التحكم المنطقى المبرمج (plc) – الحلقة الاولى :

الهدف:

التعريف بالتحكم المنطقى المبرمج (فكرة عامة) مع توضيح انواع الاشارات وطرق الترقيم.

المحتويات:

- المقدمة
- انواع الاشارات فى تكنولوجيا أنظمة التحكم Type of signals in control system technology.
- أنظمة الترقيم Number system
- تعريفات هامة فى علوم الكومبيوتر (Bit-Byte-word-Double word)
- العناوين فى انظمة التحكم المبرمج (bit address-byte address-word address double word address)

مقدمة:

تم انتاج اول plc بواسطة شركة MODICON حسب براءة اختراع ديك موريلى DICK MORELY عام ١٩٦٨/١٩٦٩ . وتعتبر MODICON الفرع الرئيسى لشركة شنيدر فى مجال الاتمتة . وقد تم تصميم اول PLC بطلب من شركة جنرال موتورز التى كانت ترغب فى امتلاك نظام مرن يوائم طرق صناعتها المتطورة باطراد وبتكلفة اقل من تلك التى تحتاجها اجهزة المنطق المبينة بنظم الدوائر الكهربية المحدودة .

-يستخدم PLC وحات المعالجة الالكترونية لمعالجة البيانات علما بان لتشغيل اى نظام او معدة تعمل بتقنية PLCلا يعرف برسم الدائرة الكهربية كما يحدث فى نظام دوائر التحكم التى تتصل مكوناتة باسلاك حسب الدائرة الكهربية المعينة بل يعمل حسب برنامج يخزن فى ذاكرة وحدة المعالجة المركزية CPUويعتبر PLCهو المكون الاساسى فى انظمة الاتمتة AUTOMATION SYSTEM

وسوف نتكلم بالتفصيل عن وحدة المعالجة المركزية بترتيب الحلقات ان شاء الله

تعريف PLC :

ال PLC عبارة عن الة الكترونية متخصصة فى اعمال التحكم مع الزمن الحقيقى ومراقبة العمليات الصناعية . حيث يتفذ PLCمجموعة من التعليمات التى خزنت فى ذاكرتة على شكل برنامج ومن ثم فان PLCلة صفات مشتركة معالات معالجة البيانات .

ومن خصائص PLC:

١- يمكن توصيل PLC مباشرة الى مجسات وغيرها من الاجهزة الصناعية ومجموعة من الاشارات عن طريق وحدات الادخال الخاصة PLCواخذ الخرج على واحدات اخراج ممصمة خصيصا للتوافق مع PLC.

٢- يتم تصميم ال PLC للعمل فى البيئة الصناعية بما تتميز من ظروف قاسية (درجة الحرارة – اهتزازات – وانقاعات دقيقة فى ازمنة قصيرة جدا فى التيار وسوء الجهد الكهربة والتداخل والعمل لفترات طويلة جدا دون تاثر .....وغيرها).

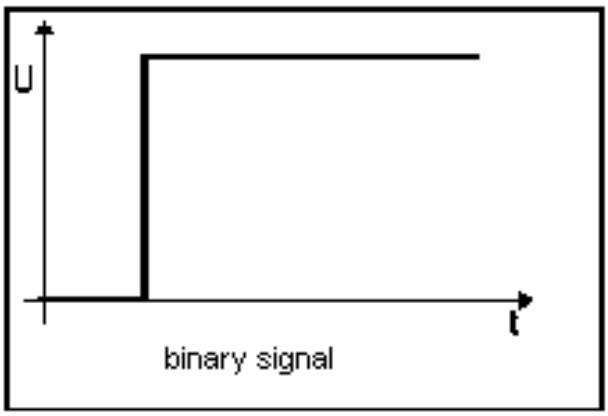
٣- PLCمترجم بلغات يتم تطويرها من وقت لاخر خصيصا لمعالجة وظائف الاتمتة وبشكل لايحتاج الى مستوى عال من معرفة مسبقة بالبرمجة عند التركيب والتشغيل.
ولكى يتم فهم PLC بالصورة الصحية والتى لابد من من فهما جيدا يوجد بعض الاساسيات التى لابد من شرحها جيدا وقد تغفل على كثير من المهندسين ولا يعرفا الفنيين وغرضنا هنا فى هذة الدروس ان تصل المعلومة بكل يسر مع تنظيمها والمحافظة على التسلسل وسوف نقوم بعمل موضوع اخر عن الاسئلة الخاصة ب PLC والتى لم يتم شرحها حتى لا تختلط الامور وفى هذا الموضوع نستقبل الاسئلة الخاصة بهذة الحلقة وكل حلقة تبعا للترتيب الحلقات.

