جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

كلية الهندسة
قسم هندسة الميكاترونيكس

مقرر شبكات الحاسوب

د. غزوان علي ريّا

محاضرات الأسبوع الأول
الفصل الأول 2024-2025

المراجع:

م	طبيعة المرجع	اسم المرجع	لغة المرجع	المصدر (الجهة التي اصدرته)
1	eBook	ANDREW S. TANENBAUM & DAVID J. WETHERALL, COMPUTER NETWORKS 6th edition	English	Springer

الوحدة الأولى

مقدمة عامة في الشبكات

1 مقدمة عن تراسل المعطيات Data Communication

تعريف: نقصد بتراسل المعطيات إمكانية إرسال أي نوع من المعلومات (نص، صوت، صورة، فيديو) بين جهازين باستخدام وسيط نقل ما كالكابلات.

حتى يتم تحقيق عملية التراسل يجب أن تكون جميع التجهيزات موجودة ضمن نظام اتصالات مكون من عتاديات Hardware وبرمجيات Software

1-1 فعالية أنظمة تراسل المعطيات

تتعلق فعالية نظام تراسل المعطيات بأربعة عوامل وهي:

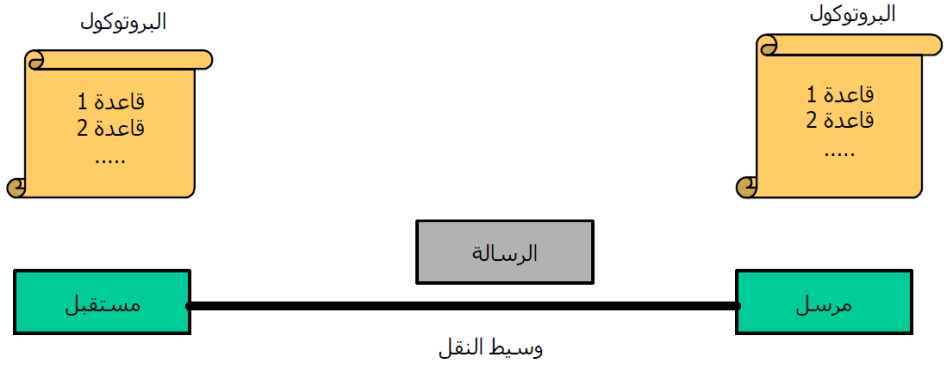
1. التوصيل Delivery: أي أنه يجب على النظام توصيل المعطيات إلى الوجهة الصحيحة دون غيرها.
2. الدقة Accuracy: أي أنه يجب على النظام توصيل المعطيات كما أرسلت بدون أي تشويه أو تعديل.
3. عدم التأخير: أي أنه يجب على النظام توصيل المعطيات بدون تأخير كبير وخاصةً في التطبيقات التفاعلية أو تطبيقات نقل الصوت والصورة.
4. التذبذب Jitter: هو التغير الذي يطرأ على أزمنة وصول طرود المعلومات. مثال :افترض أنك تريد إجراء مكالمة صوت وصورة مع صديق باستخدام الشبكة وأنك ترسل طرود المعلومات بمعدل طرد كل 30 ميلي ثانية، فإذا تأخرت بعض الطرود 40 ميلي ثانية فإن جودة العرض الحي سوف تتأثر سلباً بذلك.

تعريف الطرد Packet: عندما يريد طرف ما إرسال رسالة إلى طرف آخر فإنه يقوم بتقسيمها إلى أجزاء صغيرة وإرسال كل جزء ضمن طرد الأمر الذي من شأنه تحسين أداء الشبكة.

