الفصل الرابع

توسيع الشبكة المحلية والشبكة الواسعة والشبكات اللاسلكية

لكل شبكة محلية مسافة قصوى تمليها مواصفات هندسة الشبكة إذ يتعلق تحديد المسافة القصوى للشبكة بمعدل تلاشى الإشارة عبر المسافة (لوسط بث معين) وفى بعض الحالات مثل الأثير يكون (لأسلوب الوصول) للوسط دور فى تحديد أقصى طول لوسط البث .

الشبكة المحلية التى لا تحتوى على معيدات تصل فى أقصى محيط لها إلى المسافة التى يقدر وسط البث على بث الإشارات عليها ، ونستطيع توسيع الشبكة بعدة طرق مثلا بمد وسطها المادى إلى مسافات أبعد أو إضافة أجهزة جديدة إليها أو تجزئة الشبكة إلى عدة أقسام مستقلة .

محيط الشبكة هو المسافة الممتدة من بداية الشبكة إلى الطرف الأخير فيها ، ويمكن زيادة محيط الشبكة المحلية بتشكيلة مختلفة من الإضافات التى تعتمد على التكلفة والأداء الوظيفى .

توسيع شبكة محلية LAN

هناك ثلاث خيارات لتوسيع محيط الشبكة هى :

- إطالة الكبل الموجود إلى أقصى حد .
- إضافة معيد لزيادة مدى التوصيل .
- اختيار وسط بث جديد يحقق مدى أبعد .

يجب عند زيادة مسافات (تمديد) شبكة محلية الالتزام بقواعد التوصيل والأطوال المحدودة للكبلات ، ولتمديد شبكة محلية LAN والتغلب على أطوال الكبلات قد تستخدم أجهزة تمديد المسافات منها حسب المطلوب :

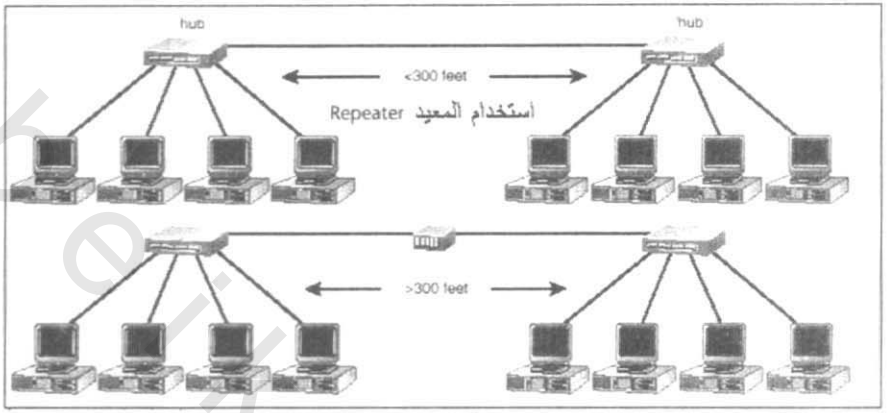
الأجهزة	الوصف
المكرر أو المعيد أو المقوى Repeater	جهاز تمديد طول الشبكة إلى أكثر من أطوال الكبلات المحددة ، ويعمل كمضخم يزيد أو يقوى من الإشارة لإرسالها عبر مسافات أطول ، وتستخدم المكررات لوصل قطع الشبكة المختلفة ويمكن أيضا استخدام المكرر لوصل أجزاء شبكة تضم الوسائط المختلفة مثال وصل كبل محورى رفيع ThinNet مع كبل ألياف ضوئية
الجسور أو القناطر Bridges	تعمل كالمكررات بحسنات عزل حركة المرور للشبكة وبالتالى عزل مشاكل أحد أجزاء الشبكة ، وتفيد فى عزل جزء من الشبكة مما يخفف حمل الشبكة الكلى ، وتستطيع أيضا ربط أجزاء غير متشابهة (مثل إثرنت وحلقة الشارة)
الموجهات Routers	تحقق الاتصال الداخلى بين أجهزة متشابهة وغير المتشابهة المنتشرة فى شبكات محلية LAN وواسعة WAN وتتصرف كالجسور لكنها تستطيع الاتصال مع الشبكات باستخدام بروتوكولات مختلفة كما تستطيع تحديد الطريق الأفضل من شبكة لأخرى ، وتستخدم بشكل عام لإنشاء شبكة واسعة WAN وربط شبكات غير متشابهة
البوابات Gateways	توفر البوابات اتصالا ووظائفية أفضل من الموجهات والجسور وتوجد عادة فى كمبيوترات خاصة تتصرف كمترجم بين نظامين أو تطبيقين مختلفين بشكل كامل ، وبما أن البوابة تتصرف فى الوقت نفسه كمترجم وموجه فهى أبطأ من الجسور والموجهات كما أنها توفر الوصول إلى خدمات خاصة مثل البريد الإلكترونى والفاكس

المعيد أو المكرر Repeater

المعيد لا يقسم الشبكة نفسها إلا أنه يأخذ كل شئ من جانب ويرسله خارجا للجانب الآخر ويكون الغرض الوحيد من وضع المعيد فى الشبكة على الكبل هو

التعويض عن أى نقص قد يحدث للإشارات قبل استخدام جهاز المعيد .

المعـيد عـبارة عـن صندوق صغير الحجم على واجهته مجموعة من ثنائيات ضوئية تعمل كلمبات بيان لعرض حالة تشغيل الجهاز والشبكة .



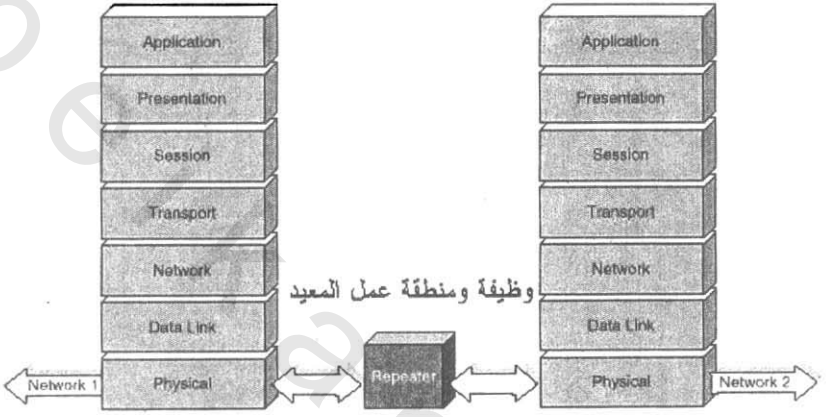
هـناك أيضـا المعـيد مـتعدد المنافذ (مجمع ترديد) يوفر إعادة توليد الإشارة ويستطيع ربط عدة أجهزة ((الصرة Hub أو التى يطلق عليها أيضا اسم المجمع لا توفـر عـادة إعادة توليد للإشارة المارة) ، المعيد Repeater لا يقلل ازدحام النقل Traffic فى الشبكة مع مراعاة قاعدة ٣-٤-٥ .

من مميزات المعيدات :

- قدرة الوصل بين أنواع مختلفة من أوساط النقل مثل كبلات محورية ومجدولة وألياف بصرية ويمكنه ربط شبكة مرتبطة بكبل محورى بأخرى لها كبل ألياف ضوئية Fiber Optic .
- توسيع المساحة الجغرافية التى تغطيها الشبكة .
- إضافة معيد هى الوسيلة الأرخص لتوسيع الشبكة المحلية بزيادة محيط الشبكة لكـن المعيدات غير قادرة على تحليل أطر البيانات أو عزل إشارات التشويش (تعمل المعيدات على الطبقة الأولى) فأى إشارة يتم تقويتها وإعادة إرسالها دون فحص لذلك تقوم بإعادة توليد إشارات التشويش كما تعيد توليد إشارات البيانات مما قد يغطى كل نطاق البث المتوفر على الشبكة ويمنع المزيد من المستخدمين

من الوصول للشبكة (عاصفة بث) ، وهناك عدة طرق لمنع عواصف البث منها استخدام أجهزة (جسور البيانات Bridges وموجهات المسار Routers) .

- يستطيع المعيد ربط شبكتين مختلفتين فى نوعية تمديدات أسلاك التوصيل أى فـــى الطبقة الطبيعية التى يعمل بها فقط لذا فلا يمكنه ربط شبكة أثير مع شبكة حلقة شارة لأن ربط هذه الشبكات يتم فى طبقة ربط البيانات .



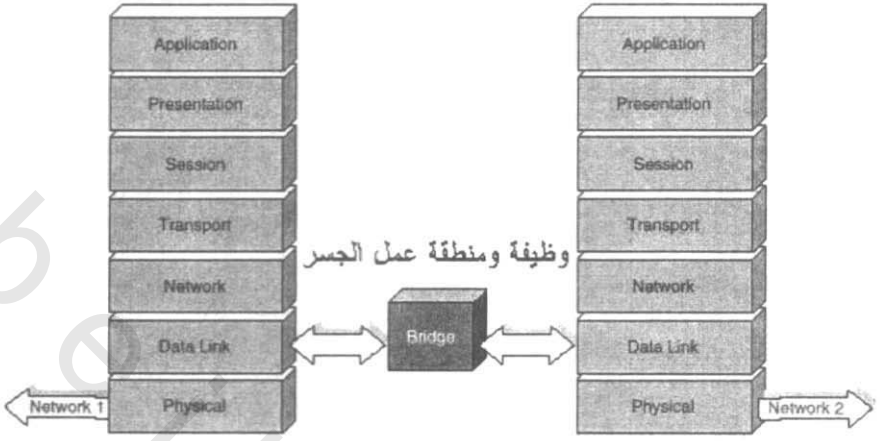
يمكـــن تقســـيم شـــبكة إلى مقاطع مستقلة مرتبطة ببعضها البعض لتحسين أداء الشـــبكة مـــن ناحية وتأمين توسعها مستقبلا باستخدام أجهزة تجزئة الشبكة مثل (جسور البيانات - التحويلة - موجه المسار - بوابة عبور بيانات) ، ولا يعنى التقسيم إنشاء شبكتين محليتين مستقلتين .

