

Fieldbus Blocks

Mohammad Javadi
javadi.m@gmail.com

Block های Fieldbus چه هستند؟ و چه کاری انجام می دهند؟

بهتر است به Fieldbus block ها به عنوان مژول های کوچک نرم افزاری نگاه کنیم. هر بلوک یک سری ورودی و/یا خروجی برای توابع خاص یا نوع اطلاعات دارد. شما نباید پروسه های داخلی که باعث تبدیل ورودی ها به خروجی ها میشود را مدیریت کنید. این به عهده سازنده هست که باید بلوک ها را به عنوان قسمتی از ابزار Fieldbus یا host فراهم کند.

FOUNDATION Fieldbus از سه نوع بلوک استفاده میکند:

Resource و transducer blocks ها اطلاعات با ارزشی در مورد ابزار، حسگر ها و عمل کننده ها و کاری آنها محیا میکنند. Function block ها موتور حرکتی یک کنترل interoperable و device-independent هستند. با هم این سه نوع بلوک باعث ارتقاء کارایی تجهیزات و کنترل فرایند میشوند.

ما در این مقاله این سه نوع بلوک و چگونگی کارکردشان را با طرح سوالات زیر به شما معرفی خواهیم کرد:

- چه اطلاعاتی را یک Resource Block و transducer block به ما میدهد؟
- function block ها چه قابلیت های شاخصی دارند؟ آیا تمام function block ها یکسان عمل میکنند؟
- چه کسی تصمیم میگیرد چه تعداد از هر نوع بلوک در هر تجهیز قرار گیرند؟

Resource Block چیست؟

Resource Block دارای اطلاعاتی چون نام سازنده، نوع و شماره شناسه تجهیز میباشد. هر تجهیز یک Resource Block دارد.

همچنین، Resource Block میتواند اطلاعاتی در مورد سلامت یا وضعیت تجهیز بدهد. دسترسی به این اطلاعات یکی از مهم ترین امکانات FOUNDATION Fieldbus است. به دلیل این که میتواند توانایی عیب یابی تجهیز را قبل از صدمه رساندن به فرایند فراهم آورد.

در زمان اجرای پروژه Resource Block برای تشخیص نوع تجهیزات، tag گذاری، و به کار گیری آنها استفاده میشود. در حین انجام فعالیت ها، این بلوک توسط تکنیسین های نگهداری برای دسترسی به اطلاعات کامل تنظیمات، وضعیت تجهیز و اجرای عیب یابی بر روی تجهیز، استفاده میشود.

تنها یک Resource Block برای هر تجهیز وجود دارد.

Transducer Block چیست؟

Transducer Block با قسمت wet-part یک تجهیز در ارتباط است. اطلاعات توابع ورودی و خروجی حسگر ها، فرمان دادن به actuator ها، نمایشگر ها یا سخت افزار های خارجی از طریق این بلوک به فراهم می شود. هم چنین یک link بین دنیای فیزیکی و حسگر ها و actuator ها و دنیای اطلاعات کنترل فرایند بر قرار می کند.

Transducer Block شامل اطلاعاتی مانند کالیبراسیون، نوع حسگر، مواد سازنده و در بسیاری از حالات، سلامت و وضعیت فعالیت actuator ها و حسگر ها است.

نکته کاربردی

Transducer Block اطلاعات مورد استفاده در عیب یابی شیر ها و در چک کردن برای مشکلات عملکرد آن ها، مانند Stiction به کار میرود. همچنین Transducer Block در یک Transmitter میتواند برای چک کردن بسیاری از حالات از کار افتادن حسگر ها استفاده شود. Transducer Block بسیاری از اطلاعات آماری از کنترل و نظارت بر فرایند، پیش بینی عمر حسگر ها و غیره را فراهم می کند.

