مصطلحات الشبكات

2.1.1 شبكات البيانات

تطورت شبكات البيانات نتيجة لتطبيقات الأعمال التي تمت كتابتها لأجهزة الكمبيوتر الصغيرة .وفي ذلك الوقت، لم تكن أجهزة الكمبيوتر الصغيرة متصلة مثل الأجهزة الطرفية الخاصة بالكمبيوتر الفائق، ولذلك لم تكن هناك طريقة فعالة لتبادل البيانات بين أجهزة كمبيوتر صغيرة متعددة .وأصبح من الواضح أن تبادل البيانات باستخدام الأقراص المرنة ليس أسلوبًا فعّالاً أو جديرًا بتكلفته لإدارة الأعمال. قامت شبكات Sneakernet بإنشاء نُسخ متعددة من البيانات. في كل مرة كان يتم فيها تعديل أحد الملفات، كان يجب تبادله مرة أخرى مع جميع الأشخاص الآخرين الذين يحتاجون إلى ذلك الملف. وإذا قام شخصان بتعديل ملف ثم حاولا تبادله، فسيتم فقد إحدى مجموعتي التغييرات. لقد كانت الأعمال تحتاج إلى حل يعالج بنجاح المشكلات الثلاث التالية :

- كيفية تجنب تكرار التجهيزات والموارد
- كيفية الاتصال بشكل فعّال
- كيفية إعداد الشبكة وإدارتها

وقد أدرك أصحاب الأعمال أن تكنولوجيا الشبكات يمكنها زيادة الإنتاج مع توفير الأموال. وقد تمت إضافة الشبكات وتوسعتها بنفس سرعة ظهور تقنيات ومنتجات الشبكات الجديدة. وقد حدث توسع هائل في الشبكات في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين، على الرغم من أن تطور الشبكات الأولي لم يكن منظمًا .
وفي منتصف الثمانينيات، كان قد تم إنشاء تقنيات الشبكات التي ظهرت عن طريق أنواع مختلفة من تطبيقات الأجهزة والبرامج. وقد استخدمت كل شركة كانت تقوم بإنشاء الأجهزة والبرامج المعايير الخاصة بها. وقد تم تطوير هذه المعايير الفردية بسبب المنافسة مع الشركات الأخرى. وبالتالي، كانت العديد من تقنيات الشبكات الجديدة غير متوافقة مع بعضها البعض. وقد تزايدت الصعوبة التي واجهتها الشبكات التي تستخدم مواصفات مختلفة في الاتصال ببعضها البعض. حيث كان يتطلب ذلك غالبًا إزالة أجهزة الشبكة القديمة لاستخدام الأجهزة الجديدة .
وكان أحد الحلول الأولية إنشاء معايير الشبكات المحلية .(LAN) ونظرًا لأن معايير LAN (الشبكة المحلية) قد وفرت مجموعة مفتوحة من الإرشادات لإنشاء أجهزة وبرامج الشبكات، أصبحت أجهزة الشركات المختلفة متوافقة. وقد أدى ذلك إلى الاستقرار في تشغيل شبكةLAN (لشبكة المحلية).
وفي نظام LAN (الشبكة المحلية)، يعد كل قسم في الشركة نوعًا من الجزيرة الإلكترونية. وبعد تزايد استخدام أجهزة الكمبيوتر في الأعمال، أصبح من الواضح أن شبكات LAN (الشبكات المحلية)أيضًا لم تعد كافية .
وقد كان المطلوب في ذلك الوقت هو طريقة لنقل المعلومات بكفاءة وسرعة، ليس فقطداخل الشركات، ولكن من وحدة عمل إلى أخرى أيضًا .5وكان الحل هو إنشاء شبكات اتصال عبر المدن (MAN) وشبكات واسعة .(WAN)ونظرًا لأن شبكات WAN (الشبكات الواسعة) يمكنها توصيل شبكات المستخدمين عبر مناطق جغرافية كبيرة، أصبح من الممكن للأعمال الاتصال ببعضها البعض عبر مسافات كبيرة. يلخص الشكل الأحجام النسبية لشبكات LAN (الشبكات المحلية) وWAN (الشبكات الواسعة).انظر الشكل وانقر هنا

