بسم الله الرحمن الرحيم

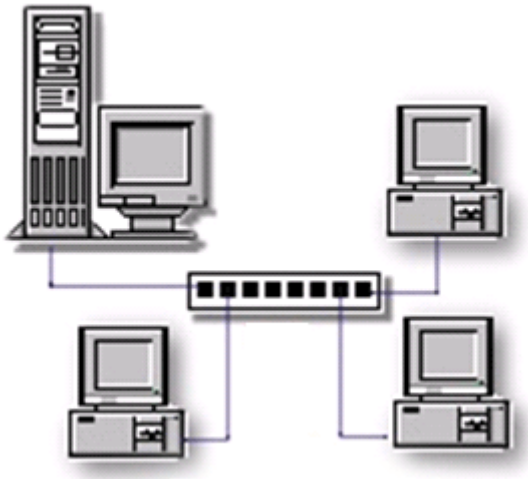
WD-SOGDAN

اساسيات شبكات الحاسوب

مقدمة للشبكات:

الشبكات Network هي عبارة عن ربط بين الحواسيب المختلفه مع أدوات و برامج مخصصة للعمل الشبكي و ذلك لإتاحة التشارك في ما بينها و تتدفق المعلومات عبر الشبكة على شكل إشارات كهربائية ويتم نقلها كحزم صغيرة من المعلومات بسرعات كبيرة جدا ويجب أن تسافر هذه الحزم بدرجة عالية من الدقة حتى تصل خالية من الأخطاء إلى الهدف المطلوب ،،ويذكرنا هذا المصطلح بمصطلح ان الشبكة هي عبارة عن ربط بين جهازين كمبيوتر أو اكثر من أجل تبادل البيانات والمعلومات والتشارك أيضاء بالمصادر.

وهذة صورة توضح نموذج بسيط للشبكات



انواع الشبكات :

1- LAN

هذا المصطلح يعني Local Area Network وتعني شبكة حاسوب محلية مثال: شبكة الحاسوب في الكلية. توجد في مكان واحد. تقوم بالمشاركة في ملفات وطابعات واجهزة اخرى. الاتصال عن طريق الكوابل.

WAN-2

اختصار لـــ Wide Area Network وتعني شبكة الكمبيوتر في عدة مواقع. LAN في بداية ظهور الشبكات لم تتمكن شبكاتمن دعم احتياجات الشبكة للشركات الكبيرةالتي تتوزع مكاتبها على مساحات شاسعة ربما على مستوى عدة دول ، لهذا كان لابد من تطوير نوع جديد من الشبكات يقوم بربط الشبكات المحلية في أنحاء مختلفة من دولة ماأو أن يقوم بربط الشبكات المحلية في دول مختلفة.

تشترك المواقع في المشاركة بالملفات والطباعة. نوع الارتباط بين المواقع يكون مودم او ISDN او DSL او Cableاو خط مستأجر leased line .

3-شبكات إقليمية MANs .

هي شبكة أكبر من شبكة LAN واسمها المدينة هو بسبب المقدرة على تغطية مساحات أكبر نسبياً من المدينة من عدة عشرات إلى حد أعظمي يصل إلى مئة كيلومتر . أجزاء الكيان الصلب مختلفة قليلاً عن أجزاء LAN وكذلك أوس اط الإرسال التي تستخدم على الأغلب في شبكة MAN للإرسال الفعال للمعلومات .

4-شبكات الجامعات CAN .

الشبكة تتكون ببساطة من ثلاث مكونات :

(1)البروتوكول للاتصال :قوانين الاتصال
(2)رابط بين اجهزة الكمبيوتر مثلا: كيبل او خط ISDN
(3)خدمات الشبكة: او ما هو جاهز للمشاركة كملفات او طابعات

هناك نوعان من الشبكات (بشكل عام) :

النوع الأول :

يقوم على مبدأ الند–للند peer-to-peer

وفيه تعتبر جميع كمبيوترات الشبكة متساوية من حيث الوظيفة التي تؤديها في الشبكة بمعنى أنه لا يوجد كمبيوتر معين تناط به مهام مركزية كالمزود. وتتصل الأجهزة في شبكات الند–للند، مع بعضها بشكل مباشر، بما يمكنها من تبادل المعلومات ..لكنها أقل حماية وتكلفة من شبكات المزود – الزبون

والصورة التالية توضح شكل هذه الشبكات:

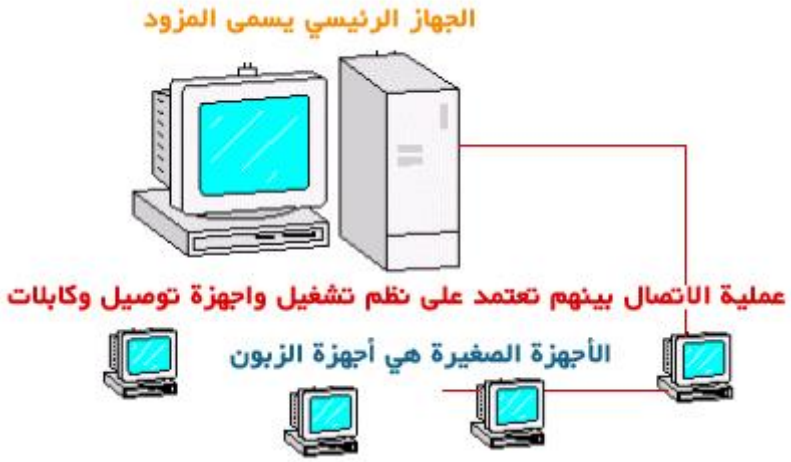
فائدته اقل كلفة ولكن لا يعمل بشكل فاعل بين الاجهزة (مشاكل في ادارة الملفات بين الاجهزة). يمكن استخدامه (او التفكير باستخدامه) في حالة عدد الاجهزة المتصلة اقل من 10 اجهزة .

النوع الثاني:

يقوم على مبدأ الزبون/المزود **client/server** :

في هذا النوع يسمى الكمبيوتر المركزي، الذي يوفر البرامج والبيانات لغيره، المزود **server**، فيما يسمى كل من الكمبيوترات التي تتصل به، الزبون **client**.

وتتطلب شبكات الزبون/المزود نظام تشغيل شبكي مثل وندوز 2000 سيرفر ... وفي هذة الصورة سنوضح هذا النوع :



فوائدها :

يوجد نقطة رئيسية وهي نقطة الاتصال مع الجهاز الخادم

اكثر كلفة ولكنه اكثر امانا واكثر فاعلية واقل مشاكل في الاتصال

هناك انواع منه: جهاز خادم للملفات وجهاز خادم للطابعات زجهاز خادم للبريد االكتروني وجهاز خادم للانترنت.

انواع الشبكات من ناحية تصميم الاتصال بين الاجهزة :

انواع الشبكات .. بحسب طريقة التصميم .. أو تصميم الشبكات كما يحلو للبعض تسميتها

هي الشكل الذي يسمح لاجهزة الشبكة بان تتصل ببعضها وتسمى

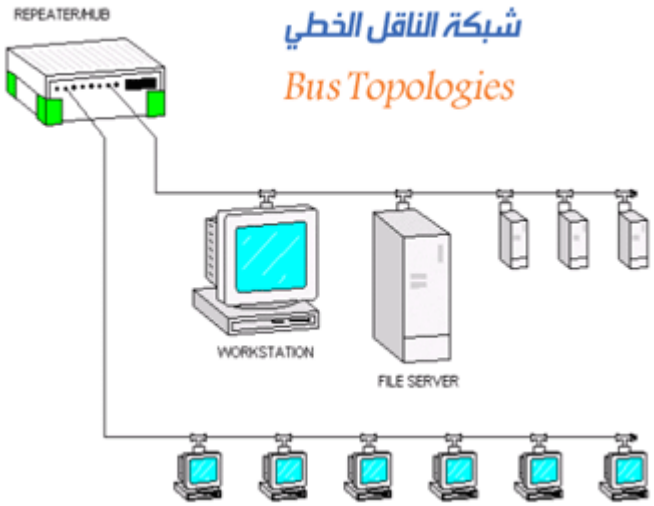
Network Topologies - الشكل الفيزيائي للشبكة (طبلولوجيا الشبكات)

وهنالك انواع رئيسية من انواع تصميم Network Topologies وهي :- الشبكات

الأول Bus Topologies التصميم الخطي :-

هي شبكة الناقل الخطي وبنيتها أسهل وأبسط بنية فهي تتألف من كابل وحيد على الشبكة تتصل به كل الأجهزة ويستطيع أي جهاز أن يرسل إلى أي عقدة وتنتقل هذه الرسالة إلى كافة العقد الموجودة على الشبكة ولكن لا يستطيع قرائتها إلا المرسله له ،ويكون المرسل في هذه اللحظة هو المسيطر على الشبكة حتى ينتهي من عملية الإرسال ولمنع التضارب الذي قد ينتج من محاولة إرسال عدة أجهزة في وقت واحد تستخدم الشبكة نوعا من التقنية المستخدمة في شبكات الإثرنت وهي تقنية تعرف بي الوصول المتعدد

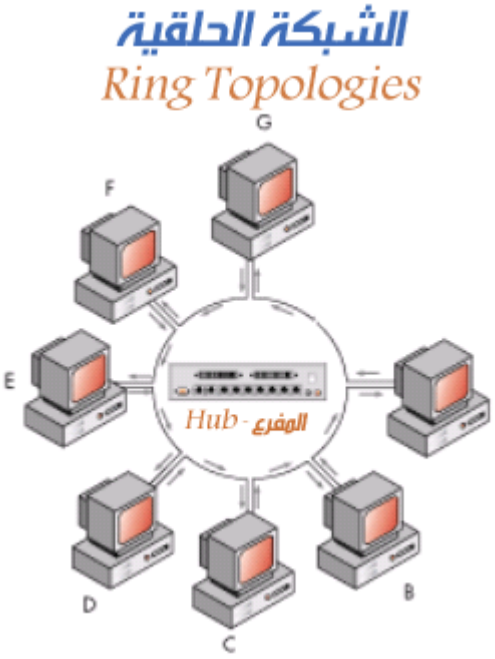
بتحسس الحامل مع كشف التصادم CSMA/CD والتعريف البسيط لها هو أنه إذا أراد احد الأجهزة أن يرسل رسالة فهو أولا يتحسس الكيبل فإذا وجده مشغول ينتظر حتى ينتهي ... ولكن ماذا يحدث إذا أرسل جهازين في نفس الحظه يسقط كلا الاثنين لمدة عشوائية من الزمن ثم إعادة المحاولة ومن المحاسن في شبكة الناقل الخطي أنها سهلة التركيب ورخيصة ومن السلبيات صعوبة تحدد المشكلة على الشبكة كما يؤثر عدد العقد الموجودة على الشبكة على سرعة الأداء .. وأليكم صورة توضح هذا النوع من التصاميم :



الثاني التصميم الحلقي **Ring Topologies** :-

هي شبكة تكون على الشكل الدائري على الأقل من الناحية النظرية حيث تنتقل الإشارات من عقدة إلى أخرى في إتجاه واحد فقط وتتصل كل عقدة مع عقدتين بشكل مباشر عقدة ترسل لها وعقدة تسبقبل منها وهي تشارك بشكل فعال في إرسال أي رسالة عبر الشبكة وفي بعض الحالات تقوم بتقوية الإشارة قبل تمريرها إلى العقدة التالية وهي في هذه الحالة عكس شبكة الناقل الخطي ....

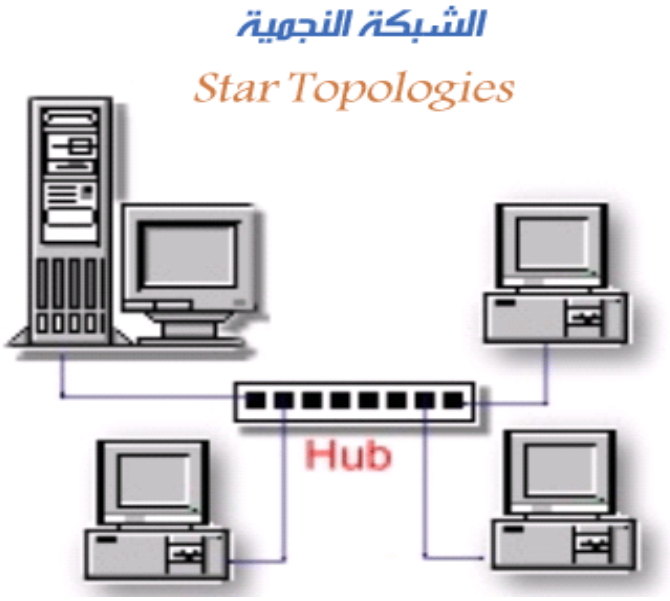
وتعتمد الشبكة الحلقية من أجل تجنب التضارب على طريقة تدعى تمرير العلامة وهي ببساطه يوجد علامة تدور في الشبكة وعند رغبة احد العقد بالإرسال ينتظر حتي يمسك بالعلامة ثم يعدل فيها لتكون مشغولة ويرسلها مع الإشارة فبذلك لا يستطيع أي شخص الإرسال في تلك الحظة حتي يتم الإنتهاء من الإرسال ومن محاسن هذا النوع انه أيضا سهل التركيب ورخيص و من سلبياته أنه عند حدوث مشكلة يصعب التحديد وإذا انقطع الكبل تتوقف الشبكة بشكل كامل .. إليكم صورة توضيحية لهذا التصميم :



الثالث **Star** Topologies التصميم النجمي:-

يعتبر هذا النوع من أفضل الانواع وهو يتميز بوجد موزع مركزي Hup يجتمع فيه الكيابل الخاصة بالاجهزة وممكن أن يكون هذا الموزع فعالا من خلال قيامه بتقوية الإشارات الماره إليه ويمكن كذلك أن يتم توصيل عدد من المجمعات المركزية في الشبكة الواحده ومن اهم حسنات هذا النوع من الشبكات أنه يسهل إضافة أو عزل العقد منه وسهولة تحدد المشكلة اذا حدثت وعزل أي جزء من الشبكة لا يؤثر على باقي الأجزاء ..

إليكم صورة توضيحية لهذا التصميم



:

الرابع التصميم متعدد الاتجاهات Mesh Topologies :-

في هذا النوع من الشبكات.. يكون التصميم اكثر تعقيدا .. لكنه اكثر وثوقية ففيه يتم توصيل الجهاز في الشبكة. مع العديد من الممرات لذلك فأن الاحتياطية موجودة..

إليكم صورة توضيحية لهذا التصميم....

مبادئ OSI

شهدت أواخر الثمانينات و أوائل التسعينات زيادة هائلة في أعداد و أحجام الشبكات. لكن العديد من الشبكاتكانت مبنية باستعمال عمليات تطبيق مختلفة للأجهزة و البرامج . بالنتيجة لم يكن العديد من الشبكات متوافقاً مع بعضه البعض و أصبح من الصعب على الشبكات التي تستعمل مواصفات مختلفة أن تتصل ببعضها البعض.

