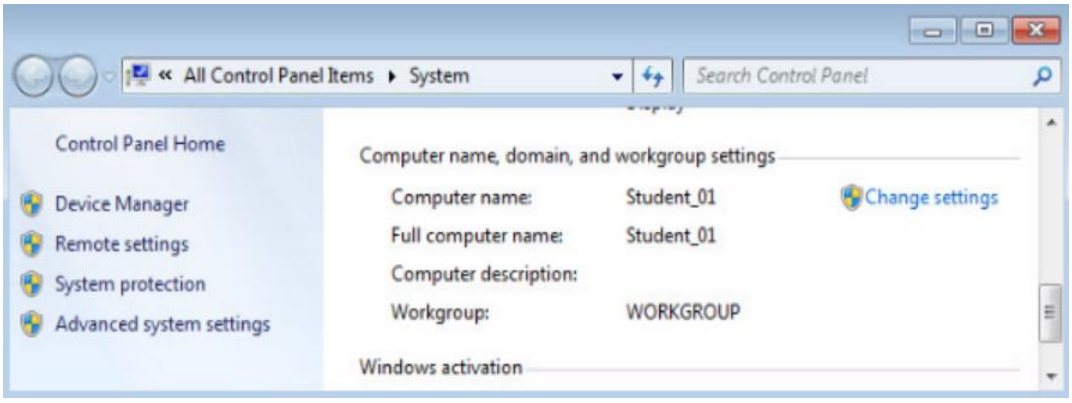
مشاركة الشبكة:

المجال ومجموعة العمل:

يُعد المجال ومجموعة العمل طريقتين لتنظيم أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة وإدارتها. تعرف على النحو التالي:

- **المجال:** هو مجموعة من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الإلكترونية ذات مجموعة مشتركة من القواعد والإجراءات التي تتم إدارتها كوحدة واحدة. ربما تكون أجهزة الكمبيوتر في المجال موجودة في مواقع مختلفة في العالم. ويدير أحد الخوادم المتخصصة ويُسمى وحدة التحكم في المجال جميع الجوانب المتعلقة بالأمان للمستخدمين وموارد الشبكة، مما يؤدي إلى مركزة الأمان والإدارة. على سبيل المثال، داخل النطاق، يستخدم بروتوكول الوصول لتغيير بيانات الدليل (LDAP) للسماح لأجهزة الكمبيوتر بالوصول إلى دلائل البيانات التي يتم توزيعها عبر الشبكة.
- **مجموعة العمل:** هي مجموعة من محطات العمل والخوادم الموجودة في شبكة LAN والتي تم تصميمها للاتصال وتبادل البيانات فيما بينها. وتتحكم كل محطة عمل فردية في حسابات المستخدم ومعلومات الأمان والوصول إلى البيانات والموارد الخاصة بها.

ويجب أن تكون جميع أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة جزءًا إما من مجال أو مجموعة عمل. عند تثبيت نظام التشغيل Windows للمرة الأولى على جهاز كمبيوتر، فإنه يتم تعيينه على مجموعة عمل تلقائيًا، كما هو مبين في الشكل.



الاتصال بمجموعة عمل أو مجال:

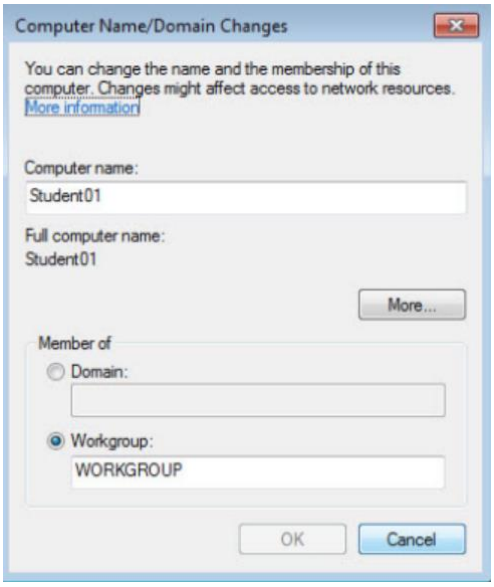
يجب أن تتشارك أجهزة الكمبيوتر نفس اسم المجال أو اسم مجموعة العمل قبل أن تتمكن من مشاركة الموارد. تحتوي أنظمة التشغيل القديمة على قيود أكثر بالنسبة لتسمية مجموعة العمل. إذا تكونت مجموعة العمل من أنظمة تشغيل حديثة وقديمة، فاستخدم اسم مجموعة العمل من الكمبيوتر الذي يعمل بنظام التشغيل الأقدم.

ملاحظة: قبل تغيير كمبيوتر من مجال إلى مجموعة عمل، تحتاج إلى اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصين بحساب ما في مجموعة عمل المسؤول المحلي.

لتغيير اسم مجموعة العمل، كما هو موضح في الشكل ، استخدم المسار التالي في Windows:

لوحة التحكم > النظام والأمان > النظام > تغيير الإعدادات > تغيير

ثم انقر فوق معرف الشبكة بدلاً من تغيير للوصول إلى أحد المعالجات حيث سيرشدك المعالج خلال عملية الانضمام إلى مجال أو مجموعة عمل. بعد تغيير اسم المجال أو اسم مجموعة العمل، ينبغي عليك إعادة تشغيل الكمبيوتر لتفعيل التغييرات.



مجموعة المشاركة المنزلية في Windows:

يمكن لكل أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بنظام التشغيل Windows وتنتمي إلى نفس مجموعة العمل أن تنتمي أيضًا إلى مجموعة مشاركة منزلية. لا يمكن أن يزيد عدد مجموعات المشاركة المنزلية لكل مجموعة عمل على أي شبكة عن مجموعة واحدة. ولا يمكن لأجهزة الكمبيوتر إلا أن تكون عضوًا في مجموعة مشاركة منزلية واحدة في المرة الواحدة.

يمكن لمستخدم واحد فقط في مجموعة العمل إنشاء مجموعة المشاركة المنزلية. ويمكن للمستخدمين الآخرين الانضمام إلى مجموعة المشاركة المنزلية، بشرط معرفتهم بكلمة مرور مجموعة المشاركة المنزلية. ويعتمد توفر مجموعة المشاركة المنزلية على ملف تعريف موقع الشبكة:

الشبكة المنزلية: مسموح لها بإنشاء مجموعة مشاركة منزلية أو الانضمام إليها.

شبكة عمل: غير مسموح لها بإنشاء مجموعة مشاركة منزلية أو الانضمام إليها، ولكن يمكنك رؤية الموارد ومشاركتها مع أجهزة كمبيوتر أخرى

شبكة عامة: لا تتوفر مجموعة مشاركة منزلية.