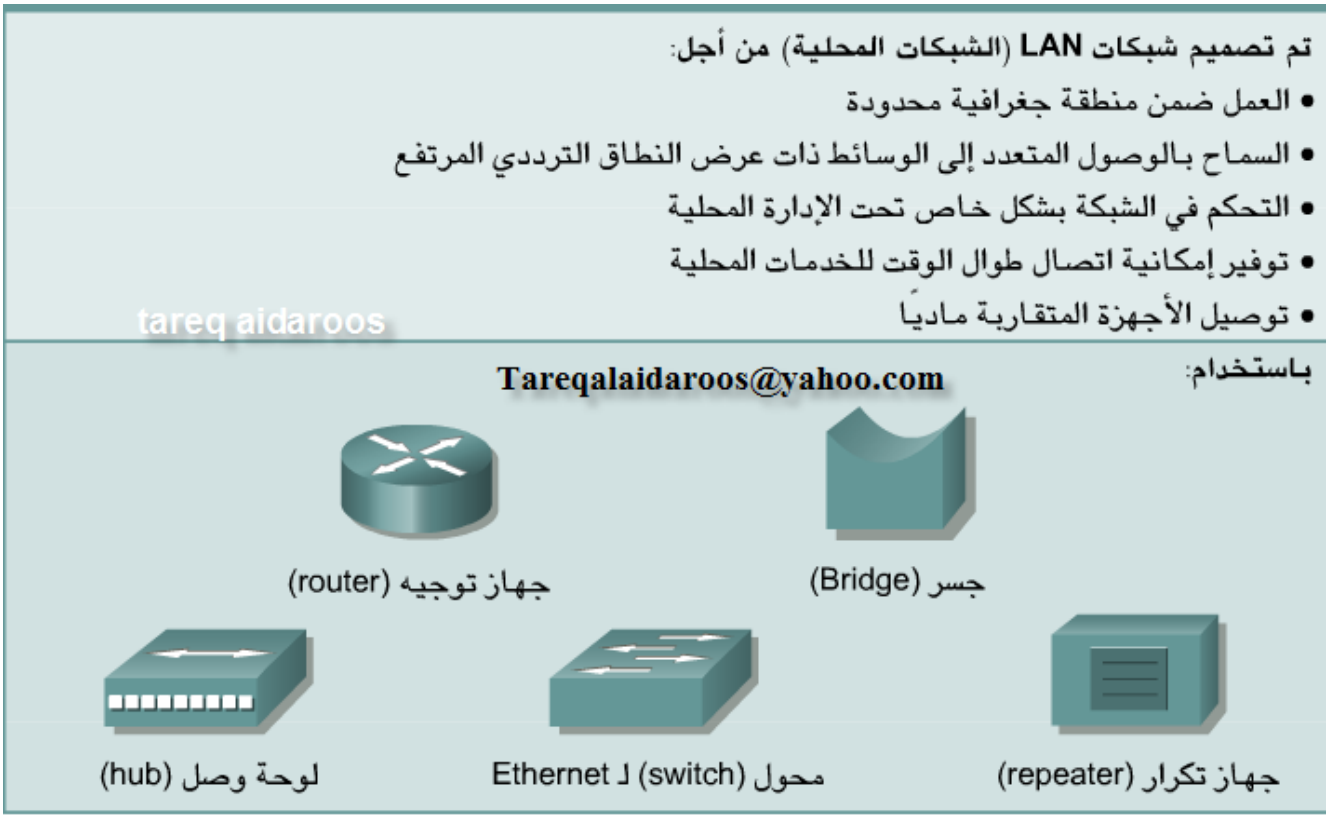
2.1.3 أجهزة الشبكات

يُشار إلى المعدات التي تتصل مباشرة بمقطع في الشبكة بالأجهزة. وهذه الأجهزة مقسمة إلى فئتين. الفئة الأولى هي أجهزة المستخدم النهائي .تتضمن أجهزة المستخدم النهائي أجهزة الكمبيوتر والطابعات والماسحات الضوئية، والأجهزة الأخرى التي توفر خدمات بشكل مباشر للمستخدم. الفئة الثانية هي أجهزة الشبكة. وتتضمن أجهزة الشبكة كافة الأجهزة التي تصل أجهزة المستخدم ببعضها البعض للسماح لها بالاتصال فيما بينها .
ويُشار إلى أجهزة المستخدم النهائي التي توفر للمستخدمين الاتصال بالشبكة بالمضيفين .وتتيح هذه الأجهزة للمستخدمين تبادل المعلومات وإنشاءها والحصول عليها. ويمكن أن تتواجد الأجهزة المضيفة بدون شبكة، ولكن تقل قدرات المضيف بشكل كبير بدون الشبكة. تتصل الأجهزة المضيفة اتصالاً ماديًا بوسائط الشبكة باستخدام بطاقة واجهة الشبكة .(NIC) وهي تستخدم هذا الاتصال للقيام بمهام إرسال رسائل البريد الإلكتروني أو طباعة التقارير أو مسح الصور ضوئيًا أو الوصول إلى قواعد البيانات .2وبطاقة) NIC بطاقة واجهة الشبكة) هي لوحة دائرة مطبوعة يتم تثبيتها في فتحة التوسعة الخاصة بأي ناقل على اللوحة الأم للكمبيوتر، أو قد تكون جهازًا طرفيًا. وتسمى أيضًا بمهايئ الشبكة. وتكون بطاقات) NIC بطاقة واجهة الشبكة) الخاصة بأجهزة الكمبيوتر المحمولة أو الدفترية عادة في حجم بطاقةPCMCIA (الاتحاد الدولي لبطاقات ذاكرة الكمبيوتر) .وتحمل كل بطاقة NIC (بطاقة واجهة الشبكة) كودًا فريدًا، يسمى عنوان التحكم في الوصول إلى الوسائط .(MAC) يُستخدم هذا العنوان للتحكم في اتصال البيانات للمضيف على الشبكة. سيتم تناول المزيد من المعلومات حول عنوان MAC (التحكم في الوصول إلى الوسائط) لاحقًا .كما يشير الاسم، فإن بطاقة NIC (التحكم في الوصول إلى الوسائط) تتحكم في وصول المضيف إلى الوسيطة .
ولا توجد رموز معيارية لأجهزة المستخدم النهائي في صناعة الشبكات .وهي تبدو مماثلة للأجهزة الحقيقية حتى يمكن التعرف عليها بشكل سريع .
توفر أجهزة الشبكات إمكانية نقل البيانات التي يلزم نقلها بين أجهزة المستخدم النهائي .توفر أجهزة الشبكات إمكانية تمديد وصلات الكبلات، وتركيز الاتصالات وتحويل تنسيقات البيانات وإدارة عمليات نقل البيانات. ومن أمثلة الأجهزة التي تقوم بهذه الوظائف أجهزة التكرار (repeater) ولوحات الوصل (hub) والجسور (bridge)والمحولات(switch) ، وأجهزة التوجيه .(router) تمت تغطية كافة أجهزة الشبكات المذكورة هنا بشكل أكثر تفصيلاً لاحقًا في الدورة .أما الآن، فسيتم عرض نظرة عامة ملخصة لأجهزة الشبكات .
جهاز التكرار (repeater) هو جهاز شبكات يُستخدم في إعادة توليد الإشارات. تقوم أجهزة التكرار (repeater)بإعادة توليد الإشارات التمثيلية أو الرقمية التي تعرضت للتشويش نتيجة فقد الإرسال بسبب ضعف طاقة الإرسال .لا يتخذ جهاز التكرار (repeater) قرارات ذكية تتعلق بتوجيه الحزم مثل جهاز التوجيه (router)أو الجسر .(bridge).
تقوم لوحات الوصل (Hub) بتركيز الاتصالات. أي أنها تأخذ مجموعة من المضيفين وتسمح للشبكة برؤيتها كوحدة واحدة. ويتم ذلك بشكل سلبي، ودون أي تأثير آخر على إرسال البيانات. وتقوم لوحات الوصل (hub) النشطة بتركيز المضيفين وليس ذلك فحسب، ولكنها تقوم أيضًا بإعادة توليد الإشارات .
تقوم الجسور (bridge) بتحويل تنسيقات بيانات الإرسال الخاصة بالشبكة كما تقوم أيضًا بعملية الإدارة الأساسية لإرسال البيانات .تقوم الجسور، كما يشير الاسم، بتوفير وصلات بين شبكات LAN (الشبكات المحلية). وتقوم الجسور بتوصيل شبكات LAN (الشبكات المحلية) وليس ذلك فحسب، ولكنها تقوم أيضًا بالتحقق من البيانات لتحديد ما إذا كانت ستعبر الجسر (bridge) أم لا. وهذا يجعل كل جزء من الشبكة يعمل بكفاءة أكبر .
تضيف محولات (switch) مجموعات العمل مزيدًا من الذكاء إلى إدارة نقل البيانات .8وهي تقوم بتحديد ما إذا كانت البيانات ستبقى على شبكة LAN (الشبكة المحلية) أم لا وليس ذلك فحسب، ولكن يمكنها أيضًا نقل البيانات فقط إلى الاتصال الذي يحتاج تلك البيانات. ومن الاختلافات الأخرى بين الجسر (bridge) والمحول (switch)هو أن المحول لا يقوم بتحويل تنسيقات إرسال البيانات .

