

環境・生体データログからの勾配・制約を 考慮した PSO による行動パターン解析

山本 聖也

富山県立大学 電子・情報工学科 情報基盤工学講座 4 年

平成 31 年 2 月 19 日

1. はじめに
2. ライフログと各種センサ
3. センサデータからの行動識別
4. 提案手法
5. おわりに

1. はじめに

目的

環境・生体ログシステムの開発，そのデータをもとにした行動パターンの類似性やイベント性を検出する．一般的に使用されているウェアラブルデバイスやアプリケーションと比較して多くの情報の自動収集を可能とし，ユーザの負担を少なくしている．

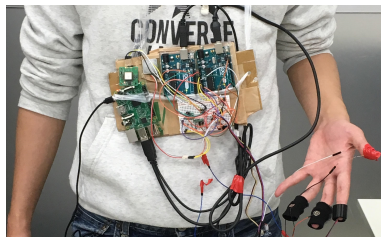
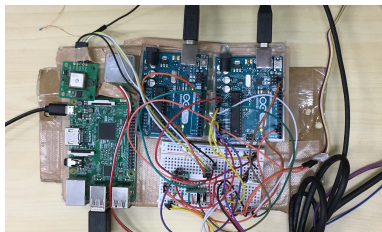
用いる手法

行動パターンの分析を目的として，粒子群最適化 (Particle Swarm Optimization : PSO) に勾配・制約を考慮したハイブリッドなモデルとその有効性を示し，PSO によるクラスタリング手法のアルゴリズムを提案する．

2. ライフログと各種センサ

マイコン (Arduino と Raspberry Pi 3) とセンサ類を組み合わせ、独自のライフログの測定機器を開発する。取得するデータは、環境センサ「GPS(緯度, 経度, 海拔), 温度, 湿度, 気圧, 照度, 人感, 加速度 (3 軸), 角速度 (3 軸), 磁気コンパス (3 軸)」, 生体センサ「体温, 心拍, GSR」とする。

Arduino に計 8 つのセンサを接続し, 20 種類のデータを計測し, Raspberry Pi 3 による無線通信により PC 上にデータを蓄積する。



3. センサデータからの行動識別

生体・環境ログに対して階層的クラスター分析, MDS, 対応分析, SOM を用いてデータのクラスタリングを行う.

KH Coder を用いた従来法→テキストデータを使用

今回→**センサデータを使用する**

ラベル付けしたセンサデータを強制抽出する語として指定してクラスタリングを行う.

強制抽出する語の指定 :

(複数の場合は改行で区切る)

