**广州现代信息工程职业技术学院**

**《TsnsorFlow深度学习实战》**

**教**

**学**

**大**

**纲**

2025.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编码 | 学时 | 学分 | 课程类别 | 适用专业 |
|  | 72 |  | 专业 |  |

1. 课程定位

本课程是高职院校计算机相关专业的一门核心实践课程，聚焦于人工智能领域中热门的深度学习技术。以 TensorFlow 这一广泛应用的深度学习框架为工具，紧密结合行业实际需求，旨在培养学生具备运用深度学习算法解决实际问题的能力。通过本课程的学习，学生能够深入理解深度学习的基本原理，熟练掌握 TensorFlow 框架的使用，为今后从事人工智能算法开发、数据分析、图像识别、自然语言处理等相关领域的工作打下坚实基础，增强学生在人工智能行业的就业竞争力。

1. 教学目标：

一）知识目标

* 学生能够深入理解深度学习的基本概念和原理，包括神经网络的结构（如神经元、层、激活函数等）、前向传播与反向传播算法、模型训练与优化的原理。
* 系统掌握 TensorFlow 框架的基础知识，如张量（Tensor）的概念和操作、计算图的构建与执行、变量的管理等。了解 TensorFlow 的高级特性，如分布式训练、模型部署等。
* 熟悉常见的深度学习模型，如多层感知机（MLP）、卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）及其变体（如 LSTM、GRU）等，掌握这些模型的结构特点、适用场景和工作原理。
* 了解深度学习在图像识别、自然语言处理、语音识别等领域的应用原理和典型案例，拓宽对深度学习应用领域的认知。

（二）技能目标

* 熟练掌握使用 TensorFlow 框架进行深度学习模型的搭建和训练，能够根据不同的任务需求选择合适的模型结构和参数设置。
* 学会运用 TensorFlow 进行数据预处理，包括数据的读取、清洗、归一化、增强等操作，确保数据适合深度学习模型的训练。
* 能够使用 TensorFlow 进行模型评估和调优，通过分析评估指标（如准确率、召回率、F1 值等），运用学习率调整、正则化等方法优化模型性能。
* 具备将深度学习模型应用到实际项目中的能力，如利用 CNN 进行图像分类、目标检测，利用 RNN 进行文本分类、情感分析等，能够解决实际应用中遇到的技术问题。
* 掌握使用 TensorBoard 进行模型可视化和监控的方法，能够通过可视化工具分析模型训练过程，及时发现和解决问题。

（三）素质目标

* 培养学生的创新思维和自主学习能力，鼓励学生在深度学习领域不断探索新的算法和应用场景，能够自主学习和掌握新的深度学习技术。
* 增强学生的团队协作意识，通过小组项目的方式，让学生学会与团队成员沟通交流、分工合作，共同完成复杂的深度学习项目，提高团队协作能力。
* 树立学生的职业道德和安全意识，引导学生在深度学习应用开发中遵守相关法律法规和道德规范，注重数据隐私保护和模型的可解释性。
* 提升学生的问题解决能力和抗压能力，在面对深度学习项目中的各种技术难题和复杂情况时，能够保持冷静，分析问题根源，提出有效的解决方案，培养学生坚韧不拔的品质。

1. 教学内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学  模块 | 教学内容及重点、难点 | 职业技能  要求 | 课时 | 教学方法  建议 |
| 1 | TensorFlow 基础入门 | 介绍 TensorFlow 的发展历程、应用领域及优势。讲解张量的基本概念，包括张量的定义、维度、形状等。演示如何使用 TensorFlow 创建不同类型和形状的张量，如常量张量、变量张量，以及对张量进行基本的数学运算（加、减、乘、除等）、索引与切片操作。 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 2 | 数据处理 | 讲解数据集的重要性及常见的数据集格式（如 CSV、TFRecord 等）。教授如何使用 TensorFlow 读取不同格式的数据集，对数据进行清洗（去除噪声、异常值处理）、归一化（标准化、归一化到特定区间）、数据增强（如图像的旋转、缩放、裁剪等）操作，以提高模型的泛化能力。 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 3 | 模型构建基础 | 介绍神经网络的基本组件，如神经元、层的概念和作用。讲解如何使用 TensorFlow 构建自定义层，包括层的初始化、前向传播计算。深入讲解自动微分原理，介绍 TensorFlow 中的自动求导机制（如tf.GradientTape），通过实例演示如何利用自动微分计算梯度，为模型训练中的参数更新做准备。 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 4 | 简单神经网络实践 | 以单层神经网络（感知机）为例，详细讲解神经网络的构建、训练和预测过程。使用 TensorFlow 实现一个简单的单层神经网络，用于解决二分类问题，如鸢尾花数据集的分类。讲解损失函数（如交叉熵损失）和优化器（如随机梯度下降）的选择和使用，通过训练过程观察模型的性能变化。 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 5 | MLP 应用（回归） | 介绍多层感知器（MLP）的结构和原理，讲解如何在 TensorFlow 中搭建多层感知器模型。以回归任务为例，如房价预测，使用 MLP 模型对连续型数据进行建模。详细讲解数据的准备、模型的训练和评估过程，介绍回归任务中的评估指标（如均方误差、平均绝对误差等） | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 6 | MLP 应用（分类） | 将 MLP 应用于分类任务，如手写数字识别。讲解多分类问题的特点和处理方法，包括多分类损失函数（如 Softmax 交叉熵损失）的使用。演示如何在 TensorFlow 中构建和训练用于多分类任务的 MLP 模型，通过调整模型参数和优化器，提高模型在分类任务中的准确率 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 7 | 模型优化技术 | 介绍模型优化的重要性和常见方法，如学习率调整策略（如指数衰减、余弦退火）、正则化方法（L1、L2 正则化）。讲解权重初始化的原理和不同的初始化方法（如随机初始化、Xavier 初始化、He 初始化），分析不同初始化方法对模型训练的影响。通过实验对比，让学生了解如何选择合适的优化方法和权重初始化策略，提高模型的训练效果和泛化能力 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 8 | 激活函数深入探究 | 讲解激活函数在神经网络中的作用，如引入非线性、解决线性不可分问题等。介绍常见的激活函数，如 Sigmoid、ReLU、LeakyReLU、Tanh 等，分析它们的数学表达式、图像特点、优缺点和适用场景。通过实验对比不同激活函数在相同模型和任务中的表现，让学生学会根据模型结构和数据特点选择合适的激活函数 | 掌握 | 2周 | 理论结合实践 |
| 合计 | |  | | | |

