الباب السادس

شبكات أجهزة التحكم المبرمج المحلية LAN

شبكات أجهزة التحكم المبرمج المحلية LAN

٦-١ مقدمة

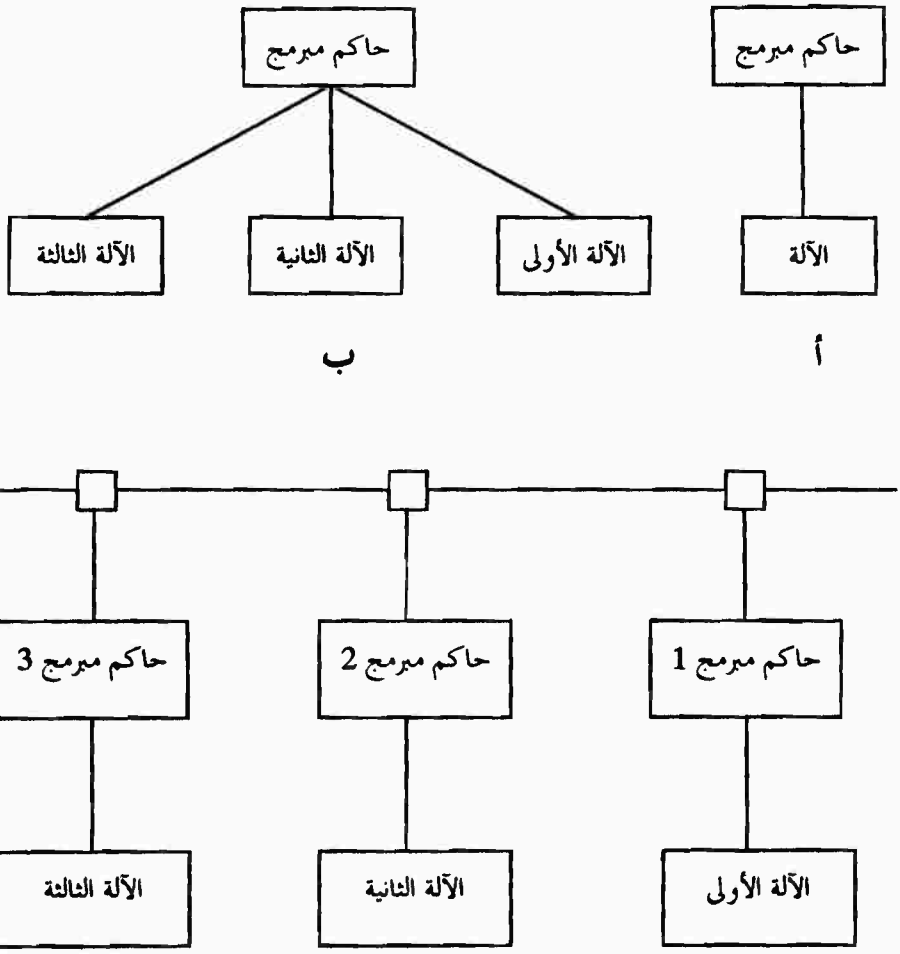
هناك عدة أنواع لنظم التحكم باستخدام أجهزة التحكم المبرمج و هي كما يلي :-

١- **التحكم الفردي** :- حيث يستخدم جهاز تحكم مبرمج واحد للتحكم في ماكينة واحدة .

٢- **التحكم المركزي** :- حيث يستخدم جهاز تحكم مبرمج واحد للتحكم في مجموعة ماكينات و لكن يعاب على هذا النظام أنه عند حدوث عطل في جهاز التحكم المبرمج يتوقف النظام بأكمله .

٣- **التحكم الموزع** :- حيث يستخدم مجموعة من أجهزة التحكم المبرمج تعمل سويا داخل شبكة محلية LAN و كل جهاز يتحكم بمفرده في ماكينة ولكن تخضع هذه الأجهزة المستخدمة داخل الشبكة لقيادة أحدهم و يسمى كل جهاز في هذه الشبكة بنقطة تفرع Node أو محطة Station و المسافة بين كل جهازين متجاورين يجب ألا تزيد عن : **500)** (1000 m و تستخدم هذه الشبكة في المصانع المتوسطة الحجم أما الشبكات واسعة النطاق Wan فتستخدم في المصانع الكبيرة الحجم .

و الشكل ٦-١ يوضح الأنواع المختلفة لأنظمة التحكم باستخدام أجهزة التحكم المبرمج .



