



## REFERAT PRACY DYPLOMOWEJ

**Temat pracy:** Projekt i implementacja systemu rozproszonego do obsługi urządzeń wejścia-wyjścia

**Autor:** Jagoda Sokół

**Promotor:** dr inż. Tomasz Rudnicki

*Kategorie:* środowisko rozproszone

*Słowa kluczowe:* System rozproszony, sterowanie urządzeniami, obsługa procesu, zarządzanie zasobami.

### 1. Cel i podstawowe założenia

Celem pracy jest zaprojektowanie oraz realizacja systemu rozproszonego umożliwiającego sterowanie urządzeniami dostępnymi w ramach sieci lokalnej. Proponowany system składa się z narzędzi dostępnych w ramach użytej platformy oraz dodatkowo ze stworzonych kontrolerów urządzeń. Przedstawiony został sposób działania przemysłowych systemów rozproszonych oraz możliwość prezentowania danych w czasie rzeczywistym realizowana, dzięki zastosowaniu systemu wykonanego w wybranej technologii. Przeprowadzona została analiza istniejących rozwiązań na rynku, koncepcja własnego rozwiązania oraz opis projektu systemu. Przewiduje się wykorzystanie języka Python oraz środowiska TANGO Controls.

### 2. Realizacja projektu

Celem pracy było zaprojektowanie i implementacja systemu rozproszonego, który prezentuje ideę systemów zastosowanych w przemyśle. Zgodnie z założeniami przyjętymi na wstępie, serwer urządzeń został uruchomiony na minikomputerze Raspberry Pi, gdzie zostało wcześniej zainstalowane środowisko TANGO Controls. Skonfigurowano tam wstępnie kilka podstawowych urządzeń i na ich podstawie zaprezentowano system jako całość. Urządzenia te zostały

wyposażone w atrybuty i komendy, dzięki którym zrealizowane zostało sterowanie. Dodane właściwości pozwoliły poprawnie skonfigurować parametry komunikacyjne. Dodatkowo zapewniono sterowanie silnikiem, podłączonym do systemu z wykorzystaniem programowalnego sterownika logicznego. Silnik ten również był reprezentowany przez kontroler w systemie.

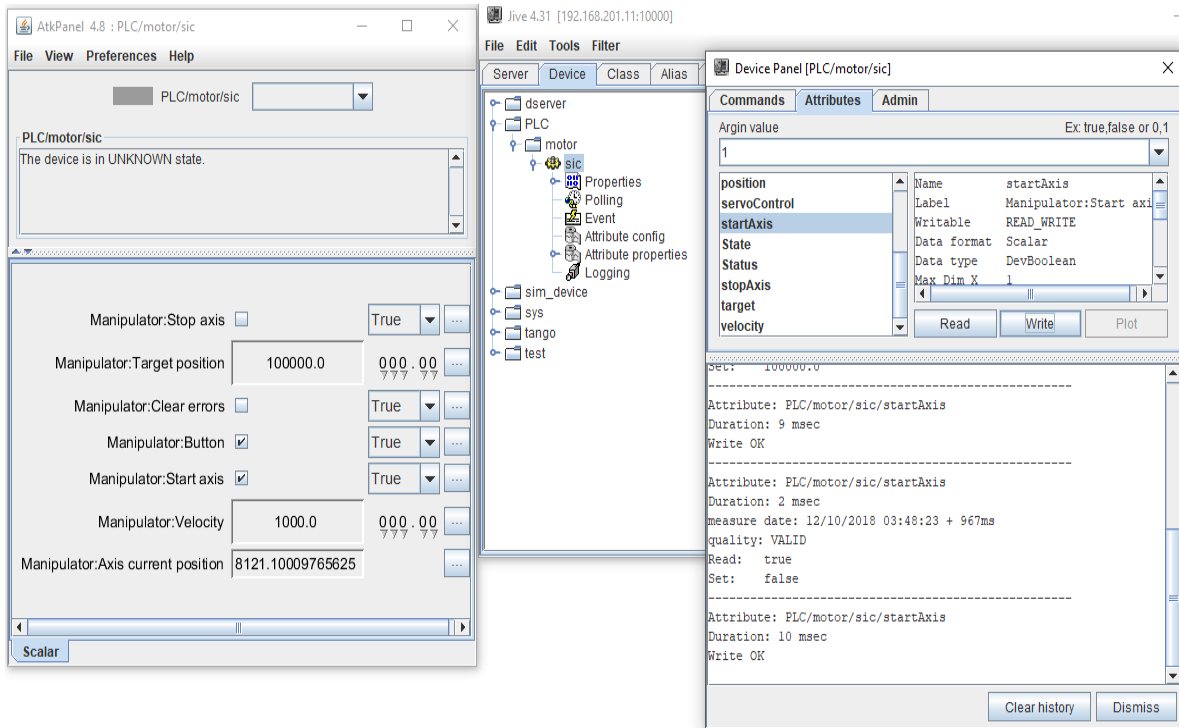
System został zrealizowany dzięki wspomnianemu wcześniej środowisku TANGO Controls, a jego narzędzia zostały udostępnione użytkownikowi w taki sposób, że system przedstawiony został jako zestaw aplikacji klasy desktop. Sprzęt został połączony w ramach sieci lokalnej.