لتغيير كمبيوتر إلى وضع شبكة منزلية، اتبع هذه الخطوات:

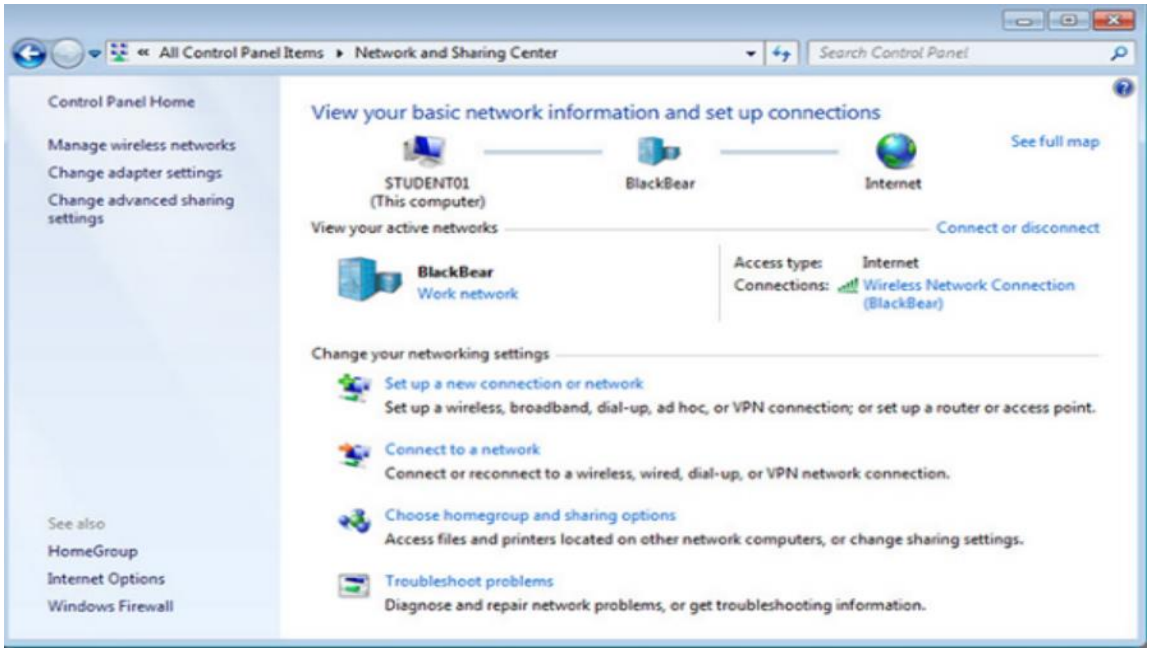
١ . انقر فوق ابدأ > لوحة التحكم > مركز الشبكة والمشاركة.

٢ . انقر فوق وضع موقع الشبكة المدرج في قسم عرض الشبكات النشطة في النافذة، على النحو الموضح في الشكل.

٣ . انقر فوق الشبكة المنزلية.

٤ . حدد ما الذي تريد مشاركته (مثل الصور والموسيقى وملفات الفيديو والمستندات والطابعات) ثم انقر فوق التالي.

٥ . انضم إلى مجموعة مشاركة منزلية أو قم بإنشائها.



لإنشاء مجموعة مشاركة منزلية، اتبع الخطوات التالية:

١ . انقر فوق ابدأ > لوحة التحكم > مجموعة المشاركة المنزلية.

٢ . انقر فوق إنشاء مجموعة مشاركة منزلية.

٣ . . حدد الملفات المراد مشاركتها ثم انقر فوق التالي.

٤ . . سجّل كلمة مرور مجموعة المشاركة المنزلية.

٥ . انقر فوق إنهاء.

عند انضمام جهاز كمبيوتر إلى مجموعة مشاركة منزلية، تصبح جميع حسابات المستخدمين على الكمبيوتر، باستثناء حساب الضيف، أعضاءً في مجموعة المشاركة المنزلية. إن كون الكمبيوتر جزءًا في مجموعة مشاركة منزلية، يجعل من السهل له مشاركة الصور والموسيقى ومقاطع الفيديو والمستندات والمكتبات والطابعات مع أشخاص آخرين في نفس مجموعة المشاركة المنزلية. ويتحكم المستخدمون في الوصول إلى الموارد الخاصة بهم. كما يمكن للمستخدمين أيضًا إنشاء مجموعة مشاركة منزلية أو الانضمام إليها بجهاز افتراضي في برنامج Windows Virtual PC.

لضم جهاز كمبيوتر إلى مجموعة مشاركة منزلية، اتبع الخطوات التالية:

١ . انقر فوق ابدأ > لوحة التحكم > مجموعة المشاركة المنزلية.

٢ . انقر فوق انضمام الآن.

٣ . حدد الملفات المراد مشاركتها ثم انقر فوق التالي.

٤ . اكتب كلمة مرور مجموعة المشاركة المنزلية، ثم انقر فوق التالي.

٥ . انقر فوق إنهاء.

لتغيير الملفات التي تمت مشاركتها على كمبيوتر، حدد ابدأ > لوحة التحكم > مجموعة المشاركة المنزلية. بعد إجراء التغييرات، انقر فوق حفظ التغييرات.

ملاحظة: إذا كان أحد أجهزة الكمبيوتر ينتمي إلى مجال ما، فيمكنك الانضمام إلى مجموعة مشاركة منزلية والوصول إلى الملفات والموارد الموجود على أجهزة كمبيوتر مجموعة المشاركة المنزلية الأخرى. وغير مسموح لك بإنشاء مجموعة مشاركة منزلية جديدة أو مشاركة الملفات والموارد الخاصة بك مع مجموعة مشاركة منزلية.

مشاركة الشبكات وتعيين محركات الأقراص:

تمثل مشاركة ملفات الشبكة وتعيين محركات أقراص الشبكة طريقة آمنة ومريحة لتوفير وصول سهل لموارد الشبكة. ويتحقق هذا بشكل خاص عندما تتطلب الإصدارات المختلفة لنظام التشغيل Windows الوصول إلى موارد الشبكة. يعد تعيين محرك أقراص محلي طريقة مفيدة للوصول إلى ملف واحد أو مجلدات محددة أو محرك أقراص كامل بين أنظمة التشغيل المختلفة عبر شبكة ما. يسمح لك تعيين أحد محركات الأقراص، والذي يتم من خلال تعيين حرف (من A إلى Z) للمورد الموجود على محرك أقراص بعيد، باستخدام محرك الأقراص البعيد كما لو أنه محرك أقراص محلي.

مشاركة ملفات الشبكة:

