

Lab1 实验文档_v2

相较于 v1 版本改动以下三处

1. 将.S 汇编中一处中文双引号改为了英文
2. 在.S的.section部分增加了.align对齐提示
3. 新增了实验报告模板

实验目标

实现multiboot header，启动OS内核，并在VGA和串口输出一些内容。

框架图

```
|-- doc
|   |-- report.pdf      <- 要提交的实验报告
|-- src
|   |-- Makefile        <- 已经给出
|   |-- multibootHeader.S  <- 你要填写
|   |-- multibootHeader.bin <- 编译后生成
|   |-- multibootHeader.ld <- 已经给出
```

任务

1. 配置相关环境

WSL 是什么？

WSL 是windows subsystem for linux的简写，指的是windows的一个子系统，这个子系统的作用是在windows下运行linux操作系统。更多请查看[微软WSL文档](#)

QEMU 是什么？

QEMU is a generic and open source machine emulator and virtualizer.

QEMU can be used in several different ways. The most common is for System Emulation where it provides a virtual model of an entire machine (CPU, memory and emulated devices) to run a guest OS

上述摘自[QEMU官方文档](#)，本实验中QEMU作用是为OS运行提供系统模拟硬件，比如虚拟VGA和串口。

QEMU 和 WSL 的关系

WSL在本次实验中为我们提供Linux 开发环境。QEMU为我们写的操作系统提供模拟硬件

multiboot 是什么？

在计算机启动过程中，需要由bootloader来加载操作系统。

multiboot的产生背景是不同的操作系统倾向于选择不同的 bootloader(引导加载程序), 在多系统的情况下, 情况往往会变得很复杂, 很可能会导致系统运行失败。

multiboot的出现就是为了解决这一问题。**multiboot本质是一个协议**, 它能够指定bootloader和操作系统之间的接口, 以便任何符合的引导加载程序都应该能够加载任何符合的操作系统。

如果能够编写一个支持multiboot协议的操作系统, 无论它有多小, multiboot都会为其找到合适的 bootloader 加载启动操作系统内核。

更多请查看[Multiboot Specification version 0.6.96](#)

配置方案

- 方案一: WSL + QEMU
 - WSL + VcXsrv (可视化工具): [教程](#)
 - 为方便操作, 推荐按PPT中方法建立**共享文件夹**
 - 换源: WSL默认源下载QEMU可能会出错, 所以需要对WSL进行**换源**: [教程](#)
 - QEMU: Ubuntu命令行中输入指令 `sudo apt-get install qemu`
 - 下载其他软件: 看Makefile文件想想还需要下什么
- 方案二: VMware + QEMU
 - VMware: 查看文档《windows安装VMware教程》

其他方案可以自己尝试配置

2. 填写三个文件

a. Makefile 和 .ld 文件

已经给出, 也可以根据需求修改。但要求理解两个文件中的内容和作用。

b. 编写 .s 文件

PPT中给出的部分汇编代码

```
.globl start #一般都用start
/*此处, 按照multiboot协议要求定义必要的参数*/
/*格式: XXX_ITEM_NAME=value*/
/*value可以是十六进制的(0x开头)、十进制的等等*/

/*此处开始, 按协议标准来定义必须的multiboot header*/
.section ".xxx" #先起一个section的名字
.align 4 # 补充, 需要4字节对齐, 不然机器找不到启动头
/*使用.long和前面定义的参数构建头结构, 每次32位, 格式为: .long XXX_ITEM_NAME*/

.text #进入代码段
.code32 #32位代码
start: #这个跟第一行的声明要一致
/*下面屏幕输出OK或其他字符序列*/
/*使用指令movl $0x12345678, 0xB8000*/ #0x1234和0x5678各自输出1个字符
/*根据需要输出多个字符, 也可以使用其他mov指令*/
/*可以根据需要使用nop指令隔开不同功能片段, 也可以适当使用空行*/
/*根据需要初始化串口*/
/*根据需要串口输出你的字符序列, 详见前面串口编程简介*/
/*实验结束, 让计算机停机, 方法: 使用hlt指令, 或者死循环*/
```

提示：

- 定义multiboot 必要参数部分是PPT中 magic、flags、checksum 参数。如何设置见PPT或者在 [multiboot协议](#) 3.1.1 和 3.1.2中查看
- .section 按照注释格式编写即可
- .text 部分进行VGA和串口（选做）输出。
 - VGA仿照注释中指令将输出的字符输出即可。可能会使用 mov 指令的其他格式，如 movw
 - 串口（UART）参照PPT中“串口编程简介”中伪代码即可

