الفصل الثامن

تجهيز وتركيب شبكات العمل المحلية

يعتبر هذا الفصل ربطا بين الفصول السابقة وبين التطبيق العملى ويبدأ بمراجعة سريعة للموضوعات المتصلة بالتركيب ثم يستعرض فى إيجاز سريع الشبكات الثلاث (الإيثرنت - توكن رنج - آركنت) وبعدها يتناول التركيب الفعلى واختيار البطاقات والأسلاك وكيفية تركيبها لتركيب الشبكة .

يعتبر هذا الجزء دليلا موجزا للشبكات الرئيسية الثلاثة Ethernet و Arcent و Token-Ring ولقواعد توصيل الأسلاك (الكابلات) المتصلة بها ويهدف إلى عرض نظرة إجمالية لمراجعة تقنية الشبكات والتطبيق العملى لتوصيلها وتمييز الاختلافات بين مراسم (بروتوكولات) الوصول فيها وفهم الأدوار التى تلعبها هذه المراسم ضمن نظام اتصالات الشبكات المحلية .

٨-١- توصيل (توبولوجي) الشبكة

يشير تعبير توصيل (توبولوجى) الشبكة إلى التوصيل الفعلى للأسلاك المستخدمة فى شبكة العمل المحلية وهى تشمل التوصيل الطبيعى والتوصيل المنطقى معا اللذان يشكلان خصائص الشبكة المحلية .

التوصيل الطبيعى

التوصيل الطبيعى لشبكة هو طريقة توصيل أجهزة الشبكة مع بعضها البعض

فعليا ومن طرق التوصيل الطبيعى المشهورة :

التوصيل الخطى (توصيل الناقل العمومى) مثل شبكة الأثيرEtherent المتوافقة مع المواصفات القياسية (IEEE 802.3) ، وفى التوصيل الخطى الطبيعى تقوم كل عقدة بالتفرغ من وسط الاتصال (الكابل) لتوفير المعلومات إلى الشبكة أو لالتقاط معلومات منها .

التوصيل النجمى مثل شبكة ARCNET وشبكة إيثرنت 10 Etherent Base-T وشبكة حلقة الشارة Token-Ring وشبكة الألياف الضوئية FDDI) ، فى النجمة الطبيعية تكون كل عقدة موصولة بنقطة مشتركة .

التوصيل الحلقى . والحلقة الطبيعية هى التى تكون فيها أى عقدة بين عقدتين متجاورتين ، واحدة فى أسفل المسار والأخرى فى أعلى المسار .

يعرف التوصيل الطبيعى بأنه أول طبقة من نموذج الأنظمة الدولية للمواصفات القياسية ISO ومن البيان السابق نظريا فإن هناك عدة طرق لتوصيل الكابلات فى الشبكة التى تصل بين مجموعة من أجهزة الحاسبات لكن الحقيقة التى يجب معرفتها أن المنتجات الموجودة فى الأسواق التجارية تتوافق مع اثنين فقط من هذة الطرق ،والمنتجات التى تبيعها الشركات المنتجة هى منتجات:

* التوصيل على الموصل العمومى (الترتيب الخطى) .

* التوصيل النجمى

أما التوصيل الحلقى فهو فى الواقع توصيل نجمى .

التوصيل المنطقى

التوصيل المنطقى للشبكة هو طريقة نقل المعلومات بين العقد مثل تلك الطرق الستخدمة فى :

التوصيل الخطى أو ما يسمى بتوصيل الناقل العمومى فى شبكة الإيثرنت Etherent .

أو التوصيل النجمى فى (نظام الهاتف العمومى ،وتوصيلات الحاسبات الإيوانية IBM وشبكة أركنت)

والتوصيل النجمى على شكل حلقة مثل (APPllo Domain و FDDI و Token-Ring) .

ارتبط التوصيل الخطى بنظام (إيثرنت) وفيه يمتد الكابل من حاسب إلى آخر لكن الكابل لا يدخل فى فتحة توصيل الحاسب ليخرج منه بل توجد وصلة على شكل حرف T (سميت بالوصلة التائية) تستخدم كوسيلة لتفريع الكابلات عند كل جهاز فى الشبكة .

فى الترتيب النجمى تمتد الكابلات بين الأجهزة ونقطة توصيل مركزية مثل نظام شبكة آركنت والحلقة المركزية فى نظام (توكن رنج) .

فى الترتيب المنطقى تقوم العقد فى الشبكة بالتعامل مع الرسائل بإحدى طريقتين فهى إما أن تقوم بنقل الرسائل من محطة إلى أخرى بترتيب منطقى متسلسل (على التتابع) أو ترسل الرسائل إلى جميع محطات العمل فى نفس الوقت بعملية بث إذاعى ،وتستعمل أنظمة إيثرنت وآركنت أسلوب البث الإذاعى بينما تستعمل توكن رنج أسلوب الإرسال التتابعى .

يعمل التوصيل المنطقى فى طبقة تحكم الوصول إلى وسط الاتصال (MAC) أو فى الطبقة الثانية من نموذج الطبقات السبع ، وتوجد ثلاثة أنواع من التوصيل هى :

١- الموصل العمومى المنطقى الذى تستقبل فيه كافة العقد البيانات المرسلة (معلومات البث) من أية عقدة من هذه العقد (بث إذاعى)

٢- النجمة المنطقية التى تأتى كافة البيانات المرسلة فيها من عقدة إلى نقطة

إعادة توزيع معينة حيث تعالج الإشارة أويعاد توزيعها (بث إذاعى)

٣- الحلقة المنطقية التى ترسل فيها البيانات دائما من عقدة معينة إلى العقدة التالية بتتابع محدد مسبقا، محطة واحدة فى الوقت الواحد (إرسال تتابعى) .

٨-٢- مراسم (بروتوكول) الوصول

مراسم أو بروتوكول الوصول مثل (Token-Ring أو ARCNET أو Etherent) عبارة عن مجموعة برمجيات تحدد متطلبات الاتصالات فى الشبكة المحلية ،وهذه البرامج تمثل اتفاقا بين الأجزاء المختلفة بخصوص كيفية تحويل البيانات .

تتيح مراسم أو بروتوكولات الوصول بالائتلاف مع برامج التشغيل تبادل البيانات بين نظام تشغيل الشبكة والطبقة الطبيعية للشبكة وتعمل هذه المراسم فى الطبقة الثانية من ترتيب نموذج الطبقات السبع (مع ملاحظة أن هذه البرامج تتواجد فى بطاقة الشبكة) .

٨-٣- نظام تشغيل الحاسب ونظام تشغيل الشبكة

تستعمل كافة أنواع أجهزة الحاسبات نظام تشغيل لإدارة مكوناتها المادية من وحدة معالجة مركزية وذاكرة وقنوات الاتصال وأجهزة الطباعة والشاشة وغيرها من مكونات مادية وتعمل الغالبية العظمى من أجهزة الحاسبات الشخصية على نظام تشغيل القرص للأجهزة المنتجة بواسطة شركة IBM أو المتوافقة معها (نظام دوس DOS) وهناك عدد من الأجهزة التى قد تتوافق أو لا تتوافق مع أجهزة آى بى أم تعمل على أنظمة تشغيل أخرى مثل OS /2 و XENIX و UNIX ونظام أبل (سيستم ٧,٥) ونظام نوافذ ميكروسوفت (ويندوز ٩٥) و (ويندوز إن تى) .

لايوفر نظام تشغيل أحادى نموذجى مثل نظام تشغيل القرص إلا الخدمات الأساسية جدا ويعتمد على جزء آخر لتوفير الخدمات لاتصالات شبكة العمل

المحلية ويسمى هذا الجزء الآخر بنظام تشغيل الشبكة NOS مثل نظام نوفيل نتوير Novell Netware أو نظام بانيان فينيس Banyan Vines .

يوفر نظام تشغيل الشبكة Network Operating System (NOS) القدرة على إجراء اتصالات الشبكة المحلية من خلال استعمال مراسم الوصول مثل الإيثرنت وآركنت وتوكن رنج (بروتوكولات Ethernet و ARCNET و Token -Ring) .

ولضمان وصول البيانات إلى بطاقة الشبكة والكابل وخروجها منها يتطلب الأمر جزءا آخرا هو برامج السواقات أوالمشغل (drive) الذى يوفر الخدمات اللازمة للتداخل بين برامج مراسم (بروتوكول) الوصول والطبقة الطبيعية أو بين بطاقة الشبكة ونظام أسلاك (كابلات) الشبكة .

يتطلب كل نظام تشغيل شبكة برامج سواقات دعم أنظمة تشغيل الشبكات تعمل بين بطاقة الشبكة (NIC) ونظام التشغيل وتصمم هذه البرامج من قبل الشركات المنتجة للبطاقات أو بواسطة شركات أخرى وفى أغلب نظم تشغيل الشبكات توجد برامج سواقات لأنواع مختلفة من البطاقات المنتجة من قبل الشركات المشهورة وتختلف برامج السواقات تبعا لنوع البطاقة وتبعا لنظام التشغيل المستخدم فى الشبكة .

لكى تحدث الاتصالات فى شبكة محلية يجب إدخال البيانات إلى وسط الاتصال على شكل إشارات مشفرة كهربائيا .

تتألف الإشارات الكهربائية من سلسلة من الأعداد الرقمية (صفر وواحد) المكونة فى تتابع منطقى يمكن تفسيره كبيانات ، وتحدد طرق تشفير البيانات للإرسال فى شبكة محلية ضمن قوانين مراسم الوصول مثل (الإيثرنت Etherent وآركنت ARCNET وتوكن رنج Token-Ring) مفهومين مهمين يتعلقان بطرق إرسال الإشارات وهما طريقة النطاق الأساسى وطريقة النطاق الواسع .

٨-٤-خصائص الأسلاك (الكابلات)

تستعمل معظم الشبكات المحلية نوعا أو آخر من أنواع الأسلاك لوصل الأجهزة (العقد) ببعضها البعض ويستعمل غالبا ثلاثة أنواع من الكابل :

كابل محورى

كابل مجدول الأسلاك

كابل ألياف ضوئية

وتتضمن وسائل الإرسال المتطورة الأخرى .

• إشارات الموجات اللاسلكية بترددات مختلفة معدلة

• إشارات أشعة تحت الحمراء

نتبادل الحاسبات البيانات فيما بينها على شكل إشارات كهربائية ترسل عبر أسلاك وتنقل أنظمة الاتصالات فى الشبكات المحلية والبيانات بسرعات عالية وعلى ترددات عالية تختلف تبعا لعدد من العوامل وكأمثلة لهذه السرعات :

* يرسل مرسم أو بروتوكول ARCNET الإشارات بسرعة ٢,٥ ميجابت فى الثانية وتردد من ٥ ميجاهرتز .

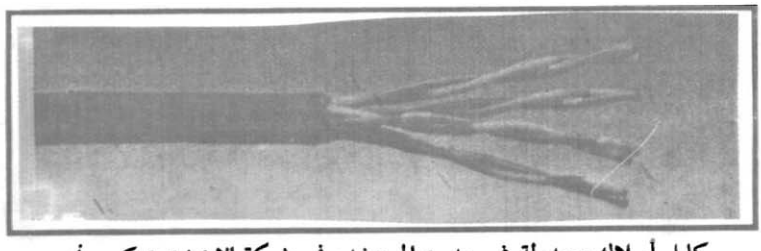
* يرسل مرسم أو بروتوكول Ethrenet الإشارات بسرعة ١٠ ميجابت فى الثانية وتردد من ١٠ ميجاهرتز .

* يرسل مرسم أو بروتوكول Token-Ring الإشارات بسرعة ٤,٠ أو ١٦,٠ ميجابت فى الثانية وتردد من ٤ ميجاهرتز أو ١٦ ميجاهرتز على التوالى .

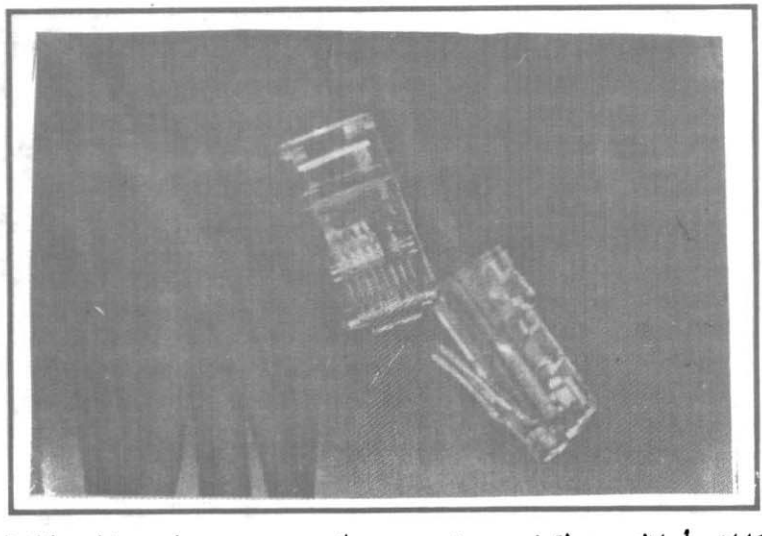
السعة amplitude والتردد frequency هما الصفتان الكهربائيتان اللتان تؤثران بشدة على قدرة الإشارة على الانتشار فى وسط الاتصال فالسعة هى قياس مقدار قوة الإشارة بالفولت بينما التردد هو قياس عدد النبضات التى تظهر فى فترة زمنية محددة ويدل عليه عادة بعدد الذبذبات فى الثانية (هرتز) .

التوهين هو قياس كمية الخسارة فى الطاقة الكهربائية الحادثة أثناء انتقال الإشارة عبر الكابل (تقاس بالديسيبل) وبسبب هذا التوهين ومؤثرات اتصال أخرى لاتصل الإشارة الداخلة فى أول الكابل كلها إلى طرفه الآخر فعلى سبيل المثال يمكن لإشارة ذات سعة تصل إلى ٥ فولت مسلطة على طرف كابل أن تصل إلى الطرف الآخر منه بمقدار من ٢ إلى ٢,٥ فولت فقط .

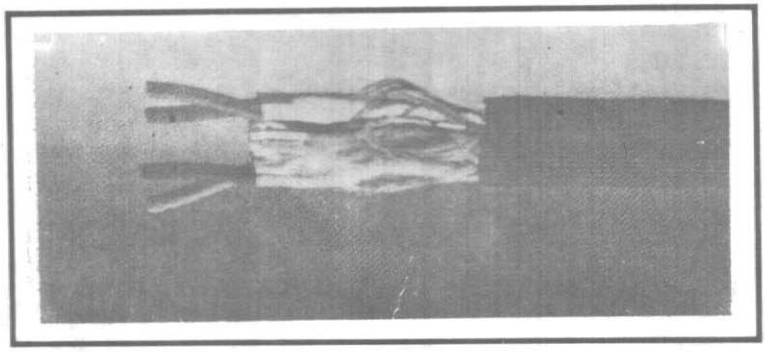
تتضح أهمية عامل مثل عامل التوهين عندما نتناول حساسية جهاز الاستقبال فإذا كانت قدرة جهاز الاستقبال على استقبال إشارات مضبوطة بحيث لايحس بجهود كهربية أقل من حد معين مثل جهد ٣ فولت فمن المرجح جداً ألا يتعرف جهاز الاستقبال على الإشارة ويستقبلها .



كابل أسلاك مجدولة غير مدرع المستخدم فى شبكة الإيثرنت توكن رنج



صورة كابلات أسلاك مجدولة غير مدرعة تنتهى بوصلة من نوع RJ-45 لوضعها فى بطاقة الشبكة



كابل أسلاك مجدولة متعدد الأسلاك محاط بمداد للحماية الطبيعية ومغلف للحماية الكهربية

الأسلاك المجدولة

تتغير عوامل التوهين لطول معين من كابل مباشرة مع تردد الإشارة المرسلة عبر هذا الكابل فمع ارتفاع تردد الإشارة يزداد التوهين لذلك يتم اختبار أسلاك شبكة العمل المحلية تمتاز بتوهين منخفض عند الترددات التى يتم العمل عليها إضافة إلى عرض نطاق ترددى مناسب .

عرض النطاق الترددى هو قياس مباشر لقدرة الكابل على حمل المعلومات فى مدى معين من الترددات (مثلا من 10 ميجاهرتز إلى 100 ميجاهرتز) ويسمى هذا المدى « عرض النطاق القابل للاستعمال » وبالتالى فإن ترددات الإشارة التى تكون خارج هذا المدى قد لا تنتشر كما يجب بسبب التوهين الكبير والمقاومة .

المقاومة تتحدد على أساس أنها هى «المقاومة الإجمالية لسريان التيار الجيبى فى دائرة كهربائية» وتقاس بالأوم وتتغير قيمة مقاومة كابل معين مع طول هذا الكابل .

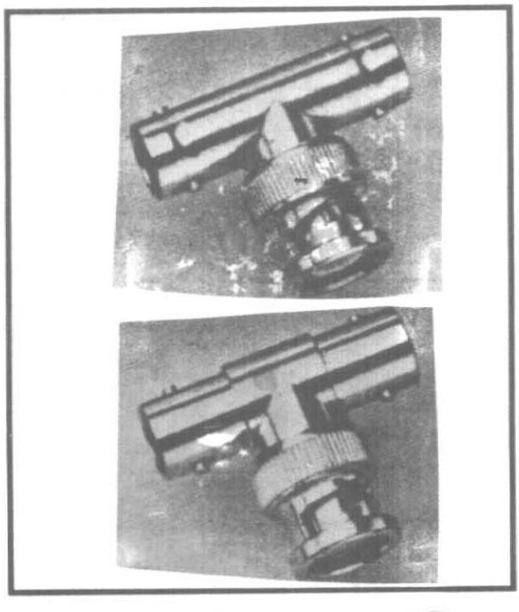
يتحدد طول الكابل الممكن استخدامه فى شبكة محلية بشكل كبير بمقاومة الكابل وبالتوهين فزيادة طول الكابل ستزيد من مقاومة الكابل وتوهين الإشارة بحيث أن جهد الإشارة قد لا يصل إلى جهد عمل جهاز الاستقبال .

كمثال على ذلك نذكر أنه فى مرسم (بروتوكول) Etherent 10 BASE2

(كابل دقيق) يستعمل كابل محورى تبلغ مقاومته ٥٠ أوم مع طول يبلغ 185 متراً كحد أقصى مسموح به ، وتضمن هذه المواصفات وصول إشارة لها سعة مناسبة إلى جهاز الاستقبال فى أى وقت بينما فى حال استبدال الكابل الذى له مقاومة 50 أوم بآخر له مقاومة تبلغ 93 أوم يجب تقصير طول الكابل إلى أقل من 185 متراً مما يؤدى بالتالى إلى تصغير الأبعاد الطولية والتباعد البينى بين أجهزة الشبكة .

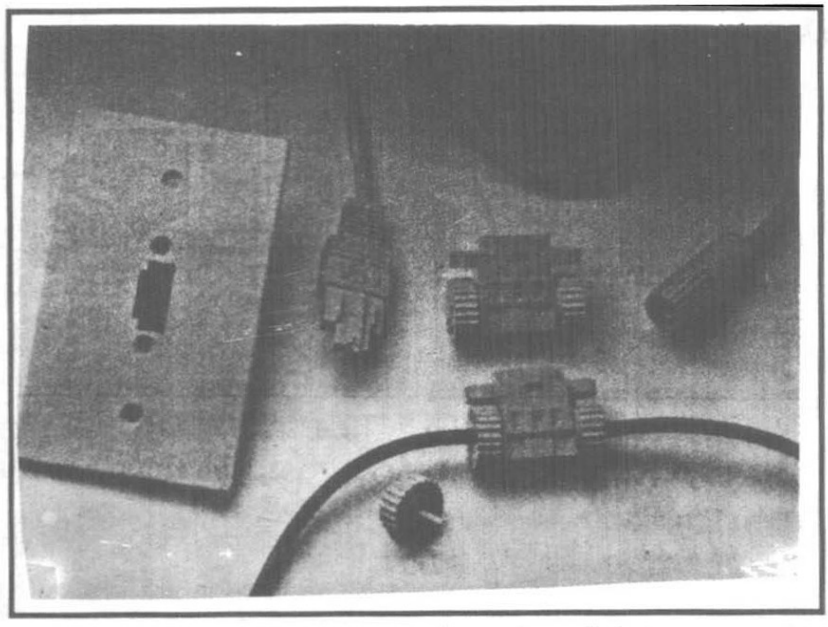
إضافة إلى ذلك ولضمان الحصول على نظام اتصالات يمكن الاعتماد عليها فمن المهم المحافظة على توافق بين مقاومة بطاقة الشبكة ومقاومة هيكلية أسلاك الشبكة المحلية فعدم التوافق بين هذه المقاومات قد يؤدى إلى أخطاء فى تبادل البيانات بسبب ارتداد الإشارات الكهربية .

نخلص من هذا إلى أن هناك عدداً من العوامل التى تؤثر على تركيب الشبكة المحلية وأن المواصفات التى تؤثر على اختيار شبكة العمل المحلية يجب أن تؤخذ فى الاعتبار بصورة دقيقة إذ أن عدم التقيد بالمواصفات الصحيحة للأسلاك وأطوالها قد يؤثر تأثيراً كثيرا على عملية تركيب الشبكة .



الوصلة حرف T التى توضع فى بطاقة الشبكة من الجهة السفلى للوصلة ثم يتم توصيل الجهة اليمنى مع الكابل المحورى ويتم توصيل الجهة اليسرى مع كابل محورى آخر يصل بجهاز آخر أما فى حالة وجود محطة العمل فى نهاية الشبكة فإن إحدى الجهتين توصل بكابل محورى مع الشبكة والنهاية الأخرى توضع فيها مقاومة نهاية

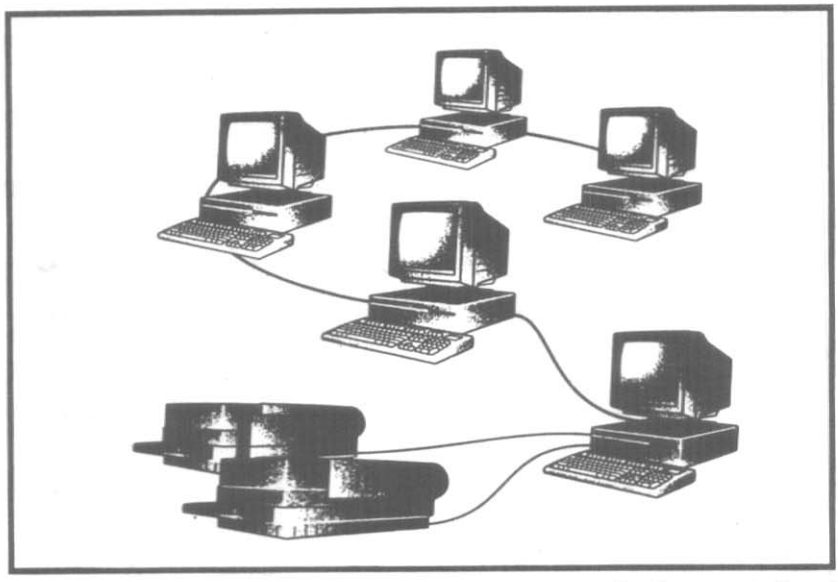
تستخدم الوصلة فى التوصيل المخطى لشبكة إيثرنت



نموذج آخر لوصلة حرف T وفيه يتم التثبيت الجيد وفى يسار الصورة لوحة تثبيت جدارية (تشبه لوحة مفتاح الإنارة فى المنازل) لتثبيت الكابلات فيها

يبين الجدول التالى عوامل التوهين ومقاومة بعض الأسلاك المستخدمة فى شبكات العمل المحلية وهى الأسلاك الأكثر شيوعا :

نوع الكابل	المقاومة	التوهين دسبيل/١٠٠ قدم
RG-62A/U	93 أوم	Arcnet
RG-58A/U	50 أوم	Ethernet
كابل اتصال Ethernet	50 أوم	Ethernet
كابل مجدول الأسلاك مدرع	150 أوم	Token Rlng
كابل مجدول الأسلاك غير مدرع	105 أوم	Arcent Ethernet Token-Ring



نظام شبكة إيثرنت خطية التوصيل باستخدام وصلات حرف T مع كابل محورى وفيها يعمل جهاز الخدمة الرئيسى كخادم ملفات وخادم طباعة يتصل بآلتين للطباعة وينبغى تذكر أن توصيل الطابعة يتم على منفذ توصيل الطابعة .