2-1 مكونات أنظمة تراسل المعطيات

تتألف أنظمة تراسل المعطيات من خمسة مكونات وهي:

1. الرسالة Message تحوي المعلومات أو المعطيات المطلوب إرسالها يمكن أن تحوي الرسالة على نص أو أرقام أو صور أو صوت أو مقاطع فيديو.
2. المرسل Sender هو الجهاز الذي يرسل المعطيات. يمكن أن يكون حاسوب أو كاميرا فيديو أو جهاز إنذار عن الحريق.
3. المستقبل Receiver هو الجهاز الذي يستقبل المعطيات. يمكن أن يكون حاسوب أو طابعة أو تلفزيون.
4. وسيط النقل Medium هو المسار الفيزيائي الذي عن طريقه تستطيع الرسالة الانتقال من المرسل إلى المستقبل، طبعاً يمكن أن يكون وسيط النقل سلكياً مثل الكابلات النحاسية أو الكابلات المحورية أو الكابلات الضوئية أو لاسلكياً مثل الأمواج الراديوية.
5. البروتوكول هو مجموعة من القواعد التي تحكم إجراءات الاتصال بين جهازين.

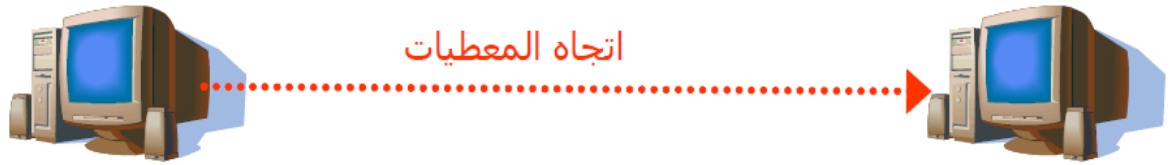


الشكل ١- مكونات أنظمة تراسل المعطيات

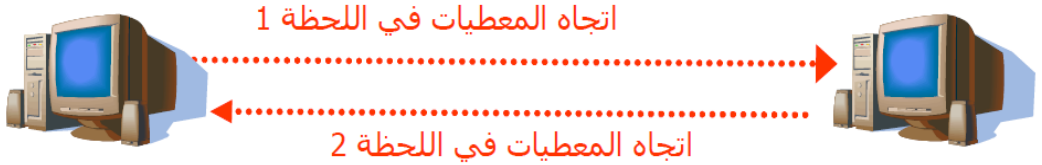
3-1 تدفق المعطيات

توجد ثلاثة أنماط لتدفق المعطيات بين جهازين: البسيط ونصف المزدوج المتعاقب والمزدوج.

1. التراسل البسيط Simplex يكون تدفق المعطيات وفق هذا النمط باتجاه واحد دوماً. أحد الأجهزة يكون مرسلاً دوماً والجهاز الآخر يكون مستقبلاً دوما".
2. التراسل نصف المزدوج المتعاقب Half-duplex يستطيع كل جهاز الإرسال والاستقبال لكن ليس في الوقت نفسه أي عندما يرسل أحد الأجهزة فإن الجهاز الآخر يكون في حالة استقبال والعكس بالعكس. مثال مرور سيارات على طريق بمسلك واحد مزود بإشارتين ضوئيتين، إشارة في كل طرف.



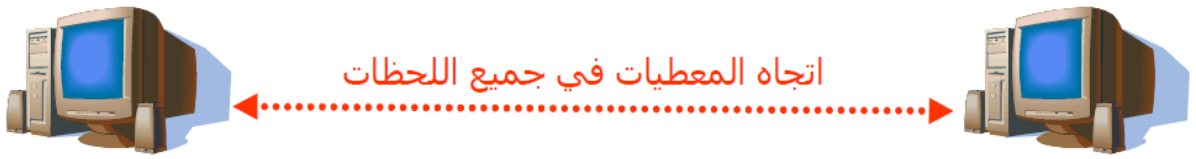
الشكل ٢- التراسل البسيط



الشكل ٣- التراسل نصف المزدوج المتعاقب

3. **التراسل المزدوج Full-duplex** يستطيع كل جهاز الإرسال والاستقبال في نفس الوقت. مثال طريق بمسلكين، ذهاب وإياب، يسمح بمرور السيارات في الاتجاهين بنفس الوقت.

