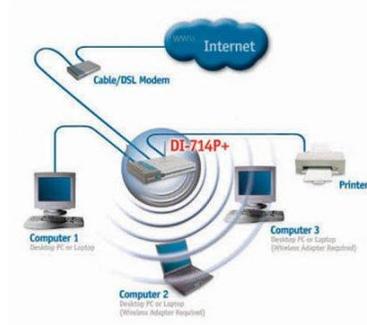


تسلسل المحاضرة : الثامنة

المادة : شبكات المعلومات

عنوان المحاضرة: أنواع الشبكات من حيث بنية الشبكة أو الربط الفيزيائي - Topology



١.٥ تعريف بنية الشبكة

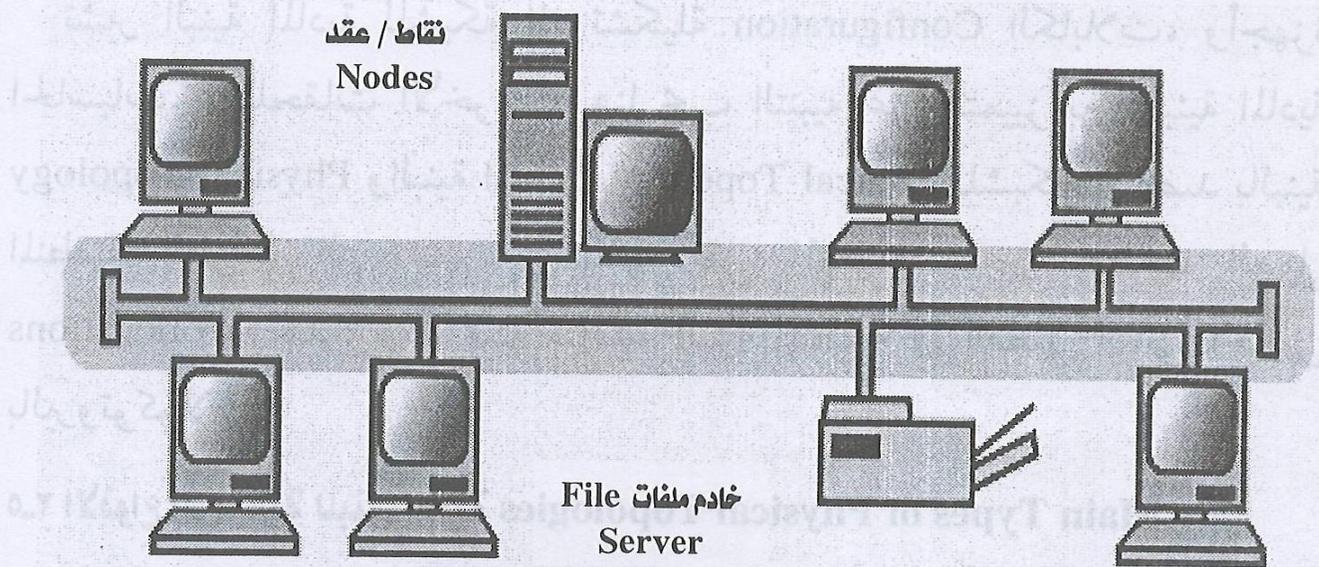
تشير البنية المادية للشبكة إلى تشكيلة Configuration الكابلات، وأجهزة الحاسبات، والملحقات الأخرى. وهنا يجب التنبه على التمييز بين البنية المادية Physical Topology والبنية المنطقية Logical Topology للشبكة. ونقصد بالبنية المنطقية الطريقة التي يتم بواسطتها نقل المعلومات بين محطات العمل Workstations. هذا، وقد تمت مناقشة البنية المنطقية في الفصل الثاني الخاص بالبروتوكولات.

٢.٥ الأنواع الرئيسية لبنى المادية Main Types of Physical Topologies

نتناول بالشرح في الأجزاء التالية البنى المادية الأكثر شيوعاً واستخداماً في الشبكات، مع بعض الموضوعات ذات الصلة.

