

رابط الدرس الرقمي



www.ien.edu.sa

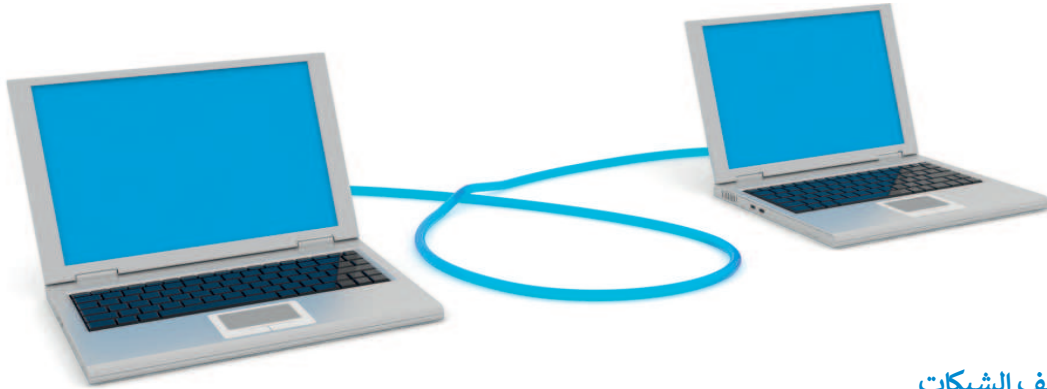
الشبكات السلكية واللاسلكية

الدرس الأول:

تصنف الشبكات إلى فئات مختلفة بناءً على النطاق الجغرافي، والوسيط الناقل، وتخطيط الشبكة، وكذلك استخدام الشبكات السلكية واللاسلكية في الاتصالات. ستتعرف في هذا الدرس على تصنيف الشبكات ومفهومها وخصائصها.

شبكات أجهزة الحاسب

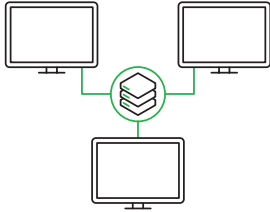
شبكة جهاز الحاسب عبارة عن جهاز حاسب أو أكثر، متصلة ببعضها البعض من أجل مشاركة الموارد (البيانات والأجهزة). تتكون شبكة جهاز الحاسب من جزأين أساسيين: الأجهزة الطرفية والنواقل التي تنقل البيانات بين هذه الأجهزة.



تصنيف الشبكات

يمكن تصنيف الشبكات إلى عدة تصنيفات رئيسة بناءً على:

- < النطاق الجغرافي الذي تغطيه الشبكة (شبكة محلية، شبكات متوسطة المجال، شبكات واسعة المجال).
- < الوسيط الناقل للبيانات (سلكي، لاسلكي).
- < تخطيط الشبكة (الناقل، الحلقة، النجمة، مخطط الشبكة، المخطط الهجين).



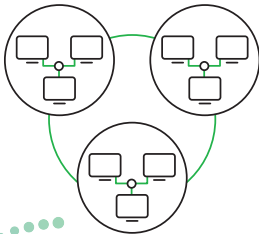
تصنيف الشبكات وفقاً للنطاق الجغرافي

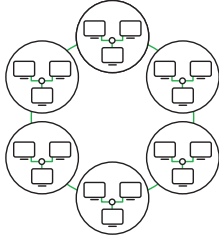
الشبكة المحلية (LAN) Local Area Network

تتكون من أجهزة حاسب متصلة ببعضها، موجودة في نطاق جغرافي ضيق (شركة، مؤسسة، بناية سكنية، ...)، وتحقق سرعات اتصال عالية. والغرض الرئيس من استخدام الشبكات المحلية هو مشاركة الموارد والخدمات مثل الملفات والطابعات.

الشبكة المتوسطة (MAN) Metropolitan Area Network

الشبكة متوسطة المجال (MAN) هي شبكة متوسطة الحجم ذات نطاق تغطية أكبر من نطاق الشبكة المحلية (LAN)، ولكنه أصغر من نطاق تغطية الشبكة واسعة المجال (WAN). يمتد نطاق هذه الشبكة ليشمل العديد من المباني في نفس المدينة أو البلدة، ويتم تكوينها بتوصيل مجموعة من الشبكات المحلية معاً. من الأمثلة النموذجية على هذا النوع شبكات الجامعات.





الشبكة الواسعة (WAN) Wide Area Network

هي عبارة عن ربط مجموعة من أجهزة الحاسب والشبكات المحلية LANS مع بعضها من خلال أجهزة الربط المستخدمة في نظم الشبكات، وبالتالي هي شبكة أجهزة حاسب متصلة ببعضها لا تقتيد بموقع جغرافي محدد، ويمكن أن يمتد ذلك ليشمل مواقع داخل دولة أو قارة (مثل شركة متعددة المواقع أو البنوك)، ويعتبر الإنترنت أكبر شبكة WAN في العالم.

