1. **实验内容**
2. 实现GMM算法：要求独立完成算法编程，禁止调用已有函数库或工具箱中的函数；
3. 使用仿真数据测试算法的正确性：两类2维各1000个训练样本Train1和Train2分别采样自如下两个GMM，使用训练样本分别估计包含2个分量高斯的GMM参数。

GMM1： ，，

，，

GMM2： ，，

，，

构造区分两类的GMM分类器，测试采样自同样GMM的测试样本Test1和Test2。

1. MNIST数据集测试：使用TrainSamples中的30000个17维特征手写数字样本训练GMM分类器区分10个类别，TrainLabels中包含训练样本的标签；测试设置不同高斯数量GMM分类器对TestSamples中10000个样本的识别正确率。
2. **实验结果**
3. 仿真数据实验结果：给出估计出的两个GMM 模型参数，以及测试样本的识别结果。

GMM估计模型参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| GMM1-Gauss1 | 0.658906074838 | (-0.04877167, -0.03493018) | [[2.85162744 0.97072848]  [0.97072848 0.96895104]] |
| GMM1-Gauss2 | 0.341093925162 | (9.97026702 ,  9.95347361) | [[ 2.01631182 2.35543218]  [ 2.35543218 5.31829583]] |
| GMM2-Gauss1 | 0.66799981591 | (2.02206041, 10.16700955) | [[ 0.96728744 0.91060643]  [ 0.91060643 2.74892245]] |
| GMM2-Gauss2 | 0.33200018409 | (14.97097407, 19.99245787) | [[5.28809396 2.18044655]  [ 2.18044655 1.12285598]] |

**GMM分类器识别结果**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 正确识别数 | 正确识别率 |
| Test1 | 1000 | 100% |
| Test2 | 1000 | 100% |

1. MNIST数据集实验结果：

**GMM分类器识别正确率**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 高斯数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 正确识别数 | 9263 | 9385 | 9438 | 9469 | 9507 |
| 正确识别率 | 0.9263 | 0.9385 | 0.9438 | 0.9469 | 0.9507 |