حقوق النشر محفوظة
Tareqalaidaroos@yahoo.com

وتتضمن أجهزة التوجيه (router) جميع القدرات المذكورة أعلاه .9يمكن لأجهزة التوجيه (router) إعادة توليد الإشارات وتركيز اتصالات متعددة وتحويل تنسيقات إرسال البيانات وإدارة نقل البيانات. ويمكنها أيضًا

الاتصال بشبكة WAN (الشبكة الواسعة) التي تسمح لها بالاتصال بشبكات LAN (الشبكات المحلية) التي يفصل بينها مسافات كبيرة. ولا يمكن لأي من الأجهزة الأخرى توفير هذا النوع من الاتصال.انظر الشكل



حقوق النشر محفوظة

2.1.4 هيكل الشبكة

يقوم هيكل الشبكة بتعريف بنية الشبكة. ومن أحد أجزاء تعريف الهيكل هو الهيكل المادي، وهو التخطيط الفعلي للسلك أو الوسائط .والجزء الآخر هو الهيكل المنطقي، والذي يقوم بتعريف كيفية قيام المضيفين بالوصول إلى الوسائط لإرسال البيانات. ويتم استخدام الهياكل المادية بشكل شائع كما يلي :

- **يستخدم الهكيل الفقاري كبل جزء شبكة رئيسي واحد تم ثني كل من طرفيه. يتصل جميع المضيفين مباشرة بهذا الجزء الرئيسي .**
- **يقوم الهيكل الدائري بتوصيل كل بالمضيف التالي له والمضيف الأخير بالأول. وهذا ينشئ دائرة مادية من الكبلات .**
- **يقوم الهيكل النجمي بتوصيل جميع الكبلات بنقطة تركيز مركزية .**
- **يقوم الهيكل النجمي الممتد بربط الهياكل النجمية الفردية معًا بواسطة توصيل لوحات الوصل (hub) أو المحولات .(switch) يمكن لهذا الهيكل تمديد نطاق الشبكة ومنطقة تغطيتها .**
- **يشبه الهيكل الهرمي الهيكل النجمي الممتد. ولكن بدلاً من ربط لوحات الوصل (hub) أو المحولات (switch)معًا، يتم ربط النظام بحاسوب يتحكم في حركة المرور في الهيكل .**
- **يتم تطبيق هيكل الشبكة العنكبوتية (mesh) لتوفير أكبر قدر من الحماية من مقاطعة الخدمة. ومن الأمثلة الممتازة على ذلك استخدام هيكل الشبكة العنكبوتية (mesh) في أنظمة التحكم في الشبكات الخاصة بمصنع طاقة ذرية. كما هو موضح في الصورة، يحتوي كل مضيف على وصلات خاصة به تصله بجميع المضيفين الآخرين .وعلى الرغم من احتواء الإنترنت على العديد من المسارات لأي موقع واحد، إلا أنها لا تستخدم هيكل الشبكة العنكبوتية (mesh) الكامل .**

الهيكل المنطقي للشبكة هو كيفية اتصال المضيفين من خلال الوسائط. وأكثر نوعين شائعين من الهياكل المنطقية هما البث وتمرير الرموز .(token)