حتى نستطيع تحقيق هذا النوع من التراسل يجب إما تخصيص مسار فيزيائي مستقل لكل اتجاه أو تقسيم استطاعة القناة إلى جزأين حيث يمرر كل جزء المعطيات باتجاه مختلف.



الشكل ٤- التراسل المزدوج

2 الشبكات Networks

تعريف الشبكة: هي مجموعة من الأجهزة (أو العقد) المربوطة بوساطة وصلة اتصال. يمكن أن تكون العقدة حاسباً أو محطة عمل أو طابعة أو أي جهاز قادر على إرسال أو استقبال المعطيات .

2-1 خواص الشبكة

يجب أن تتمتع الشبكة بالخواص التالية:

1. الأداء Performance: يمكن قياس الأداء بعدة طرق، نذكر منها زمن العبور Transit Time وزمن الاستجابة Response Time. زمن العبور هو الزمن الذي تستغرقه رسالة ما للعبور من جهاز إلى جهاز آخر، أما زمن الاستجابة فهو الزمن الفاصل بين إرسال طلب ما واستقبال الجواب عليه.

يتعلق أداء الشبكة بمجموعة من العوامل: مثل عدد المستثمرين ونوع وسيط النقل وإمكانيات العتاديات المربوطة إلى الشبكة وفعالية البرامج. هذا ويمكننا تقييم الأداء بشكل عام عن طريق النتاج Throughput وزمن التأخير Delay.

2. **الوثوقية Reliability:** تقاس وثوقية الشبكة بمدى تكرار حدوث الأعطال وبالزمن اللازم لتصليح العطل والعودة إلى الحالة الطبيعية ومدى متانة الشبكة وتحملها للكوارث الطبيعية.

3. **الأمن Security:** نقصد بأمن الشبكات حماية المعطيات من الولوج غير المسموح به وحماية المعلومات من التخريب إضافةً إلى تحقيق سياسات أمنية وإجراءات لاستعادة الشبكة في حال حدوث اختراقات أمنية أو ضياع المعلومات.

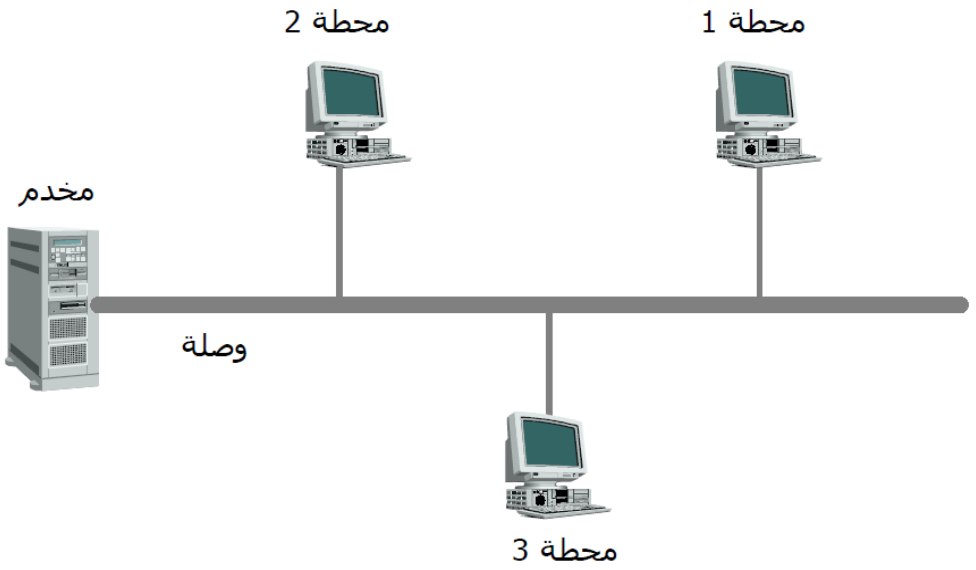
2-2 نوع الاتصال

يمكن أن تكون الشبكة مؤلفة من جهازين فقط أو مجموعة من الأجهزة. لذلك، فإما أن يكون الاتصال نقطة لنقطـة Point to point أو متعدد النقاط Multi-Point.