الشبكات السلكية

تصنيف الشبكة وفقاً للوسيط الناقل

الشبكات اللاسلكية

تصنيف الشبكة وفقاً للوسيط الناقل

بناءً على هذا التصنيف، يمكن تصنيف الشبكات إلى:

< الشبكات السلكية (Wired Networks)

< الشبكات اللاسلكية (Wireless Networks)

الشبكات السلكية (Wired Networks)

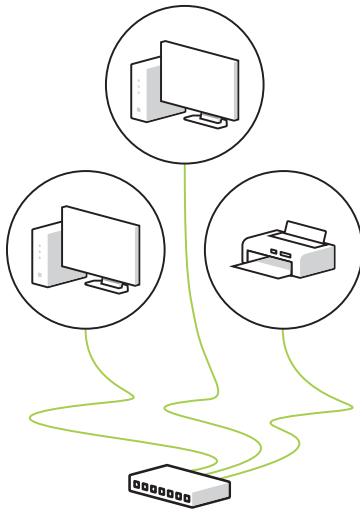
تستخدم الشبكة السلكية الكابلات لتوصيل الأجهزة، مثل أجهزة الحاسب أو التلفزيون والأجهزة الأخرى، بالإنترنت أو بشبكة أخرى.

في الشبكة السلكية، يتم نقل البيانات عبر وسيط فعلي. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من الاتصالات السلكية ذات النطاق العريض للاستخدامات الاستهلاكية أو السكنية:

< شبكة كابلات الشبكة.

< شبكة خط المشترك الرقمي (Digital Subscriber Line - DSL).

< شبكة الألياف الضوئية.



فيما يلي بعض خصائص الشبكات السلكية:

- 1 توفر الشبكات السلكية أداءً مميزاً من حيث السرعة والتكلفة، حيث تتراوح سرعتها بين 100 ميجا بايت و 1 جيجا بايت، وذلك بتكلفة منخفضة.
- 2 توفر جدران الحماية قدرات أفضل في حماية الشبكات السلكية، كما يمكن تثبيت برامج جدار الحماية بصورة مباشرة على كل جهاز حاسب.
- 3 المعدات والأدوات المستخدمة لتكوين الشبكات السلكية مثل توصيلات الشبكات الداخلية ومحولات وموزعات الشبكة تتميز بالكفاءة العالية.

من الأمور السلبية في الشبكات السلكية أن عملية توسيع هذه الشبكات يُعدُّ أمراً مكلفاً لضرورة توفير توصيلات جديدة وإعادة توجيه التوصيلات الموجودة سابقاً.



شبكة كابلات الشبكة

ستجد في هذا التصنيف أنواعًا مختلفة من كابلات الشبكة. على سبيل المثال، يمكنك استخدام كابلات إيثرنت (Ethernet Cables) لتوصيل أجهزة الشبكة الفعالة مثل أجهزة الحاسب المكتبية والنقالة ومحركات الأقراص الثابتة بالشبكة، وغيرها من الأجهزة على الشبكة المنزلية أو الشبكة المحلية (LAN).

لتتعرف على الكابلات المختلفة لنقل البيانات عبر الشبكة.

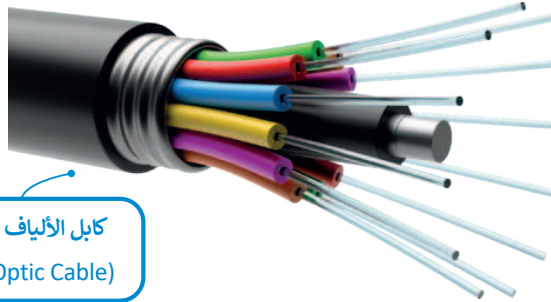
خصائص كابلات الشبكة		
النوع	السرعة	الاستخدام
الكابل المزدوج المجدول (Twisted Pair Cable)	تصل السرعة إلى 10 ميجابت في الثانية	شبكات المنازل والمكاتب
الكابل المحوري (Coaxial Cable)	تصل السرعة إلى 100 ميجابت في الثانية	تغذية وسائل الإذاعة
كابل الألياف الضوئية (Fiber Optic Cable)	تصل السرعة إلى 300 ميجابت في الثانية	مسافات طويلة وعالية الأداء شبكات البيانات (الكابلات البحرية، والعسكرية، والفضائية، والأدوات الطبية)



الكابل المحوري
(Coaxial Cable)



الكابل المزدوج المجدول
(Twisted Pair Cable)

