

# 同济大学操作系统课程设计 - Xv6

## 同济大学操作系统课程设计 - Xv6

- 1 实验目的
- 2 实验环境
- 3 实验内容
- 4 环境配置
- 5 源码连接

## 1 实验目的

- 理解操作系统的核心概念，通过实际编写和修改操作系统代码可以深入理解进程管理、内存管理、文件系统、系统调用、中断处理等操作系统的核心概念。
- 实践操作系统的实现，实验要求在xv6的代码基础上进行修改和扩展，从而掌握如何从零实现操作系统的基本功能。
- 提高编程技能，实验需要编写C语言代码，进行系统级编程。通过这个过程可以提高编程技能，特别是与操作系统相关的系统级编程技能。
- 培养调试与问题解决能力：操作系统的开发和调试是一个复杂且具有挑战性的任务，实验帮助提高培养调试代码、解决问题的能力。
- 理解x86架构：实验基于xv6操作系统，该操作系统运行在x86架构上，可以通过实验深入理解x86架构的工作原理。

## 2 实验环境

- **虚拟机**: VMare Workstation 17
- **操作系统**: Ubuntu-20.04.6
- **实验系统**: xv6-labs-2021

## 3 实验内容

xv6-labs-2021在除了TOOL和GUIDANCE的内容指导之外，一共包含了十个实验，他们是：

1. Lab Utilities：该实验主要集中于理解用户空间程序的运行机制，以及如何通过系统调用与操作系统内核交互。
2. Lab System calls：深入了解xv6中的系统调用机制，学习如何添加新的系统调用。需要在内核中实现新的系统调用，并学习如何从用户空间调用这些新增的系统调用。
3. Lab Page tables：了解和操作页表结构，学习内存管理中的页表机制。该实验要求修改和扩展xv6的页表管理代码，探索虚拟内存地址如何映射到物理内存地址。
4. Lab Traps：实验主要涉及到如何设置和处理硬件中断和软件中断（系统调用），包括中断向量表的配置和陷阱处理程序的编写。
5. Lab Copy on-write：在xv6中实现COW功能，允许多个进程共享内存页，直到其中一个进程需要写入该页时才进行复制。
6. Lab Multithreading：在xv6中实现线程支持，并探索如何在操作系统中管理多个线程的并发执行。
7. Lab network driver：在xv6中编写简单的网络驱动程序，处理数据包的发送和接收，以及网络中断的处理。

8. Lab Lock: 在xv6中实现不同类型的锁（如自旋锁、互斥锁等），并将其应用于关键代码路径中以确保线程安全。
9. Lab File system: 在xv6中实现或修改文件系统功能，如目录管理、文件读取/写入和文件系统的一致性保障。
10. Lab mmap: 在xv6中实现 `mmap` 系统调用，使得进程可以通过访问内存来读写文件，从而提高文件操作的效率。

## 4 环境配置

1. 获取VMare Workstation 17.5.2
2. 获取Ubuntu 20.04.6
3. 打开VMare，在内部创建虚拟机，操作系统选择已经准备好的Ubuntu



安装来源:

☐ 安装程序光盘(D):

无可可用驱动器

☒ 安装程序光盘映像文件(iso)(M):

E:\Ubuntu\ubuntu-20.04.6-desktop-amd64.iso 浏览(R)...

 已检测到 Ubuntu 64 位 20.04.6。  
该操作系统将使用简易安装。 [\(这是什么?\)](#)

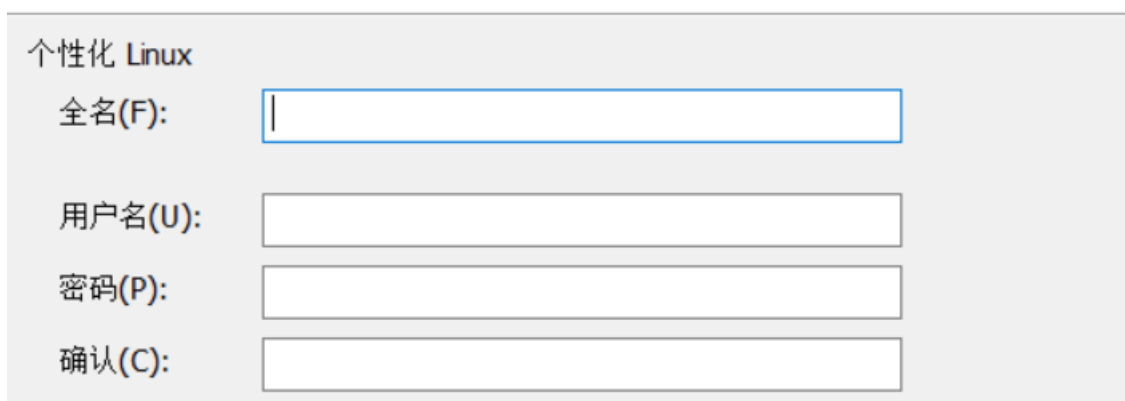
☐ 稍后安装操作系统(S)。

创建的虚拟机将包含一个空白硬盘。

4. 设置用户名，密码等

### 简易安装信息

这用于安装 Ubuntu 64 位。



个性化 Linux

全名(F):

用户名(U):

密码(P):

确认(C):

5. 初始化之后，将个人项目克隆到虚拟机一处，接着进入命令行界面，运行以下代码完成初始化

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install git build-essential gdb-multiarch qemu-system-misc gcc-riscv64-
linux-gnu binutils-riscv64-linux-gnu
sudo apt-get install gcc-riscv64-linux-gnu binutils-riscv64-linux-gnu
sudo apt-get install qemu qemu-system
```

6. 在命令行页面中输入 `make grade` 开始实验

## 5 源码连接

<https://github.com/Donald3748/OS-.git>