

# 2020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 一个操作系统的实现》，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 功能要求

基本功能

1. 从从屏幕左上角开始，以白色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。
2. 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
3. 支持回车键换行。
4. 支持用退格键删除输入内容。
5. 支持空格键和 Tab 键（4 个空格，可以被统一的删除）
6. 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。
7. 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。
8. 不要求支持屏幕滚动翻页，但输入字符数不应有上限。
9. 不要求支持方向键移动光标。

查找功能

1. 按 Esc 键进入查找模式，在查找模式中不会清空屏幕。
2. 查找模式输入关键字，被输入的关键字以红色显示
3. 按回车后，所有匹配的文本 (区分大小写) 以红色显示，并屏蔽除 Esc 之外任何输入。

4. 再按 Esc 键，之前输入的关键字被自动删除，所有文本恢复白颜色, 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 附加题

按下 control + z 组合键可以撤回操作（包含回车和 Tab 和删除），直到初始状态。

## 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。

## 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三个题目进行提问，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)