* 分析したデータセット

分析に使用した実世界データセットは，人間の歩行情報に関するデータセットである．このデータセットは，人間の歩行時の9か所の関節の角度(内積)が1秒間の間に1/30秒ごとに記録されたデータである．そのため，データの属性数は270である．データ数は一人当たり30個で，3人分のデータが含まれている．

なお．このデータは私が高等専門学校在学中に卒業研究に使用するために作成したデータセットであり，規約上他の人に公開することはできない．また，身長や性別・年齢を始めとする各個人の情報の記録も規約上許されていない．このデータセットは，1-30番目が一人目のデータ，31-60番目が2人目のデータ，61-90番目が3人目のデータになっている．

* 実装アルゴリズム

講義内で紹介されたアルゴリズムの内，私はFuzzy *c*-Linesを実装しデータセットの分析を行った．ハイパーパラメータは** ＝ 2に設定した．また，アルゴリズムの終了条件は，損失関数の値が変化しないか，指定した繰り返し回数(ソースコード内の*itr*)に到達することとした．

* 実験結果

各人のデータに対するメンバシップ値を表1(a)-(c)に示す．表内の太字は，各行において最大値をとったメンバシップ値を示す．表より，1人目がクラスタ1に，2人目がクラスタ2に，3人目がクラスタ3におよそ割り当てられていることがわかる．しかし，各データについて，特定のクラスタに対してメンバシップ値が非常に大きな値となることはなかった．

上述の結果より，今回分析に使用したデータセットでは，各人のデータが類似していることが明らかとなった．特に，1人目と2人目の間で類似性が高くなった．すなわち，1人目のデータにおいてもクラスタ2に対するメンバシップ値が高く，同様に2人目のデータにおいてもクラスタ1に対するメンバシップ値が高かった．

一方，3人目のデータは，1人目，2人目と比較すると若干類似性が低いと考えられる．これは，表1(c)より，クラスタ3のメンバシップ値が高いデータが複数確認される，また各データにおいて，メンバシップ値が最大値をとるクラスタがクラスタ3であることが多いためである．

表1(a) 1人目の各データに対するメンバシップ値

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| data ID | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 |
| 1 | 0.2209 | 0.2232 | **0.556** |
| 2 | 0.2285 | 0.2308 | **0.541** |
| 3 | 0.4566 | **0.4721** | 0.071 |
| 4 | 0.1561 | 0.1579 | **0.686** |
| 5 | **0.4489** | 0.4441 | 0.107 |
| 6 | 0.4616 | **0.4644** | 0.074 |
| 7 | **0.4827** | 0.4797 | 0.038 |
| 8 | 0.4433 | **0.4522** | 0.105 |
| 9 | **0.4377** | 0.4346 | 0.128 |
| 10 | **0.4300** | 0.4250 | 0.145 |
| 11 | **0.4568** | 0.4568 | 0.086 |
| 12 | **0.4698** | 0.4591 | 0.071 |
| 13 | 0.4626 | **0.4756** | 0.062 |
| 14 | **0.4694** | 0.4643 | 0.066 |
| 15 | 0.4733 | **0.4774** | 0.049 |
| 16 | 0.4638 | **0.4655** | 0.071 |
| 17 | 0.3176 | 0.3229 | **0.360** |
| 18 | **0.4347** | 0.4258 | 0.139 |
| 19 | **0.4147** | 0.4055 | 0.180 |
| 20 | **0.3935** | 0.3905 | 0.216 |
| 21 | **0.3589** | 0.3556 | 0.286 |
| 22 | **0.3719** | 0.3696 | 0.259 |
| 23 | **0.3618** | 0.3595 | 0.279 |
| 24 | **0.3644** | 0.3616 | 0.274 |
| 25 | 0.3368 | **0.3370** | 0.326 |
| 26 | 0.3368 | **0.3368** | 0.326 |
| 27 | **0.3545** | 0.3527 | 0.293 |
| 28 | **0.3343** | 0.3336 | 0.332 |
| 29 | **0.3397** | 0.3395 | 0.321 |
| 30 | **0.3345** | 0.3341 | 0.331 |