- شبكة الناقل الخطي Linear Bus.
- الشبكة النجمية Star.
- الشبكة الحلقية Star-Wired Ring.
- الشبكة الشجرية Tree.
- اعتبارات يجب مراعاتها عند اختيار البنية المناسبة للشبكة Considerations When Choosing a Topology.
- جدول ملخص Summary Chart.

تتكون شبكة الناقل الخطي linear bus من كابل رئيسي به جهاز المُنهي terminator عند بدايته ونهايته، والذي يقوم بامتصاص الإشارة من الكابل. انظر شكل (١-٥). وترتبط كل النقاط nodes (خادم الملفات، محطات العمل، والأجهزة الملحقة) بالكابل الخطي. تستخدم شبكات الإترنت و LocalTalk الشبكة الخطية.



شكل (١-٥): شبكة الناقل الخطي.

مزايا شبكة الناقل الخطي

- من السهل ربط كمبيوتر أو أجهزة أخرى بالشبكة الخطية.
- تتطلب كابل أقل طولاً من الشبكة النجمية.

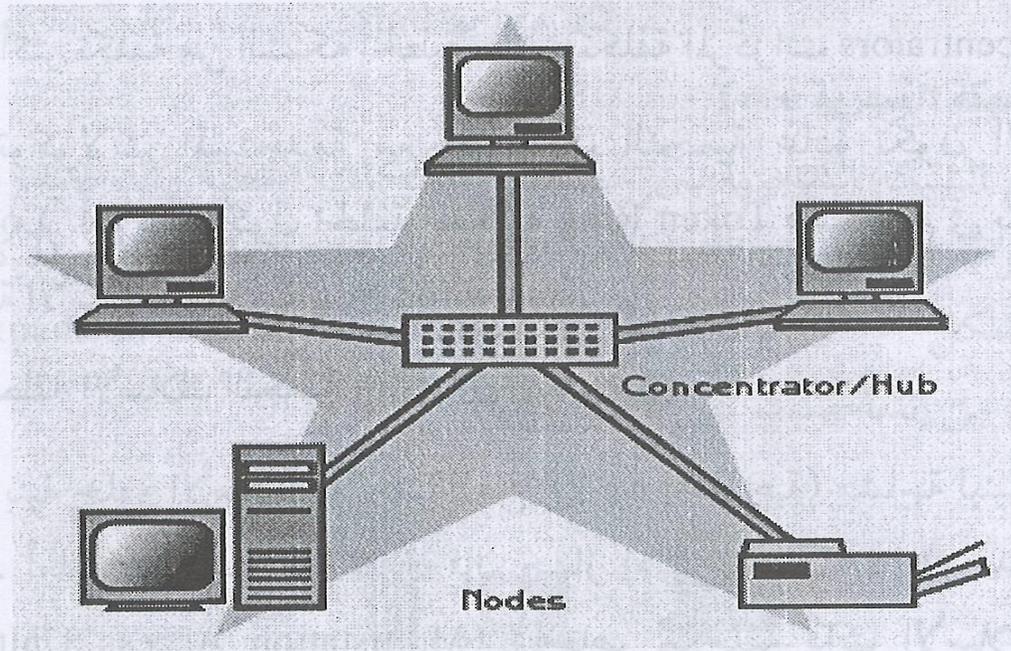
عيوب شبكة الناقل الخطي

- تتوقف الشبكة كلها عن العمل إذا كان هناك عطل في الكابل الرئيسي.
- يجب توافر أجهزة terminator عند بداية ونهاية الكابل.
- من الصعب تحديد سبب المشكلة إذا توقفت الشبكة عن العمل.

- لا تصلح للاستخدام بمفردها في مبنى كبير.

٢-٢-٥ الشبكة النجمية Star

تُصمم الشبكة النجمية بحيث ترتبط كل نقطة node (خادم الملفات، محطات العمل، والأجهزة الملحقة) مباشرةً بالنقطة الارتكازية المركزية في الشبكة hub أو جهاز المُركِّز concentrator. انظر شكل (٢-٥).