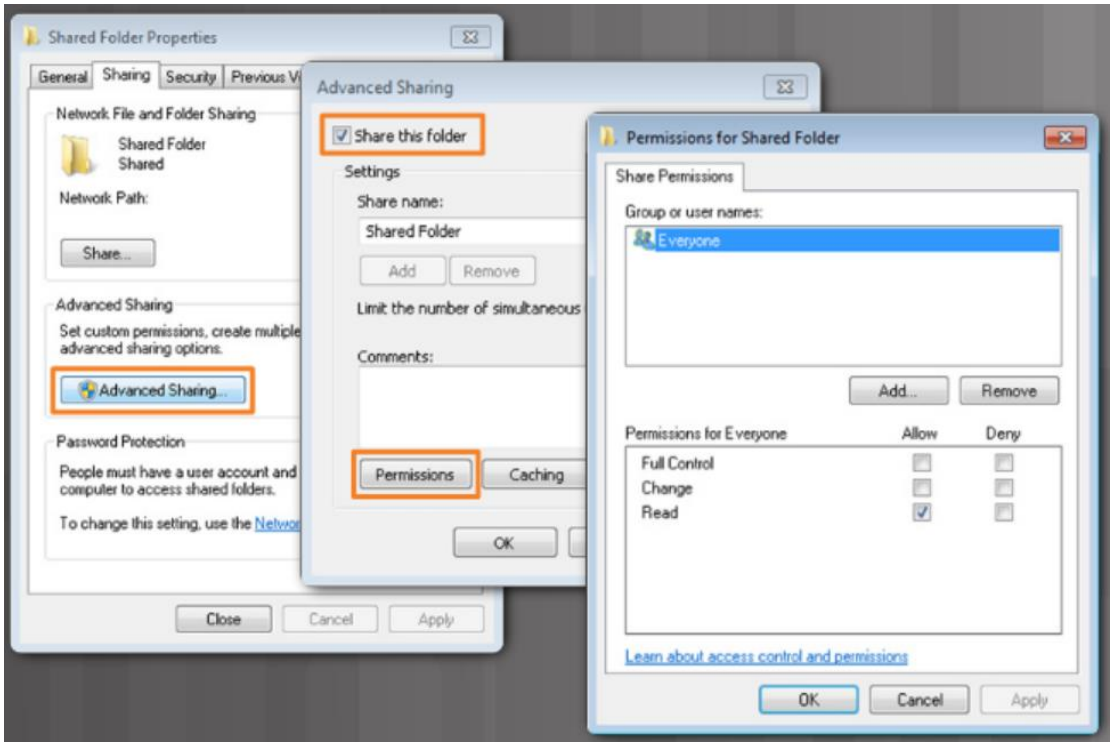
حدد أولاً الموارد التي ستتم مشاركتها عبر الشبكة ونوع الأذونات التي ستتوفر للمستخدمين للوصول إلى الموارد. تحدد الأذونات نوع وصول المستخدم للملف أو المجلد.

- **قراءة:** يمكن للمستخدم عرض أسماء الملفات والمجلدات الفرعية، والانتقال إلى المجلدات الفرعية، وعرض البيانات الموجودة في الملفات وتشغيل ملفات البرامج.

- **تغيير:** يمكن للمستخدم، بجانب أذونات "قراءة"، إضافة ملفات ومجلدات فرعية وتغيير البيانات في الملفات وحذف المجلدات الفرعية والملفات.
- **تحكم كامل:** يمكن للمستخدم، بجانب أذونات "تغيير" و"قراءة"، تغيير إذن الملفات والمجلدات في قسم NTFS وتولي ملكية الملفات والمجلدات.

لمشاركة المجلد، استخدم المسار التالي:

انقر بزر الفأرة الأيمن فوق المجلد > خصائص > مشاركة > مشاركة متقدمة > حدد مشاركة هذا المجلد > أذونات. حدد من يمكنه الوصول إلى المجلد ونوع الأذونات. يوضح الشكل نافذة الأذونات الخاصة بمجلد مشترك.



الاتصال بسطح المكتب البعيد:

يمكن للفنيين استخدام "سطح المكتب البعيد" و"المساعدة عن بعد" لإصلاح أجهزة الكمبيوتر وترقيتها. يسمح "سطح المكتب البعيد" للفنيين بعرض جهاز كمبيوتر والتحكم فيه من موقع بعيد،. وتتيح "المساعدة عن بعد" للفنيين مساعدة العملاء الذين يعانون من مشكلات من موقع بعيد،. كذلك تتيح المساعدة عن بعد للعميل أن يعرض في الوقت الحقيقي على الشاشة ما يجري إصلاحه أو ترقيته في الكمبيوتر.

للوصول إلى سطح المكتب البعيد في Windows، قم بالوصول إلى شاشة البدء، واكتب الاتصال بسطح المكتب البعيد، ثم انقر فوق أيقونة الاتصال بسطح المكتب البعيد.

يجب تمكين "المساعدة عن بعد" في نظام التشغيل Windows قبل إمكانية استخدامها. لتمكين المساعدة عن بعد والوصول إليه، اتبع هذه الخطوات:

١ . انقر بزر الفأرة الأيمن فوق الكمبيوتر الشخصي وحدد خصائص.

٢ . انقر فوق الإعدادات عن بُعد في النافذة النظام وحدد علامة التبويب بعيد.

٣ . حدد السماح باتصالات " المساعدة عن بعد" لهذا الكمبيوتر.

٤ . انقر فوق موافق.

للوصول إلى سطح المكتب البعيد في Windows، قم بالوصول إلى شاشة البدء، واكتب دعوة شخص ما للاتصال بالكمبيوتر لديك ثم اضغط على موافق . انقر فوق دعوة شخص تثق فيه إلى مساعدتك للسماح للمساعد بمشاركة التحكم في الكمبيوتر.

تقنيات الاتصال والانترنت واستكشاف الأخطاء

تقنيات النطاق الترددي العريض:

في تسعينيات القرن العشرين، كان الإنترنت يُستخدم عادةً لنقل البيانات. وقد كانت سرعات الإرسال بطيئة مقارنة بالاتصالات عالية السرعة المتاحة حاليًا. والتي يتميز فيها النطاق الترددي الإضافي بإتاحة إمكانية إرسال الصوت والفيديو وكذلك البيانات. أما في الوقت الحالي، فهناك طرق كثيرة للاتصال بالإنترنت. وتعرض شركات الهاتف والموفرة للكبلات وشركات الأقمار الصناعية والاتصالات الهاتفية الخاصة اتصالات عريضة النطاق بالإنترنت للاستخدام في الشركات والاستخدام المنزلي.

الهاتف التماثلي (التناظري):

يُرسل الهاتف التناظري، ويُطلق عليه أيضًا خدمة الهاتف القديمة العادية (POTS)، إشاراته عبر خطوط هاتفية صوتية قياسية. ويستخدم هذا النوع من الخدمات المودم التناظري لإجراء مكالمة هاتفية على مودم آخر في موقع بعيد، مثل موفر خدمة الإنترنت. ويستخدم المودم خط الهاتف لإرسال البيانات واستلامها. وتُعرف طريقة الاتصال هذه بالطلب الهاتفي.

النطاق العريض:

يُعد النطاق العريض تقنية تُستخدم لإرسال الإشارات البعيدة واستلامها باستخدام ترددات مختلفة تمر عبر كيبل واحد. فعلى سبيل المثال، يمكن للكيبل المستخدم في استقبال إشارة التلفزيون الكيبلي للمنزل نقل عمليات إرسال شبكة الحواسيب في نفس الوقت. ولأن نوعي الإرسال يستخدمان ترددات مختلفة، فهما لا يتداخلان بعضهما مع بعض.

ويستخدم النطاق الترددي العريض مجموعة كبيرة من الترددات التي يمكن تقسيمها إلى قنوات أيضًا. وفي صناعة الشبكات، يصف مصطلح "النطاق الترددي العريض" طرق الاتصالات التي تنقل إشارتين أو أكثر في نفس الوقت. وتزيد عملية إرسال إشارتين أو أكثر في نفس الوقت من معدل الإرسال. تشتمل بعض اتصالات الشبكة عريضة النطاق على الكبلات وDSL (خطوط المشترك الرقمية) والأقمار الصناعية.

