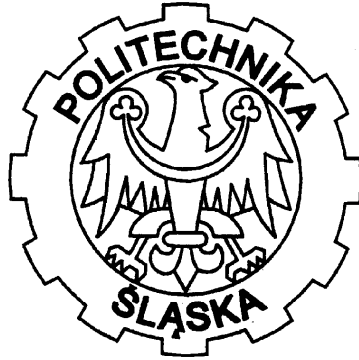


Politechnika Śląska w Gliwicach
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki



Projektowanie przemysłowych systemów komputerowych

Projekt – Sprawozdanie

GasAnalityzer

Autorzy: Damian Karbowski, Grzegorz Powąła
Informatyka, SSM3, grupa ISP1
Prowadzący: dr inż. Jacek Stój
Konsultant: mgr inż. Tomasz Kress

26 czerwca 2013

Spis treści

1	Wstęp	2
1.1	Geneza	2
1.2	Temat	2
1.3	Dostępny sprzęt	2
1.3.1	Sterownik PLC	2
1.3.2	Komputer	3
1.4	Analiza tematu	3
1.5	Założenia	3
1.6	Plan pracy	3
2	Specyfikacja wewnętrzna	5
2.0.1	Ekran powitalny	5
2.0.2	Stan robota	6
2.0.3	Stan magazynu i testowanie obsługi	6
2.0.4	Testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	7
2.0.5	Testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika	8
2.0.6	Testowanie sterowania automatycznego	8
2.1	Specyfikacja wewnętrzna	9
3	Instrukcja użytkownika	13
3.0.1	Ekran powitalny	14
3.0.2	Stan robota	15
3.0.3	Stan magazynu i testowanie obsługi	15
3.0.4	Testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	16
3.0.5	Testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika	17
3.0.6	Testowanie sterowania automatycznego	18
3.1	Specyfikacja wewnętrzna	19
4	Podsumowanie	21
4.1	Perspektywy rozwoju	21
4.2	Wnioski	21
5	Bibliografia	22
6	Spis rysunków, tablic i kodów źródłowych	23
6.1	Spis rysunków	23
6.2	Spis tablic	23
6.3	Spis kodów źródłowych	23
7	Załączniki	24

1 Wstęp

1.1 Geneza

Tematem projektu, którego dotyczy ta praca jest: „Syst”. Pomysł na projekt pojawił się po zrealizowaniu przez autora projektu semestralnego z przedmiotu Sterowniki PLC.

1.2 Temat

Głównymi celami pracy było napisanie oprogramowania

1.3 Dostępny sprzęt

Rysunek 1: Schemat stanowiska

Na potrzeby realizacji projektu wykorzystano istniejące stanowisko laboratoryjne, którego schemat przedstawia Rysunek 1. Składa się ono z:

- Sterownika PLC,
- Komputera,
- Modelu Robota 3D.

Stanowisko to na potrzeby projektu rozbudowano o model magazynu wysokiego składowania. Poszczególne składowe stanowiska zostały bardziej szczegółowo opisane w kolejnych podrozdziałach.

1.3.1 Sterownik PLC

Sterownik PLC wykorzystywany do realizacji projektu był wyposażony w następujące moduły:

1. SIMATIC S7-300, Jednostka centralna S7-300 CPU 315F-2 PN/DP,
2. SIMATIC S7-300, Zasilacz PS 307,
3. SIMATIC S7-300, Wejścia/Wyjścia cyfrowe SM 323,
4. SIMATIC S7-300, Wejścia/Wyjścia analogowe SM 334.

Sterownik podłączony jest do sieci lokalnej Ethernet w laboratorium, więc komunikacja z nim odbywa się tak samo jak z każdym innym urządzeniem sieciowym. Podstawy programowania i korzystania ze sterowników autor poznał zapoznając się z odpowiednią literaturą [1, ?, ?, ?, ?]. Konfigurację sterownika wraz z modułami przedstawia Rysunek ??.

1.3.2 Komputer

Projekt w całości był realizowany na laptopie autora, podłączanym do sieci w laboratorium. Na komputerze uruchomiane były dwie maszyny wirtualne. Na jednej zainstalowane było środowisko Step 7 do programowania sterownika, a na drugiej WinCC flexible 2008 do tworzenia i uruchamiania wizualizacji. Wizualizacje tworzone w środowisku WinCC flexible są dedykowane do paneli operatorskich, jednak ta stworzona przez autora na potrzeby projektu była uruchamiana na komputerze za pomocą runtime system.

