

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki

Przemysłowe Układy 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 Wprowadzenie 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.

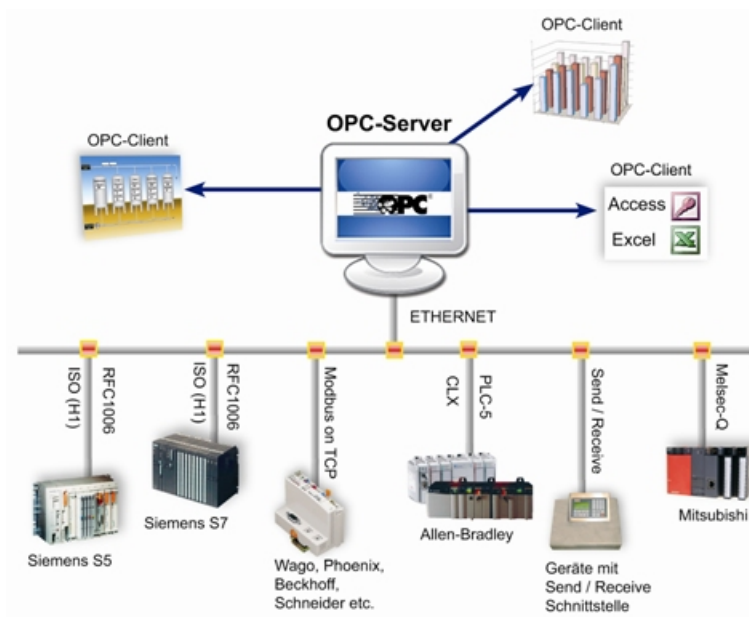
Do zalet technologii OPC można zaliczyć m.in.:

- 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:

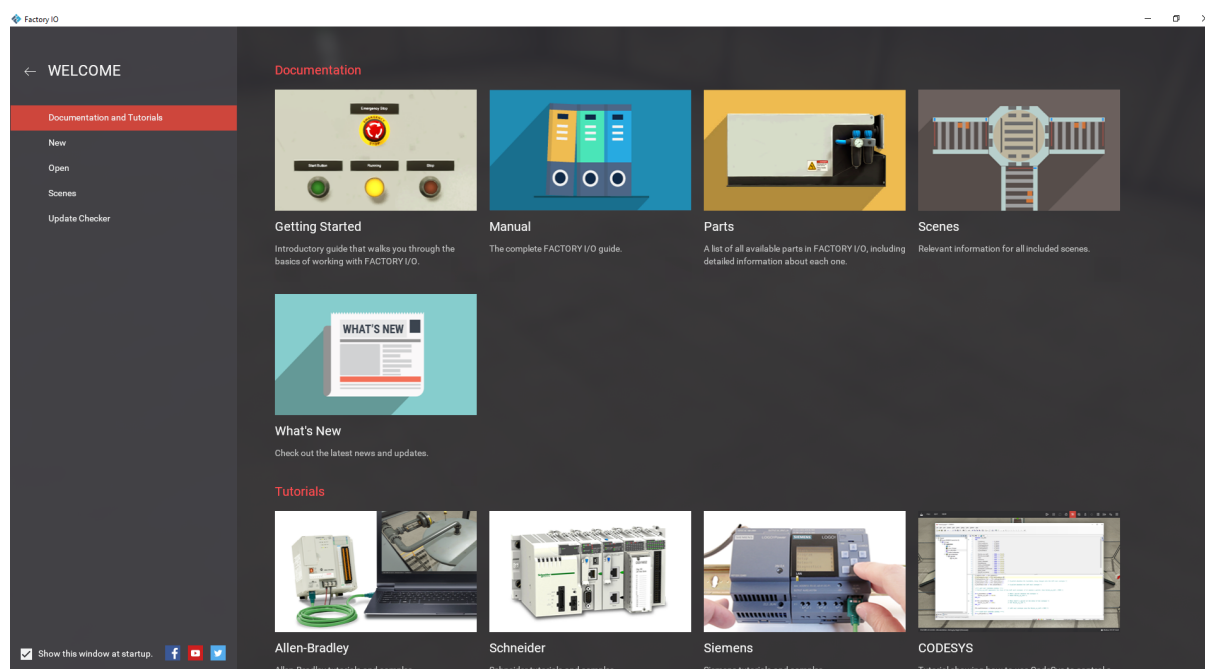
- synchroniczny - odczyt występuje zawsze w jednakowych odstępach czasowych,
- asynchroniczny - odczyt występuje wtedy, gdy pewne dane ulegną zmianie - możliwa jest definicja progów, po przekroczeniu których powinien nastąpić odczyt.

