



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

本科课程教学大纲
机器学习与人工智能实验

制定日期：2023 年 6 月 30 日

一、课程基本信息

课程名称	机器学习与人工智能实验					
	Experiment of Machine Learning and Artificial Intelligence					
课程代码	19102590		开课单位	健康科学与工程学院		
课程负责人	何宏		课程类别	实验类		
课程性质	专业课程		学分	1	学时	32
学时分配	理论	0	实验	32	上机	0
学习负荷	课内学时 1+课外学时 2					
教学团队	何宏, 周雷, 尹梓名					
授课语言	中文					
适用专业	医学信息工程					
前修课程	概率论与数理统计, python 程序设计					
后续支撑	毕业设计					
课程思政设计	<p>通过人工智能方法在医疗健康数据分析实践, 培养学生养成良好的编程习惯, 以及严谨治学、诚实守信治学态度, 求真务实的科学精神。同时通过分析我国人工智能行业发展过程中所遇到的困境, 激发学生数据分析的兴趣, 鼓励学生打下坚实基础, 毕业后积极投身相关行业, 爱岗敬业为国家人工智能行业的发展做出贡献。</p>					
课程简介						
<p>课程定位:</p> <p>本课程为医学信息工程专业的专业课程《机器学习与人工智能》配套实验课程, 学生通过 Python 编程实践深入理解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理, 从而掌握医学数据分析的编程方法, 培养学生运用人工智能技术分析医学数据和解决实际问题的能力。</p> <p>课程内容:</p> <p>本课程包括预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的八次医学数据分析实验, 其中聚类分析方法包括 Kmeans、FCM 和分层聚类非监督学习方法, 分类</p>						

方法包括 KNN、BP 神经网络、决策树。智能搜索采用遗传算法分析函数优化问题。每种方法都有算法实现和算法特点分析的编程实践。

核心学习成效:

通过本课程的编程实践练习，学生将掌握采用预处理、聚类分析、分类和智能搜索算法进行医学数据分析的方法，增强学生分析医学数据的能力和解决医学实际问题的能力。

教学方法: 本门课程以实践教学为主，主要结合课程实践进行教学。

二、课程目标

目标	课程目标	支撑毕业 要求指标点	毕业要求
1	掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法编程实现方法。	3.1 掌握软件开发的基本原理和方法，能够正确使用软件开发工具	设计/开发解决方案：能够设计医学信息工程问题的解决方案，设计满足特定需求的信息技术系统、模块，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	通过 Python 编程实践深入理解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	4.4 能正确采集和整理实验数据，并分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对医学信息工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	能够运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	6.2 能够采用适当的方法评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	工程与社会： 能够基于医学信息工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

三、教学内容

教学模块	教学内容	学生学习预期成果	教学方式	支撑的课程目标
一 数据可视化	<p>1. 教学内容:</p> <p>1) 医学数据集的 Python 程序输入和输出存储操作;</p> <p>2) 样本特征属性的散点图、曲线、盒状图和直方图可视化方法。</p> <p>2. 教学重点:</p> <p>样本特征属性的散点图、曲线、盒状图和直方图可视化方法的 python 实现。</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>样本特征属性可视化图的特征解读。</p> <p>4. 课程思政</p> <p>培养学生爱国精神, 激发学生学习人工智能的热情。</p>	<p>1) 掌握医学数据集的 Python 程序输入和输出存储操作;</p> <p>2) 掌握样本特征属性的散点图、曲线、盒状图和直方图可视化方法。</p> <p>3) 学会根据样本可视化图分析样本分布特征。</p>	<p>教师:</p> <p>线上: 案例视频 线下: 课堂计算机操作实践, 交互式教学</p> <p>思政教学:</p> <p>线上视频学习, 引导学生阅读新一代人工智能发展规划, 理解人工智能的迅速发展对人类社会生活和世界改变所带来的重要影响。理解国家在为抢抓人工智能发展的重大战略机遇, 构筑我国人工智能发展的先发优势, 加快建设创新型国家和世界科技强国, 所做的布局 and 规划。培养爱国精神。</p> <p>学生:</p> <p>撰写数据可视化实验报告</p>	<p>目标</p> <p>1、目标</p> <p>2</p>
二 遗传算法	<p>1. 教学内容:</p> <p>1) 用程序实现遗传算法;</p> <p>2) 用遗传算法解决函数优化问题;</p> <p>3) 分析遗传算法中种群数量、变异率、交叉率对算法的影响。</p> <p>2. 教学重点:</p> <p>用遗传算法解决函数优化问题。</p> <p>3. 教学难点:</p>	<p>1) 掌握用程序实现遗传算法;</p> <p>2) 掌握用遗传算法解决函数优化问题;</p> <p>3) 了解遗传算法中种群数量、变异率、交叉率对算法的影响。</p>	<p>教师:</p> <p>线上: 案例视频 线下: 课堂计算机操作实践, 交互式教学</p> <p>思政教学:</p> <p>线上观看脑科学研究视频, 激励学生热爱科学, 鼓励学生投身于脑科学研究、立志研发新 AI 方法, 为国家技术创新而努力。</p> <p>学生:</p>	<p>目标</p> <p>1、目标</p> <p>2、目标</p> <p>3</p>