احتياجات هذا النظام هى :

٥ وصلة حرف T لكل جهاز ٢ مقاومة نهاية

كابلات محورية حسب المسافات

٢ وصلة برميلية لكل جهاز يوصل بها الكابل المحورى

تركيب شبكة إيثرنت خطية بكابلات محورية

٨-٥ عرض سريع

أنواع من الشبكات

لتحديد خصائص شبكة ما فإن الذين يعملون فى تصميم الشبكات يركزون جهودهم على تحقيق أحد عشرمطلبا أساسيا فى الشبكة المحلية حتى تحقق أعلى معدلات الأداء وهذه المطالب هى :

* معدل عال لانتقال البيانات .

* المسافة التى يمكن تحقيقها .

* القدرة على دعم أجهزة عديدة .

* البساطة فى التشكيل .

* معدل أخطاء قليلة ونظام اكتشاف أخطاء جيد .

* الكفاءة فى الاستخدام ومشاركة الموارد .

* الاتزان عند التحميل العالى .

* الوصول الجيد للوسائط .

* سهولة التنصيب .

* سهولة إعادة التجهيز .

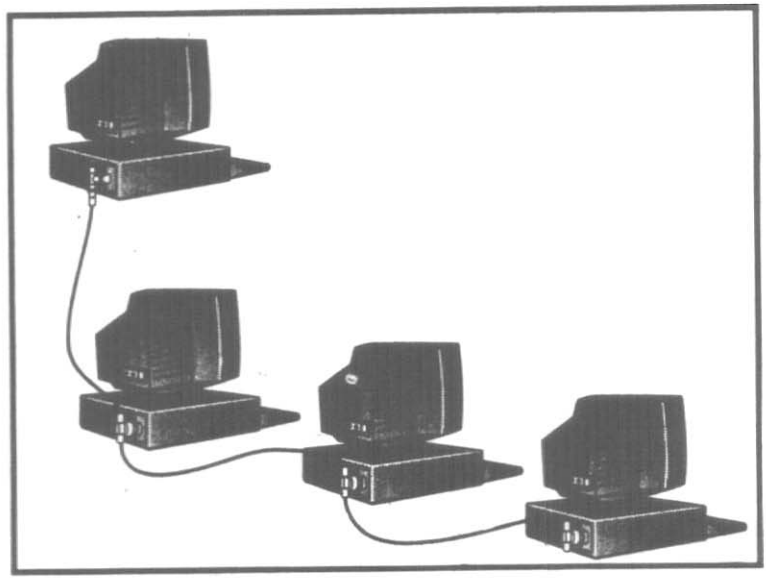
* رخص التكلفة .

وعلى ذلك فلمناقشة نظام شبكة معينة فإنه يجب مراجعة مواقف تحقق هذه المتطلبات .

شبكة الأثير ETHERNET NETWORK

تستخدم الأثير منازعة مرور البيانات لتنظيم إرسال البيانات على الشبكة وتوصيل شبكات الأثير على شكل (خطى) Bus أو نجمى Star مستخدمة الكابلات المحورية أو الأزواج المجدولة أو الألياف الضوئية .

مفتاح التميز فى شبكة الأثير هو سرعتها بحدوث الإرسال عند ١٠ ميجابت فى الثانية وتعتبر شبكة الأثير واحدة من شبكات العمل المحلية السريعة وعلى أية حال فهذه السرعة تقود إلى مشاكل فبسبب قيود سمك الكابلات النحاسية فإنها لاتتجاوز إلا بالقليل سرعة ١٠ ميجابت فى الثانية وبرغم ذلك فأى كمية ضئيلة من التداخل الكهرومغناطيسى يؤثر على أداء الشبكة بطريقة ملحوظة .



توصيل خطى لشبكة إيثرنت باستخدام كابل محورى رفيع وتحتوى كل محطة عمل على بطاقة شبكة ووصلة حرف T فى خلفية الجهاز يتصل بها الكابل بينما محطات العمل فى البداية (أقصى اليمين) وفى النهاية (أعلى) تتصل بها مقاومة نهاية وتتصل بالكابل من جهة واحدة من وصلة T

توصيل شبكة إيثرنت بكابل رفيع

فى شبكة الأثير تتحقق العناصر التالية من هذه المتطلبات :

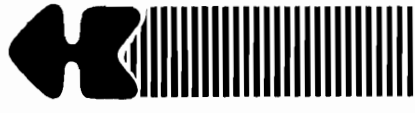
معدلات انتقال البيانات والمسافات : تستخدم شبكة الأثير الكابلات المحورية بإرسال نطاق أساسى قدره ١٠ ميجابت فى الثانية وبمسافة قصوى بين المحطات الفرعية لا تزيد عن ٢,٥ كيلو متر لكن التجارب العملية تبين أن السرعة والمسافات تقل عن ذلك .

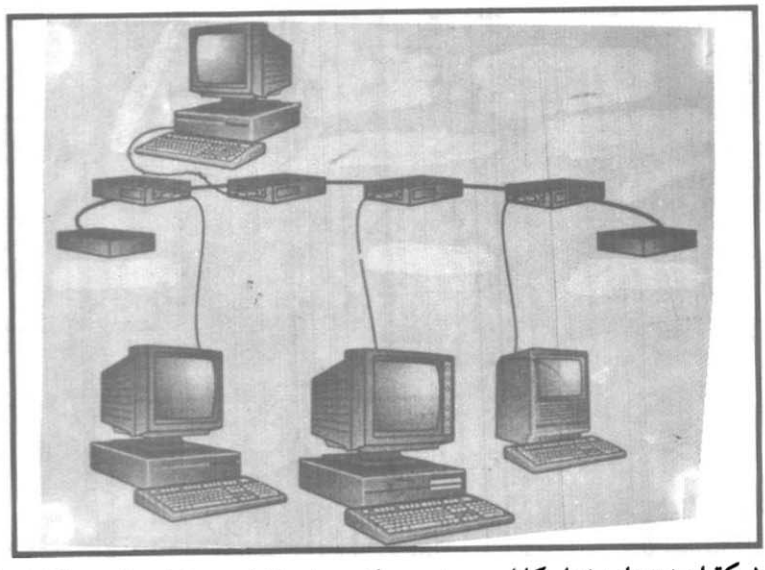
سهولة التنصيب والتجهيز وخصائص الأخطاء : لأن الكابل المحورى هو وسيط الانتقال فإن إضافة أو استبعاد محطات دون أن يتسبب ذلك فى إزعاج الشبكة يكون سهلا ، أما من ناحية التجهيز فإنه يكون يسيرا ، كما أن استخدام الكابل المحورى يسبب أخطاء أقل من الأسلاك المجدولة خاصة إذا تزاوج مع نظام التصحيح الدائرى CRC المستخدم فى هذه الشبكة .

عدد الأجهزة التى تدعمها الشبكة والوصول للوسيط : إن هناك تحديدا للشبكة يتلخص فى أنه يمكن توصيل ١٠٢٤ جهازا مع الشبكة بالرغم من أن مدى العنونة فى الشبكة (٤٨بت) يتيح الوصول إلى عدد من الأجهزة قدرة ٢٨١ تريليون جهاز لكن هناك فعلا قيود على العنونة كما أن الأجهزة الكثيرة فى الشبكة تسبب تنازعا عاليا فى الشبكة وقيودا على معدلات انتقال البيانات .

الكفاءة والأداء فى حالة التحميل العالى : إن القدرة على وضع أجهزة فى الشبكة لا يعنى بالضرورة أن كل الأجهزة سوف تعمل بكفاءة بل إن المشاكل الأساسية لمراسم التصادم CSMA/CD هو الأداء تحت عبء التحميل الثقيل ، ولقد أظهرت الاختبارات أن زيادة عدد المحطات فى الشبكة عن عشر محطات فرعية يؤثر على كفاءة الأداء فى الشبكة .

التنصيب وحزمة البيانات : تتصل المحطات مع الشبكة من خلال بطاقة ملاقاة عبارة عن جهاز (مرسل – مستقبل) مع حاكم تعمل على أداء وظائف مراسم CSMA/CD ووظائف تجميع وفك تجميع الحزم والتخزين المؤقت للبيانات والتعرف على عناوين المحطات الفرعية .





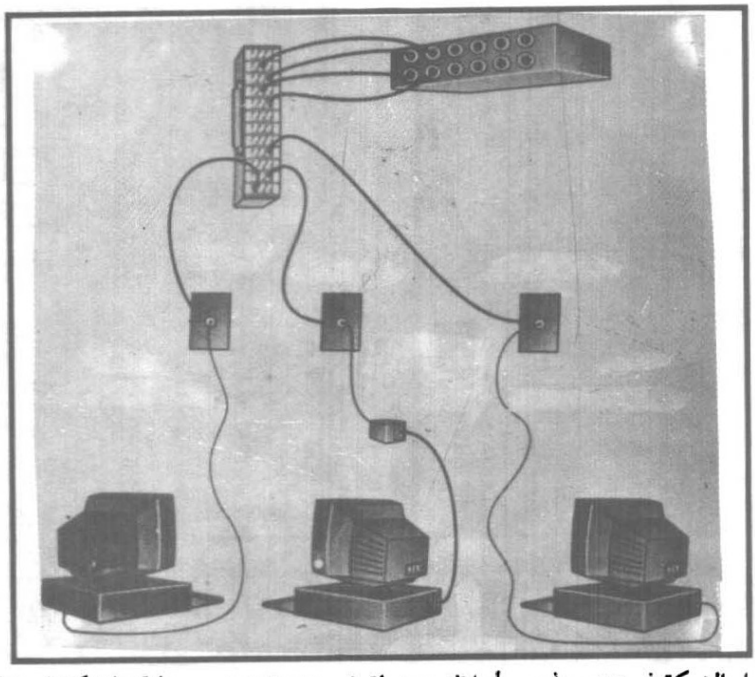
توصيل شبكة إيثرنت باستخدام كابل محورى سميك مع استخدام وحدة (مرسل مستقبل) ويلاحظ التوصيل (المخطى) كما يلاحظ أن نهاية الكابل من الجهتين متصلة بوحدة إنهاء اتصال وجهاز الخدمة الرئيسى فى أعلى الصورة والمحطات الفرعية فى أسفل ومن بينها محطة عمل ماكنتوش

ترسل البيانات فى شبكة إيثرنت على شكل حزم بحد أدنى لحقل البيانات قدرة ٤٦ حرفا وبطول أقصى مقداره ١٥٠٠ حرف ، ويخلق الحد الأدنى فى الإرسال مشكلة ذلك أن أقرب المحطات تلتقط الرسالة قبل إنتهاء الإرسال مما يجعل بعض المحطات لا تتعرف على ما إذا كان قد حدث تصادم من عدمه .

التكلفة : بسبب انتشار شبكة الأثير فإن بطاقات وشرائح المعالجة التى تسمح للمحطات بالعمل على الشبكة قد تم إنتاجها على نطاق واسع مما سبب انخفاض التكلفة .

٣٢ بت اختبار CRC	بيانات ٤٦-١٥٠٠	١٦ بت نوع الحفل	٤٨ بت عنوان محطة الإرسال	٤٨ بت عنوان المحطة المقصودة	٦٤ بت لشكل التزامن

شكل حزم البيانات فى شبكة الإثير



تتصل الشبكة فى ترتيب نجمى بأسلاك مجدولة غير مدرعة تمتد من بطاقة الشبكة فى خلفية الحاسب إلى لوحة فى الجدار ومن لوحات الجدار إلى وحدة تجميع وتوزيع أسلاك مركزية ومنها تخرج إلى وحدة ربط الأوساط المركزية ويلاحظ أن جهاز المنتصف يتصل عن طريق وصلة كابل حرف D

تركيب شبكة إيثرنت 10 BASE-T

شبكات حلقة الشارة Token Ring

كما هو واضح من اسمها فهى تستخدم منهاج مرور الشارة لإرسال البيانات وتوصل شبكة حلقة الشارة على الشكل النجمى لكنها تتصرف كما لو كانت شكل حلقة ، وفى كلمات أخرى فإن حزم تدفق البيانات من محطة عمل إلى محطة عمل أخرى تتم بالترتيب (مثل الشبكة الحلقية) لكن تستمر فى المرور خلال نقطة مركزية (مثل الشبكة النجمية) .

شبكات حلقة الشارة يمكن أن تعمل على كابلات الزوجيات المجدولة المغطاة بطبقة تدريع Shielded أو غير المغطاة أو كابلات الألياف الضوئية .

شبكات حلقة الشارة قد تتاح فى إصدارات مختلفة منها تلك التى تدعم الإرسال على سرعات ٤ ميجابت/ثانية أو ١٦ ميجابت فى الثانية ، وشبكات

الشارة ذات اعتمادية سريعة وسهلة التركيب لكنها بالمقارنة بشبكات أخرى تعد عالية التكاليف .

شبكة آركنت ARC Attatched Resource Computer Network

هى شبكة تعتمد على المرور الشارى TOKEN PASSING فى ترتيب (توبولوجى) خطى أو نجمى ، وتستخدم الكابل المحورى أساسى النطاق بمسافة قصوى بين المحطات تصل إلى أربعة أميال ويعطى التوصيل النجمى أداء أفضل لأن هذا النوع من التوصيل يعطى أقل تصادمات إرسال .

تتوافق الآركنت مع الكابل المحورى من نوع RG-62 والكابلات المزدوجة المجدولة والألياف الضوئية .

نظم الآركنت بطيئة نسبيا فالإرسال يحدث عند ٢,٥ ميجابت/ث وفى بعض الأحيان يعد هذا البطء ميزة فلا تكون حساسة للتداخل الكهرومغناطيسى .

برغم بطئها فهى شائعة الاستخدام بسبب رخص تكاليفها وسهولة تركيبها والتوسع فيها وإعادة تجهيزها للعمل .

٨- ٦ تركيبات شبكة الأثير (الإيثرنت Ethernet)

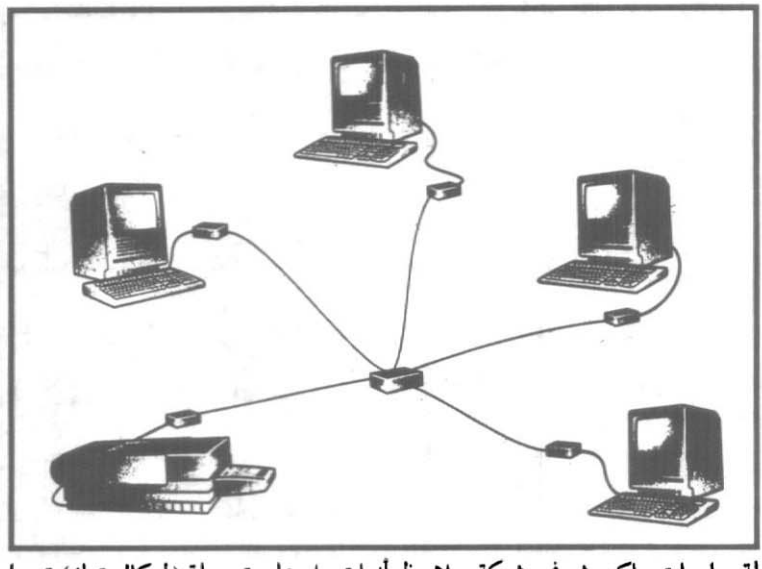
هى خطة لمشاركة أوساط الاتصال ذات اتصال خطى ناقل عمومى مشترك ويستعمل النظام CSMA المتوافق مع مواصفات IEEE 802.3 وهو نظام مخطط وصول متعدد حساس للموجة الحاملة يعمل على شكل بث إذاعى ، وفيه (تستمع) المحطات إلى ما يحدث فى وسط الشبكة (الكابل) ، وإذا لم يكن الكابل لأى محطة مستخدما لنقل البيانات سمح لهذه المحطة بإرسال رسالتها .

يدمج نظام الوصول المتعدد الحساس للموجة الحاملة CSMA مع وسائل اكتشاف التصادم و(إزالته) أو (تجنبه) مما ينشىء النظامCSMA/CD (إزالة التصادم) أو CSMA/CA (تجنب التصادم) وتعمل شبكات الأثير Ethernet المتوافقة مع مواصفات IEEE 802.3 فى نظام تجنب التصادم CSMA/CD .

عند معدل لنقل البيانات يبلغ ١٠ميجابت بالثانية ، تعتبر شبكة الأثير Ethernet من أسرع الشبكات المتوفرة والأنسب للاستعمال فى الشبكات المحلية التى ترسل حزم بيانات كبيرة الحجم ، وتتوفر سعة كافية تتيح لأى محطة الوصول إلى الشبكة فى أى وقت تقريبا .

مصدر اسم الأثير Ethernet هو العبارة أثير الفوسفور الضونى الذى يعتقد أنه ينتشر فى الفضاء ويسبب انتشار (الموجات الكهرومغناطيسية) وقد صممت الأثير بالتعاون بين زيروكس Xerox وشركة إنتل Intel وشركة ديجتال إيكومبنت Digital Equipment Corporation ونشرت مواصفاته فى عام ١٩٨٠ وحاز على موافقة اللجنة IEEE 802.3 بعد ذلك .

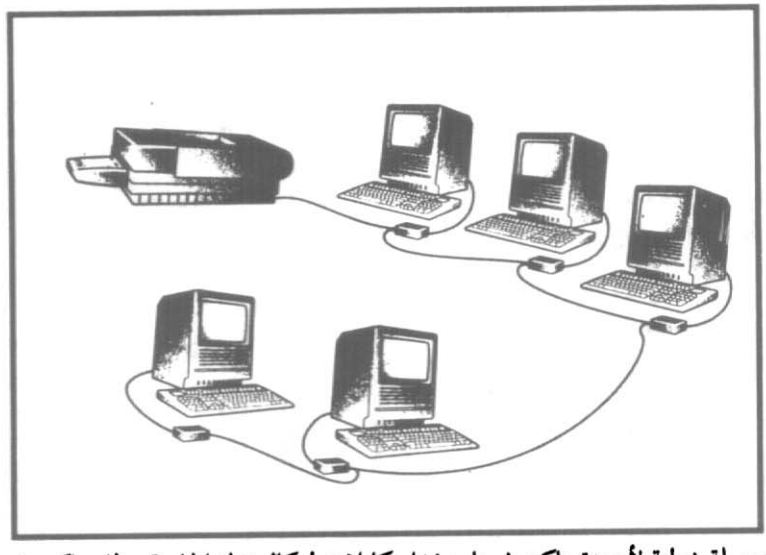
المصطلحات المستخدمة فى شبكة الأثير



توصيلة حاسبات ماكنتوش فى شبكة ويلاحظ أنها تعمل على توصيلة (لوكال توك) تتصل على شكل نجمى وتتصل الطابعة بنفس التوصيلة وجميع الأسلاك توصل فى موزع عمومى يربط الشبكة النجمية

تشير تسمية نوع الطبقة الطبيعية إلى نوع وسط الاتصال المستخدم فى الشبكة والطول الاقصى لكل قطعة كابل فتسمية الشبكة باسم شبكة إيثرنت

(10BASE2) مثلا تعنى أنها تعمل على معدل نقل بيانات قدره ١٠ ميجابت فى الثانية ، وتعمل الكابلات على النطاق الأساسى (BASE) أما الرقم ٢ فيعنى أن طول كل قطعة كابل مستخدمة فى الاتصال هى قطعة بطول ٢٠٠ متر طول (وهى فى الواقع بطول ١٨٥ متر) .



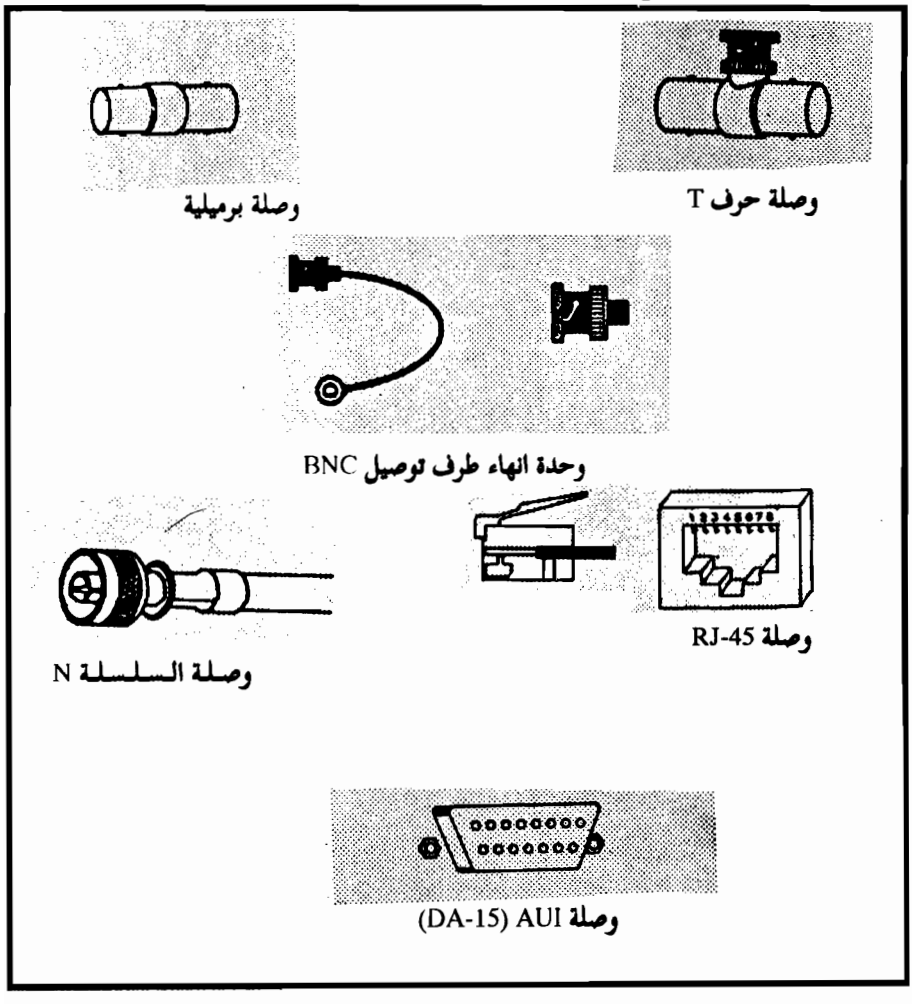
توصيلة خطية لأجهزة ماكنتوش باستخدام كابلات لوكال توك الخاصة بنظام ماكنتوش

وفى الجدول التالى الإشارة إلى التسميات المستخدمة وبيان معنى كل تسمية منها .

