

模式识别 课程实验指导

课程名称：（中文） 模式识别 （英文） Pattern Recognition

课程代码：35310111

课程类别：学科专业课程/必修课

适用专业：智能科学专业

课程学时：总学时 56 学时（理论 32 学时 实验 24 学时）

课程学分：总学分 3.0 学分

实验 1 使用 SVM 实现手写数字识别

【实验目的】

支持向量机（support vector machines, SVM）是一种二分类模型，它的基本模型是定义在特征空间上的间隔最大的线性分类器，间隔最大使它有别于感知机；SVM还包括核技巧，这使它成为实质上的非线性分类器。SVM的学习策略就是间隔最大化，可形式化为一个求解凸二次规划的问题，也等价于正则化的合页损失函数的最小化问题。SVM的学习算法就是求解凸二次规划的最优化算法。

通过本实验让学生掌握SVM的原理和实现算法，将其应用到手写数字识别。

【实验条件】

1. 学生自备可运行python或Matlab的电脑。推荐使用Visual Studio Community 2019并使用python进行开发。
2. 学生自行搜索下载手写数字的MNIST数据集。

【实验要求】

1. 理解SVM原理，能对其中关键概念进行阐述和解释，包括但不限于拉普拉斯对偶、KKT条件、核函数、SMO等。学生应自行研究教材和参考资料。
2. 编写程序，通过SVM完成MNIST数据集的手写数字识别。建议先实现Iris数据

集的二分类，以验证SVM算法。

3. 编写程序，对已经实现的SVM手写数字识别进行精度检测，对结果进行分析。

4. 编写实验报告，其要求为：

- 1) 使用指定的模板，提交PDF格式的文件；
- 2) 实验原理：阐述该实验所涉及的原理，综述其他人的工作
- 3) 实验步骤：阐述自己的实现过程，包括程序结构、算法设计、实验记录等，尽量使用图和表提升可读性
- 4) 实验分析：对实验的结果进行分析，得出一定的结论
- 5) 附录 源代码：将自己的源代码整理好复制到此处，并恰当排版，建议使用等宽字体（比如Consolas）

实验 2 使用多层感知器神经网络进行目标识别

【实验目的】

多层感知器 (Multi-Layer Perceptron, MLP) 也叫人工神经网络 (Artificial Neural Network, ANN)，除了输入输出层，它中间可以有多个隐层。最简单的MLP需要有一层隐层，即输入层、隐层和输出层才能称为一个简单的神经网络。通俗而言，神经网络是仿生物神经网络而来的一种技术，通过连接多个特征值，经过线性和非线性的组合，最终完成目标识别。

通过本实验让学生掌握多层感知器神经网络的原理和实现算法，将其应用到目标识别。

【实验条件】

1. 学生自备可运行python或Matlab的电脑。推荐使用Visual Studio Community 2019并使用python进行开发。
2. 学生自行搜索下载FASION-MNIST数据集。

【实验要求】

1. 理解多层感知器神经网络原理，能对BP算法进行阐述和解释。学生应自行研

究教材和参考资料。

2. 编写程序，通过多层感知器神经网络完成FASION-MNIST数据集的目标识别。
3. 编写程序，对已经实现的目标识别程序进行精度检测，对结果进行分析。
4. 编写实验报告，其要求为：
 - 1) 使用指定的模板，提交PDF格式的文件；
 - 2) 实验原理：阐述该实验所涉及的原理，综述其他人的工作
 - 3) 实验步骤：阐述自己的实现过程，包括程序结构、算法设计、实验记录等，尽量使用图和表提升可读性
 - 4) 实验分析：对实验的结果进行分析，得出一定的结论
 - 5) 附录 源代码：将自己的源代码整理好复制到此处，并恰当排版，建议使用等宽字体（比如Consolas）

实验3 使用PCA识别人脸

【实验目的】

主成分分析(PCA)是一种重要的特征提取方法，也是一种线性的降维技术。

通过本实验让学生掌握PCA的原理和实现算法，将其应用到人脸识别。

【实验条件】

1. 学生自备可运行python或Matlab的电脑。推荐使用Visual Studio Community 2019并使用python进行开发。
2. 学生自行搜索下载ORL人脸数据集。

【实验要求】

1. 理解PCA原理，能根据原理实现K-L变换。学生应自行研究教材和参考资料。
2. 编写程序，通过K-L变换完成ORL人脸数据集的目标识别。
3. 编写程序，对已经实现的人脸识别程序进行精度检测，对结果进行分析。
4. 编写实验报告，其要求为：
 - 1) 使用指定的模板，提交PDF格式的文件；
 - 2) 实验原理：阐述该实验所涉及的原理，综述其他人的工作
 - 3) 实验步骤：阐述自己的实现过程，包括程序结构、算法设计、实验记录

等，尽量使用图和表提升可读性

- 4) 实验分析：对实验的结果进行分析，得出一定的结论
- 5) 附录 源代码：将自己的源代码整理好复制到此处，并恰当排版，建议使用等宽字体（比如Consolas）

实验 4 聚类算法实现

【实验目的】

聚类即非监督模式识别，一般需要对算法给出的结果给出进一步的分析。

通过本实验让学生掌握典型的聚类原理和实现算法，将其应用到自定义的数据集。

【实验条件】

1. 学生自备可运行python或Matlab的电脑。推荐使用Visual Studio Community 2019并使用python进行开发。
2. 学生自行搜索下载可用的数据集。

【实验要求】

1. 理解聚类的基本原理和有代表性的方法，实现不少于两种典型方法。学生应自行研究教材和参考资料。
2. 编写程序，对自选的数据集进行聚类学习并分析其结果。
3. 此实验的设计为半开放，学生应自行设计并选择要展示的聚类算法及分析。
4. 编写实验报告，其要求为：
 - 1) 使用指定的模板，提交PDF格式的文件；
 - 2) 实验原理：阐述该实验所涉及的原理，综述其他人的工作
 - 3) 实验步骤：阐述自己的实现过程，包括程序结构、算法设计、实验记录等，尽量使用图和表提升可读性
 - 4) 实验分析：对实验的结果进行分析，得出一定的结论
 - 5) 附录 源代码：将自己的源代码整理好复制到此处，并恰当排版，建议使用等宽字体（比如Consolas）