

Wstęp

Każdy z nas ma obowiązki i czasami bardzo napięty grafik. Ale zdarza się też tak, że mamy dużo wolnego czasu i nie zawsze wiemy, na co go przeznaczyć. Część osób poświęca wolny czas na swoje hobby. Jeżeli tak spędzasz większość swojego czasu, przeznaczasz go na swoje pasje, to bardzo się cieszę. Chcę Ci też pogratulować, że czytasz te kilka zdań informacji i chcesz uczyć się nowych rzeczy. Powinieneś poznać różne zagadnienia jak najwcześniej, aby później wybrać to, co Cię najbardziej fascynuje.

Chcę Ci teraz w kilku słowach powiedzieć, jak trafiłem do automatyki. Nie zdawałem sobie sprawy, że elektronika i automatyka to bardzo podobne dziedziny. I muszę Ci już teraz powiedzieć, że automatyka jest łatwiejsza.

Na studiach pojechałem na wymianę międzynarodową, która jest znana pod nazwą Erasmus. To tam przypadkiem trafiłem na zajęcia związane z automatyką. Mój pierwszy projekt to sterowanie sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu (z wykorzystaniem przekaźnika LOGO). Wcześniej programowałem już mikrokontrolery, ale programowanie sterowników mnie zafascynowało. Żałowałem, że wcześniej nikt mi nie powiedział, że coś takiego istnieje. Jednak cieszyłem się też, że znam się na elektronice. To mi bardzo pomogło.

W 2010 roku pracowałem jako automatyk. To była moja pierwsza praca. Właśnie wtedy na rynku pojawił się sterownik S7-1200 firmy Siemens. Po krótkiej zabawie z tym urządzeniem byłem zafascynowany jego dużymi możliwościami. Wiedziałem, że chcę zająć się programowaniem sterowników PLC. Już za chwilę powiem Ci więcej o sterownikach PLC.

Pewnie też o tym nie wiedziałeś, że automatyka jest znacznie starsza od elektroniki. Już w starożytności ludzie automatyzowali pewne czynności. Były to rozwiązania mechaniczne, jednak realizowały swoje zadania. Oczywiście prawdziwych automatów była Grecja. To właśnie z greki pochodzi słowo *automatos*, co oznacza „samoczynny”. Pierwsze automaty nie przypominały tych, które są obecnie znane. Automaty te wymyślano, aby zadziwiać i bawić ludzi.

Najstarszym znanym urządzeniem wykorzystującym sterowanie wraz ze sprzężeniem zwrotnym jest starożytny zegar wodny Ktesibiosa w Aleksandrii z III wieku p.n.e. Zasada działania polegała na odliczaniu czasu poprzez regulację poziomu wody w zbiorniku.

Automatyka zajmuje się sterowaniem różnymi maszynami, procesami lub liniami technologicznymi. Ostatnio coraz popularniejsza staje się również automatyka budynkowa. Głównym urządzeniem sterującym jest sterownik PLC (*Programmable Logic Controller*), czyli programowalny sterownik logiczny. Sterowniki te zastąpiły układy przekaźnikowe i elementy mechaniczne używane w systemach sterowania. Sterowniki PLC zostały wymyślone na potrzeby amerykańskiego przemysłu samochodowego. W dzisiejszych czasach maszyny i linie technologiczne ze sterownikami PLC są wykorzystywane w wielu branżach automatyki. Najważniejsze obszary ich zastosowań przedstawia rysunek W.1.

RYСУNEK W.1.

Obszary wykorzystania PLC



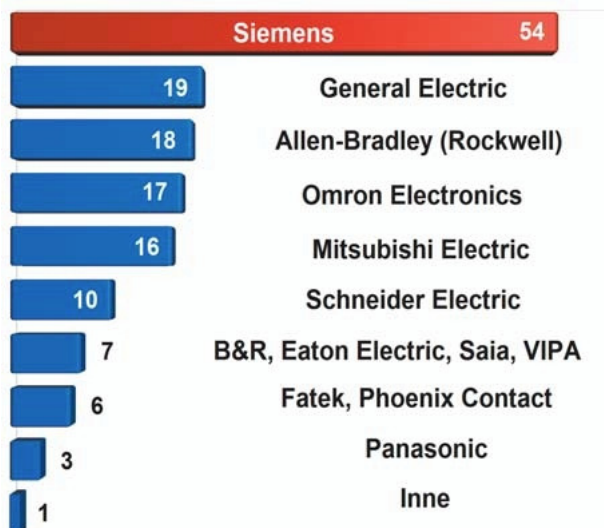
Można powiedzieć, że sterowniki PLC są dzisiaj wykorzystywane we wszystkich sektorach przemysłu.

Czterdzieści lat dostępności sterowników PLC na rynku spowodowało ciągły rozwój i popularyzację tego sprzętu. Obecnie wiele firm produkuje sterowniki przemysłowe, jednak liderem na rynku jest firma Siemens. Pokazują to ostatnie badania, które przedstawia rysunek W.2.