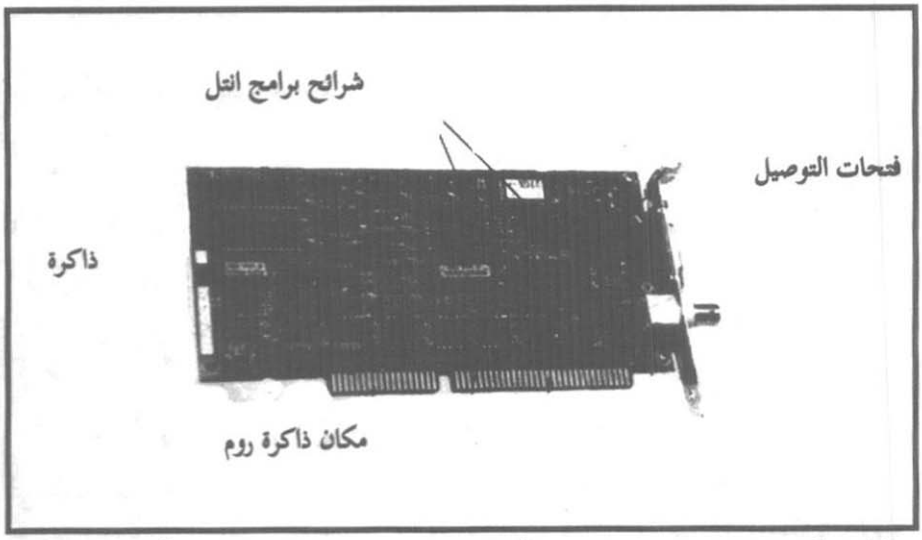
التسمية	السرعة ميجابت بالثانية	طريقة التأشير	نوع الكابل	الطول الأقصى لقطعة الكابل
10BASE-T	10	نطاق أساسى	كابل مجدول IBM Ype3	100متر 330 قدم
10BASE2	RG-58 10		كابل رفيع محورى	185 متر 1600 قدم
10 BASE5	10	نطاق أساسى	كابل سميك Ethernet	500 متر 1600 قدم

ملحقات توصيلات الأسلاك

تحتاج الأسلاك عند توصيلها إلى مجموعة من وصلات الربط لتثبيتها فى الحاسب أو وصلات لربط الأسلاك مع بعضها البعض أو وصلها مع بعضها البعض ومع جهاز الحاسب فى نفس الوقت أو وضع مقاومة نهائية فى طرف الكابل وغيرها من أنواع الوصلات التى تثبت الأسلاك فى الشبكة ومن هذه التوصيلات (انظر شكل (٨-١)).



شكل (٨-١) ملحقات توصيل كابلات الايثرنت



بطاقة شبكة ذات نوعين من التوصيلات وتحتوى على شرائح برامج إنتل وذاكرة ومكان خال لوضع ذاكرة روم للتوصيل عن بعد

بطاقة شبكة الإيثرنت

وصلة BNC على شكل حرف T (الوصلة الثائية)

هى وصلة من نوع يسمى BNC على شكل حرف T (وصلة صغيرة مع غلاف يقفل بالدوران) ، ولما كانت شبكة الإيثرنت تعمل على توصيل خطى فإن الكابل الذى يصل بين الأجهزة فى الشبكة لا يدخل إلى بطاقة الشبكة الموجودة فى كل حاسب مباشرة ولكن تستخدم الوصلة الثانية لربط بطاقة الشبكة مع كابل التوصيل الدقيق من نوع 10BASE2 الداخل إلى البطاقة ثم يتفرع إلى نهاية أخرى تتصل بباقى الكابل الممتد فى الشبكة ويسبب هذا الاتصال مشاكل كثيرة فى الشبكة إذا لم يكن مثبتا بصورة جيدة .

وصلة BNC برميلية

تستعمل هذه الوصلات مع الكابل من نوع RG-58A/u لوصل قطعتين من أسلاك معا ، ويجب أن تكون مقاومة هذه الوصلة عند استخدامها فى شبكة

الأثير بقيمة ٥٠ أوم .

وصلة نهاية طرف التوصيل BNC

تستعمل هذه الوحدات لإنهاء توصيل طرف قطعة كابل من نوع RG-58A/u ومنها نوع له تصميم يوصل بالأرضى وتصميم آخر ليس له اتصال بالأرضى .

وصلة RJ-45

وصلة ذات ثمانى إبر من النوع المستخدم مع بعض أجهزة الهاتف تستعمل فى شبكات العمل المحلية العاملة بنظام الأثير التى تستخدم الكابل 10BASE-T وهذه الوصلة تستخدم كوصلة بين كابل التوصيل وبين بطاقة الشبكة وكابل التوصيل هنا من النوع المجدول غير المدرع ولهذه الوصلة نوعان هما نوع ذكر ونوع أنثى .

وصلات السلسلة N-

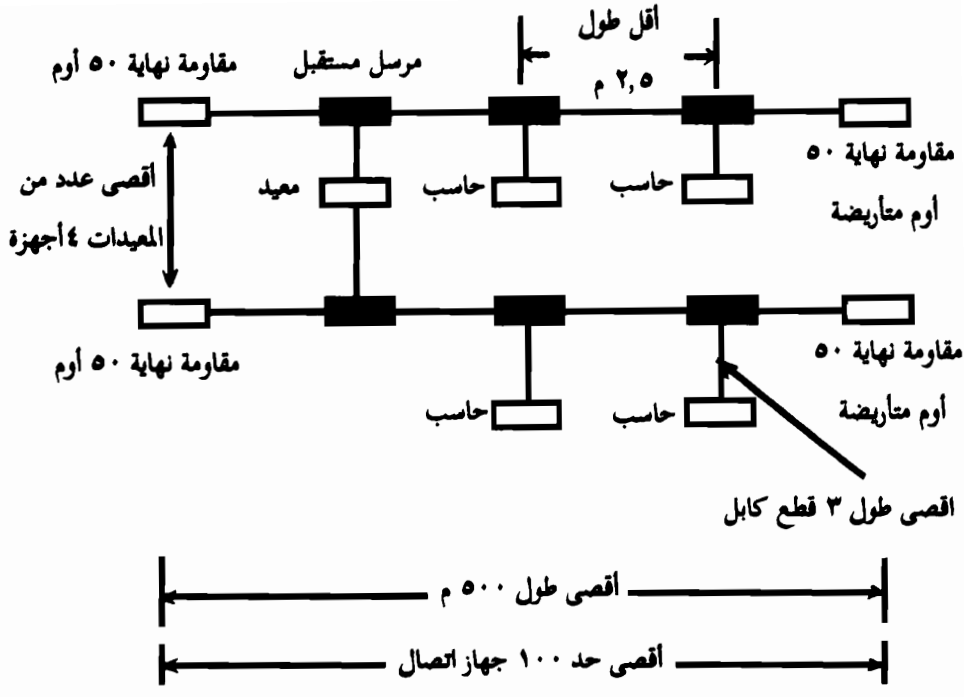
تستعمل هذه الوصلات فى نظام يستعمل 10BASE5 كما يمكن استخدامها فى وصل كابل سميك مع كابل دقيق لجعلهما قطعة متواصلة .

وصلة AUI (DA-15)

وصلات تداخل وحدة بطاقة الشبكة ولها 15 إبرة وتستعمل لتوصيل كابل جهاز المرسل مستقبل المستخدم فى نظام يستعمل 10BASE5 .

توصيل كابل الأثير السميك

يستعمل الكابل المحورى السميك الخاص بشبكة الأثير ككابل توزيع صاعد أو قائم ومن الصعب تركيب وثنى هذا الكابل نظرا لسمكه وبنيته .



(شكل ٨-٢) قواعد توصيل إيثرنت 10 BASES

مواصفات الكابل السميك

الكابل السميك للاتصال الرئيسى 10BASE5 هو كابل محورى مدرع وصلب (غير مجدول) موصلاته من نحاس صفائحى وهذا الكابل ملون باللون الأصفر مع علامات سوداء عرضية على أبعاد منتظمة (كل 2.5 متر) للمساعدة على تحديد طوله ، وله مقاومة قدرها ٥٠ أوم .

قواعد عامة لتوصيل الكابل (10BASE5)

* أقصى عدد من قطع الكابل التى يمكن توصيلها بين أى نقطتين فى شبكة عمل محلية لايزيد عن خمس قطع .

* أقصى عدد من أجهزة المعيدات بين نقطتين فى شبكة عمل محلية لايزيد عن ٤ .

* أقصى عدد من قطع كابل يمكن استعمالها من قبل محطات عمل لايزيد عن ٣ .

* أقصى طول لكل قطعة كابل منفردة لايزيد عن ٥٠٠متر .

* أقصى عدد من الأجهزة مع كل قطعة كابل مفرعة لايزيد عن ١٠٠ جهاز .

* تعتبر المعيدات أجهزة على كل قطعة كابل توصل بها هذه المعيدات .

* أقل مسافة دنيا بين جهازين لاتقل عن ٢,٥ مترا .

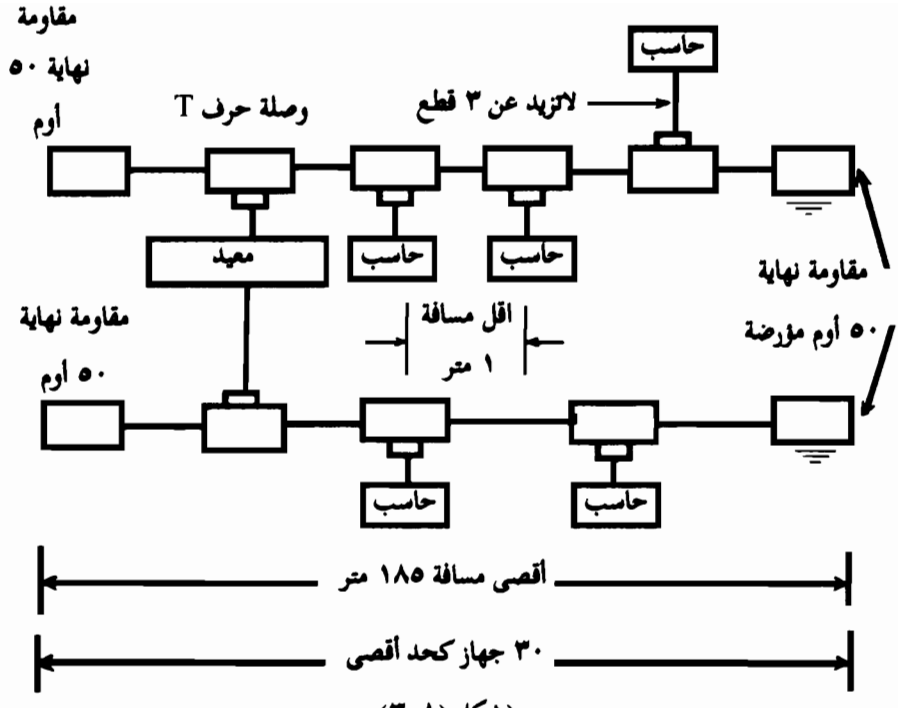
* يجب إنهاء طرف واحد من كل قطعة كابل بوحدة إنهاء تتصل بالأرضى لها مقاومة قدرها ٥٠ أوم .

يجب استعمال أقل قدر من الوصلات البرميلية إذ أن هذه الوصلات مصدر رئيسى لحالات عدم مواءمة mismatching التوصيلات فى الشبكة ، وتستخدم لهذا الغرض توصيلة أخرى عن طريق التوصيل بشد لولب وصل يدفع بمسمار (وصلة تفريع) إلى قطعة الكابل وتسمى بالتفريعات المصاصة .

لسهولة تذكر قواعد التوصيل فى هذا النظام يمكن تذكر القاعدة ٣-٤-٥ ففى هذه الحالة من التوصيل يسمح بعدد ثلاث قطع من الكابل المتفرعة من قبل محطة عمل وأربعة معيدات وخمس قطعة من الأسلاك .

توصيل كابل الأثير Ethernet الدقيق (الرفيع)

يعتبر الكابل الدقيق مرنا سهل التركيب لتوصيل شبكة عمل محلية أو مجموعات عمل فى شبكات الند .



(شكل (٨-٣)

مواصفات الكابل

كابل محورى من نوع RG-58A/u بمقاومة قدرها ٥٠ أوم مدرع مجدول أسلاك التدريع موصلاته من نحاس صفائحى يحمل التسمية 10BASE2 .

قواعد عامة لتوصيل الكابل (10 BASE2)

* أقصى عدد من قطع الأسلاك بين أى نقطتين فى شبكة عمل محلية لا يزيد عن ٥ قطع .

* أقصى عدد من المعيدات بين نقطتين فى شبكة عمل محلية لا يزيد عن ٤ معيدات .

* أقصى عدد من قطع كابل يمكن تفريعها لوصل محطات عمل لا يزيد عن ٣ قطع .

* أقصى طول لكل قطعة كابل منفردة لا يزيد عن 185 متراً .

* أقصى عدد من الأجهزة مع كل قطعة كابل متفرعة لا يزيد عن ٣٠ جهازاً .

* تعتبر المعيدات أجهزة على كل قطعة كابل توصل بها هذه المعيدات .

* أقل مسافة بين الأجهزة لاتقل عن متر واحد .

* يجب إنهاء طرف كل قطعة كابل بمقاومة نهاية قدرها ٥٠ أوم .

* يجب إنهاء طرف واحد من كل قطعة كابل بوحدة إنهاء مؤرضة مقاومتها ٥٠ أوم .

يجب استعمال أقل قدر ممكن من الوصلات البرميلية ، إذ أن هذه الوصلات هى مصدر رئيسى لحالات عدم مواءمة المقاومة فى شبكة عمل محلية ، ويجب أن تكون مقاومة الوصلات البرميلية هذه بمقدار ٥٠ أوم .

توصيل كابل الأثير Ethernet المجدول غير المدرع :

أصبح كابل الأثير المجدول الأسلاك غير المدرع (UTP) الخيار السهل لمعظم أجهزة شبكات العمل المحلية فهو اقتصادى سهل التركيب والصيانة ومن زاوية التركيب والصيانة توفر تقنية التوصيل (توبولوجى) الحلقية الموزعة 10BASE-T درجة أعلى من المرونة من تلك التى يوفرها التوصيل الخطى المستخدم عادة مع شبكات الأثير .

مواصفات الكابل

يسمى باسم كابل IBM نوع 3 أو ما يعادله كهربائيا بمقاومة قدرها ١٠٥ أوم ، له موصلات نحاسية صلبة (غير مجدولة) قياس AWG ويتكون من زوجين على الأقل من الأسلاك .

قواعد عامة لتوصيل الكابل المجدول غير المدرع

* أقصى طول لكل قطعة كابل منفردة لا يزيد عن ١٠٠متر .

* أقصى عدد من المعيدات بين أى نقطتين فى شبكة عمل محلية لا يزيد عن ٤ .

* تعتبر المعيدات كأجهزة على كل قطعة كابل توصل بها هذه المعيدات .

* يجب استعمال زوجين من الأسلاك المجدولة غير المدرعة .

* الوصلة من نوع RJ-46 لها ثمانى إبر .

* تتم توصيلات الوحدات البينية إما بواسطة وصلات BNC أو بواسطة منفذ RJ-45 بشرط أن يعكس زوجى الإرسال والاستقبال فى الكابل .

أطراف التوصيل على الوصلة

RJ-45	البطاقة
1	TD+
2	TD
3	RD+
4	غير مستعمل فى 10BASE-T
5	غير مستعمل فى 10BASE-T
6	RD
7	غير مستعمل فى 10BASE-T
8	غير مستعمل فى 10BASE-T

شبكات الاتصال المؤلفة من عدة أنواع من الكابلات

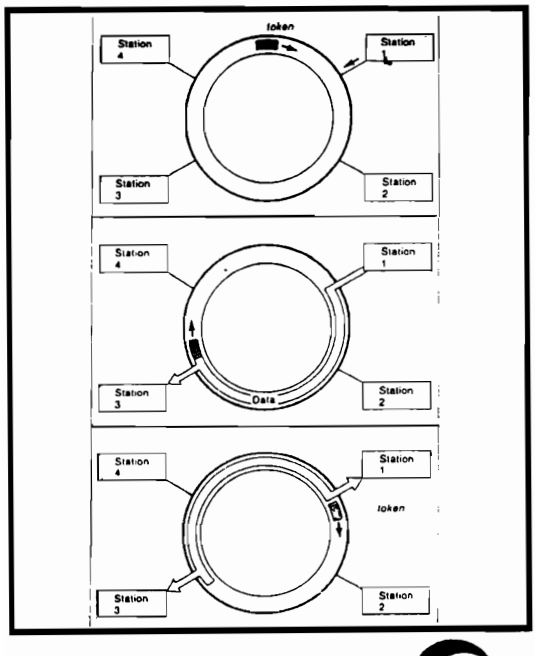
يعتمد نجاح تركيب شبكة عمل محلية على اختيار أنسب نظام توصيل لها، ومع اتساع الشبكات المحلية وازدياد تعقيداتها قد تصبح متطلبات الأسلاك لتوصيل الشبكة ومجموعات العمل أكثر تنوعا فماذا لو كانت المتطلبات هى توصيل شبكة مؤتلفة من عدة شبكات .

إن الأسلاك المقترحة لمثل هذا النظام فى شبكات الاتصال المؤتلفة هى :

كابل 10BASE5 السميك محورى كأنظمة صاعدة من دور إلى دور ، ورابط من مبنى إلى مبنى ، وككابل اتصال رئيسى مطول .

كابل 10BASE2 الدقيق المحورى كأنظمة أسلاك صاعدة من دور إلى دور لأقل من ٣ أدوار ولتوصيل خزنة أسلاك بخزنة أسلاك أخرى ، وكتوصيلات بين مجموعة عمل ومجموعة عمل أخرى .

كابل 10BASE-T المجدول غير المدرع ككابل توزيع فى دور واحد أو لخدمة مجموعة عمل واحدة .



انتقال البيانات فى نظام حلقة الشارة حيث تمر الشارة حرة

وعندما تكون المحطة (١) بحاجة لإرسال بيانات فإنها تلتقط الشارة وتضع عنوان المحطة المقصود الاتصال بها (المحطة ٣) لتنتقل البيانات وبعد إتمام الاتصال تتحرر الشارة (Token)

نظام المرور الشارى (مرور الشارة)

٨-٧- تركيبات شبكة حلقة الشارة Token-Ring (TRN)

شبكة حلقة الشارة Token-Ring مخطط لمشاركة أوساط الاتصال من نوع «الحلقة الطبيعية» الموصل على شكل نجمى يستعمل مراسم (بروتوكول) التحكم بالوصول Token-Ring المتوافق مع المواصفات IEEE-802.5 حيث تدور رسالة خاصة حول حلقة محطات عمل طبيعية وباستقبال رسالة الوصول (الشارة Token) يتم الوصول إلى الشبكة .

برغم أن الاسم هو (شبكة حلقية) إلا أن الصحيح فى الواقع هو أنها حلقة حول نجمة فالكابلات التى توصل بين المحطات فى الشبكة وجهاز الخدمة الرئيسى تستعمل فعليا توصيلة النجمة الطبيعية بينما تمر الإشارات فى حلقة .

تستعمل أنظمة (توكن رنج) نقطة توصيل مركزية (خزنة توصيل) تحتوى فى داخلها على مرحلات (للتوصيل) تسمى وحدة التوصيل للمحطات المختلفة (Multistation Access Unit (MAU)) وهى ليست وحدة ربط الأوساط الموجودة فى شبكة الإيثرنت والتى لها نفس التسمية (MAU) لكنها عبارة عن مرسل – مستقبل فى شبكة الإيثرنت .

عندما تحاول إحدى المحطات الاتصال بالحلقة فإنها ترسل جهداً كهربيا من بطاقة الشبكة عبر الكابل إلى حلقة مركز الوصول حيث تؤدى هذه الإشارة إلى تشغيل المرحل الخاص بذلك الكابل والموجود فى خزينة التوصيل ويؤدى عمل المرحل إلى تغيير شكل الحلقة ويضيف المحطة الجديدة .

إذا انقطع كابل المحطة الفرعية أو حدث قصر فى دائرته أو انقطع الاتصال الكهربى عن المحطة الفرعية فإن المرحل يزيل المحطة من الحلقة مما يحمى الشبكة من التأثيرات الجانبية لأعطال المحطات الفرعية .

الخصائص العامة

تدعم شبكة (توكن رنج Token -Ring) معدلات نقل بيانات تتراوح بين

٤-١٦ ميجابت فى الثانية أما التوصيل (توبولوجى) الأكثر ملاءمة لمراسم (بروتوكول) الوصول فهو الحلقة الطبيعية والنجمة الموزعة المنطقية .

تتمتع العقدة التى تملك حاليا الشارة أو رسالة الوصول بسلطة مؤقتة للتحكم فى الشبكة إذ يجب أن تستمع كافة الأجهزة الأخرى بينما تقوم هذه العقدة وحدها بالإرسال .

يستعمل نظام حلقة الشارة مع أجهزة آى بى ام IBM المتوسطة والإيوانية لذلك يوفر هذا الاستخدام تنفيذ اتصال شبكة عمل محلية مع هذه الأنظمة كما أن مراسم الوصول فى شبكة حلقة الشارة موصوفة ومعرفة فى مواصفات IEEE برقم 802.5 .

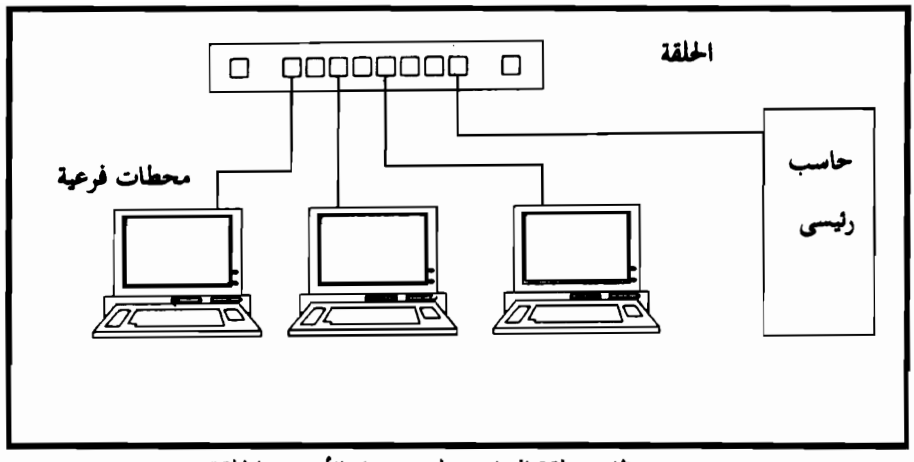
يرتكز مخطط توصيل الكابل المستعمل فى شبكة حلقة الشارة على زوجين من الكابل المجدول المتوافر والمرن والاقتصادى فى نفس الوقت ، ويمكن العمل بكابل مدرع أوغير مدرع .

تمرر البيانات والشارة دون أى توجيه حول الحلقة الطبيعية مما يوفر لكل محطة موجودة فى شبكة العمل المحلية فرصة الانضمام إلى الاتصالات فى الشبكة .

نظام توصيل أسلاك شبكة حلقة الشارة TRN

يتضمن توصيل كابل شبكة حلقة الشارة TRN عدة أنواع من الأسلاك وملحقاتها لتوصيل عدد من الأجهزة المتنوعة ببعضها البعض داخل أحد الأبنية .

يرتكز هذا النظام على استعمال أسلاك شائعة تتوفر فى الأسواق بسهولة ويستعمل فى هذا النظام كابل فيه زوجان من الأسلاك المجدولة الخاصة بنقل البيانات يوصل محطات العمل فى الشبكة مع لوحة التوزيع المركزية .