شكل (٢-٥): الشبكة النجمية.

تمر البيانات عبر النقطة الارتكازية hub أو concentrator قبل أن تصل إلى وجهتها النهائية destination. حيث تقوم النقطة الارتكازية بإدارة كل وظائف الشبكة والتحكم فيها. كما تعمل كمكرّر repeater لتدفق البيانات. هذه التوليفة شائعة الاستخدام مع كابلات الأسلاك المجدولة؛ ومع ذلك، يمكن استخدامها أيضاً مع الكابل المحوري أو كابل الألياف الضوئية.

مزايا الشبكة النجمية

- من السهل تحميلها وتوصيلها.
- لا يحدث أي تشويش disruptions على الشبكة عند ربط أو إزالة الأجهزة.

- من السهل اكتشاف الأخطاء وإزالة الأجزاء المعيبة؛ وذلك لأن جهاز hub به برنامج لإدارة المنافذ الملحق بها مختلف نقاط الشبكة port management.

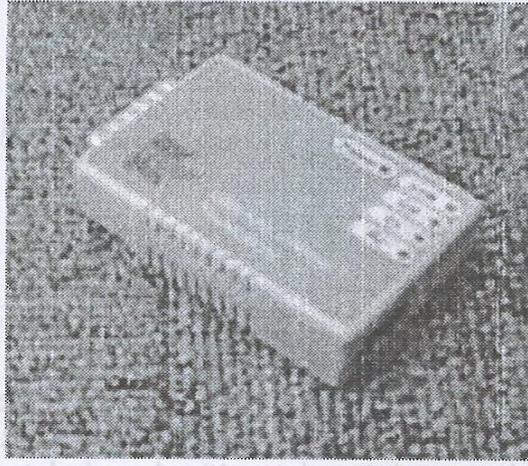
عيوب الشبكة النجمية

- تتطلب كابل أطول من الشبكة الخطية.
 - لو توقفت النقطة الارتكازية hub أو المركز concentrator عن العمل، تتوقف كل الأجهزة المرتبطة بها.
 - أكثر تكلفةً من الشبكة الخطية بسبب تكلفة المراكز concentrators.
- البروتوكولات المستخدمة مع الشبكات النجمية عادةً تكون الإترنت أو LocalTalk. أما بروتوكول الحلقة الهيكلية Token Ring فيستخدم في بنية مشابهة، هي حلقة الأسلاك النجمية star-wired ring.

٢-٥-٣ حلقة الأسلاك النجمية Star-Wired Ring

قد تبدو بنية حلقة الأسلاك النجمية (من الناحية الخارجية) مشابهة لبنية الشبكات النجمية. أما من الناحية الداخلية، فإن جهاز إم إيه يو *MAU (وحدة الوصول المتعدد Multistation Access Unit) والخاص بالحلقة ذات الأسلاك النجمية يحتوى على توصيلات تسمح بمرور المعلومات من جهاز لآخر في شكل دائرة أو حلقة. يستخدم بروتوكول الحلقة الهيكلية Token Ring بنية حلقة الأسلاك النجمية.