Pewnie zastanawiasz się teraz, dlaczego w przemyśle są stosowane sterowniki PLC. Można przecież wykorzystać mikrokontrolery. Tak, masz rację, można wykorzystać mikrokontrolery. Możesz zaprojektować płytkę PCB i podłączyć do niej sygnały. Jednak jak długo będzie działać takie urządzenie? Jeżeli warunki zewnętrzne będą korzystne, to dłużej. W trudnych warunkach takie urządzenie długo nie popracuje. Krótko mówiąc, liczy się niezawodność.

Nawet budując przydomową elektrownię, możesz zastosować układ sterowania oparty na mikrokontrolerze, który sam zbudujesz. Możesz zastosować także sterownik PLC. Wiem, że większa frajda jest wtedy, gdy wiesz, że całość została zbudowana przez Ciebie. Jednak zawsze na szali jest niezawodność. Czy nie warto czas przeznaczony na projektowanie PCB poświęcić na dopracowanie kodu programu sterującego elektrownią?

RYSUNEK W.2.
Najpopularniejsi
producenci PLC



Przyjrzyj się badaniom cech, na jakie klienci zwracają uwagę przy zakupie PLC. Rysunek W.3 przedstawia wyniki badań.

RYSUNEK W.3.
Najważniejsze cechy
PLC, którymi
kierują się klienci



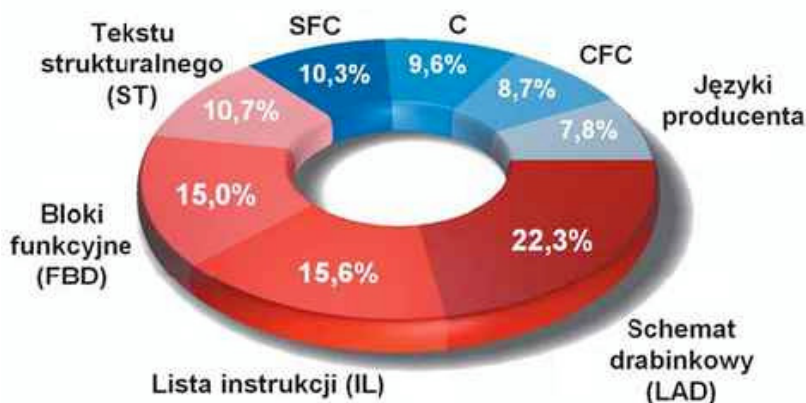
Jak widzisz, na pierwszym miejscu jest niezawodność. Cena jest dopiero na trzecim miejscu.

Moim zdaniem, można powiedzieć, że sterownik PLC i mikrokontroler spełniają tę samą rolę. Zasada działania czy programowania jest bardzo podobna, a czasami nawet identyczna. Największa różnica to właśnie niezawodność. Producenci sterowników PLC

przez wiele lat ciągle pracują nad tym zagadnieniem. Ciągłe dążą do jej zwiększenia. Między innymi przez to cena sterownika jest większa niż koszt zakupu mikrokontrolera.

Jeżeli sterowniki PLC są tak podobne do mikrokontrolerów, to dlaczego nie są popularyzowane wśród początkujących?

Jeden powód już Ci podałem, jest to cena. Jednak pytając inne osoby o przyczyny takiej sytuacji, dowiedziałem się o trudnościach wynikających z języka programowania. Przyjrzyjmy się w tym wypadku również badaniom popularności języków programowania w przypadku sterowników PLC. Wyniki badań przedstawia rysunek W.4.



RYСУNEK W.4. Najpopularniejsze języki programowania PLC

Największą popularnością cieszy się obecnie *język drabinkowy LAD* (jest to język graficzny). Drugie miejsce zajmuje *lista instrukcji (IL)*, czyli krótko mówiąc assembler. Bardzo podobny wynik procentowy mają *bloki funkcyjne (FBD)*. Jest to również język graficzny. Można powiedzieć, że *lista instrukcji (IL)* oraz *bloki funkcyjne (FBD)* zajmują trzecie miejsce. Na kolejnej pozycji jest język *tekstu strukturalnego (ST)*.

Jak widzisz, w czołówce są języki graficzne i assembler. Wynika to z faktu, że były to jedne z pierwszych języków, w jakich można było programować sterowniki. Jak widać, przyzwyczajenie ma wielką siłę. Raz przygotowany plan nauczania w szkołach i uczelniach też nie jest często uaktualniany. Dlatego uczniowie i studenci uczą się tego, co znają prowadzący przedmioty.

Języki graficzne nie są intuicyjne dla osób, które nie miały wcześniej styczności z automatyką. Pisanie kodu programu w assemblerze to też duże wyzwanie. Nawet osobom znającym się na automatyce napisanie skomplikowanego kodu programu sprawia trudność oraz zabiera dużo czasu. Wówczas są zmuszeni wykorzystać język wysokiego poziomu, bo to ułatwia i przyspiesza pracę. Czy w takim razie nie lepiej od razu nauczyć się

dobrze języka, który zawsze można wykorzystać? Czy nie jest lepszym rozwiązaniem pisać od początku optymalny kod?

