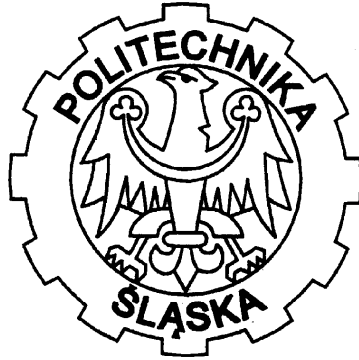


Politechnika Śląska w Gliwicach  
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki



# Projektowanie przemysłowych systemów komputerowych

*Projekt – Sprawozdanie*

*Gas Analyzer*

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

4 lipca 2013

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
1.1	Geneza . . . . .	2
1.2	Temat . . . . .	2
1.3	Stanowisko . . . . .	2
1.3.1	Stanowisko prototypowe . . . . .	2
1.3.2	Stanowisko docelowe . . . . .	2
1.4	Analiza tematu . . . . .	3
1.5	Założenia . . . . .	3
1.6	Plan pracy . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Specyfikacja wewnętrzna</b>	<b>6</b>
2.1	Specyfikacja zewnętrzna . . . . .	6
2.2	Baza danych . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Instrukcja użytkownika</b>	<b>7</b>
3.0.1	Ekran powitalny . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>11</b>
4.1	Perspektywy rozwoju . . . . .	11
4.2	Wnioski . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Spis rysunków, tablic i kodów źródłowych</b>	<b>13</b>
6.1	Spis rysunków . . . . .	13
6.2	Spis tablic . . . . .	13
6.3	Spis kodów źródłowych . . . . .	13
<b>7</b>	<b>Załączniki</b>	<b>14</b>

# 1 Wstęp

## 1.1 Geneza

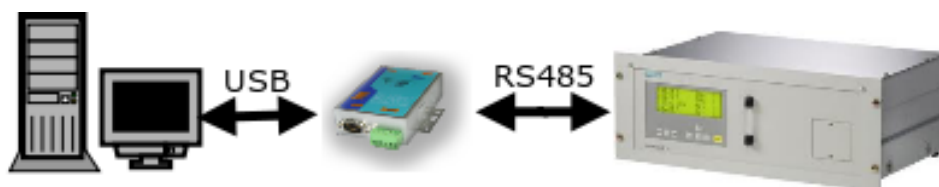
Tematem projektu, którego dotyczy to sprawozdanie jest: „Gas Analyzer”. Pomysł na projekt pojawił się

## 1.2 Temat

Głównymi celami pracy było napisanie oprogramowania

## 1.3 Stanowisko

### 1.3.1 Stanowisko prototypowe



Rysunek 1: Schemat stanowiska prototypowego

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

- Komputera,
- Konwertera ATC-850,
- ULTRAMAT 23.

Komputery na, których powstała wersja rozwojowa projektu pracowały na systemach operacyjnych Linux Ubuntu w wersji 32 oraz 64 bitowej. Do połączenia komputera z urządzeniem ULTRAMAT 23 zastosowano izolowany konwerter USB do RS-232/422/485, moduł ATC-850 jest automatycznie wykrywany i instalowany jako standardowy port COM. Stosowane w tej fazie projektu urządzenie pomiarowe potrafiło mierzyć zawartość  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $O_2$  oraz  $NO_2$  ??

### 1.3.2 Stanowisko docelowe

Docelowo zrealizowany projekt ma być uruchamiany na stanowisku, którego schemat przedstawia Rysunek 2. Składa się ono z:

- Komputera,
- Konwertera ATC-850,
- 3x ULTRAMAT 23,



Rysunek 2: Schemat stanowiska docelowego

- ULTRAMAT 6.

Stanowisko docelowe różni się od stanowiska prototypowego po pierwsze systemem operacyjnym, który pracuje na komputerze i jest to Windows XP. Po drugie stanowisko docelowe posiada więcej urządzeń pomiarowych, a jest ich dokładnie cztery i mierzą wartości przedstawione w Tabeli 1.