لحل هذه المشكلة قامت المؤسسةالدولية لتوحيد المواصفات القياسية ISO) International Standards Organization) بدراسة عدة أنظمة شبكات مثل Decent و SNA و TCP/IP لإنشاء نموذج شبكة يساعد منشئي الشبكات على تطبيق شبكات ستتصل ببعضها و تعمل سوية(قابلية التشغيل المتبادل) و كنتيجة لهذه الدراسة أصدرت النموذج (OSI (Open System Interconnection المرجعي في العام 1984م الذي كان النظام الذي زود المصنعين بمجموعة من المواصفات القياسية التي ضمنت توافقية و قابلية تشغيل متبادل أكبر بين مختلف أنواع تقنيات الشبكة التي كانت تنتجها عدة شركات حول العالم.

إن عملية اتصالات الشبكات أمر معقد، يجب أن تنتقل البيانات على شكل إشارات الكترونية عبر الوسائط إلى الكمبيوتر في الوجهة الصحيحة ثم يتم تحويلها إلى نموذجها الأصلي لكي يستطيع المستلم أن يقرأها، تشترك عدة خطوات في هذه العملية ، لهذا السبب فإن الطريقة الأكثر فعالية لتنفيذ اتصالات الشبكة هي الطبقات . في عملية الاتصالات عبر الطبقات، تنجز كل طبقة مهمة محددة .

هناك نوعان لأنظمة التشبيك:

-الأنظمة المغلقة

-الأنظمة المفتوحة .

الأنظمة المغلقة هي أنظمة تم تطويرها و امتلاكها و التحكم بها لصالح جهة خصوصيةو هو عكس النظام المفتوح ، النظام المغلق يعني أن شركة واحدة أو مجموعة صغيرة من الشركات تتحكم بكل استخدامات التقنية ،النظام المفتوح يعني أنه بإمكان عامة الناس استخدام التقنية بشكل حر.

***هدف النموذج OSI المرجعي:**

النموذج OSI هو النموذج الرئيسي للاتصالات الشبكية، رغم أن هناك نماذج أخرى إلا أن معظم مصنعي الشبكات اليوم يربطون منتجاتهم بالنموذج OSI ، خاصة عندما يرغبون تعليم المستخدمين كيفية استعمال منتجاتهم ، إنهم يعتبرونه أفضل أداة متوفرة لتعليم الأشخاص كيفية إرسال و تلقي البيانات في الشبكة.

و هو يتيح معاينة وظائف الشبكة التي تحدث في كل طبقة و الأهم أنه الهيكل الذي يمكننا استعماله من فهم كيفية انتقال المعلومات في كل أرجاء الشبكة أضف أنه يمكننا من تخيل انتقال المعلومات أو رزم البيانات من البرامج التطبيقية (مثلاً أوراق العمل، المستندات، الخ) من خلال وسائط الشبكة (الأسلاك مثلاً) إلى البرامج التطبيقية الأخرى الموجودة في كمبيوتر آخر على الشبكة، حتى و لو كان المرسل و المتلقي يستخدمان أنواعاً مختلفة من وسائط الشبكة .

في النموذج OSI المرجعي هناك سبع طبقات مرقمة، كل واحدة منها توضح وظيفة معينة في الشبكة، هذا الفصل لوظائف التشبيك يدعى التوزيع على طبقات،إن **تقسيم الشبكة إلى الطبقات السبع يقدم الميزات التالية:**

*يقسم الاتصال الشبكي إلى أجزاء أصغر و أبسط.

*يوحد المواصفات القياسية لمكونات الشبكة للسماح بحدوث تطوير و دعم من عدة مصنعين

*يتيح لأنواع مختلفة من أجهزة و برامج الشبكة بأن تتصل مع بعضها البعض

*يمنع التغيرات الحاصلة في إحدى الطبقات من التأثير على الطبقات الأخرى، لكي يمكن أن تتطور بسرعة أكبر.

*يقسم الاتصال الشبكي إلى أجزاء أصغر لجعل تعلمها أسهل للفهم.

***الطبقات السبع للنموذج OSI المرجعي:**

تنقسم مشكلة نقل المعلومات بين الكمبيوترات إلى سبع مشاكل أصغر و قابلة للإدارة أكثر في النموذج . OSI كل مشكلة من المشاكل السبع الأصغر ممثلة بطبقة خاصة بها،

الطبقات السبع هي:

1-الطبقة الفيزيائية physical

2-طبقة وصلة البيانات data-link

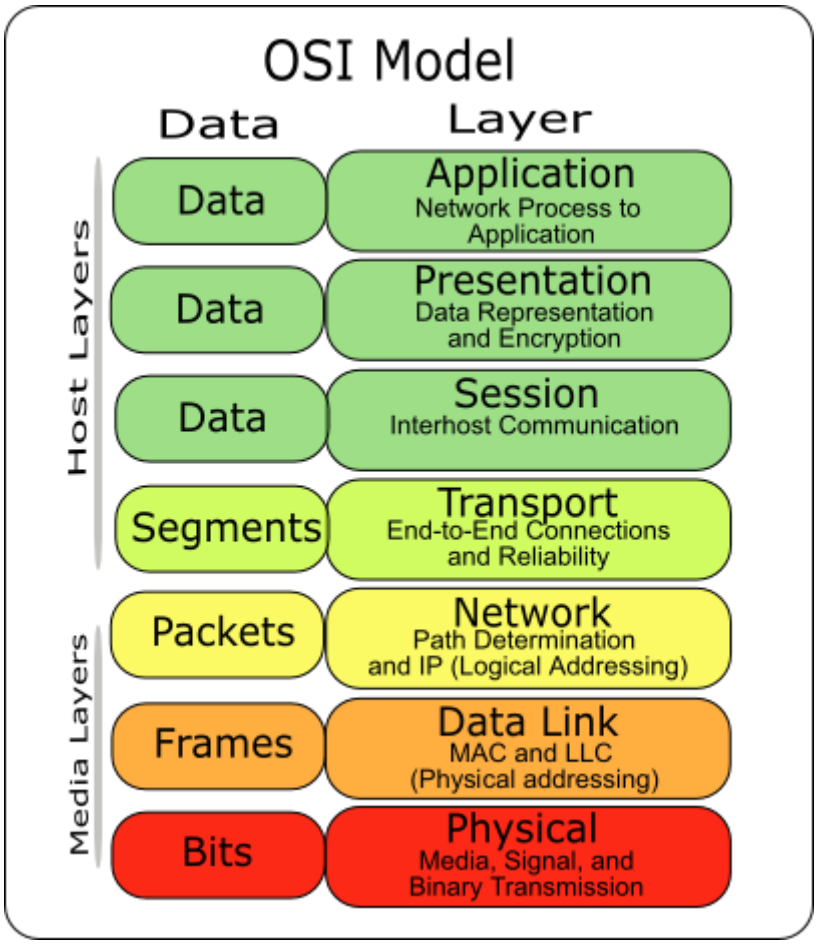
3-طبقة الشبكة network

4-طبقة الإرسال transport
5-طبقة الجلسة session
6-طبقة العرض presentation
7-طبقة التطبيقات application

كل طبقة من طبقات الشبكة تقدم خدمة للطبقات الأعلى منها بينما تستفيد من خدمات الطبقاتالأسفل.
تدعى الطبقات الثلاثة العليا من النموذج) OSI التطبيقات و العرض و الجلسة) بطبقات التطبيقات و هي مخصصة لتطبيقات و برامج المستخدم و كيفية تمثيل البيانات و التشفير.
أما الطبقات الأربعة الدنيا فهي تعرفنا كيف يتم نقل البيانات على الأسلاك الفيزيائية عبر أجهزة الشبكات إلى المحطة المقصودة و في النهاية إلى التطبيق .
إن كل طبقة في الجهاز المرسل تقوم بالاتصال بالطبقة المماثلة لها في الجهاز المستقبل و هذا الإتصال لا يكون فعليا بل ظاهريا أو منطقياً.

*و تتم عملية الاتصال بين الجهازين كما يلي :
يتم إدخال البيانات المطلوب إرسالها بواسطة التطبيقات و تنتقل هذهالبيانات و يتم ترجمتها بالمرور على كل الطبقات في الجهاز المرسل ابتداءاً بطبقة التطبيقات و انتهاءاً بالطبقة الفيزيائية حيث تكون البيانات قد تحولت الى بتاتجاهزة للنقل عبر الأسلاك بعد أن تضيف كل طبقة معلومات خاصة إلى البيانات التي يرغبفي إرسالها و تسمى هذه العملية Encapsulationو عند وصولها إلى الجهاز المستقبل تمر البيانات بطبقات OSI بشكل معكوس بدءاً من الطبقة الفيزيائية و انتهاءاً بطبقة التطبيقات في عملية تسمى De-Encapsulation و تكون البيانات الناتجة هي ما يراه المستخدم المستقبل على جهازه.

لنلق نظرة مفصلة على كل طبقة من طبقات:OSI



*الطبقة 1 الطبقة الفيزيائية :(Physical)

و هي الطبقة المسؤولة عن إرسال البيانات التي تم تجهيزها من قبل الطبقات العليا عبر وسط الإرسال
يتم تمثيل البيانات التي يمكن أن تكون معلومات كنصوص، صور، أصوات، بوجود نبضات كهربائيةتدعى جهد
(Voltage)على الأسلاك النحاسية الناقلة أو بنبضات ضوئية ضمن الألياف البصرية ، تدعى
عملية الإرسال بالترميز أو التعديل و يتم تنفيذها باستخدام الكابلات و الموصلات. والمكونات
التى تعمل فى هذة الطبقة الكابلات وال HUB وال Repeaters فما هى إلا وسيط لنقل
البيانات ولاتقوم بأى تعديل على البيانات أو عمل إضافات عليها
وتكون البيانات فى هذه المرحلة على شكل Bits أو نبضات كهربائيه

*

الطبقة2 طبقة وصلة البيانات:(Data-Link)

-تقدم هذه الطبقة وصولاً إلى وسائطالتشبيك و الإرسال الفيزيائي ، مما يمكن البيانات من إيجاد وجهتها المقصودة في الشبكة.
-تقدم عبوراً موثوقاً به للبيانات على وصلة فيزيائية باستعمالالعناوين) MAC و هو العنوان الفيزيائي الموجود على بطاقة الشبكة.(
-تستعمل التأطير (Framing) لتنظيم أو تجميع بتات البيانات و التحكم بالإنسياب.
-تستعمل الـ MAC لاختيار أي كمبيوتر سيرسل بياناته الثنائية ، من مجموعة كمبيوترات تحاولكلها الإرسال في الوقت نفسه.
بعد أن تقوم بتقسيم البيانات إلى أجزاء أصغر تسمى Frames تضيف إليها أجزاء الرأس) Header الترويسة و تعني أن معلومات العنوان قد أضيفت في مقدمة الرزمة) و الذيل Trailer و اللتان تحويان على معلومات تحكم للتأكد من خلو الإطارات من أي أخطاء.

*الطبقة 3 طبقة الشبكة:(Network)

و هي مسؤولة عن عنونة الرسائل و ترجمة العناوين المنطقية و الأسماء إلى عناوين مادية تفهمهاالشبكة .
العنوان المنطقي قد يكون بريد إلكتروني أو عنوان إنترنت بهذا الشكل192.168.0.100:
أما العنوان المادي فيكون بهذا الشكل: A.01.60.8c.01.03. 5
و تقوم هذه الطبقة باختيار أنسب مسار بين الجهاز المرسل و المستقبل ، لهذا فإن أجهزةالموجهات Routers تعمل من ضمن هذه الطبقة.

*الطبقة 4 طبقة النقل:(Transport)

تعرّف طبقة النقل وصل طرف إلى طرف بين تطبيقات المصدر و الوجهة، تضم خدمات النقل الخدمات الأساسية التالية:
*تقسيم بيانات التطبيقات الأعلى إلى أجزاء segments.
*إقامة العمليات بين الأجهزة المرسلة و المستقبلة.
*ضمان وثوقية و دقة البيانات حيث أنها تقوم في الجهاز المستقبلبإرسال رسالة تعلم بإستلامها للبيانات.
*التحكم بتدفق هذه البيانات.
كما تقوم باختيار المسار الأفضل لإرسال تلك البيانات.
أهم بروتوكولات الطبقة 4 هما البروتوكولان TCP و UDP و هما يستخدمان أرقام المنافذ (أو المقابس) لتعقب المحادثات المختلفة التي تعبر الشبكة في الوقت نفسه، لتمرير المعلومات إلى الطبقةالأعلى.

*الطبقة 5 :طبقة الجلسة: (Session)

تسمح طبقة الجلسة لتطبيقين بمزامنة اتصالاتهما و تبادل البيانات، تقسم هذه الطبقة الاتصالات بين نظامين إلى وحدات

حوار و تقدم نقاط التزامن القصوى و الدنيا خلال هذا الاتصال،بمعنى آخر
إنها تسمح لبرنامجين على كمبيوترين مختلفين بإجراء اتصال و استخدام هذا الاتصال و إنهائه بين الجهازين،.
كما أن هذه الطبقة مسؤولة عن التعرف على الأجهزة و أسماءها و إصدار تقارير عن الاتصالات التي تجريها و تقوم هذه الطبقة أيضا ببعض مهام الإدارة مثل ترتيب الرسائل المرسلة حسب وقت إرسالها و مدة إرسال كل رسالة
و من البروتوكولات التي تعمل ضمن هذه الطبقة ما يلي:

*نظام. x-window
*بروتوكول الجلسة. AppleTalk (ASP)
*بروتوكول التحكم بالجلسة لبنية الشبكة الرقمية.(DNA SCP)
*(Network File System) NFS.

كما تقوم هذه الطبقة بأخذ عينة من آخر جزء من البيانات تم إرساله عند توقف الشبكة عن العمل و ذلك لكي يتم إرسال البيانات عندما تعود الشبكة إلى العمل من النقطة التي توقف عندها الإرسال.

*الطبقة 6: طبقة العرض: (Presentation)

تضمن طبقة العرض أن المعلومات التي ترسلها طبقة التطبيقات من أحد الأنظمة ستقرأها طبقة التطبيقات في نظام آخر و إذا لزم الأمر يمكن أن تترجم هذه الطبقة بين عدة تنسيقات بيانات مختلفة ، و تقوم هذه الطبقة أيضا بضغط البيانات لتقليل عدد البتات التي يجب نقلها بالإضافة إلى تشفير الرسائل . لكي نفهم المبدأ بشكل أفضل، لنفرض أن لدينا شخصين يتحدثان لغتين مختلفتين ، الطريقة الوحيدة لكي يفهم كلاهما الآخر هي بجعل شخص آخر يقوم بالترجمة ، تقوم طبقة العرض أو التقديم بوظيفة المترجم للأجهزة التي تحتاج للاتصال عبر الشبكة.
تحدد معايير الطبقة 6 أيضاً كيف يتم عرض الصور الرسومية ، من هذه المعايير:

PICT *تنسيق صور مستخدم لنقل رسوم QuickDraw بين البرامج على نظام التشغيل. MAC
TIFF *تنسيق ملف الصور المعلمة تنسيق من أجل الصور النقطية عالية الدقة.
JPEG *تنسيق مجموعة خبراء التصوير المتحدين تنسيق رسومي يستخدم غالباً لضغط الصور من صور و رسوم معقدة.