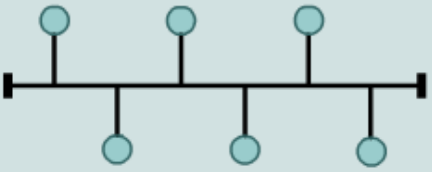
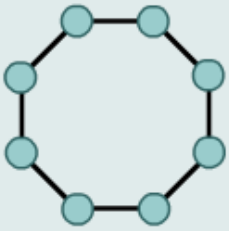
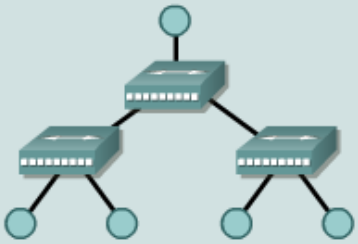
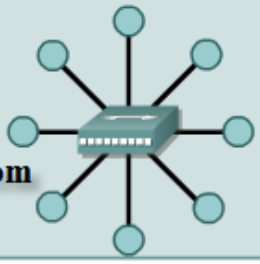
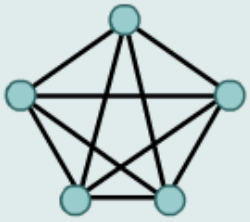
ويعني هيكل البث أن كل مضيف يقوم بإرسال بياناته إلى جميع المضيفين الآخرين على وسائط الشبكة. ولا يوجد ترتيب يجب على المحطات اتباعه لاستخدام الشبكة. فهي تتبع نظام خدمة من يأتي أولاً. وتعمل شبكة Ethernetبهذه الطريقة كما سيتم شرحه لاحقًا في الدورة التعليمية .

وثاني هيكل منطقي هو تمرير الرموز .(token) ويتحكم تمرير الرموز (Token) في الوصول إلى الشبكة بواسطة تمرير رمز (Token) إلكتروني بشكل متسلسل إلى كل مضيف .وعندما يستقبل أحد المضيفين الرمز (token)، يمكن لذلك المضيف إرسال البيانات على الشبكة. وإذا لم يكن لدى المضيف بيانات لإرسالها، فإنه يقوم بتمرير الرمز (token) إلى المضيف التالي وتتكرر العملية. ويوجد مثالان للشبكات التي تستخدم تمرير الرموز (token) وهما Token Ring وواجهة البيانات الموزعة المكونة من الألياف .(FDDI) وأحد أنواع Token Ring و FDDIهو .Arcnet و Arcnetهي شبكة تمرير رموز (token) على هيكل فقاري .

ويعرض الرسم التخطيطي الموجود في الشكل التالي العديد من الهياكل المختلفة المتصلة بواسطة أجهزة الشبكة. وهو يعرض شبكة متوسطة التعقيد تعتبر نموذجية بالنسبة لمدرسة أو شركة صغيرة. وهي تحتوي على العديد من الرموز.

انظر الشكل التالي

حقوق النشر محفوظة
Tareqalaidaroos@yahoo.com

هياكل مادية	tareq aidaroos
هيكل فقاري 	هيكل نجمي موسع
هيكل دائري 	هيكل هرمي 
هيكل نجمي 	هيكل شبكة عنكبوتية (Mesh)  Tareqalaidaroos@yahoo.com

حقوق النشر محفوظة

2.1.5 بروتوكولات الشبكات

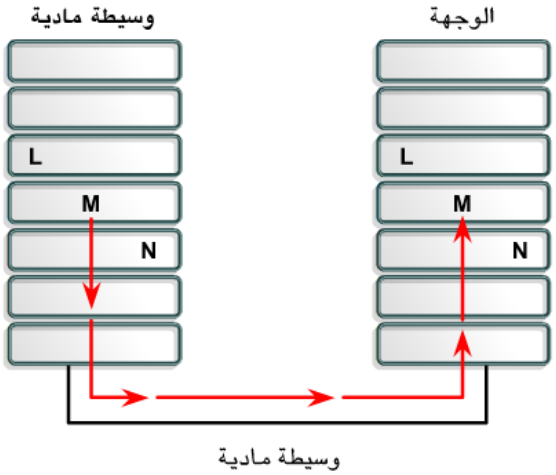
إن مجموعة البروتوكولات هي مجموع قوانين تقوم بإجراء اتصال الشبكة من مضيف واحد من خلال الشبكة إلى مضيف آخر. والبروتوكول هو وصف رسمي لمجموعة من القواعد والأعراف التي تحكم مظهرًا معينًا لكيفية اتصال الأجهزة على الشبكة .وتحدد البروتوكولات التنسيق والتوقيت والتسلسل والتحكم في الأخطاء في اتصال البيانات. وبدون البروتوكولات، لا يمكن للكمبيوتر إنشاء أو إعادة إنشاء تدفق وحدات البت الواردة من كمبيوتر آخر بالتنسيق الأصلي .