Ważnym elementem pracy był również proces instalacji środowiska TANGO Controls na platformie Raspberry Pi, wymagało to przeprowadzenia kilku testów, aż wszystkie pakiety oraz biblioteki były poprawnie zainstalowane wraz ze swoimi zależnościami.

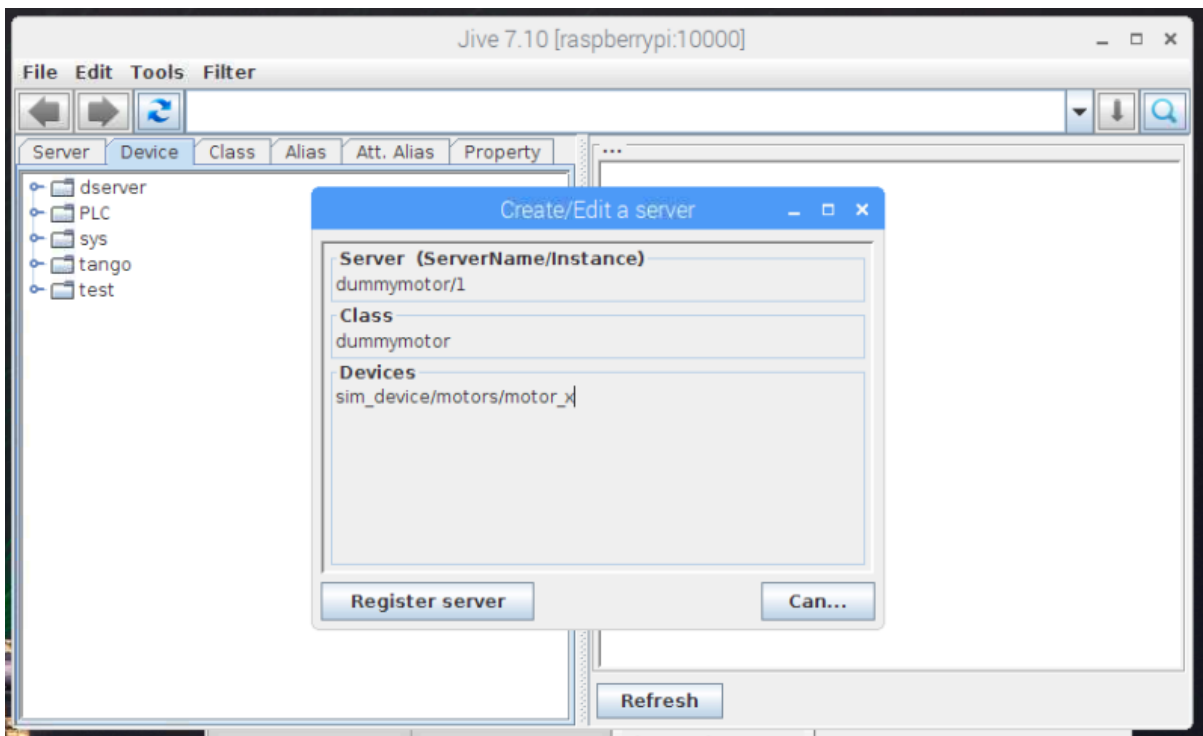
Istotnym krokiem, prowadzącym do udowodnienia, iż jest to przemysłowe zastosowanie systemu rozproszonego była obsługa protokołu Modbus, który realizował komunikację z podłączonym do PLC silnikiem.