1.4 Analiza tematu

Analiza tematu polegała przede wszystkim na zapoznaniu się z narzędziami programistycznymi do tworzenia oprogramowania sterownika oraz wizualizacji. W wyniku analizy autor poznał podstawy języków: LAD [?, ?, ?], STL [?, ?, ?], FBD [?, ?, ?], GRAPH [?], SCL [?, ?, ?] i AWL do tworzenia programu sterownika oraz VBScript do tworzenia skryptów w wizualizacji. Poznanie tych podstaw pozwoliło dobrać język odpowiedni do realizacji poszczególnych zadań.

1.5 Założenia

Oprogramowanie dla Robota Fishertechnik powinno zostać stworzone przy użyciu środowiska Step 7 oraz działać na sterownikach firmy Siemens. Funkcjonalności robota wchodzące w skład projektu, to:

- sterowanie ręczne z pilota podłączonego bezpośrednio do sterownika,
- sterowanie ręczne z wizualizacji,
- sterowanie automatyczne,
- wizualizacja stanu magazynu,
- umożliwienie korzystania z magazynu zarówno poprzez sterowanie ręczne, jak i przy użyciu zautomatyzowanych poleceń dostępnych z poziomu wizualizacji.

Powyżej zostały wymienione założenia podstawowe, jednak autor nie wyklucza zrealizowania dodatkowych zadań, które nie zostały zamieszczone w pierwotnej koncepcji realizacji projektu.

1.6 Plan pracy

Realizacja projektu została podzielona na następujące etapy:

- Przygotowanie stanowiska, zebranie odpowiednich materiałów i literatury,
- Analiza wymagań funkcjonalnych aplikacji,
- Projektowanie struktury oprogramowania i interfejsów wymiany danych,

- Implementacja,
- Testowanie i uruchamianie,
- Przedstawienie projektu i ewentualne korekty.

Powyższy plan pracy stanowił dla autora wyznacznik kolejnych działań. Jednak powszechnie wiadomo, że w praktyce poszczególne punkty są wymienne i wpływają na siebie wzajemnie.

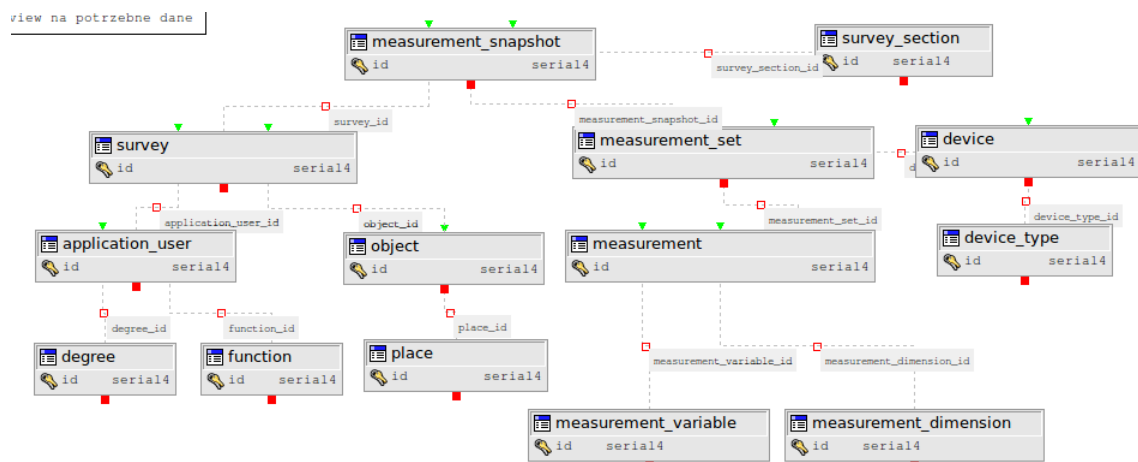
2 Specyfikacja wewnętrzna

Zaimplementowana przez autora wizualizacja ma na celu zobrazowanie działania modelu oraz umożliwienie operatorowi

Dodatkowo do przycisków F9 - F12 została przypisana zmiana stanu zmiennej *EmergencyStop*, która pozwala na awaryjne zatrzymanie pracy robota w dowolnym momencie. Modyfikowanie wartości zmiennej odpowiadającej za awaryjne zatrzymanie pracy może się również odbywać poprzez kliknięcie na kontrolkę znajdującą się w prawym dolnym rogu każdego ekranu. Ekrany dostępne w wizualizacji oraz klawisze funkcyjne z nimi związane:

- Ekran powitalny - F1,
- Stan robota - F2,
- Stan magazynu i testowanie obsługi - F3,
- Testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika - F4,
- Testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji - F5,
- Testowanie sterowania automatycznego - F6.