جسر البيانات BRIDGE

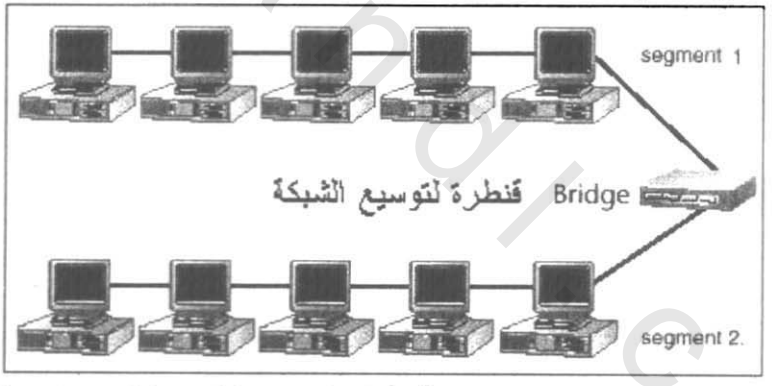
جســـر البـــيانات هـــو مكون مادى يعمل منطقيا على طبقة ربط البيانات كعمل المعـــيد فهـــو يستقبل الإشارات الواردة ويقويها ثم يعيد إرسالها لكن الفرق بين جسر البيانات والمعيد هو قدرة الجسر على فحص أطر البيانات وتحليلها لتحديد وجهة إرسالها .

الجســـور أجهـــزة رخيصـــة سهلة التركيب والإشراف ، ويتم استخدام جسور البـــيانات فـــى الشـــبكات المحلية المتوافقة مع نموذج IEEE 802.3 على طبقة MAC لذلك تعرف جسور البيانات أحيانا بجسور MAC ومن أنواعها الجسور

الشفافة والجسور المترجمة وجسور التسريع .



تعمل الجسور عن طريق بناء جداول عنونة ويستمع الجسر إلى الإشارات العابرة ويفحص كل مصدر ووجهة البيانات ليحدد المنفذ المناسب لبث الأطر إلى المقطع المطلوب .



يحتوى الجسر الشفاف على منفذين أو أكثر لجمع مقاطع شبكة من نفس الهندسة ، ويعمل الجسر المترجم بنفس أسلوب عمل الجسر الشفاف لكنه يوفر التخاطب بين نوعين أو أكثر من هندسة الشبكات .

تستخدم الجسور التسارعية لربط مقاطع شبكات لها هندسة واحدة لكن تختلف معدلات بث البيانات بينها مثل شبكة حلقة شارة 4Mbps إلى شبكة حلقة شارة 16Mbps أو شبكة أثير 10Mbps إلى شبكة أثير 100Mbps .

لا يـــنفع جســـر البـــيانات فـــى ترجمة البيانات بين أقسام الشبكة التى تستخدم بروتوكولات شبكية مختلفة .

الجسر أغلى من المعيد كطريقة لربط أقسام الشبكة معا .

المبدلات أو التحويلات Switches

الـــتحويلة جهاز تجزئة يعمل فى طبقة ربط البيانات مثل الجسور الشفافة لكنها تخـــتلف فى أن التحويلة تحتفظ بجداول العنونة ماديا بينما تحفظها الجسور فى ذاكرة عشوائية مما يعطى للتحويلة سرعة أكبر من الجسور .

علـــى التحويلة أو أجهزة التجزىء التى تعمل على طبقة ربط البيانات الالتزام بالعدد الأقصى للأجهزة على الشبكة المحلية كما تنص عليها مواصفات الشبكة المحلية .

موجه Router المسار

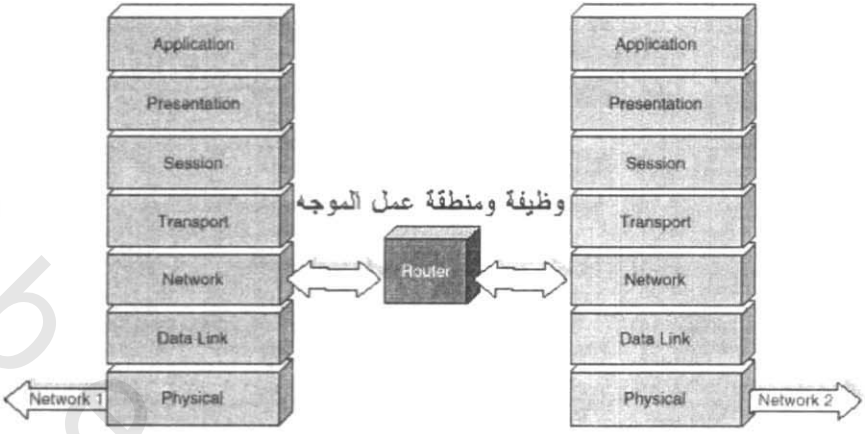
يوفر تقسيم الشبكة المحلية ويستخدم أيضا لإنشاء شبكة واسعة بربط عدة شبكات محلية معا ، وللربط الداخلى بين شبكة محلية وشبكة واسعة .

يمكن لموجه المسار أن يعمل فى طبقة ربط البيانات وفى طبقة الشبكة كما يمكن برمجـــته للعمـــل كجسر شفاف أو مترجم أو تسارعي لكنه يتطلب موارد ذاكرة ومعالجة لتحديد نقلة حزم البيانات لذلك فهو أبطأ سرعة وأغلى سعرا من الجسر عـــند قـــيامه بوظيفة التقسيم على طبقة ربط البيانات كما أن معظم عمل جسور البيانات قد أصبح جزءا داخليا من عمل المجمعات المتطورة .

موجهـــات المســـار قـــادرة على القيام بعدة مهام لا تستطيع طبقة ربط البيانات مجاراتها إذ تستطيع :

- استعراض أطر البيانات وتحديد حزم البيانات الموجودة داخلها .
- نزع غلاف الأطر وإعادة تغليف حزم البيانات .
- تمرير الحزم إلى الأمام .

openkandil.com



الفـرق بيـن جسر البيانات وموجه المسار أن الأخير لا يحتاج إلى تحديد منفذ تمريـر حزم البيانات فهو مصمم للتعرف على كل السبل المحتملة بين عنوانين محدديـن عبر الشبكة ويستطيع موجه المسار استخدام أفضلها بآلية بروتوكول توجيه المسار (بعض بروتوكولات توجيه المسار تراقب المسارات المحتملة) .

هـناك نوعان من توجيه المسار هما التوجيه الساكن Static والتوجه الديناميكى Dynamic وتدعم كل موجهات المسار هذين النوعين من التوجيه .

يحتاج التوجيه الساكن إلى إدخال المسارات يدويا إلى جدول التوجيه Routing Table (باستخدام أوامر مثل أمر Route فى نظام تشغيل Windows NT) .

التوجـيه الدينامـيكى يعمل آليا ويستخدم بروتوكولات مثل RIP ,OSPE تقوم باكتشاف أفضل مسار وتعديل جدول التوجيه دون مجهود لإضافة المسارات .

استخدام موجه مسار لتقسيم شبكة محلية يوفر قدرة إنشاء شبكتين مستقلتين فكل شبكة موصولة إلى موجه مسار معزولة تماما عن بقية أجزاء الشبكة .

تكاثـرت التقنـيات المستحدثة لموجهات المسار فوظيفة موجه المسار موجودة اليوم ضمن جهاز الخادم وضمن مجمعات التحويل .

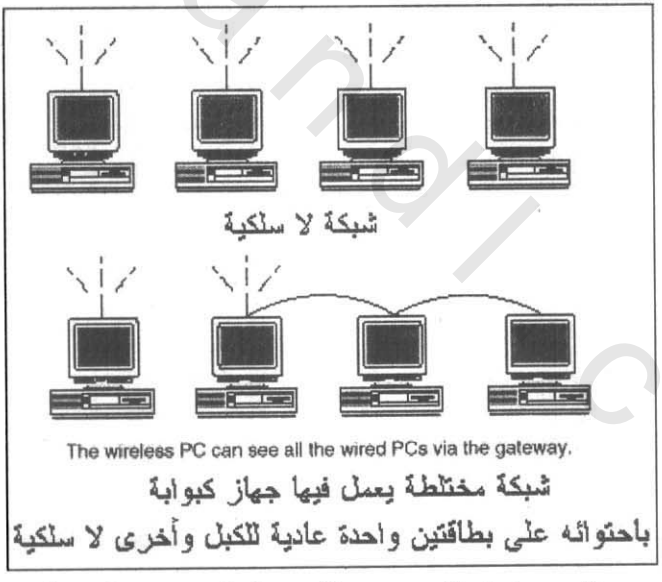
فـى الشـبكات التى تتألف من أقسام تستخدم بروتوكولات مختلفة يعتبر موجه المسـار Router أفضـل طريقة ربط ، وتكمن قوة الموجه الرئيسية فى قدرته على التواصل مع موجهات أخرى على الشبكة .

