

操作系统实验（三）

南京大学软件学院

2015.5

实验重点

本次作业重点：操作系统的中断与异常，IO 操作以及机制，实模式和保护模式下的中断异同。

1 实验内容

1.1 编写 OS 层次的 IO 程序

参考《Orange's》，在之前搭建的 *nasm + bochs* 实验平台上完成一个接受键盘输入，回显到屏幕上的程序，具体要求如下：

- 从屏幕左上角开始，显示键盘输入的字符。可以输入并显示 a-z 和 0-9 字符。
- 支持大小写，包括 Shift 组合键以及大写锁定两种方式。
- 支持回车键换行。
- 支持删除退格，退格如果退回上一行，必须退回该行编辑的最后一个字符处。
- 支持空格键和 Tab 键，其中对于 Tab 键如果实现其作为制表符（即使用了 Tab 的位置输入退格时会退四格），将会得到加分。
- 每隔 20 秒左右，清空屏幕。输入的字符重新从屏幕左上角开始显示。
- 若按下 F1 到 F5，分别切换到不同颜色进行输出。
- 要求有光标显示，固定光标或者闪烁光标均可，但一定要跟随输入字符的位置变化。
- 要求支持一种特殊的组合键，规则为当同时按下 Shift 和 Tab 键的情况下，输入键盘上的 Q, A, Z, W, S, X 键时，显示的内容是其右边一个键的内容，即对应显示 W, S, X, E, D, C。对其他键不做要求。

- 使用 make 构建整个项目，程序必须进入到保护模式下完成。
- 提交代码（包含 makefile）和运行截图，其中 makefile 必须支持 make run 命令。

1.2 注意事项

- 要求使用 make 命令可以完成编译汇编到生成所需的 bin 文件。
- 完成此次实验，你可能要仔细阅读《Orange's》的第 3.4 节, 5.5 节, 7.1 到 7.3 节。
- 对于 boot.bin 和 loader.bin, 你可以直接使用《Orange's》的代码, 即本次作业可以直接在光盘中第 5 章的相关源代码上面修改。这些代码已经组织好了包括 boot.bin, loader.bin 和 kernel.bin 的结构。如果你不想用这个模式, 可以从头自己写代码, 只需在检查作业时跟助教说明一下。
- 如果你是在 Orange's 里的代码基础上修改的, 检查作业时需要说明自己改动的地方。

2 问题清单

在整个实验的过程中, 无论是编程还是查资料, 请各位同学注意思考以下问题, 助教检查时会从中随机抽取数个题目进行提问, 根据现场作答给出分数。请注意, 我们鼓励自己思考和动手实验, 如果能够提供自己的思考结果并辅助以相应的实验结果进行说明, 在分数评定上会酌情考虑。

1. 解释中断向量
2. 解释中断类型码
3. 解释中断向量表
4. 实模式下中断程序地址如何得到?
5. 保护模式下中断程序地址如何得到?
6. 中断向量的地址如何得到?
7. 实模式下如何根据中断向量的地址得到中断程序地址?
8. 解释中断描述符
9. 保护模式下中断描述符表如何得到?
10. 保护模式下中断门如何得到?

11. 保护模式下如何根据中断门得到中断处理程序地址?
12. 中断的分类, 举例不同类型的中断?
13. 中断与异常的区别?
14. 实模式和保护模式下的中断处理差别
15. 如何识别键盘组合键 (如 Shift+a) 是否还有其他解决方案?
16. IDT 是什么, 有什么作用?
17. IDT 中有几种描述符?
18. 异常的分类?
19. 用户态和内核态的特权级分别是多少?
20. 中断向量表中, 每个中断有几个字节? 里面的结构是什么?
21. 中断异常共同点 (至少两点), 不同点 (至少三点)

3 参考资料

1. 《Orange'S: 一个操作系统的实现》
2. [NASM doc](#)
3. [Introduction to NASM](#)