W przypadku mikrokontrolerów zdecydowana większość programistów pisze kod w językach wysokiego poziomu. Coraz popularniejsze stają się również języki obiektowe jak C# lub Java, w których można programować np. mikrokontrolery STM32.

W przypadku sterowników PLC językiem wysokiego poziomu jest język *tekstu strukturalnego* (ST). Firma Siemens nazwała w swoich materiałach ten język jako SCL (*Structured Control Language*). Możliwość wykorzystania tego języka do programowania sterowników pojawiła się znacznie później niż w przypadku pozostałych języków (graficznych lub assemblera). Do niedawna trzeba było kupić specjalny dodatek, aby pisać kod programu w tym języku. Ten dodatek trzeba było doinstalować do środowiska programistycznego. Z tych powodów język strukturalny nie cieszy się obecnie dużą popularnością. Kolejnym powodem jego małej popularności jest brak literatury i praktycznych przykładów.

Obecnie nowe narzędzie do programowania TIA Portal umożliwia pisanie kodu w dowolnym języku, nie trzeba instalować żadnych dodatków.

W przypadku pracy z nowymi sterownikami, np. S7-1200, firma Siemens sugeruje, aby pisać kod programu właśnie w języku wysokiego poziomu, czyli SCL. Architektura sterowników została tak przygotowana, że to właśnie kod napisany w języku SCL wykonuje się dużo szybciej.

Zastanawiasz się teraz, jak wygląda ten język wysokiego poziomu, czyli SCL. Jaka jest składnia języka SCL?

Język SCL jest bardzo zbliżony do Pascala oraz C. Są to języki wysokiego poziomu pozwalające tworzyć w łatwy i szybki sposób zarówno proste, jak i złożone algorytmy. Dzięki temu podobieństwu język jest bardziej przystępny dla większej liczby osób.

W szkole zaczynasz naukę programowania od Pascala lub C. Dzięki temu możesz od razu programować sterowniki PLC, ponieważ konstrukcja języka SCL w 97% jest taka sama jak języka Pascal. Dzięki temu w łatwy sposób można przenieść funkcje napisane w Pascalu lub C na język SCL.

Programowanie sterowników PLC jest dużo prostsze niż programowanie mikrokontrolerów.

Jeżeli chcesz uruchomić przerwanie, które będzie pojawiało się co np. 500 ms, to nie musisz szukać w dokumentacji rejestrów, w których trzeba ustawić bity odpowiedzialne za ten interwał. Wystarczy tylko ustalić czas interwału dla funkcji, której zdarzenie ma się pojawiać co 500 ms, i to jest koniec konfiguracji.

Jeżeli chcesz zmierzyć napięcie za pomocą wejścia analogowego, to nie musisz nic konfigurować. Wystarczy tylko odczytać wartość z adresu w pamięci.

W sterowniku działa cały czas pewnego rodzaju „system operacyjny” (tzw. firmware sterownika), który pośredniczy pomiędzy kodem programu napisanym przez Ciebie a fizycznym sprzętem wewnątrz sterownika. Firmware jest umieszczany w pamięci sterownika podczas produkcji w fabryce. Ten system operacyjny zawiera kilka funkcjonalności, które znacznie ułatwiają i przyspieszają kodowanie. W przypadku sterownika S7-1200 są to:

- **diagnostyka sterownika** — każde zatrzymanie lub uruchomienie jest rejestrowane w buforze diagnostycznym (tak jak wszystkie błędy, które powoduje niepoprawnie napisany kod programu). W buforze diagnostycznym możesz sprawdzić każde zdarzenie (jest też czas i data, kiedy pojawiło się zdarzenie), co pozwala na znalezienie przyczyny problemów,
- **podgląd wykonywania kodu programu** — każdą linię możesz na bieżąco monitorować, łącznie z wartościami, jakie przyjmują zmienne,
- **możliwość zatrzymania sterownika** — sterownik można zatrzymać (przejdzie do trybu STOP), wówczas główna pętla programu nie jest wykonywana. Gdy sterownik jest zatrzymany, to można go ponownie uruchomić. Wówczas pętla programowa jest wykonywana ponownie,
- **wymuszanie stanów na wejściach i wyjściach cyfrowych** — środowisko programistyczne zawiera specjalne okno do wymuszania określonych stanów na wejściach i wyjściach cyfrowych w sterowniku. Nie musisz pisać żadnego dodatkowego kodu programu,
- **pomiar czasu wykonywania jednego obiegu pętli programowej** — w każdej chwili możesz sprawdzić, jaki jest czas wykonania jednego pełnego cyklu nieskończonej pętli programowej. Czas jest prezentowany w formie graficznej. Nie potrzebujesz pisać dodatkowego kodu. Jest też możliwość odczytu tego czasu bezpośrednio z kodu programu. Siemens przygotował do tego celu specjalną funkcję,
- **porównanie projektu online z offline** — w każdej chwili możesz porównać zmiany pomiędzy projektem znajdującym się na dysku Twojego komputera a projektem znajdującym się w pamięci sterownika. Jeżeli są różnice, to możesz uaktualnić dany fragment projektu, aby były identyczne,
- **przywracanie ustawień domyślnych** — jednym kliknięciem myszki możesz przywrócić ustawienia fabryczne sterownika,
- **aktualizacja systemu operacyjnego, tzw. firmware** — programiści firmy Siemens ciągle rozwijają i udoskonalają firmware sterownika. Można w prosty sposób zaktualizować ten system operacyjny,