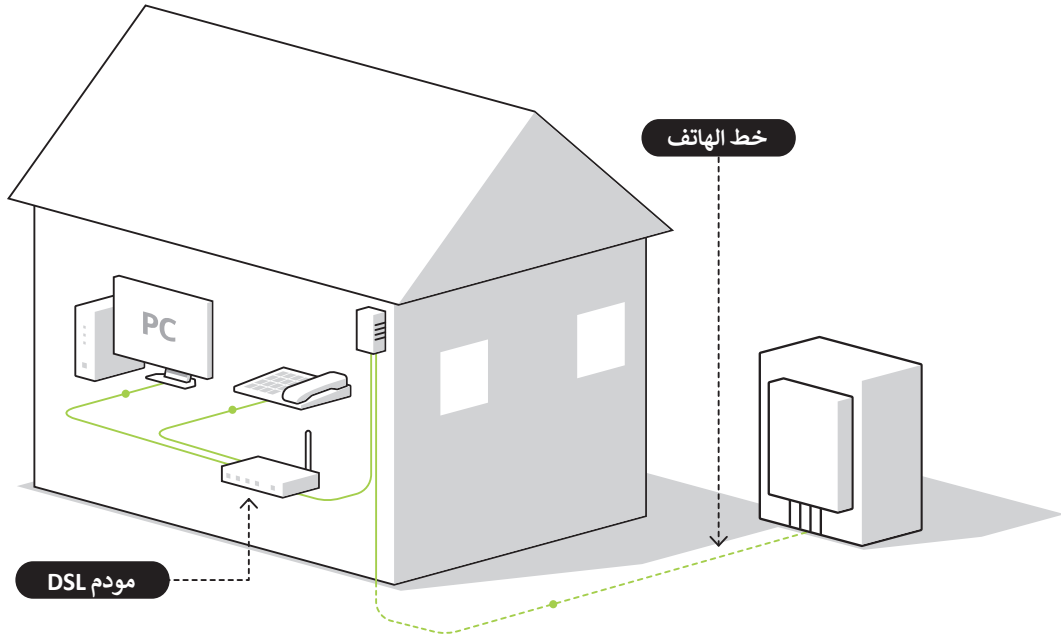


كابل الألياف الضوئية
(Fiber Optic Cable)

شبكة خط المشترك الرقمي (DSL - Digital Subscriber Line)

خط المشترك الرقمي (DSL) هي تقنية اتصال سلكية تستخدم خطوط الهاتف الموجودة لنقل بيانات التردد العالي، مثل الوسائط المتعددة والفيديو إلى مستخدمي الخدمة. يوفر DSL وصولاً مخصصاً للشبكة العامة من نقطة إلى نقطة.

يمكن أن تتدفق بيانات الصوت والإنترنت بواسطة خط المشترك الرقمي DSL الذي يتيح استخدام خدمة الإنترنت وخط الهاتف معاً دون انقطاع لإحدى الخدمتين، ويلزم ذلك استخدام مودم خاص يسمى مودم DSL متصل بخط الهاتف التقليدي.



توجد أشكال مختلفة لشبكة خطوط المشترك الرقمي (DSL) مثل:

خط المشترك الرقمي غير المتماثل ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

عند الاتصال بالإنترنت باستخدام هذا النوع من الخطوط تكون سرعة تنزيل البيانات أسرع بكثير من سرعة تحميل البيانات، حيث يمكنك بواسطة ADSL تحقيق سرعة تنزيل قصوى تصل إلى 24 ميجابت في الثانية و 1 ميجابت في الثانية للتحميل.

خط المشترك الرقمي فائق السرعة VDSL - Very High Speed Digital Subscriber Line

هذا النوع من الخطوط يُعد من أسرع خطوط المشترك الرقمي، وبإمكانه توفير سرعات تنزيل متوسطة تصل إلى 50 ميجابت في الثانية وسرعات تحميل تصل إلى 2 ميجابت في الثانية. يتطلب هذا النوع من الاتصال بالإنترنت استخدام الأسلاك النحاسية أو كابلات الألياف الضوئية لتوجيه البيانات للبيت أو المكتب.