يعد موجه المسار أغلى سعرا من جسور البيانات .

بعض بروتوكولات الشبكة قابلة للتوجيه وبعضها غير قابل للتوجيه فبروتوكول TCP/IP وبروتوكول NWLink وبروتوكول AppleTalk قابلة للتوجيه بخلاف بـــروتوكول NetBEUI وبروتوكول DLC الغير قابلة للتوجيه فإذا أردت ربط شبكات فى أكثر من موقع عليك اختيار بروتوكول قابل للتوجيه .

بوابات Gateways عبور البيانات

الـــنوع الأخير من تقسيم الشبكة أو ربط الشبكات هو استخدام بوابات ، وتتوفر الـــيوم ثلاثـــة أنواع من بوابات العبور هى بوابات عبور البروتوكول وبوابات عـــبور التطبـــيقات وبوابـــات عبور الحماية مع وجود عامل مشترك بينها فى وظيفـــتها التى تجعل بوابة العبور معبرا انتقاليا بين مجالين أو نظامين مختلفين ويفرض نوع الاختلاف نوع البوابة المطلوبة .



بوابـــة عـــبور الـــبروتوكولات هى نظام معالجة يستخدم لتحويل بروتوكولات فالاتصـــال بيـــن منطقتى شبكة غير متشابهة قد يستخدم بوابات العبور لترجمة أطـــر البيانات بين شبكات محلية من هندسة مختلفة أو لإنشاء جسر بين شبكات محلية وغير محلية مثل شبكة X.25 .

بوابات عبور تحويل بروتوكولات شبكة محلية إلى شبكة محلية غير شائعة الاستخدام وتحتاج إلى جهاز مضيف مع بطاقتى ربط شبكى لكل من الشبكتين المحليتين المطلوب ربطهما معا .

بوابات عبور ربط شبكة محلية إلى شبكة غير محلية انتشر فمع أوائل ١٩٩٠ حلت المعالجة الموزعة محل شبكات اتصال الأجهزة الطرفية غير الذكية مع أجهزة الحاسب الكبرى مما جعل من الضرورى وجود وسائل لترجمة البروتوكولات والاتصال الشبكى المختلف فظهرت بوابات عبور تخصصية لملء الفراغ الموروث بين أنظمة الأجهزة الكبرى وأجهزة المعالجة الموزعة .

بوابة العبور التخصصية عادة تربط جهاز مستخدم شخصى إلى محول بروتوكول على طرف شبكة محلية ، وهذا المحول يوفر الوصول إلى أنظمة أجهزة كبرى تستخدم شبكة X.25 .

بوابة عبور التطبيقات هى أنظمة لترجمة البيانات بين صيغ مختلفة خلال عبورها إلى هدفها غير المتوافق مع مصدرها ، وتقبل بوابة عبور التطبيقات بشكل عام البيانات بصيغة تشكيل معينة ثم تقوم بترجمتها وإرسالها بصيغتها الجديدة مثل بوابة عبور البريد الإلكترونى فنتيجة انتشار استخدام البريد الإلكترونى وضعت مجموعة مواصفات X.400 آلية ترجمة بين صيغ البريد الإلكترونى المختلفة ويكون الجهاز الذى يستضيف وظيفة تحويل البريد الإلكترونى X.400 هو بوابة عبور تطبيق البريد الإلكترونى .

بوابة عبور الحماية تعرف بجدار النار وتستخدم لتأمين مخاطر الاتصال الشبكى بين مجالات شبكية غير محمية مثل الإنترنت .

تستخدم بوابات Gateways البيانات لتوفير الاتصال بين ظروف شبكية مختلفة مثل ربط شبكة تستخدم بروتوكول TCP/IP وأخرى تستخدم بروتوكول NWLink كما أن البوابة قادرة أيضا على ربط شبكة محلية قائمة على أنظمة مايكروسوفت مع جهاز كبير من إنتاج شركة آى بى ام IBM .

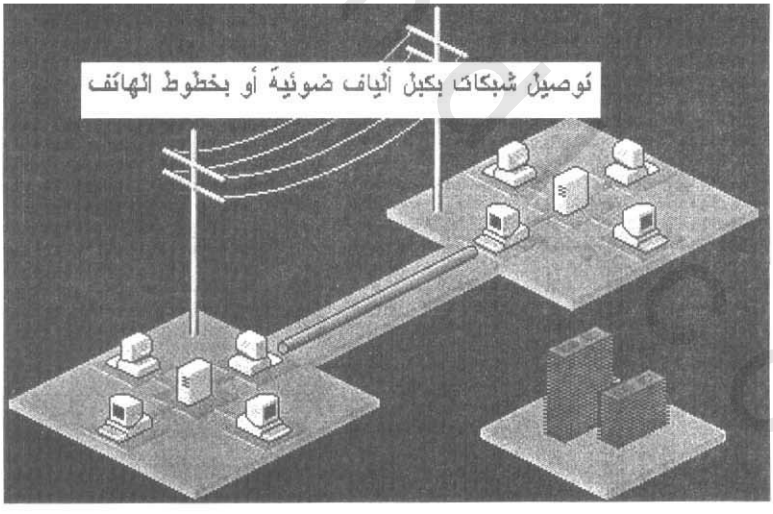
البوابات عادة تخصصية المهام إذ أن مهمة بوابة البيانات الوحيدة هى ربط شبكتين تستخدم كل منهما بروتوكولات تختلف عن الثانية .

تكون وظيفة بوابات البيانات ضمن طبقة التطبيق فى نموذج الطبقات السبع وإن كانت بعض البوابات قادرة على العمل فى أى من الطبقات السبع .

تكون البوابات عادة أجهزة خادم وظيفتها الوحيدة عبور البيانات خلالها مما يجعلها غالية الثمن . تقنية بوابات العبور أغلى ثمنا وأقل سرعة .

الشبكة الواسعة WAN

الشبكة الواسعة WAN هى أنظمة اتصال تربط عدة أنظمة أو شبكات صغيرة مركزية فكل شبكة ترتبط بأخرى عبر مدينة واحدة تؤلف معها شبكة واسعة ، وحالة مستخدم عن بعد يطلب شبكة شركته عبر خطوط الهاتف تعد شبكة واسعة وكلما تجاوزت الشبكة حدود ملكية مؤسسة إلى مناطق عامة تديرها مؤسسات أخرى تصبح شبكة واسعة .

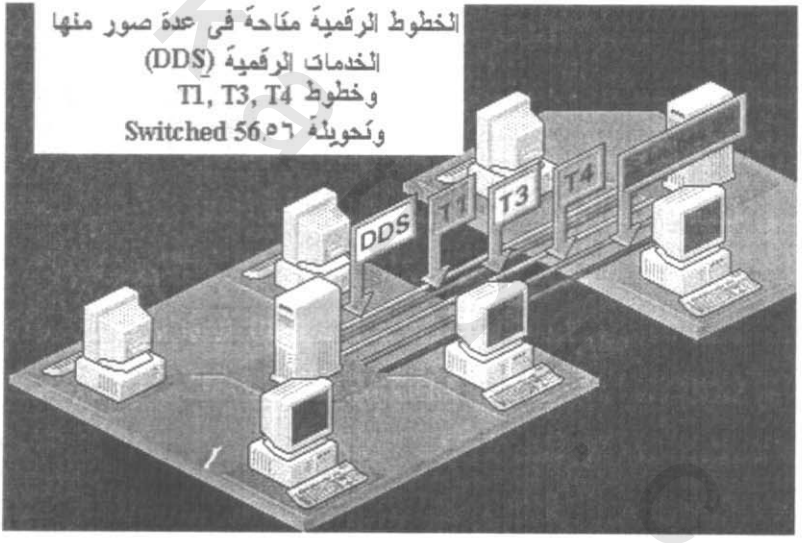


الربط عبر شبكة واسعة يستخدم خدمات مؤسسات عامة مثل شركة الهاتف التى توفر خطوط الاتصال الهاتفى أو الخطوط المؤجرة أو خطوط الربط مع شبكات الاتصالات الرقمية أو توصيلات مع شبكات اتصالات ألياف ضوئية وإن كان

ذلك غير حتمى إذ تستطيع الشركات إنشاء ربط شبكة واسعة باستخدام موجات كهرومغناطيسية وصحون التقاط أو مد خطوط أو تقنيات غيرها .

مـــع أن الشبكة الواسعة أعقد من الشبكة المحلية إلا أنها غير مرئية بالنسبة إلى المستخدم على الشبكة ففى الشبكات الجيدة التصميم لا يوجد فرق بين استعراض الموارد فى الشبكتين .

اعـــتمدت معظـــم الشـــبكات الواسعة على خطوط الهاتف فى بادئ الأمر لربط الشـــبكات المحلية وأجهزة الحاسب وكانت ميزة هذا الاستعمال توافر المكونات الماديـــة أو الفيزيائية للشبكة بشكل جاهز من خلال الخطوط الهاتفية الموجودة أصلا ثم أصبح الغالب هو استخدام شبكات اتصالات بخطوط رقمية .



