

マイクロ波センサを用いた異常状態検知システム



沼尾研究室 鄭希

異常状態

本システムは以下の異常を検知する

- ・変化点を検知できた上、状態間の連続性がないパターン
(例: **倒れている**)
- ・動きがないパターン
(例: **気を失った**)
- ・状態の続き時間の不合理性があるパターン
(例: **夜の徘徊**)



マイクロ波センサ

- ・マイクロ波は波長(1mm~30cm)の電波である。
- ・人に対してマイクロ波を照射し、心臓や肺の動きによって僅かに振動する体の表面から反射するマイクロ波の変化から、心拍や呼吸数を検知できる。

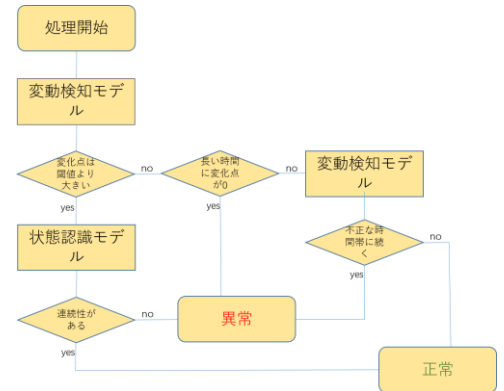
マイクロ波
センサの構造



提案手法

提案システムでは、変動検知と状態認識というモデルを総合的に組み合わせ、定義した異常状態を検知する。

- ・変動検知で閾値を超える時間点+状態認識でこの時間点前後状態の連続性がない
- ・変動検知で変動がない
- ・状態認識で認識した状態が不正常的な時間に続く
- ・**変動検知モデル**: 特異スペクトル変換法を利用し、各時間点の変化度の算出
- ・**状態認識モデル**: 多分類できるランダムフォレスト分類アルゴリズム



実験

実験環境:

2つの24GHzマイクロ波センサ(50Hz)を利用し、部屋で24時間に行動データを取得した。



評価

No	Behavior
1	移動しながら行(着かえ、家事)
2	トイレ
3	ビデオ
4	外出
5	食事
6	睡眠 (rem)
7	睡眠 (norem)
8	ベッドから起き上がる
9	ベッドで横になる
10	デスク作業
11	ゲーム
12	部屋の移動

センサで取得した
12種類の行動
データ

状態認識モデル
で12種類行動
データを認識結果

Confusion matrix:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	class.error	
1	53	0	2	0	4	0	0	0	22	14	4	0	0.464646
2	0	92	3	7	0	2	112	0	21	21	8	0	0.65413534
3	0	0	552	0	3	1	1	0	8	203	0	0	0.28125000
4	1	0	0	72	0	1	30	0	20	2	0	0	0.42857143
5	0	0	30	0	229	0	0	0	3	111	0	0	0.38605898
6	0	2	7	0	3	561	317	0	44	12	6	0	0.41071429
7	0	3	13	4	1	18	2479	0	37	17	3	0	0.03728155
8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	1.00000000
9	1	1	23	6	3	10	76	0	1224	50	120	0	0.19154557
10	1	0	47	0	19	0	0	0	16	1627	21	1	0.06062356
11	2	0	1	0	0	0	9	0	65	20	1143	1	0.07896857
12	1	0	0	0	2	0	1	0	1	17	6	3	0.90322581

2つのセンサ、
同一時間帯に
変化点変動グラフ

