

xv6 console 的改良——实验报告

周展平 周宸宇 吾尔拉 王述熠

一、技术实现详情及技术难点：

1. shell 解释器：

a. 功能：

- i. 变量：支持双精度浮点类型与字符串
- ii. 运算与操作：复制操作；括号、加减乘除
- iii. 显示所有已定义的变量和值
- iv. 支持 `echo` 或 `printf` 格式化打印 `double` 类型变量与字符串常量

- b. 技术实现：首先判断表达式是否合法，然后用两个栈对表达式进行解析。
内核中创建一个文件维护变量信息，每次对变量操作时读入文件内容，最后将更改写入文件。

- c. 难点分析：对于各种表达式格式正确性的判断，以及文件中存储变量的格式、读文件时解析变量格式。

2. 文字颜色：

a. 功能：

- i. 支持 8 种颜色
- ii. `xvecho -fore -back` 命令可以自定义显示的文字的前景色、背景色
- iii. `printf` 函数接受 4 个参数，自定义显示的文字的前景色、高亮、背景色、背景闪烁

- b. 技术实现：修改原来的 IO 读写函数，在 `vga` 的 IO 端口处的第二个字节传入自定义的颜色信息。

- c. 难点分析：需要自顶向下更改不同层次的方法，同时顾及到与原来版本的兼容性。

3. 关键词补全 & 高亮：

a. 功能:

i. 采用编辑距离最小的衡量标准对输入词进行补全

ii. 判断输入的单词是否为关键词，如果是则显示为黄色高亮

b. 技术实现：采用动态规划算法计算编辑距离，取编辑距离最小的关键词作为匹配项。维护一个当前输入的单词链表记录单词高亮情况，动态进行调整。

c. 难点分析：删除高亮单词时需要动态修改链表结构，同时取消高亮；紫色光标在高亮单词上移动需要动态调整颜色。

4. 操作别名:

a. 功能:

i. 动态添加 (`alias` 命令) 和删除 (`unalias` 命令) 已有的操作的别名

b. 技术实现：将别名记录在文件中，每次遇到可能的别名时在文件中查找。

5. 文本编辑:

a. 功能:

i. 打开指定文件名的文件，如果文件不存在则创建出来

ii. 将打开文件的内容读取出来，输出到屏幕上

iii. 支持类似于 `vi` 的基本操作：阅读模式、编辑模式、控制模式

iv. 保存更改到文件或者放弃更改直接关闭编辑器

b. 技术实现：在具体的实现上，存储单元使用的是段落，即一个换行符将一个段落与另一个段落分隔开，整个文件的呈现形式是一个段落链表，无论是读取文件，还是添加内容，都是用段落与真正的文件内容进行交换；模式的检查和变更是通过系统调用在内核态和用户态共享变量的方式完成的，故定义了很多常量用于标识模式状态，在编辑器中使用不同的按键则改变变量的值以达到相应的效果；通过缓冲区双索引的方式进行文本输入同步：编辑器通过系统调用向缓冲区请求一个字符，如果请求的下标不超过缓冲区的字符数，则请求字符成功，如果请求的下标与缓冲区字符数相等，则说明用户没有进一步输入，不再向段落中输入字符。

- c. 难点分析：在用户态和内核态之间维护共享变量，在编辑器中维护段链表。
6. 历史命令查询与执行：
- a. 功能：
 - i. 在 `shell` 中实现历史命令的功能，通过上下键获取历史命令，实现便捷的输入。
 - b. 技术实现：构建二维字符数组用于存储历史命令，每次执行一行命令时，在该数组中添加一条记录；输入命令的过程中，按上键可以清空当前输入，并从数组中获取上一条历史命令，下键获取下一条历史命令。

二、成员分工

周展平：shell 解释器、文字颜色、关键词补全&高亮

周宸宇：历史命令查询与执行

吾尔拉、周展平：操作别名

王述熠：文本编辑器

三、参考引用

Xv6 中、英文文档