الشكل (٦-١)

حيث أن :-

التحكم الفردي	الشكل أ
التحكم المركزي	الشكل ب
التحكم الموزع	الشكل جـ

٦-٢ شبكات أجهزة التحكم المبرمج المحلية

هناك عدة طرق لتوصيل أجهزة التحكم المبرمج في الشبكات المحلية و لكل منها عيوب ومميزات وسنذكر بإيجاز هذه الطرق .

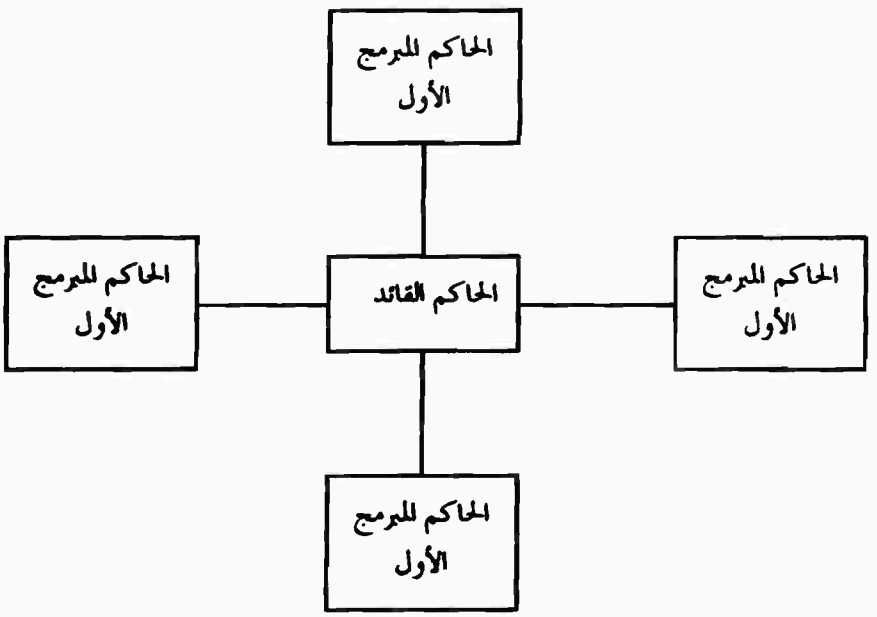
٦-٢-١ توصيلة النجما Star

الشكل (٦-٢) يبين توصيلة النجما حيث توصل جميع أجهزة التحكم المبرمج المنقادة مع جهاز القائد الموجود في المركز على شكل نجما و من مميزات هذه الطريقة هو أن عملية الاتصال بين كل جهاز منقاد و الجهاز القائد تتم في أي لحظة و لكن عيوبها كالتالي :-

١- تكلفة التوصيل كبيرة في النظم الكبيرة .

٢- الرسائل بين أي نقطتين تفرع يجب أن تمر على نقطة التفرع المركزية مما يؤدي إلى تأخير سرعة الاتصال .

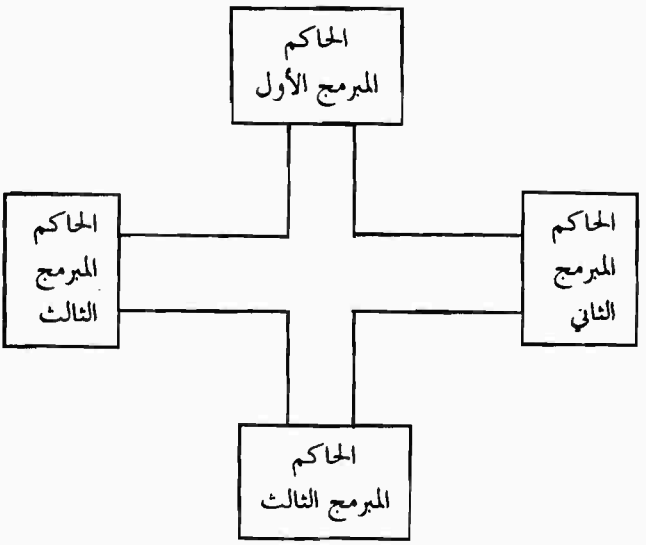
٣- حدوث خلل في الجهاز القائد يوقف النظام بأكمله .



الشكل (٦-٢)

٦-٢-٢ توصيلة المسار الحلقي Ring Bus

نادرا ما تستخدم هذه الطريقة في الصناعة لأنه لو حدث عطل في أحد أجهزة التحكم المبرمج المستخدمة في الحلقة تعطل النظام بأكمله و هذه الطريقة موضحة بالشكل (٦-٣) .



