

e-healthで用いることができるセンサについて

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

現在センサを用いた研究が多くある中でそれらの手法は多様化している傾向がある。その中で重要なのがIoTを意識した無線通信による処理を行うこと、独自での新しい発想からセンサをどういったことに用いるかということである。本研究では以上の2点を達成するための手法と実験機器についての解説を行っていく。

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)。またe-healthで使用可能なセンサは、

Body Position (体の位置)
Body temperature (体温)
Electromyography (筋電図)
Electrocardiography (心電図)
Airflow (呼吸)
Galvanic Skin Response (皮膚電気反射)
Blood Pressure (血圧)
Pulsioximeter (脈拍, SpO2)
Glucometer (血糖値)
の九つとなっている。

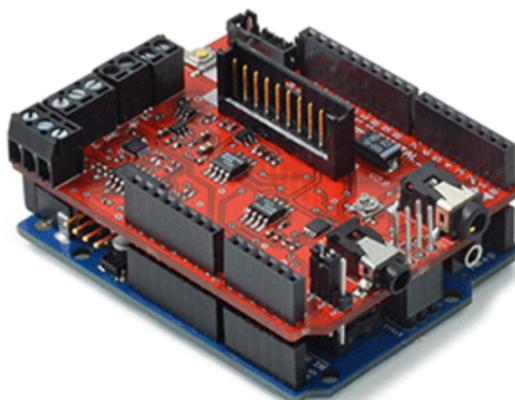


図1 e-health

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。

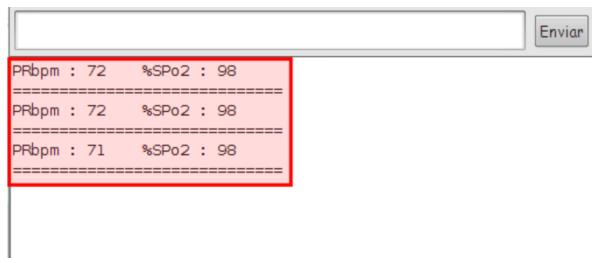


図2 脈拍とSpO2

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。本日はこのワイヤレス通信のデモを行う予定だったがエラーが解消されず、通信が行えない状況。

3 各センサの性能

・ Body Position

体位置センサを用いることで立っていたり座っていたりする状態を判別できる。ユーザーの定義次第でいろいろな行動に判別できる。用途としては加速度センサに似たようなもの。

・ 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もある。

・ Electromyography

筋電図(EMG)センサは安静時と収縮時の筋肉の活動を測定する。EMG信号は多くの生物医学用途で使用されており、腰痛、運動療法、および運動制御障害を評価するための診断ツールとして使用されている。

筋力と同じ意味ではなく、筋が収縮し筋力を発揮しているときに筋活動電位がどの程度、そしてどのように発生したか、すなわち運動単位の参加度合いを表現している。

・ Electrocardiography

心電図(ECG)は心臓の電気的機能および筋肉機能を評価するための診断ツール。体の3か所に電極を貼り付けて心電図を測定する。心電図には精神面や身体面での異常を検知することができる。(軽い運動後と重い運動後の心電図の違いなど)

・ Airflow

正常な呼吸速度の変化は生理学的な面での大きな指標の一つである。この気流センサは低酸素血症および無呼吸の早期警告を提供することができる。

・ 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。

・ Blood Pressure

ごく一般的な血圧測定器。血圧は体の状態によって常に変化する。体の位置、呼吸や運動及び睡眠などの要因によって変化する。

・ 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。

・ Glucometer

グルコースセンサは血液中のグルコースのおおよその濃度を決定するための医療機器。皮膚から得られる少量の血液を測定器で読み取り、そこから血糖値を計算する。食事の間は広範囲に値が変化するため食事中かどうかの判別に用いることができる。また、食後の血糖値の一時的な変化から、糖尿病患者の特徴を抑えることができる。

4 どういったことができるか

案1. 既存の手法に新たなセンサを加えて精度の向上(例)歩行の行動推定にBodyPositionセンサを加えるいろいろなセンサを使う→必要なセンサを絞る、など2. 感情推定での新しい実験(例)講義中の生体データと環境を測定して講義ごとの理解度を割り出してどういった講義が良い講義かを求める3. 独自の新しい発想

5 先行研究

- ・生体情報を用いた簡易集中度計測システムの開発に関して[3]
→GSR、まばたきから集中度を計測
- ・脈拍によるストレス評価に関する検討[4]
→心電図は用いずに脈波によるストレス評価
- ・マルチモーダル生体信号情報による感情認識に関する考察[5]
→脳波、脈拍、皮膚電気抵抗による信号からSVMを用いて感情推定

6 おわりに

今後やるべきこと

ワイヤレスでのデータ収集環境を整える←最優先

研究テーマのゴールの決定

ラズパイクラスタ早く仕上げる

そのために

情報分野に限らず生体データを用いた論文の調査

このセンサ使ってこういうことしたら面白いのでは？みたいなこと思

いついた人がいれば教えて下さい！

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] 生体情報を用いた簡易集中度計測システムの開発に関して
- [4] 脈拍によるストレス評価に関する検討
- [5] マルチモーダル生体信号情報による感情認識に関する考察