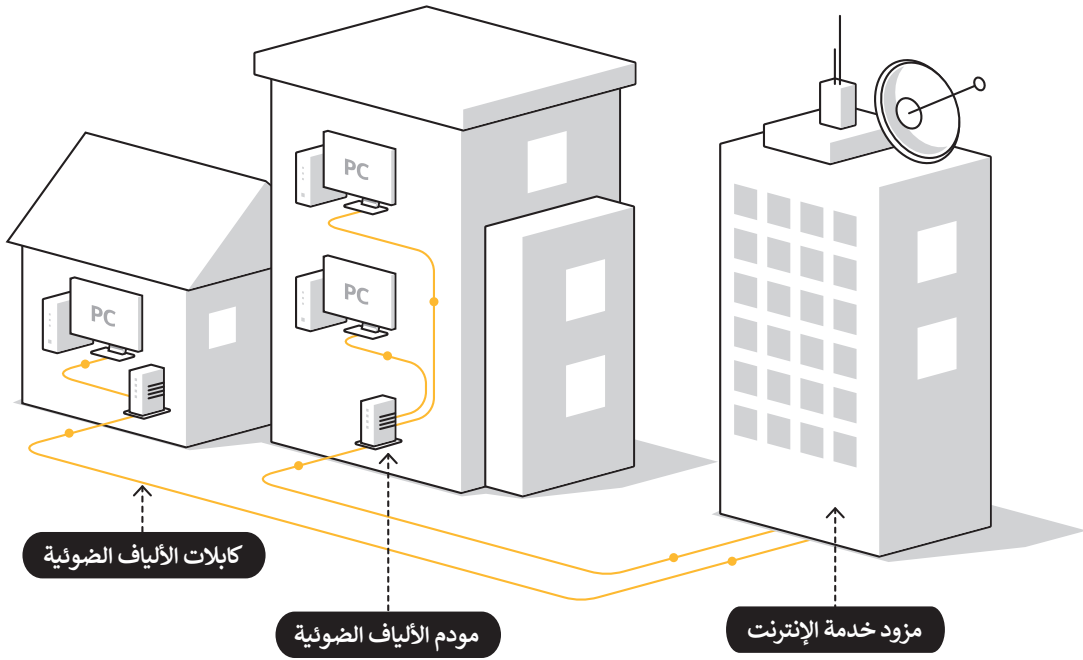
خط المشترك الرقمي فائق السرعة VDSL2 - Very High Speed Digital Subscriber Line 2

تقدم هذه التقنية طرازاً محسناً من تقنية VDSL، وتعتبر مثالية لخدمات مثل التلفزيون عالي الوضوح HD وخدمات الفيديو والصوت والألعاب عبر الإنترنت. تتميز تقنية VDSL2 بمعدل تنزيل يصل إلى 100 ميجابت في الثانية ومعدل تحميل يصل إلى 50 وحتى 100 ميجابت في الثانية، كما وقد تتجاوز سرعة التنزيل 200 ميجابت في الثانية إذا كانت مسافة الاتصال قصيرة.

شبكة الألياف الضوئية (Fiber Optic)

توفر الألياف الضوئية السرعة الأكبر للإنترنت في أيامنا هذه، ويرجع ذلك إلى استخدامه للضوء لنقل البيانات من خلال كابل الألياف الضوئية. يمكن أن تصل سرعة التنزيل والتحميل إلى 2.5 جيجابت في الثانية (GBPS). كما يمكن استخدام هذا الاتصال لإرسال البيانات لمسافات أطول بكثير من خط المشترك الرقمي (DSL) أو الإنترنت السلكي. تتطلب هذه الخدمة استخدام مودم ألياف ضوئية (Fiber Optic Modem).

يمكن توصيل المنازل أو المواقع التجارية مباشرة بكابلات الألياف الضوئية، ولكن ذلك قد يحتاج إلى استبدال البنية التحتية الحالية المعتمدة على الكابلات النحاسية مثل أسلاك الهاتف والأسلاك المحورية.



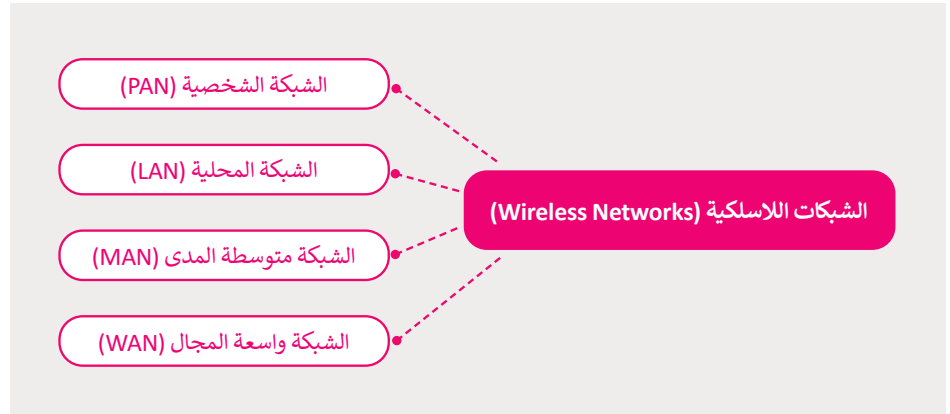
يطلق على عملية توصيل الألياف الضوئية إلى المنازل اسم (FTTH)، ويطلق على عملية توصيل الألياف الضوئية إلى الأعمال التجارية اسم (FTTB) والتي تهدف إلى توصيل إشارة الاتصال عبر الألياف الضوئية من معدات تحويل المزود إلى المنزل أو العمل عن طريق استبدال البنية التحتية النحاسية القائمة مثل كابلات الهواتف والكابلات المحورية.