- **wbudowany WebSerwer** — w sterowniku jest wbudowany WebServer, z którego możesz korzystać za pomocą standardowej przeglądarki internetowej na Twoim komputerze. Wówczas możesz podglądać: bufor diagnostyczny, stany zmiennych znajdujących się w sterowniku, zatrzymać lub uruchomić sterownik, wykonać aktualizację sterownika (firmware).

To wszystko masz już w sterowniku. Nie musisz tego oprogramowywać.

Do niedawna, aby sprawdzić możliwości PLC i napisać trochę kodu programu, należało zdecydować się na zakup sprzętu... jakiegoś zestawu startowego. Jednak nie wszyscy mogą sobie na to pozwolić na początku. Teraz jest możliwość, aby to sprawdzić, bez wydawania nawet złotówki. Wystarczy tylko zainstalować odpowiednie oprogramowanie. Jeżeli chodzi o system operacyjny, to w Windows 10 też wszystko działa.

Oprogramowanie

Poniżej opiszę oprogramowanie TIA Portal V13 SP2, jednak to samo można też wykonać, mając oprogramowanie minimum TIA Portal SP1.

TIA Portal

Nawet najlepszy sprzęt jest bezwartościowy bez dobrego oprogramowania. To programista określa, co i w jaki sposób ma wykonywać jednostka centralna. Do tego celu potrzebuje środowiska programistycznego pozwalającego na stworzenie kodu programu, kompilację oraz umieszczenie go w pamięci sterownika, co krótko można nazwać programowaniem. Wraz z pojawieniem się nowego sterownika SIMATIC S7-1200 firma Siemens wprowadziła nowoczesne środowisko TIA Portal (*Totally Integrated Automation*), którego cechą charakterystyczną była integracja różnych systemów SIMATIC. W skład środowiska wchodzi Step7 V13 służący do tworzenia i testowania kodu programu dla sterownika PLC oraz WinCC V13 pozwalający tworzyć wizualizację działania maszyny lub procesu dla paneli SIMATIC HMI (*Human-Machine Interface*). Część projektowa jest tak przygotowana, aby w przejrzysty sposób oddzielić projekt tworzony na panel operatorski HMI od projektu na sterownik PLC, przy zachowaniu jednoczesnego podglądu obu tych projektów. Zachowano bezpośredni dostęp do konfiguracji sprzętowej sterownika PLC z poziomu tworzonych kodu programu. Obiekty oraz zmienne można przeciągnąć myszką pomiędzy projektami HMI i PLC. Programowanie odbywa się w sposób intuicyjny dzięki edytorowi zorientowanemu na zadania użytkownika. Wszystkie edytory są dostępne z jednego wspólnego miejsca i użytkownik może się swobodnie pomiędzy

nimi przełączać. Istnieje możliwość tworzenia własnych bibliotek funkcji i obiektów z projektu HMI, które można potem wielokrotnie wykorzystywać w nowo tworzonych projektach. Dostępne są też bezpośrednio funkcje diagnostyczne oraz możliwość podglądu pracy sterownika online. TIA Portal jest pierwszym narzędziem umożliwiającym niezawodną i wygodną współpracę różnych systemów automatyki. Firma Siemens wprowadziła dwie wersje tego oprogramowania:

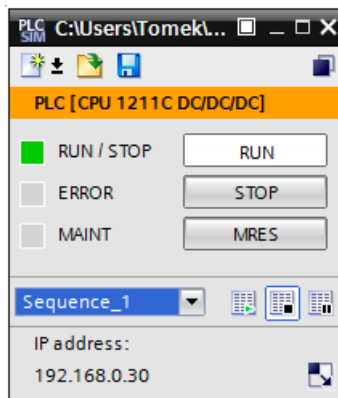
- *Basic* — łączy wszystkie funkcje projektowe tylko dla sterowników rodziny SIMATIC S7-1200 oraz paneli SIMATIC HMI Basic,
- *Professional* — jedno środowisko projektowe udostępniające funkcje związane z każdym sterownikiem SIMATIC oraz paneli SIMATIC HMI Basic.

PLCSIM

Długo oczekiwaną funkcjonalnością po pojawieniu się na rynku sterowników S7-1200 był symulator, który umożliwiałby wirtualne przetestowanie napisanego kodu programu. Widok symulatora został przedstawiony na rysunku W.5.

RYSUNEK W.5.