表1(b) 2人目の各データに対するメンバシップ値

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| data ID | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 |
| 31 | 0.295 | 0.296 | **0.409** |
| 32 | 0.286 | 0.288 | **0.426** |
| 33 | **0.440** | 0.431 | 0.129 |
| 34 | 0.362 | **0.363** | 0.275 |
| 35 | **0.418** | 0.417 | 0.165 |
| 36 | 0.433 | **0.437** | 0.130 |
| 37 | **0.422** | 0.418 | 0.160 |
| 38 | 0.324 | 0.326 | **0.350** |
| 39 | 0.228 | 0.229 | **0.544** |
| 40 | **0.341** | 0.340 | 0.319 |
| 41 | **0.335** | 0.334 | 0.332 |
| 42 | 0.373 | **0.385** | 0.242 |
| 43 | **0.427** | 0.418 | 0.155 |
| 44 | **0.420** | 0.413 | 0.167 |
| 45 | 0.251 | 0.255 | **0.494** |
| 46 | 0.424 | **0.429** | 0.147 |
| 47 | 0.453 | **0.467** | 0.080 |
| 48 | 0.444 | **0.456** | 0.100 |
| 49 | 0.337 | **0.343** | 0.320 |
| 50 | 0.442 | **0.450** | 0.108 |
| 51 | 0.212 | 0.216 | **0.572** |
| 52 | 0.438 | **0.452** | 0.110 |
| 53 | 0.417 | **0.426** | 0.157 |
| 54 | 0.349 | **0.359** | 0.292 |
| 55 | 0.434 | **0.458** | 0.107 |
| 56 | 0.409 | **0.421** | 0.170 |
| 57 | 0.310 | 0.320 | **0.370** |
| 58 | 0.388 | **0.402** | 0.210 |
| 59 | 0.393 | **0.407** | 0.199 |
| 60 | 0.410 | **0.421** | 0.169 |

表1(c) 3人目の各データに対するメンバシップ値

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| data ID | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 |
| 61 | 0.248 | 0.251 | **0.501** |
| 62 | 0.248 | 0.249 | **0.503** |
| 63 | 0.336 | **0.337** | 0.327 |
| 64 | 0.325 | 0.328 | **0.347** |
| 65 | 0.304 | 0.308 | **0.388** |
| 66 | 0.226 | 0.229 | **0.546** |
| 67 | 0.228 | 0.227 | **0.545** |
| 68 | 0.306 | 0.305 | **0.389** |
| 69 | 0.289 | 0.289 | **0.422** |
| 70 | 0.343 | **0.343** | 0.315 |
| 71 | 0.296 | 0.297 | **0.407** |
| 72 | 0.119 | 0.121 | **0.760** |
| 73 | 0.187 | 0.188 | **0.625** |
| 74 | **0.418** | 0.414 | 0.168 |
| 75 | 0.249 | 0.250 | **0.500** |
| 76 | 0.256 | 0.256 | **0.488** |
| 77 | 0.222 | 0.223 | **0.555** |
| 78 | 0.256 | 0.256 | **0.488** |
| 79 | 0.302 | 0.305 | **0.393** |
| 80 | 0.236 | 0.236 | **0.528** |
| 81 | **0.398** | 0.395 | 0.207 |
| 82 | **0.425** | 0.418 | 0.157 |
| 83 | 0.448 | **0.472** | 0.080 |
| 84 | 0.324 | 0.327 | **0.349** |
| 85 | 0.439 | **0.440** | 0.121 |
| 86 | **0.433** | 0.424 | 0.143 |
| 87 | 0.196 | 0.198 | **0.606** |
| 88 | 0.187 | 0.188 | **0.624** |
| 89 | **0.438** | 0.431 | 0.131 |
| 90 | 0.404 | **0.412** | 0.184 |