الشبكات اللاسلكية (Wireless Networks)

الشبكة اللاسلكية هي شبكة من الأجهزة المتصلة ببعضها دون الحاجة إلى استخدام الوصلات (الأسلاك). تعتمد الشبكات اللاسلكية على تقنية أمواج الراديو لنقل المعلومات وتوصيل الأجهزة بالشبكة أو التطبيقات. ستتعرف على التقنيات المستخدمة في الشبكات اللاسلكية والمتنقلة، وكيف تلعب نقاط الوصول والمحطات الأساسية دورًا مهمًا في نقل البيانات، وكذلك كيفية التعامل مع مشكلات الأمان في الشبكات اللاسلكية.

أهم خصائص الشبكات اللاسلكية:

1	يعتمد أداء شبكات واي فاي اللاسلكية بشكل أساسي على المسافة، وبالتالي فكلما ازدادت مسافة بُعد أجهزة الحاسب عن نقطة الوصول اللاسلكية، فإن سرعة الشبكة اللاسلكية تكون أبطأ. كما أن زيادة عدد الأجهزة التي تستخدم الشبكة اللاسلكية يتسبب بخفض أداء تلك الشبكة.
2	يمكن اختراق البيانات والتنصت عليها، ولهذا يتم استخدام تقنيات تشفير معقدة لزيادة الأمان، ويتم تطبيق بعض آليات المصادقة لنفس السبب، رغم أن بعض تقنيات التشفير المستخدمة حاليًا من الممكن اختراقها بسهولة.
3	تعتمد بعض الشبكات اللاسلكية على موجات الراديو للتواصل وبالتالي فإن إشاراتنا تتأثر بالتداخل الناتج عن الأجهزة الإلكترونية الأخرى. كما تؤدي حركة مستخدمي هذه الشبكات المستمرة إلى عدم استقرار إشارة الشبكة مما يُصعب من عملية إدارة الشبكة.
4	من السهل جدًا توسيع الشبكة اللاسلكية، فيمكن إضافة مستخدم جديد عن طريق إصدار كلمة مرور وتحديثها في الخادم.



أحد تصنيفات الشبكات اللاسلكية بناءً على مدى الإشارة الصادرة عنها:

نوع الشبكة	مدى الإشارة	التقنية المستخدمة
الشبكة الشخصية (PAN)	على بعد حوالي 10 سنتيمتر NFC بُعد حوالي 10 متر للبلوتوث	بلوتوث، تقنية اتصال قريب المدى
الشبكة المحلية (LAN)	على مستوى بناية أو مؤسسة	واي فاي
الشبكة متوسطة المدى (MAN)	مستوى مدينة	واي ماكس
الشبكة واسعة المجال (WAN)	عبر العالم	شبكات الهواتف الخلوية

نقاط الشبكة اللاسلكية (Hot Spots)

يشير مصطلح هوت سبوت (Hot Spot) إلى الشبكات المحلية اللاسلكية والتي تزود المستخدمين بإمكانية الوصول لشبكة الإنترنت بشكل مجاني أو بمقابل مادي. تستخدم في الأماكن العامة كالمكتبات، والمطارات والدوائر الحكومية.

نقطة الوصول (Access point)

تعتبر قوة إشارة الشبكة من الأمور الأساسية المهمة في الشبكات اللاسلكية، فكلما زادت مسافة البعد عن جهاز الإرسال فإن قوة الإشارة تقل. يتم التغلب على مثل هذه المشكلة باستخدام نقاط الوصول لتقوية الإشارة اللاسلكية. وتُعد طبيعة المباني وجغرافيا المنطقة والتشويش الصادر من الأجهزة الأخرى التي تعمل بترددات مماثلة مثل أفران الميكروويف أو الهواتف النقالة من أهم العوامل المؤثرة على كفاءة نقاط الوصول.

تقنيات الشبكات اللاسلكية

توجد عدة تقنيات لاسلكية تم تطويرها لدعم الشبكات اللاسلكية. وتعدُّ تقنية الواي فاي والبلوتوث وتقنية الاتصال قريب المدى من التقنيات الأكثر شيوعاً في الشبكات اللاسلكية.



البلوتوث (Bluetooth) هي تقنية لاسلكية للشبكات لتبادل البيانات لمسافات قصيرة. وتستخدم هذه التقنية في العديد من الأجهزة مثل الهواتف النقالة ولوحات المفاتيح والفأرة والسماعات اللاسلكية، إضافة إلى أدوات التحكم بأجهزة الألعاب وأجهزة التعقب وتحديد الأماكن.



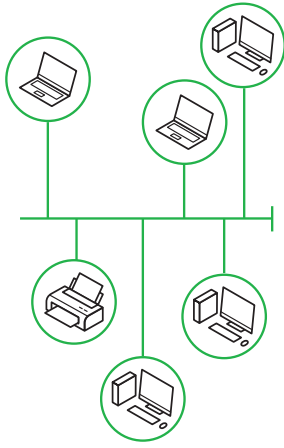
تقنية واي فاي (WiFi) من أكثر التقنيات شيوعاً وانتشاراً في الشبكات اللاسلكية. تستخدم تقنية Wi Fi بشكل واسع في أجهزة الحاسب و الهواتف الذكية وأجهزة الألعاب، كما تستخدم في كاميرات المراقبة المتصلة بالإنترنت (IP Cameras) وأجهزة التلفاز الذكية والطابعات والعديد من الأجهزة الأخرى.