خط المشترك الرقمي DSL:

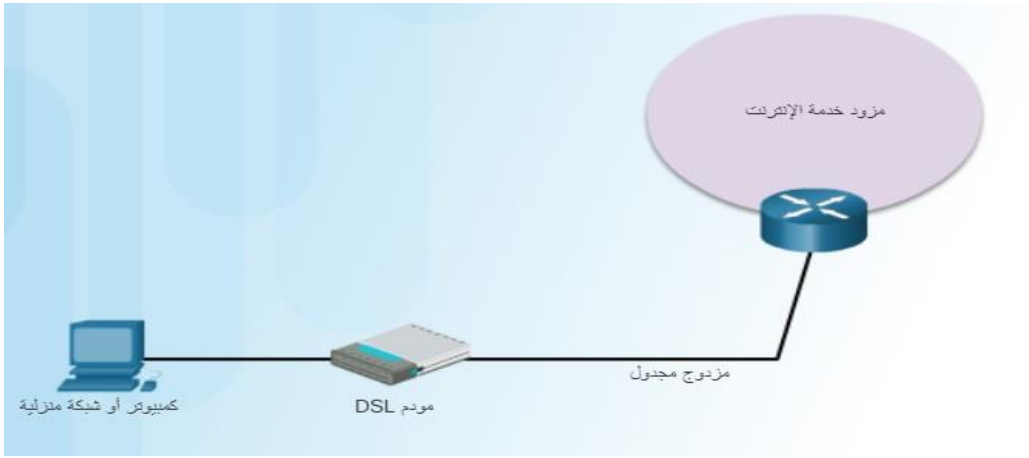
تتميز خدمة DSL (خط المشترك الرقمي) بأنها خدمة دائمة الاتصال، مما يعني عدم وجود حاجة لإجراء طلب هاتفي في كل مرة ترغب فيها بالاتصال بالإنترنت. وتستخدم خدمة DSL خطوط الهاتف النحاسية الموجودة لتوفير اتصال البيانات الرقمية بسرعات عالية بين المستخدمين النهائين وشركات الهاتف.

في خدمة DSL، تُنقل إشارات الصوت والبيانات على ترددات مختلفة عبر أسلاك الهاتف النحاسية. ويُستخدم مرشح لمنع تداخل إشارات DSL مع إشارات الهاتف. يتم توصيل مرشح DSL بين كل هاتف ومقبس هاتف.

ولا يتطلب مودم DSL مرشحًا. كما أن مودم DSL لا يتأثر بترددات الهاتف. إن مودم DSL يمكن توصيله مباشرةً بالكمبيوتر الخاص بك، كما هو مبين في الشكل التالي. كما يمكن توصيله بجهاز شبكة لمشاركة اتصال الإنترنت مع العديد من أجهزة الحواسيب.

خط المشترك الرقمي غير المتماثل ADSL:

تتميز ADSL (خدمة خط المشترك الرقمي غير المتماثل) بقدرات مختلفة للنطاق الترددي في كل اتجاه. حيث يُعد التنزيل استلام البيانات من الخادم إلى المستخدم النهائي. بينما يُعد التحميل إرسال البيانات من المستخدم النهائي إلى الخادم. كما تتميز خدمة ADSL بمعدل تنزيل سريع مفيد للمستخدمين الذي يقومون بتنزيل كميات كبيرة من البيانات. وتنخفض سرعة معدل التحميل لخدمة ADSL عن معدل التنزيل. لا تعمل خدمة ADSL بشكل جيد عند استضافة خادم ويب أو خادم FTP (بروتوكول نقل الملفات)، حيث يشتمل كلاهما على أنشطة إنترنت تحتاج إلى التحميل الكثيف.



خدمة الإنترنت اللاسلكي على خط الرؤية:

تعد خدمة الإنترنت اللاسلكي على خط الرؤية خدمة دائمة الاتصال تستخدم إشارات لاسلكية لنقل إمكانية الوصول إلى الإنترنت، كما هو مبين في الشكل. تُرسل الإشارات اللاسلكية من برج إلى جهاز الاستقبال يُوصِلُه العميل بأحد أجهزة الكمبيوتر أو أجهزة الشبكة. ويلزم توفر مسار واضح بين برج الإرسال والعميل. وقد يتصل البرج بالأبراج الأخرى أو يتصل مباشرة بوصلة جزء الشبكة الرئيسي للإنترنت (شبكة تجميع أو العمود الفقري). إن المسافة التي يمكن للإشارة اللاسلكية قطعها وهي لا تزال قوية بما يكفي لتوفير إشارة واضحة تعتمد على تردد الإشارة. فالتردد الأقل البالغ ٩٠٠ ميجاهرتز يمكنه الانتقال لمسافة تبلغ٦٥ كم، بينما لا يمكن لتردد أعلى يبلغ ٥. ٧ جيجاهرتز الانتقال سوى لمسافة تزيد على ٣ كم. ويمكن أن تؤثر الظروف المناخية القاسية والأشجار والمباني العالية على قوة الإشارة والأداء.

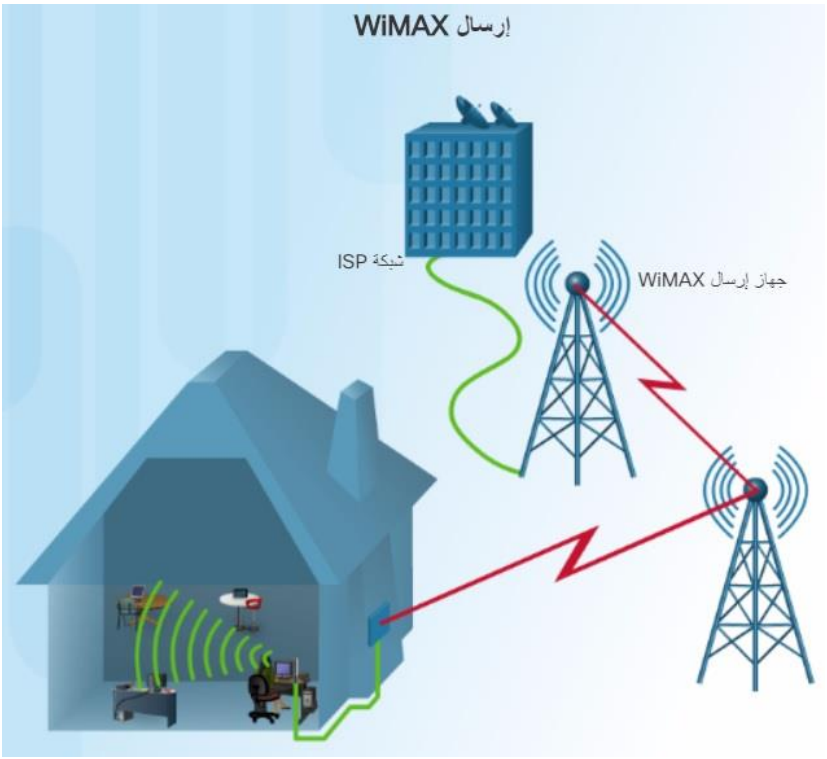
:WiMAX

يعد التشغيل البيني العالمي للوصول عبر موجات الميكروويف (WiMAX) تقنية لاسلكية مستندة إلى IP والنطاق الترددي الواسع 4G وتقدم سرعة فائقة عند وصول الأجهزة المحمولة إلى الإنترنت، كما هو مبين في الشكل. وتُمثل تقنية WiMAX معيارًا يُسمى IEEE 802. 16e. وتدعم شبكة بحجم MAN وتصل سرعات التنزيل بها إلى ٧٠ ميجابت/ثانية، كما تصل مسافاتها إلى ٣٠ ميلاً (٥٠ كم). إن مستويات الأمان وجودة الخدمة QoS لتقنية WiMAX تكافئ الشبكات الخلوية.