يعتمد نظام (حلقة الشارة) على توصيل الأجهزة بالحلقة

نظام حلقة الشارة Token Ring

يكون هذا الكابل موضوعا فى العادة داخل خزنة توصيل وموصول مباشرة بلوحة توصيل توضع فى الجداران تكون خاصة بأسلاك البيانات ثم يوصل إليها الكابل المتصل ببطاقة الشبكة فى الحاسب الشخصى ، وتعتبر هذه الطريقة أفضل من توصيل الكابل مباشرة بمحطة العمل .

إن خيارات الأسلاك متنوعة فى هذا النوع من الشبكات لكن يجب توخى الدقة عند اختيار نوع الكابل الذى سوف يتم استخدامه فعلى سبيل المثال فإن اختيار كابل من نوع IBM طراز رقم ٣ مثلا وهو نوع من الأسلاك خاص بنقل الإشارات الصوتية أو ما يعادله من أسلاك أخرى (مثل :1154A Belden أو 1155A) سوف يجعل مسافات توصيل الشبكة وعدد محطات العمل وخزن التوصيل فى الشبكة محدودة بينما اختيار نوع آخر من الأسلاك مثل كابل IBM نوع ١ الخاص بنقل البيانات يوفر أقصى إمكانيات التوسيع لشبكات العمل المحلية .

مثال آخر لعملية انتقاء نوع الكابل فى حالة استعمال كابل مجدول غير مدرع من نفس النوع السابق (IBM نوع 3) لتوصيل الشبكة يجعل الشبكة

خاضعة لكافة التحديدات والقيود السابقة إضافة إلى قيد التشويش على الإشارات المنقولة فى البيانات بسبب عدم تدريع الكابل .

أنتجت شركة Northern-Telecom مجموعة جديدة من الأسلاك لشبكة العمل المحلية التى تعمل على نظام الشارة Token-Ring هى مجموعة النظام IBDN الذى يحتوى على كابل (كابل) غير مدرع فيه أربعة أزواج من (الأسلاك النحاسية) بالإضافة إلى كابل (كابل) ألياف ضوئية لأنماط متعددة 62.5/125 يدعم معدلات بيانات حتى ١٦ ميجابت فى الثانية .

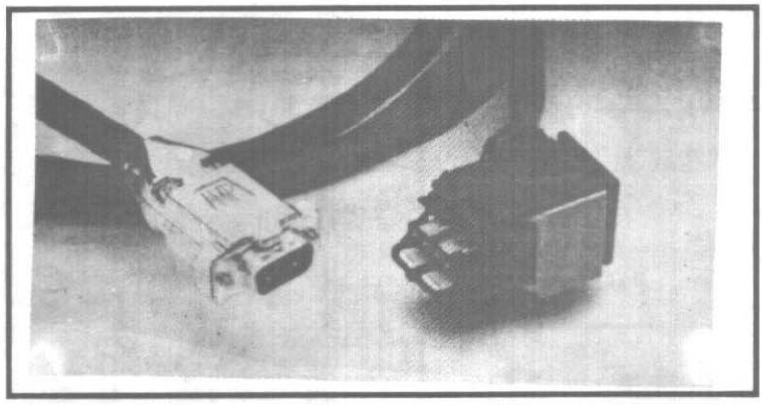
أنواع أسلاك شبكة الشارة Token- Ring

كابل البيانات نوع ١ (Plenum 1)

هو عبارة عن كابل توصيل بزوجى أسلاك مجدولة قياس AWG22 مدرع مغطى بغلاف لاتصالات البيانات يفضل استخدامه للشبكات التى يتوقع توسيعها إلى الحجم الأقصى ، وهذا الكابل (أو ما يعادله كهربيا) هو الوحيد المقترح لمعدلات نقل البيانات ١٦ ميجابت .

توصيل متكامل لشبكة (توكن رنج) بها خادم ملفات وخادم طباعة وأربعة أجهزة شخصية وطابعة واستخدمت وحدتى توصيل حلقى MAU مع معيد (Repeater) فى المنتصف بينهما لتوسيع مسافة الشبكة وزيادة عدد الأجهزة واستخدمت وحدتى توزيع مركزية لتوصيل الأجهزة الشخصية الأربعة وتكون هناك فى هذه الحالة إمكانية توسيع كبيرة للشبكة (مع ملحوظة ازدياد التكلفة) .

تركيب شبكة (توكن رنج) حلقة الشارة



نوعان من أنواع نهايات توصيل الكابل مع بطاقة الشبكة فى نظام شبكة (توكن رنج) الأولى من اليمين والأغمق لونا هى وصلة شركة آي بى ام التى توصل زوجى الأسلاك المجدولة مع بطاقة آى بى ام والثانية الأفتح لونا إلى اليسار وهى وصلة على شكل حرف D توصل مع بطاقة شبكة حلقة الشارة (توكن رنج) بشرط وجود مبيت فى البطاقة

نهايات وصلات كابلات شبكة (توكن رنج)

كابل البيانات / الهاتف لوح Plonum o

كابل بزوجى أسلاك مجدولة قياس AWG22 مدرعة توجد معها فى الغلاف أربعة أزواج من الأسلاك المجدولة غير المدرعة للاتصالات الصوتية .

كابل الهاتف نوع 3

كابل بأربعة أزواج أسلاك غير مدرعة قياس AWG24 وهو الأفضل للشبكة من الناحية الاقتصادية إلا أن الحجم الإجمالى لشبكة موصولة بواسطة هذا النوع من الأسلاك سيكون أصغر من تلك الموصولة بواسطة كابل IBM نوع ١.

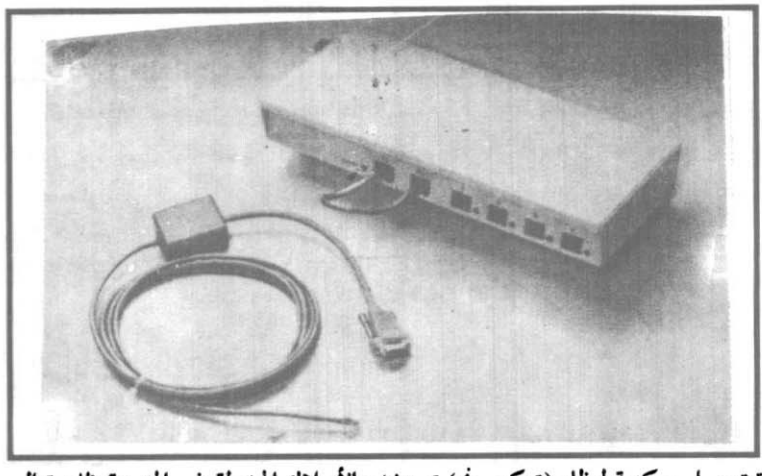
هذا النوع هو الأكثر تأثرا بالعوامل المحيطة بسبب أنه غير مدرع ويجب أن يكون معروفا أن شركة IBM لاتدعم استعمال هذا النوع لمعدلات نقل البيانات ١٦,٠ ميجابت بالثانية .

كابل IBDN

بديل لكابل IBM نوع ١ ,٢ ,٣ يحتوى هذا الكابل على أربعة أزواج من

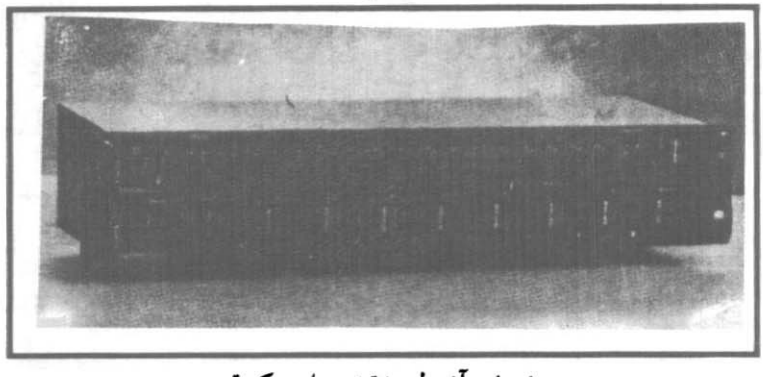
الأسلاك المجدولة غير المدرعة التى تتمتع بنوعية فائقة لنقل البيانات وتدعم معدلى نقل البيانات ٤,٠ و ١٦,٠ ميجابت معا لكن يتطلب استخدام هذا النوع من الأسلاك أن تكون كافة أجزاء وملحقات التوصيل المستعملة فى شبكة العمل المحلية من نفس انتاج الشركة المنتجة لتوصيلات IBDN .

ملحقات أسلاك شبكة حلقة الشارة Token - Ring



وحدة توصيل مركزية لنظام (توكن رنج) تستخدم الأسلاك المجدولة غير المدرعة ظاهرة إلى جوار الوحدة بطرف عريض يوصل ببطاقة الشبكة فى جهاز الحاسب

الأطراف RO SR1 (الموضوع فيها سلك فى الوحدة) هى التى تستخدم للتوصيل مع وحدة توصيل مركزية أخرى لزيادة عدد الأجهزة أو وضع جهاز معيد فى الشبكة بتوصيله بها .



نموذج آخر لوحدة توصيل مركزية

وحدة التوصيل المركزية فى شبكة (توكن رنج)

وصلة كابل البيانات

هى وصلة تستخدم للأغراض التالية :

* إنهاء أطراف زوجى الكابل المجدول الأسلاك .

* التزاوج مع وصلة أخرى مشابهة .

* عندما لا تكون هذه الوصلة مغلقة يجب استخدام وصلات تقصير لوصل الكابل الأحمر بالكابل البرتقالى والكابل الأسود بالكابل الأخضر لحماية توصيلات الحلقة .

وصلة هاتف ثلاثية الأزواج

تستخدم فى المجالات التالية :

* إنهاء أطراف الازواج الثلاثة لكابل هاتف مجدول الأسلاك .

* مع وصلة بثمانية أوضاع (RJ-11) .

* تستعمل مع كابل نوع 2 أو نوع 3 .

وصلة هاتف رباعية الأزواج

* لإنهاء أطراف الأزواج الأربعة لكابل الهاتف المجدول الأسلاك .

* تستعمل مع كابل نوع 2 أو نوع 3 .

لوحة سطحية نوع 1

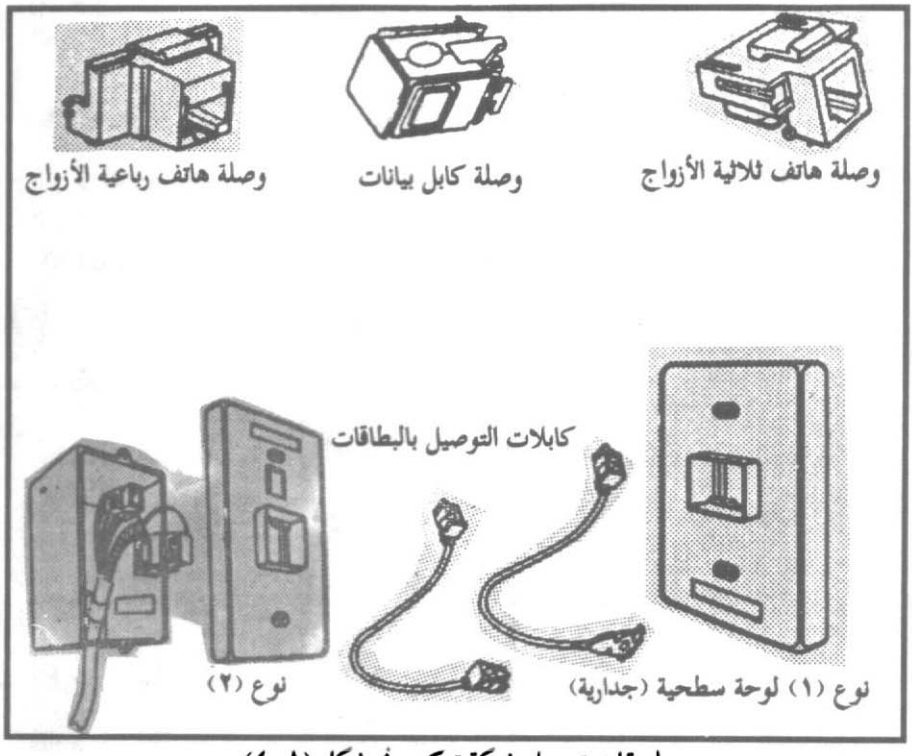
* لوصلات البيانات فقط .

* لإنهاء كابل من نوع 1 .

لوحة سطحية نوع 2

* لوصلات البيانات والهاتف .

* لإنهاء كابل من نوع 2 أو 3 .



ملحقات توصيل شبكة توكن رنج شكل (٨-٤)

كابل وصل

يتضمن كابل الوصل وصلتى بيانات فى طرفيه ويستعمل ككابل بين وحدات الوصول المتعددة للمحطات فى خزن التوصيل أو ككابل تطويل فى مناطق العمل ويتوافر فى أطوال: ٢,٤ ، ٩,٠ ، ٢٣ ، ٤٦ متر .

كابل بطاقة الشبكة

يبلغ طوله ثلاثة أمتار ويحتوى على وصلة حرف D فيها ٩ إبر على أحد الطرفين ووصلة بيانات على الطرف الآخر ، ويستعمل هذا الكابل لوصل بطاقة الشبكة الموجودة فى الحاسب الشخصى مع كابل الشبكة أو يتم توصيله مباشرة مع وحدة الوصول المتعدد للمحطات MAU .

قواعد التوصيل

يمكن أن تكون عملية توصيل كابل شبكة عمل محلية نوع Token-Ring معقدة نسبيا إذ يوجد عدة مصطلحات ومراجع يجب فهمها قبل محاولة تحديد أطوال أسلاك التوزيع بين الوحدات ومعاملات توصيل أسلاك الشبكة .

خزينة التوصيل

هى مكان لتجميع الكابلات الموصلة بالمحطات الفرعية وأجهزة الخدمة فى الشبكة ، وتستخدم خزينة التوصيلات لتوفير بيئة منظمة لتوزيع الكابلات حتى يمكن توصيل مجموعة الكابلات بسهولة وصيانتها بيسر ، فكابل شبكة العمل المحلية من نوع حلقة الشارة Token-Ring يتم مده فى العادة من موقع محدد (مركزى) ضمن المبنى ويعرف هذا الموقع المركزى باسم خزينة التوصيلات ويتضمن هذا الموقع عادة لوحة توصيل أو مجموعة توزيع الكابلات وفيها تتواجد وحدة الوصول المتعدد MAU التى توضع فيها كابلات التوصيل بالأجهزة فى الشبكة .

قياس الحلقة الرئيسية

يتحدد قياس الحلقة الرئيسية بمجموع الأطوال الإجمالية لكابلات التوصيل المستخدمة لتوصيل الوحدات وتعرف الحلقة الرئيسية بأنها هى مسار الكابلات المستعملة لتوصيل وحدات الوصول المتعدد MAU بينيا أما قياس الحلقة الإجمالية فهو قياس الحلقة الرئيسية بالإضافة إلى مسافات كابلات التوزيع .

طول التوزيع

كابل التوزيع هو الكابل المستعمل لوصل منفذ وحدة الوصول المتعدد MAU إلى لوحة توزيع موضوعة على أحد جدران الغرفة أو هو الكابل المستخدم لوصول منفذ وحدة الوصول المتعدد مباشرة إلى محطة عمل فى الشبكة .

للحصول على أطوال التوزيع الصحيحة عند تركيب شبكة عمل محلية نوع

حلقة الشارة (توكن رنج –Token -Ring) فإنه يجب معرفة أن طول الحلقة الرئيسية يتأثر بشكل أساسى بعدد وحدات الوصول المتعدد الموجودة فى خزينة التوصيلات ، وهو يؤثر بدوره مباشرة على مسافات التوزيع التى يمكن الحصول عليها فى الشبكة .

لذلك كلما زاد عدد وحدات الوصول المتعدد فى الشبكة كلما أصبح طول التوزيع الأقصى المدعوم بهذا التشكيل أقصر ، ويتغير طول التوزيع الأقصى عكسيا مع طول الحلقة الرئيسية فى الشبكة التى لا تحتوى على معيدات كما أن العدد الزائد لخزائن التوصيل يقصر مسافات كابل التوزيع المسموح بها .

يجب عموما أن تكون مسافات كابل التوزيع محدودة بمائة متر (٣٣٠ قدم) لكابل IBM نوع 3 ، ويجب توخى الحذر عند تجاوز هذه المسافة لأن المسافة الأطول من مائة متر قد تحد من إمكانية توسيع النظام فى المستقبل .

تعتبر أطوال الكابل التى تصل وحدات الوصول المتعدد MAU أنها «طول الحلقة الرئيسية» فإن عدد وحدات الوصول المتعدد يؤثر على طول الحلقة الرئيسية أما مسافة نقل البيانات التى يمكن الحصول عليها من كابل التوزيع فهى تتأثر عكسيا بطول الحلقة الرئيسية لذلك كلما زاد عدد وحدات الوصول المتعدد فى الحلقة الرئيسية تقل المسافة المقترحة لأطوال كابل التوزيع .

وحدات الوصول المتعددة المحطات (MAU)

هذه الوحدات عبارة عن أجهزة سلبية فهى لا تعيد توليد الإشارات ولذلك فإن زيادة عدد وحدات الوصول المتعدد الموصلة على التوالى فى الحلقة تؤدى إلى زيادة توهين الإشارة . وبالتالى تقصير مسافة كابل التوزيع القصوى .

معيدات الشبكة Token-Ring

هى أجهزة إيجابية تستخدم كابلات توصيل نحاسية أو كابلات من الألياف الضوئية ، وأساس استخدامها فى الشبكة هو تطويل المسافات بين خزائن

التوصيل لكن يجب معرفة أنه فى حالة استعمال معيد أساسه كابل نحاسى فإنه يعد كمحطة عمل واحدة أما فى حال استعمال معيد أساسه كابل ألياف ضوئية فإنه يعد كمحطتى عمل فى الشبكة .

يبين الجدول أدناه بعض أرقام التشكيل الاساسية أما بالنسبة إلى تركيبات الكابل نوع 1 فالقانون الواجب تذكره هو قانون المئة متر ، يعنى ذلك أنه يجب أن لا يتجاوز طول كابل التوزيع 100 متر .

نوع الكابل	عدد العقد بالحلقة	عدد خزائن التوصيل بالحلقة
كابل خاص بالبيانات نوع 1 أو 2	260	12
كابل خاص بالأصوات نوع 3	72	2

٨-٨- الشبكة ARCNET

شبكة الآركنت هى مخطط لمشاركة أوساط الاتصال ذات حلقة منطقية يعمل على مراسم (بروتوكول) مرور الشارة المعدل Token-Passinng-Modifiedحيث تدور رسالة خاصة (رسالة وصول) حول شبكة الحلقة المنطقية بترتيب من أسفل تعريف فى الشبكة إلى أعلى تعريف فيها .

توصيل شبكة آركنت يتيح وجود تجمع هرم من وحدات التوصيل المركزة وتستخدم الشبكة أسلوب البث الإذاعى فى التوصيل المنطقى ، وبرغم أنها تستخدم نظام تمرير الشارة إلا أن هذا النظام يختلف عن تمرير الشارة فى نظام شبكة حلقة الشارة (توكن رنج) فى أنه بدلا من تمرير الشارة من محطة إلى أخرى فإنه يجعل إحدى المحطات تبث رسالة إذن الإرسال إلى غيرها فى الشبكة.

كل بطاقة من بطاقات شبكة آركنت يجب أن يكون لها رقم تعريفى معين

يتم ضبطه باستخدام مفاتيح فى البطاقة ولا توجد علاقة بين رقم تعريف البطاقة الموجودة فى جهاز وبين مكان الجهاز فى الشبكة أو غيرها من الخصائص المادية.

يكون جهاز التحكم فى الشبكة (خادم الشبكة) هو الجهاز الذى يحتوى على بطاقة شبكة لها أصغر رقم تعريفى ، ويكون هذا الجهاز هو الجهاز الذى يرسل الشارة إلى كل محطة مانحاً الإذن بالإرسال .

عندما تستلم محطة من المحطات إذن الإرسال فإنها إما أن تقوم بإرسال البيانات أو تبقى صامتة ، وفى حالة صمتها يقوم مركز التحكم (جهاز الخدمة الرئيسى) بعد ذلك بإرسال شارة الإذن إلى المحطة التالية وفق التتابع العددى لأرقام التعريف فى البطاقات الموجودة فى المحطات الفرعية .

عندما يتم توصيل محطة جديدة مع الشبكة تقوم جميع المحطات بإعادة بث أرقامها فى عملية تسمى بعملية إعادة تشكيل الشبكة لترتيب توزيع إذن الإرسال فى الشبكة .

من الأشياء المهمة فى شبكة آركنت ضرورة وجود كتيب دليل البطاقة لضبط أرقام البطاقة وتسجيل أرقام كل بطاقات محطات الشبكة .

الخصائص العامة

شبكة الآركنت ARCNET عبارة عن شبكة محلية أساسية النطاق توفر نقلا جيدا لحزم البيانات المتغيرة الأطوال عبر مدى واسع من أوساط الاتصالات (كابل محورى ومجدول غير مدرع وألياف ضوئية) ، ويتم التحكم بالوصول إلى وسط الاتصال عن طريق رسالة تمر عبر شبكة حلقة منطقية مبنية على توصيل خطى (موصل عمومى) طبيعى ١ هيكل شجرى .

تدعم مراسم (بروتوكول) شبكة الآركنت ARCNET الاتصالات بين عدد من محطات العمل يصل إلى ٢٢٥ محطة بمعدل نقل البيانات يبلغ ٢,٥

ميجابت فى الثانية حزم بيانات يتجاوز طول كل منها ٥٠٨ بايت .

يجب ألا يتجاوز وقت تأخير المسار الإجمالى (أقصى زمن لمرور الشارة بين أى عقدتين فى شبكة عمل محلية) ٣١ ميكروثانية لأن تجاوز الحد الأقصى لزمن مرور الشارة يؤدى إلى تعطل الشبكة بسبب إمكانية تجاوز وقت التأخير الأقصى المسموح به لتضبيطات وقت التوقف المؤقت فى بطاقة شبكة العمل المحلية ، وهناك حل لهذه المشكلة بوجود ثلاثة مستويات لتوصيل وقت التوقف المؤقت فى بطاقة شبكة الآركنت تسمح بالتشغيل على كابل أطول وبالتالى على زمن تأخير أكبر .