1. الاتصال نقطة لنقطة: يتم تحقيقه عن طريق توفير وصلة مخصصة بين الجهازين. تكون سعة الوصلة موضوعة تحت تـصرف الجهـازين بحيـث لا تجـري مـشاركة هـذه الـسعة مـع أي جهـاز آخـر. مثال : التحكم بالتلفزيون عن طريق جهاز التحكم عن بعد.

الشكل ٥– الاتصال نقطة لنقطة

2. الاتصال متعدد النقاط: يتم تحقيقه عن طريق مشاركة أكثر من جهازين على وصلة واحدة. يجري في هذه الحالة تقاسم سعة الوصلة بين هذه الأجهزة.

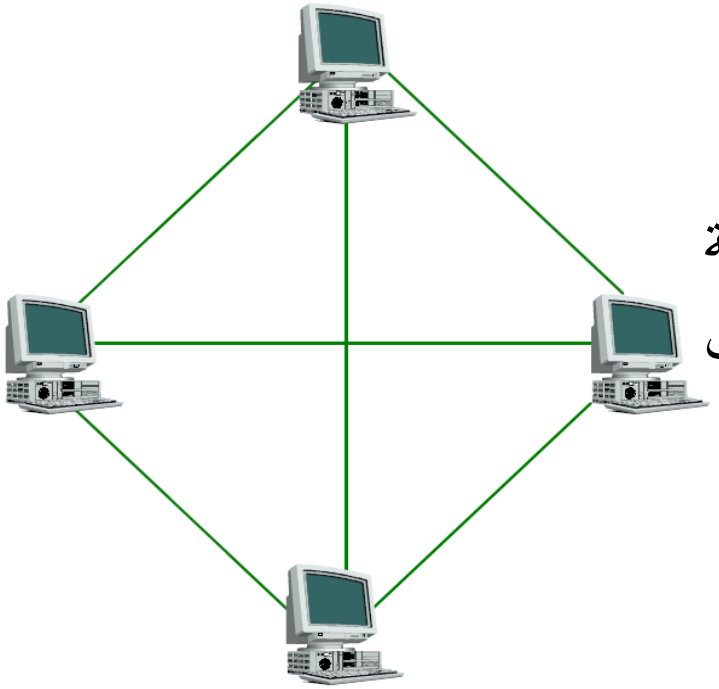


الشكل ٦– الاتصال متعدد النقاط

3-2 الطبولوجية الفيزيائية Topology Physical

نقصد بالطبولوجية الفيزيائية طريقة تمديد الشبكات فيزيائياً أي التمثيل الهندسي للعلاقة بين جميع الوصلات والأجهزة الموصولة ببعضها البعض. يوجد أربع طبولوجيات وهي العروية والنجمية والحلقية والممرية.

1. العروية Mesh: هنا يجري تخصيص وصلة نقطة لنقطة بين كل جهازين.

