**《模式识别与机器学习实践》实验教学大纲**

（2022版）

**一、基本信息**

1．课程名称：模式识别与机器学习实践（Pattern recognition and machine learning practice）

2．课程编号：19010238b

3．学分学时：2学分，32学时，1个实验

4．考核方式：考查

4．课程类别：专业选修课

6．适用专业：计算机科学与技术

7．所属学科：0812

8．先修课程：高等数学，线性代数，人工智能导论等

9. 后续课程：无

10．开课单位：计算机学院

**二、课程性质**

《模式识别与机器学习实践》是在《模式识别与机器学习》后续的实践教学环节，在教师指导下按开放实验模式运行。本课程的学习过程也是进行数据分析和复杂程序设计的训练过程。通过对具体算法、模型以及应用案例的研究，进一步锻炼学生的动手能力，培养学生解决实际问题的能力以及工程应用技能。

**三、课程目标**

1．通过对模式识别技术帮助解决传统工程问题，掌握基础知识和基本理论，学会编写模式识别算法程序，达到理论和时间结合的目的；

2. 掌握常用机器学习算法的基本原理。

**四、实验项目及学习要求**

本课程是实践性课程，要求学生在2周内从以下4项实验中选取2项进行仿真实现，其中实验项目1与实验项目2中必选1项；实验项目3与实验项目4中必选1项。

实验项目1 统计决策方法的人脸识别系统设计与仿真

**支撑目标：**课程目标1、2

**实验内容：**

基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，利用所学过的统计决策方法模式识别知识，并自动在图像中检测和跟踪人脸，，进而实现人脸识别。

**学习要求**：

1.利用所学模式识别知识对人脸识别模型进行建模；

2.编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。

实验项目2非线性分类器的人脸识别系统设计与仿真

**支撑目标：**课程目标1、2

**实验内容：**

基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，利用所学过的非线性分类器模式识别知识，并自动在图像中检测和跟踪人脸，，进而实现人脸识别。

**学习要求**：

1.利用所学模式识别知识对人脸识别模型进行建模；

2.编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。

实验项目3房屋价值评估系统设计与仿真

**支撑目标：**课程目标1、2

**实验内容：**

房屋的价值来自很多地方，比如说面积、房间的数量（几室几厅）、地段、朝向等等，这些特征都会影响房屋价值。利用所学过的机器学习知识，根据房屋价格的数据设计预测待售房屋的价格模型。

**学习要求**：

1.利用所学机器学习知识对房屋价格模型进行建模；

2.编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。

实验项目4房屋销售预测系统设计与仿真

**支撑目标：**课程目标1、2

**实验内容：**

影响房屋销售的因素有很多，比如说地理位置，房屋面积，层高，朝向等等，这些特征都会影响其销售的速度。利用所学过的机器学习知识，根据房屋销售的数据设计待售房屋销售情况的预测模型。

**学习要求**：

1.利用所学机器学习知识对房屋销售模型进行建模；

2.编程实现该模型，并使用任意数据集对算法进行测试。

**五、实验项目教学安排**

| **实验性质** | **项**  **目**  **编**  **号** | **实验名称** | **每组核定人数** | **时数** | **实验类型** | | | | **不同专业应做情况**  **（应做打“√”）** | | | | | **是否开放** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **演示** | **验证** | **综合** | **设计/研究** | **计算机科学与技术** |  |  |  |  |
| 实验1与实验2中必选1项；实验3与实验4中必选1项 | 1 | 统计决策方法的人脸识别系统设计与仿真 | 2~4 | 1w |  |  |  | **√** | **√** |  |  |  |  | 是 |
| 2 | 非线性分类器的人脸识别系统设计与仿真 | 2~4 | 1w |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  | 是 |
| 3 | 房屋价值评估系统设计与仿真 | 2~4 | 1w |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  | 是 |
| 4 | 房屋销售预测系统设计与仿真 | 2~4 | 1w |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  | 是 |

**六、教学环节及要求**

1.要求学生开展实验前应做好充分准备，明确实验内容、实验目标及实验要求，结合实验指导书理解实验原理，设计实验方案，撰写预习报告。实验预习考核不及格者不得进行实验。

2.要求学生实验过程中能够熟练操作实验装置和相关工具；独立选用正确工具，根据实验结果判断实验方案的合理性、实验结果正确。

3.要求学生实验完成后独立完成实验报告撰写，报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实。

**七、实验考核**

实验考核成绩由所有实验项目成绩加权后形成，各项目成绩由预习报告（是否达到预习目的）（20%）、实验效果（操作正确、规范、熟练）（40%）、实验报告（书写的规范性、信息的完整性、结果的正确性）（40%）三部分组成，最终考核成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