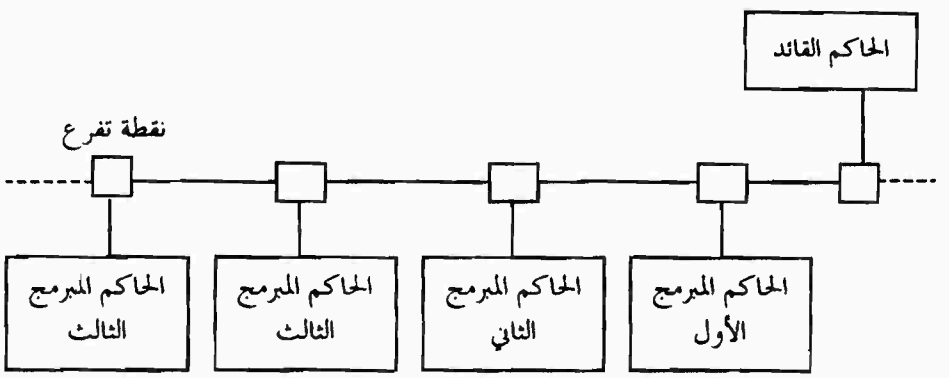
الشكل (٦-٣)

٦-٢-٣ توصيلة المسار المشترك Common Bus

الشكل (٦-٤) يوضح توصيلة المسار المشترك حيث توصل جميع أجهزة التحكم المبرمج بما فيهم الجهاز القائد مع مسار مشترك واحد يتكون من زوجين من الأسلاك .

الزوج الأول :- يستخدم لإمرار الرسائل من الجهاز القائدة إلى الأجهزة المنقادة .

الزوج الثاني :- يستخدم لإمرار الرسائل من الأجهزة المنقادة إلى الجهاز القائد علما بأن جميع الأجهزة توصل مع المسار المشترك من خلال نقاط تفرع Nodes وقد تصل عدد الأجهزة المنقادة الموصلة مع المسار المشترك 247 و هذه الطريقة هي أكثر الطرق انتشارا في الصناعة .



الشكل (٦-٤)

و هناك طريقتين لنقل البيانات Data بين عناصر الشبكة LAN الموصلة معا عبر المسار المشترك و هم كما يلي :-

١- من أي نقطة تفرع إلى الأخرى مثل

القائد ◄——— المنقاد

المنقاد ◄——— القائد

منقاد ◄——— منقاد

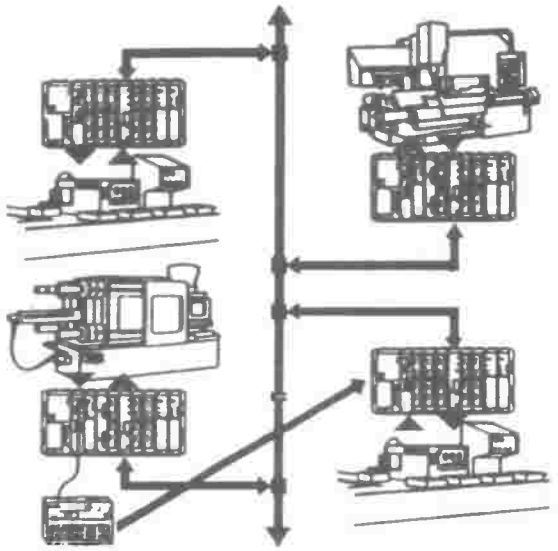
٢-من أي نقطة تفرع إلى باقي جميع نقط التفرع في الشبكة ويمكن تبادل البيانات التالية بين نقاط التفرع في الشبكة .

١- حالة المداخل والمخارج و الذاكرات الداخلية Inputs & Output & Flages

٢- محتويات كلمات البيانات Data Wards من بلوكات البيانات Data Block

بالإضافة إلى إمكانية نقل البيانات في الشبكات المحلية فإنه يمكن نقل البرنامج من أي نقطة تفرع للآخر و ذلك أثناء إجراء عمليات البرمجة .

والشكل (٦-٥) يعرض شبكة محلية تستخدم نظام المسار المشترك بحيث أن كل جهاز تحكم مبرمج PLC في الشبكة يتحكم في ماكينة وهذه الشبكة خاصة بشركة تليميكنيك الفرنسية وتسمى (Telway 7) و يلاحظ أنه يمكن نقل البرنامج المدخل بواسطة جهاز البرمجة من نقطة تفرع إلى أخرى .