شركة النقل هى شركة توفر خدمة الاتصال ضمن المنطقة الجغرافية الواحدة أو بيـــن منطقتيـــن جغرافيتين ، وتوفر الشبكات الناقلة خدمات الخطوط التحويلية وخدمة الخطوط المكرسة .

يمكن تركيب الشبكة الواسعة من عدة مكونات شبكية بتقنيات يمكن تصنيفها إلى ثلاثـــة أنـــواع هـــى : شبكة دائرة تحويلية . شبكة دائرة مكرسة . شبكة حزم تحويلية .

توجد خدمات دائرة تحويلية رقمية وقياسية منها التالى :

- خطوط الهاتف عند الطلب .
- شبكة الخدمة الرقمية المدمجة ISDN .
- التحويلية -56 .

الدائرة المكرسة هى قناة ربط دائمة بين نقطتين بوصول دائم لا تحتاج إلى إقامة أو طلب ، وهى أكثر اعتمادية وتوفر معدل سرعة حتى 45Mbps ، وهى مثالية للوصل الدائم مثل ربط الشبكات المحلية أو الربط على مزود خدمة الإنترنت ، وقد تكون عالية التكلفة ، وتوجد أنواع منها (خط مكرس قياسى – خطوط T1 – خطوط T3) .

الخطوط المؤجرة Leased Lines أو دوائر التشبيك المخصصة Dedicated Circuit Networking تستخدم لربط الشبكات المحلية LANs التى تحتاج ربطا دائما وتبادل المعلومات بينها باستمرار مثل موزعى خدمة إنترنت ISP عن طريق ربط الفروع بالموزع الرئيسى عن طريق T1 (أو شبيهتها E1) أو عن طريق ATM أو X.25 أو Frame relay .

صممت معظم تقنيات الشبكات الواسعة المعاصرة بناء على تقنية الحزم التحويلية ومنها شبكات X.25 والنقل غير المتزامن ATM وخدمة تحويلة البيانات المتعددة SMDS .

بالإضافة للتقنيات المذكورة هناك عدة تقنيات تفتح الطريق إلى شبكة واسعة أسرع وأكثر اعتمادا منها حالة النقل غير المتزامن ATM ، وربط البيانات الموزعة بالألياف الضوئية FDDI والشبكة المتزامنة الضوئية SONET .

تستخدم FDDI عادة كأساس لربط شبكات كبرى مع مقاطع شبكات محلية كثيرة وحركة بيانات كثيفة ناتجة عن نقل الصور والرسوم والتخاطب صوتا وصورة والتطبيقات المستحوذة على نطاق التردد .

مفاهيم ومكونات شبكات الكمبيوتر اللاسلكية
WireLess Networking

تعتبر الشبكة اللاسلكية خيارا جيدا وفى بعض الأحيان ضروريا ، ومع انخفاض أسعار تجهيزاتها أدى ذلك إلى زيادة حجم الطلب ونموها .

بعد انتشار الشبكة المحلية LAN وتطور الكبلات المستخدمة والبطاقات وسرعتها ووسائل وأوساط الاتصالات نحو سرعة أعلى ونوعية أفضل مع رخص تكاليفها وصغر حجمها وارتفاع كفاءتها عانت شبكات الاتصال بأوساط الاتصال السلكية من مشاكل نقل المكاتب والحواجز وازدحام المكان أو الحركة وتوسعات المبنى الواحد لأن كل ذلك يتطلب مد كبلات جديدة داخل أو خارج المبنى أو للاتصال بأجهزة كمبيوتر محمولة لطقم عمل خارجى .

ظهر الربط اللاسلكى بين أجهزة الكمبيوتر فى شبكة محلية اللاسلكية WLAN (Wireless Local Area Network) وهى شبكة محلية لاسلكية ترتبط فيها أجهزة الكمبيوتر باستعمال وسط لاسلكى مثل التردد العالى (تردد الراديو) RF أو الاتصال باستخدام الأشعه تحت الحمراء بديلا عن استخدام الكبلات .

طريقة الربط اللاسلكية تعنى الغلاف الجوى كوسط الانتقال ويوفر الاتصال اللاسلكى وتوفر الميزات التالية :

التمديد المؤقت بتوصيلات مؤقتة دون تحمل تكلفة شراء كبلات .

عمل شبكة احتياطية لاسلكية لشبكة سلكية توفر الاتصال عند فقده .

التغلب على عوائق المبانى والمسافات والأماكن المزدحمة .

المرونة وحرية الحركة .

وصل الأماكن المعزولة عن العمران .

توفير إمكانية توسيع ومد الشبكات خارج الحدود المادية للتوصيل .

استخدام الشبكات اللاسلكية فى مواقع مشغولة مثل صالات وصول الركاب أو المعارض ، أو عندما يكون مستخدمو الشبكة بحالة انتقال ، أو عند إقامة شبكة

بأماكن تغيير مستمر مثل أماكن التصوير ، أو فى المبانى التاريخية .

من عيوب الشبكات اللاسلكية :

سهلة الاختراق بسبب انتشار الموجات وضعف الأمن

مسافات نقل قصيرة مقارنة مع الشبكة السلكية بأنواعها .

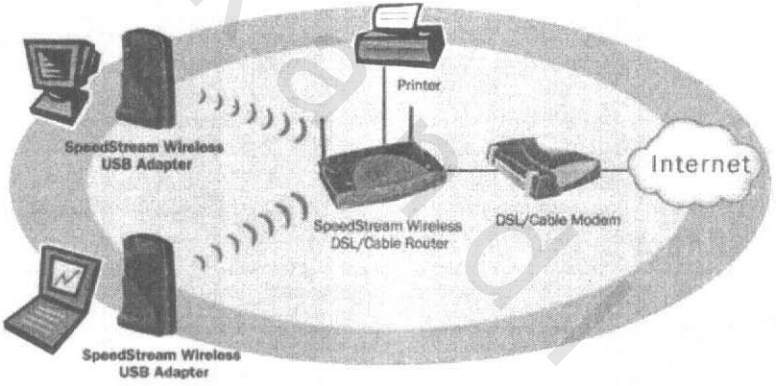
سرعات نقل البيانات أقل بكثير من الشبكات السلكية .

مشاكل تداخل البيانات عند وجود أكثر من شبكه لاسلكية فى محيط واحد .

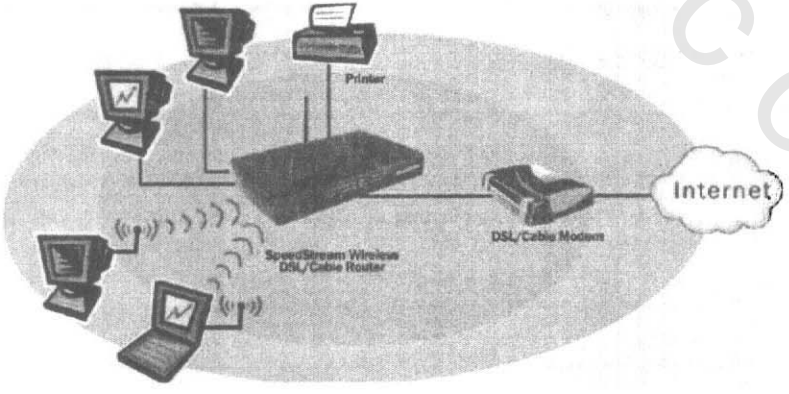
تأثيرات جانبية على صحة الإنسان .

نستطيع بناء شبكات لاسلكية بأربع طرق على الأقل :

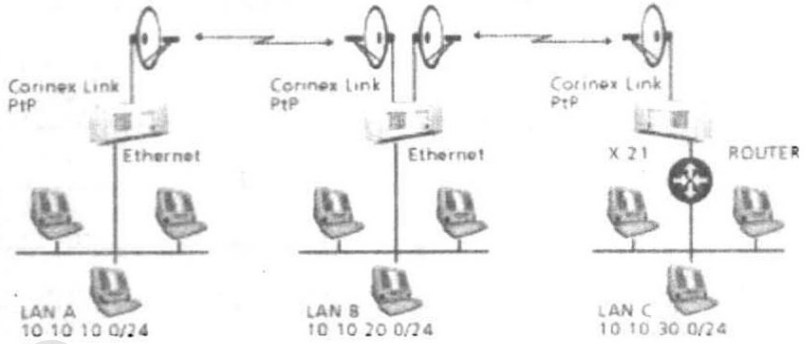
ربط المحطات لاسلكيا .



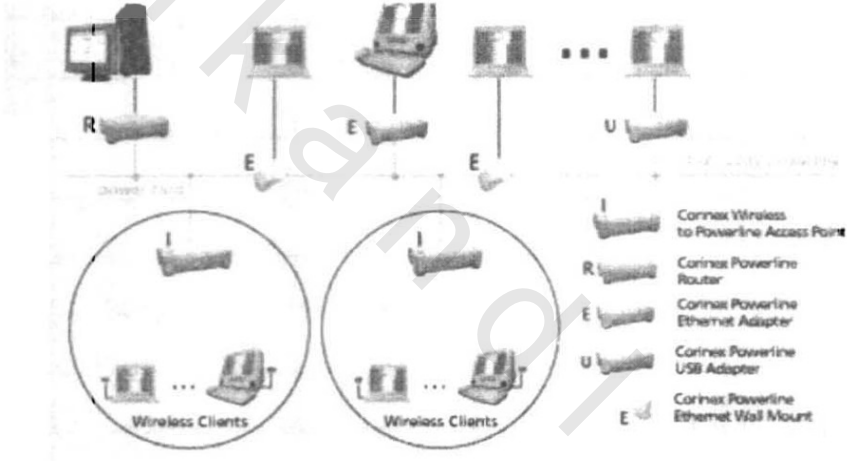
ربط لاسلكى وسلكى بربط شبكة مع شبكة أو أجهزة لاسلكية .



