

# パターン認識・課題3

## 課題3.1 パーセプトロンによる学習（基本編）

### 課題3.1.1 パーセプトロン学習プログラムの作成

パーセプトロンによる学習を実現するプログラムを作成せよ。

このとき、特徴ベクトル（拡張特徴ベクトル）の要素数、パターン数、およびクラス数は任意の数を設定できるようにすること。

### 課題3.1.2 パーセプトロン学習プログラムの実行

完成したプログラムに、以下のデータを入力し、正しく学習することを確認せよ。

ただし、

$\rho=1$

とする。

パターン	値	クラス
パターン1	(1,1)	$\omega_1$
パターン2	(2,1)	$\omega_1$
パターン3	(1,3)	$\omega_2$
パターン4	(2,4)	$\omega_2$
パターン5	(4,3)	$\omega_3$
パターン6	(4,2)	$\omega_3$

学習したパーセプトロンに以下のパターンを入れ、どのクラスと判定されるか確認せよ。

パターン	値	クラス
パターン7	(2,2)	$\omega_1$

### 課題3.1.3

拡張重みベクトルの初期値を変えると、収束にどう影響するか確認し、その理由を述べよ。

### 課題3.1.4

定数 $\rho$ を変化させ、収束にどう影響するか確認し、その理由を述べよ。

## ヒント

多クラス対応のパーセプトロン

多クラス対応パーセプトロンの重みベクトルの修正は、教科書P.23 式(2.27)に従う。

教科書図2.4, 図2.7は式(2.18)～(2.19)を利用した2クラスの場合の図であることに注意。

## 手順

1. 初期重みを決定
2. 教科書P.23 式(2.27)に従って重みを修正
3. 式(2.10)～(2.12)によって識別関数値を導出
4. 最大のものが $x$ のクラスであるかどうかを確認
5. 全ての値が正しいクラスに当てはまるまで2～4を繰り返す

## ソースコード例

パーセプトロン学習用プログラム

```
#define N // 拡張ベクトルの要素数
#define C // クラス数
#define P // パターン数

int main(int argc, char* argv[]){
    double rho = 1.0;

    double x[P][N];
    double w[C][N];

    .....

    for(c=0; c < C; c++){
        g[c] = multi(x[p], w[c]);
    }

    while(収束していない){
        for(c=0; c < C; c++){

            if(g[c]が最大ではない && x[p]が $w_c$ に属する場合){
                式(2.27)によってw[c]を更新
            }
            else if(g[c] が最大 && x[p]が $w_c$ に属さない場合){
                式(2.27)によってw[c]を更新
            }

        }
    }
    // 重みwをファイルに出力
}
```

未知パターンのクラス判定プログラム

```
#define N // 拡張ベクトルの要素数
#define C // クラス数
#define P // パターン数

int main(int argc, char* argv[]){
    double rho = 1.0;

    double x[P][N];
    double w[C][N];

    // 未知パターンxを読み込む
    // 重みwを読み込む

    for(c=0; c < C; c++){
        g[c] = multi(x[p], w[c]); //g[c]が最大となるcが未知パターンxのクラス
    }
    //xが属するクラスを出力
}
```

