

复旦大学研究生课程教学大纲

课程名称/Course Title: 机器学习

课程代码/Course Code: MSE620023

任课教师/Instructor(s): 赵卫东

开课院系/School/Department: 201 软件学院

1. 课程概要/Course Summary			
课程名称（中文 Course Title（Chinese）	机器学习		
课程名称（英文 Course Title（English）	Machine Learning		
课程代码 Course Code	MSE620023	任课教师 Instructor(s)	赵卫东
开课院系 School/Department	201 软件学院	开课学期 semester	2024-2025学年 第一学期
授课语言 Teaching Language	中文	适用学科专业 Discipline/Specialization	
学分数 Course Credit(s)	3	教学周数 Weeks	共16周
总学时 Teaching Hours in Total	共54学时	实验/实践学时 Hours for Experiments/Practice	共0学时
预修课程要求 Pre-requisite Course(s)	数学（统计学、线性代数、高等数学）、Python语言等		
课程简介 Course Introduction	<p>本课程旨在全面介绍深度学习计算机图像处理的基本原理，并重点讲解卷积神经网络、目标检测以及图像语义分割等关键领域的基本方法及其典型应用。</p> <p>首先，课程将详细阐述深度学习的基本原理，通过理论讲解和实例分析，学生将深入理解深度学习模型的结构和工作原理。其中，课程将重点介绍卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）的原理和应用，详细解析CNN的卷积层、池化层等关键组件，并通过实例展示CNN在图像分类、人脸识别等任务中的优异性能。</p> <p>课程还将介绍目标检测、图像语义分割等高级技术，讲解这些技术的基本原理和实现方法，并通过实际案例展示它们在车道和车道线检测、影像分析等领域的应用。</p> <p>为了使學生能够更好地將理论知识应用于实践，课程将借助深度学习智能平台阿里摩搭实现深度学习在人脸识别、电动车头盔检测、车道线检测以及图像生成等典型应用领域的应用过程。学生将有机会亲自动手操作，通过实践掌握深度学习技术的实际应用技巧。</p> <p>通过本课程的学习，学生将掌握深度学习的基本原理和关键技术，并具备将其应用于实际问题的能力。这将为他们在人工智能领域的进一步研究和职业发展提供有力的支持</p>		
2. 教学目标/Course Objective			
<p>通过本课程的学习，学生应能够全面掌握图像分类、目标检测、图像语义分割以及生成对抗网络等深度学习领域的典型算法。</p> <p>在图像分类方面，学生需要掌握卷积神经网络（CNN）的基本原理和构建方法，理解不同网络结构的特点和适用场景，并能够应用相关算法对图像进行分类和识别。对于目标检测，学生应了解并掌握基于卷积神经网络的目标检测算法，如Faster RCNN、YOLO v1-v5等。通过学习和实践，学生能够运用这些算法准确检测图像中的目标物体，并提取其位置信息。在图像语义分割方面，学生需要学习并掌握全卷积网络（FCN）、U-Net等经典的语义分割算法。通过学习和实践，学生能够实现图像的像素级分类，为自动驾驶、医学影像分析等领域的应用提供技术支持。此外，学生应了解生成对抗网络(Generative Adversarial Networks, GAN)的基本原理和训练过程，掌握其在实际应用中的典型案例，如图像生成、风格迁移等。</p> <p>除了理论学习和算法掌握，本课程还要求学生通过实验深入理解这些算法在实际典型场景的应用。通过设计并实施多个</p>			

通过本课程的学习，学生应能够全面掌握图像分类、目标检测、图像语义分割以及生成对抗网络等深度学习领域的典型算法。

在图像分类方面，学生需要掌握卷积神经网络（CNN）的基本原理和构建方法，理解不同网络结构的特点和适用场景，并能够应用相关算法对图像进行分类和识别。对于目标检测，学生应了解并掌握基于卷积神经网络的目标检测算法，如