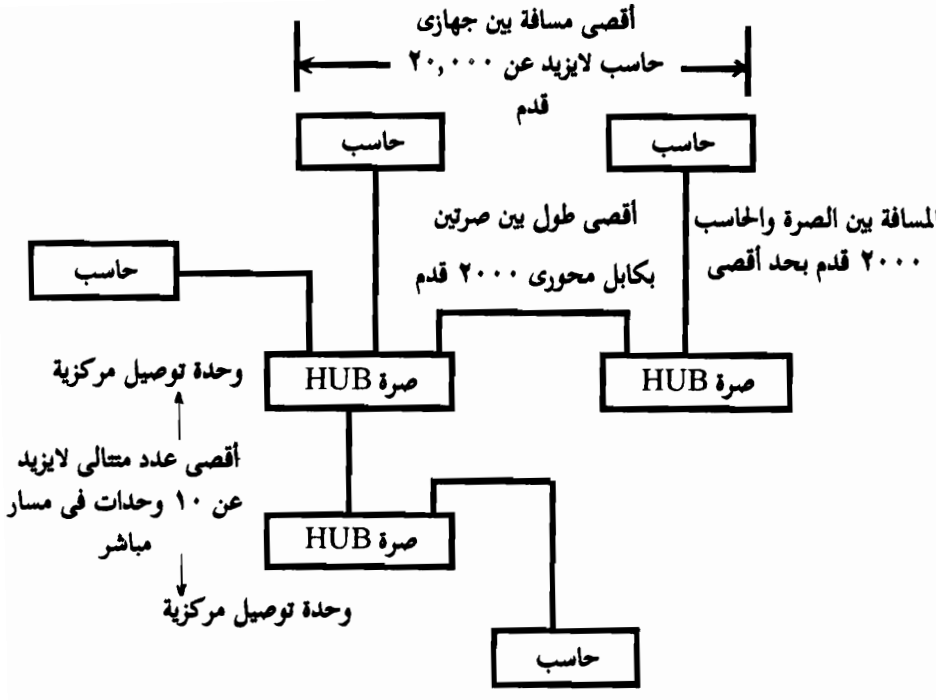
المراسم (البروتوكولات) المستخدمة فى شبكة الآركنت تعد من نوع أنظمة البث ففى نظام البث تستقبل كافة المحطات إشارات مرسلة من محطة أخرى فى نفس الوقت تقريبا ولا تدور رسالة الوصول فعليا حول الحلقة لكنها تبث عبر الشبكة ولن تستجيب لهذه الرسالة أو هذا البث إلا المحطة التى وجهت إليها الإشارة عن طريق أسلوب معين يعرف باسم معرفة المقصد الذى يجعل كافة المحطات العاملة فى الشبكة غير الموجهة إليها الرسالة أن الشارة غير موجهة لها وبالتالى تبقى صامتة لا تتفاعل مع محتويات الرسالة .

بما أن مراسم (إجراءات نقل البيانات) شبكة الآركنت هى مراسم تمرير رسائل الوصول فإن حق الإرسال على وسط الاتصال يمرر من محطة إلى أخرى بطريقة متناسقة ومحددة مسبقا وهذا دلالة على الطبيعة التحديدية لهذه الإجراءات وذلك لوجود فترة انتظار مضمونة بين طلبات رسائل الوصول .

كابلات شبكة آركنت

الكابل المحورى RG-62A/U

إن توصيل الكابل المحورى (RG-62A/U) لشبكة آركنت هو الطريقة الاكثر شيوعا للتوصيل البينى للاجهزة فى هذه الشبكة .



قواعد توصيل شبكة آركنت بكابل محورى(شكل ٨-٥)

مواصفات الكابل :

كابل متحد المحور من نوع RG-62A/U-LUH,RM93 له مقاومة ٨٣ أوم .

قواعد عامة لتوصيل الكابل

* يصل طول كل قطعة كابل منفردة إلى (٦٠٠ متر / ٢٠٠٠ قدم) .

* أقصى مسافة بين أى عقدتين لايتجاوز (٦٧٠٠ متر / ٢٢٠٠٠ قدم) .

* أقصى مسافة بعيدا عن أى منفذ لوحدة توصيل مركزية خاملة لا يزيد عن (٣٠ متر / ١٠٠ قدم) .

* أقصى عدد من وحدات التوصيل المركزية بين محطتى عمل لا يزيد عن ١٠ .

* يجب أن تكون مقاومة وحدة إنهاء طرف المنفذ غير المستعمل من وحدة التوصيل المركزية الخاملة ٩٣ أوم .

* يمكن وصل أية وحدة توصيل مركزية خاملة بأخرى خاملة .

* يمكن وصل أية وحدة توصيل مركزية نشطة بأخرى نشطة أو خاملة .

يمكن توصيل الكابل المحورى أيضا فى توصيل (توبولوجى) خطى مع اتباع التالى :

* أقصى طول للخط (٣٠٠متر / ١٠٠٠قدم) .

* يجب وصل طرف من طرفى الخط الموصل العمومى بوحدة نهاية ذات مقاومة ٩٣ أوم .

* يجب وصل وصلة BNC حرف T مباشرة ببطاقة الشبكة فى الحاسب ويجب أن تكون مقاومتها ٩٣ أوم .

توصيل الكابل المجدول

التوصيل بكابل مجدول الأسلاك فى شبكة آركنت يعتبر اقتصاديا يتميز بالمرونة وحسن الأداء ويمكن أن يكون التوصيل نجميا موزعا أو خطيا وهو الأكثر استعمالا فى معظم الشبكات فى الوقت الراهن .

مواصفات الكابل

مقاومة الكابل ١٠٥ أوم غير مدرع

قواعد توصيل الكابل

* أقصى طول لكل قطعة كابل منفردة (١٢٠ متر / ٤٠٠قدم) .

* أقصى عدد من وحدات توصيل مركزية بين محطتى عمل لا يزيد عن ١٠ .

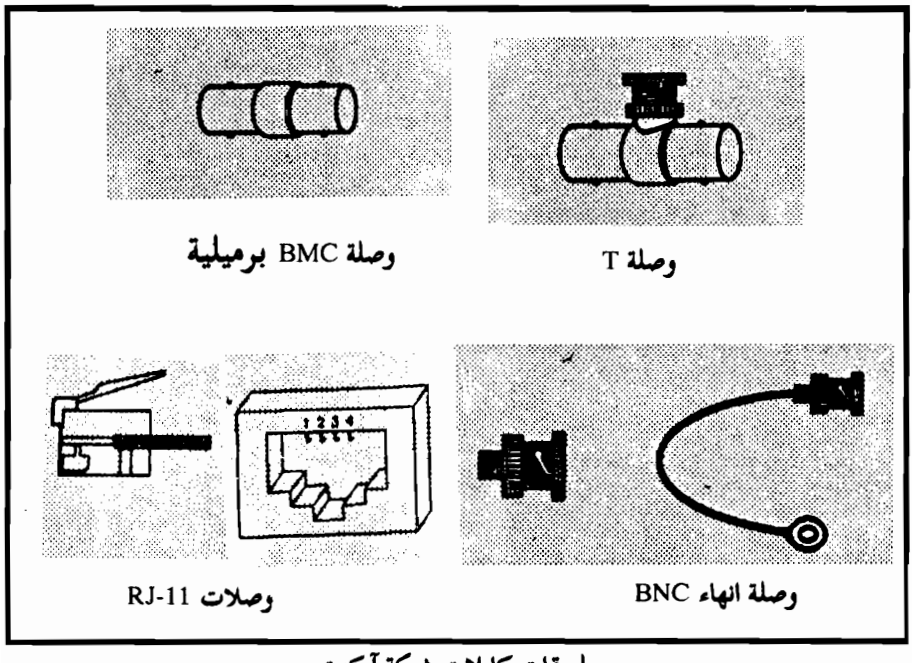
* الطول الأقصى للشبكة لا يتجاوز ١٣٤٠ متر/ ٤٤٠٠قدم .

* أقصى عدد من محطات العمل لكل قطعة كابل منفردة فى توصيل (توبولوجى) خطى لا يزيد عن ١٠ .

* أقل مسافة بين بطاقتين فى توصيل (توبولوجى) خطى لاتقل عن ٨متر .

* أقصى طول لكل قطعة كابل كموصل عمومى فى توصيل (توبولوجى) خطى لا يتجاوز ١٢٠ متراً .

ملحقات توصيل الكابل



ملحقات كابلات شبكة آركنت

شكل ٨-٦

وصلة BNCحرف T

تستعمل لربط بطاقة الشبكة الموجودة داخل الحاسب الشخصى مع الكابل المحورى .

وصلة BNCبرميلية

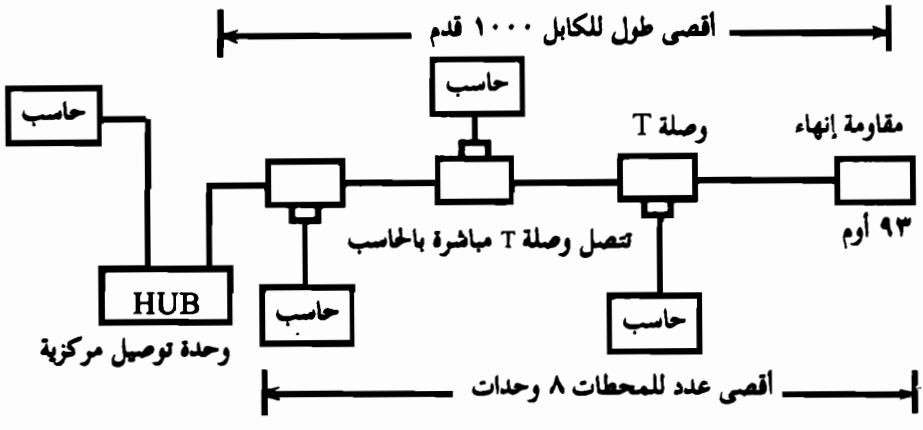
تستعمل هذه الوصلات مع الكابل RG-62A/U لوصل قطعتين من الكابل معاً ، ويجب أن تكون مقاومة هذه الوصلة عند استعمالها فى شبكة آركنت ٩٠أوم .

وصلة نهاية BNCالتوصيل

تستعمل لإنهاء المنافذ غير المستعملة للمحافظة على التوازن الصحيح للمقاومة .

وصلات RJ-11

هذه الوصلات هى ما يجب أن تختاره عند تركيب شبكة عمل محلية آركنت بكابلات مجدولة .



توصيلة آركنت فى نظام خطى

٨-٩- منطق التوصيل (توبولوجي) وانتقاء الكابلات

هناك عدة اعتبارات يجب أخذها فى الحسبان عند شراء وتركيب شبكة عمل محلية ومن البديهى أن يكون تحليل الاحتياجات والتأكد من صلاحية الأنظمة قد تم قبل مرحلة الشراء ، وهذه الاعتبارات تنظم مكان العمل ودراسة

حركة المرور المتوقعة واختيار نظام تشغيل الشبكة وملافاة التشويش الكهرومغنطيسى ومرونة مكان العمل والتوسع المتوقع واقتصاديات التشغيل وأداء شبكة العمل المحلية وغيرها من الاعتبارات التى نوجزها فى التالى .

تنظيم مكان العمل

إن ترتيب مكان العمل قد يلائم نفسه أسلوب توصيل (توبولوجى) معين ذلك أن إحدى الحجرات قد تناسب التوصيل الخطى لشبكة الأثير بينما قد يكون من الأفضل توصيل مكتب مقسم إلى عدة أقسام بطريقة التوصيل النجمى أو فى هيكل شجرى .

حركة المرور المتوقعة

بعض مراسم (بروتوكولات) الوصول تناسب عمليات نقل البيانات بكميات كبيرة أكثر من غيرها فعند تشغيل برامج تحتاج إلى تبادل لكميات كبيرة من البيانات مثل الرسم والتصميم باستخدام الحاسب CAD فإن اختيار شبكة الأثير قد يكون أفضل أما إذا كان النظام يشمل عمليات تبادل للبيانات بشكل تفاعلى فى حزم بيانات صغيرة كما فى أنظمة نقاط البيع فقد تكون شبكة آركنت هى الأفضل للاختيار .

الخبرة السابقة

قد يكون للمستخدم خبرة سابقة فى التعامل مع شبكة العمل المحلية بصفة عامة وقد تكون له خبرة سابقة فى شبكة معينة لذا فإن الاعتبار الأرجح هو الاستفادة بالخبرة السابقة سواء فى الشبكة أو فى نظام التوصيل .

التوصيل الموجود مسبقا

قد تكون هناك توصيلات فعلية فى أحد المبانى المطلوب وضع شبكة فيه ومن المفضل بطبيعة الحال الاستفادة من التوصيلات السابقة لتقليل التكلفة وتوفير الوقت .

اختيار نظام تشغيل الأجهزة والشبكة

فى حالة ما إذا كان نظام التشغيل قد اختير مسبقا فيجب توخى العناية لاختيار بطاقة الشبكة التى تحقق أعلى أداء مع نظام التشغيل المقترح مع العلم أن نوع البطاقة يحدد المراسم المستخدمة لأنها برامج موجودة فى داخل البطاقة مبيتة فيها كما أن نوع البطاقة يحدد بالتالى أسلوب التوصيل (توبولوجى) الأنسب بناء على نوع المراسم علما بأن نظام التشغيل لا يعتمد على الشبكة بصفة عامة .

التشويش الكهرومغنطيسى

ان الأماكن المعرضة لتشويش كهرومغنطيسى شديد ليست بطبيعة الحال هى الأماكن التى يتم تركيب شبكة فيها فإذا حتمت الظروف تركيب شبكة فيها فإن الكابلات مجدولة الأسلاك غير المدرعة لا تناسبها بحال ففى هذه الأماكن يجب تركيب كابل محورى أو حتى كابل ألياف ضوئية إذا سمحت الميزانية بذلك .

مرونة مكان العمل

قد تجرى تغييرات دورية لترتيب مكان العمل وفى هذه الحالة يجب التحرى عن الناحية الاقتصادية لتوصيل المكاتب المختلفة ومواقعها فى الشبكة .

التوسع المتوقع

تتوسع شبكات العمل المحلية على الدوام إلى مستويات أعلى من المخطط لها أصلا فى بداية التجهيز لذا يجب أخذ تطور متطلبات الاتصالات فى الحسبان خلال فترة زمنية معقولة لا تقل عن سنوات خمس قادمة وهو أمر يستدعى معرفة البنية المثلى للكابلات وتوصيلاتها ونوع الشبكة وإمكانياتها التى تضمن التوسع المتواصل فعدد محطات العمل يلعب دورا يعادل فى الأهمية التقنية المعتمدة فمثلا عند تقدير إضافة جهازين من نوع IBM AS/400 المتوسط

المدى فإن اختيار شبكة حلقة الشارة Token-Ring سيكون مناسبا ، أما الشبكات التى يجب أن تتصل بالوحدات DEC VAX فإنها ستكون مدعومة أفضل من محيط شبكة الأثير من نوع Ethernet (DECnet) .

اقتصاديات التشغيل

من البديهى أن يكون الاعتبار الأهم عند شراء شبكة هو تكلفتها واقتصاديات تشغيلها وهو الأمر الذى يحدد إلى حد كبير كابلات شبكة العمل المحلية وبطاقاتها ونظام توصيلها ونظام عملها واحتياجات التوسع فيها .

٨-١٠ أداء شبكة العمل المحلية

إن قدرات الأداء المتوقعة من الشبكة المحلية مهمة للغاية ويجب دراستها جيدا لأنها تلعب دورا مهما فى عملية الانتقاء ، ويستخدم معدل نقل البيانات المعتمدة كمعيار بالإضافة إلى معايير أخرى متعددة ففى الشبكات الثلاث التى تم التعرض لها فى هذا الجزء كانت معدلات نقل البيانات كالتالى :

شبكة آركنت ARCNET -2.5 ميجابت بالثانية .

شبكة حلقة الشارة Token-Ring - 4.0 أو 16.0 ميجابت بالثانية .

شبكة الأثير Ethernet -10.0 ميجابت بالثانية .

لكن هناك عدد كبير من الدراسات والمراجع التى تحدد ما يجب أن تكون عملية اداء شبكة عمل محلية وتحديد الفروق بين مراسم الوصول إلى الشبكة وبطاقات الشبكات المختلفة واعتبارات الأجهزة العاملة كمحطة خدمة رئيسية والأجهزة العاملة كمحطات عمل فرعية ومع أن هذه الدراسات والمراجع مهمة إلا أنها لا تحدد الأداء بصورة جازمة إلا أنها أداة مهمة للتقييم الإجمالى للأداء.

ومن وجهة نظر مستعمل الحاسب فإن المؤشر الأهم للأداء هو وقت

الاستجابة أما من وجهة النظر الفنية فالعامل الرئيسى هو الكمية الإجمالية من البيانات المنقولة خلال وحدة زمنية معينة .

وهناك عامل آخر يعتمد لتحديد أداء الشبكة هو الكفاءة وهى متوسط كمية البيانات نسبة إلى البيانات الإضافية الإدارية المنقولة خلال فترة زمنية محددة فمثلا تقوم آركنت بإرسال حزمة بيانات من ٥١٢ بايت إلى وسط الاتصال لكل طلب رسالة وصول يبلغ مجموع البيانات الفعلية فيها ٥٠٨ بايت أما الباقى وهو ٤ بايت فيعتبر بيانات إدارية وعليه فإن كفاءة شبكة آركنت يمكن حسابها على النحو التالى :

الكفاءة = (٥٠٨ / ٥١٢) × ١٠٠ = ٩٩,٢٪

يدل ذلك على أن آركنت بالرغم من معدل نقل البيانات المنخفض نسبيا فيها إلا أن الكفاءة عالية فيها .

من هذا نخلص إلى أنه عند انتقاء تشكيل معين للشبكة فمن المهم البحث عن التوازن الصحيح بين معدل نقل البيانات وكفاءة النقل وتواجد خيارات الاتصالات .

٨-١١- مقارنة بين نمط تمرير رسائل الوصول ونمط التنافس على الوصول

إن تمرير رسائل الوصول والتنافس على الوصول مفهومان لمراسم (بروتوكول) الوصول فى شبكة عمل محلية يتحكمان فى حق محطة العمل فى إرسال بيانات عبر وسط الاتصال .

إن أنظمة تمرير رسائل الوصول مثل مراسم (بروتوكولات) حلقة الشارة وآركنت ARCNET , Token-Ring توفر الحق فى إرسال بيانات من خلال تعريف رسالة اتصال حرة (تتابع معين ووحيد من البتات) للمحطة المرسلة ، وتدور رسالة الوصول حول حلقة طبيعية أو منطقية بتتابع محدد مسبقا وعندما

تستلم محطة ما رسالة الوصول الحرة يكون لهذه المحطة حق فى إرسال بيانات على الكابل بينما يجب أن تبقى فى هذا الوقت كافة المحطات الأخرى صامتة عن الإرسال .

تضمن أنظمة تمرير رسالة الوصول حصول كل محطة عمل على رسالة خلال فترة زمنية محددة وبالتالى فإن هذه الأنظمة توضع فى الاعتبار على أنها أنظمة محدودة نظرا لتتابع اتصالاتها المبنى على أساس محكم أو (محدد) .

أما أنظمة التنافس على الوصول فى الأثير CSMA/CD Etheret فتعطى حق الوصول على أساس أن من يصل أولا يحظى بحق الإرسال أولا لذلك فإن كافة محطات العمل فى الشبكة (تستمع) قبل أن تبدأ فى الكلام (الإرسال) لضمان خلو القناة من الرسائل ، وبعد أن تحدد محطة عمل أن القناه خالية يمكنها أن تبدأ فى الإرسال .

عندما يحدث تصادم فإن بطاقة الشبكة تحس بالتداخل على شكل ارتفاع فى الجهد على خط الاتصال فتتراجع المحطات المتصادمة عن الإرسال وتنفذ توقفاً شبه عشوائى ويعتمد التوقف على عنوان كل محطة فى الشبكة وهو بالتالى عنوان منفرد وحيد لكل محطة عمل وهو ما يضمن عدم عودة المحطات المتصادمة إلى الشبكة فى نفس الوقت .

يمكن أن يحدث التصادم بسبب التأخر الزمنى فى الإشارة المنقولة الناتج عن ازدياد طول الكابل فمن الممكن أن تبدأ محطة عمل موجودة فى أقصى طرف الكابل بالإرسال فى نفس الوقت الذى تبدأ فيه المحطة الموجودة فى الطرف المقابل من الكابل بإرسال إشارة حاملة ، وبسبب طول الكابل تنتقل الإشارات على مسار طويل يؤخر وصولها فلا ترى المحطة الأخرى هذه الإشارة فى هذه الحالة فإن المحطة الأخرى ستبدأ الإرسال أيضا .

يسمى زمن تأخر انتقال الإشارة من طرف الكابل إلى الطرف الاخر باسم

زمن التداخل ويخصص لكل قطعة كابل فى شبكة عمل محلية وقت تداخل أقصى ولاتكون شبكة العمل المحلية حساسة للتصادم إلا أثناء هذا الوقت وإذا كانت محطة عمل بدأت فعلا فى إرسال بيانات خلال هذا الوقت فإن المحطة تكون قد اكتسبت حق الإرسال عبر القناة لترسل ما تبقى من البيانات دون أية منافسة .

يتبين مما تقدم أن أنظمة التنافس على الوصول إلى وسط الاتصال تؤدى وظيفة الاتصال بشكل أفضل (تصادم أقل) عندما يكون متوسط حجم البيانات متجاوزاً لوقت التداخل إضافة إلى ذلك فبما أن المحطات التى لها متطلبات اتصال فورية موجودة ضمن التنافس على الكابل فإن هذا النظام يستعمل وسط الاتصال بأكفأ ما يمكن ففى محيط تمرير رسائل الوصول يتحتم على المحطات انتظار دورها فى الإرسال حتى ولو لم يكن لدى بقية المحطات أية متطلبات إرسال فإنها تستلم رسالة الوصول وتمررها إلى المحطة التالية .

٨-١٢- اعتبارات توصيل الكابلات

الكابلات المجدولة الأسلاك غير المدرعة

أصبح الكابل المجدول الأسلاك غير المدرع (UTP) الخيار الأفضل لمراسم أو بروتوكولات الوصول إلى شبكة عمل محلية وسوف يواجه التوصيل بواسطة هذا الكابل مشاكل عديدة إذا لم يتم التخطيط له بطريقة صحيحة .

يمكن أن يكون من الصعب انتقاء زوج الأسلاك المناسب من بين أزواج الكابل المتعدد الأزواج ولتلافى الصعوبة يتم الرجوع إلى رموز الألوان الموجودة ضمن المواصفات القياسية الغربية الكهربائية للكابلات كمرجع لانتقاء أزواج الأسلاك المجدولة إذ أن الانتقاء غير الصحيح لزوج منفصل من كابل متعدد الازواج قد يؤدى إلى تعطل الشبكة .

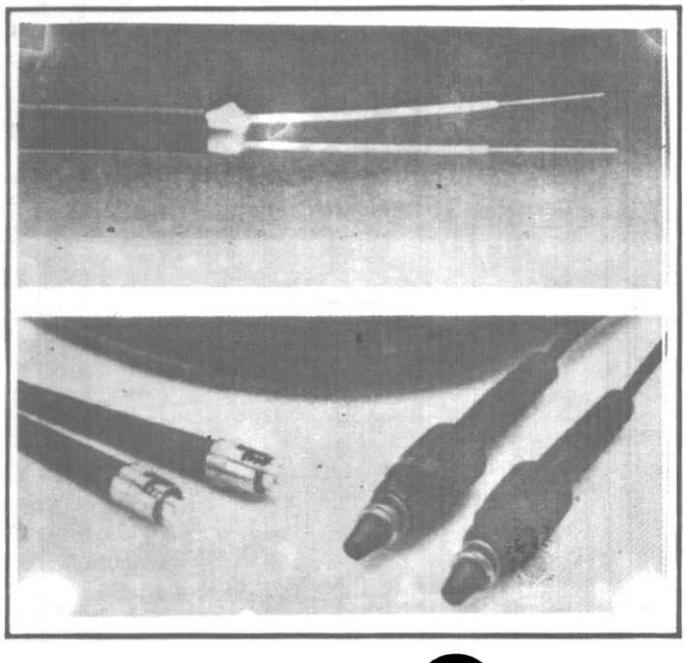
يجب توصيل الأرضى جيدا بكافة وحدات التوصيل المركزية ووحدات

الوصول المتعدد ووحدات التركيز والمعيدات وغيرها من عناصر الشبكة للمحافظة على مناعة الشبكة ضد التشويش الكهرومغناطيسى .

من بين كافة أنواع كابلات التوصيل المناسبة للتوصيل البينى لشبكة عمل محلية فإن الكابل المجدول غير المدرع هو أكثر أنواع الكابلات تأثرا بالتشويش الكهرومغناطيسى مما يسبب دخول إشارات دخيلة إلى نظام التوصيل وبالتالى إلى الشبكة .