1．实验项目具体考核内容和权重

| **实验项目** | **内容和要求** | **考核依据** | **权重**  **（%）** | **支撑的**  **课程目标** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目1 | 掌握解决贝叶斯分类器设计问题的经典模式识模型 | 预习报告 | 25 | 课程目标1 |
| 利用所学模式识别知识对人脸识别模型进行建模；编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。 | 实验效果 |
| 运行程序，观察、记录结果并分析 | 实验报告 |
| 实验项目2 | 掌握解决非线性分类器设计问题的经典模式识模型 | 预习报告 | 25 | 课程目标1 |
| 利用所学模式识别知识对人脸识别模型进行建模；编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。 | 实验效果 |
| 运行程序，观察、记录结果并分析 | 实验报告 |
| 实验项目3 | 掌握解决回归问题的经典机器学习模型 | 预习报告 | 25 | 课程目标2 |
| 利用所学机器学习知识对房屋价格模型进行建模；编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。 | 实验效果 |
| 运行程序，观察、记录结果并分析 | 实验报告 |
| 实验项目4 | 掌握解决分类问题的经典机器学习模型； | 预习报告 | 25 | 课程目标2 |
| 利用所学机器学习知识对房屋销售模型进行建模；编程实现该模型，对其求解，并使用任意数据集对算法进行测试。 | 实验效果 |
| 运行程序，观察、记录结果并分析 | 实验报告 |

2．实验考核评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价内容** | | **评价标准** | | | | |
| **100-90分** | **89-80分** | **79-70分** | **69-60分** | **59-0分** |
| 实验项目1 | 实验预习  （20%） | 按时交预习作业；掌握解决贝叶斯分类器的经典模式识别模型；论述逻辑清晰；层次分明，语言规范。 | 按时交预习作业；掌握解决贝叶斯分类器的经典模式识别模型；论述较清楚，语言较规范。 | 按时交预习作业；掌握解决贝叶斯分类器的经典模式识别模型；论述基本清楚；语言规范程度不够。 | 按时交预习作业；掌握解决贝叶斯分类器的经典模式识别模型；论述基本清楚，由部分错误；语言规范程度不够，有部分错误。 | 不能按时交预习作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述存在较多错误。 |
| 实验效果  （50%） | 实验方案合理；实验项目全部完成、完成效果好、源代码规范 | 实验方案较合理；实验项目全部完成、完成效果较好、源代码较规范 | 实验方案基本合理；实验项目在较少的指导下完成、效果较好、源代码基本规范 | 实验方案基本合理、略有欠缺；实验项目在较多指导下基本完成，源代码基本符合规范 | 无法完成实践项目 |
| 实验报告  （30%） | 报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实 | 报告书撰写规范、字迹较清楚；实验结果分析正确 | 报告书撰写较规范；实验结果分析正确 | 报告书撰写基本规范；实验结果分析基本正确 | 未交实验报告 |
| 实验项目2 | 实验预习  （20%） | 按时交预习作业；掌握解决非线性分类器的经典模式识别模型；论述逻辑清晰；层次分明，语言规范。 | 按时交预习作业；掌握解决非线性分类器的经典模式识别模型；论述较清楚，语言较规范。 | 按时交预习作业；掌握解决非线性分类器的经典模式识别模型；论述基本清楚；语言规范程度不够。 | 按时交预习作业；掌握解决非线性分类器的经典模式识别模型；论述基本清楚，由部分错误；语言规范程度不够，有部分错误。 | 不能按时交预习作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述存在较多错误。 |
| 实验效果  （50%） | 实验方案合理；实验项目全部完成、完成效果好、源代码规范 | 实验方案较合理；实验项目全部完成、完成效果较好、源代码较规范 | 实验方案基本合理；实验项目在较少的指导下完成、效果较好、源代码基本规范 | 实验方案基本合理、略有欠缺；实验项目在较多指导下基本完成，源代码基本符合规范 | 无法完成实践项目 |
| 实验报告  （30%） | 报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实 | 报告书撰写规范、字迹较清楚；实验结果分析正确 | 报告书撰写较规范；实验结果分析正确 | 报告书撰写基本规范；实验结果分析基本正确 | 未交实验报告 |
| 实验项目3 | 实验预习  （20%） | 按时交预习作业；掌握解决回归问题的经典机器学习模型；论述逻辑清晰；层次分明，语言规范。 | 按时交预习作业；掌握解决回归问题的经典机器学习模型；论述较清楚，语言较规范。 | 按时交预习作业；掌握解决回归问题的经典机器学习模型；论述基本清楚；语言规范程度不够。 | 按时交预习作业；掌握解决回归问题的经典机器学习模型；论述基本清楚，由部分错误；语言规范程度不够，有部分错误。 | 不能按时交预习作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述存在较多错误。 |
| 实验效果  （50%） | 实验方案合理；实验项目全部完成、完成效果好、源代码规范 | 实验方案较合理；实验项目全部完成、完成效果较好、源代码较规范 | 实验方案基本合理；实验项目在较少的指导下完成、效果较好、源代码基本规范 | 实验方案基本合理、略有欠缺；实验项目在较多指导下基本完成，源代码基本符合规范 | 无法完成实践项目 |
| 实验报告  （30%） | 报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实 | 报告书撰写规范、字迹较清楚；实验结果分析正确 | 报告书撰写较规范；实验结果分析正确 | 报告书撰写基本规范；实验结果分析基本正确 | 未交实验报告 |
| 实验项目4 | 实验预习  （20%） | 按时交预习作业；掌握解决分类问题的经典机器学习模型；论述逻辑清晰；层次分明，语言规范。 | 按时交预习作业；掌握解决分类问题的经典机器学习模型；论述较清楚，语言较规范。 | 按时交预习作业；掌握解决分类问题的经典机器学习模型；论述基本清楚；语言规范程度不够。 | 按时交预习作业；掌握解决分类问题的经典机器学习模型；论述基本清楚，由部分错误；语言规范程度不够，有部分错误。 | 不能按时交预习作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述存在较多错误。 |
| 实验效果  （50%） | 实验方案合理；实验项目全部完成、完成效果好、源代码规范 | 实验方案较合理；实验项目全部完成、完成效果较好、源代码较规范 | 实验方案基本合理；实验项目在较少的指导下完成、效果较好、源代码基本规范 | 实验方案基本合理、略有欠缺；实验项目在较多指导下基本完成，源代码基本符合规范 | 无法完成实践项目 |
| 实验报告  （30%） | 报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实 | 报告书撰写规范、字迹较清楚；实验结果分析正确 | 报告书撰写较规范；实验结果分析正确 | 报告书撰写基本规范；实验结果分析基本正确 | 未交实验报告 |