1. 教学方式、方法与手段建议

* **理论实践融合**：先在课堂上系统讲解深度学习的基本概念，像神经网络架构、反向传播算法，以及 TensorFlow 的核心原理，如张量运算、计算图机制等理论知识。紧接着安排实践环节，让学生动手搭建简单的神经网络模型，如使用 TensorFlow 实现手写数字识别的单层感知机，在实践中加深对理论的理解。
* **项目导向学习**：布置一系列循序渐进的深度学习项目，从基础的图像分类，到复杂的自然语言处理任务，如情感分析、文本生成。学生需要完成从数据预处理、模型构建、超参数调优到模型评估的全流程，在项目中锻炼解决实际问题的能力。
* **小组合作研讨**：将学生分成小组，共同完成综合性项目，例如基于 TensorFlow 的自动驾驶场景目标检测项目。小组成员分别负责数据收集、模型设计、代码实现、结果分析等任务，定期组织小组讨论，分享遇到的问题和解决方案，培养团队协作与沟通能力。
* **线上线下协同**：借助在线学习平台，如 Udemy、edX 等，推荐相关的优质课程作为学生课后自主学习的补充资料。线上课程内容丰富，涵盖前沿技术和不同应用场景。在课堂上，针对学生在线学习中的疑问进行集中解答和深入拓展。
* **案例深度剖析**：引入大量实际案例，如 Google 使用 TensorFlow 进行图像识别的应用，分析其数据处理流程、模型架构设计以及优化策略，引导学生学习如何在实际场景中应用 TensorFlow 解决复杂问题。

1. 教学及参考资料

教材与书籍

* 《TensorFlow 实战》：黄文坚、唐源著，这本书详细介绍了 TensorFlow 的基本概念和使用方法，通过大量实例深入讲解了深度学习模型的构建与训练，包括神经网络、卷积神经网络、循环神经网络等，适合初学者快速上手。
* 《深度学习》：伊恩・古德费洛等著，虽然并非专门针对 TensorFlow，但它是深度学习领域的经典著作，全面阐述了深度学习的基础概念、算法原理和应用，为深入理解 TensorFlow 的应用提供了坚实的理论基础。
* 《Hands - On Machine Learning with Scikit - learn, Keras, and TensorFlow》：Aurélien Géron 著，英文原版书籍，它将理论与实践紧密结合，不仅讲解了机器学习和深度学习的核心概念，还通过大量代码示例展示了如何使用 TensorFlow 和 Keras 进行实际项目开发，有助于提升英文技术阅读能力。

在线教程与课程

* Coursera《TensorFlow in Practice》：由 [DeepLearning.AI](http://DeepLearning.AI" \t "_blank) 推出，课程系统地介绍了 TensorFlow 的应用，通过多个实际案例，如图像分类、语音识别等，深入讲解如何使用 TensorFlow 构建和训练深度学习模型。
* Udemy《Complete TensorFlow 2 and Keras Deep Learning Bootcamp》：该课程全面覆盖了 TensorFlow 2 和 Keras 的深度学习知识，从基础语法到高级应用，包括生成对抗网络、迁移学习等，适合有一定编程基础的学生深入学习。
* 网易云课堂《TensorFlow 深度学习实战》：课程结合大量实际项目，详细讲解了 TensorFlow 在不同领域的应用，如计算机视觉、自然语言处理等，帮助学生快速掌握 TensorFlow 的实战技巧。

1. 考核方式及成绩评定办法

平时成绩30% + 期末成绩70%