	<p>遗传算法中种群数量、变异率、交叉率对算法的影响。</p> <p>4. 课程思政 培养学生投身于脑科学研究,为国家科技发展而努力的精神。</p>		<p>撰写遗传算法实验报告</p>	
三 K- mean s 算 法	<p>1. 教学内容: 1) 用程序实现 K-means 聚类算法; 2) 用 K-means 算法解决聚类问题; 3) K-means 算法中聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响。</p> <p>2. 教学重点: 用 K-means 算法解决聚类问题;</p> <p>3. 教学难点: K-means 算法中聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响。</p> <p>4. 课程思政 培养学生立志自主研发软件的精神。</p>	<p>1) 掌握用程序实现 K-means 聚类算法; 2) 掌握用 K-means 算法解决聚类问题; 3) 了解 K-means 算法中聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响。</p>	<p>教师: 线上: 案例视频 线下: 课堂计算机操作实践, 交互式教学</p> <p>思政教学: 线上自行观看人工智能大模型的视频, 了解人工智能方法发展历史, 认识我国软件自主研发能力的薄弱问题, 鼓励学生立志提高自主研发软件的能力和决心。</p> <p>学生: 撰写 K-means 算法实验报告</p>	<p>目标 1、目标 2、目标 3</p>
四 模糊 C-均 值算 法	<p>1. 教学内容: 1) 用程序实现 FCM 聚类算法; 2) 用 FCM 算法解决医学数据的聚类问题; 3) 分析 FCM 算法中聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响。</p> <p>2. 教学重点: 用 FCM 算法解决医学</p>	<p>1) 掌握用程序实现 FCM 聚类算法; 2) 掌握用 FCM 算法解决医学数据的聚类问题; 3) 理解聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响; 4) 理解 FCM 聚类算法对 K-means 的改进。</p>	<p>教师: 线上: 案例视频 线下: 课堂计算机操作实践, 交互式教学</p> <p>思政教学: 线上观看智慧医疗视频, 了解人工智能方法在医疗中的应用, 鼓励学生勤奋学习, 为我国医疗系统信息化而奋斗, 解决我国的医疗资</p>	<p>目标 1、目标 2、目标 3</p>

