

データ取得の進捗状況とデモと今後の展開

富山県立大学工学部電子情報工学科
1515050 山本聖也

指導教員：奥原浩之

1 はじめに

本研究の大前提として生体、環境データを無線で取得できる環境を用意し、ウェアラブルな実験機器を作成することが必須となっている。

2 実験機器

2.1 e-health

本研究では e-health という機器を用いる [1]。この機器の大きな特徴としては最大 9つまでのセンサを同時に用い、測定が可能ということである。また、専用の Wifi モジュールを用いることによりワイヤレスでの通信が可能となり本研究で重要視する IoT 的な側面を補うことができる。raspberrypi か Arduino と合わせて使う必要があるが今回は Arduino を用いている（図 1）。今回用いる e-health のセンサは

Body temperature (体温)

Pulsioximeter (脈拍)

のつとなっている。

加えて市販のセンサである

Grove (GSR Sensor)

BME280 (温湿度気圧センサ)

の 2つを用いる予定である。

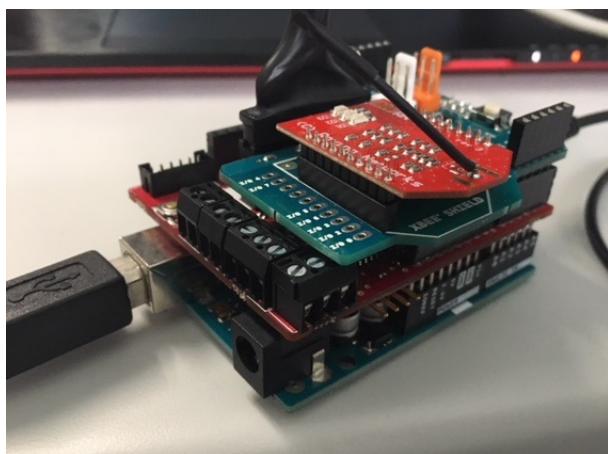


図 1 e-health

例として脈拍センサでの測定結果を図 2 に挙げる。PRbpm は脈拍、%SPo2 はヘモグロビンが酸素とどのくらい結合しているかをパーセントで表示したものである。

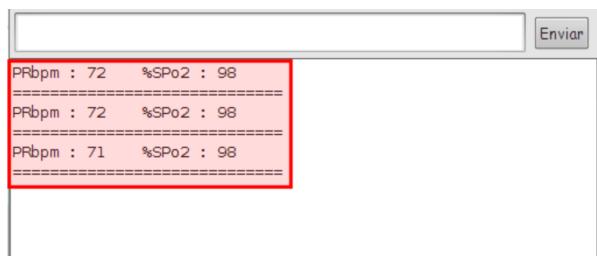


図 2 脈拍と Spo2

2.2 Wifi Module for Arduino "Roving RN-XVee"

Roving RN-XVee は e-health で使用できる Wifi モジュールのことである。これを用いることにより Arduino にモバイルバッテリーなどで電力供給を行えば、ワイヤレスでの通信が可能となる。また、e-health を二の腕に装着することによりウェアラブル端末としての利用が可能となる。本日はこの wifi モジュールを用いた脈波と体温の測定のデモを行う。

3 各センサの性能

• Body temperature

体温を測定することにより食後の体温の変化や服薬時の体温変化に用いられる。体温は午前と午後など時間によっても変化する。感情推定や行動判別の際のセンサの一つとして用いられることがある。

• Galvanic Skin Response

皮膚の電気伝導度を測定するセンサ。その値は皮膚の水分レベルによって変化する。強い感情の変化が起こったときに皮膚の電気抵抗の値は変化するので、心理的、または生理学的な指標で用いられている。

• Pulsioximeter

脈波と酸素飽和度を測定するセンサ。脈波を測定することで感情推定や行動推定の情報の一つとして用いることができる。今回酸素飽和度は用いない。

• 温湿度気圧センサ

温度、湿度、気圧を測定できる。このセンサにより環境ごとの生体データを取得できる。

4 プログラムの実行

今回作成するプログラムは図 3 のようになる [3]。Arduino からサーバに GET でデータを送信し、サーバー側では PHP を使ってデータを受け取ってから保存、受け取ったデータはブラウザから確認するプログラム。サーバーは apache を用いて立てている。図 4、図 5 はその実行結果、図 6 は gnuplot で可視化したものである。

