

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KATEDRA AUTOMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ



PRACA INŻYNIERSKA

MICHAŁ MAKA

**SYSTEM POMIARÓW WARUNKÓW
ŚRODOWISKOWYCH I METEOROLOGICZNYCH**

PROMOTOR:

dr inż. Marek Stencel

Kraków 2013

OŚWIADCZENIE AUTORA PRACY

OŚWIADCZAM, ŚWIADOMY ODPOWIEDZIALNOŚCI KARNEJ ZA
POŚWIADCZENIE NIEPRAWDY, ŻE NINIEJSZĄ PRACĘ DYPLOMOWĄ
WYKONAŁEM OSOBIŚCIE I SAMODZIELNIE, I NIE KORZYSTAŁEM ZE
ŹRÓDEŁ INNYCH NIŻ WYMIENIONE W PRACY.

.....

PODPIS

AGH
University of Science and Technology in Krakow

Faculty of Electrical Engineering, Automatics, Computer Science and
Biomedical Engineering

DEPARTMENT OF AUTOMATICS AND BIOENGINEERING



ENGINEERING THESIS

MICHAŁ MAKA

**MEASUREMENT SYSTEM OF ENVIRONMENTAL
AND WEATHER CONDITIONS**

SUPERVISOR:

Marek Stencel Sc.D

Krakow 2013

Podziękowania

Spis treści

Wstęp.....	6
1. Magistrale szeregowo	7
1.1. Magistrala I ² C	7
1.2. Magistrala One-Wire	7
2. Programowanie mikrokontrolerów ARM.....	8
2.1. Używanie bibliotek Linux'a	8
2.2. Kompilator	8
3. Mikrokomputer BeagleBone Black	9
4. Czujnik ciśnienia atmosferycznego BMP085	10
5. Czujnik wilgotności DHT-22	11
6. System pomiarów	12
7. Tworzenie aplikacji	13
8. Konfiguracja narzędzi	14
8.1. Serwer HTTP	14
8.2. Baza danych MySQL.....	14
9. Prezentacja wyników	15
9.1. Interfejs użytkownika	15
9.2. Dostosowywanie danych	15
10. Podsumowanie	16
 Bibliografia	 17
 Załączniki	 18
A. Kod programu	18

Wstep

1. Magistrale szeregowe

1.1. Magistrala I²C

Nazwa jest to akronimem od Inter-Integrated Circuit. Standard został opracowany w latach osiemdziesiątych przez firmę Philips.

Jest ona bardzo często wykorzystywana w układach mikroprocesorowych, w sterownikach wyświetlaczy LCD, można ją stosować do sterowania pamięci RAM, EPROM, układami I/O.

Zaletami magistrali I²C są niewątpliwie takie właściwości jak: odporność na zakłócenia zewnętrzne, dodatkowe układy podłączone do niej mogą być dodawane lub wyłączone bez ingerencji w pozostały układ połączeń wcześniej stworzonych, połączenie na magistrali składają się tylko z dwóch przewodów, przez co ich ogólna liczba jest minimalizowana, wykrywanie błędów jest proste i łatwe do analizy, na magistrali może znajdować się wiele urządzeń typu master, umożliwiając kontrolę gotowych układów przez zewnętrzny komputer.

Magistrala I²C posiada dwie dwukierunkowe linie: dane są przesyłane przez Serial Data (SDA), natomiast sygnał zegara na Serial Clock (SCL).

1.2. Magistrala One-Wire

2. Programowanie mikrokontrolerów ARM

2.1. Używanie bibliotek Linux'a

2.2. Kompilator

3. Mikrokomputer BeagleBone Black

Projekt inżynierski został zrealizowany, w głównej części, na mikrokomputerze BeagleBone Black. Został on stworzony specjalnie z myślą o programistach OpenSource oraz tych, dla których liczy się niskie zużycie energii. Jest to oparta na procesorze AM335x ARM Cortex-A8, taktowany częstotliwością 1 GHz, płyta developerska, która została wyposażona w 512 MB pamięci RAM, 2 GB pamięci FLASH, akcelerator grafiki 3D. Posiada szereg różnych interfejsów, takich jak: HDMI, USB, Ethernet, czytnik kart microSD. BeagleBone można zasilać na dwa sposoby, pierwszy - poprzez kabel USB podłączony do USB (5V) albo przy użyciu zewnętrznego zasilacza, również 5V. Dla użytkownika zostały również wyprowadzone 96 pinów typu wejście/wyjście.

Na mikrokomputerze można zainstalować i ze swobodą korzystać z najpopularniejszych dystrybucji Linuxa, np. Ubuntu, Debian, Fedora, Arch. Istnieje również możliwość uruchomienia na BeagleBone systemu Android.

4. Czujnik ciśnienia atmosferycznego BMP085

5. Czujnik wilgotności DHT-22

6. System pomiarów

7. Tworzenie aplikacji

8. Konfiguracja narzędzi

8.1. Serwer HTTP

8.2. Baza danych MySQL

9. Prezentacja wyników

9.1. Interfejs użytkownika

9.2. Dostosowywanie danych

10. Podsumowanie

Bibliografia

- [1] Jacek Bogusz *Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych*. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
- [2] Wojciech Mielczarek *Szeregowo interfejsy cyfrowe*. Wydawnictwo HELION, Gliwice, 1993.

A. Kod programu