تقنية الاتصال قريب المدى (Near Field Communication - NFC) للاتصال من مسافة قصيرة بين الأجهزة التي تدعم هذه التقنية وتتم عملية تبادل المعلومات عبر موجات الراديو، ويُعدُّ استخدامها الأكثر شيوعاً في الهواتف الذكية. بعض الأجهزة الداعمة لتقنية NFC يمكنها تسجيل معلومات بطاقات الائتمان واستخدام الهاتف في الدفع عند القيام بالتسوق. تتميز هذه التقنية بعدم إمكانية اعتراض البيانات لاسلكياً. ويُعدُّ المدى القصير لهذه التقنية والذي لا يتجاوز 10 سنتيمترات وضعف سرعة نقل البيانات مقارنة بتقنية البلوتوث أهم تحديات هذه التقنية.

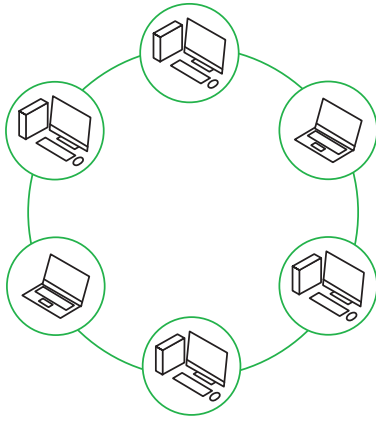
تصنيف الشبكات وفقاً لتخطيط الشبكة

إن كلمة **تخطيط** (Topology) في عالم شبكات جهاز الحاسب تشير إلى شكل مخطط اتصال الأجهزة ببعضها. في هذا الموضوع سنتعرف على بعض المخططات الأساسية للشبكات.



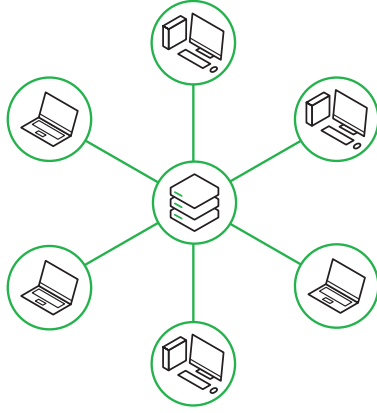
مخطط الناقل (Bus Topology)

يُعدُّ مخطط الناقل من المخططات الأساسية للشبكة حيث تتصل جميع الأجهزة بناقل مركزي على اعتباره "العمود الفقري" للشبكة. وتعدُّ سهولة التركيب من أهم مميزات هذا المخطط، ورغم ذلك فإن هذا المخطط يواجه مشكلة في صعوبة اكتشاف وإصلاح أي مشاكل تحدث داخل الشبكة، كما أن جميع الأجهزة في هذا المخطط تتصل بالناقل نفسه مما يتسبب بحدوث تصادمات داخل الشبكة. يحدث هذا الأمر عندما يريد كل جهاز إرسال المعلومات في نفس الوقت من خلال نفس الوسيط (مجال التصادم) مما يتسبب بحدوث تصادمات بين البيانات في جميع الأجهزة المتصلة، مما يعيق عملية نقل البيانات داخل الشبكة.



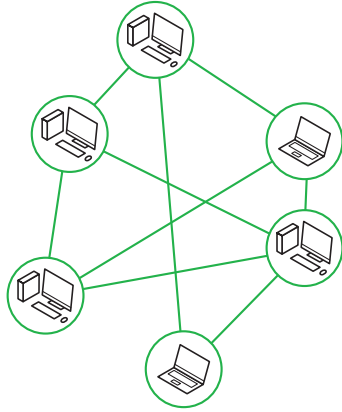
مخطط الحلقة (Ring Topology)

يجمع مخطط الحلقة بين أجهزة الشبكة المتصلة ببعضها على شكل حلقة، ويتم إرسال جميع حزم البيانات عبر تلك الحلقة وصولاً إلى وجهتها النهائية. تتدفق جميع البيانات في مخطط الحلقة باتجاه واحد مما يساعد على تقليل التصادم بين الحزم (ولكن يجب أن تمر جميع البيانات المنقولة عبر الشبكة من خلال كل نقطة داخل الشبكة) مما يشكل عبئاً كبيراً عليها. من مزايا استخدام مخطط الحلقة عدم الحاجة إلى توصيل الأجهزة مباشرة لتتواصل فيما بينها، كما تعدُّ إمكانية إضافة جهاز إلى مخطط الحلقة دون التأثير على أداء الشبكة من أهم المميزات الأخرى لهذا المخطط.