تجدر الإشارة إلى أن كافة أنظمة كابلات التوصيل (باستثناء الألياف الضوئية) مشكوك بأمرها كسبب للتشويش الكهرومغنطيسى ويمكن أن يأخذ هذا التشويش عدة أشكال .

لا تحتوى معظم المواقع على وثائق دقيقة عن مسافات الكابلات والكابلات المستخدمة فى كل مسار وسوف يؤدى ذلك إلى حدوث ارتباك عند محاولة إجراء توصيلات جديدة لذلك يجب وضع مخطط كامل لمسارات الشبكة وتوصيلات كابلاتها ، وهذا الكلام ينطبق على كافة أنواع الكابلات .



فى الصورة العليا من الرسم تعرض نماذج فعلية من كابلات الألياف الضوئية ويلاحظ إحاطتها بغلاف من مادة للتقوية من الكفلار أو صلب لا يصدأ وفى الصورة السفلية شكل لكابل الألياف الضوئية متصل بوصلة توصيله فى الشبكة مع البطاقة .

باختصار فإن توصيل كابل مجدول الأسلاك غير مدرع لشبكة محلية يمكن أن يكون مفيداً واقتصادياً جدا إذا خطط لذلك بروية ودقة .

إن نظام الكابل وبطاقات الشبكة ووحدات التوصيل المركزية المستعملة لتوصيل الشبكة هى من أهم عناصر نظام التوزيع لشبكة عمل محلية فبدون بطاقات يمكن الاعتماد عليها وبدون نظام كابلات جيدة لن يتم الحصول على شبكة عمل محلية .

الكابل المحورى

التوصيل بكابل محورى هو أيضا واحد من المخططات السهلة لتوصيل الكابلات لأنه لا يوجد إلا تلامس واحد لكل وصلة .

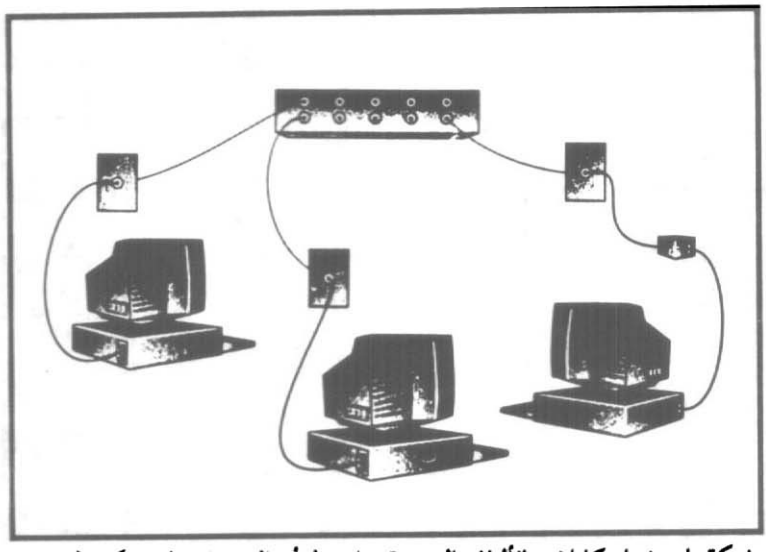
يجب التأكد من تركيب الكابل المحورى الصحيح للمراسم أو البروتوكول المطلوب دعمه ففى شبكة آركنت يستخدم كابل محورى RG-6/U بمقاومة قدرها ٩٣ أوم ، أما مع شبكة الأثير بمراسم 10BASE Ethernet فيستعمل الكابل المحورى RG-58A/U بمقاومة قدرها ٥٠ أوم ويستعمل لمراسم شبكة الأثير Ethernet كابل الاتصال الرئيسى السميك Ethernet بمقاومة 50 أوم مع ملاحظة أنه فى محيط الأثير Ethernet بصفة عامة يجب إنهاء كل من طرفى قطعة موصل عمومى بمقاومة نهاية قدرها ٥٠ أوم .

كابل الألياف الضوئية

لكابل الألياف الضوئية أربع فوائد تتفوق بها على الكابلات المعدنية الأخرى هى :

١ – الأداء
٢ – المناعة ضد التشويش الكهربائى
٣ – الحجم
٤ – الوزن

كما أن كابل الألياف الضوئية يدوم أكثر من الكابلات المعدنية لأن الزجاج لا يتعرض للصدأ.



توصيل شبكة باستخدام كابلات الألياف الضوئية ويلاحظ أن التوصيل على شكل نجمى Star وأن الكابلات يتم توصيلها بوحدة توصيل مركزية كما أن الكابلات تتصل عن طريق وحدة صغيرة توضع فى جدار الغرفة ومنها إلى بطاقة الشبكة فى خلفية صندوق النظام للحاسب.

توصيل الألياف الضوئية فى شبكة نجمية

بالرغم من أن كابل الألياف الضوئية يدوم أكثر من غيره إلا أنه يتعرض للأضرار بسهولة أثناء التركيب إذ أن الطاقة الضوئية تضيع عند وجود قطع فى موجه الموجات الليفى أو انثناؤه وتحدث هذه المشكلة عند إجهاد الكابل بأكثر مما يتحمل أو ينثنى بأكثر من انحناء شعاع المسموح به وذلك أثناء التركيب لذلك يجب توخى الحيطة والحذر عند التعامل مع كابل الألياف الضوئية .

إن أعمال التشطيب فى توصيلات كابل الألياف الضوئية مهمة جدا لأداء الكابل فالوصلات المركبة بشكل غير صحيح مع ميل زواياها الغير دقيق والصقل غير الجيد ، كل هذه العوامل تزيد من كمية الطاقة الضوئية المفقودة ووجود هذه المشاكل فى وصلة تجعلها غير قادرة على توفير أيه مسافة نقل معقولة .

إن مصدر الضوء المستعمل للألياف الضوئية فى شبكة عمل محلية قريب من تردد الأشعة تحت الحمراء وبالتالى لا يرى الضوء مع طول الموجة هذا بالعين

المجردة ويؤدى التعرض له إلى ضرر العين لذلك يجب تجنب النظر المباشر إلى طرف الليفية الضوئية .

إذا لزم اختبار تواصل وصلة ألياف ضوئية لفحصها فى ظل ظروف عمل فعلية يتم اختبارها بعد فصل طرفيها ثم توجيه ضوء عادى مشعا لأحد الأطراف فإذا خرج الضوء من الطرف الآخر تكون الوصلة سليمة ، والطريقة الأخرى لفحص وصلة هى استخدام مقياس الانعكاس الضوئى زمنى النطاق (OTOR) ومع أن هذا الجهاز غالى الثمن إلا أنه يعطى القياس الفعلى لفقد الطاقة الضوئية ويحدد نوعى النقل لكابل الألياف الضوئية .

كابلات الألياف الضوئية الموصى باستعمالها مع شبكة آركنت ARCNET هى :

* ألياف مزدوجة
* نمط متعدد
* وصلات SMA905 أو SMA906
* قلب 100/ 140 و 62.5/ 125 ميكرومتر/ كابل ألياف ضوئية بقطر مصفح.

مع ملاحظة أن من بين تحديدات المسافات أن الأطوال من الطرف إلى الطرف للشبكات المكونة من كابلات ألياف ضوئية فقط ، تكون عادة أقصر منها فى الشبكات المكونة من كابلات اتصالات نحاسية .

٨-١٣- تطبيق عملي لتركيب شبكة الإيثرنت

يستعرض المثال التطبيقى واحدة من البطاقات التى تعمل على شبكة الإيثرنت ويصفها كتاب دليل الاستخدام الخاص بها على أنها بطاقة تعمل كحاكم وصلة بيانات data Link Controller تدعم عمليات شبكة الإيثرنت التى تعمل على ١٠ ميجابت /ثانية على كل من نوعى الكابلات المحورية التالية :ـ

* كابل محورى رفيع (دقيق) من نوع RG - 68 .

* كابل محورى سميك من نوع RG - 11 .

وتعمل هذه البطاقة على الأجهزة المتوافقة مع أجهزة آى بى ام بشرط ألا يقل المعالج عن ٨٠٢٨٦ إذ تعمل البطاقة على ١٦ بت وبالتالى تحتاج إلى فتحة توسع ذات ١٦ بت (أى جهاز IBM PC AT) أو متوافق معه) .

تؤدى البطاقة كافة وظائف الطبقة الطبيعية وطبقة وصلة البيانات لاتصالات البيانات المحلية بسرعة عالية كما هو محدد فى مواصفات IEEE 802.3 ، وهذه البطاقة لها الملامح التالية :ـ

* تحتوى على شريحة مرسل – مستقبل على البطاقة ذاتها .

* لها طرف توصيل للتوصيل مع كابل محورى بوصلة برميلية BNC للتوصيل المباشر مع كابل محورى رفيع (عن طريق وصلة حرف T بالطبع) .

* لها طرف توصيل على شكل حرف D له ١٥ طرفا للتوصيل مع مرسل ومستقبل خارجى عن طريق كابل AUI .

* تحتوى البطاقة على دوائر مجمعة ذات أرقام 8390, 8391, 8392 التى تعمل كمعالجات شبكة وتتحكم فى التفاعل مع الشبكة وتحقق المواصفات التالية :ـ

١– تقابل مواصفات IEEE 802.3 .

٢– معدل نقل بيانات ١٠ ميجابت / ثانية .

٣– تعمل على أى من نوعى الكابلات التالية :ـ

ا – كابل محورى رفيع من نوع RG-58 A/U له مقاومة ٥٠ أوم وقطر قدره ٠,٢ بوصة وتسمح للكابل أن يمتد حتى مسافة ٩٨٤ قدما (٣٠٠ متر) .

ب – كابل محورى سميك من نوع RG-11 له مقاومة ٥٠ أوم وقطر قدره ٠,٤ بوصة بما يسمح بامتداد الكابل حتى مسافة ١٦٤٠ قدما (٥٠٠ متر) .

٤– تسمح البطاقة بثلاثة مستويات من التشخيصات .

٥– تحتوى على ذاكرة مؤقتة لتجميع الحزم مقدارها ١٦ كيلوبايت .

٦– يتم تحديد مواصفات عناوين الإدخال والإخراج بمفاتيح أوضاع قابلة للتغيير .

٧– يتم اختيار وتغيير بيانات أرقام المقاطعة والوصول المباشر للذاكرة عن طريق ملامسات Jumpers موضوعة على البطاقة .

٨– تتوافق البطاقة مع مواصفات نظام تشغيل نوفيل نتوير .

٩– تعمل فى درجات حرارة تتراوح بين صفر إلى سبعين درجة مئوية .

١٠– لها القدرة على العمل عن بعد .

١١– تعمل عند جهود كهربية قدرها ٥ فولت ± ٥ ٪ .

بعد معرفة مواصفات البطاقة فمن الواضح أن هناك نظامين للتوصيل بالبطاقة هما : ١– النظام الأول عن طريق التوصيل بوضع كابل حرف D له ١٥ إبرة .

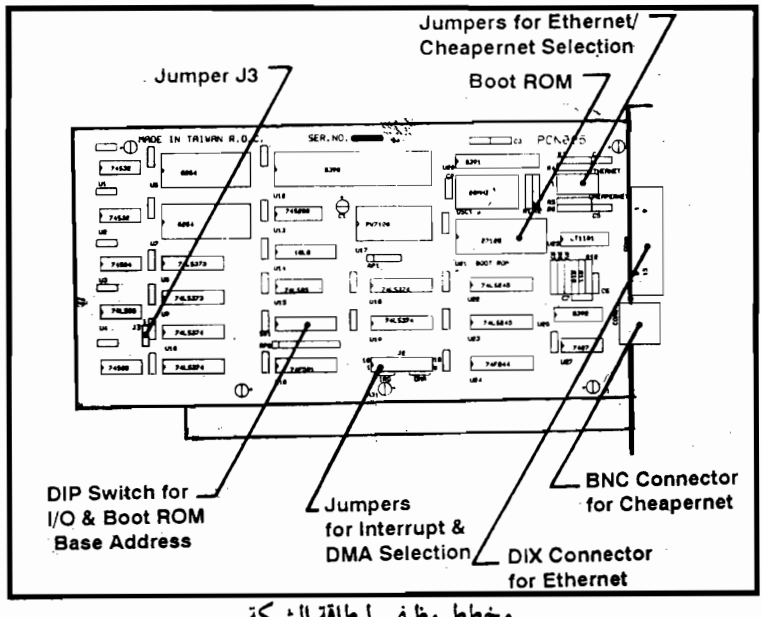
٢– النظام الثانى هو التوصيل مباشرة بكابل محورى يربط بين المحطات مباشرة علما بأن النظام الأول يستخدم كابلا محوريا للربط بين المحطات ويوصل بالبطاقة عن طريق مرسل مستقبل .

تستخدم شبكة الإيثرنت ذات المواصفات المطابقة لمواصفات IEEE 802.3 أسلوب التوصيل الخطى الذى يعنى أن كل محطات الشبكة توصل على خط واحد .

تركيب بطاقة شبكة الإيثرنت

الأساس فى تركيب الشبكة هو تركيب البطاقة وتوصيل كابلات الشبكة بها وتوضع البطاقة فى إحدى فتحات توسع الحاسب الشخصى الذى يعمل كمحطة فرعية أو لعمل محطة خدمة رئيسية وفى أجهزة القناطر .

فى كل الأحوال التى توضع فيها البطاقة يجب التأكد من أوضاع التجهيزات الخاصة لها خاصة بالنسبة لنوع طرف التوصيل BNC أو AUI حسب الكابلات المستخدمة للوصل بين المحطات كما يجب تحديد أرقام المقاطعة والوصول المباشر للذاكرة وعنوان الإدخال والإخراج والعنوان الأساسى لنظام الاستنهاض فى ذاكرة القراءة فقط للبطاقة عند استخدام البطاقة فى محطة تعمل عن بعد .



مخطط وظيفى لبطاقة الشبكة

وفيه تبدو مواقع ملامسات وموصلات ومفاتيح تحديد الأوضاع فى البطاقة

التجهيز الصحيح للبطاقة لا يلغى المشاكل فقط وإنما يعنى أيضا تركيبا سليما للشبكة بمواصفات صحيحة وفى كل حالات وضع البطاقة يجب :ـ

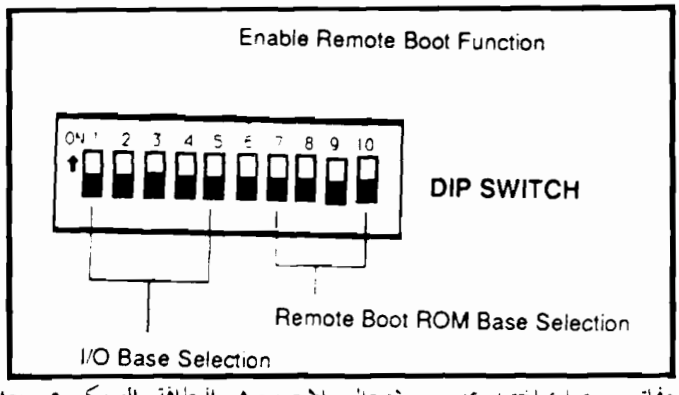
١ – التأكد من إطفاء الحاسب قبل تركيب البطاقة .

٢ – إطفاء الحاسب قبل توصيل أسلاك الشبكة .

٣ – التأكد من سلامة كابلات الشبكة وسلامة التأريض .

٤ – التأكد من عدم ملامسة الطرف الداخلى للكابل المحورى لأى جزء معدنى .

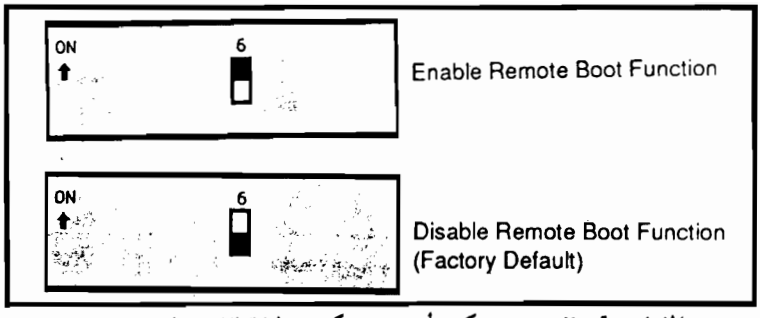
٥ – التثبت من وجود مقاومات النهاية فى نهاية طرفى الشبكة .



مفاتيح وضاع اختيار عناوين الإدخال والإخراج فى البطاقة والتحكم عن بعد

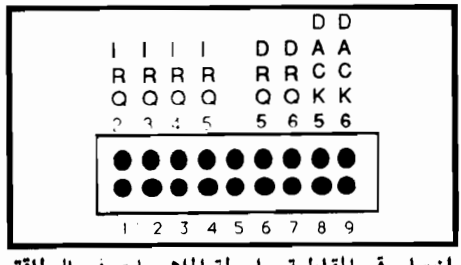
I/O base address	Switch configuration				
	1	2	3	4	5
200H	OFF	ON	ON	ON	ON
220H	OFF	ON	ON	ON	OFF
240H	OFF	ON	ON	OFF	ON
260H	OFF	ON	ON	OFF	OFF
280H	OFF	ON	OFF	ON	ON
2A0H	OFF	ON	OFF	ON	OFF
2C0H	OFF	ON	OFF	OFF	ON
2E0H	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
300H (Factory Default)	OFF	OFF	ON	ON	ON
320H	OFF	OFF	ON	ON	OFF
340H	OFF	OFF	ON	OFF	ON
360H	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
380H	OFF	OFF	OFF	ON	ON
3A0H	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3C0H	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
3E0H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

عناوين الإدخال وأوضاع المفاتيح التى تحققها



المفتاح رقم ٦ يحدد تمكين أو عدم تمكين وظيفة الاستنهاض عن بعد

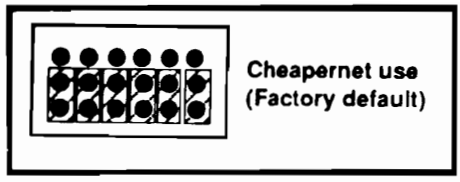
عناوين تشغيل برنامج الاستنهاض فى ذاكرة القراءة فقط وكيفية تحديد العنوان بواسطة مفاتيح الأوضاع



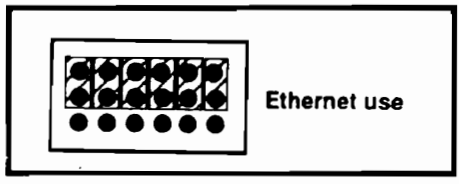
اختيار رقم المقاطعة بواسطة الملامسات فى البطاقة

Boot ROM base address	Switch configuration			
	7	8	9	10
C800H	ON	ON	OFF	ON
CC00H	ON	ON	OFF	OFF
D000H	ON	OFF	ON	ON
D400H	ON	OFF	ON	OFF
D800H	ON	OFF	OFF	ON
DC00H (Factory Default)	ON	OFF	OFF	OFF
E000H	OFF	ON	ON	ON

أوضاع المصنع لرقم المقاطعة فى البطاقة



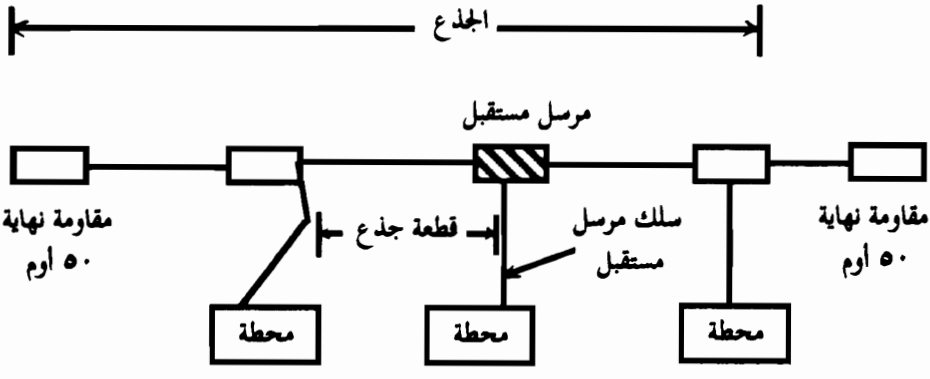
ملامسات تشغيل بطاقة الأثير بالكابل السميك



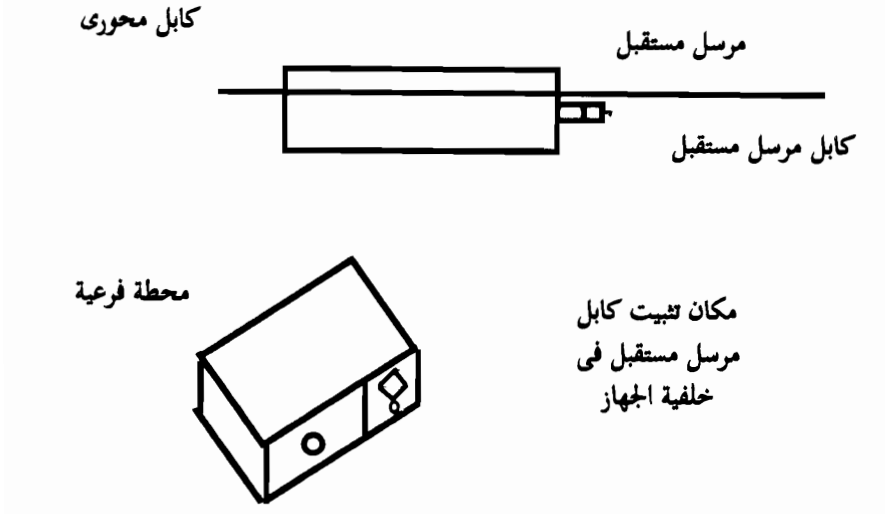
ملامسات تشغيل بطاقة الأثير فى وضع أقل تكلفة وهو التجهيز الأساسى فى المصنع للبطاقة

الطريقة الأولى للتوصيل

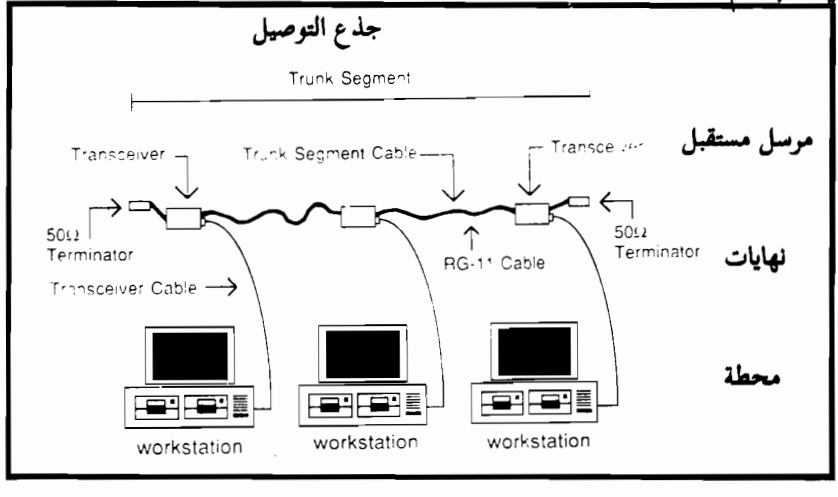
السلك الذى يصل بين جميع المحطات هو الجذع الرئيس Trunk أما القطع الصغيرة التى تدخل إلى المحطات فهى قطع من الجذع Segment



وعلى ذلك فإن سلك التوصيل العام هو مجموع قطع الجذع أو هو الجذع كله وفى حالتنا هذه سوف يكون من كابل محورى نوع RG-11 سميك وعند توصيل أى محطة فرعية به فإن المحطة الفرعية تتصل بمرسل مستقبل عن طريق كابل مرسل مستقبل حرف D له ١٥ إبره وتعتبر هذه الطريقة هى الطريقة القياسية لتوصيلات الإيثرنت .

