

2019 操作系统实验（三）

本次实验的重点在于掌握：操作系统的中断与异常、IO 操作机制、实模式和保护模式下中断的异同。

1 编写 OS 层次的 IO 程序

参考《Orange's》，在之前搭建的 nasm+bochs 平台上完成一个接受键盘输入，回显到屏幕上的程序。

1.1 基本功能

- 从从屏幕左上角开始，显示键盘输入的字符。可以输入并显示 a-z,A-Z 和 0-9 字符。
- 大小写切换包括 Shift 组合键以及大写锁定两种方式。大写锁定后再用 Shift 组合键将会输入小写字母
- 支持回车键换行。
- 支持用退格键删除输入内容。
- 支持空格键和 Tab 键（4 或 8 个空格，可以被统一的删除）。
- 不要求支持方向键移动光标。
- 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。
- 要求有光标显示，闪烁与否均可，但一定要跟随输入字符的位置变化。
- 按 Esc 键进入查找模式，在查找模式中不会清空屏幕。此时输入关键字，被输入的关键字以不同于之前所输入文字的另一种颜色显示，按回车后，所有匹配的文本（区分大小写）以此种颜色显示，并屏蔽除 Esc 之外任何输入。再按 Esc 键，之前输入的关键字被自动删除，所有文本恢复同一颜色，光标回到正确位置。参见示例。

1.2 示例

初始状态:

I have a nice friend.

A nice friend has a nice cat.

按下 Esc, 输入'nice' :

I have a nice friend.

A nice friend has a nice cat. nice

按下回车

I have a nice friend.

A nice friend has a nice cat. nice

再按下 Esc

I have a nice friend.

A nice friend has a nice cat.

1.3 附加功能

- 按下 control + z 组合键可以撤回上一个输入的字符（包含回车和 Tab 和删除）。

1.4 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，即在 shell 中进入代码文件所在目录，输入 make run 并回车可直接启动程序，不需要其他命令。

1.5 评分规则

- 实现基准要求 7 分
- 实现基准要求和附加要求 8 分

1.6 关于代码实现

- 可以使用《orange's 一个操作系统的实现》书附录光盘代码，在其基础上修改实现。
- 仔细阅读《orange's 一个操作系统的实现》第三章，第四章，第五章和第七章的内容。

1.7 关于 DDL

- 很可能会定于 12 月 1 号左右，希望大家尽早开始做

2 问题清单

在整个实验过程中，无论是编程还是查资料，请同学们注意思考以下问题，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

- 《Orange's 一个操作系统的实现》

如遇到实验相关问题，请在 Moodle 上发帖或向助教发邮件