*Widok symulatora
PLCSIM v13*



Wraz z dodatkiem Service Pack 1 do TIA Portal v13 spełniły się marzenia wielu programistów. Po zainstalowaniu tego service packa oraz dodatku PLCSIM SP1 w narzędziu programistycznym jest dostępny programowy symulator o nazwie S7-1200, który emuluje pracę sterownika.

Dzięki temu można sprawdzić działanie napisanego przez programistę kodu bez dodatkowego sprzętu.

Jest to narzędzie bezpłatne, czyli niepotrzebna jest licencja.

Factory IO

Jak wiesz, praca programisty PLC polega na uruchamianiu aplikacji w obiekcie, jakim jest zakład przemysłowy. Jako początkujący programista będziesz miał kłopot z dostaniem się do prawdziwej fabryki. Teraz powiem Ci, jak taką fabrykę zasymulować we własnym domu.

Factory IO to oprogramowanie do symulacji systemów automatyki (linii transportowych) z wykorzystaniem popularnych technologii używanych w przemyśle. Przykładową aplikację przedstawia rysunek W.6.

RYSUNEK W.6.

Aplikacja przemysłowa uruchomiona w Factory I



Pozwala na używanie już gotowych aplikacji (przygotowanych przez producenta) lub budowanie własnych aplikacji z wykorzystaniem dostępnych obiektów (transporterów, czujników, przycisków). Zbudowany system może być sterowany ze sterownika PLC.

Factory IO służy do testowania aplikacji (czyli sprawdzania, czy napisany przez Ciebie kod programu poprawnie steruje urządzeniami wchodzącymi w skład linii technologicznej). Dodatkowe zalety Factory IO to:

- widok linii technologicznej pod różnymi kątami (dzięki trzem kamerom). W lewym dolnym rogu znajduje się panel do zmiany punktu obserwacji linii transportowej;
- zwolnione tempo standardowej prędkości pracy linii, aby mieć czas na zauważenie zależności pomiędzy sygnałami wejściowymi a sterowaniem elementu wykonawczego. Jest to bardzo pomocne w przypadku wyszukiwania błędów. Pamiętaj jednak, że takiej możliwości nie będziesz miał już w rzeczywistej fabryce, więc korzystaj z tej funkcji tylko w ostateczności;

- wprowadzanie celowych awarii np. czujników, aby przetestować kod programu w przypadku uszkodzenia czujnika;
- reset linii technologicznej pozwala na usunięcie wszystkich palet z linii jednym kliknięciem myszki. Ta możliwość przydaje się w przypadku, gdy linia zostanie zakorkowana przez palety. W rzeczywistości musiałbyś sam te palety zdjąć z transporterów.

Oprogramowanie pozwala na poznanie prawdziwych aplikacji przemysłowych bez żadnych kosztów oraz ryzyka uszkodzenia sprzętu. Od niedawna jest dostępna wersja v2.0, która została poszerzona o kolejne komponenty.

Factory IO jest dostępne w wersji demonstracyjnej posiadającej pełną funkcjonalność przez 30 dni. Jeżeli korzystałeś wcześniej z wersji v1.0 i skończyła Ci się licencja testowa, to nic nie szkodzi. Po zainstalowaniu wersji v2.0 będzie dostępna kolejna licencja testowa.

Uzyskanie narzędzi

TIA Portal

Jeżeli nie masz jeszcze tego oprogramowania, to podam Ci dwa sposoby na uzyskanie wersji instalacyjnej TIA Portal V13 SP2.

Bezpłatne zamówienie płyty DVD

Oprogramowanie można zamówić na płycie DVD, która zostanie wysłana kurierem przez firmę Siemens. Należy wysłać e-mail na adres simatic.pl@siemens.com z prośbą o wysłanie płyty DVD z instalacją TIA Portal V13 SP2 oraz płytę z symulatorem PLCSIM v13 SP2.

Pobranie ze strony WWW firmy Siemens

Środowisko programistyczne TIA Portal można bezpłatnie pobrać ze strony internetowej firmy Siemens.

Aby móc to zrobić, trzeba tam mieć aktywne konto, zatem należy się zarejestrować. Rejestracja odbywa się na stronie <http://www.support.industry.siemens.com>. Cały proces rejestracji trochę się wydłuży (potwierdzenie aktywacji konta może trwać około 3 dni), więc trzeba uzbroić się w cierpliwość. Następnie trzeba pobrać:

- STEP 7 Professional V13 SP1 [],
- SIMATIC STEP 7 PLCSIM V13 SP1 für STEP 7 Basic und STEP 7 Professional [].

To wszystko pobierzesz ze strony wsparcia technicznego.

Factory IO

W przypadku narzędzia Factory IO od niedawna należy się zarejestrować, aby pobrać plik instalacyjny. Jednak tutaj cały proces trwa kilka minut. Plik można pobrać z tego adresu: <https://factoryio.com/get-factory-io/>.