تقود معايير الطبقة 6 الأخرى عرض الصوت و الصور المتحركة ، يوجد ضمن هذه المعايير مايلي:
MIDI *الواجهة الرقمية للأدوات الموسيقية: من أجل الموسيقى الرقمية.
MPEG *تنسيق مجموعة خبراء الصور المتحركة: معيار لضغط و ترميز الفيديو المتحرك من أجل الأقراص المضغوطة CD و التخزين الرقمي.
QuickTime *معيار يعالج الصوت و الفيديو من أجل البرامج على كل من أنظمة التشغيل MAC و الكمبيوترات الشخصية.

*الطبقة 7: طبقة التطبيقات:(Application)

و هي الطبقة الأقرب للمستخدم و التي يتحكم فيها المستخدم مباشرة
و تقدم خدمات الشبكة لتطبيقات المستخدم ، إنها تختلف عن الطبقات الأخرى في أنها لا تقدم خدمات لأي طبقة أخرى بل فقط للتطبيقات الواقعة خارج النموذج . OSI الأمثلة عن هكذا تطبيقات هي برامج أوراق العمل و برامج معالجة النصوص و برامج موظفي الصندوق في المصارف.
تدعم هذه الطبقة عدة برامج منها برامج نقل الملفات و برامج قواعد البيانات وبرامج البريد الإلكتروني.
من البروتوكولات التي تعمل في هذه الطبقة Telnet :و. HTTP

لنر الآن الكيفية التي تتصل و تتفاعل بواسطتها هذه الطبقات معا:

يطلق على الهيئة القياسية التي يقوم البروتوكول بتشكيل البيانات المارة بين الطبقات عليها اسم Protocol Data Unit و تقوم الواجهة الفاصلة بين كل طبقتين بتعريف العمليات و الخدمات التي توفرها الطبقة السفلى لجارتها العليا و تسمى هذه العمليات Primitives.

و لكي تقوم أي طبقة عليا بالوصول الى الطبقة المجاورة السفلى فإنها لا بد أن تستخدم عنوانا يسمى Service Access Point و يمكن تصور هذا العنوان كمنفذ منطقي تمر البيانات من خلاله و يضاف الحرف الأول من اسم كل طبقة لهذا المصطلح SAP ليصف اسم المنفذ الخاص بكل طبقة ، فمنفذ طبقة Network يسمى NSAP.

عند مرور البيانات من طبقة لأخرى فإنه من الممكن استخدام نوعين من الخدمات هما:

1- Confirmed.

2- Unconfirmed

العمليات التي تستخدم في الخدمة Confirmed:

1- الطلبRequest .

2- الإشارةIndication .

3- الردResponse .

4- التأكيدConfirm .

أما في الخدمة Unconfirmed فتستخدم

1-. Request الطلب

2- Indication الإشارة

اجهزة الشبكة

بطاقة الشبكة :

لكي يتمكن جهاز الكمبيوتر من الإتصال بالشبكة لابد له من بطاقة الشبكة(NIC)

(net work interface card)

تعتبر بطاقة الشبكة هي الواجهة التي تصل بين جهز الكمبيوتر وسلك الشبكة وبدونها لا تستطيع الكمبيوترات الإتصال فيما بينها من خلال الشبكة .

يتلخص دور بطاقة الشبكة بالامور التالية :

1-تحضير البيانات لبثها علي الشبكة

2-إرسال البيانات علي الشبكة

3-التحكم بتدفق البيانات بين الكمبيوتر ووسط الإرسال

4-ترجمة الإشارات الكهربية من اسلاك الشبكات الي بتات يفهمها معالج الكمبيوتر وعندما تريد ارسال البيانات فغنها تترجم إشارات الكمبيوتر الرقمية الي نبضات كهربائية يستطيع سسلك الشبكة حملها.

كل بطاقة شبكة تمتلك عنوان شبكة فريد MAC ADDRESS وهذا العنوان تحدده لجنة (IEEE)

institute of electrical and electronic engineers

وهذه اللجنة تخصص مجموعة من العناوين لكل مصنع من مصنعي بطاقة الشبكة ويكون من48بت ويكون مخزن داخل ذاكرة القراءة فقط ويحتوي اول 24بت علي تعريف للمصنع والاخري علي الرقم المتسلسل للبطاقة

تقوم البطاقة بنشر عنوانها علي الشبكة مما يسمح للاجهزة بالتخاطب فيما بينها وتوجيه البيانات الي وجهتها الصحيحة وتحتوي بطاقة الشبكة علي اجزاْء مادية وبرمجية .

بطاقة الشبكة هي المسؤلة عن تحويل البيانات من الجريان بشكل متوازي علي ناقل (bus) الي الجريان بشكل متسلسل علي سلك الشبكة والذي يقوم بهذه المهمة هو الراسل/المستقبل transceiver تقوم بطاقة الشبكة بتنظيم عملية بث البيانات علي الشبكة وذلك بالقيام بالخطوات التالية :

1-نقل البيانات من الكمبيوتر الي البطاقة

2-تخزين البيانات مؤقتا علي البطاقة تمهيدا لبثها علي السلك

3-إجراء تفاهم علي شروط نقل البيانات بين البطاقة المرسلة والبطاقة المستقبلة

4-التحكم بتدفق البيانات علي الشبكة

طريقة العمل:

تقوم بطاقة الشبكة بإرسال اشارة الي الكمبيوتر طالبة منه بيانات معينة ثم يقوم ناقل البيانات في الكمبيوتر بنقل البيانات المطلوبة من زاكرة الكمبيوترالي البطاقة غالبا ما تكون سرعة نقل البيانات من الناقل الي البطاقة اكبر من سرعة نقل البيانات من البطاقة الي السلك لهذا فإن جزء من هذه البيانات يجب تخزينها مؤقتا في زاكرة ram علي البطاقة علي ان تتمكن البطاقة من بثها علي السلك هذه التقنية تسمي Buffering

المزايا التي يجب ان يتفق عليها البطاقات لكي يتم الإتصال بينها:

1-الحجم الاقصي لمجموعة البيانات التي سيتم ارسالها

2-مقدار البيانات التي سيتم ارسالها

3-فترة الزمن التي تفصل بين إرسال حزم البيانات

4-فترة الزمن التي يجب انتظارها قبل الحصول علي تاكيد وصول البيانات

5-سرعة نقل البيانات

بمجرد الإتفاق علي القضايا السابقة تبداء عملية تبادل البيانات بين البطاقات

تقوم بطاقة الشبكة بعدد من مهام التحكم تشمل:

1-مراقبة الإتصال

2-طلب حزم البيانات والتعرف عليها بالتاكد من عنوان الوجهة الموجود في الحزمة هو نفسه عنوان البطاقة التي ستستلم الحزمة

3-إكتشاف الاخطاء وحلها

المودم Modems :

من المعروف انه يمكن ربط جهازي حاسب عن طريق اسلاك الهواتف تسمى هذه الأجهزة أو المكونات التي تحقق مثل هذا الإتصال Modems وهذا الإسم مأخوذ من كلمتين هما MOdulator و DEModulator ، فالكمبيوترات تتعامل مع البيانات كنبضات إلكترونية رقمية بينما خطوط الهاتف لا تحمل سوى النبضات التماثلية.

كيف يعمل المودم :

١ -عند الجهاز المرسل يقوم المودم بتحويل إشارات الكمبيوتر الرقمية الى إشارات تماثلية.

٢ -- تنتقل هذه الإشارات التماثلية عبر خطوط الهاتف.

٣ -- عند الجهاز المستقبل يقوم المودم بعملية عكسية فيحول الإشارات التماثلية الى إشارات رقمية يفهمها الكمبيوتر.

تنقسم المودمات الى قسمين :

١ -داخلي و يركب داخل جهاز الكمبيوتر(Internl)

٢ -خارجي و يتصل مع الكمبيوتر باستخدام سلك تسلسلي – External

تتصل المودمات بخط الهاتف باستخدام مشبك RJ-11. أنظر الصورة.

هناك نوعان من خطوط الهاتف يمكن استخدامها مع المودمات:

١ -و هي خطوط الهاتف الإعتيادية dial-up network lines

٢ -الخطوط المؤجرة - leased lines

مع النوع الأول الإعتيادية فإن على المستخدم أن يجري إتصالا في كل مرة يريد فيها استخدام المودم، و تعتبر هذه الطريقة بطيئة و غير فعالة في إرسال البيانات و أكبر سرعة ممكن الحصول عليها لا تتجاوز56 كيلوبت في الثانية.

بينما النوع الثاني المؤجرة فهي جاهزة طوال 24 ساعة و لا تحتاج لإجراء أي اتصال مع كل استخدام للمودم ، كما أن جودة هذه الخطوط أكبر من جودة خطوط الهاتف المخصصة لنقل الصوت ، أما سرعتها فهي تتراوح ما بين 64 كيلوبت في الثانية و 45 ميجابت في الثانية أو أكثر في الثانية . تقاس سرعة المودم بالبت في الثانية أو بمقياس آخر يسمى باود Baud في الثانية ، يمكن فهم الباود بأنه سرعة تذبذب موجة الصوت التي تحمل البت من البيانات عبر خطوط الهاتف ، في بداية الثمانينات كان معدل البت في الثانية و معدل الباود في الثانية متساويين فكل قمة موجة أو قاعها كانت قادرة على حمل بت واحد من البيانات ، أما الآن و مع تطورات تقنية ضغط البيانات فإن كل قمة أو قاع موجة تستطيع حمل أكثر من بت واحد فمثلا حاليا إذا كانت سرعة المودم تساوي28.800 باود في الثانية فإنه يستطيع إرسال البيانات بسرعة قد تصل الى115.200 بت

في الثانية نهاية الثمانينات قام الإتحاد الدولي للإتصالات the International Telecommunications Union(ITU) بتطوير معايير لضغط البيانات ليتم دعمها من قبل مصنعي المودمات ، و تعرف هذه المواصفات بسلسلة V و تتكون من رقم يحدد المعيار المطلوب، و تتضمن هذه المعايير ما يلي:

1- V.22bis - 2400 bps

2- V.32 - 9600 bps

3- V.32bis - 14,400 bps

4- V.32terbo - 19,000 bps

5- V.34 - 28,800 bps

6- V.34bis - 33.600 bps

7- V.90 - 57,000 bps

هناك طريقتان لإرسال البيانات تستخدمهما المودمات وفقا لبيئة الإتصال التي تعمل فيها :

1- غير متزامنة

2-متزامنة

في الإتصالات غير المتزامنة ترسل البيانات على شكل تيار متتابع و مستمر من الإشارات و يتم تحويل كل رمز أو حرف أو رقم الى سلسلة من البتات و يتم الفصل بين كل سلسلة والتي تليها بت يشير الى بداية السلسلة Start Bit و بت يشير الى نهاية
السلسلة Stop Bit ، و يجب على كل من المودم المرسل و المستقبل أن يتفقا على تتابع بت البداية و النهاية، و هذه الإتصالات تسمى غير متزامنة لأنها لا تستخدم أي نظام للتوقيت لتنسيق الإرسال بين الجهاز المرسل و الجهاز المستقبل، فالجهاز الأول ببساطة يرسل البيانات و الجهاز الثاني بنفس البساطة يستقبلها ثم يجري عليها اختبارا ليتأكد من تطابق البيانات المرسلة و المستقبلة و يكون ربع البيانات المرسلة عبارة عن معلومات تحكم و نظرا لإحتمال حدوث أخطاء فإن البيانات المرسلة تكون تحتوي على بت خاص يسمى Parity Bit يستخدم لغرض فحص البيانات و التأكد من خلوها من أخطاء و ذلك بالتأكد من تساوي عدد البتات المرسلة والمستقبلة.

تصل سرعة إرسال البيانات باستخدام الإتصالات اللامتزامنة الى33.400 بت في الثانية و باستخدام تقنيات الضغط تصل السرعة الى115.200 بت في الثانية.

يعتمد أداء الإتصالات اللامتزامنة على عاملين:

1- Channel Speed أو سرعة القناة و هو العامل الذي يصف مدى سرعة وضع البتات من

البيانات على قناة الإتصال.

2- Throughput و هو مقياس لمقدار المعلومات المفيدة التي تعبر قناة الإتصال و من الممكن زيادة هذا المقدار باستخدام تقنيات الضغط و التي تعمل على إزالة العناصر العاطلة و غير المفيدة أو الأجزاء الفارغة من البيانات المرسلة.

و بالتحكم الجيد بالعاملين السابقين من الممكن تحسين الأداء بشكل ملحوظ.

أما الإتصالات المتزامنة فتستخدم نظام توقيت لتنسيق الإتصال بين الجهازين المرسل و المستقبل، في هذا النوع من الإتصالات فإن مجموعات من البتات تسمى إطارات Frames يتم فصلها و إرسالها عبر الأسلاك ، و حيث أن البتات ترسل و تستقبل في نظام زمني محدد فليس هناك حاجة لإستخدام بت بداية و بت توقف فالإرسال يتوقف مع نهاية الإطار و يبدأ من جديد مع بداية إطار جديد ، و في حالة حدوث أخطاء يتم ببساطة إعادة إرسال البيانات و هذا النظام يعتبر أكثر فعالية من النظام السابق.

أما البروتوكولات الأساسية المستخدمة في هذا النوع من الإتصالات فهي :

1- Synchronous Data Link Control (SDLC.
2- High-level Data Link Control (HDLC.
3- Binary Synchronous Communications Protocol (Bisync

تقوم بروتوكولات الإتصالات المتزامنة بالقيام بمجموعة من المهام لا تستخدم في الإتصالات اللامتزامنة وهي :

1- تقسيم البيانات الى إطارات.
2- إضافة معلومات تحكم.
3- فحص للمعلومات لتوفير تحكم بالأخطاء.

تعتبر المودمات المتزامنة أغلى و أكثر تكلفة من المودمات اللامتزامنة و ذلك لأنها تحتوي على مكونات خاصة لتحقيق التزامن، و تعتبر المودمات غير المتزامنة الأكثر إنتشا

الموجهات Router:

هو جهاز يستخدم لتوسيع الشبكة المحلية ويحقق إتصالا في البيئا ت التي تتكون من أقسام شبكات ذوات تصاميم وبروتوكولات مختلفة

تقوم الموجهات بأعمال مشابه للجسور منها:

1.-فلتره حركة المرور بين أقسام الشبكة المختلفة

2.-ربط أقسام الشبكة معًا

ولكنها وبعكس الجسور لا تسمح بمرور الرسائل الموجهة لجميع المستخدمين Broadcast Message

بشكل عام توفر الموجهات تحكمًا أفضل بحركة المرور بين الشبكات

تستطيع الموجهات قراءة المعلومات المعقدة لعنونة الشبكة والتي تحملها حزم البيانات ، كما تستطيع أن

توجه هذه الحزم عبر عدة شبكات وتقوم بذالك بتبادل معلومات محددة للبروتوكولات بين الشبكات المختلفة

كما تقوم الموجهات بمشاركة معلومات التوجيه مع الموجهات الأخرى علي الشبكة ، وذالك يتيح لها استخدام هذه المعلومات لإعادة التوجيه حول روابط الشبكة الواسعة التي تفشل في تحقيق الاتصال ،كما تستخدم هذه المعلومات لاختيار المنفذ والمسار الأنسب لتوجيه حزم البيانات التي تتلقاها.

