

**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	7
Wprowadzenie	8
Cel i założenia projektu	9
I Część teoretyczna	10
1. Magistrale szeregowo	11
1.1. Magistrala I ² C	11
1.2. Magistrala One-Wire	11
2. Programowanie mikrokontrolerów ARM	12
2.1. Używanie bibliotek Linux’a	12
2.2. Kompilator	12
II Wykorzystany sprzęt	13
3. Mikrokomputer BeagleBone Black	14
4. Czujnik ciśnienia atmosferycznego BMP085	15
5. Czujnik wilgotności DHT-22	16
III Część praktyczna	17
6. System pomiarów	18
7. Tworzenie aplikacji	19
8. Konfiguracja narzędzi	20
8.1. Serwer HTTP	20
8.2. Baza danych MySQL.....	20
9. Prezentacja wyników	21
9.1. Interfejs użytkownika	21
9.2. Dostosowywanie danych	21

10. Podsumowanie i wnioski.....	22
Bibliografia	23
Załączniki	24
A. Kod programu	24

Wstep

Wprowadzenie

Cel i założenia projektu

Część I

Część teoretyczna

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

Część II

Wykorzystany sprzęt

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, płytki 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 zasiląć 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

Część III

Część praktyczna

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 i wnioski

Bibliografia

A. Kod programu