Instalacje

TIA Portal

Chcę zaznaczyć, że jedynym ograniczeniem wersji trial jest jego działanie wynoszące tylko 21 dni. W ciągu tego okresu masz czas na zapoznanie się z oprogramowaniem, ponieważ ma ono pełną funkcjonalność.

Zalecane wymagania, jakie musi spełniać konfiguracja komputera, aby można było zainstalować TIA Portal V13 Professional SP2, to:

- system operacyjny — Windows 7 Professional x64 SP1 lub nowszy,
- procesor — Intel Core i5-3320M 3,3 GHz lub lepszy,
- RAM — 8 GB.

Instalacja jest bardzo intuicyjna, jednak na wszelki wypadek na serwerze FTP zamieszczam nagrania wideo przedstawiające proces instalacji.

Factory IO

Podobnie producent Factory IO zamieszcza na swojej stronie wymagania sprzętowe dla komputera niezbędne do instalacji Factory IO:

- system Windows Vista lub nowszy,
- procesor Intel Core 2 Duo at 2 Ghz lub AMD Athlon 64 x2 2 Ghz lub lepszy,
- 1 GB RAM,
- dysk twardy o pojemności 500 MB,
- NVIDIA cards since 2007 (GeForce 8 Series), AMD cards since 2007 (Radeon 2xxx Series), Intel cards since 2008 (GMA 4500),
- Support for shader model 2.0 or higher,
- DirectX compatible sound card,
- DirectX 9.0c.

Jeżeli miałeś już zainstalowaną wersję Factory IO v1.0, to w pierwszej kolejności należy ją odinstalować.

Instalacja tego narzędzia jest także intuicyjna, jednak na serwerze FTP zamieszczam nagrania wideo przedstawiające proces instalacji.

Aktywacja licencji

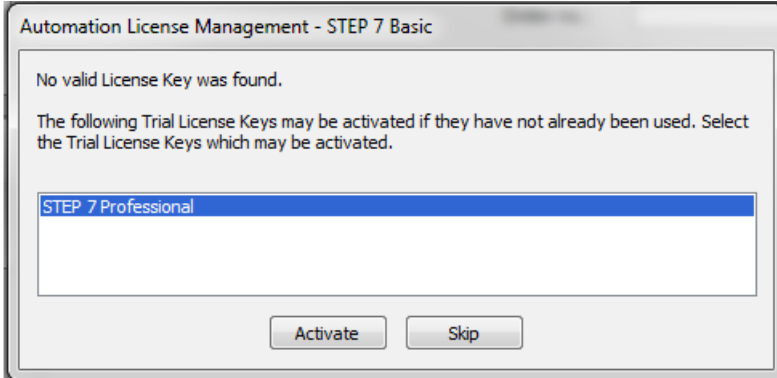
TIA Portal

Podczas instalacji TIA Portal pojawi się pytanie odnośnie do licencji. Został wówczas naciśnięty przycisk *Skip license*. Dlatego aktywacja licencji odbywa się podczas tworzenia nowego projektu (dodanie nowego PLC do projektu) lub edycji już istniejącego.

W każdym z przypadków pojawia się dodatkowe okienko, co przedstawia rysunek W.7.

Pojawia się pytanie o transfer licencji, więc należy wybrać *Step 7 Professional*. Zatwierdzamy przyciskiem *Activate*.

Cały proces aktywacji licencji został umieszczony jako nagranie wideo na serwerze FTP.



RYSUNEK W.7. Aktywacja licencji dla TIA Portal

Factory IO

Na samym początku należy sprawdzić, czy mamy aktywne połączenie z internetem. Następnie podczas pierwszego uruchomienia oprogramowania przystąpimy do aktywacji licencji demo. W tym celu należy wybrać opcję *Uruchom jako administrator*.

Po chwili uruchomi się oprogramowanie i automatycznie pojawi się okno *Options*. W zakładce *Licensing* znajduje się przycisk *START TRIAL*, który pozwala pobrać licencję trial. Po chwili w polu *Current License* pojawi się informacja o dacie wygaśnięcia licencji.

Proces aktywacji licencji został też umieszczony na serwerze FTP jako film wideo.

Połączenie symulatorów

Dzięki symulatorowi PLCSIM można sprawdzić sprzęt (czyli poszczególne składniki samego sterownika PLC), jak również funkcje dostarczone razem z TIA Portal. Jednak po pewnym czasie staje się to nudne i też w pewnym sensie uciążliwe. Wykorzystanie checkboxa, aby odwzorować wciśnięcie przycisku, jest dalekie od rzeczywistości.

Zupełną nowością jest możliwość połączenia symulatora PLCSIM V13 SP2 z Factory IO v2.1. Teraz powiem Ci, jak to wszystko uruchomić. Na początku przeczytaj cały opis. Dopiero wtedy przejdź do wykonania.

Aby z tego skorzystać, trzeba mieć zainstalowane:

- oprogramowanie TIA Portal v13 SP2,
- Symulator PLCSIM V13 SP2,
- Factory IO v2.1 lub nowszą.