تتحكم البروتوكولات في جميع مظاهر اتصال البيانات، والتي تتضمن ما يلي :

- كيفية إنشاء الشبكة المادية
- كيفية اتصال أجهزة الكمبيوتر بالشبكة
- كيفية تنسيق البيانات لإرسالها
- كيفية إرسال تلك البيانات
- كيفية التعامل مع الأخطاء

وتقوم العديد من المؤسسات واللجان المختلفة بإنشاء قواعد الشبكات هذه والحفاظ عليها. تتضمن هذه المجموعات معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات(IEEE) ، والمعهد القومي الأمريكي للمعايير(ANSI) ، واتحاد صناعة الاتصالات عن بعد(TIA) ، وجمعية الصناعات الإلكترونية(EIA) ، والاتحاد الدولي للاتصالات عن بعد(ITU) ، والذي كان يعرف سابقًا باللجنة الاستشارية للتلغراف والهاتف الدولي.(CCITT)

انظر الشكل



L, M, N	الجسورالطبقات الموجودة في نموذجنا لاتصالات الكمبيوتر
M المصدر ,M الوجهه	طبقات النظير
←	الاتصالات بطريقة نظير إلى نظير
M بروتوكول الطبقة	القواعد التي يتم من خلالها الاتصال بين المصدر M و الوجهه M

Tareqalaidaroos@yahoo.com

2.1.6 الشبكات المحلية(LAN)

تتكون شبكات LAN (الشبكات المحلية) من المكونات التالية :

- **أجهزة الكمبيوتر**
- **بطاقات واجهة الشبكة**
- **أجهزة طرفية**
- **وسائط الشبكات**
- **أجهزة الشبكات**

تتيح شبكات LAN (الشبكات المحلية) للأعمال التي تستخدم تقنية الكمبيوتر تبادل الملفات والطابعات داخليًا بكفاءة، كما أنها تتيح الاتصالات الداخلية. ومن الأمثلة الجيدة على هذه التقنية البريد الإلكتروني. وتقوم هذه الشبكات بربط البيانات والاتصالات الداخلية وأجهزة الكمبيوتر والحسابات معًا .

فيما يلي بعض تقنيات LAN الشائعة:

- **Ethernet**
- **Token Ring**
- **FDDI (واجهة بيانات موزعة من الألياف)**

حقوق النشر محفوظة
Tareqalaidaroos@yahoo.com

2.1.7 شبكات الاتصال الواسعة(WANs)

تتصل شبكات WAN (الشبكات الواسعة) بشبكات LAN (الشبكات المحلية) بشكل متبادل، والتي تقوم بعد ذلك بتوفير الوصول إلى أجهزة الكمبيوتر أو ملقمات الملفات في المواقع الأخرى. ونظرًا لأن شبكات WAN (الشبكات الواسعة) تقوم بتوصيل شبكات المستخدمين عبر منطقة جغرافية كبيرة، فقد أتاحت للشركات الاتصال ببعضها عبر مسافات كبيرة .ويسمح استخدام شبكاتWAN (الشبكات الواسعة) لأجهزة الكمبيوتر والطابعات والأجهزة الأخرى الموجودة على شبكة LAN (شبكة محلية) بالاشتراك في المواقع البعيدة وبأن يتم الاشتراك فيها عن طريق المواقع البعيدة. توفر شبكات WAN (الشبكات الواسعة) اتصالات فورية عبر مناطق جغرافية كبيرة. توفر القدرة على إرسال رسالة فورية (IM) إلى شخص ما في أي مكان في العالم نفس قدرات الاتصال التي كانت ممكنة فقط إذا كان الأشخاص في نفس المكتب. وتوفر برامج التعاون الوصول إلى المعلومات والموارد في الوقت الفعلي، والتي تسمح بإقامة الاجتماعات عن بعد، بدلاً من إقامتها شخصيًا. لقد أنشأت أيضًا الشبكات الواسعة فئة جديدة من العاملين تسمى بفئة العاملين من خارج مكاتبهم، وهم الأشخاص الذين لا يضطرون إلى ترك منازلهم للذهاب إلى العمل .

لقد تم تصميم شبكات WAN (الشبكات الواسعة) للقيام بما يلي:

