بسم الله الرحمن الرحيم

اعداد : مهندس منتصر عبدالله الطاهر

مقدمة عامة عن البرمجة المنطقية أو التحكم المنطقي المبرمج (*plc*)

التحكم الصناعي المبرمج

ما هي تقنية التحكم الصناعي المبرمج؟

هي تقنية تتحكم في جهاز إلكتروني يستخدم في عمليات الأتمتة في الأنظمة الصناعية كالتحكم بآلية عمل خطوط الإنتاج في مصنع ما ، و على عكس أنظمة الكمبيوتر التقليدية فقد صمم ليلائم ظروفاً أكثر صعوبة من حيث مجالات تحمل درجات الحرارة والغبار والأتربة ومقاومتها لظروف التشويش الكهرطيسي وغيرها من ظروف الانضغاط والاهتزاز الميكانيكي .
تتحكم بعمل هذه المتحكمات برامج مخزنة في ذواكر للقراءة فقط . وال PLC هو مثال هام لأنظمة الزمن الحقيقي Real Time Systems حيث يكون الخرج استجابة مباشرة لدخل معين خلال زمن محدد مدروس ، وإذا لم تتم هذه الاستجابة فذلك سيؤدي إلى أخطاء في عملية التحكم الموكلة إليه ، و لذلك ، صمم ببنية من الحاكمات الرقمية التسلسلية .

تطوره و اختراعه :

لقد اخترع الـ PLC للوفاء بحاجات مصانع السيارات الأمريكية التي احتاجت وحدة للتحكم فريدة من نوعها ، وكانت تستخدم هذه المصانع قبل اختراعه أعداداً هائلة من المؤقتات والحاكمات ومتحكمات الحلقات المغلقة لإنجاز مهام التحكم و تتالي الأوامر الرقمية وحماية قيمها من التشويش ، ولكن التطور السنوي المصاحب للطرازات والنماذج المنتجة سنوياً جعل من عملية تطوير النظام الصناعي أمرا باهظاً ومضيعاً للوقت ، كما كانت تتطلب عملية إعادة تأهيل أنظمة الحاكمات لخبرات كهربائية مكثفة ودقيقة لكي تعيدها إلى وضعيتها المثلى في العمل ، وفي عام ١٩٦٨ طرحت شركة جنرال موتورز طلباً لنظام يحل محل نظام الحاكمات المستخدم سابقاً والمسمى بـ Hard-Wired Relay System .

إذن ، اخترع الـ PLC ليحل محل ذلك النظام المعقد من آلاف الحاكمات والمؤقتات ، وحينها ، أمكن لجهاز واحد من الـ PLC أن يبرمج ليأخذ مكان ذلك العتاد الضخم من الحاكمات و المؤقتات ، وقد تبنت هذا الجهاز مجموعات كبيرة من معامل تصنيع السيارات حيث تم استبدال عملية إعادة تأهيل الحاكمات ببرنامج يحمل دورياً لوحدات التحكم PLC في حال تطوير المنتج المصنع .

واتخذ تطوير هذا الجهاز مناحي عدة على مر السنين ، حيث أصبح يلبي حاجات أكثر لعمليات التحكم المتتالي للحاكمات

والحركات والمعالجات وأنظمة توزيع المهام والشبكات ، كما أن القدرات الفريدة لهذا الجهاز بتخزين البيانات و المعطيات (وعمليات الأرشفة) وبمعالجة الأوامر والعمليات وبالتواصل مع أكثر من وحدة وتناقل المعطيات معها جعلت منه منافسا حقيقياً للكمبيوتر ، ولكن المنافسة أخذت فيما بعد شكل صداقة وعلاقة ودية بعدما تمكن المصنعون أن يجعلوا منهما وحدة متكاملة لتراسل المعطيات والتحكم المتبادل لتحقيق نظام تحكم أمثل بالمنشأة الصناعية .

أنواع الـ *PLC*:

يوجد الكثير من أنواع الـ PLC و شكرات كثيرة جدا أصدرت إصدارات و برامج و سوفت ويرات للتحكم بالمنشاات مثل ما ذكرنا أعلاه

بعض الشركات المصنعة

Siemens

Shnider

LG

Omeron

Ecrozer

و يوجد الكثير و لكن أفضل شركة هي Siemens طبعا إن الشركة الأفضل تصنف حسب عدة أمور منها: قوة برامجها و توافقها مع كل الأجهزة و القطع الصناعية و نوع الوصلة المستخدمة بين الكمبيوتر و الجهاز و البروتوكول المستخدم في نقل البيانات بين البرنامج و الجهاز ....

