POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA

Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki

Zastosowanie Układów Przekształtnikowych do Sterowania Maszyn Elektrycznych

Automatyzacja wirtualnego procesu w symulatorze Factory IO z wykorzystaniem środowiska Omron CX-Programmer oraz serwera OPC CX OPC Server

Instrukcja laboratoryjna (wersja robocza)

Paweł Strączyński

1 Wporwadzenie do standardu OPC

OPC jest przemysłowym standardem komunikacji stworzonym przez producentów sprzętu i oprogramowania. Utworzyli oni organizację OPC Foundation, której zadaniem jest rozwijanie tego standardu. W chwili jej członkami jest ponad trzysta firm, wśród nich: CAS, Microsoft, GE, Siemens, Rockwell, ABB. Standard OPC definiuje sposoby komunikacji między urządzeniami przemysłowymi, przez co pozwala uniezależnić oprogramowanie monitorujące i sterujące od producentów sprzętu.

Do zalet technologii OPC można zaliczyć m.in.:

- standaryzację komunikacji i wymiany danych przemysłowych,
- dużą uniwersalność i skalowalność rozwiązań,
- znaczne obniżenie kosztów integracji dużych systemów przemysłowych.

OPC zostało zbudowane w oparciu o architekturę klient-serwer. Aplikacja wymagająca dostępu do określonego urządzenia, komunikuje się przez wbudowanego w nią klienta OPC z serwerem OPC, który jest odpowiedzialny za bezpośrednią komunikację z urządzeniem. Bez OPC każdy klient musiałby posiadać sterownik odpowiedni do komunikacji z danym urządzeniem. Przykładowo, jeśli mamy 3 różne urządzenia i chcemy, aby trzech różnych klientów pobierało z nich dane, musimy dla każdego klienta zaimplementować sterownik właściwy dla protokołu komunikacji z każdym urządzeniem. Ponadto, jeśli trzech klientów będzie potrzebowało tych samych danych, każde urządzenie wyśle dane wielokrotnie.

W ramach projektu zajmującego się standaryzacją OPC powstały różne specyfikacje, z których każda definiuje odrębną funkcjonalność. Wśród istniejących specyfikacji możemy wyróżnić:

- OPC Data Access (OPC DA),
- OPC Historical Data Access (OPC HDA),
- OPC Alarms Events (OPC AE),
- OPC Security,
- OPC Batch,
- OPC XML DA, item Unified Architecture (OPC UA).



Rysunek 1.1: Wymiana danych - OPC

OPC Data Access umożliwia dostęp do aktualnych danych generowanych w czasie rzeczywistym. Przy pomocy OPC DA do serwera OPC kierowane są zapytania o aktualne wartości zmiennych procesowych - temperatur, ciśnień itp. Komunikacja z każdym serwerem odbywa się w taki sam sposób, z wykorzystaniem tego samego formatu. Klient nie musi wiedzieć, w jaki sposób serwer komunikuje się z urządzeniem. Wielu klientów może korzystać jednocześnie z tych samych danych udostępnianych przez serwer. OPC DA daje dostęp (możliwość odczytu lub zapisu) do pojedynczych elementów (tagów), z których każdy posiada wartość, znacznik czasowy, typ i jakość. Znacznik czasowy może być generowany przez urządzenie lub przez serwer OPC (jeżeli dane urządzenie nie generuje znacznika). Przy pomocy OPC DA nie jest możliwe przeglądanie wartości wcześniejszych, a jedynie aktualnych.

Klient OPC może logicznie podzielić odczytywane dane na grupy, charakteryzujące się np. różnymi czasami skanowania (czasem pomiędzy dwoma kolejnymi odczytami), trybem odczytu, itp. Charakterystyczną cechą grupy jest jej odczyt w jednej transakcji. W zależności od wersji OPC DA możliwe są dwa tryby odczytu danych:

- synchroniczny odczyt występuje zawsze w jednakowych odstępach czasowych,
- asynchroniczny odczyt występuje wtedy, gdy pewne dane ulegną zmianie możliwa jest definicja progów, po przekroczeniu których powinien nastąpić odczyt.

Dostęp do danych przy pomocy OPC DA może odbywać się na trzy sposoby: z wykorzystaniem

COM/DCOM, z wykorzystaniem XML (eXtensible Markup Language) i protokołu SOAP (Simple Object Access Protocol), za pośrednictwem technologii .NET Remoting, posiadającej szersze możliwości niż DCOM (obsługa różnych formatów i protokołów komunikacji, łatwa komunikacja za pośrednictwem Internetu). OPC DA występuje w wielu wersjach, z których najnowszą jest wersja 3.0. (każda wersja zapewnia inny zestaw interfejsów, jednak powinna być zachowana kompatybilność wsteczna).

2 Symulator wirtualnej fabryki Factory IO

Factory IO to symulator wirtualnej fabryki. Umożliwia on tworzenie oraz symulowanie w czasie rzeczywistym systemów automatyki. Sterowanie procesem technologicznym możliwe jest za pomocą fizycznego sterownika PLC lub symulatora. Symulator posiada dedykowane drivery do komunikacji ze sterownikami PLC Siemens oraz Allen Bradley. Ponadto Factory IO pozwala na komunikację z dowolnym sterownikiem PLC za pomocą protokołu Modbus, serwera OPC oraz kart sygnałowych Advantech. Symulator dostępny jest w darmowej 30 dniowej wersji trial.