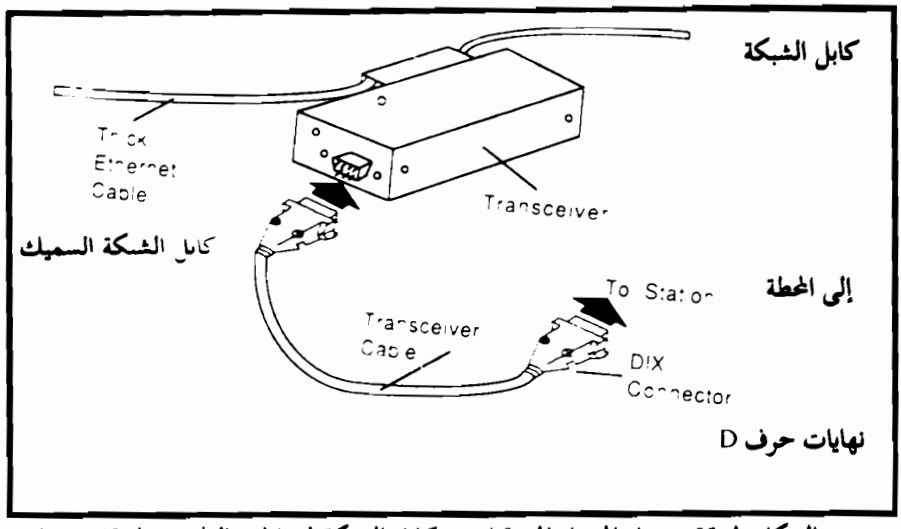


فى حالتنا هذه سوف يكون التوصيل باستخدام مرسل مستقبل لكل محطة ولذلك تحتاج كل محطة إلى (مرسل مستقبل) و - (كابل حرف D مرسل مستقبل) بشرط أن تكون البطاقة لها فتحة توصيل حرف D وهى الفتحة التى سميت باسم AUI .



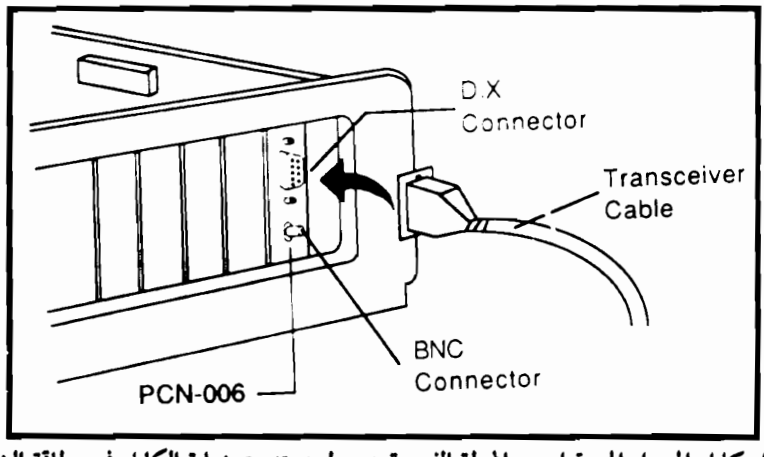
توصيل شبكة الإيثرنت بكابل سميك مع وجود مرسل مستقبل فى كل محطة ومقاومات النهاية فى نهاية الكابل العمومى (جذع التوصيل) ويلاحظ أن كل محطة فرعية تحتوى على بطاقة وتحتاج كابل مرسل مستقبل ويتصل بمرسل مستقبل موضوع على الخط العمومى .

توصيلات شبكة الإيثرنت بكابل سميك



يوضح الشكل طريقة توصيل المرسل المستقبل مع كابل الشبكة فى الجزء العلوى وطريقة توصيل المرسل – المستقبل مع كابل المرسل المستقبل الذى تنتهى نهاية الأخرى إلى بطاقة الشبكة الموجودة فى فتحة من فتحات توسع جهاز الحاسب الشخصى ، وكمعلومة عامة فإن أقصى طول لكابل المرسل المستقبل لايزيد عن ٥٠ مترا ، أما جهاز المرسل المستقبل الذى يتم وضعه مع توصيلة كل محطة فرعية فإن هناك أنواعا عديدة لشبكة الإيثرنت .

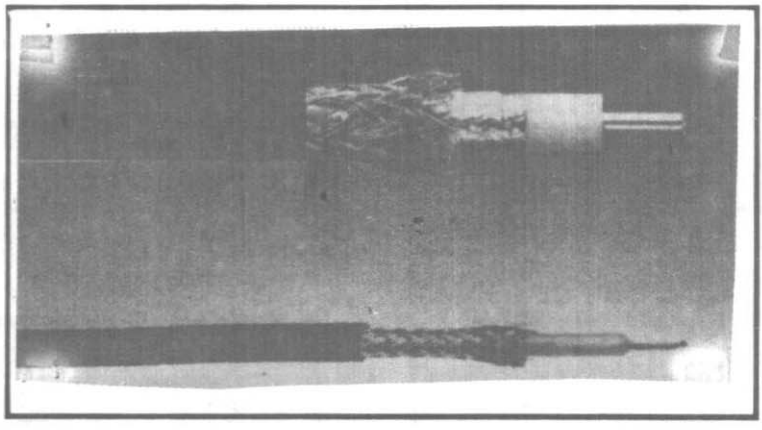
التوصيل بين المرسل المستقبل والمحطات الفرعية بكابل AUI



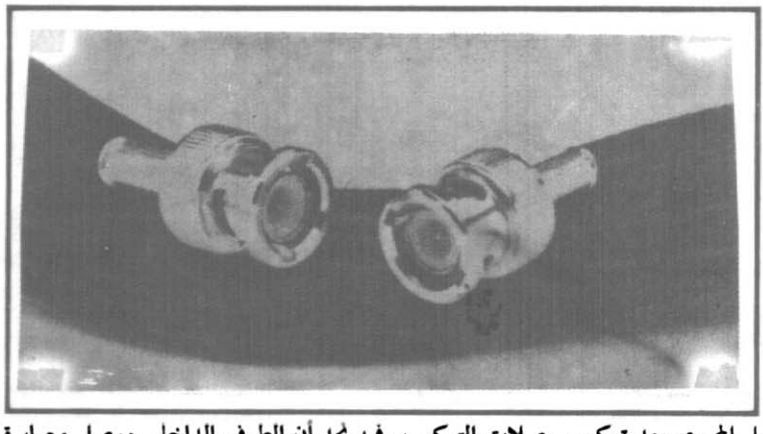
توصيل كابل المرسل المستقبل مع المحطة الفرعية عن طريق تثبيت نهاية الكابل فى بطاقة الشبكة الموضوعة داخل المحطة الفرعية ويلاحظ أن للبطاقة نوعين من أماكن التوصيل وهما الوصلة البرميلية BNC السفلى والوصلة حرف D العلوية وهى التى يتم التوصيل فيها فى هذه الحالة (حالة استخدام كابل سميك لتوصيلات الإيثرنت القياسية باستخدام مرسل مستقبل) .

توصيل الكابل بالمحطة الفرعية

كابل المرسل المستقبل هو عبارة عن كابل يربط بين (المرسل والمستقبل) الموضوع على كابل الشبكة الرئيسى المحورى السميك وبين بطاقة الشبكة ولا يزيد طوله عن ٥٠ مترا ولا يقل عن ٢,٥ متر وهو من نوع الكابل المجدول المزدوج له مقاومة قدرها ٧٨ أوم ينتهى من الطرفين بتوصيلة AUI لها شكل حرف D ذات ١٥ إبرة تسمى DIX أو AUI أو وصلة حرف D .



صورة كابل محورى رفيع (أسفل) وكابل محورى سميك (أعلى) ويتضح فيه الطرف الموصل الداخلى ومادة العزل التالية وطبقة التدريع ثم ينتهى بعزل للحماية .



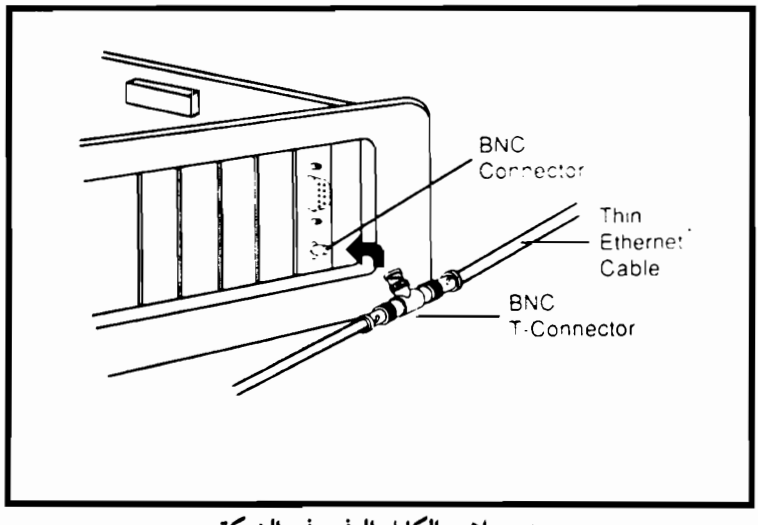
الكابل المحورى بعد تركيب وصلات التركيب وفيه نجد أن الطرف الداخلى موصل مع إبرة داخل التوصيلة بينما طبقة التدريع يتم لحامها مع جسم الوصلة.

الطريقة الثانية للتوصيل

وتسمى بالطريقة الرخيصة لأنها أقل تكلفة ولا تحتاج إلى مرسل مستقبل أو

كابل مرسل مستقبل وتتم بنفس الترتيب الخطى مع اختلاف فى المكونات لكنها بالتالى تعطى مسافات أقل من الحالة الأولى وإن كانت أسهل فى التركيب وفيها يتم توصيل المحطات بسلك محورى رفيع من نوع RG-58 A/U حيث يوصل مباشرة ولا يزيد طول الكابل بين المحطات عن ٢٠٠ متر ويمكن استخدام المعيدات لزيادة المسافة بين المحطات إلى ٦٠٠ متر بشرط ألا تقل المسافة عن واحد متر .

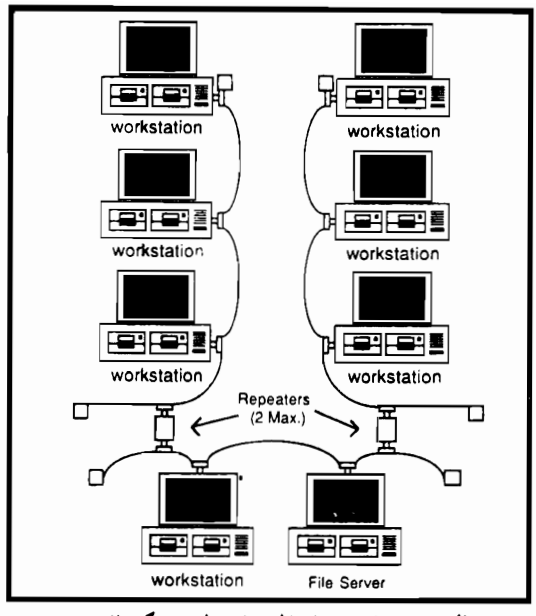
فى الطريقة الثانية للتوصيل تستخدم وصلة BNC على شكل حرف T لكى توضع فى بطاقة الشبكة فى فتحة التوصيل BNC على البطاقة فى كل محطة فرعية وتوصل بها الكابلات المحورية من الجانبين .



توصيلات الكابل الرفيع فى الشبكة

المعيدات Repeaters

تستخدم المعيدات فى هذه الحالة عدة شرائح أسلاك لتكوين شبكة كبيرة ولا يمكن أن يكون هناك أكثر من معيد فى المسار بين أى محطتين فرعيتين ومع المعيدات يمكن زيادة طول الكابلات حتى ٨٢٠٠ قدم (٢٥٠٠متر) .



التوصيل باستخدام المعيدات فى شبكة إيثرنت

٨-١٤- تطبيق عملي لتركيب شبكة حلقة الشارة (توكن رنج Token Ring)

البطاقة الثانية التى تتناولها هى بطاقة IBM لشبكة الشارة IBM Token Ring Network .

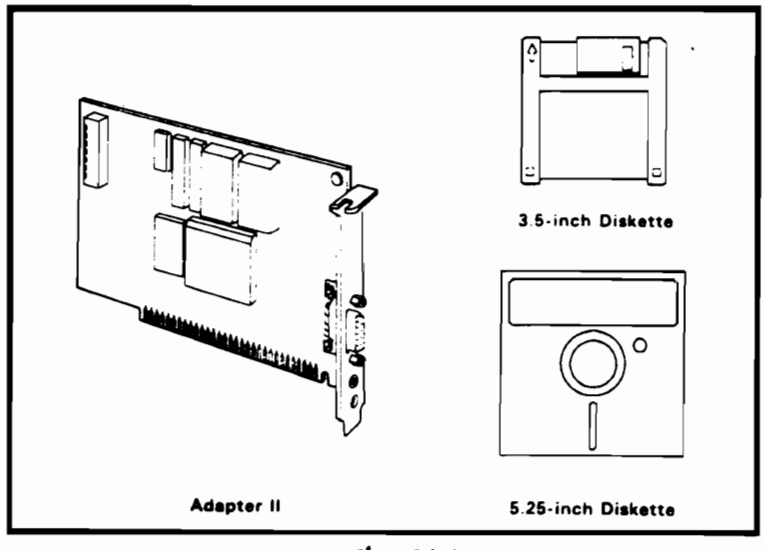
تأتى هذه البطاقة على صورة منتجين : الأولى هى (البطاقة الطويلة) والثانية هى (البطاقة الطويلة والقصيرة) ، ومع البطاقة برامج تطبيقية ، وبالرغم من أن كل بطاقة تحقق اتصال الحاسب بالشبكة إلا أن هناك اختلافات متعددة ، فالثانية منها Adapter II له ذاكرة ١٦ كيلوبايت تزيد بثمانية كيلو بايت عن البطاقة الأولى كمثال للاختلافات بينهما ولكن على الرغم من ذلك فإن إجراءات التنصيب وتجهيز البطاقة تتشابه مع البطاقتين .

القرص الذى يأتى مع البطاقة يحتوى على ملفات برامج تدعم الآتى :-

١- برنامج دعم البطاقة لتحقيق اتصال البطاقة مع وحدة النظام .

٢- برنامج تشخيص أعطال البطاقة .

٣- برنامج حالة الشبكة ويعرض معلومات حالة ورسائل الحلقة والبطاقة على الحلقة .



البطاقة والأقراص

الاحتياجات

١- جهاز حاسب شخصى طراز IBM . Ps12 si AT si XT أو محمول أو صناعى طراز ٥٥٣١، ٧٥٣١ ، ٧٥٣٢ .

٢- أحد الآتى :

- سلك بطاقة حلقة الشارة من نوع IBM Token-Ring Network Pc Adapter Cable (P/N) 6339098 إذا كان نظام أسلاك IBM هو المستخدم .

- مرشح من النوع الثالث A type 3Media Filter إذا كانت الشبكة تستخدم أزواج أسلاك الهاتف الملتفة .

٣- مشغلات أقراص مرنة ٣,٥ ، ٥ بوجة .

٤- شاشة عرض مرئى .

٥- برنامج تطبيقى يعمل على الشبكة .

تنصيب البطاقة .

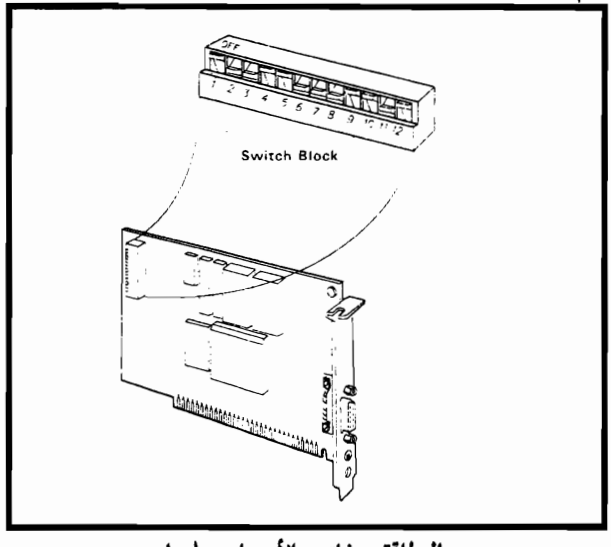
لكل بطاقة مفتاح أوضاع يحتوى على ١٢ مفتاحا وظيفتها تحديد :

١- عناوين ذاكرة القراءة .

٢- مستويات المقاطعة .

٣- وضع البطاقة كبطاقة أولية أو بطاقة تبادلية .

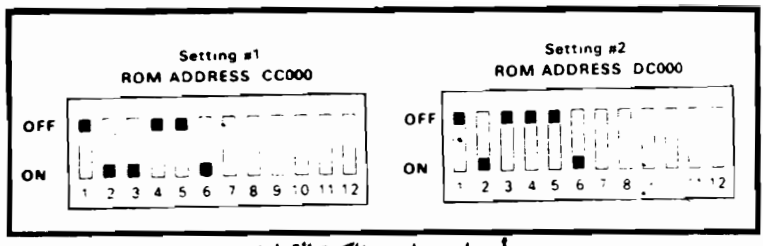
٤- استخدام الذاكرة (٨ كيلو بايت أو ١٦ كيلو بايت).



البطاقة ومفاتيح الأوضاع عليها

اختيار عناوين ذاكرة القراءة

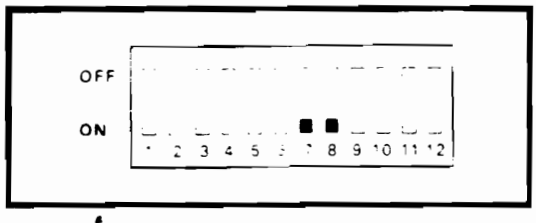
الوضع الابتدائى هو العنوان CCOOO وهو الوضع المقترح إذا لم تكن هناك بطاقة أخرى موضوعة على نفس الجهاز (بطاقة تبادلية) فإذا كانت هناك بطاقة أخرى موضوعة على نفس الجهاز فإن البطاقة الأولى (الأساسية) توضع على الوضع المقترح للعنوان وهو CCOOO وتوضع البطاقة الثانية (التبادلية) على عنوان CCOOO وهما الوصفان اللذان تحددهما مفاتيح الأوضاع من المفتاح الأول إلى المفتاح السادس كما هو مبين فى الرسم .



أوضاع عناوين ذاكرة القراءة

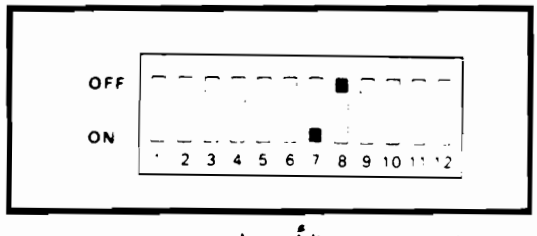
مفاتيح مستوى المقاطعة

هما المفتاحان السابع والثامن ولهما أربعة أوضاع **الوضع الأول** منها يستخدم فى حالة عدم وجود مكافىء نظام 79 / 3278 أو فى حالة استخدام البطاقة كبطاقة أساسية (أولية) ويسمى مستوى C .



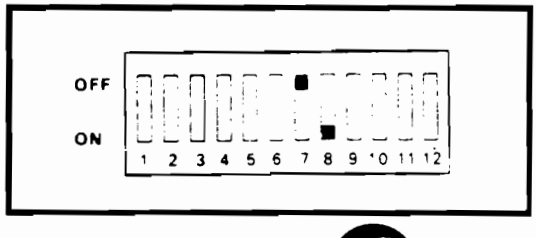
الوضع الأول

الوضع الثانى فى حالة عدم القدرة على استخدام الوضع الأول وفى نفس الوقت لا توجد بطاقة أخرى أو معدل اتصال غير متزامن تبادلى أو معدل اتصالات ثنائى متزامن تبادلى ويسمى مستوى ٣ .



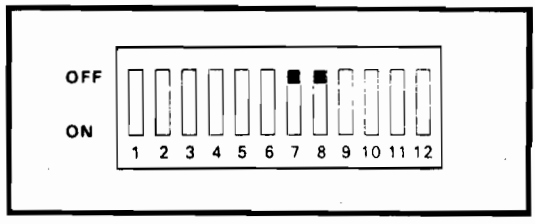
الوضع الثانى

الوضع الثالث لا يستخدم فى جميع الأحوال إذ يتم توصيفه بواسطة الأقراص ويسمى مستوى ٦



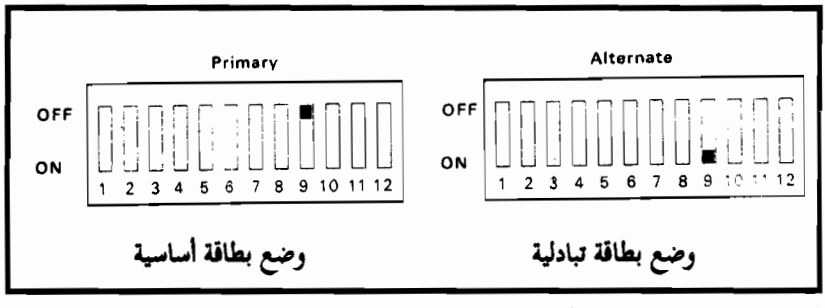
الوضع الثالث

الوضع الرابع يسمى المستوى السابع ويستخدم فى حالة عدم القدرة على استخدام الوضعين الأول والثانى وإذا كانت الطابعة لا تستخدم مستوى المقاطعة رقم ٧ .

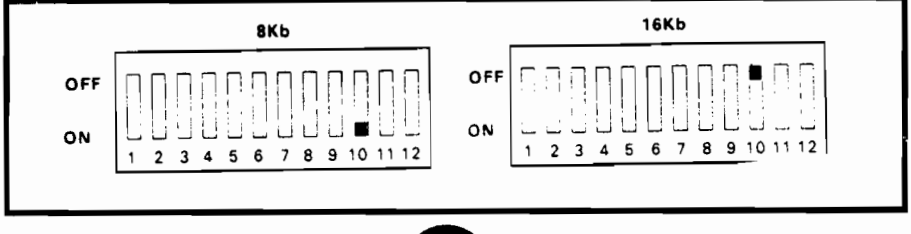


الوضع الرابع

المفتاح رقم ٩ هو الذى يحدد ما إذا كانت بطاقة الشبكة موضوعة فى جهاز الحاسب على أنها بطاقة أساسية أو بطاقة تبادلية ، ومن الطبيعى أنه فى حالة وضع البطاقة على أساس أنها بطاقة تبادلية يجب أن يكون هناك بطاقتان فى الجهاز الواحد إحداهما أساسية والأخرى تبادلية .



