

【深度学习基础及应用】

【Deep Learning Fundamentals and Applications】

一、基本信息

课程代码：【2050266】

课程学分：【3】

面向专业：【计科 B19】

课程性质：【专业课选修课】

开课院系：信息技术学院

使用教材：

教材【深度学习,伊恩·古德费洛等,人民邮电出版社,2017.8】

【PyTorch 深度学习,毗湿奴·布拉马尼亚著,人民邮电出版社,2019.4】

参考书目【Python 程序设计（第2版）,董付国,清华大学出版社,2016.6】

先修课程：【无】

二、课程简介

《深度学习基础及应用》是计算机学科类开设的零基础深度学习理论加实践的人工智能应用技术课程。课程讲解 Python 的基础知识、机器学习的入门知识。重点讲解深度学习框架 PyTorch 入门知识、图像识别与深度学习、卷积神经网络、深度学习进阶。课程更加注重实践能力,通过本课程的学习,让学生能快速掌握人工智能问题的求解基本思路,并具有初步的人工智能实践能力。

课内总学时为 48, 其中 32 (边讲边练) +16 (课内实验), 另外需要学生课外不少于 16 学时的上机实践。

三、选课建议

本课程适用于计算机学科类本科专业, 需具备一定的理科基础及计算机基本操作能力。建议在第四或第五学期开设。

四、课程与专业毕业要求的关联性

| 专业毕业要求 | 关联 |
|---|----|
| LO1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题 | ● |
| LO2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论 | ● |
| LO3: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识 | ● |

| | |
|---|---|
| LO4: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 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 | ● |
| LO5: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性 | ● |
| LO6: 工程与社会: 能够基于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 | |
| LO7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响 | |
| LO8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任 | ● |
| LO9: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色 | ● |
| LO10: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流 | |
| LO11: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用 | |
| LO12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力 | ● |

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

五、课程目标/课程预期学习成果

| 序号 | 课程预期学习成果 | 课程目标 (细化的预期学习成果) | 教与学方式 | 评价方式 |
|----|---|----------------------------|-------|------|
| 1 | LO32: 能针对需求分析独立进行算法设计和程序实现, 并能测试验证算法与程序的正确性 | 1.掌握数据分析基本方法 | 讲课、实验 | 实验报告 |
| | | 2.掌握图像分类算法 | 讲课、实验 | 实验报告 |
| | | 3.具备程序测试和程序调试的能力 | 讲课、实验 | 实验报告 |
| 2 | LO51: 能熟练运用绘图工具, 表达和解决计算机系统工程的设计问题 | 能熟练运用绘图工具画流程图 | 讲课、实验 | 实验报告 |
| 3 | LO102: 至少掌握一门外语, 对计算机专业及其相关领域的国际状况有基本的了 | 能熟练查阅文献资料, 快速搜索相关知识并形成解决方案 | 讲课、实验 | 实验报告 |

| | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|
| | 解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流 | | | |
|--|--------------------|--|--|--|

六、课程内容

第 1 单元 人工智能简介（4 学时）

介绍人工智能基本概念、基本原理、发展历史、现状及前景。要求掌握人工智能和机器学习的基本概念和基本原理。了解人工智能发展历史和应用场景。

理论课时数 3，实践课时数 1。

第 2 单元 Python 零基础入门知识（8 学时）

介绍 Python 基础知识，在深度学习中用到的 NumPy 库、Pandas 库、Scikit-Image 库及 Matplotlib 库中的相关函数。掌握 Python 的核心数据类型、变量、运算符和表达式、条件判断语句和循环语句。熟悉 NumPy 库中的数组和标量之间的运算、基本的索引和切片、数学和统计方法、矩阵运算；熟悉 Pandas 库中的 Series 和 DataFrame。了解 Scikit-Image 库中图像的基本处理方法；Matplotlib 绘制基本图形。

重点是 Python 的核心数据类型、变量、运算符和表达式、条件判断语句和循环语句。难点是 NumPy 库中的数组和标量之间的运算、基本的索引和切片。

理论课时数 2，实践课时数 6。

第 3 单元 神经网络及 PyTorch 入门（8 学时）

介绍神经网络基本原理；深度学习框架 PyTorch 简介及其应用。包括 PyTorch 的发展历程、优势分析；PyTorch 的应用方向、模型库；并进一步介绍本地环境搭建。掌握神经网络模型和计算；PyTorch 的使用。熟悉 PyTorch 的优缺点、模型库，完成本地环境的搭建。

重点是 PyTorch 的模型库学习。难点是 PyTorch 模型库学习和本地环境搭建。

理论课时数 2，实践课时数 6。

第 4 单元 图像处理与深度学习（10 学时）

介绍图像识别目标、图像识别挑战；图像识别基本框架；传统图像识别技术；深度学习发展历程，为什么使用深度学习，如何使用深度学习进行图像识别（神经元、前馈神经网络、输出层、损失函数、梯度下降、反向传播算法）。掌握图像识别基本框架，如何使用深度学习进行图像识别。熟悉图像识别目标、图像识别挑战，为什么使用深度学习。了解传统图像识别技术，深度学习发展历程。

重点是图像识别基本框架。难点是如何使用深度学习进行图像处理。

理论课时数 8，实践课时数 2。

第 5 单元 卷积神经网络（10 学时）

介绍卷积神经网络概述；CNN 网络结构，使用 PyTorch 实现 CNN；经典的 CNN 结构探索（AlexNet、VGG、GoogleNet/Inception、ResNet）。掌握 CNN 基本结构，使用 PyTorch 实现 CNN。了解经典的 CNN 结构探索。

重点是 CNN 基本结构。难点是 CNN 训练。

理论课时数 4，实践课时数 6。

第 6 单元 深度学习进阶（8 学时）

介绍深度学习在图像处理方面的其它应用；深度学习在自然语言处理方面的技术概览及应用；深度学习的多模态融合。熟悉深度学习在图像处理的其它应用。了解深度学习在自然语言处理方面技术概览及应用；深度学习的多模态融合。

理论课时数 2，实践课时数 6。

七、课内实验名称及基本要求

| 实验序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验时数 | 实验类型 |
|------|--------|--|------|------|
| 1 | 手写数字识别 | MNIST 手写数字识别，输入一张手写数字的图像，然后识别图像中手写的是哪个数字。 | 8 | 设计型 |
| 2 | 猫狗识别 | 根据猫、狗两类图像数据集进行模型训练。训练完成之后，再输入任意一张测试图像，可识别出是猫还是狗。 | 8 | 设计型 |

八、评价方式与成绩

| 总评构成 (X) | 评价方式 | 占比 |
|----------|------|-----|
| X1 | 大作业 | 40% |
| X2 | 实验报告 | 30% |
| X3 | 课堂表现 | 30% |

“1”一般为总结性评价，“X”为过程性评价，“X”的次数一般不少于 3 次，无论是“1”、还是“X”，都可以是纸笔测试，也可以是表现性评价。与能力本位相适应的课程评价方式，较少采用纸笔测试，较多采用表现性评价。

常用的评价方式有：课堂展示、口头报告、论文、日志、反思、调查报告、个人项目报告、小组项目报告、实验报告、读书报告、作品（选集）、口试、课堂小测验、期终闭卷考、期终开卷考、工作现场评估、自我评估、同辈评估等等。一般课外扩展阅读的检查评价应该成为“X”中的一部分。

撰写人：董辛酉

系主任审核签名：戴智明

审核时间： 2022.09