Urządzenie	Wielkości mierzone
ULTRAMAT 6	$NH_3[vpm]$
ULTRAMAT 23	$CH_4[\%]$ , $CO[\%]$ , $CO_2[\%]$ , $O_2[\%]$
ULTRAMAT 23	
ULTRAMAT 23	

Tablica 1: Urządzenia docelowe wraz z wartościami mierzonymi

## 1.4 Analiza tematu

Analiza tematu polegała przede wszystkim na zapoznaniu się z narzędziami programistycznymi do tworzenia oprogramowania sterownika oraz wizualizacji. Poznanie tych podstaw pozwoliło dobrać język odpowiedni do realizacji poszczególnych zadań.

## 1.5 Założenia

Oprogramowanie do zbierania danych pomiarowych powinno zostać stworzone przy użyciu technologii pozwalającej działać na różnych systemach operacyjnych bez skomplikowanych zabiegów. Funkcjonalności wchodzące w skład projektu, to:

- sterowanie ręczne z pilota podłączonego bezpośrednio do sterownika,

- sterowanie ręczne z wizualizacji,
- sterowanie automatyczne,
- wizualizacja bieżących pomiarów,
- generowanie raportu z pomiaru jako plik arkusza kalkulacyjnego,
- generowanie raportu z pomiaru jako plik do wydruku z wynikami np. format PDF,
- .

Powyżej zostały wymienione założenia podstawowe, jednak autorzy nie wykluczają 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 autorów wyznacznik kolejnych działań. Jednak powszechnie wiadomo, że w praktyce poszczególne punkty są wymienne i wpływają na siebie wzajemnie.

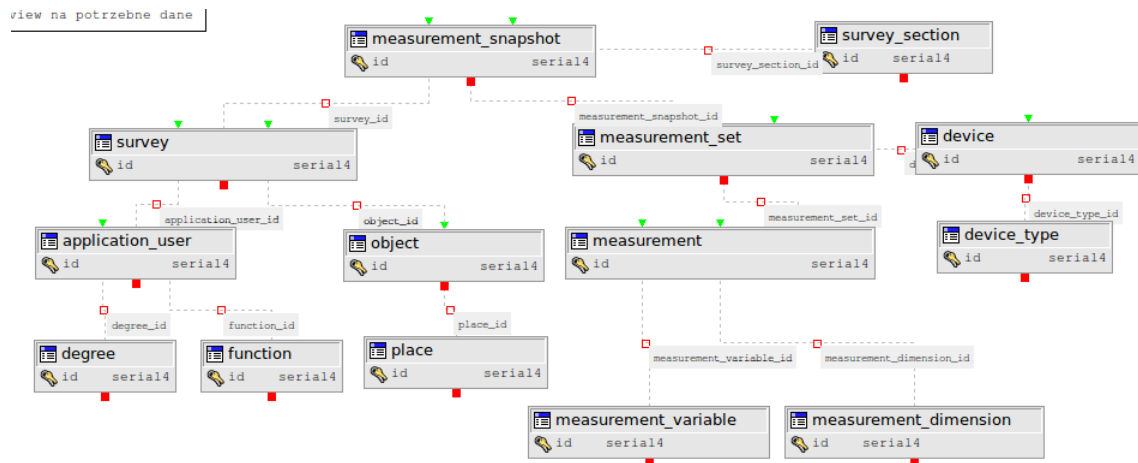
Termin	Osoba	Zadanie
11.03 – 17.03	Wszyscy	Wybór tematu.
18.03 – 20.03	Wszyscy	Określenie celu i zakresu, przygotowanie harmonogramu, podział zadań.
21.03	Wszyscy	Analiza sprzętu oraz dokumentacji.
22.03 – 23.03	Wszyscy	Analiza oraz porównanie dopuszczalnych rozwiązań z wykorzystaniem protokołu ELAN lub Profibus.
24.03 – 25.03	Wszyscy	Analiza wybranego protokołu oraz potrzebnego sprzętu do połączenia z komputerem (np. konwerter RS-485 $\Leftrightarrow$ USB ).
25.03 – 02.04	Wszyscy	Implementacja wybranych fragmentów protokołu.
29.03 – 17.04	Damian	Przygotowanie podstawowej wersji interfejsu użytkownika, umożliwiającej przetestowanie implementacji protokołu.
03.04 – 18.04	Grzegorz	Rozwinięcie podstawowej wersji protokołu – interpretacja i przetwarzanie odbieranych danych.
20.04 – 01.05	Grzegorz	Stworzenie modelu bazy danych i połączenia ORM.
19.04 – 05.05	Damian	Wykrycie i wizualizacja struktury sieci oraz odbieranych danych.
03.05 – 06.05	Damian	Generowanie PDF.
04.05 – 10.05	Grzegorz	Generowanie XLS.
13.05 – 22.05	Grzegorz	Zarządzanie ustawieniami urządzeń.
27.05 – 05.06	Damian	Poprawki w GUI.
01.06 – 08.06	Wszyscy	Instrukcja użytkownika oraz dokumentacja.