ربط داخلى لاسلكى للمجمعات بربط المجمع بالمجمع .



الجسـور اللاسـلكية لربط شبكتين محليتين باستخدام جسر لاسلكى يتيح معدل سرعة نقل بين ٢ إلى ١٠ ميجا بت بالثانية .



Powerline Bridge for WLANs

تقنيات الشبكة اللاسلكية

تـتراوح تقنيات الشبكات اللاسلكية بين شبكات الصوت العالمية Global voice وشـبكات البـيانات التى تسمح للمستخدمين بالاتصال على مسافات مختلفة إلى شـبكات الموجات تحت الحمراء Infrared وتردد الراديو Radio Frequency بمسـافات مخـتلفة مخصصة للمسافات القصيرة ، تسمح بالاتصال الشبكى أو الاتصـال بالإنترنت عن طريق الشبكة أو الاتصال بالإنترنت عن طريق مواقع عامة فى المطارات والموانئ .

للشـبكات اللاسـلكية عـدة أنـواع تعتمد أساسا فى تصنيفها على مسافات نقل البيانات ومنها :

الشـبكات اللاسلكية الواسعة Wireless wide area networks (WWANs) التى تغطى مساحات جغرافية كبيرة مثل المدن والدول .

الشـبكة اللاسـلكية المتوسـطة Wireless metropolitan area networks (WMANs) تغطـى الاتصـالات فـى مواقع متباعدة داخل منطقة إقليمية مثل جامعة أو عدة مبان .

الشـبكة اللاسلكية المحلية Wireless local area networks (WLANs) تغطى مساحة محلية فى مبنى مكان عام مثل مطار .

شـبكة لاسـلكية شخصـية Wireless personal area networks (WPANs) لاتصالات أجهزة شخصية مثل الهاتف الخلوى والمساعد الشخصى داخل نطاق شخصى Personal Operating Space (POS) فى مدى عشرة أمتار .

يمكن اعتبار أنواع الشبكات اللاسلكية على أساس أنها :

شبكات لاسلكية محلية Wireless LANs WLANs .

شبكات لاسلكية محلية ممتدة Wireless Extended LANs .

شبكات لاسلكية لأجهزة متنقلة Wireless Network for Mobile Computers .

يتمـثل الاخـتلاف الأساسى فى إمكانات وقدرات النقل المستخدمة مع كل نوع والأساليب الفنية للنقل .

أساليب نقل المعلومات لا سلكيا

تسـتخدم الشبكات اللاسلكية الموجات المتناهية القصر Microwave أو الأشعة تحت الحمراء Infrared والليزر Laser أو موجات الراديو Radio .

يمكـن تصـنيف الإرسال بالموجات المتناهية القصر إلى صنفين أساسيين هما الإرسال الأرضى Terrestrial Microwave والقمر الصناعى Satellite .

تتشـابه طريقتا الليزر Laser والأشعة تحت الحمراء Infrared من حيث طريقة

الإرسال والخواص .

فـــى الأشعة تحت الحمراء وسط نقل البيانات هو حزمة ضوئية ، وتشبه طريقة الموجـــات الدقيقة فى وجود مرسل مستقبل فالإرسال هنا يتم عن طريق مصدر للضوء أما الاستقبال فيكون عن طريق ثنائيات ضوئية Photodiodes .

تحـــتاج هذه الأنظمة لبث إشارات قوية جدا فالإشارات الضعيفة تتأثر بمصادر الضوء المحيطة والأشعة تحت الحمراء لا يمكنها اختراق الحوائط أو الأجسام ويتم إرسال أشعة بترددات عالية جدا (تيرا هرتز) أو (مليون مليون هرتز) كما لا تحتاج إلى تصريح من مؤسسات الدولة .

توجد طريقتان لإرسال الأشعة تحت الحمراء Infrared هما :

١- مـــن نقطـــة لنقطة Point to Point : أو طريقة خط الرؤية Line of sight حيث يكون المرسل والمستقبل على خط واحد .

٢- الإذاعة أو انتشار الإشارة فى جميع الاتجاهات Broadcast .

احتياجات إنشاء شبكة الكمبيوتر المحلية اللاسلكية

ميزة الشبكة المحلية اللاسلكية إمكان استخدامها كشبكة مستقلة أو لتوسعة شبكة محلـــية سلكية لتعملان معا كشبكة واحدة ، وتتكون احتياجات الشبكة اللاسلكية المحلية من :

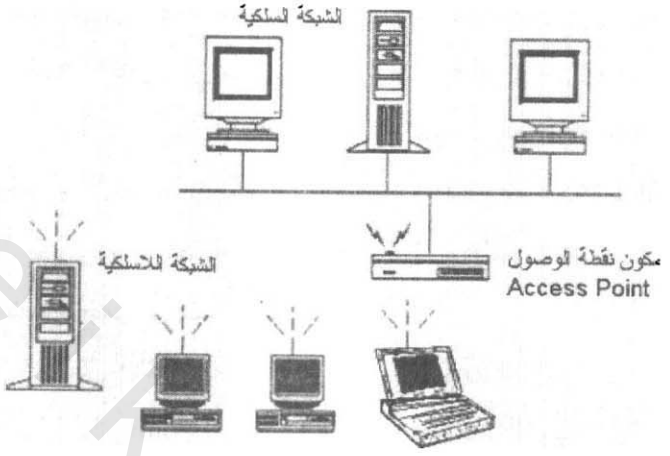
كمبيوتر يعمل أو لا يعمل خادما Server مزود ببطاقة شبكة لاسلكية .

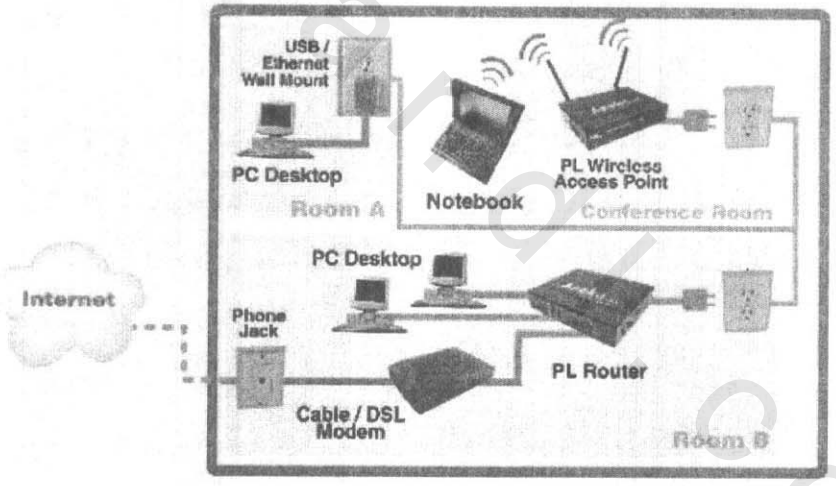
أجهـــزة كمبيوتر شخصية PCs مزودة ببطاقات شبكات لاسلكية فى كل جهاز ، أو أجهزة كمبيوتر محمولة مزودة ببطاقات PCMCIA لاسلكية .

لتوســـيع شـــبكة محلـــية سلكية LAN بشبكة محلية لاسلكية WLAN أو لربط شبكتين تحتاج استخدام إضافة مكون نقط وصول Access Points للاتصال بين الشبكتين .

مكـــون نقـــط الوصـــول يعمل كجسر (قنطرة) Bridge بين الشبكتين بتوصيله بالشـــبكة الســـلكية أو فـــى جهاز صرة Hub أو فى مبدل Switch ويقوم ببث

البـــيانات حسب النظام المتبع فيه ويتيح للمستخدمين الوصول إلى موارد الشبكة السلكية .





خطوات تركيب الشبكة اللاسلكية

فيما يلى موجز سريع لخطوات إعداد وتركيب الشبكة :

١- تخطيط الشبكة .

٢- تحديد نوع الشبكة (بنية تحتية أو شبكة منفردة) .

٣- تحديد الاحتياجات بناء على التخطيط والنوع .

٤- توفير احتياجات العتاد والبرمجيات .

٥- تركيب العتاد .

٦- تثبيت برمجيات سواقات العتاد .

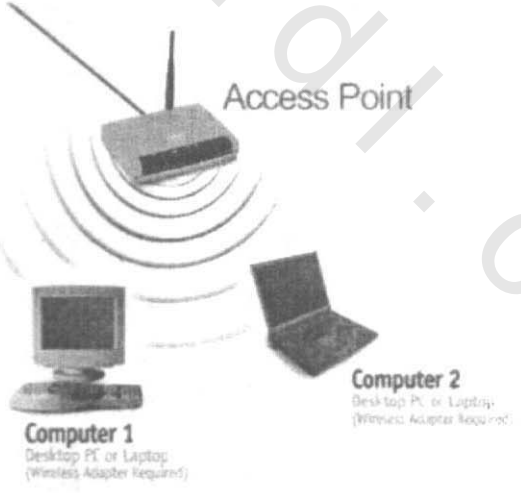
٧- تكوين وإعداد الشبكة وإعدادات المكونات ونظم التشفير .

