**操作系统教学实践云平台**

**需求分析说明书**

**北京航空航天大学**

**操作系统教学实践云平台需求分析说明书**

**文档变更记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **时间** | **版本** | **变更内容简述** | **变更人** | **审核人** |
| 1 | 2022/1/7 | V0.1 | 文档初稿撰写 | 陈伟明 | 王雷 |
| 2 | 2022/9/7 | V0.2 | 补充完善 | 陈伟明 | 王雷 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**目录**

[1. 概述 3](#_Toc114424439)

[1.1. 简述 3](#_Toc114424440)

[1.2. 用户群体 3](#_Toc114424441)

[1.3. 系统范围 4](#_Toc114424442)

[2. 功能性需求 4](#_Toc114424443)

[2.1. 学生实践平台需求分析 4](#_Toc114424444)

[2.2. 代码仓库管理平台需求分析 6](#_Toc114424445)

[3. 非功能性需求 7](#_Toc114424446)

# 概述

## 简述

操作系统是计算机体系结构中连接软件与硬件的纽带，在整个计算机系统中有着不可替代的重要性。为了促进操作系统的教学，各高校开设了与之对应的操作系统课程设计，通过让学生参与到操作系统相关的理论学习和代码实践之中，促进学生对操作系统的理解和开发能力的提升。

由于操作系统在计算机体系地位中的重要性，以教学为目的教学操作系统不断涌现。虽然各类操作系统之间在设计方法和主要功能上略有区别，但是其均围绕操作系统的核心功能设计，所以能很好地满足操作系统实验教学需求。而操作系统实验需要依赖特定的环境运行，尤其是内核实验。因开发环境的复杂性，配置本地环境对于初学者的学生而言，具有较大的挑战性，同时为了能够收集学生在完成相关实验任务时的学习行为来量化教学效果，故而面向校内操作系统教学团队采取了为学生提供相关实验环境支持的方式来解决问题。其通常采用在专门的服务器上部署相关的实验平台作为远程开发环境，学生通过SSH方式连接到该开发环境进行操作系统实验。此方案虽然能够解决学生实验环境部署的问题，但是还存在着无图形化界面等痛点问题。

为此，本操作系统教学实践云平台（简称云平台）集成了操作系统实验所需的集成开发环境，通过Web IDE（Web Integrated Development Environment）的形式为学生提供更为方便的图形化界面，学生可以在该云平台上进行完整的操作系统实验。

## 用户群体

本系统主要面向的群体主要分为两类：一类是以学生为主的进行操作系统实验的群体；一类是以教师为主的分析教学效果的教学团队。

云平台可以为学生带来统一的操作系统实验的集成开发环境，以及具有图形化界面的Web IDE。该平台可以方便学生进行操作系统实验，提供从代码编写到提交后台测试完整的操作系统实验流程。

对于教学团队而言，本平台可以收集学生在进行操作系统实验时的学习行为，同时对于学生的代码和提交记录都可以记录在后台，以便教学团队进行教学质量和效果的评价。

## 系统范围

为了实现上述目标，云平台将系统分为了三个部分：学生实践平台和代码仓库管理平台。

学生实践平台主要为了满足学生在操作系统实验中包括代码获取、代码编写、本地内核态与用户态测试、代码提交后台测试和测试反馈等学习需求。同时也为了满足教学团队的教学评价功能，包含了学生学习行为的收集功能。

代码仓库管理平台主要为了满足教学团队对整个教学过程的代码管理需求。同时也为学生实践平台提供了代码基础和评测基础。

# 功能性需求

本系统用于操作系统实验教学，目的是实现一个通用的操作系统实践教学平台。通过上文概述，本文从学生实践平台、代码仓库管理平台等方面进行功能性需求分析。

## 学生实践平台需求分析

首先对于学生而言，在进行操作系统实验学习之前，需要部署好操作系统的开发工具链以及系统运行的环境。但是由于操作系统与其他应用程序不同，其存在着相关工具链复杂、运行环境配置繁多等问题。如果让学生自行配置实验环境，在环境部署过程中可能会遇到各种软件安装、依赖版本冲突等问题。这不仅造成了学生不必要的时间与精力的浪费，甚至在环境安装过程中的出错很有可能打击学生学习的积极性。同时不利于课程组帮助学生进行问题的排查。作为面向学生的实践平台，首先需要提供学生一套统一且独立的、虚拟的操作系统实验集成开发环境，方便学生进行操作系统实验。

其次需要满足学生完成操作系统全流程的需求。明确一次操作系统实验课程的整个流程包括：

1. 学生阅读实验文档并明确实验要求；
2. 基础代码的发布以及学生获取相应代码；
3. 学生实验代码编写；
4. 本地能够分别构建内核态和用户态测试用例并运行；
5. 学生对于实验过程中产生的Bug可以进行调试
6. 学生提交代码；
7. 后台对学生代码进行自动编译测试；
8. 评测结果反馈。

故需要为学生提供一套可以通过远程接入的实现完整实验流程的实践平台，减轻学生的设备负担，同时也方便教学团队对学生提供远程的帮助以及统一的管理。

同时为了优化学生实验过程的体验，学生可以通过浏览器接入操作系统实践环境。在Web IDE中专注于操作系统实验代码的开发。简单的接入以及强大的Web IDE能够最大化地将学生的精力集中于课程学习之中。

为了帮助教学团队更近一步优化课程，以及更进一步了解学生实验情况。需要对学生操作系统实验学习过程的开发行为数据进行收集。便于后续分析，以进行课程的迭代与完善。

针对以上分析，对于学生实践平台需求提炼如下：

1）每个学生需要一个不依赖于本地的云端的实践环境，能够支持操作系统实验课程的整个流程。

2）学生需要一个相对独立的环境，保证学生之间的代码互不可见。

3）需要为学生提供图形化界面，优化学生体验。

4）能够收集学生操作系统实验学习过程中的开发行为数据以便教学组进行教学评价。

## 代码仓库管理平台需求分析

对于教学团队而言，需要对学生代码学习情况进行了解。实验代码作为学生操作系统实验学习过程中的重要学习内容和实践成果，教学团队需要对其进行统一的管理和评判。因此教学团队需要有一个平台对于操作系统实验课程中学生实验代码进行统一的管理。同时由于操作系统实验教学的特殊性，学生并不是从零开始操作系统的代码开发，而是在已有代码的基础上，进行核心代码部分的开发。因此平台需要能够支持教学团队对于实验初始代码的下发与管理。为了检验学生学习成果，教学团队还需要对学生的操作系统代码实现进行评测并给出详细的评测反馈。

针对以上分析，对于代码仓库管理平台需求提炼如下：

1）需要为教学团队提供一个方便管理学生实验环境的平台。

2）需要为教学团队提供查看学生实验代码、自动评测实验代码的平台。

3）需要为教学团队提供可以方便查看实验过程中相关数据的平台。

# 非功能性需求

云平台的核心功能为支持学生进行操作系统实验。为了支持其他语言的操作系统，本平台还应支持常见的语言（如C/C++、Rust、Go、Python、Shell、Java、PHP等）以提高云平台的适用性。