تستطيع الموجهات الربط بين الشبكة المحلية والشبكات الواسعة بالقيام بترجمة بروتوكول TCP/IP أو بمعنى أدق ترجمة عنوان الوجهة في حزمة البيانات من صيغة يفهمها بروتوكول TCP/IP في الشبكة المحلية إلي صيغة يفهمها بروتوكول Frame Relay.

في الشبكة الواسعة يقوم الموجه بمراقبة المسارات علي الشبكة وتحديد أقلها ازدحامًا لتوجيه حزم البيانات عبرها ، وفي حالة أن أصبح هذا المسار الذي تم اختياره مزدحمًا في المستقبل فإنه من الممكن اختيار مسار آخر

تستخدم الموجهات جدول التوزيع لتحديد عنوان وجهة الحزم التي تستقبلها

يحتوي جدول التوجيه علي المعلومات التالية:

١. جميع عناوين الشبكة
٢. كيفية الاتصال بالشبكة الأخرى
٣. المسارات المتوفرة بين موجهات الشبكة

٤. تكلفة إرسال البيانات عبر هذه المسارات

تتعرف الشبكات علي أرقام الشبكات التي تسمح لها بالتحدث مع غيرها من الموجهات علي الشبكة وتتعرف كذالك علي عناوين الشبكات التي تنتمي لها كل بطاقة شبكة

من المهم أن نلاحظ أن جداول التوجيه التي تستخدمها الموجهات تختلف عن تلك التي تستخدمها الجسور، ويكمن الاختلاف في أن جداول التوجيه في الجسور تحتوي علي عناوين بروتوكول MAC لكل جهاز علي الشبكة ، بينما تحتوي علي جداول التوجيه للموجهات علي عناوين الشبكات المرتبطة معًا وليس علي عنوان كل جهاز علي الشبكة

تستخدم الموجهات خوارزميات Algorithms توجيه مختلفة مع جداول التوجيه، وهذه الخوارزميات تتضمن:

١. OSPE (Open Short test First)
٢. RIP (Routing Information Protocol)
٣. NLSP (Netware Link Services Protocol)

تعتبر الموجهات أبطأ من أغلب الجسور وذالك لأن الموجهات يجب أن تقوم بعمليات معقدة علي كل حزمة بيانات تتلقاها عندما تتسلم الموجهات حزم البيانات والتي تكون موجهة إلي شبكة بعيدة فأن الموجه الأول يقوم بتوجيه الحزمة إلي الموجه الذي يدي ر الشبكة البعيدة المطلوب تسليم الحزمة أليها ، بينما تقوم حزم البيانات بالمرور من موجه إلي آخر يقوم الموجه باستخراج عنوان المرسل والمستقبل في الحزمة ويقوم بتغيير هيئتها بشكل يستطيع بروتوكول الشبكة المستقبل فهمه والتوافق معه ، ولكن عملية التوجيه لأنتم لهذه العناوين وإنما تعتمد فقط علي عنوان الشبكة المرسلة والمستقبلة.

تتضمن عملية تحكم الموجه بالحزم بما يلي:

١. منع البيانات المعطوبة من المرور عبر الشبكة
٢. تقليل ازدحام حركة المرور بين الشبكات.
٣. استخدام أكثر كفاءة للوصلات بين الشبكات بالمقارنة مع الجسور

من ا لممكن استخدام نظام عنونة الموجه لتقسيم شبكة كبير ة إلي أقسام أصغر يطلق عليها عادة ، Subnets وحيث أن الموجهات تمنع مرور الرسائل الموجهة إلي كل المستخدمين Broadcast Message فأنها بالتالي تمنع من حدوث عواصف Broadcast Storms

هناك نوعان رئيسيان للموجهات:

1.موجهات ساكنة Static.

2.موجهات ديناميكية Dynamic

تتطلب الموجهات الساكنة من مدير الشبكة القيام بالتالي:

١. إعداد جداول التوجيه والتحكم بها.
٢. تحديد الوجهات والمسارات المتوفرة علي الشبكة.

أما الموجهات الديناميكية فهي تتعرف بنفسها علي الوجهات والمسارات علي الشبكة ، ولهذا فهي تحتاج إلي مقدار ضئيل من الأعداد ولكنها تعتبر أكثر تعقيدًا من الموجهات الساكنة ، وهي تقوم باختبار المعلومات من الموجهات الأخرى علي الشبكة لتتخذ القرار الأنسب لتوجيه الح زم عبر الشبكة ويعتمد هذا القرار علي عدة عوامل منها:

١. التكلفة
٢. إرسال البيانات عبر وصلات الشبكة الواسعة

يمكن استخدام الموجهات في الحالات التالية:

١. تحتوي أقسام الشبكة لديك علي 20 جهاز أو أكثر
٢. كل أقسام أو بعضها تستخدم بروتوكولات معقدة مثل TCP/IP.
٣. تحتاج إلي توصيل شبكة LAN مع شبكة WAN

البوابة Gateway:

فهي عبارة عن جهاز يربط بين نظامين يستخدمان:

١. بروتوكولات مختلفة.
٢. تصميم متباين لحزم البيانات
٣. تصميم متباين لحزم البيانات

٤. تصاميم مختلفة.

تستطيع البوابات ربط الشبكات التي تعمل في بيئات متباينة مثل مزود ويندوز NT وشبكة أنظمةIBM وهي تفعل ذالك بأن تقوم بتسليم حزم البيانات من الشبكة الأولي ثم ت ق وم بإزالة كل معلومات البروتوكولات منها ثم تعيد تشكيل الحزمة وتضيف أليها معلومات البروتوكولات المستخدمة في الشبكة المستقبلة ، أذا ما تقوم البوابة به حقًا هو عملية تحويل كاملة من بروتوكول إلي بروتوكول آخر

تعتبر البوابات ذوات مهمة محددة ، وغالبًا يتم توفير مزود خاص في الشبكات الواسعة للعب دور البوابة ونظرًا لأن العمليات التي تقوم بها البوابة من تحويل بين البروتوكولات يعتبر من الأمور المستهلكة لذاكرة وموارد الجهاز فأنه يستحسن أن يكون الجهاز القائم بدور ال بوابة مخصص فقط لهذه المهمة وأن لا توكل إليه مهام آخري

تتمثل مزايا البوابات فيما يلي:

١. تقوم البوابات بمهمتها بكفاءة وفعالية
٢. تخفف من الحمل علي باقي الأجهزة

أما العيوب فتتمثل في ما يلي:

١. أن مهامها محدودة للغاية
٢. بطئ عملها.
٣. مكلفة

مكررات الإشارة Repeater

تستخدم لمعالجة مشكلة توهين الإشارة عند إنتقالها الي مسافة طولة فتقوم هذه المكررات بإستقبال هذه الإشارات ثم يعيد توليدها وتقويتها ثم ترسلها مرة اخري مما يسمح لهذه الإشارات بالوصول الي مسافات دون انتضعف او تتلاشي ويعتبر مكررات الإشاره وسيلة لتوسيع الشبكات المحلية ولكن مع اشتراط لاستخدام نفس البروتوكولات علي كلي الشبكتين الموصلتين بواسطة المكرر ونجد ان مكررات الإشارة لا تستطيع ترجمة او فلترة الاشارات كما ان اقسام الشبكة المتصلة بواسطة المكرر يجب ان تستخدم نفس وسيلة الوصول لوسط الإرسال access

method ولكنها تستطيع الوصول بين انواع مختلفة من وسائط الإتصال مثل الاسلاك المحورية مع اسلاك الالياف البصرية .

تعتبر مكررات الإشارة وسيلة غير مكلفة لتوسيع الشبكات المحلية ولكنهها قد تعاني من بعض المشكلات فهي لا تفلتر ولا تمنع مرور البيانات المعطوبة او المسببة للمشاكل وبالتالي فإن حدثت مشكلة ما في احد اقسام الشبكة فإنها تنتقل لباقي الاقسام ،كما انها ستمرر عاصفة انتشارية broadcast storm الي جميع الاقسام والتي تحدث عندما تنتشر علي الشبكة الكثير من الرسائل الموجهة الي جميع المستخدمين بحيث يصبح عددها مقارباً للقدرة الإستيعابية للشبكة

المجمعات المركزية HUB :

نجد المجمعات المركزية في الشبكات ويكون هذا المجمع مركز الشبكة لوصل العقد مع بعضها وتشارك كل عقدة في الشبكة بوصلها مع المجمع وتقوم بإستخدام هذا التوصيل لإرسال الإشارات الي كافة العقد الموصلة معه .

هو جهاز ربط بحيث يوصل اكثر من جهازلتكوين شبكة وهو يتعامل معData كانها موجات كهربية signals ولا يتعامل معها كانها Data لايفهم البروتوكولات ولا يفهم اسم الجهاز mac وهو بكل بساطة مثل مشترك الكهرباء وبذلك فهو يرسل البيانات بنظام broad cast أي عندما يريد احد اعضاء الشبكة ان يرسل بيانات مهما كان حجمها فإنه يرسلها للجميع .

هناك ثلاث انواع اساسية للمجمعات hub :

1-مجمع نشط active hub

2-مجمع خامل passive hub

3-مجمع هجين hybrid hub

المجمع النشط يكون له القدرة علي إعادة توليد والإرسال إشارات البيانات علي الشبكة بنفس الطريقة التي يعمل بها المكرر repeater لدي المجمعات عادة بين 8 الي 12 منفذ (واحيانا اكثر)تستطيع اجهزة الكمبيوتر الإتصال بها والمجمعات النشطة تحتاج الي طاقة كهربائية لكي تعمل.

مجمعات passive hub الخاملة هي نوع من انواع المجمعات ومثال عليها لوحات توزيع الاسلاك وهي تعمل كنقاط اتصال ولا تقوم بتقوية او توليد الإشارة المارة من خلالها وهي لاتحتاج الي طاقة كهربائية.

من الممكن توسيع الشبكة بتركيب اكثر من مجمع واحد وهذا يطلق عليه المجمعات الهجينة hybrid hub وهي متوافقة مع انواع مختلفة من الاسلاك

المحولات Switch :

المبدل هو جهاز يشبه المجمع (HUB) من حيث الشكل ووجود المنافذ إلا أنه يتميز عنه بأمر هام وهو إمكانية إجراء أكثر من اتصال في نفس اللحظة مع الحواسب الموصولة إلى منافذه أي أنّه يقيم اتصالات ما بين كل الحواسب الموجودة على منافذه بنفس اللحظة) .

وبالتالي يقاس بسعة تبديله الداخلية وسعة تمريره عبر منافذه

ترتبط مع طبقة Data Link layer الموجودة ضمن معيار OSI والتي مهمتها ضمان وصول خانات المعلومات بصورة صحيحة عن طريق اكتشاف الأخطاء وتصحيحها .

وهذه الخاصية موجودة بشكل تلقائي في المبدل العادي وهذا ما يعطي عرض حزمة أكبر في نقل المعطيات .

وهذه الخاصية تؤمن للمبدل الخصائص التالية :

- المقاطع الميكروية Micro Segmenting وهذا يعني أن كل منفذ من منافذ المبدل يمكن أن يمثل شبكة مختلفة في البنية الحيوية .

- تشكيل الـــ VLANs حيث يتم تشكيل مجموعات منطقية هي شبكة VLAN على كل منفذ مستقلة عن الأخرى في المنفذ الآخر. (سيتم شرح المبدلات و الشبكات المحلية المعتمدة على المبدلات في فصل مستقل لاحقاً) .

والطبقة الثانية Layer2 كخاصية تعتمد على MAC Address في إيجاد الهدف للرزم المرسلة ولا تنظر داخل الإطارات . حيث يتم يناء وصيانة جداول التحويل والتوجيه وتحفظ المسارات للـــ MAC Address التي ينتمي إليها كل منفذ.

ومن المعروف بان عناوين الطبقة Layer2 تحدد من قبل مصنعي أدوات الاتصال وتعطى عناوين فريدة للـــ MAC (Media Access Control Address) في كل كرت شبكة ، وبالتالي لا يوجد عنواني MAC متشابهان لبطاقتي شبكة .

يوجد نوعان من المبدلات هما :

- العبور المباشر (Cut-through) .
- التخزين والتوجيه (Store-and-forward) .

مبدلات العبور المباشر توجِّه الرزم عن طريق قراءة عنوان الوجهة من ترويسات بروتوكول طبقة ربط البيانات بمجرد استلامها و إرسال الرزم عبر المنفذ المناسب دون أية معالجة إضافية . حتى أن المبدلة لا تنتظر وصول كامل الرزمة قبل البدء بإرسالها . في معظم الحالات ، تستخدم مبدلات العبور المباشر آلية قائمة على الجهاز تتألف من شبكة من

دارات الدخل / الخرج ، تتيح للبيانات دخول و مغادرة المبدلة عبر أي منفذ. يُسمى ذلك بالتبديل المصفوفاتي (matrix switching) أو التبديل المُعترض (crossbar switching) .

هذا النوع من المبدلات رخيص الثمن نسبياً و يقلل إلى الحد الأدنى زمن التأخير الحاصل أثناء معالجة المبدلة للرزم (وهو ما يسمى الكُمون Latency).

أما **مبدلات التخزين و التوجيه** (store-and-forward) تنتظر لحين وصول كامل الرزمة قبل توجيهها إلى وجهتها . يمكن أن يكون هذا النوع :

- مبدل ذو ذاكرة مشتركة (shared-memory switch) ، أي أنه يحتوي على مخزّن مؤقت (buffer) عام يُخزّن البيانات الواردة من كل المنافذ
- أو مبدل ذو بنية ناقلة (Bus architecture switch) وهي تحتوي على مخازن مؤقتة مستقلة لكل منفذ يصل بينها ناقل .

أثناء تخزين الرزمة في ذاكرة التخزين المؤقت في المبدلة ، تأخذ المبدلة الفرصة للتحقق من البيانات بالقيام بفحص دوري للغزارة (Cyclical Redundancy Check (CRC . تتحقق المبدلة أيضاً من المشاكل الأخرى و خاصة الناتجة عن بروتوكول طبقة ربط البيانات ، التي ينتج عنها أطر مشوهة ،المعروفة بالأقزام (runts)،العمالقة (giant) وحالة الثرثرة (jabber) . ينتج عن عمليات الفحص هذه المزيد من التأخير في عملية توجيه الرزم ، كما أن الوظائف الإضافية التي تقوم بها مبدلات التخزين والتوجيه تجعلها أغلى ثمناً من مبدلات العبور المباشر.

إن الأهداف الأساسية للمبدلات المستخدمة في شبكات LAN :

1- زيادة عرض الحزمة المتوفرة لكل مستخدم لتخفيف الازدحام في الوصول إلى الوسائط المشارك عليها في الشبكة .

2-يمكن تجزئة وإدارة شبكات الـــ VLAN من قبل المستخدمين عبر مجموعات منطقية مستقلة وبالتالي ستعطي خصوصية و أمن و مرونة كبيرة للشبكة .

