****

****

**毕业设计说明书**

**设计题目：**大学生网络课程教育系统的设计与实现

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 系别 | ： | 大数据与智能工程系 |
| 专业 | ： | 计算机科学与技术 |
| 班级 | ： |  |
| 姓名 | ： |  |
| 学号 | ： |  |
| 指导教师 | ： |  |

**年6月**

大学生网络课程教育系统的设计与实现

摘 要

随着互联网的发展和技术的普及，网课教育系统已经成为现代教育中不可或缺的组成部分。在特殊时期，网课教育系统成为学生继续学习的重要途径之一。因此，对于网课教育系统的研究和分析变得尤为重要。

网课教育系统提供了学生在任何时间、任何地点接受课程的灵活性和自主性。教师和学校也从中受益，得到了更高效、更便利的教学工具。然而，随着网课教育系统的广泛应用，也出现了一些问题，例如教学内容质量、学生参与度和在线考试的安全性等方面存在的挑战。因此，本研究旨在通过对网课教育系统的研究，分析其现状、问题和挑战，并探讨未来发展趋势和可能的解决方案。

该系统基于Spring Boot+SSM架构搭建后台，使用Tomcat服务器作为中间件，采用开源的MySQL作为数据库，前端主要采用的JSP页面展示技术。经过测试，该系统能够有效地实现设定的目标。

关键词：网络教学；MySQL；Spring Boot；SSM

**Design and Implementation of Online Course Education System for College Students**

**Abstract**

The development and widespread adoption of the Internet and technology, online course education systems have become an indispensable part of modern education. During special circumstances, online course education systems have become an important means for students to continue their studies. Therefore, research and analysis of online course education systems have become particularly important.

These systems provide students with the flexibility and autonomy to access courses at any time and from any location. Teachers and schools also benefit from more efficient and convenient teaching tools. However, with the widespread use of online course education systems, certain challenges have emerged, such as the quality of instructional content, student engagement, and the security of online examinations. Therefore, this study aims to investigate the current status, problems, and challenges of online course education systems, and explore future development trends and potential solutions.

The system is built on the Spring Boot+SSM framework for the backend, using Tomcat server as the middleware, and employing the open-source MySQL database. The frontend utilizes JSP for page display. Through testing, the system has effectively achieved its intended objectives.

**Keywords:** Online teaching; MySQL; Spring Boot; SSM

目录

[摘 要 II](#_Toc205232737)

[**Abstract** III](#_Toc205232738)

# 1 引言

## 1.1 背景与意义

### 1.1.1 背景

强化学习（Reinforcement Learning, RL）是一种通过智能体与环境交互，基于试错机制学习最优策略的算法框架，广泛应用于各类复杂的序贯决策问题中 [1]。近年来，随着深度学习的快速发展，深度强化学习（Deep Reinforcement Learning, Deep RL）逐渐成为解决高维感知与控制任务的核心方法，已在游戏、自然语言处理以及机器人控制等领域取得显著成果。

在四足机器人控制领域，深度强化学习为实现动态避障与稳定运动控制提供了全新的技术路径。美国卡耐基梅隆大学机器人研究院（CMU RI）的 Tairan He 等人提出了 ABS（Agile But Safe）框架，该方法融合了策略优化与安全约束机制，在提升动作灵敏性的同时有效保障了系统运行的稳定性，代表了该领域的研究前沿 [2]。在此基础上，研究者进一步提出了 ASAP 框架，通过引入从仿真到现实（Sim-to-Real）的迁移策略，有效缓解了实际部署中的泛化与稳定性问题，为构建通用型四足机器人训练系统提供了理论基础与工程经验 [3]。

基于上述研究进展，本文旨在设计并实现一套面向多种四足平台的深度强化学习高速避障训练系统。本系统将以树莓派与 ROS 2 驱动的低成本四足机器人为硬件基础，借鉴 ABS 和 ASAP 等框架的核心思想，构建具备泛化能力与实际可部署性的策略训练平台，并在必要时集成额外传感器或计算模块，以进一步提升系统性能与实用性。

### 1.1.2 意义

随着机器人技术的不断发展，四足机器人因其优越的地形适应能力和动态运动性能，逐渐在复杂环境下的自主导航、灾害救援、巡检探测等场景中展现出广泛应用前景。然而，实现高速度、强鲁棒性和良好泛化能力的动态避障仍然是当前四足机器人控制中的关键难题。

深度强化学习为机器人提供了一种通过环境交互不断学习并优化策略的智能控制方法，尤其适用于应对动态、不确定性高的复杂任务。近年来，包括 ABS 和 ASAP 在内的代表性工作，为构建兼具“敏捷性”与“安全性”的机器人学习框架提供了重要理论与方法支持。然而，这些方法在实际部署中往往依赖高成本的硬件平台和计算资源，难以直接迁移至低成本、资源受限的设备上。

本研究以此为切入点，探索在资源有限的嵌入式平台（如树莓派）上实现深度强化学习控制框架的可行性，并以 ROS 2 驱动的四足机器人为实验平台，设计并实现具备通用性、高速避障能力和可部署性的训练系统。该系统不仅具有较高的实践价值，可作为教学与研究中低成本四足机器人的学习平台，也为今后在实际场景中推广智能移动机器人打下基础。同时，本研究在强化学习与机器人系统集成方面提供了新的工程实现路径，具有一定的理论参考价值与应用推广意义。