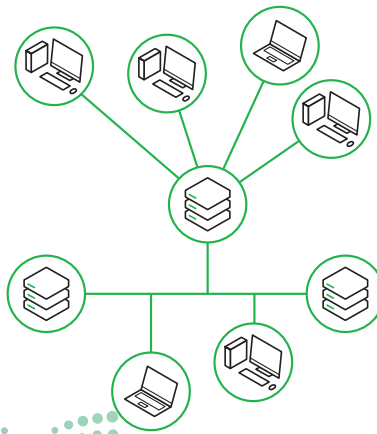
مخطط النجمة (Star Topology)

يتم توصيل جميع نقاط الشبكة في مخطط النجمة بجهاز مركزي مثل المحول (Switch) أو الموزع (Hub). يسهل جدًا في هذا المخطط إضافة أي أجهزة جديدة في الشبكة مما يجعل من عملية إدارة الشبكة عملية سهلة من نقطة مركزية واحدة، وكذلك فإن فشل أحد أجهزة الشبكة لا يؤثر على عمل باقي أجهزة الشبكة. تكمن المشكلة الكبرى في مخطط النجمة في أن فشل الجهاز المركزي يؤدي إلى فشل الشبكة بأكملها.



مخطط الشبكة (Mesh Topology)

يتصل كل جهاز في مخطط الشبكة بباقي الأجهزة الأخرى، مما يعني أن كل جهاز في الشبكة يتصل بكل جهاز آخر. تُعد عملية تكوين هذا المخطط عملية مكلفة نظرًا لوجود العديد من التوصيلات الضرورية الإضافية، ولكن من ناحية أخرى توجد ميزة في إمكانية نقل المعلومات بين أجهزة مختلفة في وقت واحد، وكذلك فإن فشل اتصال واحد أو أكثر داخل الشبكة لا يؤثر على عمل باقي الشبكة.



المخطط الهجين (Hybrid Topology)

يجمع المخطط الهجين بين مخططين مختلفين أو أكثر من مخططات الشبكة (نجمة، حلقة، ناقل، شبكة)، وعادةً ما يتم استخدام هذا المخطط عند الحاجة لتوصيل شبكتين مختلفتين معًا.

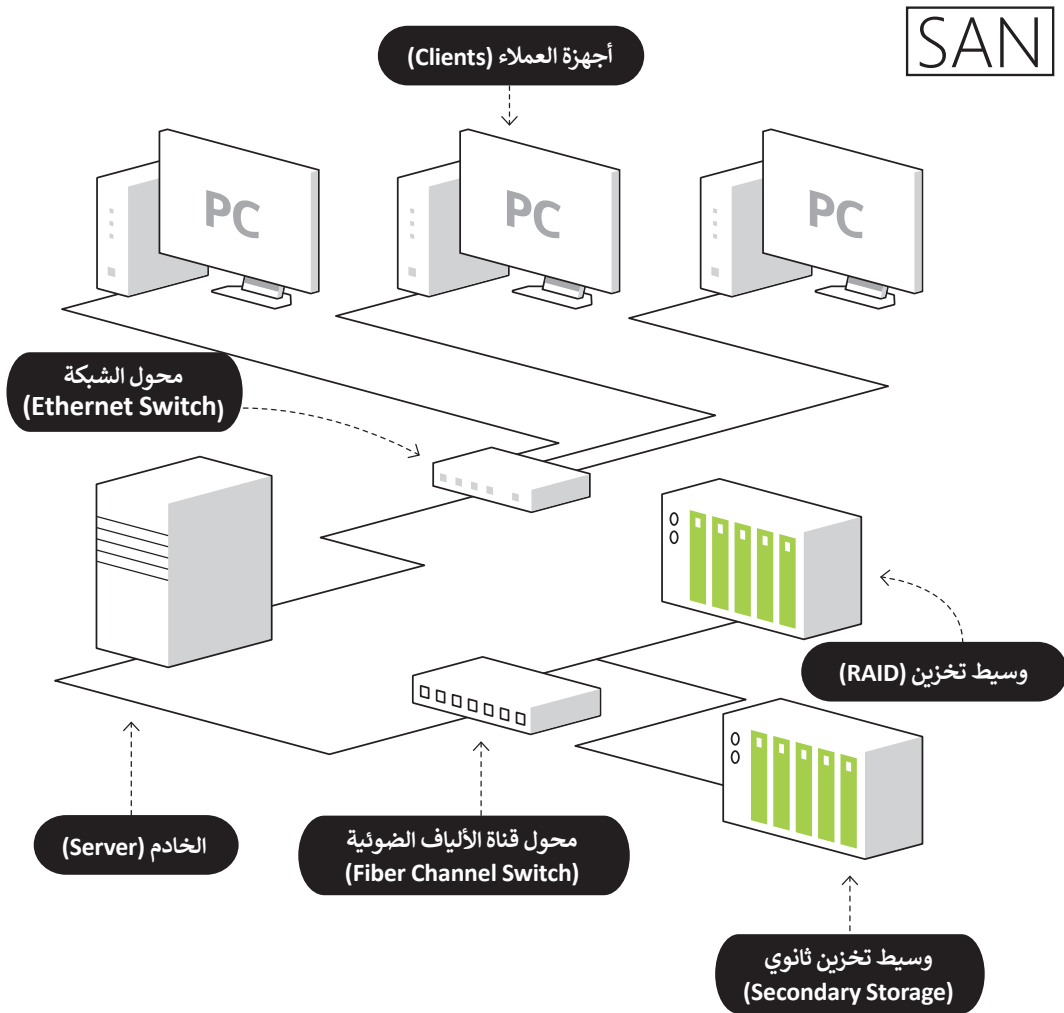
يمكن ترقية هذا النوع من المخطط وتطويره بإضافة جهاز جديد إلى الشبكة دون التأثير على أدائها بالكامل. كما يسهل التحكم بأي نوع من التصميمات المستخدمة وإعداده للحصول على أفضل أداء للشبكة.