Warto też mieć chociaż średniej klasy komputer, ponieważ po uruchomieniu tych programów w tym samym czasie następuje szybki wzrost zapotrzebowania na moc obliczeniową.

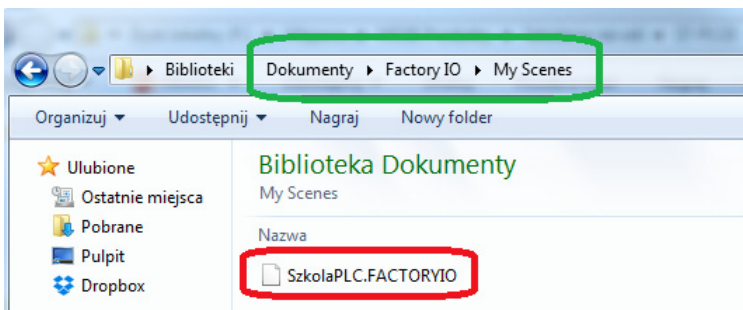
Konfiguracja

Na początku uprzedzę, że dostaniesz wszystkie pliki projektów, o których napiszę w dalszej części. Korzystamy z TIA Portal v13 SP2, ale jeżeli ktoś już korzysta z v14, to też to będzie działało.

Najważniejszy jest projekt w TIA Portal. Wymagane jest odpowiednie skonfigurowanie sterownika PLC, co zostało już zrobione. Dodatkowo potrzebna jest specjalna funkcja FC (dostarczana przez producenta oprogramowania Factory IO), która musi być wywołana w bloku OB1.

Gdy mamy taki projekt, wystarczy uruchomić symulator PLCSIM. Wówczas po chwili od jego uruchomienia automatycznie nastąpi kompilacja projektu i wgranie go do symulatora (wgrywanie projektu do symulatora nie różni się niczym od programowania rzeczywistego sterownika PLC). Gdy uruchomi się symulator, zobaczymy zieloną diodę LED przy trybie RUN. Jest to znak, że wirtualny sterownik działa.

Aktywacja licencji trial powoduje, że w katalogu *Dokumenty* zostaje utworzony katalog *Factory IO*. Przedstawia to rysunek W.8.



RYSUNEK W.8. Kopiowanie projektu

Następnie projekt linii (plik *SzkolaPLC.FACTORYIO* znajdujący się na serwerze FTP) należy skopiować do folderu *My Scenes*.

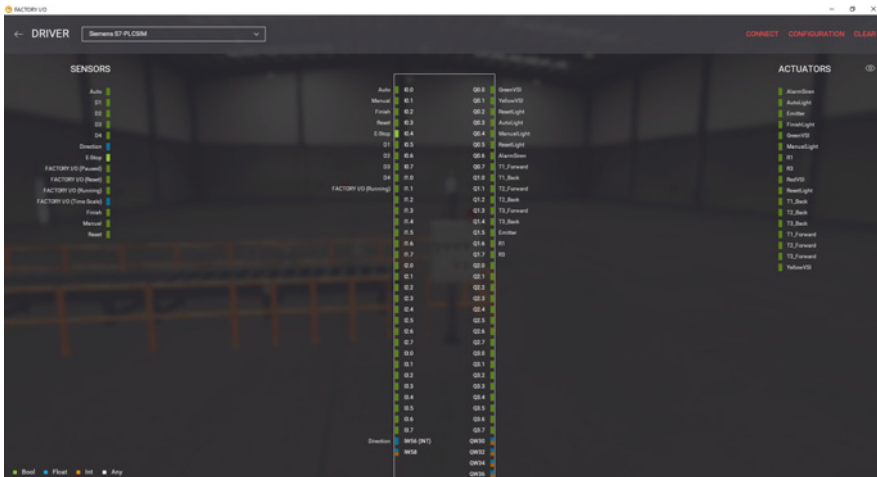
Kolejny krok to uruchomienie Factory IO v2.1 (jeżeli jeszcze nie został uruchomiony).

W dalszej kolejności otwieramy projekt „SzkolaPLC”, wybierając z powitalnego ekranu *Open*. W *My Scane* znajduje się już graficzny widok wybranego obiektu. Wówczas pojawi się projekt linii transportowej, co przedstawia rysunek W.9.