- انواع الاشارات فى تكنولوجيا أنظمة التحكم Type of signals in control system technology.

الاشارات الكهربية التى تستخدم فى انظمة لتحكم الكهربى نواعان

1- BINARY SIGNAL.
2- ANALOG SIGNAL.

BINARY SIGNAL -١

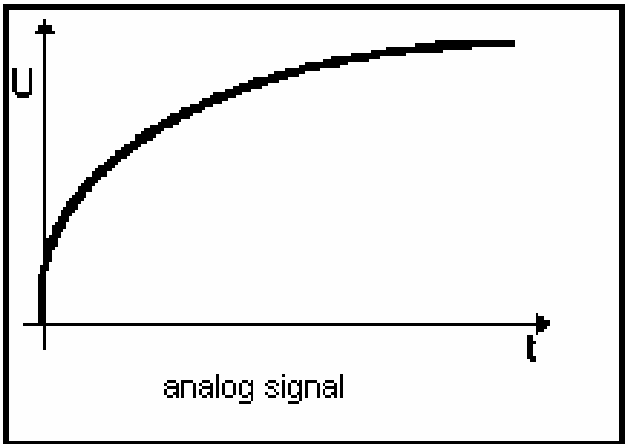


الاشارة binary تاخذ قيمتان اما نعم او لا – 0 أو 1 - available or not available

ونلاحظ فى الشكل الموضح انا الاشارة كانت بصفر وانقلت الى القيمة u ممكن اعهتبار هذة القيمة هى 1 or ON or available على سبيل المثال

Signal state "1" = voltage available = switch "ON"
Signal state "0" = voltage not available = switch "OFF"

٢- ANALOGE SIGNAL



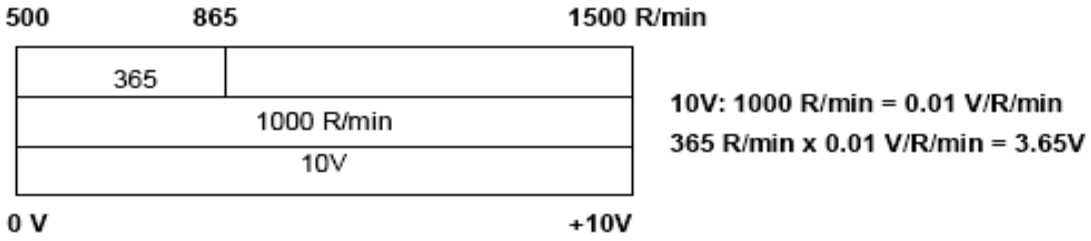
عكس binary signal هو analog signal (فى حالة وجود خرج بقيمة 24 VDC يكون معناها "1" وفى حالة وجود خرج بقيمة 0 VDC يكون معناها "0" هذا هو الوضع فى (binary system or digital system
ولكن توجد اشارات ممكن ان تاخذ قيم مختلفة فى حدود مدى معين certain rang وهذا ما يطلق علية analog Signal
ولفهم معنى الانالوج ممكن نعطى مثال بسيط :
لو لدينا مقاومة متغيرة potentiometer فعندما نغير وضعها عن طريق دوران ذراع هذة المقاومة فاننا نغير قيمة هذة المقاومة وكل مرة نغير فيها اللف تتغير قيمة المقاومة حتى نصل الى اقصى قيمة لها وايضا باللف فى عكس الاتجاة نصل الى اقل قيمة لها
وهذا معناة اننا محكومين بمدى معين لا نزيد عنة ولا نقل وهذا ما يحدث فى الاشارة الانالوج.
ومن امثلة للاشارات التى تقاس ققيم انالوج
درجة الحرارة من 50 C.....120 C
معدل سريان مياة من 0.....300 L/min
عدد لفات (No. of revolution) : 500 rev/min.....1500 rev/min
ويتم فهم هذة القيم كهربيا وقرائتها عن طريق مجموعة من الحساسات transducers التى تقوم بتحويل (درجة الحرارة –معدل السريان- عدد اللفات.....وغيرها) الى اشارة كهربية من الممكن ان تكون قيمة فولتية او قيمة تيار
وسوف نوضح ذلك بمثال عملى