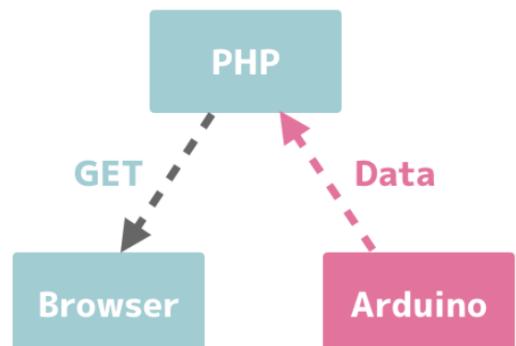


図 3 プログラムのモデル

```

Setting Wifi parameters
exit
$$leave
set ip dhcp 1
set ip protocol 18
set wlan join 0
set wlan phrase basestation
join AirMacTimeCapsuleK0
Connected to "AirMacTimeCapsuleK0"
Wifi successfully configured
Sending HTTP GET
PRbpm : 72 %SPo2 : 99
=====
Temperature (A°C) : 31.51
$$set dns address 192.168.0.1
set ip host 192.168.0.103
set ip gateway 192.168.0.1
set ip address 192.168.0.70
set ip remote 8080
set opt format 1
set comm remote GET$/test.php?Temperature=31.51&PRbpm=72
open
open
<4.41>
<4.41>
*OPEN*HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 30 May 2018 02:12:28 GMT
Server: Apache/2.4.33 (Win32) OpenSSL/1.1.0h PHP/7.2.5
Content-Length: 0
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
*CLOS*
GET response:."46&PRbpm=0
open
open
<4.41>
<4.41>
Connect
"
PRbpm : 68 %SPo2 : 98
=====
Temperature (A°C) : 32.44
$$set dns address 192.168.0.1
set ip host 192.168.0.103
set ip gateway 192.168.0.1
set ip address 192.168.0.70
set ip remote 8080
set opt format 1
set comm remote GET$/test.php?Temperature=32.44&PRbpm=68
open
open
<4.41>
<4.41>
*OPEN*HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 30 May 2018 03:06:58 GMT
Server: Apache/2.4.33 (Win32) OpenSSL/1.1.0h PHP/7.2.5
X-Powered-By: PHP/7.2.5
Content-Length: 0
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
*CLOS*
GET response:."46&PRbpm=0
open

```

図4 シリアルモニタ

Date	Time	Temperature (A°C)	Humidity (%)
2018-05-29	16:21:36	34.43	0
2018-05-29	16:22:08	34.56	77
2018-05-29	16:22:24	34.48	77
2018-05-29	16:22:40	34.45	77
2018-05-29	16:22:56	34.34	77
2018-05-29	16:23:12	35.31	77
2018-05-29	16:23:28	38.33	77
2018-05-29	16:23:44	39.03	77
2018-05-29	16:24:01	39.12	77
2018-05-29	16:24:17	38.58	77
2018-05-29	16:24:33	38.02	77
2018-05-29	16:24:49	37.71	77
2018-05-29	16:25:05	37.31	77
2018-05-29	16:25:21	37.04	77
2018-05-29	16:25:37	36.67	77
2018-05-29	16:25:53	36.58	77
2018-05-29	16:26:09	36.28	77
2018-05-29	16:26:25	36.13	77
2018-05-29	16:26:41	36.13	77
2018-05-29	16:26:57	36.10	77
2018-05-29	16:27:13	35.95	77
2018-05-29	16:27:29	36.04	77
2018-05-29	16:27:46	35.92	77
2018-05-29	16:28:02	35.90	77
2018-05-29	16:28:18	35.87	77

図5 出力したファイル

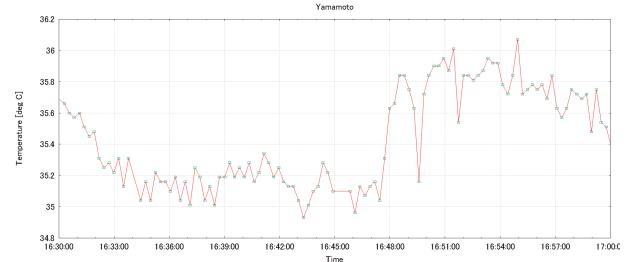


図6 gnuplot

5 研究内容について

生体データと環境データを用いて人に適した環境を見つけるというものが現段階での大まかな研究テーマとなっている。例として、被験者には環境データ、生体データを取得されながら英単語を覚えてもらう。その英単語学習がどういった環境でなら良い学習ができるか、またどういった環境ならば学習効率が悪いか、といったことを実験する。その後に取得したデータを解析し、生体データと環境データを分析するというのが現段階で考えている実験である。

問題としては具体的な実験内容が決まっていないということ、データ解析の理論をどういったものを用いるか決まってないこと、センサデータの評価基準が決まっていないなどの問題を抱えている。

6 おわりに

今後の課題

理論の勉強（最優先）

現段階ではデータのリアルタイムでの可視化ができていないので前期中にリアルタイム WEB 作成

実験方法を具体的に考える

センサを揃えてある程度データを蓄積してその傾向を知る（どの状況でどうなるか）

参考文献

- [1] e-Health Sensor Platform V2.0 for Arduino and Raspberry Pi [Biometric / Medical Applications] <https://www.cooking-hacks.com/documentation/tutorials/ehealth-biometric-sensor-platform-arduino-raspberry-pi-medical>
- [2] Tutorial: Wifi Module for Arduino "Roving RN-XVee" SlideShare <https://www.cooking-hacks.com/blog/tutorial-wifi-module-for-arduino-roving-rn-xvee>
- [3] 【Arduino】ESP-WROOM-02(ESP8266)を使ってWifiで無線通信する <http://nn-hokuson.hatenablog.com/entry/2017/04/09/0909>