本实验使用x86汇编风格，指令详细规定请查阅相关文档

3. 编译运行

使用 make 指令生成 .bin 文件

使用 qemu-system-i386 -kernel multibootHeader.bin -serial stdio 来进行运行

指令详解：

qemu-system-i386 指定平台为i386

-kernel 指定内核文件

-serial stdio 指定串行终端为标准输入输出

拓展：

终端选项（-serial --parallel --monitor）

终端包括三类：串行终端，并行终端，qemu命令监控终端。

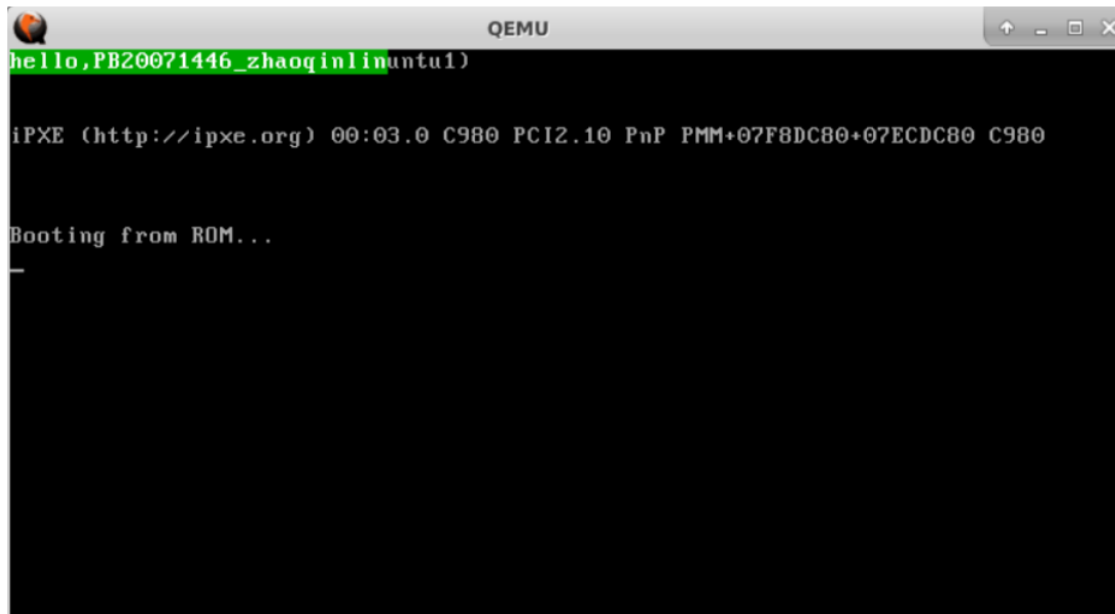
如果运行QEMU后会发现无法拖动鼠标到QEMU显示屏外的区域，请使用 Ctrl + Alt 解决此问题

最终效果图如下

1.串口输出zql

```
matrix3@LAPTOP-SRSJ55M6:/mnt/c/Users/31363/Desktop/workspace$ qemu-system-i386  
kernel multibootHeader.bin -serial stdio  
zql
```

2.VGA输出



提交要求

截止时间：2022.3.28晚23.59分！逾期不接受补交。

提交内容

- 提交平台：BB平台对应板块
- 提交方式：按照上面的框架图组织文件，将其**打包压缩**（压缩格式不限），命名为学号_姓名_lab1。并且将report**单独**再提交一次。
- 也就是说你最终要上传至BB系统的为 学号_姓名_lab1.zip和report.pdf这两个文件

实验要求

- 完成汇编文件multibootHeader.S
- 运行make指令能够成功生成multibootHeader.bin
- 能够使用qemu启动，并且成功实现vga输出，串口选做

你所显示的内容应具有与你相符的特异性，类似"PB20211111_huaqiang"；不具有特异性或者与他人相同的显示将被视为抄袭！

实验报告要求

- 需要简单对实验原理进行描述（无需对ppt内容进行复制粘贴）
- 需要对代码运行方法、编译过程进行说明
- 需要对你的源代码和地址空间分配等做出一定解释，并且在**报告中附上你的显示效果截图**
- 可以对自己在实验中所遇到的问题和解决方法进行描述（不做硬性要求）
- 格式要求为PDF，模板如下

Lab1 实验报告

一、实验目标

简要说明这个实验是干什么的

二、实验原理

`multiboot`启动协议介绍

`qemu` / `grub`介绍，在本实验的角色

`vga` 介绍

串口介绍（可选）

注：简单介绍即可，无需太多内容

三、源代码说明

.S文件中关键代码说明

例如 `VGA`中 `movl $0x2f652f68, 0xB8000` 是在干什么？

串口 `movb $0x7a, %al` 又是在干什么？

四、代码布局说明

.S中 `multiboot_header` 在内存占多少字节，对齐方式

`VGA`内存部分如何分配的，为什么两个`movl`指令中间目标地址相差为4

五、编译过程说明

输入了什么指令生成了`bin`文件

输入了什么指令运行了`qemu`

（其实就是那两条指令，可能有其他环境输入指令不一样，所以要求写一下）

六、实验结果

将输出界面截图

遇到的问题和解决方法（可选，不计入评分）

自己遇到的Bug和解决的方法。

也可以对实验进行建议和吐槽，非常感谢反馈！

其他要求

代码风格在cs学习过程中是至关重要的一部分，有合理缩进、标识符安排，以及适量有用的注释等等，都是良好的习惯。我们会给予一定分数奖励

评分标准

总分100分

评价项目	最高分值
能编译运行	50
实验报告	40
实现串口输出	5
代码风格	5

反馈

本实验文档由赵钦林助教编写，VMware教程由高旭民助教编写。如有问题或建议可向相关助教进行反馈。非常感谢！