لو اخترنا التطبيق على عدد لفات محرك من 1500..... (500 rev/min rev/min)

فكما ذكرنا انة يتم تحويل هذة القيمة الى اشارة انلوج عن طريق transducer (يختلف باختلاف القيمة المقاسة ونوع الخرج وقيمة الخرج)

فيقوم transducer بتحويل 500 rev/min الى 0 volt ويحول ايضا 1500 rev/min الى 10 volt

فاذا كانت المحرك يدور بسرعة 865 rev/ min فما هى قيمة الفولت الذى سيخرج من transducer الذى يقابل هذة السرعة ؟



بالنظر والتعرف على الشكل السابق نلاحظ انة:

مدى تغير السرعة

1500 -500 = 1000 rev/min

يقابلة مدى تغير الفولت

10 – 0 = 10 volt

اى ان معامل تغير الفولت بالنسبة الى القيمة المقاسة =

10 / 1000 r/min = 0.01 v/r/min

مدى القيمة المراد قياسها =

865 – 500 = 365 rev/min

وبالتالى يمكن حساب قيمة الفولت الذى سيخرج من transducer الذى سيقابل هذة السرعة =

0.01 v/rev/min * 365 rev/min = 3.65 v

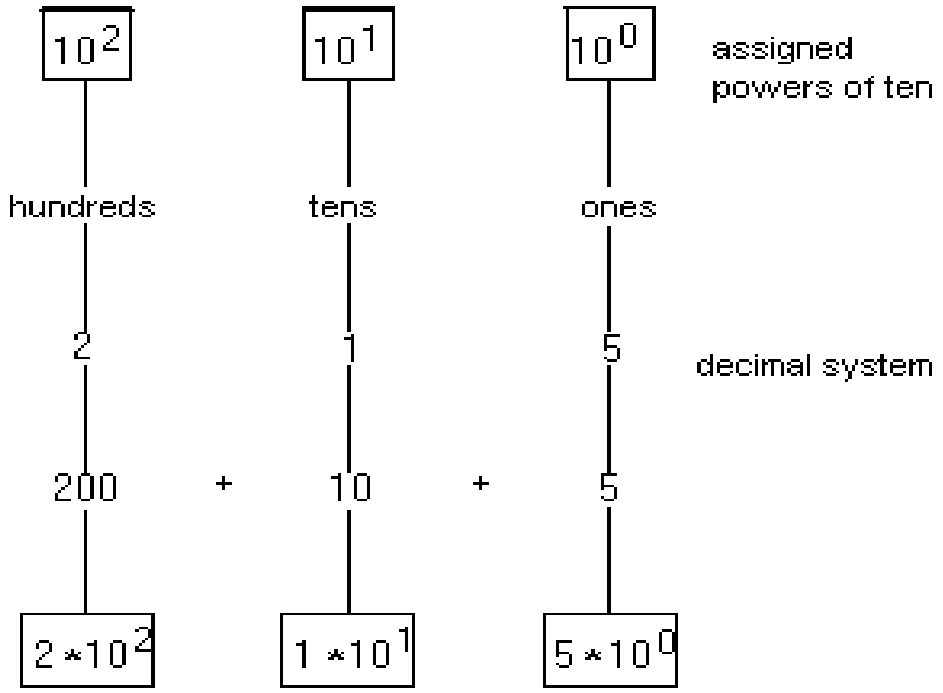
أى ان فى حالة دوران بسرعة 865 rev/min فان transducer سيولد خرج بمقدار 3.65 v