	<p>数据的聚类问题</p> <p>3. 教学难点： FCM 算法中聚类数 K 值的选取与初始中心的选择对算法结果的影响。</p> <p>4. 课程思政 培养学生立志勤奋学习，为我国医疗系统信息化而奋斗的精神。</p>		<p>源不足，医护人员短缺的问题。</p> <p>学生： 撰写模糊 C-均值算法实验报告</p>	
五 分层 聚类 算法	<p>1. 教学内容： 1) 用程序实现分层聚类算法； 2) 用分层算法解决医学数据的聚类问题； 3) 分析分层聚类阈值选择对算法结果的影响；基于不同距离的簇合并方式对算法结果的影响。</p> <p>2. 教学重点： 用分层算法解决医学数据的聚类问题；</p> <p>3. 教学难点： 基于不同距离的簇合并方式对算法结果的影响。</p> <p>4. 课程思政 培养学生具有职业道德思想和吃苦耐劳的精神。</p>	<p>1) 掌握用程序实现分层聚类算法； 2) 掌握用分层算法解决医学数据的聚类问题； 3) 了解分层聚类阈值选择对算法结果的影响；基于不同距离的簇合并方式对算法结果的影响。</p>	<p>教师： 线上：案例视频 线下：课堂计算机操作实践，交互式教学</p> <p>思政教学： 线上观看国家劳模先进事迹视频，学习求真务实的科学精神和爱岗敬业精神，引导学生具有职业道德思想和吃苦耐劳的精神。</p> <p>学生： 撰写分层聚类算法实验报告</p>	<p>目标 1、目标 2、目标 3</p>
六 K 近邻 算法	<p>1. 教学内容： 1) 用程序实现 K 近</p>	<p>1) 掌握用程序实现 K 近邻算法；</p>	<p>教师： 线上：案例视频 线下：课堂计算机操作</p>	<p>目标 1、目标</p>

	<p>邻算法；</p> <p>2) 用 K 近邻算法解决医学数据的分类问题；</p> <p>3) 不同 K 选择对算法结果的影响；</p> <p>4) 混淆矩阵的使用，掌握分类算法的几个常用的混淆矩阵验证指标。</p> <p>2. 教学重点： 用 K 近邻算法解决医学数据的分类问题。</p> <p>3. 教学难点： 不同 K 选择对算法结果的影响</p> <p>4. 课程思政 培养学生勇于奉献的爱国精神。</p>	<p>2) 掌握用 K 近邻算法解决医学数据的分类问题；</p> <p>3) 理解不同 K 选择对算法结果的影响；</p> <p>4) 掌握混淆矩阵的使用，以及分类算法的几个常用的混淆矩阵验证指标。</p>	<p>实践，交互式教学</p> <p>思政教学： 线上观看抗疫先进事迹视频，学习英雄勇于奉献的爱国精神。</p> <p>学生： 撰写 K 近邻算法实验报告</p>	<p>2、目标 3</p>
<p>七 决策 树算 法</p>	<p>1. 教学内容：</p> <p>1) 用程序实现决策树算法；</p> <p>2) 用决策树算法解决医学数据分类问题；</p> <p>3) 后剪枝对算法结果的影响；</p> <p>4) 决策树模型结构图的绘制。</p> <p>2. 教学重点： 用决策树算法解决医学数据分类问题。</p> <p>3. 教学难点： 后剪枝对算法结果的影响。</p> <p>4. 课程思政： 培养学生为科学献身</p>	<p>1) 掌握用程序实现决策树算法；</p> <p>2) 掌握用决策树算法解决医学数据分类问题；</p> <p>3) 了解后剪枝对算法结果的影响；</p> <p>4) 掌握决策树模型结构图的绘制。</p>	<p>教师： 线上：案例视频 线下：课堂计算机操作实践，交互式教学</p> <p>思政教学： 线上观看钱学森等科学家的视频，学习科学家为科学献身的爱国精神。</p> <p>学生： 撰写决策树算法实验报告</p>	<p>目标 1、目标 2、目标 3</p>