3．课程目标与实验项目及考核方式的关系

| **课程目标** | **实验项目** | **实验预习**  **（%）** | **实验效果（%）** | **实验报告**  **（%）** | **合计**  **（%）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1 | 实验1统计决策方法的人脸识别系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验2 非线性分类器的人脸识别系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验3房屋价值评估系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验4房屋销售预测系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 课程目标2 | 实验1统计决策方法的人脸识别系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验2 非线性分类器的人脸识别系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验3房屋价值评估系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |
| 实验4房屋销售预测系统设计与仿真 | 20 | 50 | 30 | 100 |

**八、课程目标达成评价**

1．总评成绩各考核环节评价参考分值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **实验项目** | **考核环节及分值** | | | |
| **实验预习** | **实验操作** | **实验报告** | **合计** |
| **课程目标1：**通过对模式识别技术帮助解决传统工程问题，掌握基础知识和基本理论，学会编写模式识别算法程序，达到理论和时间结合的目的； | 实验1  实验2 | 10  10 | 25  25 | 15  15 | 50  50 |
| **课程目标2：**掌握常用机器学习算法的基本原理。 | 实验3  实验4 | 10  10 | 25  25 | 15  15 | 50  50 |
| 总计 | | 20 | 50 | 30 | 100 |

2．课程目标达成情况定量测算

**九、教学反馈与持续改进**

1．实验教学开始前，教师制定授课计划。在第一次上课时，将课程教学大纲和授课计划面向全体学生公开，进行必要的说明。

2．实验教学过程中，学生通过现场辅导答疑及时向教师反馈课程学习情况，教师通过随堂提问等途径主动了解或评价学生的实际实验效果，通过现场答疑等途径给予必要的回应。

3．实验须分批分组进行，教师全程参与指导本人负责实验项目的所有批次实验。同时，教师都应主动了解学生就实验项目设置、实验教学内容、实验动手能力培养等所提出的意见和建议，对实验教学各相关环节做出持续化改进。

4．实验教学结束后，学生应及时通过学校网上评教系统，客观公正地评价本次教学活动，为教学质量监控系统提供最直接的数据源。同时，教师也须认真计算、分析本次教学活动的能力指标点达成情况，针对存在的问题，提出本实验课程今后持续改进应采取的措施。

**十、推荐学习资料**

1.《模式识别与机器学习（第4版）》, 张学工主编，清华大学出版社， 2021。

2.《模式识别技术及其应用》,杨帮华主编，科学出版社， 2016。

3.《机器学习》，周志华编著，清华大学出版社，2016。

4.《机器学习实战》, Peter Harrington主编，人民邮电出版社， 2013。

5．任课教师提供的其他学习资料

**十一、其他**

1．先修课程考核不合格者，不建议修读本课程。

2．教学实施时，任课教师可以重新组织教学内容，但必须覆盖本大纲要求的基本教学内容。

3．本大纲实施时应明确告知学生；实施后做分析和评估，用于课程的持续改进。

编制人： 审定人：