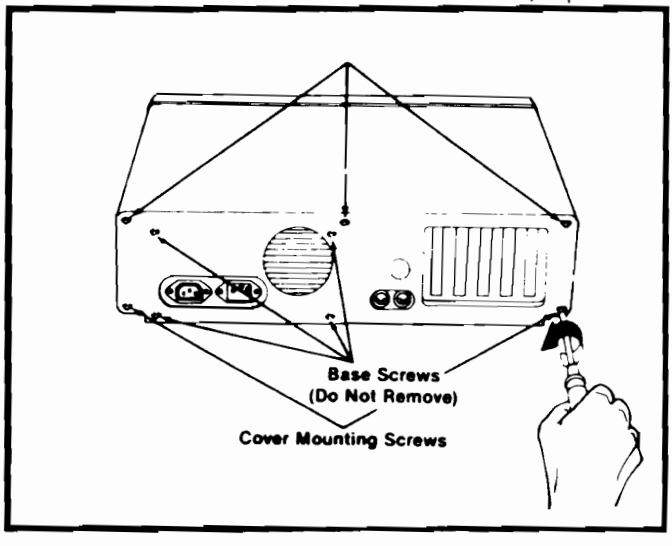
المفتاح العاشر عندما يكون على وضع تشغيل يحدد وضع ٨ كيلوبايت من ذاكرة القراءة والكتابة مع خريطة ذاكرة الحاسب وعند وضعه على وضع إبطال OFF فإن كمية ذاكرة المشاركة تصبح ١٦ كيلوبايت والوضع الأصلى هو وضع ٨ كيلوبايت ويجب مراجعة احتياجات البرامج التى تعمل على الشبكة لأن بعضها يحتاج إلى ١٦ كيلوبايت .



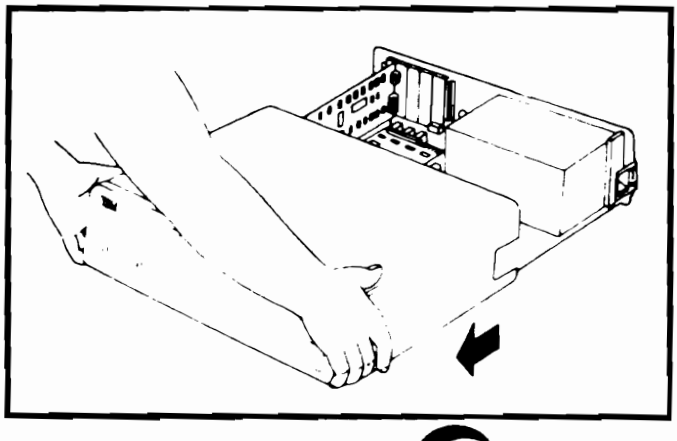
المفتاحان الأخيران اللذان يحملان أرقام ١١ ، ١٢ يجب أن يكونا على نفس وضع التشغيل on كما هما .

من المفضل وضع لاصقة ورقية على طرف البطاقة تحدد الأوضاع ورقم البطاقة ورقم البطاقة حتى يمكن الرجوع إلى البيانات بسرعة .

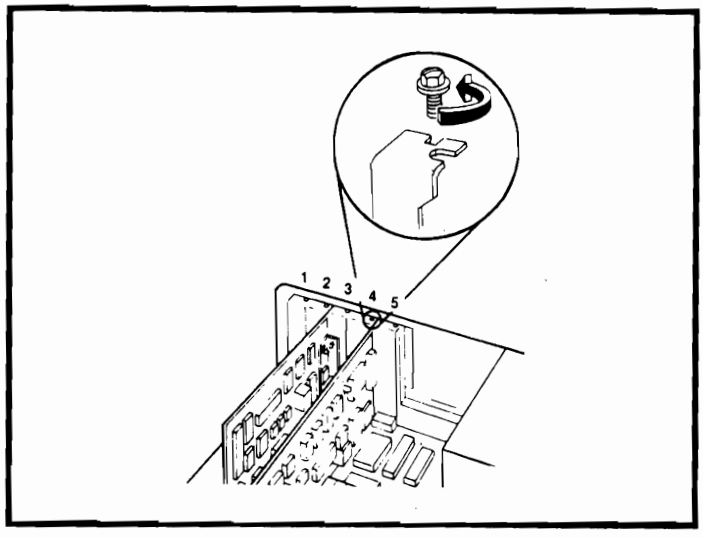
لتنصيب البطاقة يجب التأكد من مفاتيح الأوضاع فيها وفتح جهاز الحاسب (صندوق النظام) بعد فصل المكونات المتصلة به وفصل التيار الكهربى عنه ثم فك مسامير تثبيت غطاء صندوق النظام مع سحبها أو رفعها حسبما يقتضيه الحال للكشف عن اللوحة الأم ثم تركيب البطاقة وتثبيتها.



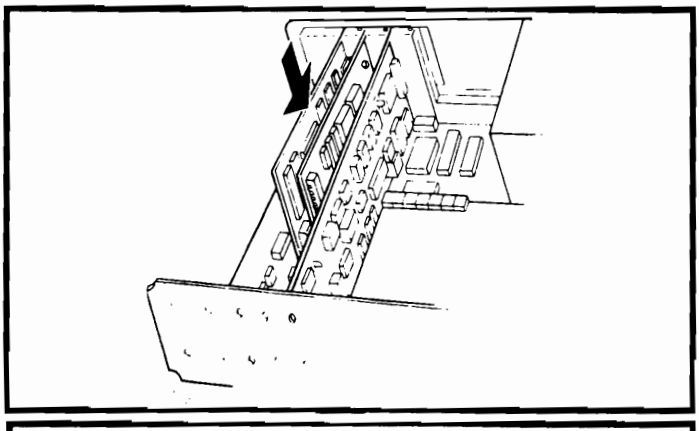
فك مسامير تثبيت
غطاء صندوق النظام



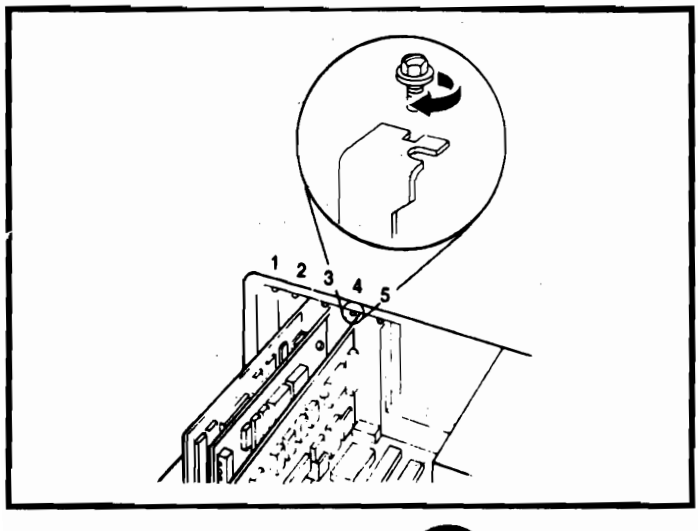
سحب غطاء
صندوق النظام



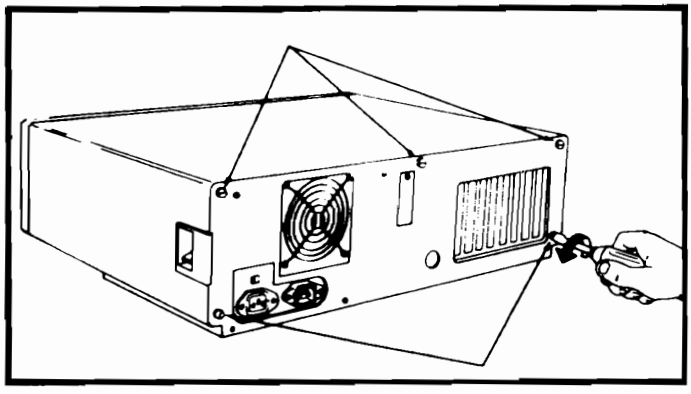
فك غطاء معدنى
عن إحدى
فتحات التوسع



وضع بطاقة الشبكة
فى إحدى فتحات
التوسع



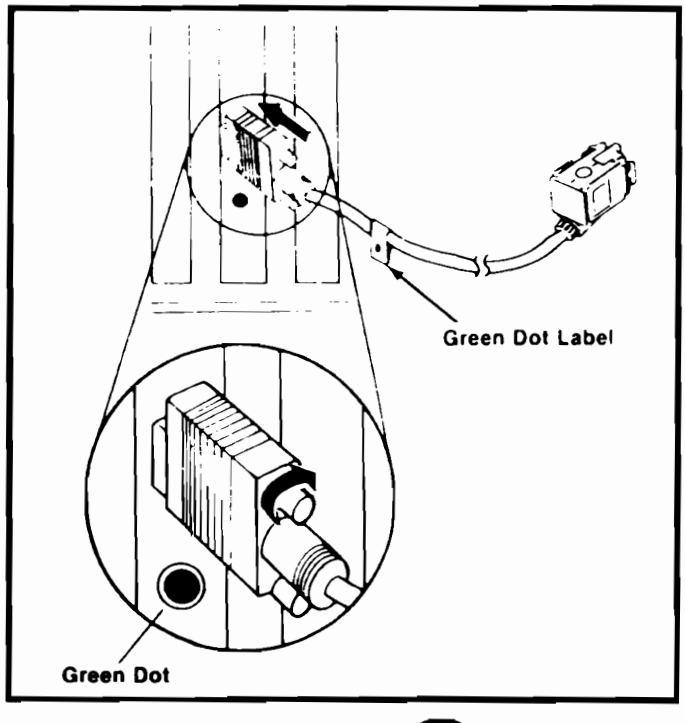
تثبيت البطاقة جيدا
وربط مسمارها فى
صندوق النظام



إعادة الغطاء
وتثبيت غطاء
صندوق النظام
بربط المسامير

يتم بعد ذلك توصيل كابلات الحلقة مع البطاقة الموجودة فى الحاسب ويجب التأكد من أن الطرف الموصل بالبطاقة هو الطرف المميز بالعلامة الخضراء وبعد أن يتم توصيل الملحقات مع جهاز الحاسب ولوحة المفاتيح والشاشة وسلك التغذية الكهربية يجب اختيار البطاقة ذاتها قبل توصيل الجهاز بالشبكة .

يتم اختيار البطاقة والسلك المتصل بها عن طريق برامج التشخيص الموجودة ضمن القرص الذى يتم إرساله مع البطاقة عند شرائها .



توصيل البطاقة
بكابلات الحلقة

اختبار صلاحية بطاقة شبكة حلقة الشارة

عند شراء بطاقة شبكة الشارة يكون من بين المحتويات كتاب دليل الاستخدام وقرص البطاقة الذى يحتوى على مجموعة برنامج منها برنامج التشخيص الذى يقوم باختبار البطاقة واختبار سلك توصيل البطاقة نفسه ، وتظهر نتائج الاختبار على شكل رسائل على شاشة العرض المرئى تبين مراحل الاختبارات ونجاح الاختبارات فى التأكد من صلاحية البطاقة وسلك التوصيل ، وللتأكد من البطاقة.

بعد الفراغ من تركيب بطاقة الشبكة يجب أن يتم إجراء الفحوصات بتشغيل برنامج التشخيص للتأكد من سلامة البطاقة وسلك التوصيل ، كل ذلك قبل توصيل الجهاز بالشبكة فعليا ، ويجب أن يكون فى الاعتبار أن برنامج التشخيص يعمل على جميع أنواع بطاقات شبكة الشارة من IBM وتتم عملية الفحص هذه بالخطوات التالية :

أولا إطفاء جهاز الحاسب ثم فصل الجهاز عن الشبكة ، ويتم ذلك بفك سلك التوصيل مع الحلقة (وليس فك سلك التوصيل من عند البطاقة) أى فك السلك من عند الطرف المتصل بالحلقة وترك السلك نفسه فى بطاقة الجهاز .

ثانيا وضع قرص البطاقة فى مشغل الأقراص المرنة الأول ثم تشغيل الجهاز بتوصيل الكهرباء إليه ورفع مفتاح القدرة الكهربية على وضع تشغيل ON .

بعد أن يتم اختيار الفحص الذاتى لجهاز الحاسب POST وهو الفحص الذى تقوم به البرامج الموضوعة فى ذاكرة القراءة للجهاز يبدأ تحميل نظام تشغيل القرص من القرص المرن الموجود فى مشغل الأقراص المرنة الأول ثم يبدأ آليا تشغيل برنامج اختيار وفحص البطاقة والسلك لتظهر القائمة الأولى مع انطلاق صوت ، ثم يتبع ذلك تنفيذ باقى مهام التشخيص عن طريق اختيار مجموعة من الاختيارات التى تظهر من خلال سلسلة من القوائم .

القوائم التى تظهر على الشاشة نتيجة تنفيذ البرنامج يمكن تنفيذ عناصرها باستخدام المفاتيح .

```
The IBM Token Ring Network PC Adupter

DIAGOSTICS

Version 1.00 (C) Copyright IBM Corp 1985

Select one of the Following:

0- Run diagostic routines

9-Exit to System Diskette

Enter The number of your selection?
```

القائمة الأولى تحتوى على عنصرين

o- تنفيذ برامج التشخيص .

9- الخروج إلى قرص النظام .

ادخل رقم اختيارك :

وعند اختيار رقم o يبدأ تنفيذ مجموعة برمجيات التشخيص فتظهر شاشة ثانية توضح البطاقات الموصلة بالجهاز .

وتقول القائمة

البطاقات (الموائمات) الموجودة فى حلقة الشارة هى :

5 موائم أساسى لشبكة آى بى إم لحلقة الشارة

5 موائم تبادلى لشبكة آى بى إم لحلقة الشارة

هل هذه القائمة صحيحة (Y/N) (نعم /لا) .

فإذا كانت البطاقات المنصبة فى الجهاز هى فعلا التى أظهرتها القائمة تتم الموافقة Yes للاستمرار فى باقى عمليات الفحص بعد الضغط على مفتاح الإدخال .

لكن إذا كانت القائمة غير صحيحة فإن هناك مشكلة .

المشاكل عند هذه النقطة تنقسم إلى نوعين :ـ

١ – عدم ظهور قائمة على الإطلاق .

٢ – ظهور قائمة بمواصفات مخالفة لما هو موجود فعلا .

وفى الحالة الأولى : إما أن تكون البطاقة غير موجودة أو غير مثبتة جيدا أو غير موصفة توصيفا صحيحا أو أن تكون البطاقة عاطلة .

لذا يتم التأكد من تثبيت البطاقة وسلامة توصيف مفاتيحها وسلامة توصيل السلك فى البداية أو التأكد من سلامة البطاقة بوضع بطاقة بديلة تعمل بصورة صحيحة من بطاقات الشبكة.

الحالة الثانية تكون بظهور قائمة مواصفات مخالفة لما هو من المفترض أن يكون ، وفى هذه الحالة تكون توصيفات البطاقة غير صحيحة ، ذلك أن مفتاح الأوضاع ليست فى الأوضاع الصحيحة فتتم مراجعتها .

بعد ظهور القائمة الصحيحة والموافقة عليها تظهر شاشة جديدة تحتوى على مجموعة من إجراءات الاختبارات هى .

```
SYSTEM CHECKOUT
SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

0 - RUN TESTS ONE TIME
1 - RUN TESTS MULTIPLE TIMES
2 - LOG UTILITIES
9 - EXIT DIAGNOSTIC ROUTINES

ENTER THE NUMBER OF YOUR SELECTION
?
```

0- تشغيل الاختبارات مرة واحدة .

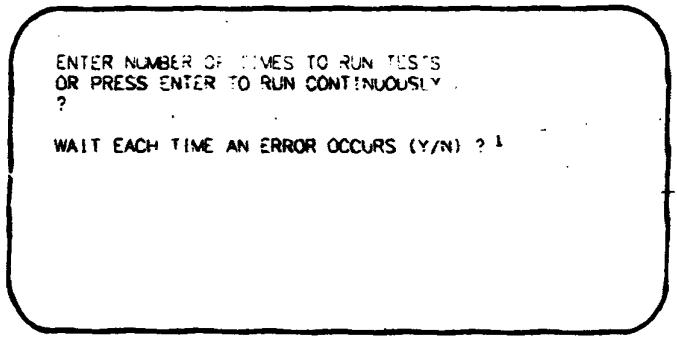
1 - تشغيل الاختبارات مرات متعددة .

2 - منافع الدخول .

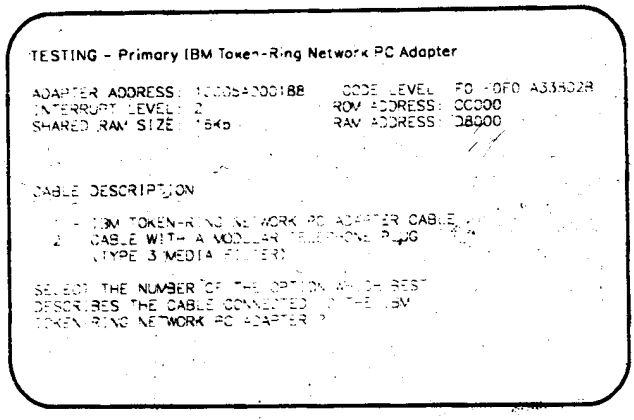
9 - الخروج من مجموعة برامج التشخيص .

أدخل رقم اختيارك .

عند اختيار إجراء الاختيارات مرات متعددة تظهر شاشة تحتوى على سؤال عن عدد مرات الاختيارات ليتم كتابتها .



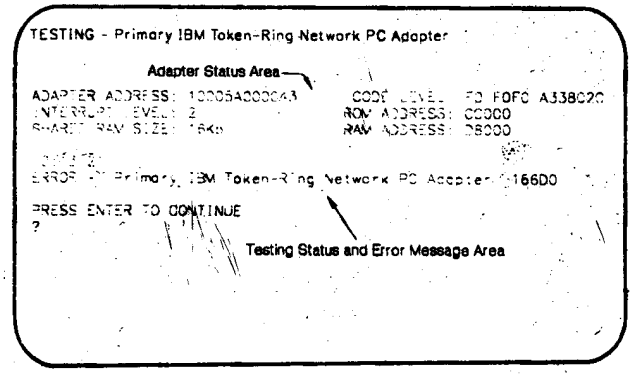
وعند إدخال رقم الاختبارات يتم إجراء الاختبارات بهذا العدد من المرات وسيظهر شاشة تسأل عما إذا كان الاختبار سيتوقف فى كل مرة تظهر فيها مشاكل فى البطاقة أم لا ، يتوقف الاختبار ، وبالإجابة بنعم (Y) عن توقف الاختبار أو الإجابة بالرفض (N) لتبدأ عملية تنفيذ الاختبارات بظهور شاشة لتحدد عنوان الذاكرة للبطاقة وإذا لم يظهر العنوان فى هذه الخطوة يجب إعادة توصيف البطاقة من مفاتيح الأوضاع ، وتتم عملية الاختبارات ، وإثر انتهائها تظهر القائمة التى توضح عملية اختبار سلك التوصيل إذا تمت الاختبارات بنجاح .



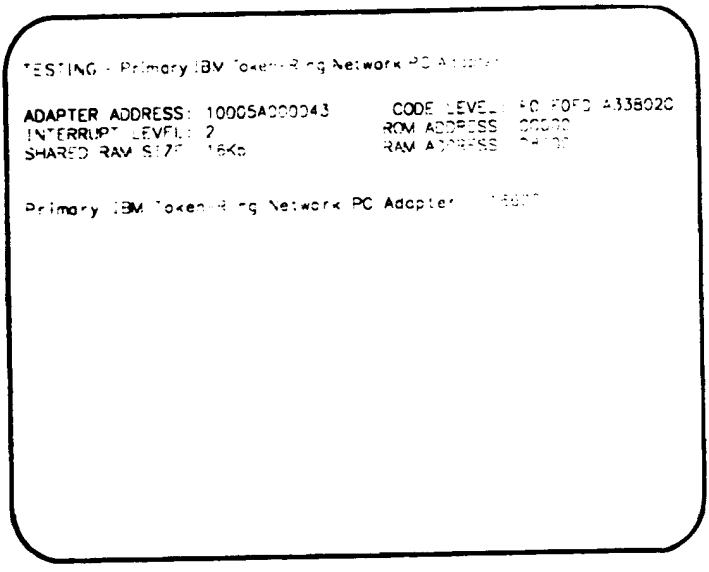
بعد تحديد نوع السلك تظهر القائمة التى تبين الاختبارات التى يمكن أن تنفذ على السلك وتوضح نوعى السلك اللذين يمكن توصيلهما واختيارهما .

عند بداية الاختبارات تظهر رسائل تبين حالة بطاقة الشبكة وتظهر نتائج الاختيارات التى تمت لفحص البطاقة :

حالة البطاقة تحتوى على بيان مستوى المقاطعة Interrupt level وحجم الذاكرة ١٦ ك بايت ورقم عنوان الذاكرة القراءة ثم تطلب الضغط على مفتاح الإدخال للاستمرار



فى حالة اختبار التأكد والتأكد من صلاحيتها تظهر شاشة تبين ذلك ثم يعود البرنامج إلى قائمة بداية الاختبارات .



أما فى حالة وجود مشكلة فإن الشاشة التى تظهر تعطى بيانا بوجود مشكلة .

تختلف المشاكل التى تظهر حسب حالة البطاقة وحالة التوصيف الذى تم للبطاقة وغالبا ما تكمن المشاكل فى واحدة من الحالات الآتية :ـ

١ – عدم تثبيت البطاقة وفى هذه الحالة تظهر رسالة تبين عدم وجود البطاقة سواء أكانت أساسية أم تبادلية .

٢ – التوصيف الخاطىء للبطاقة وفى هذه الحالة يتم إعادة التوصيف باستخدام مفاتيح الأوضاع .

٣ – التوصيل الخاطىء لسلك توصيل البطاقة مع الشبكة ويتم التأكد من التوصيل وتثبيته جيداً .

خلاصة

* يرسل مرسم أو بروتوكول Ethernet الإشارات بسرعة 10 ميجابت فى الثانية وتردد من 10 ميجاهرتز .

* يرسل مرسم أو بروتوكول Token - Ring الإشارات بسرعة 4.0 أو 16.0 ميجابت فى الثانية وتردد من 4 ميجاهرتز أو 16 ميجاهرتز على التوالى.

* يرسل مرسم أو بروتوكول ARCNET الإشارات بسرعة 2.5 ميجابت فى الثانية وتردد من 5 ميجاهرتز .

شبكة الأثير (الإيثرنت Ethernet) هى خطة لمشاركة أوساط الاتصال ذات اتصال خطى ويستعمل النظام مخطط وصول متعدد حساس للموجة الحاملة يعمل على شكل بث إذاعى تستخدم ملحقات توصيلات الأسلاك والكابل المحورى السميك أو الكابل الرفيع أو الكابل المجدول غير المدرع بشروط خاصة .

شبكة حلقة الشارة Token - Ring مخطط لمشاركة أوساط الاتصال من نوع « الحلقة الطبيعية» الموصل على شكل نجمى يستعمل مراسم تحكم الوصول بمرور الشارة Token - Ring .

يرتكز هذا النظام على استعمال كابل فيه زوجان من الأسلاك المجدولة الخاصة بنقل البيانات بوصل محطات العمل فى الشبكة مع لوحة التوزيع المركزية .

يكون هذا الكابل موضوعا فى العادة داخل خزنة توصيل وموصول مباشرة بلوحة توصيل توضع فى الجدران تكون خاصة بأسلاك البيانات ثم يوصل إليها الكابل المتصل ببطاقة الشبكة فى الحاسب الشخصى ، وتعتبر هذه الطريقة أفضل من توصيل الكابل مباشرة بمحطة العمل .

شبكة الآركنت هى مخطط لمشاركة أوساط الاتصال ذات حلقة منطقية

يعمل على مراسم (بروتوكول) مرور الشارة المعدل ، وكل بطاقة من بطاقات شبكة آركنت يجب أن يكون لها رقم تعريفى معين يتم ضبطه ويكون جهاز التحكم فى الشبكة (خادم الشبكة) هو الجهاز الذى يحتوى على بطاقة شبكة لها أصغر رقم تعريفى .