3-تقديم تطويرات ملموسة في إنجاز حلول تبديلية عبر بعض المبدلات مثل ATM أو Fast Ethernet .

4-في معظم المبدلات الأساسية المرتكز عليها تقطيع الشبكة إلى VLANs أو Segment يمكن أن تكون هذه المبدلات ذكية متطورة في إظهار حركة سير الإشارات كما أنها تضمّ جداول العناوين التي تؤمن إرسال الحزم بشكل مباشر إلى المنفذ المطلوب .

5-لها مرونة عالية في التعامل مع مجال واسع من المعايير التجارية المستخدمة . ومن أهمها :

- 10 Base T Ethernet
- 100 Base T Ethernet
- 1000 Base T Ethernet
- Fiber – based Fast Ethernet
- Token Ring
- CDDI / FDDI

- و غيرها من الأنواع الأخرى ...

الجسور Bridge :

الجسر هو جهاز يمكن استخدامه للربط بين العناصر على الشبكة المحلية ، و يمكن تلخيص أهداف عمله في نقطتين:

1-- توسيع الشبكة المحلية

2-تقسيم الشبكة المحلية الى أكثر من قسم و توزيع حركة المرور بين هذه الأقسام.

الجسر يتمتع بالمزايا التالية :

١ -الربط بين أسلاك الشبكة المتشابهة و المختلفة.

2-- تجاوز قواعد المعيار 802.3 فيما يخص الحد الأعلى لعدد الأجهزة المسموح لها بالإتصال بالشبكة المحلية.

٢ -إعادة توليد البيانات و لكن على مستوى الحزمة.

٣ -- توفير أداء أفضل للشبكة.

٤ -الوصل بين شبكات من تصاميم مختلفة

يمكن تفادي حدوث أزمة عنق الزجاجة في الشبكات المزدحمة باستخدام جسر لتقسيم الشبكة الى قسمين مما يوزع حركة المرور بينهما و يخفض من الإزدحام على كل قسم و ستكون مهمة الجسر السماح بمرور حزم البيانات الموجهة من قسم الى آخر بشرط أن يكون عنوان الوجهة في الحزم ينتمي الى القسم الذي ستمرر إليه .بمعنى أنه لا سيمح بمرور حزم البيانات المنتقلة من القسم الأول و لكن عنوان وجهتها يشير أيضا الى القسم الأول مما يعني أنه لا حاجة لتمرير مثل هذه الحزم الى القسم الثاني و بالتالي يقوم الجسر بمنعها من المرور بعكس مكرر الإشارة الذي سيقوم بكل بساطة بتمرير هذه الحزم مما يؤدي الى شغل القسم الثاني دون

تعمل الجسور على مبدأ أن كل جهاز على الشبكة له عنوان فريد يتم توجيه الحزم وفقا لهذا العنوان. تمتلك الجسور بعض السمات الذكية فهي تستطيع جمع المعلومات عن الأجهزة على الشبكة ، و يتم تحديث هذه المعلومات في كل مرة يتم فيها نقل الأجهزة أو إضافتها للشبكة ، ويطلق على هذه الخاصية اسم تعلم الجسور Bridge Learning تتعرف الجسور على الأجهزة على الشبكة بأن تقوم بإرسال رسائل موجهة الى كل الأجهزة على الشبكة و عندما تقوم هذه الأجهزة بالرد فإن الجسور تتعرف على عناوينها و مواقعها، و تقوم

بعد جمع هذه المعلومات باستخدامها لإنشاء جداول توجيه Routing Table. و هناك طريقة أخرى تتعلم بها الجسور و هي الإستماع و الكشف على حزم البيانات المارة من خلالها، فعندما يتسلم الجسر حزمة ما فإنه يقوم بمقارنة عنوان الكمبيوتر المرسل للحزمة و الذي يقرأه من رأس الحزمة مع العناوين المخزنة مسبقا في جدول التوجيه ، فإذا لم يعثر الجسر على هذا العنوان ضمن جدول التوجيه فإنه يقوم بإضافته للجدول و هكذا يقوم الجسر بالتحديث المستمر لجدول التوجيه. كما يقوم الجسر بمعاينة عنوان الكمبيوتر المستقبل و الذي يقرأه أيضا من رأس الحزمة التي يتسلمها .

نجد أن الجسر يعمل على تحسين و زيادة فعالية الشبكة لأن كل قسم من أقسام الشبكة سوف يحقق:

1-- التعامل مع عدد أقل من الحزم

2-عدد أقل من التصادمات.

3-- العمل بفاعلية أكبر

تستطيع الجسور الربط بين شبكات تعمل مع بروتوكولات مختلف لا تستطيع الجسور التمييز بين البروتوكولات المختلفة و لهذا فهي لا تقوم بالتحويل أو الترجمة من بروتوكول الى آخر أثناء تمرير حزم البيانات بين الشبكات المختلفة بل تقوم بالتعرف على الكمبيوتر الموجهة اليه الحزم بقراءة عنوان المستقبل في رأس الحزمة و تترك مهمة التعرف على البروتوكول للجهاز المستقبل على الطرف الآخر من الشبكة.

تنقسم الجسور الى نوعين:

1-- داخلية و تركب داخل جهاز المزود ، و بعض أنظمة التشغيل تدعم استخدام أكثر من جسر داخلي في جهاز المزود.

2-- خارجية و تكون عبارة عن أجهزة مستقلة.

و تقسم الجسور حسب عملها الى قسمين هما:

١ -جسور محلية Local

٢ —جسور بعيدة المدى Remote

البروتكولات:

البروتكولات هي عبارة عن مجموعة من القوانين و الاجراءت التي تستخدم للاتصال ، فهي تحدد القوانين و الاجراءت التي تتحكم و تتفاعل بين الكمبيوترات المختلفة على الشبكة هناك

عدة بروتكولات المختلفة في عملها و وظائفها و لكل بروتكول مزاياة و عيوبة و من الممكن ان تعمل مجموعة من البروتكولات مع بعضها ويطلق عليها protocol suite او protocol stack

في جهاز المرسل تكون البروتكولات مسؤلة عن التالي:

١ - تقسيم البيانات الى حزم
٢ - اضافة معلومات العنونة الى الحزم
٣ - تحضير البيانات الى الارسال

بينما تقوم البروتكولات في جهاز المستقبل بالتالي:

١ - التقاط البيانات من وسط الاتصال
٢ - ادخال حزم البيانات الى داخل الكمبيوتر عن طريق بطاقةالشبكة
٣ - تجميع كل حزم البيانات المرسلة
٤ - نسخ البيانات من الحزم الى البرامج في صورة مفهومة قابلة للاستخدام

تنقسم البروتكولات بشكل عام الى قسمين:

1- Connection oriented network

2- Connectionless network

يقوم البروتكول الاول باعداد اتصال مباشر يسمى دائرة ظاهرية circuit virtual بين الاجهزة المتصلة بالشبكة ويحقق هذا الاتصال موثوقية عالية لتسليم البيانات ولكنة قد يؤدي الى بطى في الشبكة يعتبر بروتكول transmission control protocol واختصاراًTCP مثالاً واضحاً على بروتكولات محددة وجهة الاتصال

بينما النوع الثاني من البروتكولات connectionless لا يوفر اتصالاً مباشراً مع جهاز الكمبيوتر المستقبل قبل ارسال البيانات مما يعني ان البيانات تنتقل بسرعة اكبر مما يحسن اداء الشبكة و لكن هذا الطريقة ليست تامة الموثوقية لانة لا سبيل لمعرفة اذا حدث خطا اثناء الارسال ام لم يحدث و يعتبر internet protocol و اختصاراًIP مثالاً على هذا النوع من البروتكولات

تنقسم البروتكولات حسب وظيفتها الى ثلاث اقسام:

1-بروتكولات التطبيقات Application protocols

2-بروتكولات النقل Transport protocols

3- بروتكولات شبكية Network protocols

يطلق مصطلح Binding على الطريقة التي يتم ربط البروتكولات و ترتيبها معاً لتكوين Protocol stack

TCP / IP:

هو عبارة عن باقة من البروتكولات التي تسمح للشبكات و الانواع الاخرى من الاجهزة بالاتصال فيما بينها

و يوفر بروتكول TCP/ IP خصائص تشبيك و توجية ووصول لشبكة الانترنت و لاستفادة من مواردها و قد تطور بروتكول TCP / IP اساساً في عام 1969 من قبل وكالة مشاريع البحوث المتطورة للدفاع الامريكي US Defense Advanced Research Project Agency (DARPA) وقد استخدم في البداية لبناء شبكة هذة الوكالة وهي شبكة كانت تربط بين اربع جامعات امريكية تجري بحوث في مجال الدفاع ومنذ ذالك الحين اصبح برتكول TCP / IP هو البروتكول القياسي المستخدم لضمان التوافق بين الانواع المختلفة من الاجهزة وحاليا فان اغلب الشبكات المحلية و الواسعة تدعم هذا البروتكول و تتكون باقة بروتكولات TCP / IP من مجموعة من البروتكولات ولكن تعتبر بروتكولات TCPوIP هي البروتكولات المحورية في هذا الباقة يعتبر بروتكول TCP مخصصاً للنقل Transport protocol وهو يوفر اتصالاً موجها connection oriented و يدعم اتصالاً مزدوج الاتجاة Full Duplex ويوفر تحكما بتدفق البيانات بينما IP هو عبارة عن بروتكول شبكة Network protocol و هو يوفر تسليم للبيانات دون اتصال مسبق Connectionless بين الكمبيوتر المرسل و المستقبل في شبكة الانترنت وعند وصلو الحزم الى وجهتها فان بروتكول IP هو المسؤل عن اعادة تجميع و ترتيب الحزم للحصول على البيانات الاصلية على نفس الطبقة مع بروتكولات TCP / IP نجد ان هناك برتكول مكمل لعمل برتكول IP و هو برتكول Internet control message protocol (ICMP) حيث يوفر برتكول IP خدمة عديمة التصال Connectionless فاذا حصلت اي مشاكل في الارسال فان لا يوجد اي طريقة لبروتكول IP للتعرف على هذه المشكلة او حلها وهنا ياتي دور برتكول ICMP ليكون مكملاً في عمل بروتكول IP و هو عبارة عن برتكول قياسي يومن خدمة التراسل لبرتكول IP فاذا افترضنا ان حزمة برتكول IP قد تم عنوتها بشكل خاطئ او ارسلت لوجه خاطئة فان دور برتكول ICMP يمثل باصدار تقرير عن المشلكة و توجيها للبرنامج الشبكي لحل هذا المشلكة لهاذا نجد ان برتكول ICMP يزيد من موثوقية عمل IP في ارسال البيانات و يعتبر بروتكول TCP بطئاً في عملة لهذا كان لابد من توفير بروتكول اخر اسرع يكون عملة مكملاً لهذا في نفس طبقة TCP في حزمة TCP / IP نجد بروتكول آخر وهو بروتكول User Diagram Protocol (UDP) وهو يوفر خدمة سريعة عديمة الإتصال connectionless لتنفيذ وظائف بروتكول TCP

تتضمن الطبقات العليا من باقة بروتكولاتTCP / IP البروتكولات التالية

1- simple mail transfer protocol –SMTP

يعتبر هذا البروتكول هو البروتكول المسئول عن إرسال البريد الإلكتروني وهو يستخدم بروتكلي TCPوIP لتبادل الرسائل

file transfer protocol –FTP -2

هوالمسؤول عن نسخ الملفات بين جهاز وآخر على نفس الشبكة وهو يسمح بالأمور التالية-:

١ -الدخول إلى جهاز آخر عن بعد
٢ -التنقل بين المجلدات
٣ -تنفيذ واتشغيل الأوامر
٤ -معالجة الملفات

simple network management protocol –SNMP -3

هذا البروتكول طور من قبل Internet Engineering Task Force (IETF) فهو مخصص لإدارة البيانات على الشبكة ويقوم بجمع معلومات الإدارة عن كل جهاز متصل بالشبكة وهو ايضا يستقبل التقارير عن حدوث مشاكل او خطا

و هذا البروتكول يستطيع التعامل مع عدة بروتكولات مها:

١ -IP
٢ -IPX
٣ -AppleTalk
٤ -حزمة بروتكولات OSI
٥ -DECnet

Telnet -4

تعتبر وظائف بروتكول Telnet متشابهة لوظائفFTP فهو يسمح بالدخول الى جهاز اخر عن بعد و تشغيل التطبيقات علية

اهم مميزات حزمة بروتكولات:

١ -الوصول إلى شبكة الإنترنت
٢ -دعم توجية حزم البيانات
٣ -توفير قابلية للاتصال لانظمة تشغيل واجهزة مختلفة
٤ -الدعم و التفاهم مع غيره من البروتكولات

اما العيوب الأساسية لحزمة:

١ -حجم الحزمة الكبيرة و تعقيدها
٢ -سرعتها المتواضعة

بالنسبة لهاتين المشكلتين فقد اصبحتا اقل تأثيرا مع التطور الذي حدث لأنظمة التشغيل

NetBIOS Protocol

يعتبر هذا البروتكول High-level application program interface وصمم هذا البروتكول ليسمح للمبرمجين بإنشاء تطبيقات وبرامج شبكية وهو حيقيقةً ليس بروتكولاً بالمعنى المفهوم ولكنه اقرب ليكون واجهة للشبكة المحلية LAN Interface

وهو يستخدم لتزويد تطبيقات الشبكة بمجموعة من الأوامر:

١ -لإنشاء جلسات إتصال
٢ -لإرسال وإستقبال البيانات
٣ -لتسمية مكونات الشبكة

وقد أصبحت NetBIOS مقياساً تستخدمه كثير من الشركات لتنتج تطبيقات متوافقة معها مثل :

1- Microsoft

2- Novell

3- IBM

والعيب الأساسي لهذا المقياس هو عدم دعمه لتوجيه الحزم بين الشبكات Routing يطلق على معيار ميكروسفت المتوافق معNetBIOS

NetBIOS Extended User Interface (NetBEUI)

وهو عبارة عن بروتكول نقل صغير لذلك فهو سريع وفعال ويوفر تحكم بتدفق البيانات و تفحص بحثا عن الأخطاء وهو متوافق مع كل بروتكولات وتطبيقات التشبيك من ميكروسفت

اما العيب الأساسي لهذا البروتكول هو عدم دعمه لتوجيه الحزم ويقصد به-:

١ -تحديد المسار الأفضل لعبور حزم البيانات عبر الشبكة
٢ -توجيه الحزم عبر هذا المسار إلى وجهتها

ونظراً لعدم دعم التوجيه فإن برتكولNetBEUI يقوم ببث الرسائل ونشرها عبر الشبكة إلى كل الأجهزة بدلا من توجهها إلى جهاز محدد ولهذا نجد أن هذا البروتكول مناسب أكثر للشبكات الصغيرة من20 إلى200

جهاز ومن العيوب الأخرى لهذا البروتكول إنه متوافق مع ميكروسفت فقط

IPX – SPX Protocol

وهو عبارة عن حزمة من البروتكولات المستخدمة في شبكات Novell وقد طورت أساساً من قبل شركة Xerox Corporation وهذة الحزمة تتكون من مجموعة من البروتكولات ولكن البروتكولين المحوريينفيهما:

IPX -1

هو عبارة عن بروتكول شبكة ومعظم خدمات Netware قائمة عليه وهو يقدم خدمة سريعة وعديمة الإتصال Connectionless ويدعم خاصية التوجيه

SPX -2

هو عبارة عن بروتكول نقل محدد وجهة الاتصال Connection oriented ويقوم بتحكم بتدفق البيانات و مقدرة على اكتشاف خطاء و تصحيحها

تتلخص مميزات حزمة IPX / SPX

1-حزمة بروتكولات سريعة.