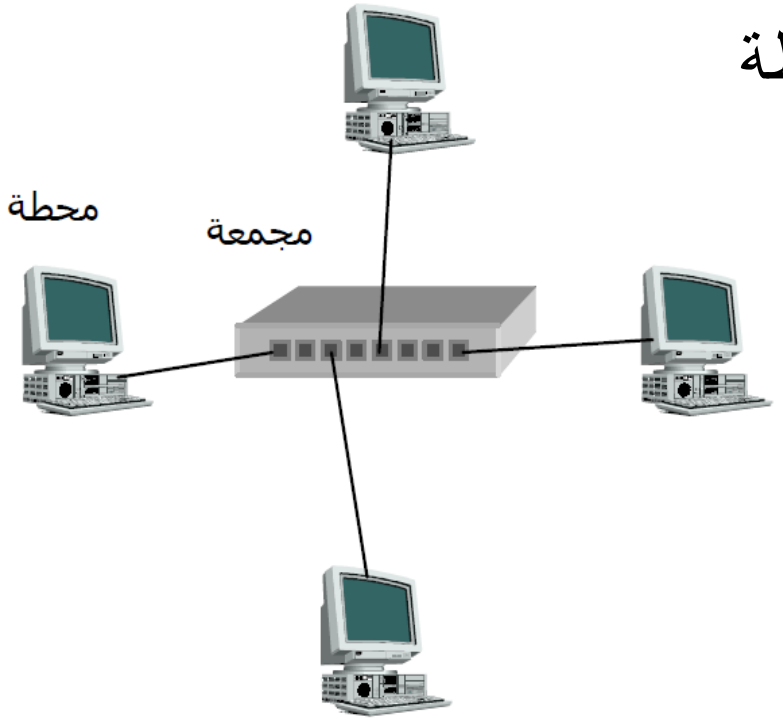


الشكل ٧– الطبولوجية العروية

أضف إلى ذلك أن كل جهاز يجب أن يمتلك (n-1) بوابة اتصال مع بقية الأجهزة.

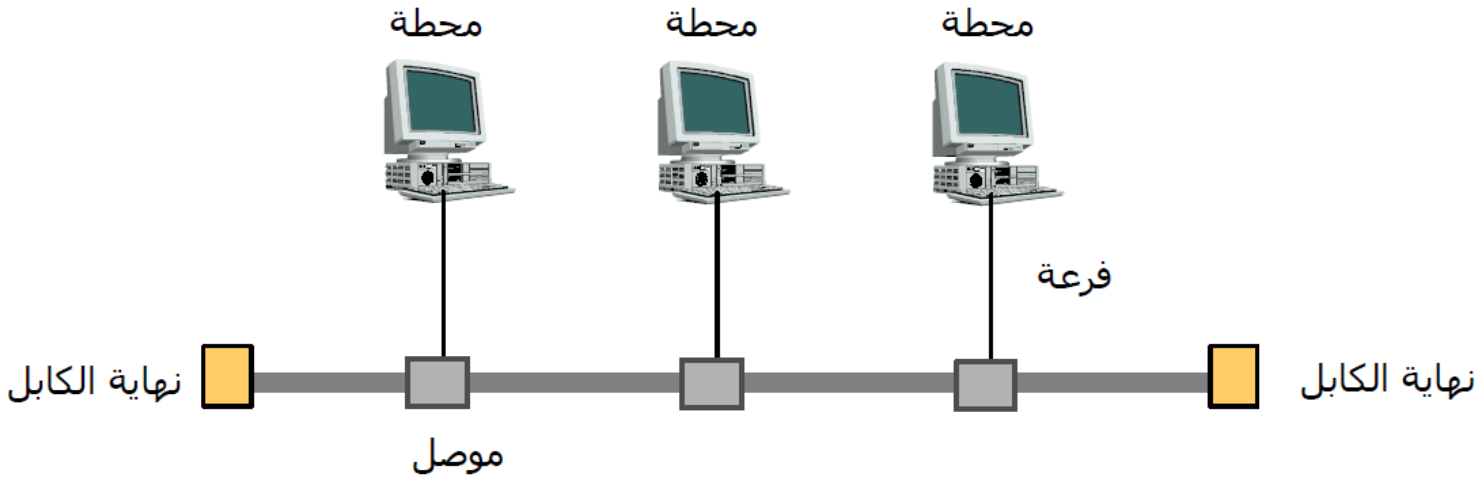
2- الطبولوجية النجمية Star: يجري تخصيص كل جهاز بوصلة نقطة لنقطة إلى عقدة مركزية تدعى عادةً المجمعة Hub.