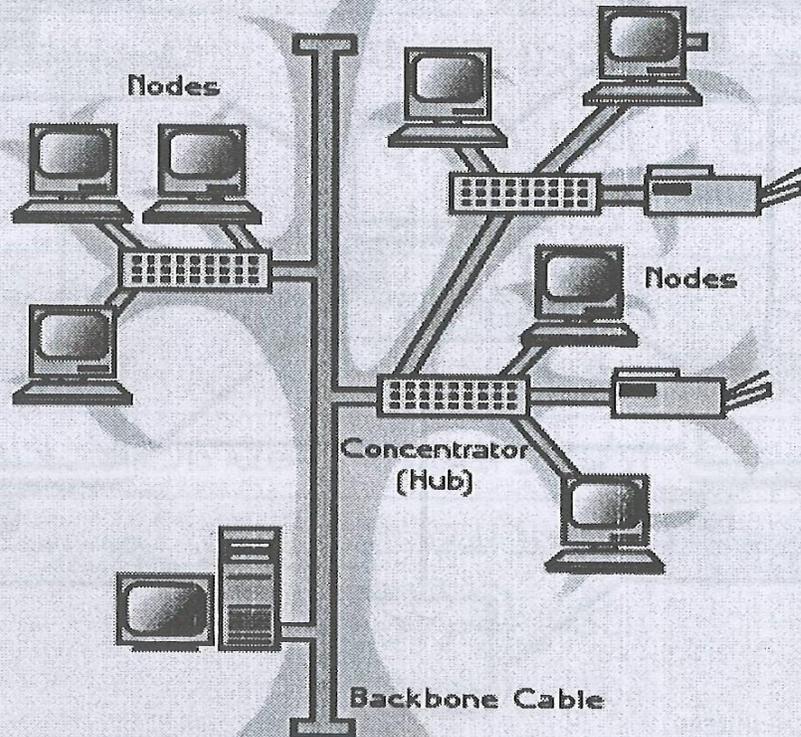
* يستخدم جهاز MAU أو MSAU في شبكات البنية الحلقية Token-Ring Networks التي تستخدم بروتوكول الحلقة الهيكلية. ويقوم هذا الجهاز - الذى يعد نوعاً خاصاً من أجهزة النقاط الارتكازية Hubs - بربط حاسبات الشبكة مادياً في بنية نجمية Star Topology، وفي الوقت نفسه يحافظ على البنية المنطقية الحلقية Logical Ring Topology القائمة على تمرير إطار Token Passing في اتجاه واحد بالحلقة. ومن ثم يتلافى هذا الجهاز أحد أبرز عيوب البنية الحلقية Ring Topology وهو توقف الشبكة عن العمل عند حدوث عطل في إحدى نقاط الشبكة. وبالتالي يقوم جهاز MAU بعلاج هذه المشكلة عن طريق تجاهل مصدر العطل عند تمرير الإطار.



شكل (٣-٥): جهاز MAU.

٤-٢-٥ الشبكة الشجرية Tree

تجمع الشبكة الشجرية بين خصائص الشبكات الخطية والنجمية. فهي تتكون من مجموعة من محطات العمل (على شكل نجمة) مرتبطة بالكابل المركزي الخطي (انظر شكل ٤-٥). تسمح الشبكات الشجرية بالتمدد expansion، وتمكّن المكتبات من إنشاء شبكة تفي باحتياجاتها.



شكل (٤-٥): الشبكة الشجرية.