Poszczególne ekrany zostaną szczegółowo opisane w kolejnych podrozdziałach.



Rysunek 2: Schemat bazy danych

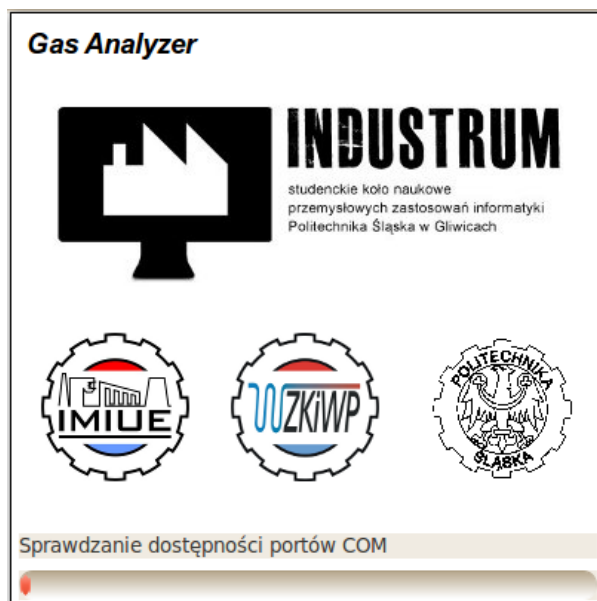
3 Instrukcja użytkownika

Zaimplementowana przez autora wizualizacja ma na celu zobrazowanie działania modelu oraz umożliwienie operatorowi wpływania na jego działanie. Kolejne podrozdziały zawierają opis specyfikacji zewnętrznej oraz wewnętrznej. Część odnosząca się do specyfikacji zewnętrznej jest skróconą instrukcją obsługi użytkownika. Specyfikacja wewnętrzna jest opisem, jak zostały zrealizowane poszczególne elementy i w jaki sposób wizualizacja współpracuje ze sterownikiem.

Ekrany dostępne w wizualizacji oraz klawisze funkcyjne z nimi związane:

- Ekran powitalny - F1,
- Stan robota - F2,
- Stan magazynu i testowanie obsługi - F3,
- Testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika - F4,
- Testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji - F5,
- Testowanie sterowania automatycznego - F6.

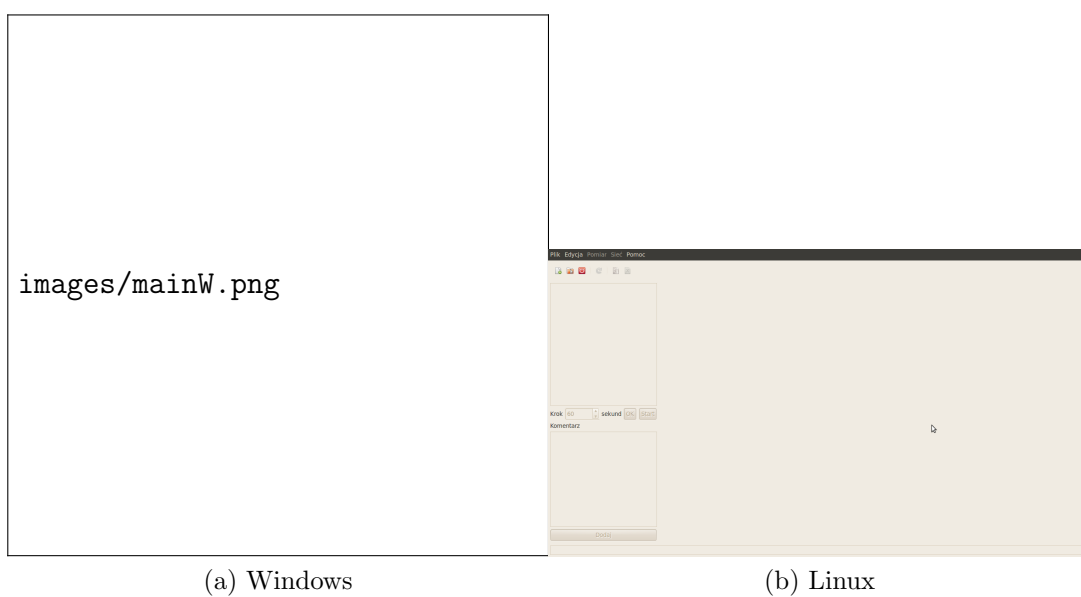
Poszczególne ekrany zostaną szczegółowo opisane w kolejnych podrozdziałach.



