

本科生实验报告

实验课程:操作系统

实验名称:1ab1 编译内核/利用已有内核构建 0S

专业名称:计算机科学与技术(人工智能与大数据)

学生姓名:卜海涛

学生学号:22336016

实验地点:实验楼 E 栋

实验成绩:

报告时间:2024年3月2日

1. 实验要求

完成实验内容的五个部分,包括:

- 1) 环境配置
- 2) 编译 Linux 内核
- 3) Qemu 启动内核并开启远程调试
- 4) 制作 Initramfs
- 5) 编译并启动 Busybox

2. 实验过程

1) 环境配置

a) 安装 Linux 环境

首先在电脑上安装 virtualbox 虚拟机,在虚拟机中安装 Linux 系统(Ubuntu), 然后创建新的 Ubuntu 用户



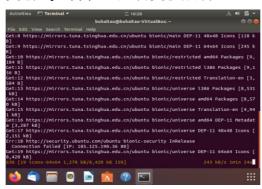
b) 换源

将 Ubuntu 的下载源更改为国内源,提高下载速度

使用 gedit 打开下载源保存的文件,将新的下载源复制进去并保存

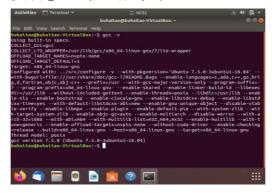


更新 apt 并检查是否更换成功



c) 配置 C/C++环境

安装 gcc, 检查版本号



d) 安装其他工具

使用 sudo apt install 命令安装其他工具

2) 编译 Linux 内核

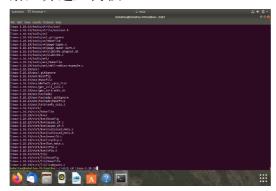
a)下载内核

在 Linux 系统中创建一个 lab1 文件夹,把内核下载到文件夹中

```
buhaitao@buhaitao.VirtualBox:-/lab1

buhaitao@buhaitao.VirtualBox:-S mkdir -/labi
buhaitao@buhaitao.VirtualBox:-S mkdir -/labi
buhaitao@buhaitao.VirtualBox:-S cd -/labi
buhaitao@buhaitao.VirtualBox:-S cd -/labi
buhaitao@buhaitao-VirtualBox:-S cd -/labi
buhaitao@buhaitao-VirtualBox:
```

解压并进入内核



b) 编译内核

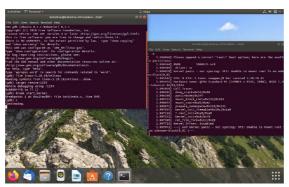
将内核编译成 32 位版本



3) 启动内核并调试

使用 qemu 启动内核并开启远程调试,与此同时打开另一个 terminal

启动 gdb 进行调试



系统提示无指定 intrid 文件

4) 制作 Initramfs

a) Hello world

制作 hello world initramfs 文件,用 vim编辑器打开一个文件,将 helloworld 代码保存后退出



b) 加载 Initramfs

加载内核后再次调试, 窗口显示加载成功



5) 编译并启动 Busybox

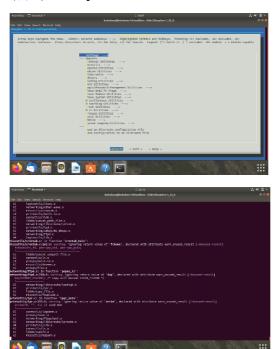
a) 下载并解压

在 Busybox 中找到对应版本的安装包,在本机下载完后拖动到虚拟机,解压 Busybox

```
buhaltao@buhaltao-VirtualBox:-/labi/busybox1_33_0

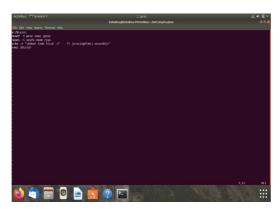
File Edit View Serch Terminal Help
buhaltao@buhaltao-VirtualBox:-5 cd -/labi
buhaltao@buhaltao-VirtualBox:-5 cd -/labi
buhaltao@buhaltao-VirtualBox:-/labi5 tar -xf Busybox_1_33_0.tar.gz
tar: Busybox_1_33_0.tar.gz: Cannot open: No such file or directory
tar: Fror is not recoverable: exiting now
buhaltao@buhaltao-VirtualBox:-/labi5 tar -xf Busybox_1_33_0.tar.gz
tar: Busybox_1_35_crac.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.gc.tar.
```

b) 编译 busybox



c) 制作 Initramfs

Initramfs 需要一个 init 程序,可以用 vim 文本编辑器写一个 init

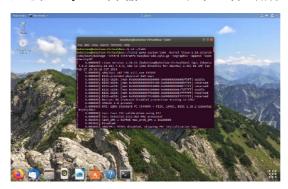


将 mybusybox 中内容打包归档



d) 加载 busybox

加载 busybox 并输入 1s 命令查看当前文件夹



```
An in the state of the state of
```

3. 关键代码

sudo 以其他身份来执行命令,使用时要先输入用户密码。为了保证用户在不使用时在处于高权限模式,保证用户安全mv 文件地址、文件地址、backup 备份目标地址的内容gedit 文件地址 用 gedit 文本编辑器打开目标地址处文件sudo apt update 检查所有可更新的安装包sudo apt install 软件名称 安装对应的软件

软件名称 -v 检查软件是否安装,会输出版本号

mkdir 目录名 创建指定名称的目录

cd 目录名 切换到指定目录

wget 网址 系统下载文件的工具,可从指定网址下载文件

xz -d 文件 解压一个文件

tar -xvf 文件.tar 打包 tar 格式的文件

make 编译工具,可编译源代码文件

gdb 程序调试器

(gdb下)file 文件名 加载可执行文件

(gdb下)break 函数名 设置断点

(gdb 下)c 继续执行被调试程序

vim 文件名 用 vim 编辑器打开文件

echo 指定值 用于输出指定的值,起到提示作用

chmod 变更文件或目录权限

1s 显示当前目录内容列表

4. 实验结果



成功加载 busybox

5. 总结

完成实验的过程是艰辛且漫长的,由于是第一次进行虚拟机的配置,在实验过程中遇到了终端的许多报错看不懂,不知道该如何解决,只能在 CSDN 上查找大量相关处理方法,整个过程删了好几次系统又重装,幸运的是最终问题都得到了解决。下面是我在实验中遇到的一些问题:

- 1. 换源时版本选择错误
 - 换源时选择的是 22.04 版本的下载源,这导致后续下载 gcc 的版本过高,在将 c语言文件编译成 32 位文件时终端提示我当前编译器无法编译成 32 位可执行文件,进行了多次 gcc 降级还是没能成功,最后选择重装系统
- 2. 启动后虚拟机黑屏 重装系统后发现虚拟机直接黑屏,上网搜索后发现是分辨率的问题, 尝试更改显示分辨率后问题解决
- 3. Vim 文本编辑器操作不熟悉 实验指导书中没有提到 vim 的一些操作,上网查找才发现 vim 有多个模式,需用特定命令开启
- 4. Busybox 无安装包 在进行下载 Busybox 步骤时,发现实验指导书没有给出 busybox 相应 版本安装包的资源,于是我在 busybox 官网下载了对应版本安装包, 并把它拖动到了虚拟机中进行一系列重命名,最终实验得以进行 做完实验后感觉不懂 linux 命令真的是寸步难行。