وبالمثل فعند كل سرعة سيتغير هذا الفولت على عكس binary signal تكون الاشارة فقط اما 0 او 1 .

NUMERING SYSTEM - أنظمة الترقيم

١ - النظام العشرى (Decimal system)

على سبيل المثال للفهم لو لدينا رقم 215 يمكن كتابة الرقم بالصورة التالية (200+10+5)
وكما يمكن ان يكتب ايضا بالصورة التنالية ($2 * 10^2 + 1 * 10^1 + 5 * 10^0$)
اى انة فى النظام العشرى كل رقم يتم ضربة فى 10 أس x

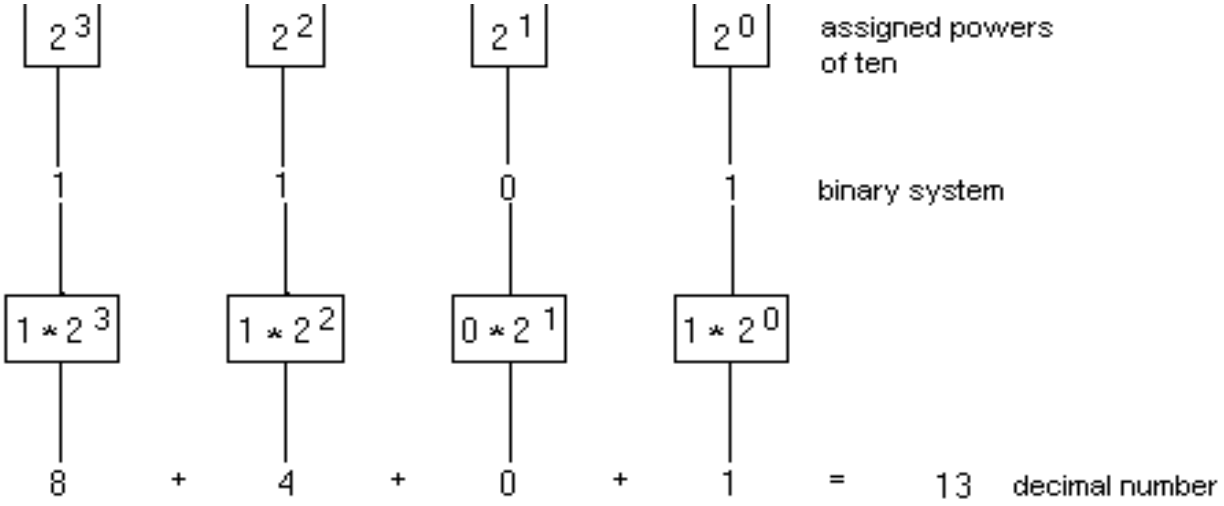


Binary system

٢ - الترقيم الثنائى

هذا النظام يستخدم فقط الرقمين (1 , 0) ويتم تحويل كل الارقام الى هذين الرقمين كما فى المثال التالى:

نريد ان نحول الرقم 13 الى النظام الثنائى فكيف يتم التحويل ؟



كما بالشكل نستطيع ان نفهم انة لتحويل اى رقم الى النظام الثنائى ان يكون بصيغة 2اس رقم بدون ان يتبقى باقى