لاحظ أن الاتصال بين محطتين يجري عن طريق المجمعة وليس بشكل مباشر.



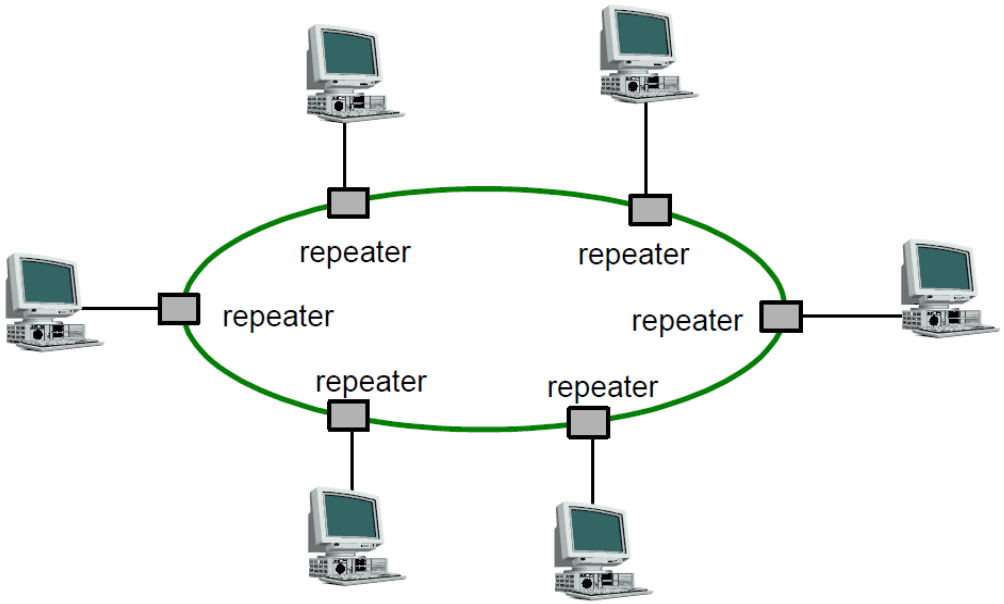
الشكل ٨- الطبولوجية النجمية

3. **الطبولوجية الممرية Bus:** تعتمد الاتصال متعدد النقاط حيث يجري وصل كل محطة باستخدام فرعة Drop line وموصل Tap. تسمح الفرعة بوصل المحطة إلى الكابل الرئيسي بينما يسمح الموصل بإنشاء التماس الفيزيائي بين الناقلين الموجودين ضمن الفرعة والكابل.