---cell---

LON36.706112

LON36.706093

LON36.706120

LON36.706165

LON36.706215

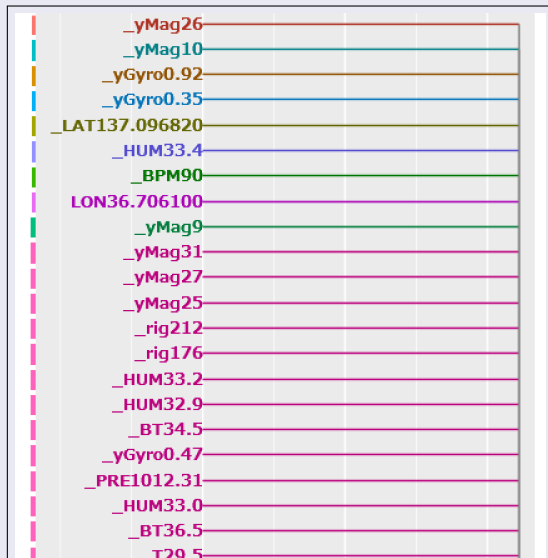
LON36.706196

LON36.706024

LON36.705967

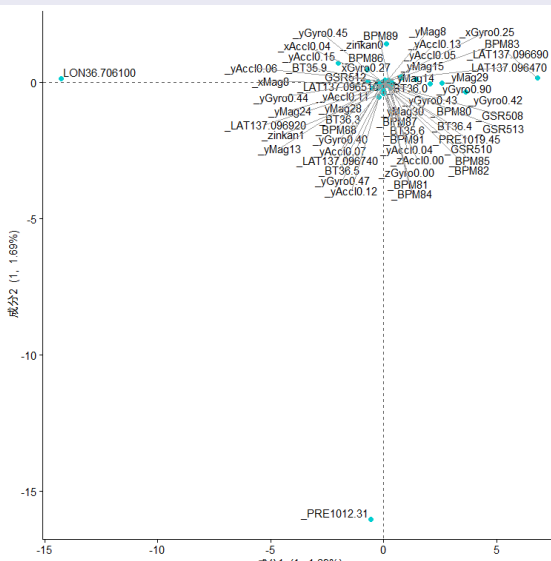
LON36.705956

階層的クラスター分析

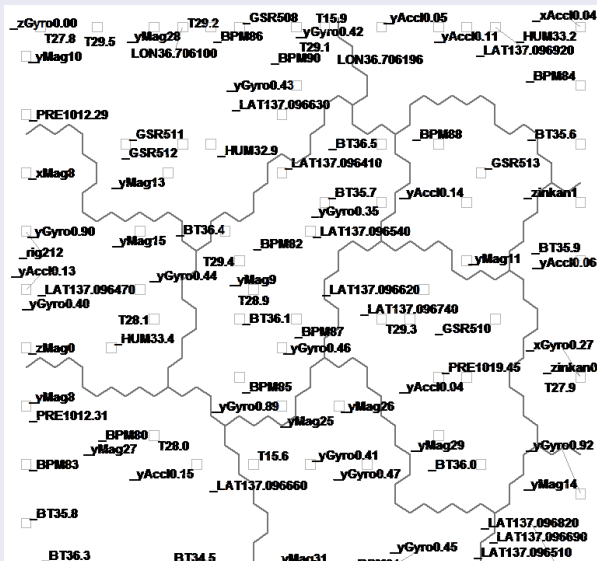


6 / 17

対応分析



SOM: 自己組織化マップ



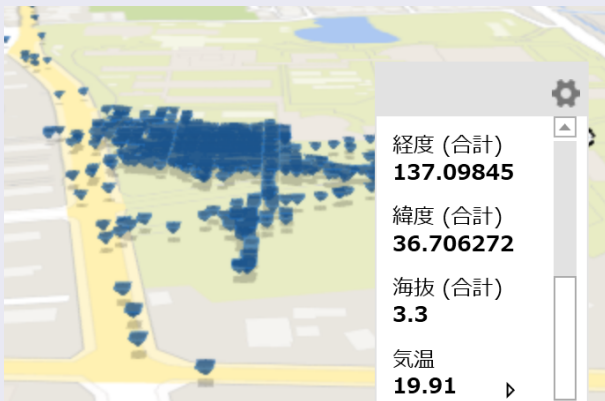
問題点

階層的クラスター分析ではデータの非類似度に大きな差がないためクラスターが上手く分類されず，MDS では頻度の大きさの判別しかできていない．

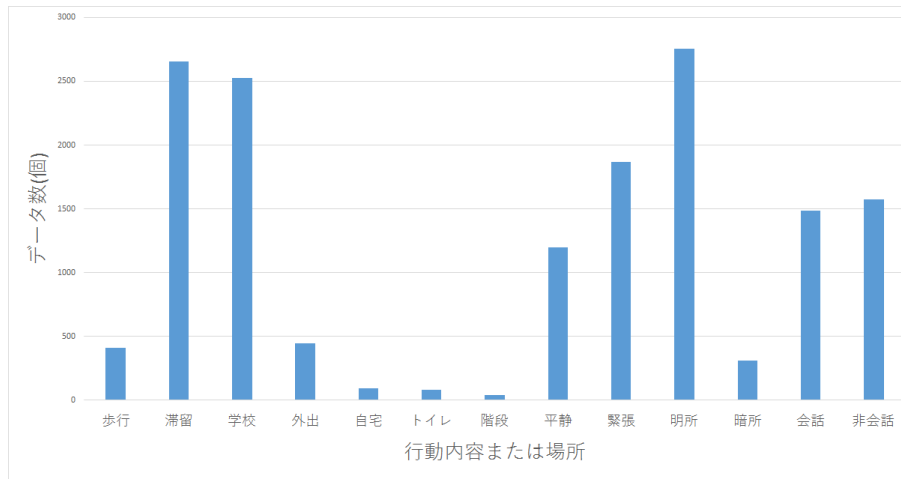
対応分析では単語の関係性がほぼつかめておらず，SOM では意味のあるクラスター分類ができていない

取得したデータの行動パターンの分類を正しく行うため，GPS データをもとにした各センサデータのマッピングを行い収集したデータを可視化する．従来法でクラスタリングが上手くいかなかったため，Excel を用いて行動パターンの分類を行う．

センサデータのマッピング



3. センサデータからの行動識別



4. 提案手法

PSO によるクラスタリングアルゴリズムを提案する前段階として、PSO に勾配と制約を考慮したハイブリッドなモデル (式 (1), 式 (2)) を示す.

$$u^P(k+1) = (1 - a\Delta T)u^P(k) + \Delta T v^P(k) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} v^P(k+1) = & v^P(k) + c\Delta T[F^P(u^P(k), k) \\ & + C(u^P(k), k) - \nabla E(u^P(k), k)] \end{aligned} \quad (2)$$

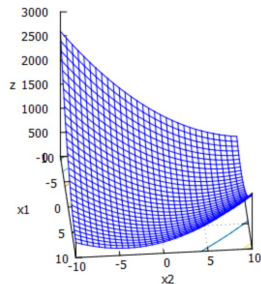
従来手法との比較

1. 提案した PSO のモデルを従来の PSO と比較する

2. 提案したモデルの制約条件付きでの実行結果

評価関数：Boothfunction

単峰性を持つ関数

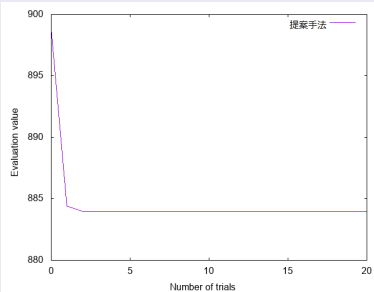
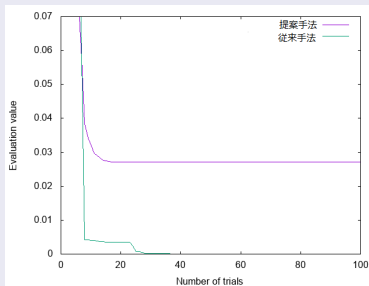


$$f(x_1, x_2) = (x_1 + 2x_2 - 7)^2 + (2x_1 + x_2 - 5)^2$$

$$-10 \leq x_1, x_2 \leq 10$$

$$f_{\min}(1, -3) = 0$$

結果



PSO によるクラスタリング

提案手法のアルゴリズム

5. おわりに

環境・生体ログデータの収集機器を開発し，そのデータから KH Coder によるクラスタリングを行った．さらに，PSO に勾配・制約を考慮したハイブリッドなモデルとその有効性を示し，PSO によるクラスタリング手法のアルゴリズムを提案した．

今後の課題として，提案したアルゴリズムを用いたクラスタリングを行い，有効性の比較，検証を行う必要がある．