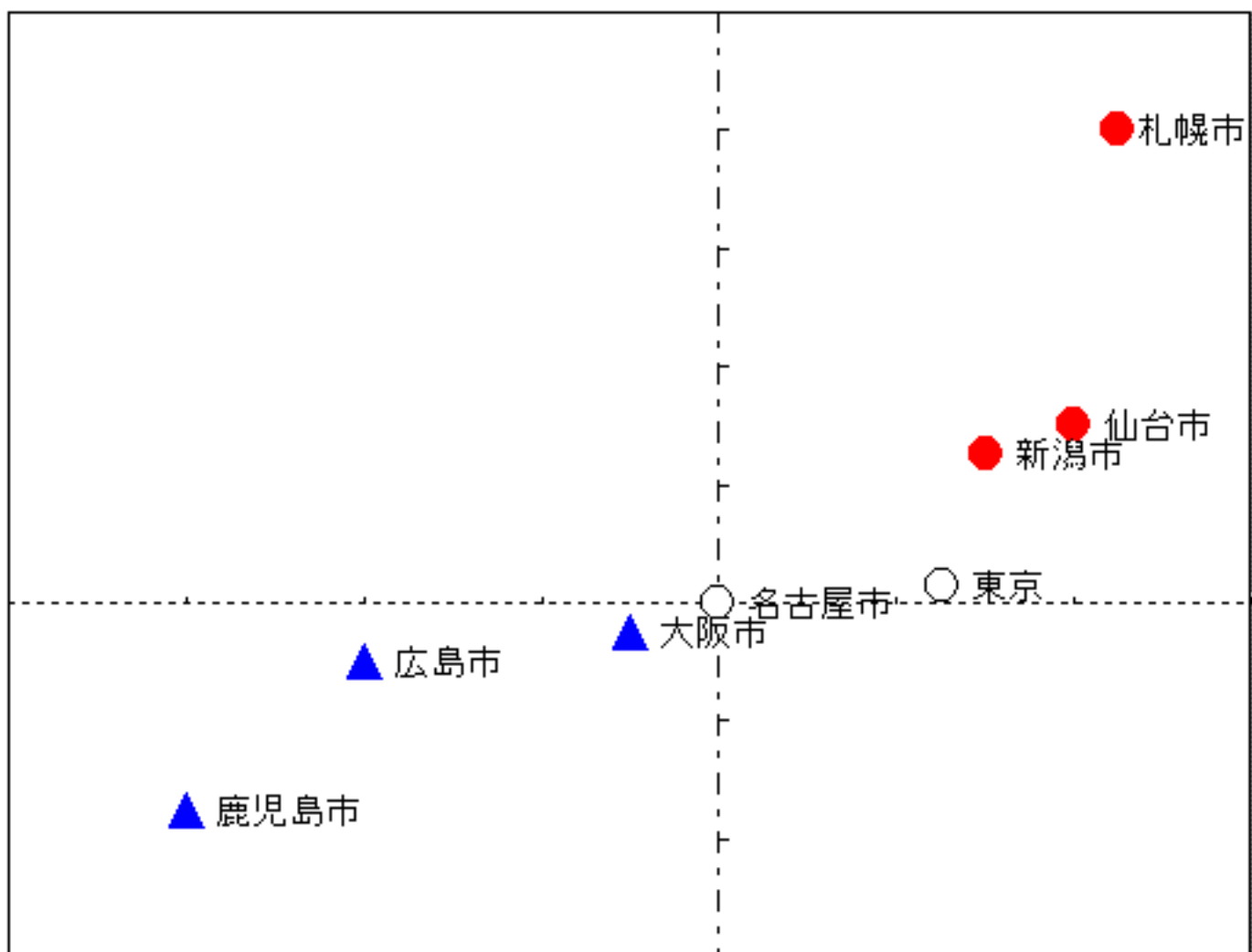
## 課題3.2 パーセプトロンによる学習（応用編）

### 課題3.2.1 天気学習

日本全国主要都市における天気と、名古屋からの相対位置を表1に示す。  
このとき、各地の天気をクラスとして、雨の地域、曇りの地域、晴れの地域を学習せよ。

表1：各都市の相対位置と天気。数値は経度差，緯度差を10倍したもの。

都市名	x座標	y座標	天気
札幌市	4.5	8	晴れ
仙台市	4	3	晴れ
東京	3	0.3	曇り
新潟市	2.5	2.5	晴れ
名古屋市	0	0	曇り
大阪市	-1	-0.5	雨
広島市	-4	-1	雨
鹿児島市	-6	-3.5	雨



### 課題3.2.2 京都の天気予測

求められた識別関数を用いて，京都の天気を予想し，その結果について考察せよ.  
京都の座標は以下のものとする.

都市名	x座標	y座標	天気
京都	-0.8	-0.4	晴れ

なお，結果が正しく無かった場合は，どのようにすれば正しい結果が得られるか考察せよ.

## 提出期限

2018/6/11

レポート提出の注意は，[こちら](#) (../report.html)

[戻る](#)

Yasutomo KAWANISHI