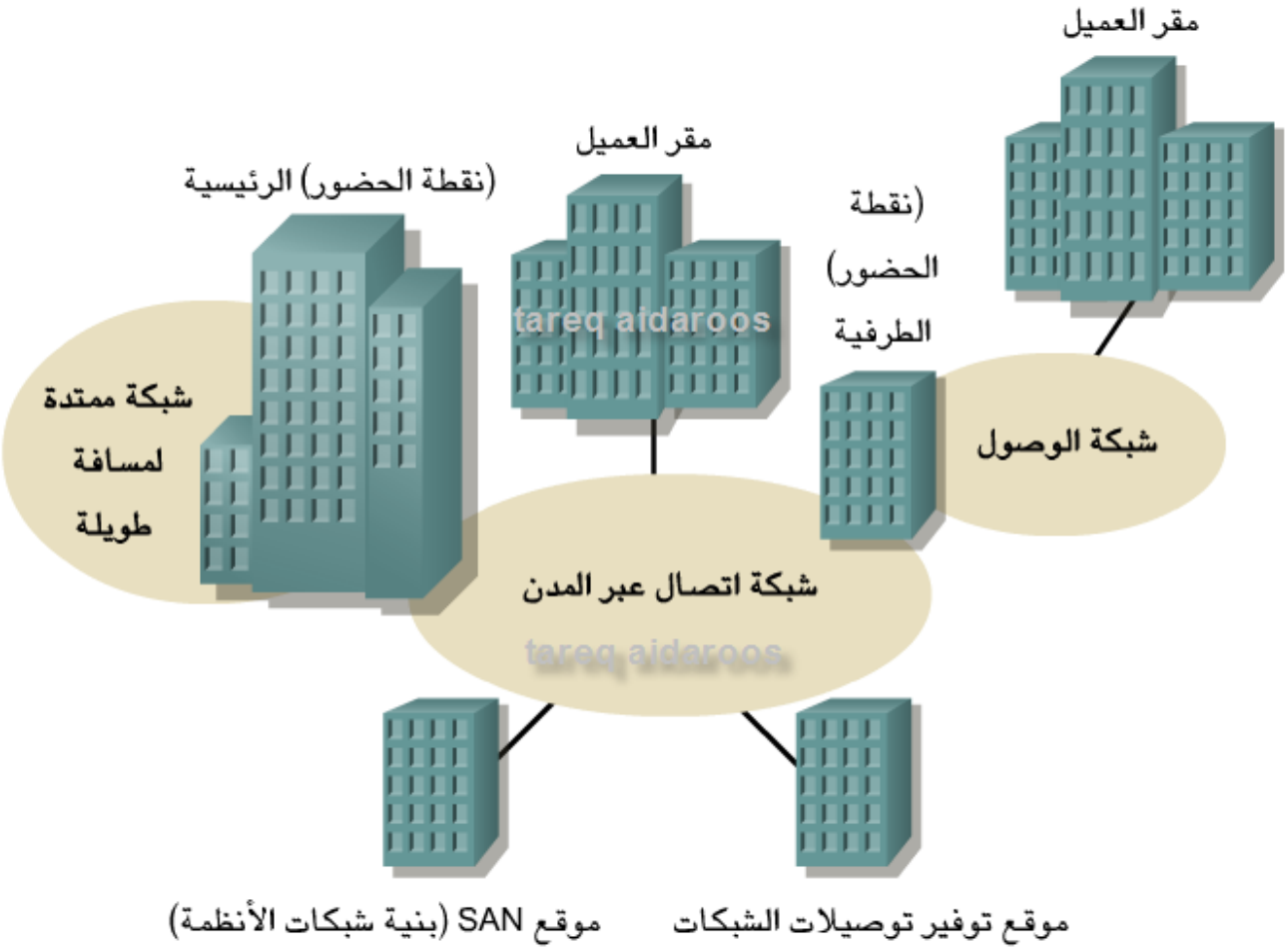
- العمل عبر مناطق جغرافية كبيرة ومنفصلة
- إتاحة قدرات الاتصال في الوقت الفعلي للمستخدمين مع المستخدمين الآخرين
- توفير موارد بعيدة طيلة الوقت متصلة بالخدمات المحلية
- توفير خدمات البريد الإلكتروني وشبكة الويب العالمية ونقل الملفات والتجارة الإلكترونية

بعض تقنيات WAN (الشبكة الواسعة) الشائعة هي:

- أجهزة المودم (modem)
- شبكة الخدمات الرقمية المتكاملة (ISDN)
- خط مشترك رقمي (DSL)
- ترحيل الإطارات
- سلسلة حاملات للولايات المتحدة (T) وأوروبا – (E) وهيT1، E1، T3 ، E3
- شبكة ضوئية متزامنة (SONET) انظر الشكل

2.1.8 شبكات الاتصال عبر المدن(MAN)

إن شبكة MAN (شبكة الاتصال عبر المدن) هي شبكة تمتد عبر مناطق شاسعة مثل المدن أو الضواحي. عادة ما تتكون شبكة MAN (شبكة الاتصال عبر المدن) من شبكتين أو أكثر من شبكات LAN (الشبكات المحلية) في منطقة جغرافية عامة .على سبيل المثال، قد يستخدم بنك له أفرع متعددة شبكة MAN (شبكة الاتصال عبر المدن) . ويعتاد موفر الخدمة على توصيل موقعين أو أكثر لشبكات LAN باستخدام خطوط اتصال خاصة أو خدمات ضوئية. يمكن أيضًا إنشاء شبكة MAN (شبكة اتصال عبر المدن) باستخدام تقنية الجسر (bridge) اللاسلكي بواسطة إرسال الإشارات عبر المناطق العامة.انظر الشكل

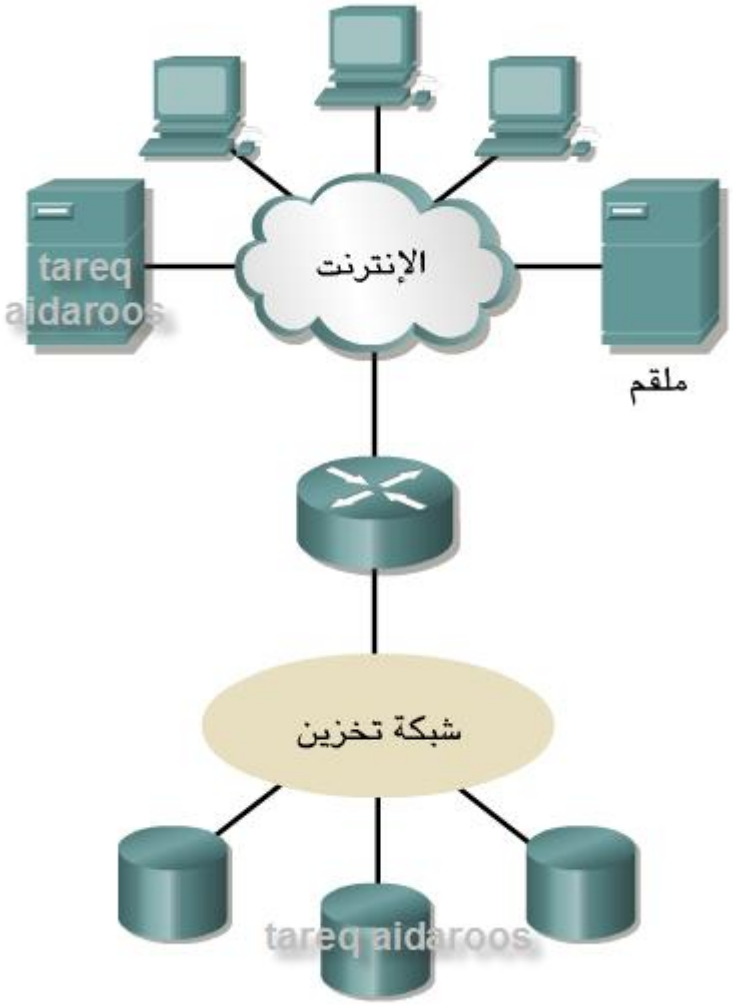


حقوق النشر محفوظة
Tareqalaidaroos@yahoo.com

2.1.9 شبكات التخزين(SAN)