	的爱国精神。			
八 BP 神经 网络 算法	<p>1. 教学内容</p> <p>1) 用程序实现 BP 神经网络算法;</p> <p>2) 用 BP 神经网络算法解决医学数据分类问题;</p> <p>3) 分析 BP 神经网络算法的隐含层数目、隐含层神经元的不同对算法的影响。</p> <p>2. 教学重点</p> <p>用程序 BP 神经网络算法解决医学数据分类问题</p> <p>3. 教学难点</p> <p>BP 神经网络算法的隐含层数目、隐含层神经元的不同对算法的影响。</p> <p>4. 课程思政:</p> <p>培养学生精益求精的工作态度。</p>	<p>1) 掌握用程序实现 BP 神经网络算法;</p> <p>2) 掌握用程序 BP 神经网络算法解决医学数据分类问题;</p> <p>3) 分析 BP 神经网络算法的隐含层数目、隐含层神经元的不同对算法的影响。</p>	<p>教师:</p> <p>线上: 案例视频</p> <p>线下: 课堂计算机操作实践, 交互式教学</p> <p>思政教学:</p> <p>线上观看中央电视台大国工匠的节目, 学习先进人物精益求精的工作态度, 和严谨治学态度。</p> <p>学生:</p> <p>撰写 BP 神经网络算法实验报告</p>	<p>目标</p> <p>1、目标</p> <p>2、目标</p> <p>3</p>

四、教材与学习资源

课程网站	
课程教材	自编实验教材。

参考书目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机器学习, 周志华, 清华大学出版社, 2020。 2. Andress C. Muller, sarah Guido 著, 张亮译, Python 机器学习基础教程, 中国人民邮电出版社, 2021。 3. Chris Albon 著, Python 机器学习手册, 中国人民邮电出版社, 2021。 4. 机器学习实战 [Machine learning in action], Peter Harrington 著, 李锐, 李鹏, 曲亚东 等 译, 人民邮电出版社, 2021。
教学条件	使用线上线下混合教学的方式, 线上教学继续使用超星平台, 学生可观看相关的课程视频。

五、教学进程安排

序号	教学内容	课内学时	课外学时	课外学习内容
1	数据可视化	4	4	完成实验报告
2	遗传算法	4	4	完成实验报告
3	K-means 算法	4	4	完成实验报告
4	模糊 C 均值算法	4	4	完成实验报告
5	分层聚类算法	4	4	完成实验报告
6	K 近邻算法	4	4	完成实验报告
7	BP 神经网络算法	4	4	完成实验报告
8	决策树算法	4	4	完成实验报告
	合计	32	32	

六、课程考核

课程目标	考核要点	考核与评价方式及成绩比例 (%)				成绩比例 (100%)
		过程考核			期末考试	
		作业	报告 (7 次)	自测		
1	掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索		30	/	15%	45%

	算法 Python 编程实现方法。					
2	通过 Python 编程实践深入理解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	/	20	/	10%	30%
3	能够运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	/	20	/	5%	25%
合计		/	70%	/	30%	100%
期末考试资格						
无故缺课 3 次及以下且作业完成超过二分之一						
期末考试形式						
<input type="checkbox"/> 闭卷笔试 <input type="checkbox"/> 开卷/半开卷 <input type="checkbox"/> 小论文 <input type="checkbox"/> 报告 <input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 作品 <input type="checkbox"/> 口笔试兼用 <input checked="" type="checkbox"/> 上机 <input type="checkbox"/> 技能操作 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）_____（必填）						

附件：各类考核评分标准表

大纲制定：



大纲审核：

制定单位：（敲章）



制定日期：2023 年 6 月 30 日

附件：各类考核评分标准表

评分标准

课程目标	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法 Python 编程实现方法。	能够熟练掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法 Python 编程实现方法。	能够正确掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法 Python 编程实现方法。	能够掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法 Python 编程实现方法。	基本了解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法 Python 编程实现方法。	60
通过 Python 编程实践深入理解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	能够熟练掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	能够正确掌握数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	能够掌握通过数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	基本了解数据预处理、聚类分析、分类、智能搜索算法的基本原理和特点。	20
能够运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	能够熟练运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	能够正确运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	能够运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	基本了解运用人工智能技术分析医学数据，并对分析结果进行合理评价，解决医学实际问题。	20

每位学生上交平时课程实验报告 7 次，每次占比 10%，共计成绩占比 70%。
最后期末实验报告占比 30%。