تستخدم تقنية WiMAX الإرسال ذا طول موجي منخفض، والذي يتراوح عادةً بين ٢ جيجاهرتز و١١ جيجاهرتز. هذه الترددات ليس من السهل قطعها من قِبل العوائق المادية لأن بإمكانها التغلب على العقبات بشكل أفضل من الترددات الأعلى. ويتم دعم تقنية المدخلات المتعددة والمخرجات المتعددة (MIMO)، مما يعني أنه يمكن إضافة هوائيات إضافية لزيادة معدل للنقل المحتمل.

وهناك طريقتان لإرسال إشارة WiMAX:

- WiMAX الثابتة: خدمة من نقطة إلى نقطة أو من نقطة إلى نقاط متعددة بسرعات تصل إلى ٧٢ ميجابت/ثانية، كما يبلغ نطاقها ٣٠ ميلاً (٥٠ كم).
- WiMAX المتنقلة: خدمة متنقلة، مثل تقنية Wi-Fi، ولكن بسرعات أعلى ونطاق إرسال أطول.



تقنيات الاتصال خلوي

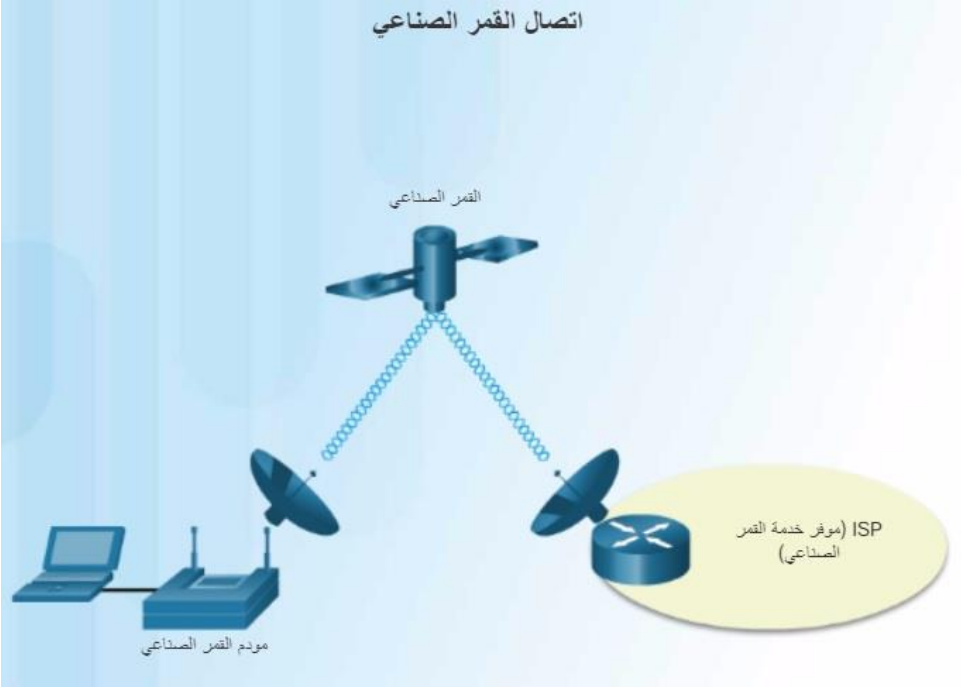
تمكّن تقنية الشبكة الخلوية نقل الصوت والفيديو والبيانات. ومع تثبيت مهايئ شبكة WAN (الشبكة الواسعة) الخلوية، يمكن للمستخدم الوصول إلى الإنترنت عبر الشبكة الخلوية. وهناك خصائص مختلفة لشبكة WAN الخلوية:

- 1G: صوت تناظري فقط.
- 2G: صوت رقمي، ومكالمات جماعية، ومعرّف المتصل؛ سرعات البيانات أقل من ٩. ٦ كيلوبت/الثانية.
- 5G .2: لتوفير سرعات نقل بيانات تتراوح بين ٣٠ كيلوبت/ثانية و٩٠ كيلوبت/ثانية؛ وتدعم استعرض الويب وتنزيلات مقاطع الصوت والفيديو القصيرة والألعاب والتطبيقات ونغمات الرنين.
- 3G: لتوفير سرعات نقل بيانات تتراوح بين ١٤٤ كيلوبت/ثانية و٢ ميجابت/ثانية؛ تدعم الفيديو كامل الحركة وتدفق الموسيقى وتشغيل الألعاب ثلاثية الأبعاد واستعراض أسرع للويب.
- 5G .3: لتوفير سرعات نقل بيانات تتراوح بين ٣٨٤ كيلوبت/ثانية و١٤. ٤ ميجابت/ثانية؛ تدعم تدفق الفيديو عالي الجودة ومؤتمرات الفيديو بجودة عالية وتقنية VoIP (إرسال الصوت عبر بروتوكول الإنترنت).
- 4G: لتوفير سرعات نقل بيانات تتراوح بين ٥. ٨ ميجابت/ثانية و٦٧٢ ميجابت/ثانية في حالة التنقل، وما يصل إلى ١ جيجابت/ثانية في حالة الثبات؛ وتدعم نقل الصوت عبر بروتوكول الانترنت VOIP وخدمات الألعاب والوسائط المتعددة المتدفقة بجودة عالية وبروتوكول IPv6 (بروتوكول الإنترنت الإصدار ٦).

القمر الصناعي

يعد القمر الصناعي ذو النطاق الترددي العريض بديلاً للعملاء ممن يتعذر عليهم الحصول على الاتصالات الكبلية أو اتصالات DSL. لا يتطلب اتصال القمر الصناعي توفير خط هاتف أو كابلات، ولكنه يستخدم طبق استقبال إشارة القمر الصناعي لإجراء اتصال ثنائي الاتجاه. يرسل طبق استقبال إشارة القمر الصناعي الإشارات ويستقبلها من وإلى قمر صناعي يعيد هذه الإشارات مرة أخرى لأحد مزودي الخدمة، كما هو مبين في الشكل التالي. يمكن أن تصل سرعات التنزيل إلى ١٠ ميجابت/الثانية أو أعلى، بينما تبلغ سرعة التحميل حوالي عشر (١٠/١) سرعات التنزيل. يستغرق الأمر بعض الوقت لتمرير الإشارة القادمة من طبق القمر الصناعي إلى موفر خدمة الإنترنت (ISP) من خلال القمر الصناعي الذي يدور

حول الأرض. وبسبب زمن الوصول هذا ، يصعب استخدام تطبيقات حساسة للوقت، مثل ألعاب الفيديو وVoIP (نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت) ومؤتمرات الفيديو.