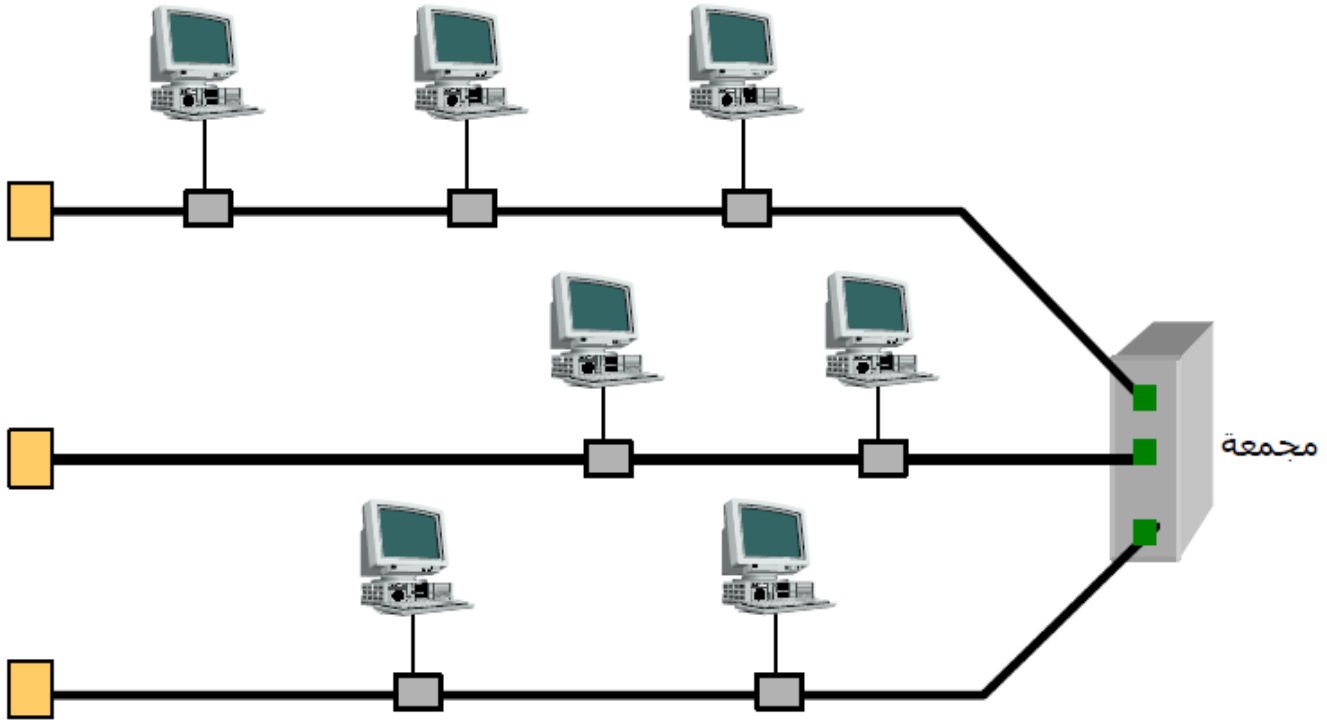
الشكل ٩– الطبولوجية الممرية

4. الطبولوجية الحلقية Ring: يمتلك كل جهاز وصلتين نقطة لنقطة، الأولى مع الجهاز السابق والثانية مع الجهاز التالي. تنتقل الإشارات على الحلقة باتجاه واحد من جهاز إلى آخر حتى تصل إلى الوجهة النهائية. يكون مضمناً مع كل جهاز مكرر repeater يقوم، عند استقبال إشارة موجهة إلى جهاز آخر، بإعادة توليد الإشارة ومن ثم إرسالها.



الشكل ١٠- الطبولوجية الحلقية

5. **الطبولوجية الهجينة Hybrid** لا يوجد ما يمنع استخدام أكثر من طبولوجية واحدة لتحقيق شبكة.