٨- إدارة الشبكة وتجهيز خدماتها والتحقق من التأمين .

يتم تركيب بطاقة الشبكة اللاسلكية فى الكمبيوتر ليتمكن الكمبيوتر من الاتصال بالشبكة اللاسلكية الموجودة فى مداه بدون أسلاك .

يتم توصيل البطاقة فى منفذ الموصل التسلسلى العالمى USB ، أو من خلال بطاقة PCI توضع فى فتحة توسع ، أو بطاقة شبكة لاسلكية لكمبيوتر محمول وتستخدم منفذ PCMCIA ، ويتم تعريف هذه البطاقة بمثل طريقة تعريف البطاقات الأخرى التى توصل بجهاز الكمبيوتر ، ومن الأفضل الاطلاع على تعليمات التركيب فى دليل البطاقة .

جهاز نقطة الاتصال Access Point :



جهاز نقطة الاتصال Access Point يعمل كموزع ، أو صرة HUB ، أو مبدل Switch فى الشبكات السلكية فبطاقات الشبكة عند تشغيلها تبحث عن نقطة اتصال فى مداها لتتصل بها ، ونقطة الاتصال ليست محدودة بعدد معين من

أجهـــزة الكمبـــيوتر المتصـــلة بها ويمكن توصيل عدد كبير من الأجهزة بنقطة اتصال واحدة فقط خلاف للصرة hub المحدودة بعدد ٨ منافذ أو بعدد ١٦ منفذا أو غير ذلك ، ولكن الملاحظ أنه عند ارتفاع عدد الاجهزة المتصلة تقل السرعة ويضعف الأداء .

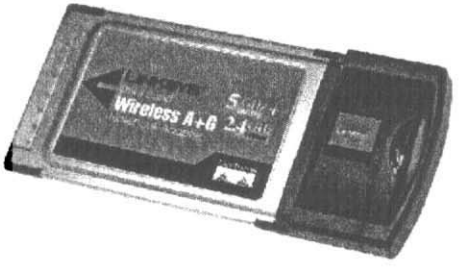
لكل نقطة اتصال مدى معين يمكنها تغطيته ، وكل بطاقة عند تشغيلها تبحث عن أى نقطـــة اتصـــال فى مداها لتتصل بها وهذا الوضع (اتصال الكمبيوتر بنقطة اتصال) يسمى بنمط البنية التحتية Infrastructure Mode .

يمكـــن توصـــيل الأجهـــزة مباشرة مع بعضهما بدون وجود نقطة الاتصال فى اتصال شبكة محلية لاسلكية مباشرة Ad Hoc WLAN .

Ad Hoc Mode

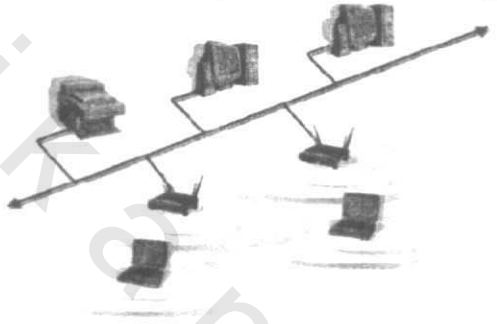
مثال تركيب شبكة لاسلكية

سوف نستخدم بطاقة مزدوجة النطاق Dual Band للكمبيوتر المحمول من إنتاج شركة Linksys نوع Wireless A+G Notebook Adapter :



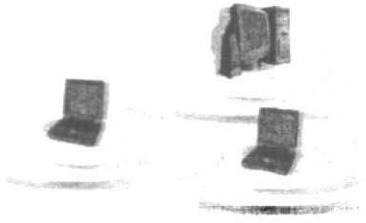
لتركيب الشبكة نوعان الأول يمكن استخدامهما هما : وع البنية التحتية infrastructure والانفرادى Ad-hoc .

فى البنية التحتية يمكن تشبيك شبكة لاسلكية بشبكة محلية سلكية Wired LAN عبر نقطة وصول ، وفى النوع الانفرادى يتم توصيل أجهزة الكمبيوتر مباشرة مع بعضها ، وبناء على التقدير ومدى الحاجة للاتصال بشبكة محلية سلكية أو طابعة أو أى ملحقات منفردة يمكن اختيار الحالة ففى البنية التحتية ينبغى توصيل الشبكة بنوع البنية التحتية واستخدام وحدة نقط وصول Access Point .



تعتمد أسس البنية التحتية على وحدة نقطة وصول Access point تقوم بإرسال البيانات إلى أجهزة الكمبيوتر الموصولة عبر بطاقات لاسلكية التى تقع فى مجالها ، ويمكن ترتيب عدة نقط وصول Multiple access points لتمديد المدى أو للتوصيل مع شبكة سلكية .

إذا كانت الشبكة صغيرة فإن حالة الاتصال الانفرادى Ad-hoc mode يمكن أن تستخدم حيث يتم توصيل أجهزة الكمبيوتر مباشرة بين بعضها البعض بدون حاجة إلى وحدة نقط الوصول Access point .



عيب الطريقة المباشرة Ad-Hoc mode أن أجهزة الكمبيوتر الموصولة لا تكون

obeikandl.com

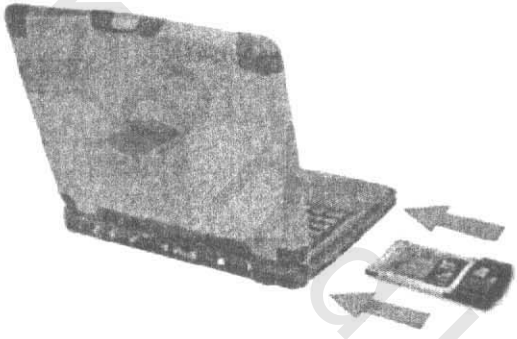
قـــادرة علـــى الاتصـــال مـــع شبكة سلكية أخرى موجودة كما أنها أيضا تكون محدودة بحدود المسافة والتداخل بين أجهزة الكمبيوتر فى الشبكة اللاسلكية .

تحـــتوى الـــبطاقة على لمبات بيان LEDs الأولى خضراء للطاقة Power تبين عمل البطاقة عند توصيل الطاقة للبطاقة ، ولمبة بيان اتصال Link تظل مضاءة مادامت البطاقة موصلة توصيلا جيدا ، وتومض عند نقل أو استقبال البيانات .

١- قم بإطفاء جهاز الكمبيوتر Notebook PC .

٢- ابحث عن فتحة موصل بطاقة متاحة فارغة Card Bus slot فى الجهاز .

٣- مـــع وجـــود عنوان البطاقة مواجها لك قم بإدراج البطاقة فى فتحة موصل البطاقة بالجهاز .



٤- قم بتشغيل الكمبيوتر Restart notebook PC .

٥- ســـيقوم نظام التشغيل باكتشاف تركيب بطاقة جديدة لأنها من نوع التوصيل والتشـــغيل ، وســـوف يطلب نظام التشغيل إدراج القرص المضغوط لسواقات البطاقة ، واعتمادا على نظام التشغيل فى الجهاز تختلف خطوات التثبيت .

التثبيت فى ويندوز اكس بى

عندما يكتشف نظام تشغيل ويندوز اكس بى تركيب البطاقة الجديدة تلقائيا سوف يطلب إدراج القرص المضغوط لسواقات البطاقة .

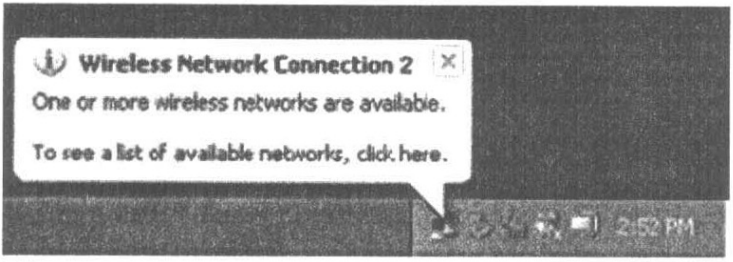
بـــإدراج القـــرص المضـــغوط فى مشغل القرص المضغوط يقوم نظام التشغيل بتشـــغيل معـــالج نســـخ الملفات وإعداد التكوين ، وباختيار زر الاختيار بجوار

تركيـــب البرمجـــيات تلقائـــيا Install the software automatically (Recommended) ونقر زر التالى Next يبدأ عمل معالج التثبيت .

يستمر التثبيت فى خطوات تلقائية بنقر زر التالى Next فى المرات التالية حتى ينتهى نظام تشغيل ويندوز من تثبيت سواقات البطاقات Installing the driver ، وبنقر زر إنهاء Finish يكتمل تثبيت سواقة البطاقة .

فـــى ويـــندوز اكس بى لا يتم تشغيل معالج تثبيت البطاقة وبرامجها لأن نظام ويندوز اكس بى يحتوى أداة التثبيت الصفرى للشبكة اللاسلكية "Windows XP Wireless Zero Configuration" فإذا عمل برنامج معالج إعداد التثبيت Setup Wizard مـــن القـــرص المضغوط فى ويندوز اكس بى يجب نقر زر الخروج Exit واستكمال التثبيت كما هو مقرر بالخطوات المسرودة .