النطاق الترددي العريض للألياف

يوفر النطاق الترددي العريض للألياف سرعات توصيل أعلى ونطاقًا ترددياً أسرع من أجهزة مودم الكبل وخدمة DSL. حيث يمكن للنطاق الترددي العريض للألياف توصيل خدمات رقمية عديدة، مثل الهاتف والفيديو والبيانات ومؤتمرات الفيديو في نفس الوقت.

تحديد ISP للعميل:

يتوفر العديد من حلول شبكة WAN (شبكة الاتصال الواسعة) للتوصيل بين المواقع أو الاتصال بالإنترنت. وتوفر خدمات اتصال شبكة WAN سرعات ومستويات مختلفة للخدمة. ينبغي لك إدراك كيفية اتصال المستخدمين بالإنترنت وميزات أنواع الاتصال المختلفة وعيوبها. وقد يكون لـ ISP (موفر خدمة الإنترنت) الذي تختاره تأثيرًا ملحوظًا على مستوى خدمة الشبكة.

هناك أربعة اعتبارات عند أي توصيل بالإنترنت:

- التكلفة.
- السرعة.

- الموثوقية.
- التوفر.

ابحث عن أنواع الاتصال التي يعرضها موفرو خدمة الإنترنت ISP قبل تحديد أحدها. وتحقق من الخدمات المتوفرة في منطقتك. قارن بين سرعات الاتصالات وموثوقيتها وتكلفتها قبل الالتزام باتفاقية الاشتراك بالخدمة.

النوع	المزايا	العيوب	السرعة
POTS	متوفرة على نطاق واسع	▪ سرعات منخفضة جداً ▪ لايمكن استقبال مكالمات الهاتف أثناء التوصيل	٥٦ كيلوبت في الثانية كحد أقصى
ISDN	سرعات أعلى من POTS	لاتزال أبطأ بكثير من تقنيات النطاق الترددي العريض الأخرى	BRI - تصل إلى ١٢٨ كيلوبت في الثانية PRI - تصل إلى ٢.٠٤٨ ميجابت/ثانية
DSL	تكلفة منخفضة	المسافة من المكتب المركزي التي تؤثر على السرعة	٢٤ كيلوبت في الثانية – ١٠٠ ميجابت/ثانية
الكيبل	سرعة عالية جداً	سرعات تحميل بطيئة	٢٧ كيلوبت في الثانية – ١٦٠ ميجابت/ثانية
القمر الصناعي	يتم توفيرها في الأماكن التي لاتوجد بها خدمة DSL وخدمة توصيل الكيبل	أعلى تكلفة من تقنيات النطاق الترددي العريض الأخرى وتتأثر بظروف الطقس	حتى ١٠ ميجابت/ثانية أو أكثر
اتصال خلوي	متوفرة لمستخدمي الهواتف المحمولة	لا يمكن الوصول إليها في كل مكان	٢٠ كيلوبت في الثانية وأعلى وفقاً للتقنية المستخدمة

مركز البيانات والحوسبة السحابية:

مركز البيانات:

مع تطور المؤسسة، فإنها تحتاج إلى قدرات زائدة للحوسبة ومساحة تخزين محرك الأقراص الثابتة. وإذا لم تتم معالجة هذا الأمر، فإن هذا سيؤثر على قدرة المؤسسة على تقديم خدمات حيوية. وبفقدان تلك الخدمات الحيوية، تقل درجة رضا العملاء، ويقل الدخل، بل قد يصل الأمر في بعض الحالات إلى فقدان الممتلكات أو الحياة.

وعادة ما تمتلك المؤسسات الكبرى مركز بيانات لإدارة احتياجات المؤسسة للوصول إلى البيانات والتخزين. وفي مراكز البيانات أحادية المستأجر هذه، تكون المؤسسة هي العميل أو

المستأجر الوحيد الذي يستخدم خدمات مراكز البيانات. ومع ذلك، ونظرًا لأن مقدار البيانات يستمر في التوسع، فإن المؤسسات الكبرى أيضًا توسع سعة تخزين البيانات من خلال استخدام خدمات مراكز بيانات من جهات خارجية.

في الوقت الراهن، يوجد أكثر من ٣٠٠٠ مركز بيانات حول العالم يوفر خدمات استضافة عامة للمؤسسات. وهناك مراكز بيانات كثيرة مملوكة ومدارة من قِبل صناعات خاصة ومخصصة للاستخدام الخاص.

مقارنة الحوسبة السحابية بمركز البيانات:

غالبًا ما يتم استخدام المصطلحين "مركز البيانات" و"الحوسبة السحابية" على نحو غير صحيح. فيما يلي التعريفان الصحيحان لمركز البيانات والحوسبة السحابية:

مركز البيانات: يكون في العادة مرفق لتخزين البيانات ومعالجتها وتتم إدارته من قِبل قسم تقنية المعلومات داخل الشركة أو موقع خارجي مؤجر.

الحوسبة السحابية: تكون في العادة خدمة خارج الموقع وتوفر وصولاً عند الطلب لمجموعة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للتكوين. ويمكن تزويد هذه الموارد بسرعة وتحريرها بجهد ضئيل من الإدارة.

يستخدم مزودوا الخدمة السحابية مراكز البيانات للموارد المستندة إلى السحابة والخدمات السحابية الخاصة بهم لضمان توفر خدمات البيانات والموارد، يحتفظ الموفرون في الغالب بمساحة في العديد من مراكز البيانات البعيدة.

سمات الحوسبة السحابية:

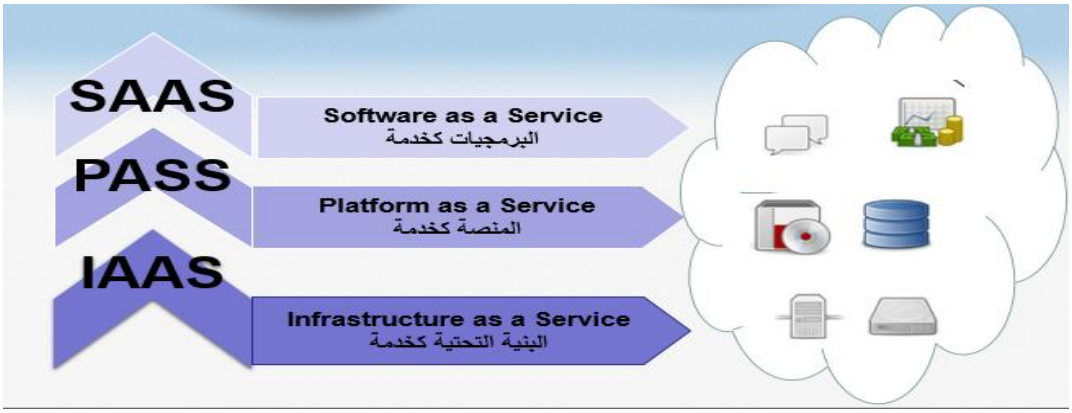
يتضمن نموذج السحابة خمس سمات:

- الخدمة الذاتية عند الطلب: يمكن لمسؤول الشبكة شراء مساحة حوسبة إضافية في السحابة دون الحاجة إلى التفاعل مع شخص آخر.
- وصول عريض إلى الشبكة: يتوفر الوصول إلى السحابة باستخدام مجموعة كبيرة من الأجهزة العميلة، مثل أجهزة الحاسب، وأجهزة الحاسب المحمول، والأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية.
- تجميع الموارد: تتم مشاركة سعة الحوسبة الخاصة بموفر السحابة بين كل عملائه ويمكن تعيينها وإعادة تعيينها استنادًا إلى طلب العميل.