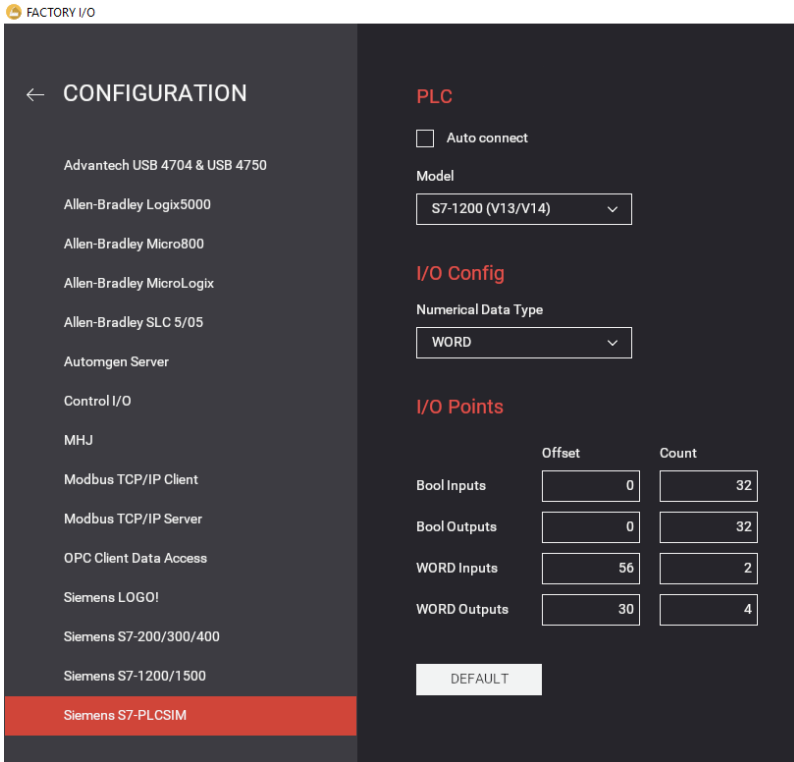
RYСУNEK W.9. Widok linii transportowej

Z górnego menu w Factory IO wybieramy *File*, następnie *Drivers*. W tym miejscu skonfigurujemy połączenie z wirtualnym sterownikiem, co przedstawia rysunek W.10.



RYСУNEK W.10. Wybór drivera

Z pola *Drivers* należy wybrać w tym przypadku *Siemens S7-PLCSIM*. Teraz wybieramy jeszcze zakładkę *Configuration* (znajdującą się w prawym górnym rogu), co zostało przedstawione na rysunku W.11.



RYСУNEK W.11. Wybranie modelu sterownika

Z pola model należy wybrać S7-1200(V13/V14). Wracamy do poprzedniego widoku (czyli *Drivers*), naciskając strzałkę w lewym górnym rogu (obok napisu *Configuration*) i tym razem naciskamy *Connect* (znajdujący się w prawym górnym rogu). Po chwili połączenie z symulatorem PLCSIM zostanie nawiązane, co zostanie uwidocznione zielonym ptaszkiem obok pola *Driver*.

Teraz wystarczy wrócić do głównego widoku, gdzie znajduje się widok fabryki. Pozostaje nam uruchomić symulację obiektu linii technologicznej, co polega na naciśnięciu przycisku *PLAY* w górnym menu Factory IO. To spowoduje, że działanie kodu programu znajdującego się w wirtualnym sterowniku będzie można zaobserwować na obiekcie. W tym przypadku na kolumnie sygnalizacyjnej zapali się zielona lampka.

Cały proces konfiguracji możesz także obejrzeć na nagraniu wideo, które także znajduje się na serwerze FTP.

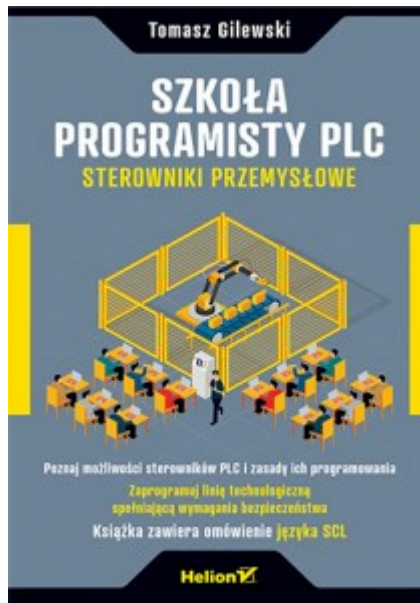
Podsumowanie

Mam nadzieję, że udało Ci się wszystko uruchomić i zobaczyć, że nastąpiło jakieś zdarzenie na obiekcie. Jest to efekt działania kodu programu, który został napisany dla sterownika PLC. Narzędzie Factory IO bardzo dokładnie odwzorowuje obiekt, na którym trwają zazwyczaj prace uruchomieniowe. W ten sposób poczujesz się jak prawdziwy programista PLC. Teraz należy tylko zrealizować kolejne założenia projektowe opisujące funkcjonalności linii transportowej.

Nie wiesz jeszcze, czy to jest dla Ciebie? Myślisz, że może to być za trudne?

Nic z tych rzeczy. Nie masz pojęcia o automatyce, chcesz poznać podstawy? Nic nie szkodzi. Najlepiej sprawdź sam w praktyce, czy automatyka i sterowniki PLC przypadną Ci do gustu.

Nie musisz mieć też teraz wiedzy z tej dziedziny. Przygotowana publikacja „Szkoła programisty PLC. Sterowniki przemysłowe” zawiera wszystko, czego potrzebujesz.



To jest wszystko, czego potrzebujesz poza chęcią do nauki. Zostań programistą PLC już teraz.