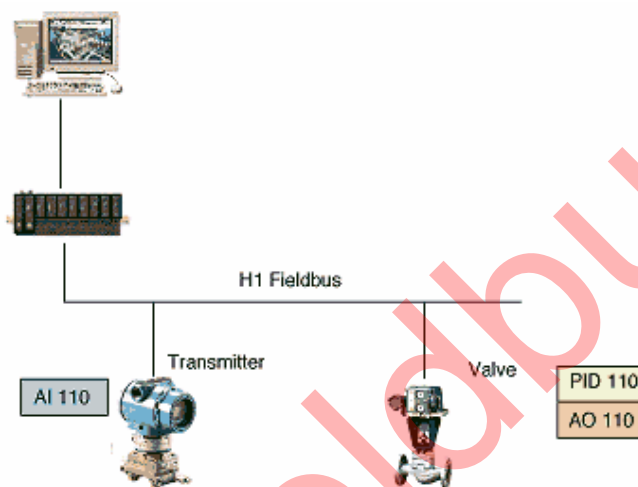
در حین اجرای پروژه، Transducer Block ها برای کالیبره کردن تجهیز، گذاردن واحد های اندازه گیری و سایر فعالیت های مربوط برای فراهم کردن ورودی و خروجی های دقیق و قابل اعتماد به کار می رود. در حین فعالیت، تکنیسین های نگهداری، این block ها را برای عیب یابی، کالیبره کردن تجهیز و سایر فعالیت ها برای حفظ سلامت و کارایی تجهیزات به کار می گیرند.

در یک تجهیز ممکن است بسیاری Transducer Block وجود داشته باشد. برای مثال یک Transducer Block با یک حسگر یا یک actuator در ارتباط است و دیگری با یک نمایشگر در سایت و سومی وظیفه عیب یابی دارد.

Function Block چیست؟

Function Block ها رفتار سیستم کنترل را درون محیط Fieldbus تعریف می کنند. بلوک های ورودی / خروجی آنالوگ و دیجیتال و الگوریتم های بسیار متنوع کنترلی مانند Characterizer, Splitter یا PID میتوانند برای کنترل فرایند در Fieldbus با هم متصل شوند.

حتا قابلیت آن هست (و در بعضی مواقع، مفید) تا حلقه های کنترلی را درون تجهیز در سایت و بدون نیاز به سیستم میزبان اجرا کنیم.



یک تجهیز ساده ممکن است تنها یک Function Block ورودی یا خروجی داشته باشد. تجهیزات پیچیده تر ممکن است چندین Function Block ورودی و خروجی به همراه بلوک هایی برای نظارت و کنترل داشته باشند.

در هنگام اجرای پروژه، مهندسین کنترل Function Block ها را جهت پیاده سازی توابع کنترلی به کار میگیرند. در طول عملیات مداوم، Function Block ها اطلاعات کنترل فرایند و توابع مورد نیاز اپراتور ها برای نگهداری کارخانه را فراهم میکنند.

Function Block های FOUNDATION Fieldbus :

موسسه Fieldbus مجموعه ای از Function Block های ساده و پیچیده را تعریف کرده است. سازنده ها تصمیم میگیرند کدام یک از این بلوک های استاندارد (و غیر استاندارد) را در هر تجهیز جای دهند.

Interoperability: اگر یک تجهیز با مشخصات تعریف شده توسط FOUNDATION Fieldbus برای Function Block مطابقت کند، آن بلوک، Interoperable خواهد بود، یعنی ورودی ها و خروجی ها به بلوک اجازه می دهند تا با بلوک های دیگر، صرف نظر از سازنده تجهیز یا سیستم کار کنند.

چگونگی دقیق تبدیل ورودی ها به خروجی در مشخصات FOUNDATION Fieldbus ذکر نشده است. هر سازنده میتواند الگوریتم مورد نظر خود را برای این کار انتخاب کند. پس در حالی که Function Block های استاندارد با هم کار میکنند، ممکن است دقیقاً مانند هم کار نکنند.

فضا برای نو آوری: سازنده های تجهیزات و سیستم ها میتوانند همچنین بلوک ها یا توابعی که توسط موسسه Fieldbus تولید نشده را به کاربران خود ارائه کنند. برای مثال یک سازنده میتواند بلوک Fuzzy Logic (که در حال حاضر توسط موسسه فیلدباس تعریف نشده است) را ارائه کند یا ویژگی Auto-Tuning را در ساختار بلوک PID خود جای دهد.