- المرونة السريعة: حيث إن تخصيص الموارد للعملاء يمكن توسيعها أو التعاقد بشأنها عند الطلب. بالنسبة للعميل، تبدو موارد وقدرات موفر الخدمة السحابية غير محدودة.
- الخدمة قابلة للقياس: يمكن مراقبة استخدام الموارد بسهولة والتحكم فيه وإعداد تقرير بشأنه وتوفير الفواتير الخاصة به لتقديم رؤية كاملة لكل من موفر خدمة السحابة والعميل.

نماذج الخدمات السحابية:

توجد ثلاثة نماذج رئيسية للخدمات السحابية:



- البرمجيات كخدمة Software as a Service (SaaS):

يعد موفر السحابة مسؤولاً عن الوصول إلى الخدمات، مثل البريد الإلكتروني وخدمات الاتصال وأسطح المكتب الافتراضية، التي يتم تقديمها عبر الإنترنت.

- المنصة كخدمة Platform as a Service (PaaS):

يعد موفر السحابة مسؤولاً عن الوصول إلى خدمات وأدوات التطوير المستخدمة لتقديم التطبيقات.

- البنية الأساسية كخدمة Infrastructure as a Service (IaaS):

يعد موفر السحابة مسؤولاً عن الوصول إلى أجهزة الشبكة وخدمات الشبكة الافتراضية والبنية الأساسية للشبكة الداعمة.

أنواع السحابة الأربعة هي:

- خاصة : محددة بمنظمة معينة أو كيان محدد كبنك أو جامعة أو الحكومة.
- عامة : وتتوفر لعموم الناس.
- مجتمعية: بيئة سحابية يتم إنشاؤها لتلبية احتياجات مجال معين كوسائل الإعلام أو الرعاية الصحية.
- هجينة: تتكون من اثنتين أو أكثر من السحب (مثل:جزء مجتمعي، وجزء عام).

أساليب الصيانة الوقائية:

صيانة الشبكة:

هنالك أساليب شائعة للصيانة الوقائية ينبغي إجراؤها دائمًا حتى تعمل الشبكة بشكل سليم. فإذا تعطل جهاز كمبيوتر واحد في مؤسسة ما، فلن يتأثر بذلك إلا مستخدم ذلك الجهاز عادةً. أما إذا تعطلت الشبكة، فلن يتمكن معظم المستخدمين أو كلهم من العمل.

تتماثل أهمية إجراء الصيانة الوقائية للشبكة مع أهمية إجرائها لأجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة. ويجب عليك فحص حالة الكابلات وأجهزة الشبكة والخوادم وأجهزة الحاسب للتأكد من الحفاظ على نظافتها وبقائها في حالة تشغيل جيدة. وتعد الحرارة إحدى أكبر المشاكل التي تواجه أجهزة الشبكة، وخاصة في غرفة الخادم. حيث لا تعمل أجهزة الشبكة بشكل جيد في حالة سخونتها الزائدة. وعند تجمع الغبار في أجهزة الحاسب، فهو

لايعيق التدفق المناسب للهواء البارد فحسب بل قد يؤدي إلى انسداد المراوح. لذلك فإن من المهم المحافظة على نظافة غرف الشبكة وتغيير مرشحات الهواء على فترات متقاربة. كما أن توفير مرشحات بديلة لتنفيذ عمليات الصيانة العاجلة تعد فكرة جيدة. كما ينبغي لك تطوير خطة لإجراء صيانة مجدولة زمنيًا والتنظيف في فواصل زمنية منتظمة. قد يساعد وجود برنامج صيانة على منع توقف عمل الشبكة وتعطل الأجهزة.

افحص جميع الكابلات كجزء من برنامج الصيانة الدورية المجدولة. وتأكد من وضع الملصقات على الكابلات بشكل صحيح وتأكد أيضاً من عدم انفصال الملصقات. استبدل الملصقات البالية أو التي تتعذر قراءتها. اتبع دائمًا إرشادات تسمية الكابلات التي تقدمها الشركة. تحقق من تركيب دعامات الكبلات بشكل صحيح وتأكد من عدم وجود نقاط ربط غير محكمة. فقد تصبح الكابلات تالفة ومتآكلة. حافظ على إجراء الإصلاح الجيد للكبلات للحفاظ على أداء الشبكة الجيد. راجع مخططات توصيل الكبلات إذا لزم الأمر.

تحقق من الكابلات في محطات العمل والطابعات. فغالبًا ما يتم تحريك الكابلات أو الاصطدام بها عندما تكون أسفل المكاتب. وقد تتسبب هذه الحالات في فقدان النطاق الترددي أو الاتصال.

وبوصفك فنيًا، فقد تلاحظ تعطل الأجهزة أو تلفها أو إصدارها أصوات غير معتادة. أبلغ مسؤول الشبكة في حالة ملاحظة أي من هذه المشاكل لمنع فترات تعطل الشبكة التي لا داعي لها. وينبغي لك أيضًا أن تتخذ الإجراءات الوقائية في عملية تعليم مستخدمي الشبكات. اشرح لمستخدمي الشبكات كيفية توصيل الكبلات وفصلها بشكل سليم، بالإضافة إلى كيفية نقلها، إذا لزم الأمر.

الخطوة 1: تحديد المشكلة	
الأسئلة المفتوحة الإجابة	• ما المشكلات التي تواجهك عند استخدام الكمبيوتر أو جهاز الشبكة؟ • ما البرامج التي تم تثبيتها على الكمبيوتر مؤخرًا؟ • ما الذي كنت تفعله عندما تم تحديد المشكلة؟ • ما رسالة الخطأ التي تلقيتها؟ • ما نوع اتصال الشبكة الذي يستخدمه الكمبيوتر؟
الأسئلة المحددة الإجابة	• هل قام أي شخص آخر باستخدام الكمبيوتر مؤخرًا؟ • هل بإمكانك رؤية أي ملفات أو طابعات مشتركة؟ • هل قمت بتغيير كلمة المرور مؤخرًا؟ • هل يمكنك الوصول إلى الإنترنت؟ • هل أنت قيد تسجيل الدخول إلى الشبكة حاليًا؟ • هل يواجه أي شخص آخر هذه المشكلة؟

الخطوة 2: وضع فرضية عن السبب المحتمل

الأسباب الشائعة لمشكلات الشبكة	• توصيلات الكبلات غير المحكمة • بطاقة NIC مركبة بشكل غير سليم • تعطل ISP • انخفاض قوة الإشارة اللاسلكية • عنوان IP غير صالح • مشكلة في خادم DNS • مشكلة في خادم DCHP • مشكلة في أجهزة الشبكة (المبدل والموجه وغير ذلك)

الخطوة 3: اختبار الفرضية لتحديد السبب

الخطوات الشائعة لتحديد السبب	• تحقق من توصيل جميع الكبلات في المواقع السليمة. • اخلع الكبلات والموصلات ثم أعد توصيلها. • أعد تمهيد الكمبيوتر أو جهاز الشبكة. • قم بتسجيل الدخول كمستخدم مختلف. • أصلح اتصال الشبكة أو أعد تمكينه. • اتصل بمسؤول الشبكة. • قم بتنفيذ الأمر ping إلى البوابة الافتراضية. • قم بالوصول إلى صفحة ويب بعيدة، مثل http://www.cisco.com.