مـــا إن تنتهى عملية تثبيت سواقات البطاقة حتى تظهر أيقونة التجهيز الصفرى للشـــبكة اللاســـلكية فـــى ويـــندوز اكس بى Windows X P Wireless Zero Configuration icon ، وتظهـــر هذه الأيقونة فى صينية النظام System Tray الموجودة على شريط المهام Taskbar فى المنطقة بجوار الساعة .



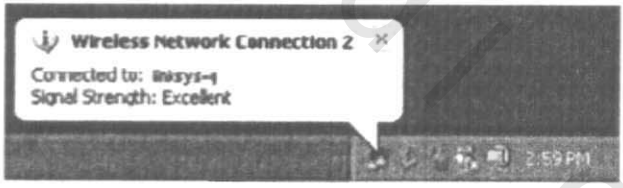
بالنقر المزدوج على أيقونة اتصال الشبكة اللاسلكية فى صينية النظام System Tray الموجودة على شريط المهام تظهر شاشة تبين الشبكات اللاسلكية المتاحة حيث تختار الشبكة .

إذا كانت الشبكة لا تعمل بنوع تشفير WEP encryption يظهر مربع حوار .

تأكد من وجود علامة بجوار مربع التحقيق السماح بالاتصال بالشبكة اللاسلكية المختارة حتى لو لم تكن مؤمنة Allow me to connect to the selected wireless network, even though it is not secure ، ثم انقر زر الاتصال Connect button وانتقل للخطوة التالية :

إذا كانت الشبكة تعمل بنوع تشفير WEP encryption enabled ففى هذه الحالة سوف يظهر مربع حوار يختلف عن مربع الحوار السابق .

يجـــب إدخال مفتاح التشفير WEP key فى حقل مفتاح الشبكة Network key ، ثـــم تأكـــيد Confirm مفـــتاح الشـــبكة فى حقل تأكيد مفتاح الشبكة Confirm network key field ، ثم نقر زر الاتصال Connect للانتقال للخطوة التالية : بالانتقال للخطوة التالية وإذا كان الاتصال شغالا ونشطا سوف يظهر شكل يبين الاتصال على صينية النظام فى شريط المهام :



وبهذا يكون قد تم تثبيت البطاقة وتشغيلها .

وتكـــون الشـــبكة جاهزة للعمل فى نفس الوقت الذى يمكن فيه استخدام أدوات ويندوز لمراقبة وتغيير إعدادات الاتصال .

التثبيت فى نظم تشغيل ويندوز الأخرى

فـــى نظـــم تشغيل ويندوز الأخرى مثل Windows 98, Me, and 2000 تختلف خطوات التثبيت عنها فى ويندوز اكس بى ، يقود برنامج معالج الإعداد Setup Wizard الموجـــود علـــى القرص المضغوط المصاحب للبطاقة عملية الإعداد

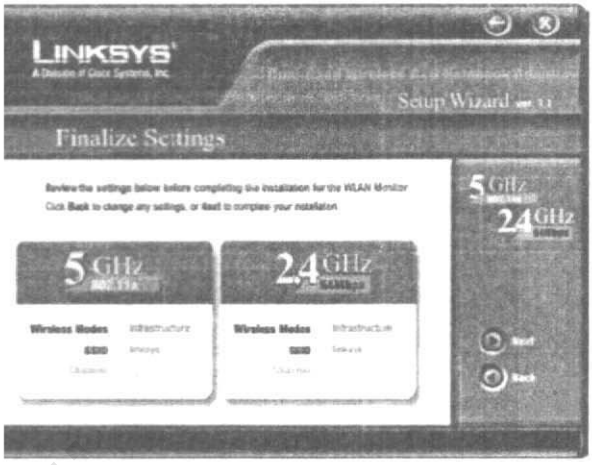
خلال مراحلها المختلفة ، وتمر بإجراءات أخرى خطواتها كالتالى :

١- بعـد تركيب البطاقة واكتشاف العتاد ، وإدراج القرص المضغوط Setup Wizard CD-ROM فى مشغل القرص المضغوط يعمل برنامج الإعداد تلقائيا ، (إذا لـم يعمل برنامج الإعداد تلقائيا يمكن تشغيله باستخدام أمر تشغيل Run من قائمة ابدأ Start ، بكتابى الاسم والمسار مثل G:\setup.exe حيث يرمز حرف G إلـى محرك الأقراص المضغوطة ، أو بالنقر المزدوج على أيقونة البرنامج فـى إطار القرص المضغوط بعد فتح إطار القرص المضغوط) ، وفى الحالتين يظهر مربع حوار ترحيب وبداية خطوات التثبيت :

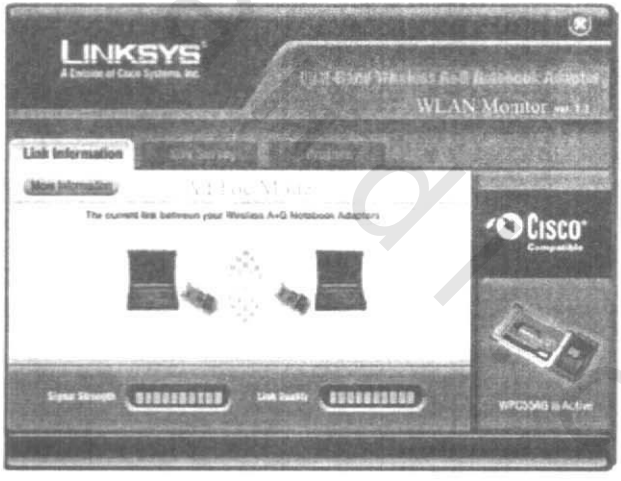
٢- تظهر فى مربع الحوار أزرار الأول للتثبيت Install بنقره تبدأ عملية تثبيت البرمجـيات ، وزر دلـيل المستخدم User Guide الذى يعرض عند نقره دليل المستخدم ، وزر الخروج Exit الذى ينهى عمل برنامج الإعداد دون اكتمال .

٣- بالـنقر علـى زر التثبيت Install تبدأ عملية التثبيت وتظهر شاشة ترحيب أخرى تحتوى على تحذيرات الاستخدام .

٤- فـى الشاشة التالية انقر زر التالى Next وتابع خطوات التثبيت حتى تظهر شاشة الإعداد النهائى Finalize Settings .



بمـــراجعة البيانات الموجودة فى شاشة الإعداد النهائى ، تنقر زر التالى Next لـــيقوم بـــرنامج الإعداد بنسخ الملفات وتجهيز التكوين ، وعندما يكتمل التكوين تظهر شاشة نجاح النسخ فانقر زر الخروج للانتهاء من برنامج الإعداد .

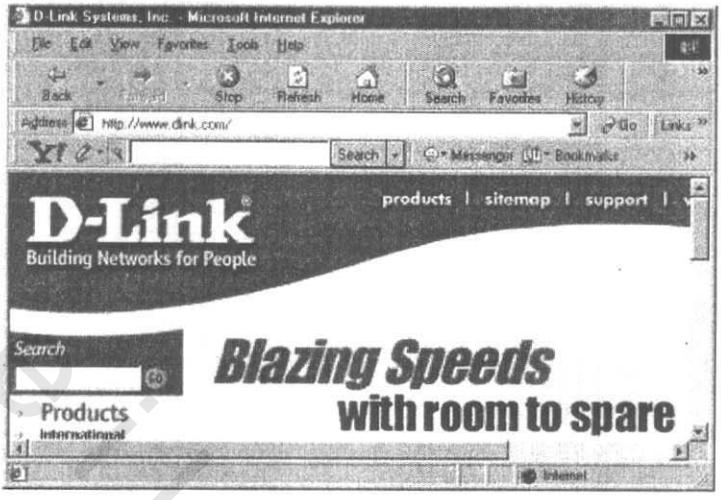


للبحـــث عن الشبكات اللاسلكية المتاحة search vailable wireless networks انقـــر تبويب معاينة الموقع Site Survey ، ولتغيير التكوين انقر تبويب الملفات الجانبية Profiles tab .

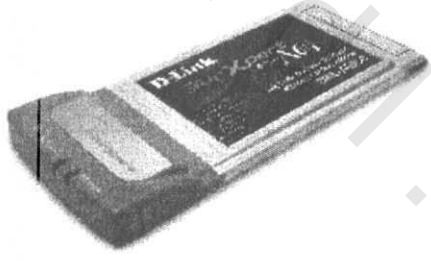
مثال آخر :

اســـتخدام بطاقـــة إنـــتاج شـــركة D-Link باســـم DWL-AG650 Tri-mode Dualband تحتوى علبة البطاقة على دليل الاستخدام Manual وقرص مضغوط

CD لتثبيت السواقات .



بطاقـــة موصـــل ٣٢ بت 32-bit Cardbus بالتوصيل والتشغيل Plug & Play Connectivity مـــتوافقة مـــع معايير (IEEE 802.11a, 802.11b and Draft 802.11g) يمكـــنها الاتصال مع الموجهات ذات المعايير (802.11b Routers) ونقط الوصول Access points والبطاقات Cards .



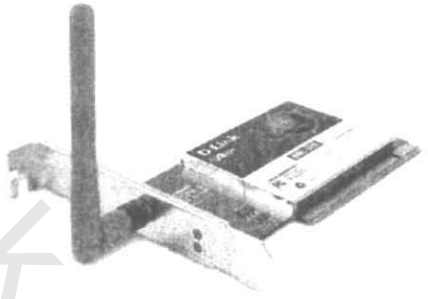
تؤخذ الاعتبارات التالية عند التوصيل :

١- تقلـــيل عدد الجدران والأسقف بين أجهزة الشبكة إلى أقل عدد ممكن وتقليل المسافة البينية بينها لتتراوح بين ١- ٣٠ مترا .