2-دعم للتوجية و التحكم بالاخطاء.

3- سهولة الادارة.

اما عيوب هذا الحزمة هي:

١ -انتشارة عبر حزمة شبكات
٢ -لا يوفر اتصال بشكبة الانترنت.

اما بروتكول NWLink فهو البروتكول الذي صممتة ميكروسفت ليكون متوافقاً مع IPX / SPX و هو عبارة عن برتكول نقل صغير و سريع يدعم خاصية التوجية والميزة الرئيسية لهذا البروتكول هو انه من الممكن استخدامة في البيئات التي تحتوي على شبكات كل من Novell وMicrosoft لكن يجب ملاحظة ان NWLink لا يستطيع ان يسمح لجهاز يعمل بنظام ويندوز بالوصول الى الملفات او الطابعات من خلاص مزود NetWhere او العكس لذالك انت بحاجة الى Redirector بالاظافة الى NWLink يمكن تعريف redirector انة جزاء من برنامج مهمتة استقبال طلبات Input / output من الملفات ثم اعادة توجيهها الى خدمة شبكية على كمبيوتر اخر يعمل بنظام اخر ومن الامثلة علية

1- Microsoft client Server for NetWare (CSNA).
2- Novell NetWare Client for NT.

AppleTalk Protocols

بدءات شركة آبل بتطوير مجموعة من البروتكولات الاتصال في اوائل 1980 وكان الهدف منه هو تحقيق اتصال بين اجهزة ماكنتوش الشخصية واجهزة مصممين اخرين

عبر الشبكة ويطلق على خزمة بروتكولات آبل AppleTalk وهي تتضمن البروتكولات التالية:

1- AppleTalk Filing Protocols (AFI)

وهو المسؤول للوصول للملفات عن بعد

2- AppleTalk Transaction Protocols (ATP)

و هو المسؤول عن إعطاء تاكيد لوصول البيانات الى جهتها المقصودة

3- Name Binding Protocols (NBP)

وهو بروتكول نقل واتصال

4- AppleTalk Session Protocols (ASP)

وهو يعمل كبروتكول ATP

5- Diagram Delivery Protocol (DDP)

وهو المسؤول عن نقل الملفات

Ipv6 &Ipv4

مع تضخم الاهتمام بالشبكة (الإنترنت) الذي بدأ في منتصف التسعينات فإنه يبدو أنه في القرن القادم سيستخدم الإنترنت لقطاع واسع من الناس وفي ظل هذه الظروف أصبح على ميثاق (بروتوكول)الأي بي أن يتطور ويصبح أكثر مرونة، وحين ظهرت هذه المشكلة في عام1995 قامت منظمة IETF ببدء العمل لإصدار نموذج جديد من IP, بحيث لا يكون بطيئا في البحث عن العنوان ويحل العديد من المشاكل الأخرى ويكون أكثر مرونة، وأطلقت عليه اسم IPv6 وكانت الأهداف الأساسية منه هي:

الأهداف الأساسية لظهور النسخة 6

1. التعامل مع مليارات من النهايات الطرفية.(Terminals)
2. اختصار حجم جداول التسيير.(routing tables)

3. تبسيط الميفاق (البروتوكول) للسماح للمسيرات (Routers) بمعالجة الرزم (packets)بشكل أسرع.

4. تقديم حماية أفضل للمعلومات(مصداقية+خصوصية) من IP الموجودة حالياً.

5. صرف اهتمام أكبر لنوع الخدمة المقدمة وخاصة لمعلومات الزمن الحقيقي.

6. السماح للنهايات الطرفية بالتنقل دون تغير عنوانها.

7. السماح للميفاق بالتطور في المستقبل.

8. إمكانية تواجد الموافيق (البروتوكولات (القديمة والجديدة معاً لسنوات قادمة. وقد حقق IPv6 هذه الأهداف المطلوبة بشكل جيد فهو يحوي الميزات الجيدة لـــ IPv4 و متفادياً لعيوبه السابقة و يضيف الجديد عند الحاجة، وبشكل عام فإن IPv6 ليس متوافقاً مع IPv4 في بعض الخصائص منها خواص الـــ Header لكلا منهما، ولكنه متوافق معه في بروتوكولات الانترنت الأخرى

بروتوكول الإنترنت الإصدار 6 (IPv6) هو الجيل القادم من بروتوكول الإنترنت الإصدار الذي تم تطويره خلفا لIPv4 ، والذي تم استخدمه لأول مرة في الانترنت والذي ما زال يستعمل حاليا IPv6.. هو طبقة بروتوكول الإنترنت لتبديل الحزم .internetworks وكانت القوة الدافعة الرئيسية لإعادة تصميم بروتوكول الانترنت هو عدم قدرة IPv4 على الاستمرار لوقت طويل الـــــــ IPv6 تم تعريفها في كانون الاول 1998 من قبل فرقة هندسة الإنترنت.

IPv6تستخدم معيار أكبر بكثير من الـــ .IPv4 يصل الى 128 بت ، في حين IPv4 يستخدم فقط 32 بت. هذا التوسع يوفر المرونة في تخصيص عناوين وتوجيه الحركة (TRAFFIC) ويلغي الحاجة الأساسية لشبكة معالجة الترجمة (NAT) ، التي طورت وانتشرت على نطاق واسع والتي حاول فيها المطورون تخفيف الضغط على IPv4 ميفاق (بروتوكول) الانترنت الإصدار السّادس ، (بالإنجليزية Internet Protocol : Version 6)هو تطوير للميفاق الانترنت الإصدار الرّابع .IP هذا الإصدار الجديد (IPv6) يأتي في نفس الوقت بالعديد من التّمديدات والتّحسينات والتّكميلات لقدرات الإصدار الرّبع (IPv4) ووضائفه، و من بينها:

* تمديد فضاء العنونة بشكل هائل : الإصدار السّادس يستخدم 128 بت للعنوان الواحد (مثلا : 2001:1234:5678:9:1:2:3:4)في حين أنّ الإصدار الرّابع يستخدم 32 بت فقط (مثلا : 192.0.2.1). يتيح هذا التّمديد تحصّل جميع الحواسيب المنسجمة اليوم في الشابكة) الأنترنت)وجميع الحواسيب والأجهزة الإلكترونيّة الأخرى الّتي ستتمكن لاحقاً من الحصول على عناوين فريدة لا يشاركها فيها أحد، تمكّنها عندئذ من الإتّصال ببعضها البعض والتّخاطب مباشرة، أي دون الإلتجاء إلى الأجهزة الّتي تسمّى "مترجم عناوين الشّبكة .(Network Address Translator, NAT) من بين الأجهزة الّتي يمكنها الإنتفاع بهذا التّمديد

في فضاء العنونة، الهواتف الجوّالة والسيّارات والطّائرات والبواخر المربوطة بشبكة من طراز IPv6" متحرّك "
("Mobile IPv6

مبادئ و أساليب الوصول لوسائط الإرسال

الوظيفة الرئيسية لوسيلة الوصول هي تنسيق الدخول أو الوصول الى وسط الإرسال، و التأكد من كل الأجهزة على الشبكة تستطيع إرسال و استقبال البيانات بنجاح. في كثير من الشبكات تتشارك الأجهزة بسلك شبكة وحيد ، و لهذا إذا حاول جهازان أن يضعا بياناتهما على السلك في وقت واحد فإن هذا سيؤدي الى حصول تصادم مما يؤدي إلى إعطاب البيانات المرسلة من كلي الجهازين. لهذا و لكي يتم إرسال البيانات على الشبكة بنجاح لابد أن يتوفر للبيانات ما يلي:

١ - الوصول الى السلك بدون التداخل مع بيانات أخرى
٢ - - أن يتم تسليمها الى الجهاز المستقبل دون أن تفسد نتيجة لأي اصطدام

الكمبيوترات على الشبكة يجب أن تستخدم نفس وسيلة الوصول.

هناك نوعان من وسائل الوصول:

١ - وسائل التنافس Contention Methods
٢ - وسائل التحكم Control Methods.

في النوع الأول يجب على الأجهزة على الشبكة أن تتنافس للوصول الى وسط الإرسال و لكل جهاز حقوق متساوية في المحاولة لإرسال بياناته، و أول جهاز يستطيع أن يضع بياناته على السلك يكون له الحق بالتحكم به. فإن أي جهاز لا يستطيع إرسال بياناته إلا إذا كان TokenRing . أما في النوع الثاني كما في شبكات لديه تصريح بذلك ، و عملية الإرسال تتم وفقا لتسلسل أو تتابع محدد للأجهزة على الشبكة. هناك وسائل وصول مختلفة و من أهمها :

1-) Carrier-Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD) أو تحسس الناقل مع اكتشاف التصادم

2- Carrier-Sense Multiple Access/Collision Avoidance (CSMA/CA) أو تحسس الناقل متعدد الوصول مع تجنب التصادم .

3- Token Passing .

4- أولوية الطلب Demand Priority

أو تحسس الناقل متعدد الوصول أن الأجهزة على الشبكة لديها حقوق يقصد بالمصطلح CSMA متساوية لإرسال البيانات على وسط الإرسال لهذا هي متعددة الوصول ، كما أن هذه الأجهزة تستطيع تحسس السلك لتعرف فيما إذا كان هناك أي إشارات تمر على السلك

تنقسمCSMA الى قسمين :

CSMA/CD-1

CSMA/CA - ٣

كلا النوعان السابقان ينتميان الى النوع التنافسي من وسائل الوصول Contention Methods فإن عليه أولا أن يتسمع الى وسط CSMA/CD إذا أراد الكمبيوتر أن يرسل بياناته باستخدام الوسيلة الإرسال ليتأكد من خلوه من الإشارات ، فإن وجد أي إشارات فإنه يدخل في نمط الإنتظار Defer Mode في أول فرصة يتحسس فيها الجهاز أن السلك فارغ من أي إشارة فإنه يقوم بإرسال بياناته. فرصة حدوث إصطدام للبيانات واردة باستخدام هذه الطريقة لأنه في أي لحظة ما هناك احتمال أن يقوم جهازان بتحسس السلك ليجداه فارغا من أي إشارات فيقوما بإرسال بياناتهما معا في وقت واحد مما يسبب التصادم .

عند اكتشاف التصادم يتوقف الجهازان عن إرسال البيانات و يرسلان بدلا من ذلك إشارة Jam Signal الى باقي الأجهزة لإعلامها بحدوث التصادم و تنبيهها الى عدم نسخ البيانات من السلك لأن هذه البيانات قد أصبحت معطوبة بسبب التصادم .

الآن يجب على الجهازين أن ينتظرا فترة عشوائية لكل منهما قبل أن يعيدا محاولة الإرسال مما يقلل من احتمال حدوث تصادم جديد .

نظرا للتوهين الذي يصيب الإشارات المرسلة الى مسافة بعيدة فإن آلية اكتشاف الأخطاء في CSMA/CD تعمل في حدود مسافة لا تزيد عن 2.5 كيلومتر .

تعتبر CSMA/CD وسيلة سريعة للوصول و لكن مع زيادة حجم الشبكة فإن هذه الوسيلة تصبح غير فعالة نظرا لأن الشبكات الأكبر تكون عرضة أكثر لحصول تصادم بين البيانات و ذلك راجع للأمور التالية:

١ -لأن عددا أكبر من المستخدمين يحاولون الوصول الى وسط الإرسال.

٢ -- لأن بيانات أكثر يتم توليدها و تبادلها على الشبكة.

لهذا فإن وسيلة CSMA/CD مناسبة فقط للشبكات الصغير

تحاول منع حدوث التصادم و ذلك بأن كل كمبيوتر يرسل إشارة تشير الى الوسيلة الثانية CSMA/ CA نيته بإرسال بيانات و ذلك قبل أن يقوم فعليا بإرسال بياناته، و هو يقوم بذلك بإرسال إشارة حجز للبيانات قبل

الإرسال ، تخبر هذه الإشارة باقي الأجهزة أن هناك إرسال للبيانات Reservation Burst على وشك الحدوث لألا يقوم جهاز آخر بإرسال بياناته في نفس الوقت و هذا الأمر يقلل من احتمال حدوث تصادم و لكنه لا يمنعه بشكل كامل لأنه إذا لاحظتم معي فإن هناك احتمال أن يقوم جهازان بإرسال إشارة الحجز في نفس الوقت مما يؤدي من جديد لحصول تصادم بين الإشارتين و يكون على الجهازين محاولة الإرسال من جديد فيما بعد نظرا لأن كل جهاز يحتاج الى إرسال إشارة قبل الإرسال الفعلي للبيانات فإن هذه الوسيلة تعتبر بطيئة و لهذا فإنها أقل استخداما من غيرها من الوسائل. فإن كل جهاز يرسل مرة واحدة ثم ينتظر دوره من جديد في تسلسل Token Passing في وسيلة معين بحيث يتمكن جميع الأجهزة من إرسال بياناتها دون أي احتمال لحدوث تصادم ، وهذه الوسيلة تنتمي الى وسائل التحكم.

في ذات تصميم الناقل و تصميم الحلقة. فإن كل جهاز على الشبكة يخصص له رقم محدد و ترتب أرقام الأجهزة بشكل تنازلي ، و يتم تمرير الإشارة من الرقم الكبير الى الأصغر منه بالترتيب أما الجهاز صاحب الرقم الأصغر من بين الأجهزة فإنه يمرر الإشارة الى الجهاز صاحب أكبر رقم. كل جهاز يحتوي على جدول بعناوين الأجهزة التي تسبقه و الأجهزة التي تليه .

أما في شبكات الحلقة فإن الإشارة تنتقل من جهاز الى آخر على مدار الحلقة. تعتبر وسيلة جديدة نسبيا و تستخدم مع الوسيلة الأخيرة وهي أولوية الطلب أو Demand Priority

و هي تتوافق مع المعيار IEEE 802.12 شبكات إثرنت السريعة من نوع 100 تعتبر هذه الوسيلة من وسائل التنافس ، فالإجهزة تتنافس للوصول الى الوسط و هناك احتمال أن يقوم أكثر من جهاز بإرسال بياناته على السلك و لكن دون حدوث تصادم . أي جهاز يريد الإرسال يقدم طلبا للمجمع ليقوم بتوجيهه الى الجهاز المطلوب و كل طلب يكون له أولوية محددة بحيث إذا تسلم المجمع طلبين من جهازين مختلفين فإنه يقوم بخدمة الطلب صاحب الأولوية الأعلى فإذا تساوى الطلبان في الأولوية فإنه يقوم بخدمة الجهازين معا بالتبديل بينهما بشكل متوازن. تعتبر هذه الوسيلة أكثر فاعلية من غيرها نظرا للتالي:

1- نظام التشبيك المستخدم الفريد من نوعه

2- استخدامها المجمعات لتوجيه عمليات الإرسال

باستخدام هذه الوسيلة تستطيع الأجهزة أن ترسل و تستقبل البيانات في نفس الوقت و لتحقيق ذلك فإن كل جهاز يستخدم حزمة مكونة من أربع أزواج من الأسلاك ليتصل مع الشبكة كل زوج من الأسلاك يستطيع إرسال الإشارات بتردد 25 ميجاهيرتز.