Rysunek 2.1: Symulator Factory IO

3 Konfiguracja oprogramowania

A. Konfigurację oprogramowania należy rozpocząć od uruchomienia symulatora CX-Simulator. Korzystając z kreatora projektu należy utworzyc nowy projekt dla sterownika CP1H-XA40DR-A

PLC Setup Wizard	I - Select PLC Type Select a PLC type.				×
CX Simulator OMIRON	CSID-CPU67SA CSID-CPU65S CSID-CPU44S CSID-CPU44SA CSID-CPU42S CPIH-Y20DT-D CPIH-X40DR-A				^
	CP1H-XX40D0R-A CP1H-EX40DT-D NS.112-TV01-G5D NS.18-TV01-G5D CP1L-EL20DT1-D CP1L-EL40DT1-D CP1L-J20DT1-D CP1L-L0DT1-D CP1L-L20DT1-D				
		<	Wstecz	Dalej >	Anuluj

Rysunek 3.1: Konfiguracja symulatora CX-Simulator

B. Po skonfigurowaniu symulatora należy uruchomić połączenie z siecią *Controller Link* za pomocą przycisku *Connect* jak na rysunku poniżej.

Virtual Commications(Unit)	Connect							
Controller Link								
FINS address of Virtual Comms								
Network address								
Node address 100								
Machine address 18 Close								
[Guide to Connect] Press the Connect button, and CX-Simulator will be able to work with other applications. 								
<target address="" fins=""> Network address : 0 Node address : 10 Unit address : 0 When you wish to connect to actual PLC then press the Disconnect button.</target>								
Bunning Virtual Communications Unit								

Rysunek 3.2: Połączenie symulatora z siecią $Controller\ Link$

C. Następnym krokiem jest stworzenie projektu w oprogramowaniu CX-programmer. Neleży pamiętać o wyborze odpowiedniego sterownika PLC (zgodnego z symulatorem) oraz o odpowiedniej konfiguracji połączenia sieciowego. Konfigurację przedstawiono na rysunku poniżej. Po dokonaniu konfiguracji można przetestować połączenie z symulatorem.

Change PLC ×	
Device Name NewPLC1	
Device Type	Network Settings [Controller Link]
CP1H Settings	Network Driver
Network Type Controller Link Settings	FINS Source Address Network: 0 - Node: 0 - Unit: 0 -
Comment	FINS Destination Address Network: 0 • Node: 10 •
~	Frame Length Response Timeout (s) 2000 2
OK Cancel Help	Host Link Unit Number
	OK Anuluj Pomoc

Rysunek 3.3: Konfiguracja sprzętowa w oprogramowaniu CX-Programmer

W tym celu należy postępować tak jak w przypadku fizycznego sterownika PLC, a więc korzystając kolejno z opcji *Work Online* oraz Transfer to PLC.

1000-00	nivy		nacción	i (Diaði	arrill													
lation	n To	ols	Windov	v Help	р													
2 2	М	÷C	38 A.B		१ №	A 🍰	84 <u>8</u>	<u>.</u>	II II	D.	£ 6	2 🙈 🎜	.		₩₩	- Francisco	₩	⁰⊒ _ේ
	-	-1/1-	4 P 4 P	-	0 -e	日日	₩ L	₩.	5	**		<i>ç</i> ∕∕ →.	B		XV			
. <mark>19</mark>	16	1	* #		5	9 0 9			「陸」		×							
0	0	[Program N	ame : Ne	ewProgra	m1]												
	Ĩ	[Section Na	ime : Se	ction1]													
			I: 0.00											Q: 10	0.00			
1																		

Rysunek 3.4: Test komunikacji z oprogramowania Cx-Programmer z symulatorem

D. Po skonfigurowaniu połączenia między symulatorem a oprogramowaniem Cx-Programmer można przejść do uruchomienia serwera OPC (CX OPC Server) oraz dodania sterownika PLC do projektu oraz zmiennych które będą współdzielone. Na rysunku poniżej przedstawiono przykładową konfigurację serwera.

Project Editor - C:\Windows\Syste	:m32\test4.cdm					- [ı x
File Edit View Tools Help							
	abl 😭 🏨 🔭	8-6- 6-6-					
C:\Windows\System32\test4.cdm	Name	Туре	Address	Comment			
Devices	* we1	Point	New PLC 1/0.0/1				
	۰ wy1	Point	New PLC 1/100.0				
i≟ in Points							
📖 🔄 grupa		_					
		Po	pint Editor			×	
			Lasiaal Physical				
			Logical Hysical			1	
			PLC:	New PLC 1	•		
			Data Location:	0.0 E	Elements: 1		
			Internal Data Type:	Bit	•		
			Command Modifier:		•		
				DK Canc	el Apply	Help	
	\grupa\			grupa		1 item(s) s	elected //

Rysunek 3.5: Konfiguracja serwera OPC



Rysunek 3.6: Konfiguracja sieciowa serwera OPC

E. Ostatnim krokiem jest konfiguracja drivera OPC. Przykładowa konfiguracja została przedstawiona na rysunkach poniżej. Powiązanie zmiennych z symulacji z driverem OPC odbywa się metodą przeciągnij i upuść podczas konfiguracji drivera.



Rysunek 3.7: Wybór serwera OPC w programie $Factory \ IO$



Rysunek 3.8: Konfiguracja drivera OPC w programie Factory IO

4 Zadania do wykonania

Zadanie 1 Zapoznać się z instrukcją laboratoryjną oraz nawiązać komunikację pomiędzy symulatorem *Factory IO* oraz oprogramowaniem *Cx-Programmer* w wykorzystaniem serwera OPC.

Zadanie 2 Korzystając z dowolnie wybranej zdefiniowanej sceny w programie *Factory IO* oprogramować działanie procesu technologicznego.