### **3. Produkt końcowy**

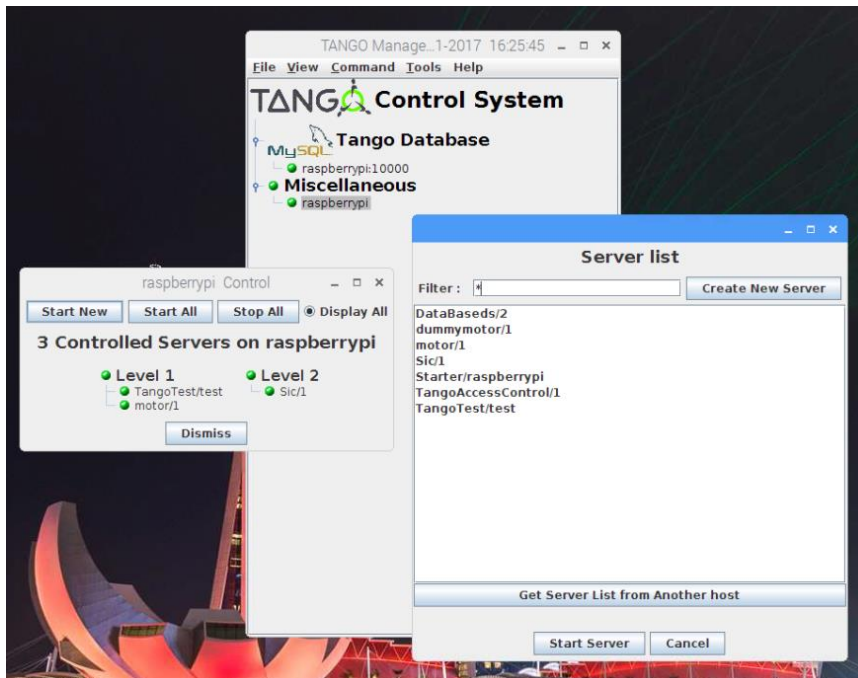
Użytkownik uzyskał dostęp do wszystkich narzędzi działających w ramach środowiska TANGO. Warty wspomnienia są tutaj Jive oraz Astor, dzięki którym realizowane są podstawowe funkcje systemu. Zapewniają one spełnienie wymagań, które zostały postawione na początku projektu. Poniższe okna prezentują narzędzie Jive, w ramach którego uruchomiony jest Device Panel umożliwiający operacje na atrybutach i komendach oraz okno AtkPanel, które zapewnia cykliczny odczyt atrybutów:



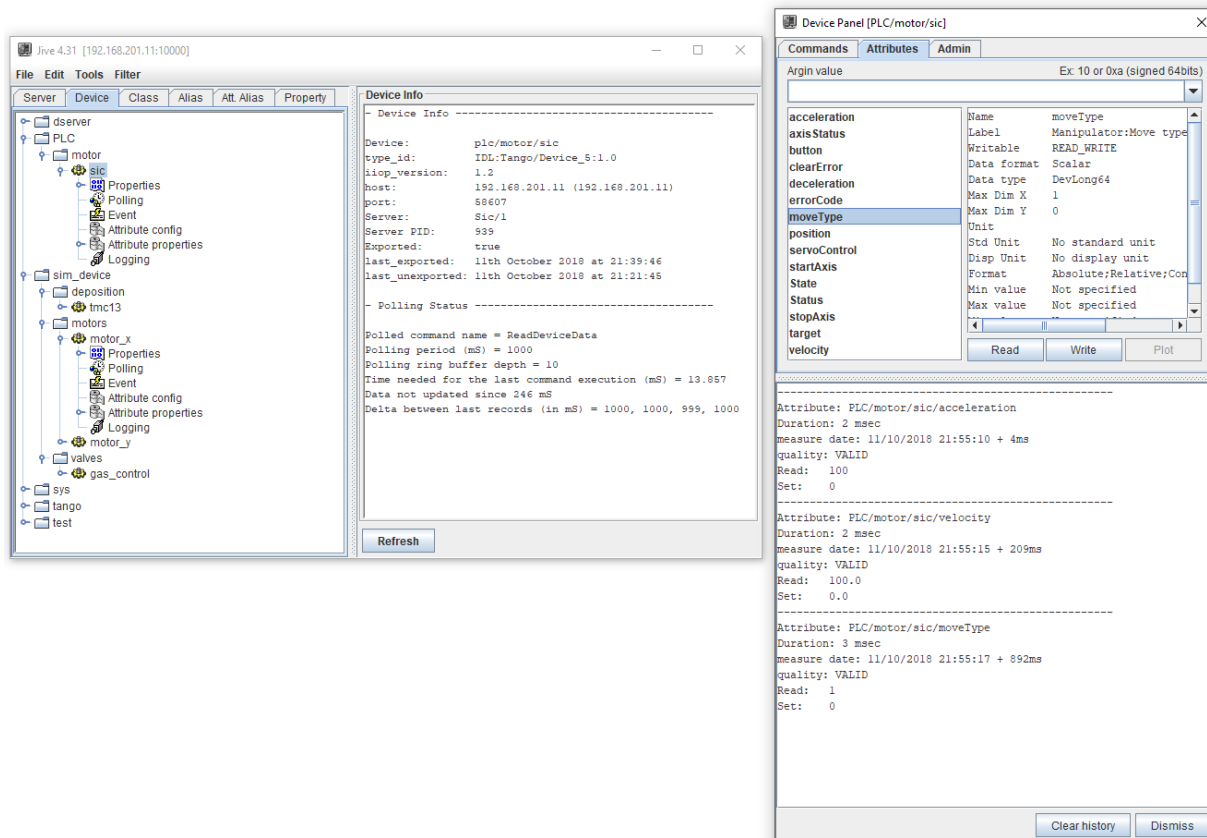
Dzięki temu narzędziu możliwe jest również dodawanie nowych urządzeń, modyfikowanie dostępnych oraz usuwanie tych już niepotrzebnych. Prezentuje to poniższy zrzut:

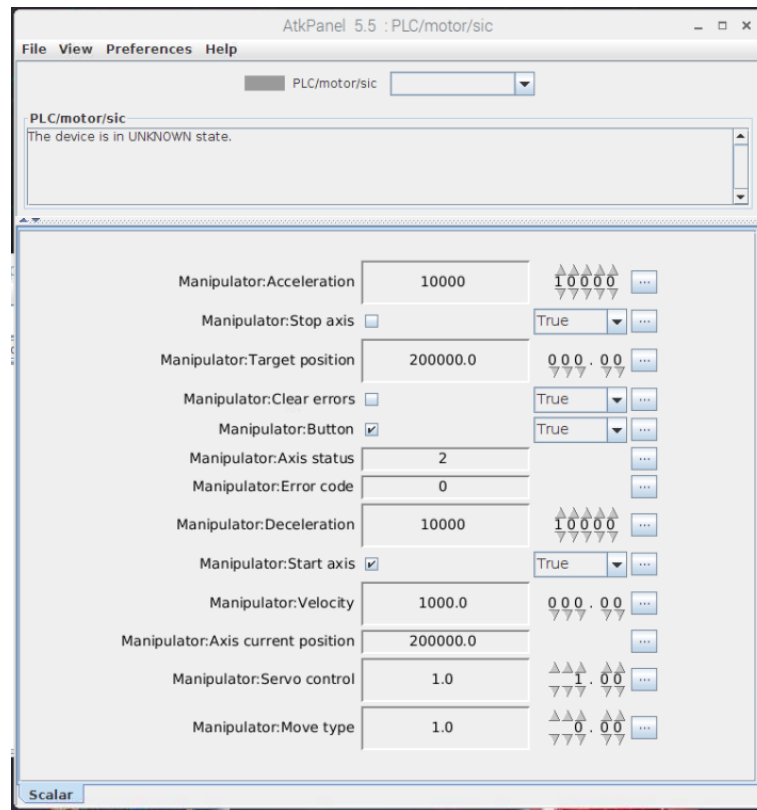


Po przeprowadzeniu tych na pozór prostych kroków można tworzyć bardziej zaawansowane struktury składające się z urządzeń. Służy do tego narzędzie Astor:

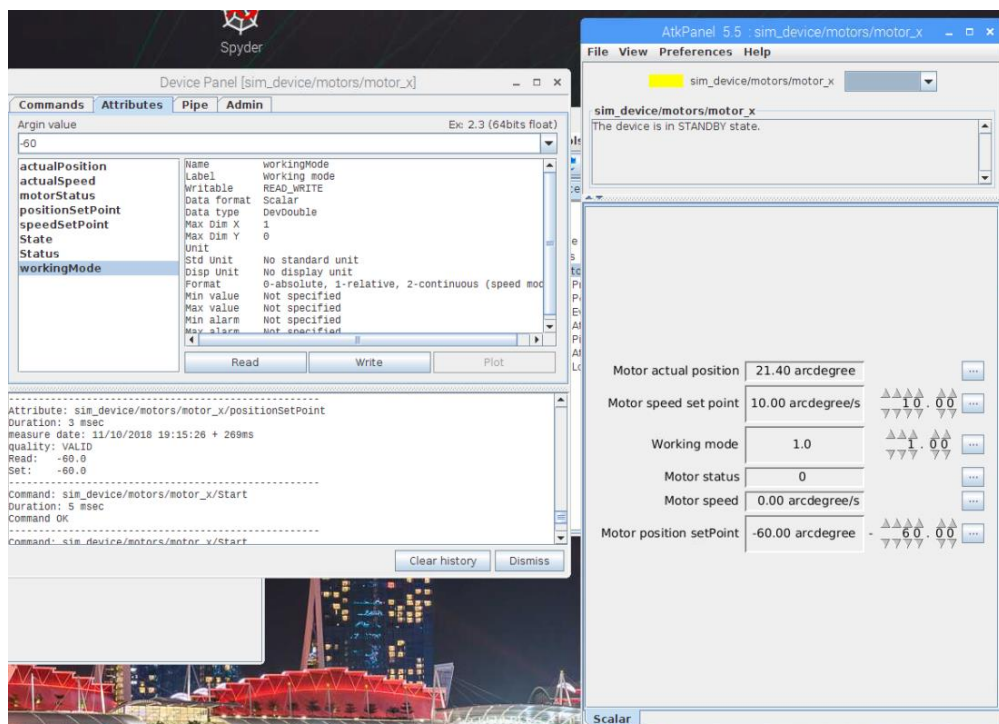


Dzięki TANGO uzyskaliśmy również możliwość sterowania silnikiem oraz kontrolowanie jego stanu:





Narzędzie to pozwala również na definiowanie jednostek danych parametrów, trybu pracy tych atrybutów, określania czy dany atrybut ma mieć możliwość zapisu, czy też nie a nawet wartości graniczne. Widać to na przykładzie symulatora, okno poniżej:



Zestaw narzędzi pozwala na spełnienie początkowych wymagań, które zostały postawione projektowi. Funkcje tego systemu pozwalają na tworzenie zaawansowanych złożań, dodawanie logicznych urządzeń, dodatkowych symulatorów.

Serwer TANGO został skonfigurowany tak, aby każde z kontrolerów urządzeń było uruchamiane przy starcie systemu, co pozwoli na utrzymanie stabilności systemu po wystąpieniu ewentualnych zaników prądu, bądź restartów minikomputera. Skonfigurowany został również ekran zdalny pozwalający na dostęp do serwera w trybie serwisowym. Każde z urządzeń uzyskało swój własny, unikatowy adres IP.

Środowisko pomimo na pozór prostych czynności, jakie udostępnia, kryje w sobie ogromny potencjał do zarządzania zaawansowanymi systemami rozproszonymi składającymi się z dużej ilości urządzeń, do których dostęp uzyskiwać można w tym samym czasie bez wpływu na pracę innych osób, zapewnia skalowalność, jest odporne na częste modyfikacje i pozwala na rozszerzanie systemu względem stawianych mu wymagań.

#### **4. Informacje o możliwości wykorzystania pracy**

Zrealizowany system może znaleźć zastosowanie w małych, średnich, a nawet dużych ośrodkach badawczych, laboratoriach, centrach naukowych, bądź gałęziach przemysłu, w których również występuje m.in. potrzeba zminimalizowania rozmiarów głównej jednostki, na której uruchamia się serwery urządzeń. Dzięki małym rozmiarom, niskim kosztom eksploatacji wykorzystanego minikomputera pojawiły się nowe możliwości zastosowania wykorzystanej platformy TANGO Controls. Na dzień dzisiejszy wykorzystana w prototypie platforma programistyczna jest wykorzystywana przez wiele firm, aczkolwiek wykorzystują one standardowy komputer, który służy za serwer urządzeń. Dzięki TANGO Controls można ułatwić obsługę skomplikowanych systemów oraz maszyn składających się z kilku osobnych modułów. Rozpoznanie tematu uruchomienia TANGO Controls pod kontrolą systemu Raspbian otworzyło nowe możliwości rozwoju i dało możliwość działania na rzecz społeczności TANGO.