الشكل ١١- الطبولوجية الهجينة

4-2 تصنيف الشبكات

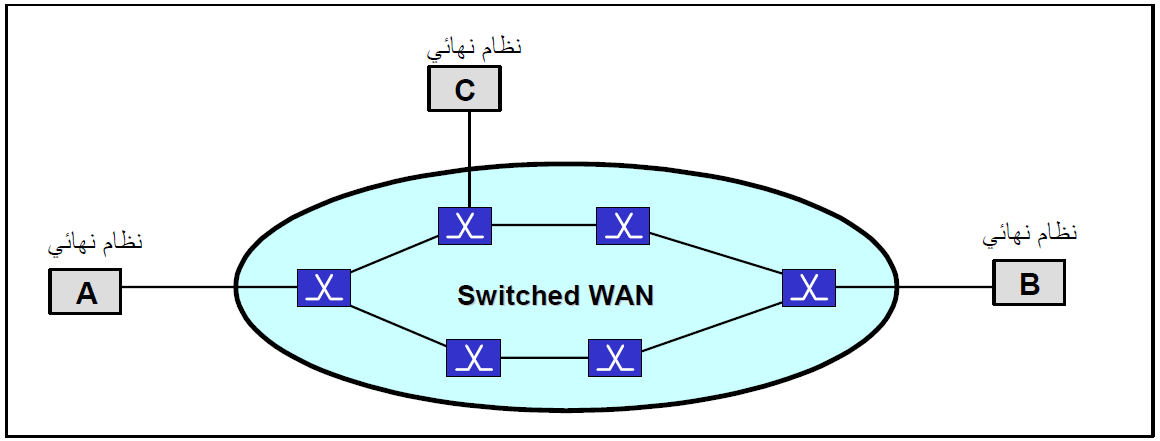
يتم تصنيف الشبكات حسب تغطيتها الجغرافية، فالشبكات ذات التغطية المحدودة والتي لا تتجاوز 3km تدعى الشبكات المحلية (Local Area Networks (LAN والشبكات التي تغطي بلد كامل أو العالم ككل تدعى الشبكات الواسعة Networks Area Wide (WAN). كما يطلق على الشبكات ذات التغطية المتوسطة (مدينة على سبيل المثال) بالشبكات الإقليمية (Metropolitan Area networks (MAN.

الشبكات المحلية LAN

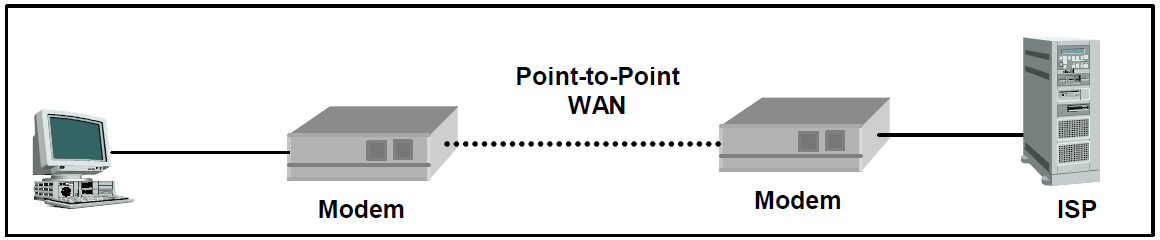
تكون الشبكات المحلية ذات ملكية خاصة حيث تربط التجهيزات ضمن مكتب واحد أو ضمن بناء أو ضمن حرم كامل. يجري تصميم الشبكات المحلية لتحقيق المشاركة في الموارد كالطابعات والبرامج أو في المعطيات. أخيراً تتميز الشبكات المحلية عن بقية أصناف الشبكات بوسيط النقل والطبولوجيات المستخدمة .

الشبكات الواسعة WAN

تزود الشبكات الواسعة إمكانية نقل المعلومات إلى مسافات بعيدة، يمكن أن تمتد على بلد أو على قارة أو حتى على العالم بأسره. يمكننا هنا التمييز بين الشبكة الواسعة المبدلة Switched WAN والشبكات الواسعة نقطة لنقطة كما هو موضح في الشكل التالي



شبكة واسعة مبدلة



شبكة واسعة نقطة لنقطة

الشكل ١٢ – الشبكة الواسعة المبدلة والشبكة الواسعة نقطة لنقطة

لاحظ أ نه يجري، في الشبكة الواسعة المبدلة (العليا)، وصل العقدة النهائية A إلى مبدلة تربط بدورها إلى مبدلة أخرى وهكذا حتى نصل إلى العقدة النهائية في الطرف الآخر B أو أي عقدة نهائية أخرى مثل C.

بينما يجري، في الشبكة الواسعة نقطة لنقطة وصل العقد النهائية باستخدام موديمات وشبكة واسعة نقطة لنقطة.

الشبكات الإقليمية MAN

يوجه هذا النوع من الشبكات إلى الزبائن الذين يحتاجون سرعة عالية لنقل المعطيات ويمتلكون عقد نهائية موزعة على مدينة.

انتهت المحاضرة