知識工学課題１−５　認識実験

4J04　岩崎 悠紀

・本課題の内容

　課題１−４で行った，マハラノビス距離を用いた文字認識の実験結果を報告書にまとめ，提出する。

・認識アルゴリズムの説明

　本課題で使用した認識アルゴリズムには各文字との「マハラノビス距離」を求め，その最小値の文字種に分類するというものだ。

＜マハラノビス距離＞

　­で表される距離のこと。nは180以下の定数で，bは認識対象依存のパラメータである。また，は認識対象のベクトル，は各字種の平均ベクトル，は各字種の固有ベクトル，は固有値となっている。

　上記のマハラノビス距離を認識対象に各字種46種類分求め，それらの最小値である文字種に分類するといったものである。

・実験方法と実験に使用するデータ

　実験に使用するデータについては，配布された文字46種類20文字分のデータと，そのデータをもとに求めた固有ベクトル，固有値，平均ベクトルを使用した。

　実験方法としては，まず指定のファイル階層にテスト用データ，各字種の平均ベクトル，固有ベクトル，固有値を作成し（前課題で作成済み），それらのデータを使いマハラノビス距離を計算し，その距離が最短である字種に分類し，表示するというプログラムを作成した。

・認識実験結果

average recognition rate = 93.58695652173913 %

[ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 33 0]

[ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 21 1 1 1 1 1 1 1 1]

[ 2 2 42 38 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2]

[ 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3]

[ 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 16 16 4 4 4 4 0 4]

[ 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 45 5 5 5 5 5 5 2]

[ 6 6 44 44 6 6 30 6 6 6 6 6 6 6 44 6 6 6 6 6]

[ 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7]

[ 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 1 8 8 8 8]

[ 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 19 9 9 9 9 9 9 9]

[10 10 10 13 10 10 10 10 10 10 10 10 10 44 10 10 10 10 10 10]

[11 11 27 18 11 11 27 27 11 11 11 11 27 27 11 11 11 11 11 11]

[12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12]

[13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 35 13 13 13 13 13 13 13]

[14 14 16 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 35 14 14 14 14 14 14]

[15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15]

[16 16 16 12 16 16 16 16 16 16 16 16 6 16 16 6 16 16 16 16]

[17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 39 39 17 17 17 17 17 17]

[18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18]

[19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19]

[20 20 20 20 20 20 20 20 20 25 20 20 18 20 20 20 20 20 29 20]

[21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 26 21 21 21 21 21 21]

[22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22]

[23 23 23 23 23 23 23 23 43 23 23 23 23 23 23 23 23 23 23 23]

[24 33 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24]

[25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 20 25 25 25 25 25 25 25]

[26 26 5 5 26 26 26 26 26 26 26 26 5 41 26 26 26 26 26 26]

[27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27]

[28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28]

[29 29 29 20 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29]

[30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 6 30 30 30 30 30 30 30]

[31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31]

[32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32]

[33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 36 33 33 33 33 33 33 33]

[34 34 34 34 34 34 34 34 34 34 34 34 14 34 34 34 34 34 34 34]

[35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35]

[36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36]

[37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37]

[38 38 38 6 38 38 38 38 38 38 38 2 9 10 38 38 38 38 38 38]

[39 39 39 39 11 11 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39]

[40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 16 6 40 40 40 40 40 40]

[41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41]

[42 2 9 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42]

[43 43 43 43 43 43 43 43 43 43 43 43 35 43 43 43 43 43 43 43]

[44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 14]

[45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45]

というふうな結果になった。行ごとに1字種20文字分の表示にしてあり，平均認識率は，約93.6%となった。

・考察

　今回の実験での誤認識が多かった文字種は「し」と「ふ」（11番目と27番目）であった。なぜこの二つが誤認識するのか，視覚的にはわからなかったがおそらく本来差が出るはずの特徴が固有ベクトルと固有値によって重みが付けられ，差が少なくなってしまったことが原因だと考える。また，この問題についてはおそらくはバイアス（定数b）を認識対象の何かに依存しうまく変更することで解決できるのではないかとも考えた。