## 1.2 国内外现状及发展趋势

### 1.2.1 国外研究动态

（1）He et al.（2024）Agile But Safe: Learning Collision-Free High-Speed Legged Locomotion: 该研究提出了 Agile But Safe（ABS）框架，结合强化学习和控制理论工具，开发了一种基于学习的四足机器人控制框架。通过训练敏捷策略、可达避免值网络、恢复策略和外部感知表示网络，实现机器人在杂乱环境中的高速无碰撞移动，在室内外多种场景中验证了其卓越的安全性和敏捷性。

（2）Lin et al.（2025）AirVista-II: An Agentic System for Embodied UAVs Toward Dynamic Scene Semantic Understanding: 该研究提出了 AirVista-II 系统，一种面向无人机的端到端智能体系统。整合了基于代理的任务识别与调度、多模态感知机制和针对不同时间场景的差异化关键帧提取策略，实现了在零样本设置下对多种无人机动态场景的高质量语义理解。

（3）He et al.（2024）ASAP: Aligning Simulation and Real-World Physics for Learning Agile Humanoid Whole-Body Skills: 该研究提出了 ASAP 框架，分为预训练和微调两个阶段。通过在仿真中预训练运动跟踪策略，再利用真实世界数据训练 delta 动作模型来补偿动力学不匹配，实现类人机器人敏捷全身技能的学习，有效减少运动跟踪误差，使机器人能完成多种高难度动作。

（4）He et al.（2024）Learning Human-to-Humanoid Real-Time Whole-Body Teleoperation: 该研究提出了 Human to Humanoid（H2O）框架，基于强化学习实现仅用 RGB 相机对全尺寸类人机器人进行实时全身遥操作。通过 “模拟到数据” 过程生成适合机器人的运动数据集，在仿真中训练鲁棒的实时运动模仿器并零样本迁移到真实机器人，实现多种全身动态运动的遥操作。

（5）He et al.（2024）OmniH2O: Universal and Dexterous Human-to-Humanoid Whole-Body Teleoperation and Learning: 该研究提出了 OmniH2O 系统，一种基于学习的类人机器人全身遥操作与自主控制系统。以运动学姿态为通用控制接口，支持人类通过 VR 头显、语音指令和 RGB 相机等多种方式控制带灵巧手的全尺寸类人机器人，还能通过学习遥操作演示或集成前沿模型实现完全自主，完成多种现实世界全身任务。

（6）Xiao et al.（2024）Safe Deep Policy Adaptation: 该研究提出了 SafeDPA 框架，结合强化学习和控制理论，解决了动态环境中的策略自适应和安全强化学习问题。通过在仿真中联合学习自适应策略和动力学模型、预测环境配置，利用少量真实世界数据微调动力学模型，并引入基于控制障碍函数的安全滤波器，在多个实验中验证了其在安全性和任务性能上的优越性。

1.2.2 国内研究动态

（1）董豪等（2022）《基于深度强化学习的机器人运动控制研究进展》：该研究综述了深度强化学习在机器人运动控制领域的研究进展，将相关算法分为基于值函数和策略梯度两类，介绍了典型算法及特点，还阐述了常用于该领域的仿真平台，并综述了在自主导航、物体抓取、步态控制等方面的研究，最后分析了面临的挑战与未来趋势。

（2）孙辉辉等（2021）《移动机器人运动规划中的深度强化学习方法》：该研究重点综述了深度强化学习方法在移动机器人运动规划中的应用，从基于价值、基于策略和基于行动者 - 评论家三类方法入手，分析其特点和应用场景，对比优势与不足，提出了面临的挑战和未来发展方向。

（3）孙立香等（2022）《人群环境中基于深度强化学习的移动机器人避障算法》：该研究提出了一种人群环境中基于深度强化学习的移动机器人避障算法，通过行人角度网格提取交互信息并结合注意力机制，改进值函数网络，同时依据行人空间行为设计奖励函数，实现了高效且符合舒适度要求的避障。

（4）林俊强等（2023）《基于 DPPO 的移动采摘机器人避障路径规划及仿真》：该研究针对移动采摘机器人在野外复杂环境的自主决策难题，提出基于 DPPO 的自主避障路径规划方法，设计了状态空间、动作空间和奖励函数，构建虚拟仿真系统，实现了机器人的快速稳定避障。

（5）吴运雄等（2019）《基于深度强化学习的移动机器人轨迹跟踪和动态避障》：该研究提出基于深度强化学习的视觉感知与决策方法，将卷积神经网络与强化学习结合，通过端到端学习实现环境感知到动作输出的直接控制，有效解决了移动机器人在非线性动态环境下的轨迹跟踪和动态避障问题。

## 1.3 目的与方法

### 1.3.1 目的

# 参考文献

[1] Li, Y., “Deep Reinforcement Learning: An Overview”, Art. no. arXiv:1701.07274, 2017. doi:10.48550/arXiv.1701.07274.

[2] He, T., Zhang, C., Xiao, W., He, G., Liu, C., and Shi, G., “Agile But Safe: Learning Collision-Free High-Speed Legged Locomotion”, Art. no. arXiv:2401.17583, 2024. doi:10.48550/arXiv.2401.17583.

[3] He, T., “ASAP: Aligning Simulation and Real-World Physics for Learning Agile Humanoid Whole-Body Skills”, Art. no. arXiv:2502.01143, 2025. doi:10.48550/arXiv.2502.01143.