إن شبكة SAN (شبكة التخزين) هي شبكة مخصصة، ذات أداء مرتفع تُستخدم لنقل البيانات بين الملقمات وموارد التخزين. ونظرًا لأن شبكة التخزين هي شبكة منفصلة ومخصصة، فهي تتجنب أية تعارضات لحركات المرور بين العملاء والملقمات .
وتتيح تقنية SAN (شبكة التخزين) اتصال ملقم عالي السرعة بموقع تخزين، وموقع تخزين بموقع تخزين وملقم بملقم. يستخدم هذا الأسلوب بنية شبكة أساسية منفصلة والتي تعالج أية مشاكل متعلقة باتصال الشبكة الحالي.
توفر شبكات SAN (شبكات التخزين) الميزات التالية:

- **الأداء – تقوم شبكات SAN (شبكات التخزين) بتمكين الوصول المتزامن إلى صفائف القرص أو الشريط بواسطة ملقمين أو أكثر بسرعات عالية، مما يوفر أداءً محسنًا للنظام .**
- **التوافر – تحتوي شبكات SAN (شبكات التخزين) على وحدة تحمل كوارث مضمنة، لأنه يمكن عكس البيانات باستخدام شبكة SAN (شبكة تخزين) لمسافة تصل إلى 10 كيلومترات (كم) أو 6.2 ميل بحد أقصى .**
- **المرونة – تشبه شبكات LAN/WAN (شبكة محلية/شبكة واسعة)، حيث يمكنها استخدام تقنيات متنوعة. ويتيح ذلك تغيير موقع بيانات النسخ الاحتياطية وإجراء العمليات وترحيل الملفات والنسخ المتماثل للبيانات بسهولة بين الأنظمة .انظر الشكل**