Tablica 2: Szczegółowy plan pracy wraz z harmonogramem i osobami odpowiedzialnymi

## 2 Specyfikacja wewnętrzna

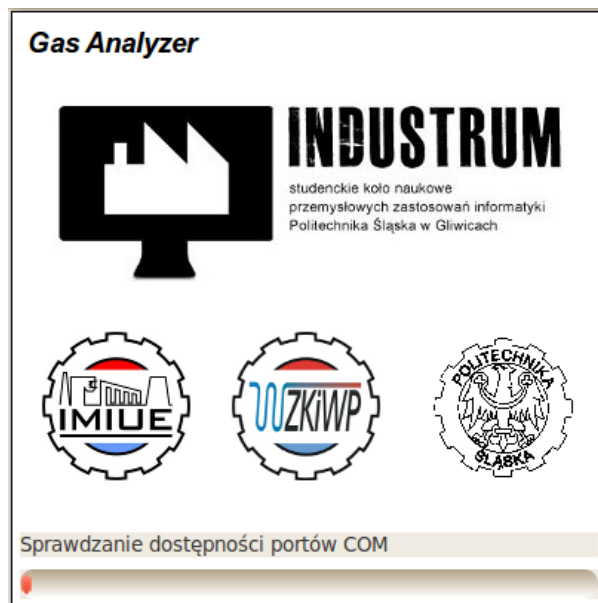
### 2.1 Specyfikacja zewnętrzna

### 2.2 Baza danych



Rysunek 3: Schemat bazy danych

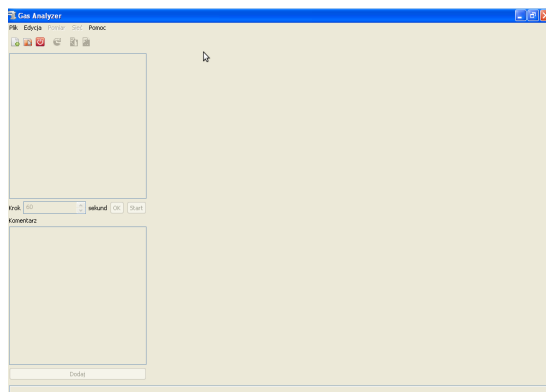
### 3 Instrukcja użytkownika



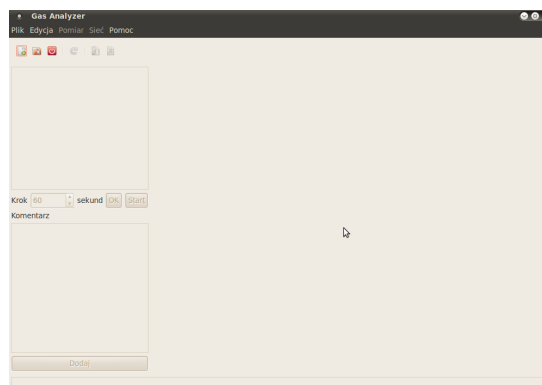
Rysunek 4: Okno ładowania

#### 3.0.1 Ekran powitalny

Bezpośrednio po uruchomieniu wizualizacji użytkownik zobaczy ekran powitalny taki jak na Rysunku 12 zawierający informacje o