الخطوة 4: وضع خطة عمل لحل المشكلة وتنفيذ الحل

إذا لم يتم الوصول إلى الحل في الخطوة السابقة، فيلزم إجراء مزيد من البحث لتنفيذ الحل.	• سجلات الإصلاح للدعم الفني • فنيون آخرون • مواقع الويب الخاصة بالأسئلة المتداولة للشركة المصنعة • مواقع الويب الفنية • مجموعات الأخبار • أدلة أجهزة الكمبيوتر • أدلة الأجهزة • المنتديات عبر الإنترنت • البحث على الإنترنت

الخطوة 5: التحقق من وظائف النظام بالكامل وتنفيذ الإجراءات الوقائية قدر المستطاع

تحقق من الوظائف بالكامل	• استخدم الأمر ipconfig /all لعرض معلومات عنوان IP لجميع مهايئات (محولات) الشبكة. • استخدم الأمر ping للتحقق من اتصال الشبكة. سيرسل الأمر حزمة إلى العنوان المحدد ويعرض معلومات الاستجابة. • استخدم الأمر NSLookup للاستعلام عن خادم اسم مجال الإنترنت. سيجيب هذا الأمر بقائمة من المضيفين في مجال ما أو المعلومات الخاصة بمضيف واحد. • استخدم الأمر Tracert لتحديد المسار الذي سلكته الحِزَم عند تنقلها عبر الشبكة. سيعرض هذا الأمر موطن الصعوبة في الاتصال بين الكمبيوتر وبين جهاز كمبيوتر آخر. • استخدم الأمر Net View لعرض قائمة بأجهزة الكمبيوتر في مجموعة عمل ما. سيعرض هذا الأمر الموارد المشتركة المتاحة على أي شبكة.

الخطوة 6: توثيق النتائج والإجراءات والمخرجات

توثيق النتائج والإجراءات والمخرجات	• مناقشة الحل المُنفَّذ مع العميل. • تأكد من قيام العميل بالتحقق من حل المشكلة. • تقديم جميع الأعمال الورقية للعميل. • توثيق الخطوات المُتخَذة لحل المشكلة في أمر العمل ودفتر يومية الفني. • توثيق أي مكونات مستخدمة في عملية الإصلاح. • توثيق الزمن المستغرق لحل المشكلة.

تطبيق عملية استكشاف الأخطاء وإصلاحها :

المشكلات والحلول الشائعة

تحديد المشكلة	الأسباب المحتملة	الحلول الممكنة
لمبات LED لبطاقة NIC غير مضيئة.	• كبل الشبكة مفصول أو تالف. • بطاقة NIC تالفة.	• أعد توصيل وصلة الشبكة بالكمبيوتر أو استبدلها. • استبدل بطاقة NIC.
يتعذر على المستخدم تنفيذ SSH بجهاز بعيد.	• لم يتم تكوين الجهاز البعيد لوصول برنامج SSH. • غير مسموح ببرنامج SSH من طرف المستخدم أو من شبكة خاصة.	• قم بتكوين الجهاز البعيد لوصول SSH. • قم بالسماح بوصول SSH من طرف المستخدم أو الشبكة.
يتعذر على الكمبيوتر المحمول اكتشاف الموجه اللاسلكي.	• تم تكوين الموجه/نقطة الوصول اللاسلكية باستخدام بروتوكول 802.11 مختلف. • لا يتم بث المعرف SSID. • تم تعطيل بطاقة NIC اللاسلكية في الكمبيوتر المحمول.	• قم بتكوين الموجه اللاسلكي باستخدام بروتوكول متوافق للكمبيوتر المحمول. • قم بتكوين الموجه اللاسلكي لبث معرّف SSID. • قم بتمكين بطاقة NIC اللاسلكية في الكمبيوتر المحمول.
الكمبيوتر به عنوان IP وهو 169.254.x.x.	• كبل الشبكة مفصول. • تم إيقاف تشغيل الموجه أو الاتصال رديء. • بطاقة NIC تالفة.	• أعد توصيل كبل الشبكة. • تأكد من تشغيل الموجه واتصاله بالشبكة بطريقة سليمة. • حرّر عنوان IP وقم بتجديده على جهاز الكمبيوتر. • استبدل بطاقة NIC.
لا يستجيب الجهاز البعيد لطلب اختبار الاتصال (ping).	• بشكل افتراضي يعطل جدار الحماية في نظام التشغيل Windows الأمر ping. • تم تكوين الجهاز البعيد بحيث لا يستجيب لطلبات اختبار الاتصال.	• اضبط جدار الحماية لتمكين بروتوكول ping. • قم بتكوين الجهاز البعيد بحيث يستجيب لطلب اختبار الاتصال.
يمكن لمستخدم الوصول إلى الشبكة المحلية ولكن يتعذر عليه الوصول إلى الإنترنت.	• عنوان البوابة غير صحيح أو لم يتم تكوينه. • ISP معطل.	• تأكد من تعيين عنوان البوابة الصحيح لبطاقة NIC. • اتصل بـ ISP للإبلاغ عن الانقطاع.
الشبكة تعمل بكامل وظائفها لكن الجهاز اللاسلكي لا يمكنه الاتصال بالشبكة.	• تم إيقاف تشغيل الإمكانية اللاسلكية للجهاز. • الجهاز خارج نطاق التغطية اللاسلكية. • يوجد تداخل ناتج من الأجهزة اللاسلكية الأخرى باستخدام نفس نطاق التردد.	• قم بتمكين القدرة اللاسلكية للجهاز. • اقترب أكثر من الموجه/نقطة الوصول اللاسلكية. • قم بتغيير الموجه اللاسلكي على قناة مختلفة.
إن جهاز الكمبيوتر الذي يعمل بنظام التشغيل Windows والمتصل بشبكة ليس بها إلا أجهزة كمبيوتر تعمل بنظام Windows لا يمكنه عرض الموارد المشتركة.	• اسم مجموعة العمل غير صحيح. • موقع الشبكة غير صحيح. • تم إيقاف ميزتي اكتشاف الشبكة ومشاركة الملفات.	• قم بتصحيح اسم مجموعة العمل. • قم بالتغيير إلى موقع الشبكة الصحيح. • قم بتشغيل ميزتي اكتشاف الشبكة ومشاركة الملفات.
لا يمكن للمستخدم تعيين محرك أقراص للشبكة.	• ليس لدى المستخدم الأذونات المناسبة. • مجموعة العمل غير صحيحة. • تم إيقاف ميزتي اكتشاف الشبكة ومشاركة الملفات.	• قم بتكوين الأذونات المناسبة لهذا المستخدم. • قم بتغيير اسم مجموعة العمل. • قم بتشغيل ميزتي اكتشاف الشبكة ومشاركة الملفات.

المراجـع

الرقم	المرجع
١	أساسيات تقنية المعلومات ، سيسكو ، أكاديمية سيسكو