فيكون الرقم 1101 =13

$1 = 1 * 2^0 = 1$

$0 = 0 * 2^1 = 0$

$4 = 1 * 2^2 = 1$

$8 = 1 * 2^3 = 1$

٣- BCD(Binary coded decimal)

تستخدم هذة الطريقة للتعامل مع الارقام الكبيرة لتحويلها الى النظام الثنائى BINARY SYSTEM

فمثلا : اذا اردنا تحويل الرقم 9 للنظام الثنائى يكون بالصورة التالية 1001 واذا اردنا تحويل الرقم 8 سيكون بالصورة 1000 ففى حالة هذة الارقام يكون من السهل التحويل - فما بالك لو اردنا تحويل الرقم 98 سوف ياخذ وقت طويل.

2^3	2^2	2^1	2^0	
8	4	2	1	
1	0	0	1	= 9 decimal
1	0	0	0	= 8 decimal

, ولكن بهذة الطريقة (BCD) يكون من السهل التحويل

9 8 = 98

1001 1000 = 1001100 =98

- واذا اردنا تحويل الرقم 285 سيكون بهذة الصورة

2	8	5
0010	1000	0101

بمعنى اخر ان كل رقم عشرى يمثل منفردا برقم ثنائى

٤- HEXADICEMAL NUMER SYSTEM

تعتمد هذة الطريقة على 16 رقم مقسمة الى حروف وارقام

من الرقم 0 الى الرقم 9

من الرقم 10 الى الرقم 15 تحول الى حروف تحول الى حروف من A الى F

مثال:

نريد تحويل الرقم 60 الى نظام Hexadecimal اولا نقوم بقسمة هذا الرقم على الرقم 16

60 /16 =3.75

ناخذ الرقم الصيح والفرق نجمعى على حاصل ضرب هذا الرقم الصحيح فى 16 كما هو موضح

16 * 3=48

اى ان الرقم 60 يساوى

60 =3 * 16 +12

والرقم 12 يساوى C

SO.....

60 = 3C

وللتوضيح اكثر يمكن متابعة الجدول التالى .....

decimal number	binary number					hexadecimal number
	16	8	4	2	1	
0					0	0
1					1	1
2				1	0	2
3				1	1	3
4			1	0	0	4
5			1	0	1	5
6			1	1	0	6
7			1	1	1	7
8		1	0	0	0	8
9		1	0	0	1	9
10		1	0	1	0	A
11		1	0	1	1	B
12		1	1	0	0	C
13		1	1	0	1	D
14		1	1	1	0	E
15		1	1	1	1	F
16	1	0	0	0	0	1 0
17	1	0	0	0	1	1 1
18	1	0	0	1	0	1 2
19	1	0	0	1	1	1 3

نلاحظ فى الجدول السابق ان الرقم 12 يقابلة C

الرقم 20 يساوى 14 بنظام HEXADICEMAL

الرقم 125 يساوى 7 D

وللحديث بقية ان شاء اللة
وسوف نستكمل باذن الله فى الموضوع القادم

- تعريفات هامة فى علوم الكومبيوتر (Bit-Byte-word-Double word)
العناوين فى انظمة التحكم المبرمج (bit address-byte address-word address double word address)

- مكونات وحدة PLC وكيفية عملها
وللحديث بقية باذن اللة مع خالص نحياتى

المراجع:

- دورة شركة سيمنس STEP 7-300
- المرجع العلمى للضغط المنخفض Schneider Electric 2002
- الشركة الدولية للحلول الهندسية والخدمات Intenso

مع خالص تحياتى/ تامر أحمد
القاهرة – مصر
31-8-2006

شكر خاص لكل من:

الشركة الدولية للحلول الهندسية والخدمات

منتديات المهندس
WWW.ALMOHANDES.ORG

منتديات التقنية