طبعا منتجات شركة Siemens متعددة و كثيرة جدا مثل
LOGO!Soft Comfort
و المستوى الأعلى Step7 و أيضا يقسم إلى عدة أقسام
S7200
S7250
..... S7350

فرضا لدي منشأة كيف سأختار الشركة المناسبة لمنشأتي؟
يجب إختيار الشركة المناسبة لك استنادا لعدة أمور و منها:
١) توافقيته مع الأجهزة التي تعمل في المنشأة ، حيث تكون بعض الأجهزة غير قابلة للتحكم بها عن طريق هذا الجهاز ، بينما يكون الآخر قادراً ولكن بحاجة لنوعية معينة من الـ PLC فتبقى عليك حينها مهمة البحث عن الجهاز الأفضل والأكثر توافقية .

٢) ظروف وبيئة العمل التي سيوضع فيها الـ PLC (درجات الحرارة ، التشويش الكهرطيسي ، الغبار و الأتربة ، الاهتزاز الميكانيكي ... الخ) حيث تتفاوت الـ PLC في قدراتها على مقامة هذه الظروف تبعاً لأنماطها وتطبيقاتها .

٣) عدد الأجهزة المراد التحكم بها عن طريق وحدة الـ PLC ، حيث تتفاوت كذلك الوحدات فيما بينها من حيث مداخل ومخارج المعطيات والتيارات المصاحبة لها وأنواعها (مستمر أو متناوب) .

٤) الوظائف المراد إيعازها إلى الـ PLC حيث توفر الشركات المصنعة مزايا إضافية لكل نموذج تبعاً للوظائف

التي ستوكل إليه ، مثل العدادات السريعة أو ساعات الزمن الحقيقي . ودراسة هذا الموضوع ضروري حيث ستكتشف أن المصنع قد يوفر لك نموذجاً يغنيك عن كيانٍ مستقل لم تأخذ في حسبانك أنك قد توفر ثمن شرائه بشرائك لمتحكم بميزة وظيفية إضافية .

بعض الأنظمة الفرعية في تقنية الـ *PLC*

١- الـ *HMI* .. ما هي ؟

إن من أهم المتطلبات في نظام التحكم الصناعي هو القدرة الدائمة على التحكم بهذا النظام وإعطائه بيانات ومعلومات عن حالة النظام الذي يتحكم به عند الحاجة لذلك ، فمثلاً ، عند قيادة سيارة أو مركبة معينة يستخدم السائق المقود للتحكم بجهة العجلات ، وبالتالي جهة المركبة ، والمكابح و المبدل السرعة للتحكم بسرعتها ، ويقوم بعملية التحكم هذه من خلال النظر إلى الخارج من خلال الواجهة الزجاجية للسيارة ومؤشر السرعة : إذن ، يتكون الواجهة والمؤشر السرعة هي أدوات السائق لتحقيق تحكم أفضل بمهام المركبة .
تسمى واجهة التحكم بالنظام الصناعي بالـ HMI أو Human Machine Interface ، وتوفر الشركات المصنعة مجموعات ضخمة من هذه الأجهزة لتعطي أكبر قدر من التحكم المباشر بين الفني المراقب لعمل المصنع ونظام التحكم .

٢-أنظمة سكادا *SCADA Systems* :

إن واجهات التفاعل المباشر ما بين نظام التحكم و العنصر البشري تتطلب برمجيات فائقة في القدرة لتحقيق هذا الغرض و الملاءمة مع المزايا التي توفرها الواجهة ، وبالتالي : كان نظام SCADA نظاما كمبيوتريا رائعاً لتحقيق الهدف ، حيث يتيح تحكماً كاملاً بجميع الوحدات الموصولة مع الـ PLC وذلك باستخدام جهاز كمبيوتر بعيد عن مكان التصنيع ، و الاسم اختصار لـ Supervisory Control and Data Acquisition أو نظام كسب المعطيات والتحكم التوجيهي .

والله التوفيق