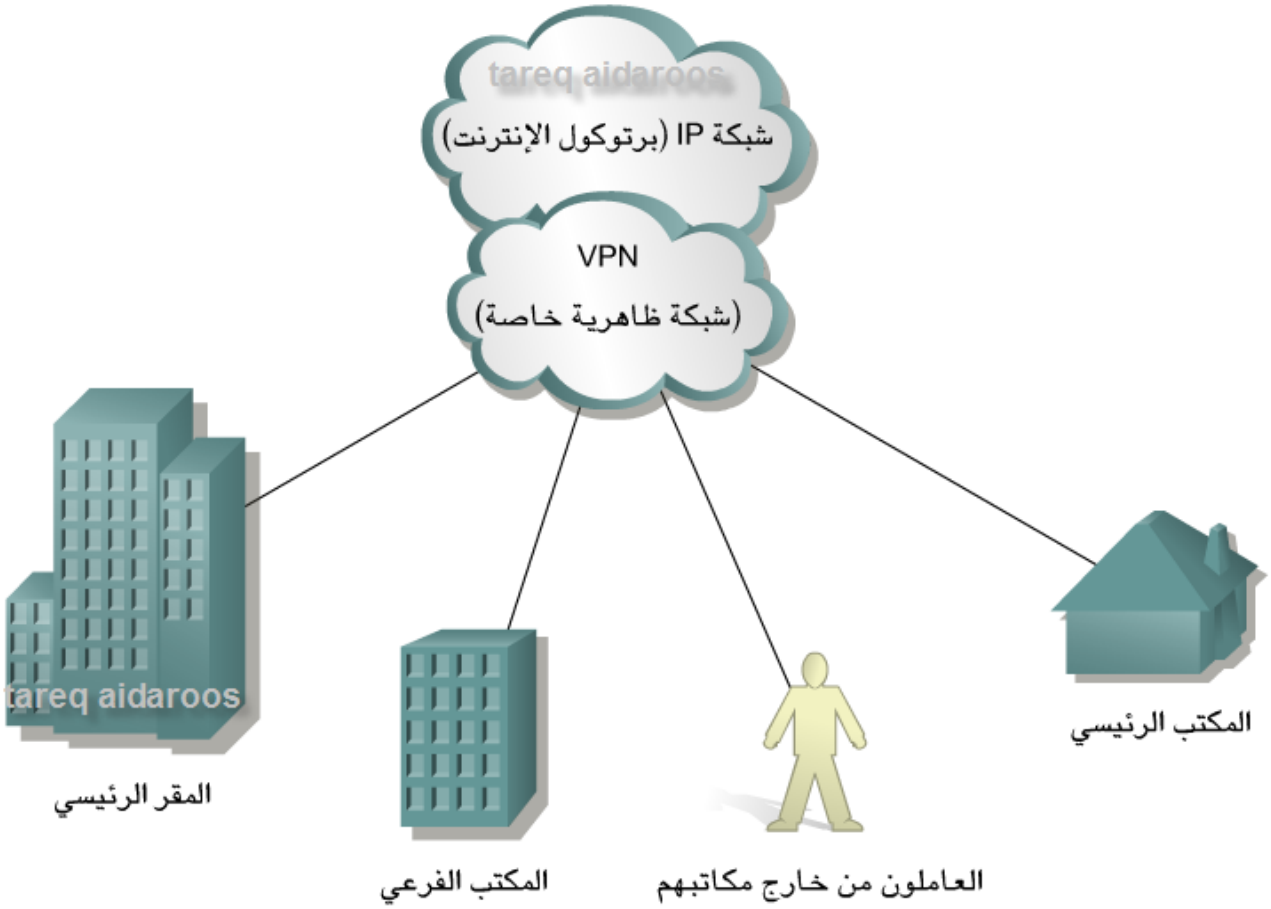


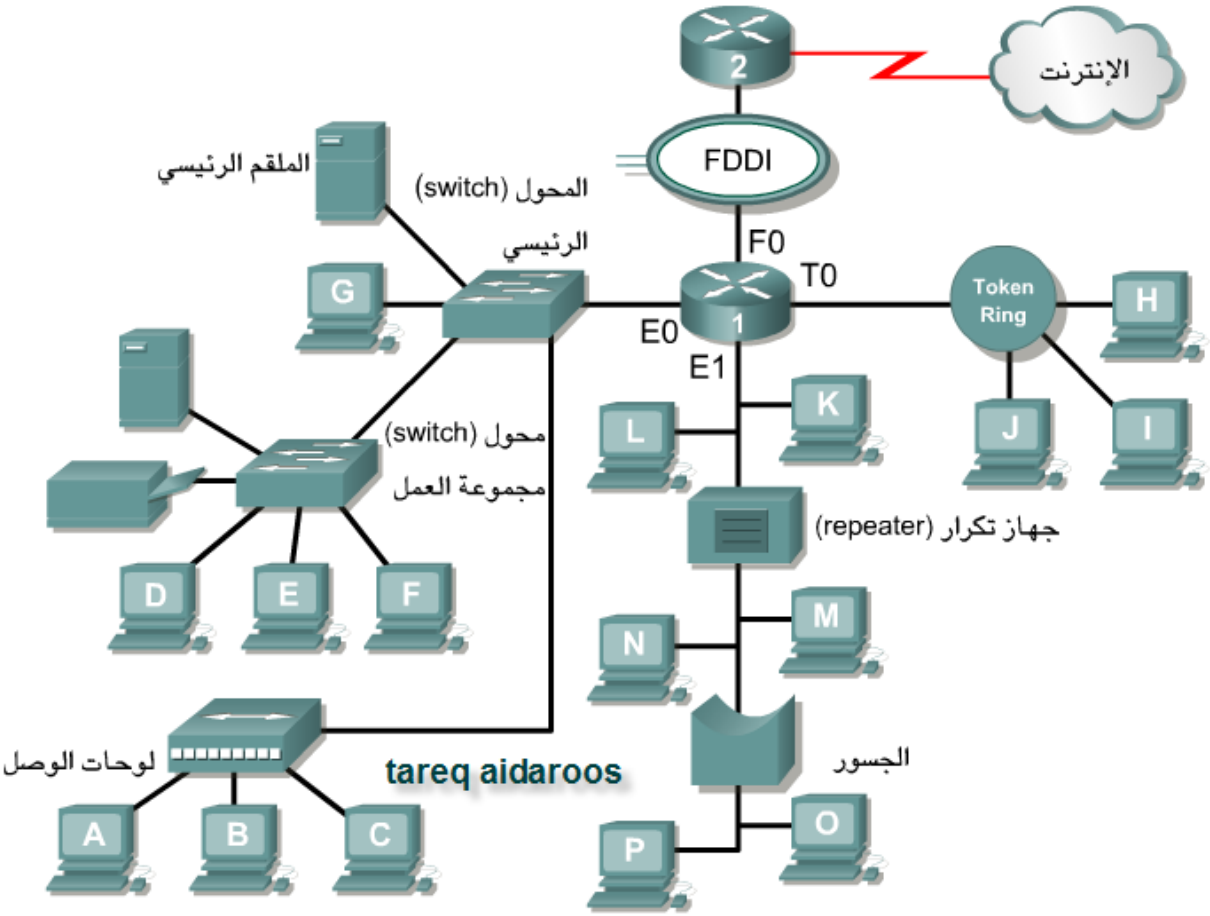
حقوق النشر محفوظة
Tareqalaidaroos@yahoo.com

2.1.10 شبكة ظاهرية خاصة(VPN)

إن شبكة VPN (الشبكة الظاهرية الخاصة) هي شبكة خاصة يتم تأسيسها ضمن بنية أساسية لشبكة عامة مثل الإنترنت العالمية. باستخدام شبكة VPN (شبكة ظاهرية خاصة)، يمكن للعاملين من خارج مكاتبهم الوصول إلى الشبكة الخاصة بالمقر الرئيسي للشركة من خلال الإنترنت بواسطة إنشاء نفق آمن بين الكمبيوتر الشخصي للشخص العامل من خارج مكتبه وجهاز التوجيه (router) الخاص بشبكة VPN (الشبكة الظاهرية الخاصة) في المقر الرئيسي .

انظر الشكل




2
الإنترنت
FDDI
الملقم الرئيسي
(switch) المحول
الرئيسي
F0
T0
G
E0
1
Token
Ring
H
E1
K
L
J
I
(switch) محول
مجموعة العمل
(repeater) جهاز تكرار
D
E
F
M
N
الجسور
لوحات الوصل
tareq aidaroos
A
B
C
O
P