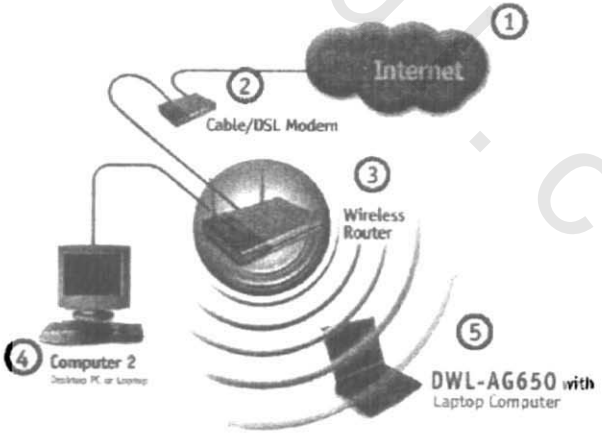
٢- توجـــيه خـــط الرؤية الصحيح بين الأجهزة ، ووضع الأجهزة بحيث تحقق أفضل إرسال واستقبال بدون وجود زوايا ميل .

٣- المواد المعدنية ومصادر التداخل الكهربى تؤثر على أداء الأجهزة .

لتركيب شبكة بنية تحتية Infrastructure تحتاج نقطة وصول Access Point أو موجـــه لاسلكى Wireless Router مثل الموجه DWL-7000AP ، وبطاقة لكل كمبيوتر مثل بطاقة DWL-AG650 التى تستخدم للأجهزة المحمولة أو بطاقات أجهـــزة ســـطح مكتب Desktop مثل (D-Link AirXpert DWL-AG520, D-Link AirPlus Xtreme G DWL-G520, D-Link AirPro DWL-AB520) .



لتركيـــب شبكة انفرادية Ad-Hoc تحتاج بطاقة لكل كمبيوتر مثل بطاقة DWL-AG650 الـــتى تســـتخدم للأجهـــزة المحمولـــة أو بطاقات أجهزة سطح مكتب Desktop مثل (D-Link AirXpert DWL-AG520, D-Link AirPlus Xtreme G DWL-G520, D-Link AirPro DWL-AB520) .

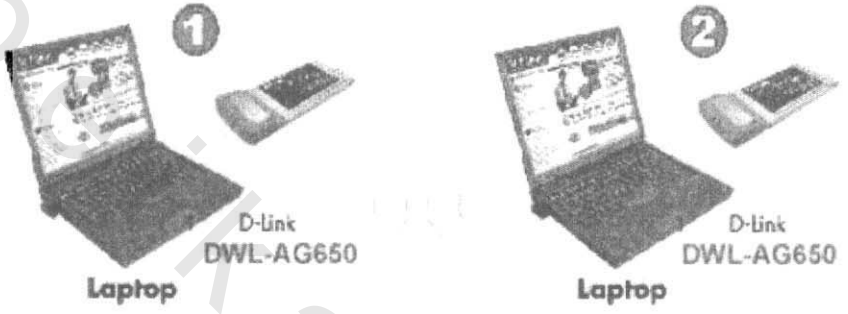


شبكة انفرادية Wireless Ad-Hoc Network

وضـــع بطاقـــة التوصيل الشبكى D-Link DWL-AG650 wireless Cardbus

adapter فى الكمبيوتر المحمول .

وضـــع الـــبطاقة اللاسلكية D-Link AirXpert DWL-AG520 wireless PCI adapter فـــى فـــتحة توســـعة PCI slot داخل جهاز الكمبيوتر (أو غيرها من البطاقات المتاحة من الإنتاجيات المختلفة مثل DWL-A520, DWL-G520 or DWL-AB520 أو أى بطاقة أخرى متوافقة) .



الخطـــوات التالـــية بعد التركيب : إعداد وتكوين Configuration البطاقات فى أجهزة الكمبيوتر للشبكة الانفرادية Ad-Hoc mode بتحديد نفس القناة Channel ، وتخصيص عنوان بروتوكول الإنترنت IP Address لكل كمبيوتر .

استخدام برمجيات التكوين Configuration Utility

تحـــتوى كل البطاقات والمعدات على برمجيات منافع للتكوين والإعداد ، وقبل اســـتخدام برمجـــيات التكويـــن يجب تثبيت سواقة Driver المعدة المركبة من القـــرص المضغوط المرفق مع المعدة ليتعامل معها نظام التشغيل ، وبعد تثبيت الســـواقة يمكن تشغيل برمجيات التكوين من القرص المضغوط المرافق للمعدة CD-ROM ، وسوف تجد دليل الاستخدام أيضا على نفس القرص .

بعـــد تثبيـــت برنامج منفعة التكوين وإعادة تشغيل الكمبيوتر تجد البرمجيات قد أضيفت مع أيقونة منفعة التكوين Configuration Utility بسطح المكتب .

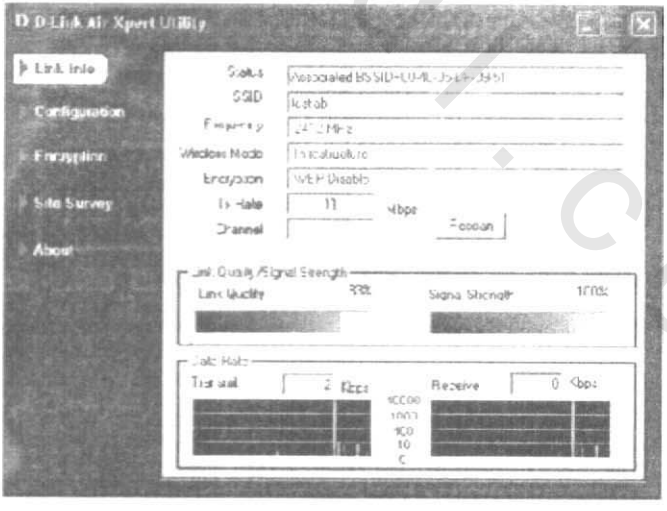
يمكـــن تغيـــير الإعـــدادات وأمثلة الأداء بواسطة منفعة التكوين ، ويمكن أيضا اســـتخدام مـــنفعة التجهيز الصفرى لشبكة لاسلكية فى ويندوز اكس بى Zero

configuration utility Windows XP أو اســتخدام منفعة التكوين المرفقة مع البطاقة بعد تثبيتها .

لاســتخدام منفعة التكوين D-Link configuration utility فى ويندوز اكس بى Windows XP انقــر أيقونـــة منفعة التكوين الصفرى Zero Configuration Utility icon التى تجدها موجودة فى صينية النظام بشريط المهام Taskbar فى الركــن الأيمــن الســفلى ، وقــم بتفعيل خصائص النافذة بمسح علامة التدقيق Uncheck فى خصائص النافذة Properties لتفعيل نافذة التكوين .

بعــد ذلــك يمكــن استخدام منفعة التكوين D-Link Configuration utility مع ويندوز اكس بى Windows XP .

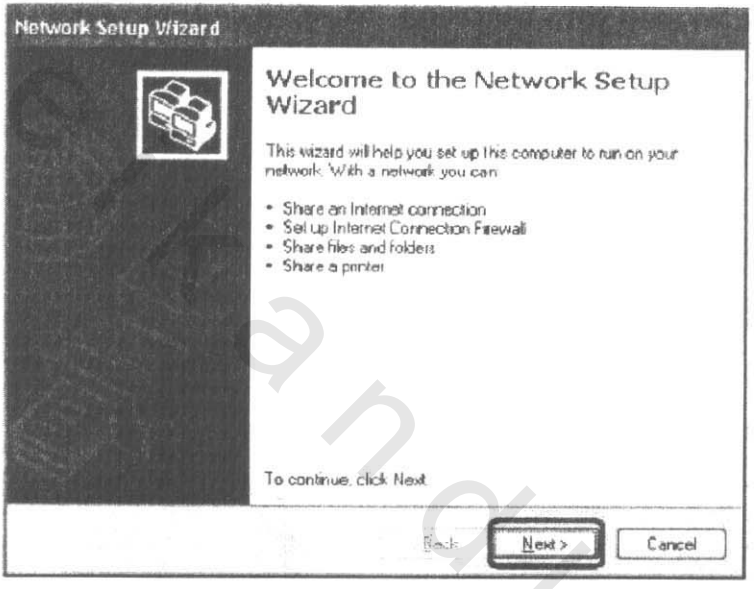
بالــنقر المزدوج على أيقونة المنفعة الموجودة على سطح المكتب تظهر شاشة منفعة التكوين فى تبويب معلومات الربط Link Info :



الحالــة Status تبيــن عنوان الوصول للوسط MAC Address لنقطة الوصول المرتبطة بالبطاقة .

تكوين الشبكة باستخدام معالج إعداد الشبكة فى ويندوز

انقــر زر ابدأ Start واختر لوحة التحكم Control Panel ومنها اختر اتصالات الشــبكة Network Connections ، اخــتر إعداد شبكة منزلية أو شبكة مكتب صغير Select Set up a home or small office network ، عندما تظهر شاشة المعالج انقر زر التالى Next .



بظهــور شاشة رجاء اتباع التعليمات Please follow all the instructions in this window انقر زر التالى Next وتابع خطوات التكوين .