3. 教学内容及进度安排/Course Content & Schedule

课次/模块	教学周	教学内容及预期效果	作业/练习
1	第一周	本单元将为学生打开深度学习的大门，通过简要介绍神经网络的发展历程，使学生对其起源、演变及当前的应用有一个整体的认知。还将深入探讨神经网络的结构、算法，并通过经典的前向多层神经网络来阐述其工作原理和应用案例，为后续深入学习深度学习神经网络打下坚实的基础。	
2	第2-6周	本单元将全面介绍卷积神经网络的基本原理和应用。通过深入讲解卷积的概念和特征，以及图像编码与卷积的关系，帮助学生理解卷积神经网络在图像处理中的优势。同时，还将介绍常见的卷积神经网络算法，并通过案例和实验来加深学生的理解。	人脸识别、性别识别、年龄识别、活体检测等
3	第7-9周	本单元将介绍目标检测的基本概念和原理。目标检测旨在从图像或视频中准确地定位并识别出特定的物体。常见的目标检测算法包括基于特征的方法、基于候选区域的方法和基于深度学习的方法等。本部分将概述这些算法的基本原理和适用场景，为后续深入学习打下基础。	智能厨房实验、电动车头盔检测实验 等
4	第10-11周	在本单元中，详细介绍语义分割的任务和目标，并介绍一些常见的语义分割算法，通过案例和实验来展示这些算法的原理和应用效果，帮助学生深入理解语义分割的基本概念和原理。	农田语义分割、车道和车道线检测等
5	第12-13周	深入解释GAN的基本思想和结构，探讨其在图像生成、语音合成等任务中的应用潜力，并介绍GAN的发展历史和现状。	超分辨率图像重建等实验
6	第14-16周	介绍深度学习的综合应用案例和实训。	

4. 课程考核及成绩评定/Course Assessment & Grading

考核形式 Assessment Criteria	权重 Percentage	评定标准 Assessment Standard
出勤/Attendance	10	出勤次数
课堂表现/Participation		
作业/实验/实践/ Assignment(s)	30	实验报告
课程论文/Course Paper		
开卷考试/Open-book	60	应用有一定新颖性、分析深入、思路严谨的课程论文

开卷考试/Open-book exam	60	应用有一定新颖性、分析深入、思路严谨的课程论文			
闭卷考试/Close-book exam					
其他/Other(s)					
5. 教材/Textbook(s)					
序号 No.	名称 Title	编著者 Author(s)	标准书号 ISBN	出版机构 Publisher	出版年月 Publication Date
1	机器学习（第2版）	赵卫东，董亮	9787115598486	人民邮电出版社	202211
6. 教学参考资料/Reading Materials and References					
<p>1. 赵卫东. 机器学习案例实战（第2版）. 北京：人民邮电出版社，2021</p> <p>2. 赵卫东，董亮著. Python机器学习实战案例（第2版）. 北京：清华大学出版社，2022</p>					
7. 任课教师简介/Profile of Instructor(s)					
<p>赵卫东，主要负责本科生和各类研究生机器学习与深度学习、大数据核心技术和商务智能（商务数据分析）等课程的教学，2011年纽约大学访问学者。商务智能被评为上海市精品课程，获得2013年上海市教学成果奖二等奖和2021年上海市教学成果奖一等奖，深度学习及其应用国家一流课程负责人。目前主要研究方向包括机器学习、深度学习应用和商务数据分析等。主持国家自然科学基金2项、国家重点研发计划子课题、上海市浦江人才以及企业合作课题等40多项目。已在Knowledge and Information Systems, Information Processing & Management, Information Systems Frontiers, Intelligent Data Analysis, Applied Intelligence等国内外刊物和学术会议发表论文100多篇。出版专著、教材《流程智能》《商务智能（第5版）》《机器学习（第2版）》《机器学习案例实战（第2版）》《Python机器学习实战案例（第2版）》《实用数据挖掘案例分析（第2版）》等10多部。获得上海市2015年上海市科技进步二等奖。CDA三级认证数据科学家，腾讯云、百度云机器学习认证讲师和阿里云MVP。</p>					
办公地址 Office Add	邯郸校区逸夫楼502室		办公时间 Office Hour	工作日	
联系邮箱 Email Add	wdzhao@fudan.edu.cn		联系电话 Contact phone		