مزايا الشبكة الشجرية

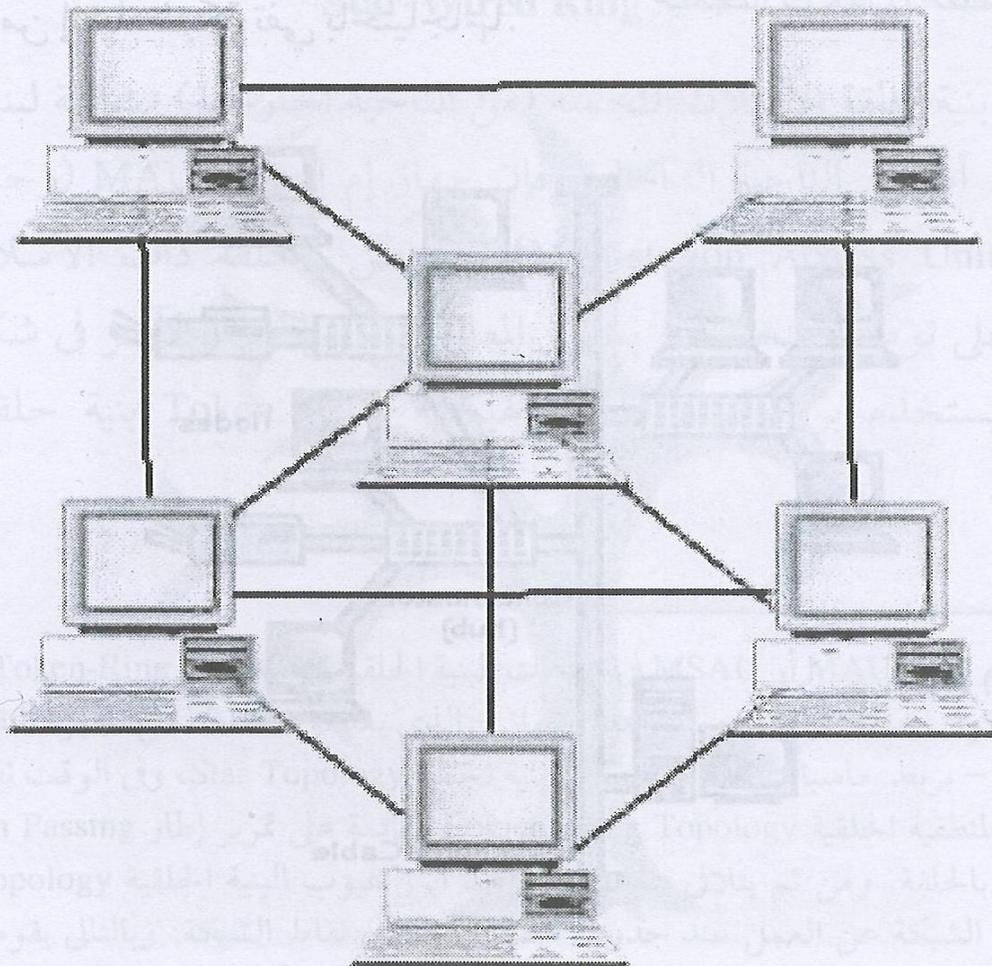
- توصيل الأسلاك من نقطة لنقطة في الأجزاء الفردية.
- مدعمة من كثير من موردي الأجهزة والبرامج.

عيوب الشبكة الشجرية

- طول كل جزء محدد بنوع الكابل المستخدم.
- لو تعطل الكابل الخطي، لتوقف الجزء كله عن العمل.
- أصعب في التركيب والتوصيل من البنيات الأخرى.

Mesh Topology الشبكة المتشابكة

وهي أكثر البنيات المادية تعقيداً. حيث ترتبط كل نقطة من نقاط الشبكة بجميع النقاط الأخرى، بشكل يشبه شبكة الصياد. (انظر شكل ٥-٥)



شكل (٥-٥): شبكة البنية المتشابكة.

٣-٥ اعتبارات يجب مراعاتها عند اختيار بنية الشبكة

- التكلفة: قد تكون الشبكة الخطية أرخص السبل لإنشاء شبكة؛ حيث لا يجب شراء مرکزات concentrators.
- طول الكابل المطلوب: تستخدم الشبكة الخطية كابل أقل طولاً من الشبكات الأخرى.
- النمو المستقبلي: باستخدام الشبكة النجمية، يمكن بسهولة توسيع الشبكة بإضافة مرکز آخر.
- نوع الكابل: أكثر الكابلات شيوعاً في المكتبات هو الأسلاك المجدولة المكشوفة UTP، التي غالباً ما تستخدم في الشبكات النجمية.

جدول (١-٥): ملخص الشبكات.

البروتوكول الشائع	الكابل الشائع	البنية المادية
إترنت	الأسلاك المجدولة	الشبكة الخطية
LocalTalk	الكابل المحوري الألياف الضوئية	
إترنت	الأسلاك المجدولة	الشبكة النجمية
LocalTalk	الألياف الضوئية	
الحلقة الهيكلية	الأسلاك المجدولة	الحلقة ذات الأسلاك النجمية
إترنت	الأسلاك المجدولة الكابل المحوري الألياف الضوئية	الشبكة الشجرية