الشبكات اللاسلكية المحلية

مع ظهور الكمبيوتر والدور الذي قام به في عمليات المعالجة والتخزين ظهرت أفكار جديدة لاستخدام الكمبيوتر في نقل البيانات من مكان إلى آخر أي استخدامه لأغراض تبادل البيانات ، وبذلك كان من الضروري الربط بين الحاسبات الصغيرة التي توجد في مكان واحد باستخدام الكروت الشبكية والكابلات بمختلف انواعها حيث انشأت الشبكة المحليةLOCAL AREA NETWORK (LAN) ، لتدعم تبادل وتشارك المعلومات علي حيز محدود المساحة و تحققت الشروط لعمل الشبكات المحلية لانتقال البيانات فيما بين الحاسبات المختلفة وبدأت شبكات الكمبيوتر بالانتشار وطورت الكابلات بالإنتقال الى الألياف الضؤئية التي تقدم سرعة ونوعية أفضل من الكابلات الثنائية التي كانت مستخدمة (في الواقع لاتزال بعض المؤسسات تستخدمها ولاتزال كذلك تنتج علي نطاق معقول نظرا لرخص تكاليفها) وكذلك طورت كروت ربط الشبكات بحيث زادت سرعاتها بشكل أكبر مما كانت عليه مع صغر حجمها وارتفاع كفاءتها ومع كل ما حدث من التطور إلا أن الشبكات التي أنشئت في المباني الخاصة بالمؤسسات المختلفة تسببت في بروز مشاكل ظهرت عند نقل المكاتب من مكان الى آخر، كذلك استحداث توسعات جديدة في المبنى الواحد لأن كل ذلك يستدعي مد كابلات جديدة إلى كل مكان تريد أن تكون متصل بالشبكة الخاصة بالمبنى الواحد ناهيك عما إذا كنت خارج المبنى بمسافات قليلة أو كنت تعمل مع فريق عمل خارجي يمتلك أجهزة كمبيوتر محمولة وتريد أن تنقل البيانات من جهاز إلى جهاز آخر أو تستخدم برنامج تطبيقي مشترك ولمسافات كبيرة فإنك لن تستطيع ذلك إلا بتكاليف عالية أو قد لاتفكرفي ذلك ابداً ، اذاً ماهو الحل لكل مشاكل الربط بين أجهزة الكمبيوتر دون التقيدبمكان ما ؟

هنا ظهرت اولي افكار الربط اللاسلكي بين اجهزة الحاسبات المختلفة فيما عرف بتكنولوجيا الWLAN

Computer Wireless Local Area Network

و هي شبكة كمبيوتر محلية لاسلكية تعرف بـــ (WLAN) يتم فيها الارتباط بين أجهزة الكمبيوتر في المكان الواحد باستعمال وسط لاسلكي مثل ذبذبة إرسال (RF Radio Frequency) أواتصال باستخدام اشعه تحت الحمراء (IR Infra Red) بدلاً من الكابلات وهذا يسمح للمستخدمين أن يكونوا على اتصال بالشّبكة دون الارتباط فيزيائياً بين أجهزتهم

التكنولوجيا المستخدمة في شبكات:WLAN

هناك نظامان يمكن أن يستخدما لإنشاء شبكات LAN اللاسلكية ويمكن أن نوجزهما كالأتي:

-1نظام إرسال الذبذبات Radio Frequency Systems))وينقسم إلى نوعين هما :

ا (ذبذبات إرسال : RF Radio Frequency حيث أن RF يمكن أن يستخدم للاتصالات فيما يسمى (Line of sight)وعلى المسافات الأطول ، وتخترق إشارة RF الجدران وتصل إلى كل مستخدم دون الحاجة إلى أن يكون هناك خط مباشر بينهم وذلك باستخدام تكنولوجيا خاصة تدعى (SS) Spread Spectrum والتي تقوم بمعايرة نفسها بحيث لا يمكن لمستخدم وحيد أن يتحكم بالآخرين والترددات المستخدمة هي Ghz2.4 2.5 -و .Ghz 5.7-5.8 وذلك حسب المقياس العالمي 802.11) IEEE حيث ان IEEE هي المنظمة الدولية لمهندسي الكهرباء والالكترونيات والتي منوط بها ان تعتمد وتجيز التوحيد القياسي وبروتوكولات الاتصال في كافة المجالات المتعلقة بالكومبيوتر والالكترونيات ولايسمح بتداول أي منتج يتعلق بهما الا بعد ان يحصل علي شهادة مطابقة معايير صادرة عن هذه المنظمة وذلك لضمان التوحيد القياسي للمنتج علي مستوي العالم فيما ان الرقم 802.11 هو رقم البروتوكول الخاص بهذا النوع من الاتصالات اللاسلكية والذي اعتمدته منظمةIEEE

ب) نظام الأشعة تحت الحمراء : (IR) Infra Red حيث يتم الاتصال بين المستخدمين عبر الجزء المخفي للطيف الضوئي ويستعمل في المسافات القصيرة جداً مسافة لا تزيد عن50 قدم وغير قادر على اختراق الحواجز ولذلك يعتبر غير مفيد لإنشاء الشبكات اللاسلكية مقارنةً بالأنظمة الأخرى وتنتمي لهذه الفئة تكنولوجيا السن الأزرق (Blue Totth) المستخدمة ي الهواتف لمحمولة الحديثة

هناك طريقتان لـــ Spread Spectrum تستخدم وفق تعليمات لاستخدامها في مجموعتين:

1) (Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS

إن مصطلح (DSSS) هو طريقة معقدة لوصف نظام يتطلب إشارات على هيئة ترددات معطاه وينشرها عبر مجموعة من الترددات إلى إشارة التردد المركزي الأصلي. إن تكنيك الانتشار هو المفتاح العلاقة بين مستوى السرعة وتغيرات التردد

قدرة النقل المحققة عبر هذا النظام هي من 1الى 2 Mapsوبتردد 2.4 Mhz

2)(Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS

ويمتاز بمتانة قوية ضد الإختراق أو التداخل مع نظام إرسال آخر ويستخدم نفس ترددDSSS ويحقق نفس سرعة نقل البيانات وهو اعلي تقنيا منه واكثر امنا وتكليفا ماديا كذلك

متطلبات شبكات الكمبيوتر اللاسلكية

*سرفر مزود ببطاقة شبكة لاسلكية

*إما أجهزة كمبيوتر شخصية (PCs) مزودة ببطاقات شبكات لاسلكية تعمل بأحد الأنظمة السابقة الذكر في الوقت الحالي.

ISA Card *مع Antenna اما خارجي او داخلي في الكارت نفسه أو أجهزة كمبيوتر محمولة Notebookمزودة ببطاقات PCMCIA اللاسلكية.

كيف يتم التوافق بين الشبكات السلكية اللاسلكية في المكان الواحد

إن ميزة شبكة LAN اللاسلكية هي إمكانية الاستخدام كشبكة مستقلة أو كتوسعة لشبكةLAN سلكية بحيث لايشترط أن تلغي الشبكة السلكية وإنما بالإمكان ان تعملان معاً كشبكة واحدة لذلكإذا كنت تمتلك شبكة سلكية في مؤسستك يمكنك أن توسعها بحيث يصبح جزءاً منها سلكي والأخر لاسلكي.

توسيع شبكة LAN سلكية بشبكة LAN لاسلكية

يتطلب توسيع شبكة LAN سلكية بشبكة LAN لاسلكية استخدام ما يسمى Access Points والذي بدوره يعمل كجسر Bridge بين الشبكتين وذلك بتوصيله بالشبكة السلكية اما بنقطة في مكان ما او فيال Hubأو Switch ويقوم ببث البيانات حسب النظام المتبع فيه وبإمكان المستخدمين الوصول الى موارد الشبكة السلكية .

عيوب الشبكات اللاسلكية

-1أمنية تقليدية يمكن أن تخترق .

-2مسافات النقل تعتبر قصيرة بالمقارنة مع الشبكة السلكية.

-3سرعات نقل البيانات أقل بكثير من الشبكات السلكية

-4مشاكل مع التداخل في البيانات عندما يكون هناك أكثر من شبكه لاسلكية مستقلة في مبنى واحد.

تقنيات الاتصالات المستعملة في الشبكات اللاسلكية:

ظهرت تقنية تعرف باسم

HomeRF (RF stands for radio frequency)ويعتمد علي تكنيك اتصالات هو

Shared Wireless Access Protocol (SWAP).

ومن مميزاته:

-1لايحتاج كابلات اتصال اضافيه

-2سهل التوصيل والتركيب

-3لايحتاج نقط اتصال ACCESS POINT للربط بينه وبين أي شبكة لاسلكية عامله معه فهو يندمج معها فورا

-4يستعمل ست قنوات صوتية كاملة الاتصال full-duplex والتي تمكنه من الارسال والاستقبال في نفس الوقت بدون تأثير علي السرعة مع قناة بيانات مؤمنة

-5يقبل توصيل 127 جهازا معا علي نفس الشبكة دون مشاكل تذكر

-6يسمح بتوصيل عده شبكات مختلفة الانواع معا في نفس المبني

-7يقبل تشفير البيانات لحماية المعلومات المبثوثة عبره

الا انه ليس مثاليا تماما فهو يحتوي علي عيوب ابرزها:

-1مكلف الثمن فهو يحتاج تكاليف بين سبعين دولارا ومائتي دولار لكل وحدة متصلة بالشبكة

-2حده الاقصي بين كل وحدتين يتراوح من 23 مترا الي 38 مترا

-3العوائق الفيزيائية كالجدران والمكاتب والفواصل القطاعات تستطيع تشتيت موجاته بسهولة والتسبب في قطع الاتصال بين وحداته

-4لايقبل التوصيل بسهولة مع أي شبكة سلكية متواجدة معه

-5ليس سريعا كما ينبغي فحده الاقصي في الارسال ميجابايت واحده في الثانية في الظروف المثالية بالتالي وبسبب عيوب هذه التقنية ظهرت تقنية اخري هي Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA)كنظرية لتعدل علي مصنعي انظمة الشبكات اللاسلكية نظم تصنيعهم وتغير من بروتوكول IEEE المعروف برقم 802.11 الي بروتوكول مطور منه عرف باسم b802.11

هذا التعديل اعتمد علي تجاهل FHSS) Frequency Hopping Spread Spectrum) والتركيز علي DSSS) Direct Sequence Spread Spectrum)لاستفادة من فرق السرعه التي يحققها الثاني علي حساب الاول لتحقق مايعرف باسم Wi-Fi أي النقاوة

ونتيجه لهذا تمكنت الاجهزة المتصلة لاسلكيا بالقفز بمعدل تبادل البيانات من ميجابايت واحده في الثانية الي احدي عشر ميجا في الثانية أي مايعادل احدي عشر ضعف نظريا حيث انها تهبط الي حوالي الخمسة ميجابايتات في الاحوال الاعتيادية ويتحقق كل هذا عبر جهز معروف باسم :Wi-Fi ومن مميزاته:

1-سريع حيث يصل الي 11 ميجابايت

2-يعتمد عليه في اتصالاته

3-واسع المدي يستطيع ان يصل الي مسافات تتراوح بين 76 مترا و125 مترا دون مشاكل تذكر في الاتصال

4-من السهل تطوير الشبكات اللاسلكية العاملة علي أي نظم اخري اليه بدون أي تكاليف تذكر

الا ان ابرز عيوبه هي:

1-مكلف للغاية

2-السرعة تعتمد اولا واخيرا علي مدي قوة الاشارة

3-يصعب تركيبة واستعماله علي غير المتخصصين كما نه يحتاج الي access poinet ليتمكن من العمل وهي تكلف في المعتاد من 400 دولار وحتي 3000 دولار هذه التقنية بدأت اوروبا الان بالاعتماد عليها في بث ارسال الانترنت لاسلكيا حتي تتمكن وانت تتحرك من دخول انترنت عبرها اذا ماكنت تحمل جهازا محمولا مزودا ببطاقة شبكة لاسلكبة تمكنك من اتمام الاتصال ولاستعمالات مختلفة عبر الشبكة

وتعتبر الكثير من هذه الاستعمالات المجانية نتيجة لتدفق البيانات بنطاق عريض من شبكات خاصة وكان من المفترض أن تسمح لمالكيها الارتباط بشبكة الإنترنت من دون أن تكون مقيدة بنقطة محددة في المنزل أو المكتب. ولأن الغالبية العظمى من الشبكات اللاسلكية ليست مأمونة فمن السهل على الجيران وعابري السبيل استخدامها من دون أن يكتشفهم أحد. وإذا قام هؤلاء بإنزال ملفات كبيرة فان المستخدمين الأصليين سوف يلاحظون أن مستوى ربطهم بالشبكات اصبح اقل مما كان عليه .

تمكن تقنيات WLAN المستخدمين من تأسيس اتصالات لاسلكية ضمن منطقة محلية (على سبيل المثال، ضمن بناء أو شركة، أو في مكان عام مثل مطار). يمكن استخدام شبكات WLAN في المكاتب المؤقتة أو في أماكن أخرى حيث تكون كلفة تركيب الكابلات كبيرة نسبياً، أو بالإضافة إلى شبكة LAN موجودة حتى يتمكن المستخدمون من العمل في مواقع مختلفة ضمن البناء وفي أوقات مختلفة. يمكن لشبكات WLAN أن تعمل بطريقتين. في شبكات WLAN الأساسية، تتصل محطات العمل اللاسلكية (أجهزة مع بطاقات شبكة اتصال راديوية أو أجهزة مودم خارجية) مع نقاط الوصول اللاسلكي التي تعمل كجسر بين محطات العمل والبنية الأساسية للشبكة. في شبكات WLAN من نوع نظير إلى نظير، يمكن لعدة مستخدمين في منطقة محدودة، مثل قاعة مؤتمرات، أن يشكلوا شبكة اتصال مؤقتة دون استخدام نقاط وصول، إذا لم يكن هناك داعٍ للوصول إلى موارد الشبكة.

عام 1997، صادقت IEEE على مقياس 802.11 لشبكات WLAN ، والذي يحدد سرعة نقل البيانات من 1 إلى 2 ميغا بت بالثانية. وفقاً للمقياس 802.11 b الذي يبدو وكأنه المقياس الجديد المسيطر، يتم نقل البيانات بسرعة قصوى قدرها 11 ميغا بت بالثانية على التردد 2.4 جيغاهرتز. مقياس جديد آخر هو 802.11a، الذي يحدد نقل البيانات بسرعة قصوى قدرها 54 ميغا بت بالثانية على التردد 5 جيغاهرتز.