Rysunek 3: Okno ładowania

3.0.1 Ekran powitalny

Bezpośrednio po uruchomieniu wizualizacji użytkownik zobaczy ekran powitalny taki jak na Rysunku 11 zawierający informacje o autorze projektu, osobie kierującej projektem (promotorze) oraz informację o przeznaczeniu wizualizacji wraz ze zdjęciem modelu. Dodatkowo na ekranie tym umieszczony został zegar analogowy i cyfrowy oraz aktualna data.



Rysunek 4: Okno główne

4 Podsumowanie

4.1 Perspektywy rozwoju

Tematem projektu, którego dotyczy ta praca jest: „Syst”. Pomysł na projekt pojawił się po zrealizowaniu przez autora projektu semestralnego z przedmiotu Sterowniki PLC.

4.2 Wnioski

Głównymi celami pracy było napisanie oprogramowania

5 Bibliografia

Literatura, która została wykorzystana przez autorów w czasie powstawania projektu, którą opisuje niniejsza dokumentacja.

- [1] Jerzy Kasprzyk: *"Programowanie sterowników przemysłowych"*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa, 2007
- [2] Dokumentacja producenta: *„ELAN Interface Description”*, sierpień 2006
- [3] Materiały szkoleniowe: „SIMATIC S7 - Kurs podstawowy”

6 Spis rysunków, tablic i kodów źródłowych

6.1 Spis rysunków

Rysunek 1:	Schemat stanowiska	2
Rysunek 2:	Schemat bazy danych	5
Rysunek 3:	Okno główne	6
Rysunek 4:	Ekran prezentujący stan robota	7
Rysunek 5:	Ekran prezentujący stan magazynu i umożliwiający obsługę . . .	8
Rysunek 6:	Widok dodatkowych klawiszy przypisanych do ekranu testowania sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	9
Rysunek 7:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	9
Rysunek 8:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika	10
Rysunek 9:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania automatycznego . .	10
Rysunek 10:	Okno ładowania	14
Rysunek 11:	Okno główne	14
Rysunek 12:	Ekran prezentujący stan robota	15
Rysunek 13:	Ekran prezentujący stan magazynu i umożliwiający obsługę . .	16
Rysunek 14:	Widok dodatkowych klawiszy przypisanych do ekranu testowania sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	17
Rysunek 15:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania ręcznego z poziomu wizualizacji	18
Rysunek 16:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania ręcznego z pilota podłączonego do sterownika	18
Rysunek 17:	Ekran umożliwiający testowanie sterowania automatycznego . .	19

6.2 Spis tablic

6.3 Spis kodów źródłowych

Kod źródłowy 1:	BDScript	12
Kod źródłowy 2:	NNScript	12
Kod źródłowy 3:	MagazynPush	12
Kod źródłowy 4:	MagazynTake	12
Kod źródłowy 5:	BDScript	20
Kod źródłowy 6:	NNScript	20
Kod źródłowy 7:	MagazynPush	20
Kod źródłowy 8:	MagazynTake	20

7 Załączniki

- Oświadczenie o autorstwie,
- Płyta CD, na której znajdują się:
 - Kod oprogramowania wewnętrznego oraz pliki projektu Step7,
 - Kod wizualizacji oraz pliki projektu WinCC flexible,
 - Plik wykonywalny wizualizacji typu WinCC flexible RT document,
 - Projekt magazynu wykonany w programie Blender,
 - LaTeXowe pliki pracy inżynierskiej,
 - Zdjęcia magazynu oraz robota,
 - Filmy prezentujące działanie projektu.