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

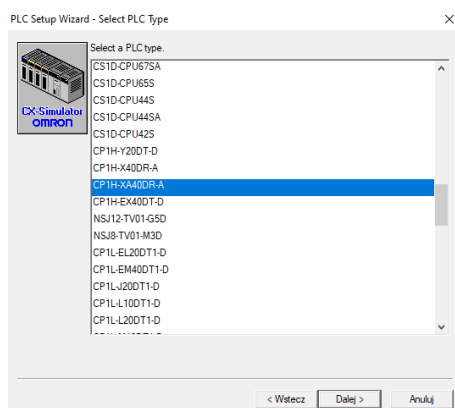
Factory IO to symulator wirtualnej fabryki. Umożliwia on tworzenie oraz symulowanie w czasie rzeczywistym systemów automatyki. Sterowanie procesem technologicznym możliwe jest za pomocą fizycznego sterownika PLC lub symulatora. Symulator posiada dedykowane drivery do komunikacji ze sterownikami PLC Siemens 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

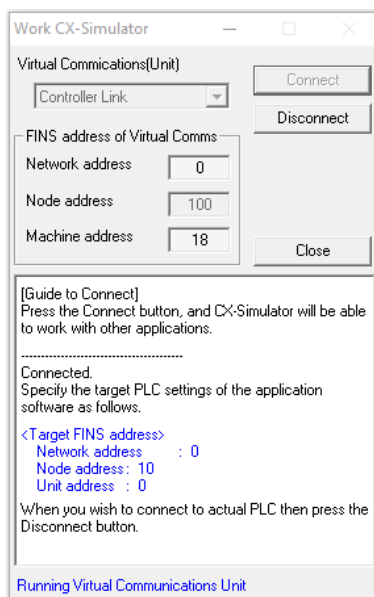
3 Konfiguracja oprogramowania

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



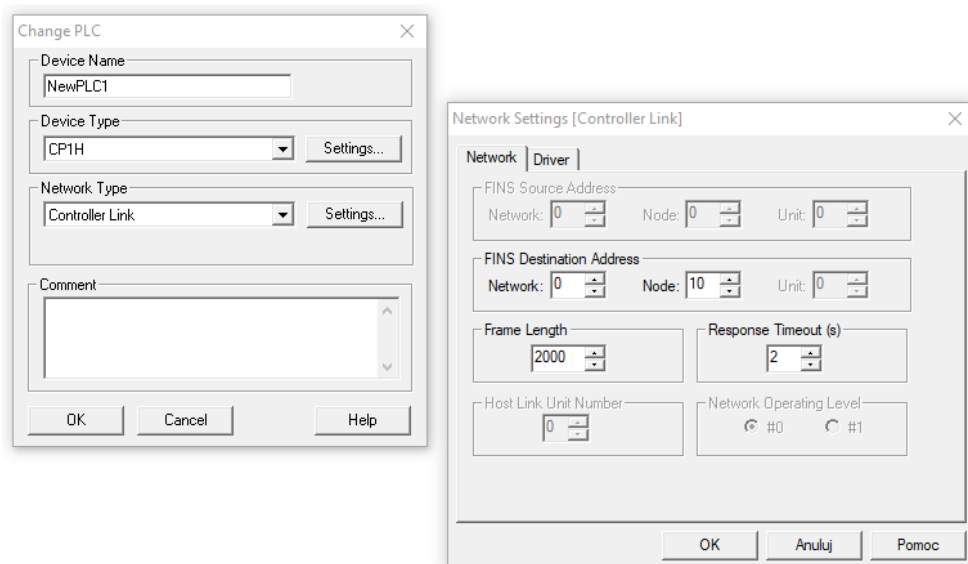
Rysunek 3.1: Konfiguracja symulatora CX-Simulator