و قد تم استحداث مجموعة من المعايير لحفظ أمان 802.11

تتضمن خيارات الأمان لـ 802.11 خدمات المصادقة وخدمات التشفير المستندة إلى الخوارزمية Wired WEPEquivalent Privacy). إن WEP هي مجموعة من خدمات الأمان المستخدمة لحماية شبكات 802.11 من الوصول غير المخوّل، مثل التنصت) التقاط حركة مرور شبكة الاتصال اللاسلكية). بواسطة التكوين التلقائي للشبكة اللاسلكية، يمكنك تحديد أن مفتاح الشبكة سيستخدم من أجل المصادقة على الشبكة. يمكنك أيضاً تحديد أن مفتاح الشبكة سيستخدم لتحسين بياناتك وهي تُنقل عبر الشبكة. عندما يكون تحسين البيانات ممكّناً، يتم تعميم مفاتيح التشفير المشتركة السرية واستخدامها من قبل المحطة المصدر والمحطة الوجهة لتبديل بتات الإطار، وبالتالي تجنب الكشف من قبل المتنصتين .

النظام المفتوح ومصادقة المفاتيح المشتركة

يدعم 802.11 نوعين فرعيين من خدمات مصادقة الشبكة: النظام المفتوح والمفتاح المشترك. تحت مصادقة النظام المفتوح، أي محطة لاسلكية يمكنها طلب المصادقة. ترسل المحطة التي تحتاج المصادقة مع محطة لاسلكية أخرى إطار

إدارة مصادقة يحتوي على هوية محطة الإرسال. بعد ذلك تعيد محطة الاستقبال إرسال إطار يشير إلى ما إذا كانت قد تعرفت على هوية محطة الإرسال. تحت مصادقة المفتاح المشترك، من المفترض أن تكون كل محطة لاسلكية قد استقبلت مفتاح مشترك سري عبر قناة آمنة مستقلة عن قناة اتصالات الشبكة اللاسلكية 802.11. لاستخدام مصادقة المفتاح المشترك، يجب أن يكون لديك مفتاح شبكة.

مفاتيح شبكة الاتصال

عند تمكين WEP ، يمكنك تحديد أن مفتاح الشبكة سيُستخدم من أجل التشفير. يمكن توفير مفتاح شبكة خاص بك تلقائياً (مثلاً، يمكن توفيره على محول شبكة الاتصال اللاسلكية الخاصة بك)، أو يمكنك تحديد المفتاح بكتابته بنفسك. إذا حددت المفتاح بنفسك، يمكنك أيضاً تحديد طول المفتاح (40 بت أو 104 بت)، وتنسيق المفتاح (أحرف ASCII أو أرقام ست عشرية)، وفهرس المفتاح (المكان المخزن فيه المفتاح المحدد). كلما كان طول المفتاح أطول، كلما كان المفتاح آمناً .في كل مرة يزداد فيها طول المفتاح بت واحد، يتضاعف عدد المفاتيح المحتملة.

تحت 802.11، يمكن تكوين محطات لاسلكية حتى أربعة مفاتيح (قيم فهرس المفتاح هي 0، 1، 2، و3). عندما تنقل نقطة الوصول أو المحطة اللاسلكية رسالة مشفرة باستخدام مفتاح مخزن في فهرس مفاتيح معين، تشير الرسالة المنقولة إلى فهرس المفاتيح الذي تم استخدامه لتشفير نص الرسالة. عندئذ يمكن لنقطة الوصول المستقبلة أو المحطة اللاسلكية استرداد المفتاح المخزن في فهرس المفاتيح واستخدامه لفك تشفير نص الرسالة المشفرة .

المصادقة x802.1

من أجل التحسين الأمان، يمكنك تمكين المصادقة .IEEE 802.1x توفر المصادقة IEEE 802.1x وصولاً مصادق عليه إلى شبكات الاتصال اللاسلكية 802.11 وشبكات Ethernet السلكية. تقوم IEEE 802.1x بتقليل مخاطر أمان الشبكة اللاسلكية، مثل الوصول غير المخوّل إلى موارد الشبكة والتنصت، بتوفير تعريف للمستخدم وللكمبيوتر، والمصادقة المركزية، وإدارة المفتاح الحيوي. يدعم IEEE 802.1x خدمة مصادقة إنترنت (IAS) ، التي تطبق بروتوكول خدمة مستخدم الطلب الهاتفي البعيد المصادق .(RADIUS) تحت هذا التطبيق، ترسل نقطة الوصول اللاسلكية المكوّنة كعميل RADIUS طلب اتصال ورسائل حسابات

إلى ملقم .RADIUS يعالج ملقم RADIUS المركزي الطلب ويمنح طلب الاتصال أو يرفضه. إذا تم منح الطلب، يكون العميل مصادقاً، والمفاتيح الفريدة (المشتق منها مفتاح (WEP يمكن أن يتم إنشاؤها من أجل جلسة العمل تلك، يعتمد ذلك على طريقة المصادقة المختارة. إن الدعم الذي يوفره IEEE 802.1x من أجل أنواع أمان بروتوكول المصادقة القابل للإلحاق (EAP) يسمح لك باستخدام أساليب المصادقة مثل البطاقة الذكية، والشهادات، وخوارزمية الرسالة 5.(MD5)

بواسطة المصادقةIEEE 802.1x ، يمكنك تحديد ما إذا كان الكمبيوتر يحاول المصادقة مع شبكة الاتصال في حال تطلب الكمبيوتر الوصول إلى موارد شبكة الاتصال سواء تم تسجيل دخول المستخدم أو لا. على سبيل المثال، يمكن لمشغلي مركز البيانات الذين يديرون الملقمات عن بعد تعيين أنه يجب محاولة المصادقة للوصول إلى موارد شبكة الاتصال وذلك بواسطة الملقمات. يمكنك أيضاً تعيين فيما إذا كان على الكمبيوتر محاولة المصادقة إلى شبكة الاتصال في حال عدم توفر معلومات عن الكمبيوتر أو المستخدم. على سبيل المثال، يمكن لموفري خدمة إنترنت (ISP)استخدام خيار المصادقة هذا للسماح للمستخدمين بالوصول إلى خدمات إنترنت المجانية، أو إلى خدمات إنترنت التي يمكن شراؤها. يمكن للشركة أن تمنح الزائرين ذوي وصول الضيف (guest) المحدود، بحيث يمكنهم الوصول إلى إنترنت ، ولكن ليس إلى موارد شبكة الاتصال الخاصة.

التقنيات المتقدمة للشبكات الواسعة

1-1 تقنية Frame Relay Frame Relay

و هي تسمى بهذا الإسم لأن البيانات المرسلة يتم إرسالها على شكل وحدات تسمى إطارات Frames . و قد طورت هذه التقنية لتحقق أكبر استفادة من الإتصالات الرقمية و أسلاك الألياف البصرية و لهذا فهي توفر :

1- إتصالات سريعة جدا.

1- موثوقية أعلى من وسائل تبديل الحزم التماثلية

تتراوح سرعات نقل البيانات في هذه التقنية بين 56 كيلوبت في الثانية و 45 ميجابت في الثانية. إضافة الى منتدى Frame Relay المسئول عن تحديد معيارات هذه التقنية هي هيئات CCITT/ITU و ANSI . و هو عبارة عن منتدى أبحاث يجمع بين منتجي و موزدي تقنية Frame و تتمثل الوظيفة الأساسية لهذه التقنية توفير سرعات عالية للربط بين الشبكات توفر هذه التقنية خدمة موجهة (Permanent Virtual Circuit

بين الأجهزة المرسلة و المستقبلة المحلية لتكوين شبكة واسعة ، و هي تسمى ظاهرية لأن الإتصال بين الإجهزة لا يكون مباشرا بل يمر عبر نظام من التنقلات عبر الشبكة بواسطة أرقام على طرفي الإتصال ، يطلق على هذه الأرقام اسم Data Link Connection Identifiers و هي تعمل نفس عمل العناوين في النظام البريدي

تتمتع تقنية Frame Relay بفعالية كبيرة و ذلك نظرا لما يلي:

1-لآلية المبسطة لتوجيه البيانات

٣ -نظام محكم للتحكم بتدفق البيانات

٤ -عدم الحاجة لتحكم معقد بمعالجة الأخطاء

تتم عملية الإنضمام لشبكة Frame Relay وفقا للخطوات التالية:

١ -يتم الحصول على إذن من مزود الخدمة

٢ -يقوم مزود الخدمة بتعيين عناوين DLCI.

٣ -عندما تريد شبكة محلية ما بإرسال البيانات الى شبكة أخرى عبرFrame Relay فإنها تقوم بتحديد الدائرة الظاهريةpvc التي على البيانات أن تنتقل خلالها

٤ -يتم بعدها إضافة عناوين المرسل و المستقبل الى كل إطارFrame يتم إرساله

٥ -عندما يصل الإطار الى أي نقطة تبديل يتم قراءة عنوانSwitch للمستقبل و المسار الذي سيسلكه ثم يتم توجيهDLCI وفقا لوجهته المناسبة

تنقسم شبكاتFrame Relay الى قسمين:

1-شبكات واسعة عامة.

2-شبكات واسعة خاصة.

لنعرض بعض مميزات هذه التقنية:

1-توفر خيارا أسرع و أقل تكلفة

2-لقدرة على نقل أنواع مختلفة من الإشارات

3-لتوزيع الديناميكي لسعة النطاق

4-الحاجة الى إدارة أبسط و أقل تعقيدا من التقنيات الأخرى

2-1 تقنية ATM

ATM هو اختصار ل Asynchronous Transfer Mode و هي تقنية متقدمة ذات سعة نطاق عالية و تأخير منخفض و هي تسمح لمجموعة من التطبيقات و الخدمات المختلفة ليتم دعمها و نقلها عبر شبكة واحدة. و تتكيف تقنيةATM مع كل من الشبكات المحلية و الواسعة و تدعم سرعات لنقل البيانات تتراوح بين 25 ميجابت في الثانية و 1.2 جيجابت في الثانية أو أكثر. خلافا لغيرها من تقنيات الإرسال فإن تقنيةATM لا ترسل البيانات على هيئة أطر مختلفة الحجم بل ترسل المعلومات على شكل خلايا محددة الحجم و كل خلية لا تستطيع أن تحمل أكثر من 53 بايت و التي تكون مقسمة الى قسمين :

1-المقدمة Header و تتكون من 5 بايت و تحمل عناوين

٣ - الحمولة Payload و تتكون من 48 بايت و تحمل البيانات و معلومات التطبيقات.

و يعتبر نقل البيانات على شكل خلايا صغيرة أكثر فعالية و كفاءة من نقلها على شكل حزم أو إطارات كبيرة و مختلفة الأحجام و ذلك لأن الخلايا تتمتع بالمميزات التالية:

1-ستخدم الذواكر Buffersبشكل أفضل

2-أقل تعقيدا و يمكن معالجتها بشكل أسرع من الأطر كبيرة الحجم.

3-تحتاج الى أقل ما يمكن من خواص التحكم بتدفق البيانات و معالجة الأخطاء

4-من الممكن نقلها بشكل أسرع بين مكونات الشبكة.

أما طريقة عمل هذه التقنية فشبيهة كثيرا بطريقة عمل تقنيةFrame Relay من حيث ضرورة توفر مسارا ظاهريا بين الأجهزة المرسلة و المستقبلة قبل البدء بعملية نقل البيانات

المصطلحات المستخدمة في تقنيةATM لوصف الإتصالات الظاهرية هي:

١ - القنوات الظاهرية Virtual Channels
٢ - المسارات الظاهرية Virtual Paths.

تعرف المسارات الظاهرية الوجهة التي تسلكها المعلومات بين الأجهزة المتراسلة، و كل مسار ظاهري يتكون من عدة قنوات ظاهرية مستقلة قد يصل عددها الى65.535 قناة.

تتلخص مميزات تقنيةATM فيما يلي:

1-السرعة العالية

2-المرونة و يتمثل ذلك بما يلي:

أ- توفيره و ذلك نظرا لسعة النطاق Frame Relay - توفير مدى واسع من الخدمات أكثر مما مما تستطيع تقنية المرتفعة و أقل ما يمكن من التأخير و هذا أنسب ما يكون لبث الفيديو الحي كمثال.

ب- توفير التكامل بين الشبكات المحلية و الشبكات الواسعة مما يسهل و يبسط إدارتها.

ج- توفير مقياس عالمي متين بدأ بالإنتشار الواسع.

أما عيوب هذه التقنية فتتمثل بالآتي

١ - أن مقاييسATM لم يتم الإتفاق عليها بشكل كامل
٢ - عدم توافقها مع كثير من مكونات الشبكات
٣ - تطوير الشبكات الحالية لتصبح متوافقة مع تقنيةATM يعتبر مكلفا

3-1 تقنية SONET

تعتبر الشبكة البصرية المتزامنة أوSynchronous Optical Network هي مجموعة من المقاييس التي تغطي نقل الإشارات عبر أسلاك الألياف البصرية و قد تم تطوير هذه المقاييس من قبل Bell Communications Research باستخدامSONET من الممكن نقل البيانات بسرعة تتجاوز جيجابت في الثانية مما يسمح بنقل البيانات و الصوت و الفيديو

تتكون مقاييسSONET من أربع طبقات:

1- Path .

2- Line .

3- Section.

4- Photonic

تقوم الطبقة الأولى بتحويل الإشارات غير المتوافقة معsonet **الى إشارات متوافقة معه**

أما الطبقة الثانية فهي على التزامن و التواقت في نقل البيانات.

عبر الأسلاك أما الطبقة الأخيرة فهي المسئولة SONET بينما تقوم الطبقة الثالثة بمراقبة الأخطاء و نقل إطارات Synchronousبشكل مباشر عن تحويل الإشارات الكهربائية الى إشارات بصرية يطلق على إشارة Transport Signalالتي يتم نقل بها كل قطاع من بيانات SONET و هي 51.84 ميجابت في الثانية تعرف هذه السرعة ب السرعة الأساسية التي يتم نقل بها كل قطاع من بيانات يتم حساب حجم قطاع بيانات بأنه عدد البتات المنقولة في 125 ميكروثانية و في هذه الحالة تكون تحتوي على6480 بت أو 810 بايت و هي تكون على شكل جدول مكون من 9 صفوف و 90 عمود و يتم تعريف كل بايت برقم الصف و العمود المتقاطعين عنده.

يتم نقل بيانات القطاع صفا فصف ابتداءا من الصف الأول، و يتم نقل محتويات كل صف كاملا قبل الإنتقال الى الصف التالي وهكذا الى أن يتم نقل القطاع كاملا و يطلق على هذا القطاع من البيانات اسم إطار. يتم تخصيص الأعمدة الثلاث الأولى من لمعلومات التحكم بالشبكة حيث تكون الصفوف الثلاث الأولى من هذه الأعمدة مخصصة لمعلومات طبقة سكشن أما باقي الإطار (9 صفوف في 87 عمود و هو ما يساوي 783 بايت يحتوي على البيانات التي يرسلها المستخدم. و يستخدم أول عمود في اس ب إي للتعرف على الأخطاء