این Block های غیر عرف با Function Block های استاندارد به راحتی کار میکنند و این برای این است که FOUNDATION Fieldbus ورودی ها، خروجی ها و سایر پارامترها را حتی برای بلوک های سفارشی تعریف میکند.

Function Block های بنیادی:

موسسه فیلدباس برای بلوک های زیر Specification فراهم کرده است:

بلوک های آنالوگ بنیادی

Analog Input	AI	ورودی های آنالوگ را می خواند
Analog Output	AO	خروجی های آنالوگ را ارسال می کند
Bias Gain	B	مقیاس بزرگ/کوچک کردن سیگنال
Control Selector	CS	انتخاب روش کنترل
Manual Loader	ML	کنترل دستی
PID Control	PID	کنترل PID
PD Control	PD	کنترل PD
Ratio Control	RA	کنترل Ratio

بلوک های دیجیتال بنیادی

Discrete Input	DI	ورودی های دیجیتال را می خواند
Discrete Output	DO	خروجی های آنالوگ را ارسال می کند

Block های پیشرفته:

موسسه فیلدباس برای بلوک های زیر Specification فراهم کرده است:

بلوک های آنالوگ پیشرفته

Complex AO	Provides extensive interlocking
Splitter	1-in-3-out + logic -- for split ranging
Selector	4-in-1-out (min., max., mid., avg.)
Setpoint Generator	SP generator for Batch applications
Characterizer	Has interpolation and tracking
Integrator	Integrate flow or pulse + reset
Calc_A	1131-C inst. - 50 steps - analogs
Lead/Lag	Dynamic compensation
Dead Time	Delay for analog feedforward control
Analog Alarm	Provides alarm response

بلوک های دیجیتال پیشرفته

Digital HMI	Operator input - reference by tag
Pulse Input	Pass pulses to integrator
Timer	Count up/down, debounce
Digital Alarm	Provides alarm response
Step Control	SP control using discrete actuators
Calc_D	1131-C inst. - 50 steps - discrettes
Complex DO	Provides extensive interlocking
Device	Simple 2 or 3 state devices (pumps)
Dead Time	Delay for analog feedforward control
Analog Alarm	Provides alarm response

موسسه Fieldbus توضیح بلوک های جدید را به طور مداوم اضافه میکند. برای اطلاع یافتن از لسیت جدید میتوانید به سایت Fieldbus Foundation (www.fieldbus.ir) مراجعه کنید.

Function Block ها چگونه به داخل تجهیز راه پیدا میکنند؟

Function Block ها در Fieldbus این اجازه را می دهند تا تجهیزات قابلیت های کنترلی را که در گذشته به یک سیستم کنترل مرکزی محدود می شدند را شامل شوند.

در نتیجه، معماری سیستم های Fieldbus میتواند راحت تر از سیستم های قدیمی توسعه یابند. به این دلیل که افزودن تجهیز معمولاً آسان تر و ارزن تر از گسترش سیستم کنترل مرکزی است. حتی ممکن است نیاز به افزودن تجهیزت بیشتر نباشد اگر تجهیزات فعلی نصب شده توانایی در بر گیری توابع مورد نیاز را داشته باشند.

اما چگونه توابع وارد تجهیزات میشوند؟

یک راه این است تا سازنده مجموعه ای از Function Block ها را بر روی هر تجهیز قرار دهد. در حالی که برخی از بلوک ها به طور ممول در دستگاه ها وجود دارند - مانند بلوک ورودی آنالوگ (AI) در یک ترانسمیتر یا بلوک خروجی آنالوگ (AO) در یک شیر کنترلی - تعداد و نوع بلوک های پشتیبانی شده بین هر تجهیز یا سازنده متفاوت است. برای مثال یک Pressure Transmitter ممکن است شامل بلوک PID و دیگری فاقد آن باشد.

راه دیگر این است تا به کاربر قدرت انتخاب داده شود - البته با در نظر گرفتن توانایی سازنده - که چه نوع و چه تعداد Function Block در تجهیز جای گیرد. این روش **Instantiation** نام گذاری شده است.