يعتبر المخطط الهجين من مخططات الشبكة باهظة الثمن لأنه يتطلب عددًا كبيرًا من التوصيلات والأنظمة المختلفة للاتصال بين الشبكات.

شبكة التخزين

شبكة التخزين (Storage Area Network-SAN) وهي نوع خاص من الشبكات تسمح للخوادم (Servers) بالوصول للبيانات المشتركة المخزنة على أجهزة الشبكة. عادةً تكون شبكة التخزين (SAN) عبارة عن شبكة مخصصة لأجهزة التخزين لا يمكن الوصول إليها عبر شبكة الاتصال المحلية (LAN) بواسطة الأجهزة الأخرى.

كما هو موضح في الرسم التالي، تتكون شبكات SAN عادةً من مضيفين، وعملاء ومحولات، ووسائط تخزين، وأجهزة تخزين مترابطة باستخدام مجموعة متنوعة من التقنيات والمخططات والبروتوكولات. مثال على استخدام شبكة التخزين (SAN): قواعد بيانات خادم مايكروسوفت إس كيو إل (Microsoft SQL Server). تُستخدم قواعد بيانات خادم مايكروسوفت إس كيو إل لتخزين البيانات الأكثر قيمة للمؤسسة، لذا فهي تتطلب أعلى مستوى من الأداء والتوافر.



لنطبق معًا

تدريب 1

◀ صل الشبكات التالية مع التصنيف المناسب لها.

مخطط الشبكة

شبكة الألياف الضوئية

مخطط الحلقة

الشبكة الشخصية (PAN)

الشبكة المتوسطة (MAN)

1

تصنيف الشبكة وفقًا للوسيط الناقل

2

تصنيف الشبكات وفقًا للنطاق الجغرافي

3

تصنيف الشبكات وفقًا لتخطيط الشبكة

تدريب 2

◀ قارن بين خصائص الشبكة السلكية واللاسلكية من حيث السرعة.

.....

.....

.....

.....

.....



تدريب 3

اختر الإجابة الصحيحة.

<input type="radio"/>	لا يمكنك إجراء مكالمة هاتفية والتصفح على الإنترنت في نفس الوقت.	1. في اتصال إنترنت DSL:
<input type="radio"/>	يمكنك استخدام خدمة الإنترنت وخط الهاتف في نفس الوقت.	
<input type="radio"/>	يستخدم الضوء لنقل البيانات.	
<input type="radio"/>	Gbps 5.2	2. يوفر اتصال إنترنت الألياف الضوئية سرعة تنزيل وتحميل تصل إلى:
<input type="radio"/>	Mbps 100	
<input type="radio"/>	Mbps 50	

تدريب 4

أجب عن السؤال التالي، بناءً على ما تعلمته في هذا الدرس.

اشرح الفرق بين كل من ADSL و VDSL و VDSL2.

.....

.....

.....

.....

.....



تدريب 5

اختر الإجابة الصحيحة.

<input type="radio"/>	مخطط الشبكة.	1. أي من مخططات التصميم التالية تسمح لجميع الأجهزة بأن تتصل معًا بواسطة ناقل رئيس للبيانات؟
<input type="radio"/>	مخطط الناقل.	
<input type="radio"/>	مخطط النجمة.	
<input type="radio"/>	توسيع الشبكة سهل جدًا.	2. من مميزات الشبكة السلكية.
<input type="radio"/>	توفر سرعات اتصال عالية.	
<input type="radio"/>	تحدي خطر التعديل والتنصت.	

تدريب 6

اشرح الفرق بين مخطط الحلقة ومخطط النجمة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