(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 5: Okno główne



(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 6: Dodawanie nowego pomiaru

(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 7: Okno wyboru daty

(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 8: Dodawanie nowego miejsca

(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 9: Błąd przy dodawaniu nowego miejsca

(a) Windows

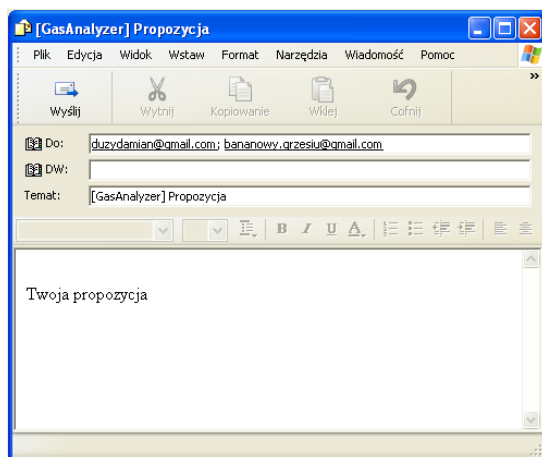
(b) Linux

Rysunek 10: Edytowanie istniejącego miejsca

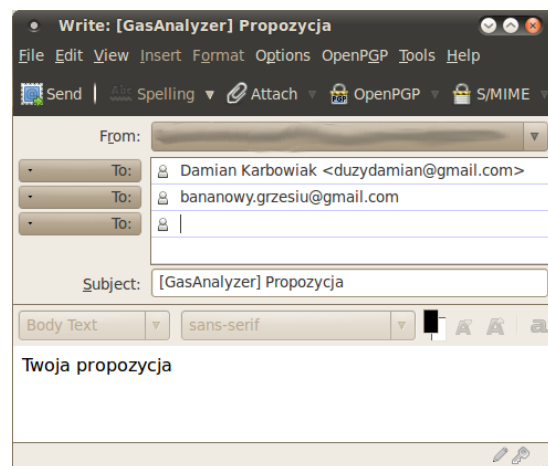
(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 11: Otwieranie istniejącego pomiaru



(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 12: Wysyłanie sugestii

## **4 Podsumowanie**

### **4.1 Perspektywy rozwoju**

Projekt jest bardzo perspektywiczny głównie dlatego, że w bieżącej części została zaimplementowana tylko znikoma część protokołu ELAN, a co za tym idzie można cały proces pomiarowy uskutecznić, uprościć oraz zautomatyzować w jeszcze większym stopniu.

### **4.2 Wnioski**

Głównymi celami pracy było napisanie oprogramowania gromadzącego dane z urządzeń pomiarowych.

## 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 prototypowego . . . . .	2
Rysunek 2:	Schemat stanowiska docelowego . . . . .	3
Rysunek 3:	Schemat bazy danych . . . . .	6
Rysunek 4:	Okno ładowania . . . . .	7
Rysunek 5:	Okno główne . . . . .	7
Rysunek 6:	Dodawanie nowego pomiaru . . . . .	8
Rysunek 7:	Okno wyboru daty . . . . .	8
Rysunek 8:	Dodawanie nowego miejsca . . . . .	8
Rysunek 9:	Błąd przy dodawaniu nowego miejsca . . . . .	9
Rysunek 10:	Edytowanie istniejącego miejsca . . . . .	9
Rysunek 11:	Otwieranie istniejącego pomiaru . . . . .	9
Rysunek 12:	Wysyłanie sugestii . . . . .	10

### 6.2 Spis tablic

Tablica 1:	Urządzenia docelowe wraz z wartościami mierzonymi . . . . .	3
Tablica 2:	Szczegółowy plan pracy wraz z harmonogramem i osobami odpowiedzialnymi . . . . .	5

### 6.3 Spis kodów źródłowych

## 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.