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



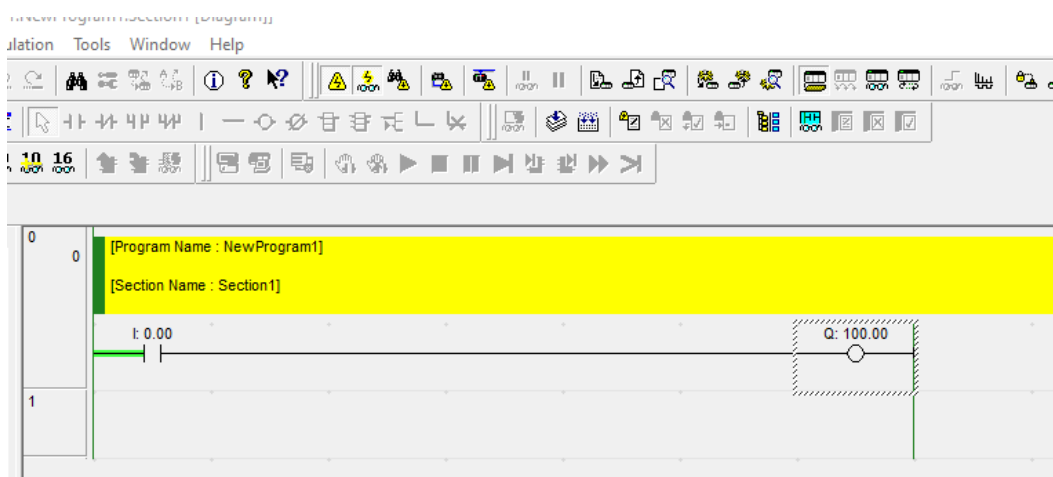
Rysunek 3.2: Połączenie symulatora z siecią *Controller Link*

C. Następnym krokiem jest stworzenie projektu w oprogramowaniu CX-programmer. Należy 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.



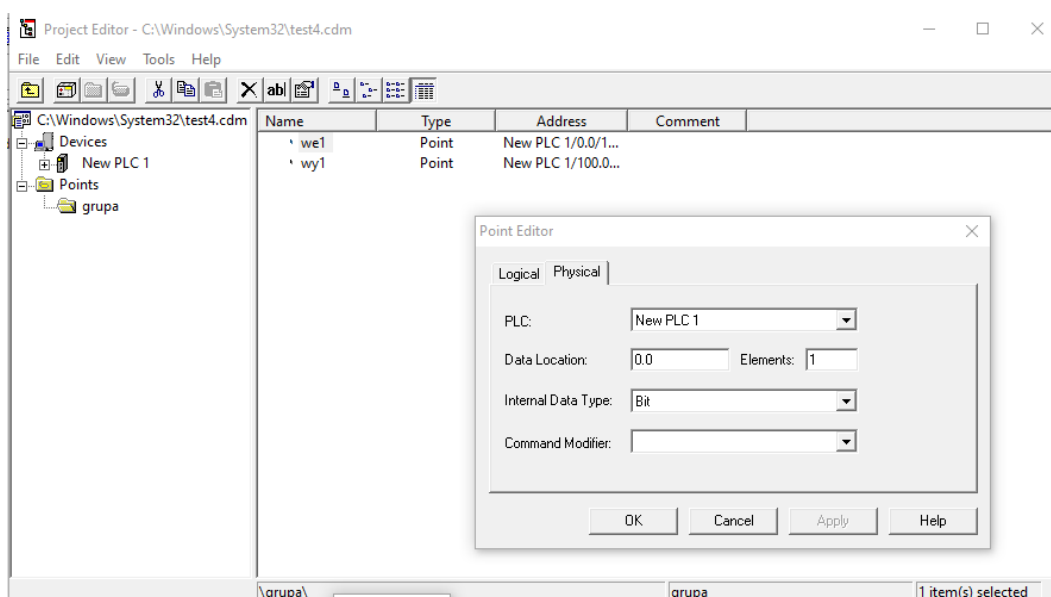
Rysunek 3.3: Konfiguracja sprzętowa w oprogramowaniu CX-Programmer