الشكل (٦-٥)

و سنتناول فيما يلي خصائص الشبكات المحلية لشركة Siemens والتي تستخدم برتكول Sinec L1

أولا نقل البيانات :-

من أجل إمكانية نقل البيانات في الشبكة المحلية الموصلة بنظام المسار المشترك فإن نقـــاط التفـــرع تحتاج إلى :-

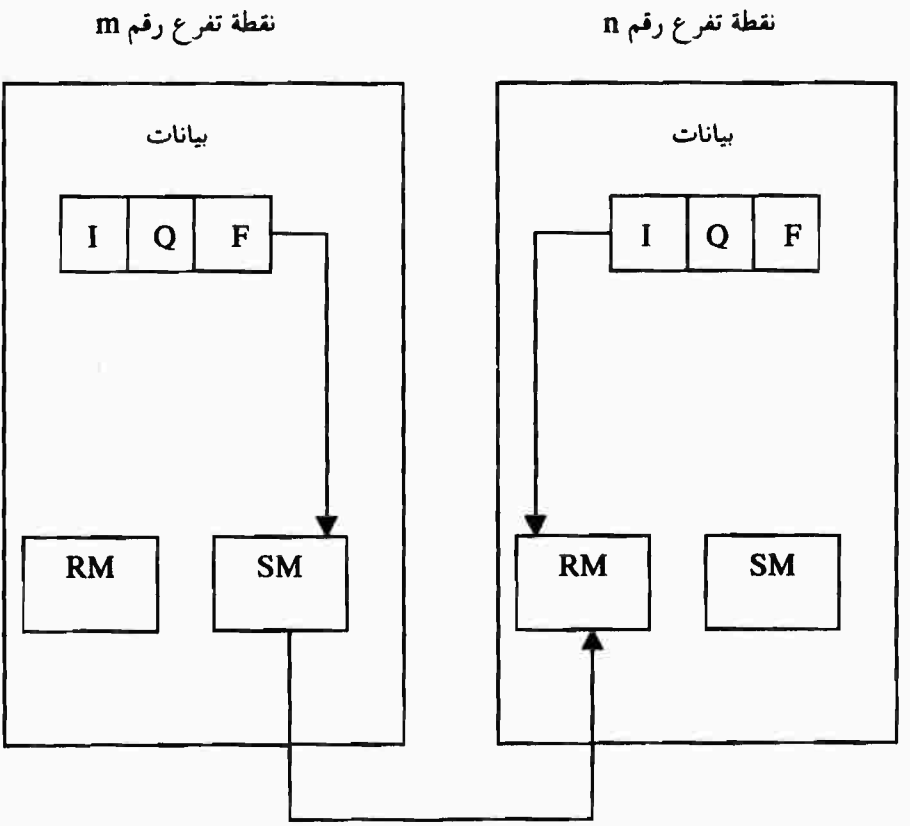
١- عنوان لها يتراوح ما بين 30 : 1

٢- صندوق إرسال الرسائل Send Mailbox (SM)

٣- صندوق استقبال الرسائل Receive Mailbox (RM)

٤- بايتات إحداثيات للاستقبال و الإرسال Coordinate Bytes

والشكل (٦-٦) يوضح كيفية نقل البيانات بين نقطتين تفرع .



الشكل (٦-٦)

وعادة يزود الجهاز القائد بكارت اتصال مزود بميكروبروسيور للاتصال في حين يتم توصيل نقـــاط التفرع المركزية بمسار توالي Serial Port لوحدة المعالجة المركزية لها CPU .

٦-٣ النظم القياسية لشبكات أجهزة التحكم المبرمج المحلية

لكل شركة من الشركات المصنعة لأجهزة التحكم المبرمج أسلوب خاص للاتصال في شبكاتها المحلية على سبيل المثال شركة موستوبيشي اليابانية تستخدم بروتوكول MELSECNET وشركة أمرون اليابانية تستخدم بروتوكول SYS BUS & SYSWAY و شركة ألين بريدلي الأمريكية تستخدم بروتوكول DATA HIGHWAY و شركة سيمينز الألمانية تستخدم بروتوكول SINEC L1 و هكذا و لكن من أهم المشاكل المترتبة على ذلك هو عدم إمكانية استخدام أجهزة التحكم المبرمج مصنعة بشركات مختلفة في شبكة محلية واحدة .

وللتغلب على هذه المشكلة قام معهد المهندسين الكهربائيين و الإلكترونيين باعتماد نظامين قياسيين و هما :-

١- النظام IEEE 802.3 ويبنى هذا النظام على بروتوكول CSMA / CD

٢- النظام IEEE 802.4 و يبنى هذا النظام على بروتوكول MAP لذلك يمكن استخدام أجهزة التحكم المبرمج للشركات التي تعمل بأحد هذين النظامين في نفس الشبكة المحلية علما بأن زمن الاستجابة لهذه الشبكات يعتمد على عدد نقاط التفرع و يزيد بزيادتهم .