تعریف (Instantiation) بلوک ها در تجهیزات:

روند ایجاد یک کپی جدید از یک Function Block در یک تجهیز، معرفی یا Instantiation نام دارد. این یک روش ساده و با هزینه مناسب برای اضافه کردن قابلیت ها بدون افزایش تعداد تجهیزات است.

برای مثال یک Pressure Transmitter میتواند با یک بلوک AI برای عملیات اصلی خود یعنی تشخیص فشار، همراه شود. اما حال تصور کنید که این حسگر شامل یک حسگر جانبی حرارتی برای تشخیص شرایط انجماد یا گرم شدن تجهیز که باعث از کار افتادن آن میشوند، باشد. اگر این تجهیز Instantiation را پشتیبانی کند، یک بلوک AI دوم می توانید در تجهیز معرفی شود تا دمای آن را بسنجد.

Instantiation برای هر نوع Function Block می تواند استفاده شود. اگر شما از کنترل Cascade استفاده می کنید، برای مثال می توانید یک PID block دوم در شیر کنترلی تعریف کنید.

البته Instantiation در هر موقعیتی امکان پذیر نیست:

- سازنده می بایست تجهیز را با قابلیت Instantiation طراحی کند.
- تجهیز باید به اندازه کافی حافظه و قدرت پردازش داشته باشد تا بلوک های اضافه شده را پشتیبانی کند.
- تجهیز باید نوع Function Block اضافه شده را پشتیبانی کند. اگر یک ترنسمیتر تنها بلوک AI را پشتیبانی می کند، شما نمیتوانید تعداد مختلفی از آن نوع بلوک را اضافه کنید اما PID یا بلوک های دیگر را نمی توانید اضافه کنید.

Device Description ها:

بلوک های استاندارد Fieldbus، اساس Interoperability را فراهم میکنند. اما چه اتفاقی خواهد افتاد اگر موسسه Fieldbus (Fieldbus Foundation) یک بلوک جدید به لیست Function Block های استاندارد اضافه کند؟ یا یک سازنده یک بلوک اختصاصی یا یک بلوک استاندارد با قابلیت های توسعه داده شده عرضه کند؟ چگونه سیستم های میزبان موجود، اطلاعات جدید و قابلیت های عرضه شده توسط این بلوک ها را بدون برنامه نویسی یا ارتقا سیستم، تشخیص دهند؟

پاسخ تمامی این سوالات در **Device Description** های Fieldbus نهفته است. یک فایل نرم افزاری که اطلاعات مورد نیاز سیستم برای درک مفهوم دادهها و توانایی های تجهیز را تامین میکند. همانند "driver" یک چاپگر که به کامپیوتر توانایی خود را به عنوان یک چاپگر میفهماند.

برای مثال، یک Device Description میتواند شامل اجزای زیر باشد:

- ✓ نام برای پارامترها
- ✓ واحد های سنجش
- ✓ توضیحات کمکی
- ✓ منو های عیب یابی
- ✓ **متدهای** عملیات مربوط به تجهیز مانند کالیبره کردن

یک **متد**، سلسله ای از عملکرد های از پیش تعریف شده است که درون یک تجهیز اجرا میشوند. این رشته فعالیت ها معمولا برای آسان سازی کارهایی مانند برپا کردن، تنظیم کردن، کالیبره کردن یا عیب یابی به کار میروند. برای مثال یک متد نصب یک شیر کنترلی میتواند تکنیسین را در مسیر درست برای استفاده از گزینه های صحیح برای بهینه سازی کارایی شیر قرار دهد. برخی از تجهیزات از متد استفاده میکنند و برخی از آن بهره نمیبرند.

موسسه Fieldbus برای تمامی Function Block های استاندارد و Transducer Block ها، Device Description فراهم کرده است. همچنین Device Description هایی که سازندگان برای تجهیزات خود آماده کرده اند را نیز، به عنوان بخشی از روند صدور گواهینامه Interoperability، توزیع میکند. بدین ترتیب این اطمینان به کاربر داده میشود تا بتواند از تمام قابلیت های یک تجهیز، مستقل از سازنده آن، استفاده کند.