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

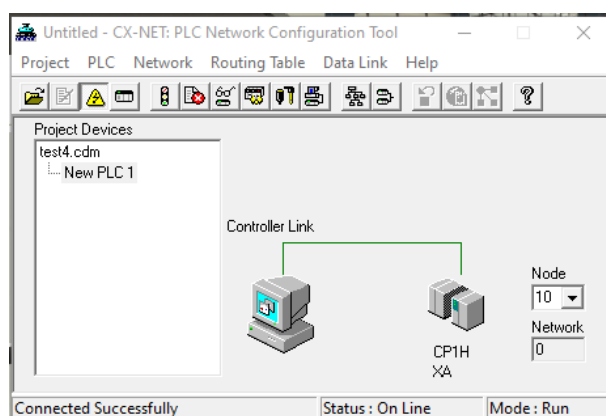


Rysunek 3.4: Test komunikacji z oprogramowania *Cx-Programmer* z symulatorem

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.

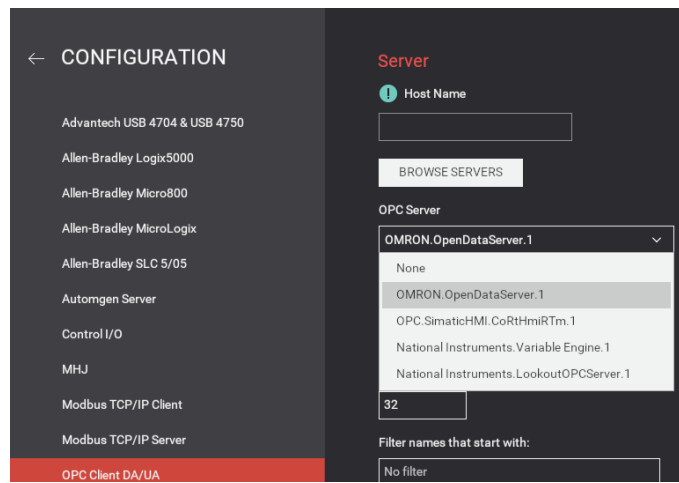


Rysunek 3.5: Konfiguracja serwera OPC

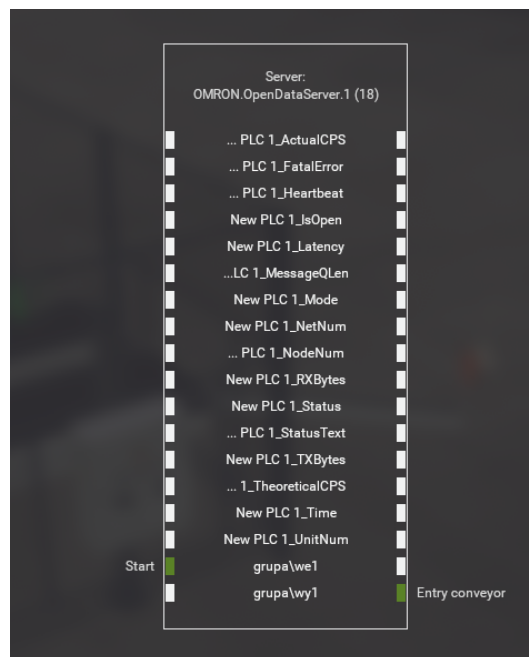


Rysunek 3.6: Konfiguracja sieciowa serwera OPC

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 wykorzystaniu serwera OPC.

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