

《操作系统原理》实验报告

姓名	张旭	学号	U201817106	专业班级	软件 1805	时间	2020.03.22
----	----	----	------------	------	---------	----	------------

一、实验目的

- 1) 理解操作系统生成的概念和过程;
- 2) 理解操作系统两类用户界面（操作界面，系统调用）概念;

二、实验内容

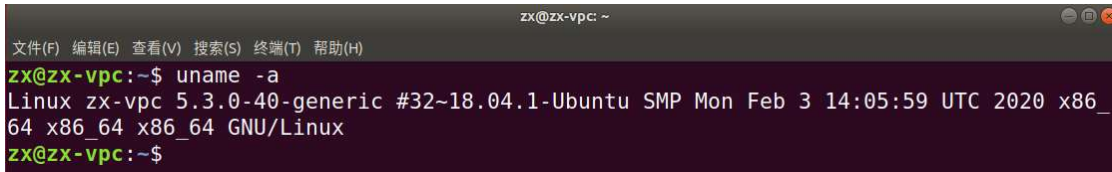
- 1) 在 Ubuntu 或其他Linux 平台环境下载剪和编译 Linux 内核，并启用新的内核。
- 2) 在 Ubuntu 或其他Linux 平台为 Linux 内核增加 1-3 个新的系统调用，并启用新的内核，编写一个应用程序测试新增加的系统调用是否能正确工作。
- 3) 在 Windows 环境下，编写一个批处理程序（算命大师.bat），程序运行后，输入：出生年月日（例如 2000-07-31）。系统输出相应的属相和星座，例如：你属兔， 狮子座。要求：输入进行合法性检查，能循环接收用户的输入，直到输入 q 或 Q 就退出。

三、实验过程

（一）实验步骤

- 1) 编译安装新内核

1. 首先查看当前内核版本，以便下载对应的内核源码

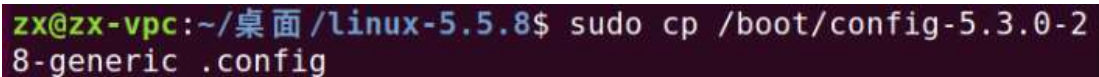


```
zx@zx-vpc:~$ uname -a
Linux zx-vpc 5.3.0-40-generic #32~18.04.1-Ubuntu SMP Mon Feb 3 14:05:59 UTC 2020 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
zx@zx-vpc:~$
```

2. 去官网下载源代码，并放到/usr/src/目录下解压
3. 安装一些编译过程中需要的工具和依赖

```
sudo apt-get install gcc make libncurses5-dev openssl libssl-dev
sudo apt-get install build-essential
sudo apt-get install pkg-config
sudo apt-get install libc6-dev
sudo apt-get install bison
sudo apt-get install flex
sudo apt-get install libelf-dev
```

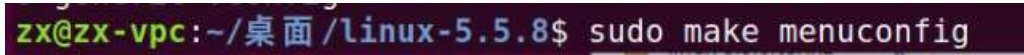
4. 配置文件：目的是使用在 boot 目录下的原配置文件



```
zx@zx-vpc:~/桌面/linux-5.5.8$ sudo cp /boot/config-5.3.0-28-generic .config
```

5. 编译内核：

sudo make mrproper sudo make clean 清理文件



```
zx@zx-vpc:~/桌面/linux-5.5.8$ sudo make menuconfig
```



直接保存退出

sudo make -j 开始编译

6. 安装：

安装模块

```
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx-vpc:/usr/src/linux-5.5.8$ sudo make modules_install
[sudo] zx 的密码:
INSTALL arch/x86/crypto/aegis128-aesni.ko
```

安装内核

```
zx@zx-vpc:/usr/src/linux-5.5.8$ sudo make install
sh ./arch/x86/boot/install.sh 5.5.8 arch/x86/boot/bzImage \
    System.map "/boot"
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/apt-auto-removal 5.5.8 /bo
```

7. 重启选用新内核，查看内核版本

```
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx-vpc:~$ uname -a
Linux zx-vpc 5.5.8 #1 SMP Fri Mar 6 21:13:19 CST 2020 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

2) 增加系统调用

1. 下载源码，在/usr/src/目录下解压，我下载的是 5.3.1
2. 增加系统调用号：进入解压后的文件夹，使用命令

```
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx:/usr/src/linux-5.3.1$ sudo gedit arch/x86/entry/syscalls/syscall_64.tbl
[sudo] zx 的密码:
333      common   io_pgetevents          __x64_sys_io_pgetevents
334      common   rseq                   __x64_sys_rseq
335      common   mypow3                 __x64_sys_mypow3
```

增加的 335

号调用，用来计算立方值

3. 头文件包含：使用命令

```
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx:/usr/src/linux-5.3.1$ sudo gedit ./include/linux/syscalls.h
[sudo] zx 的密码:
```

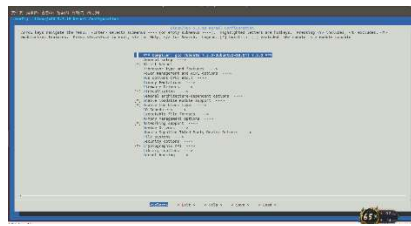
```
/* kernel/sys.c */
asmlinkage long sys_mypow3(int x);
```

4. 增加函数的实现：使用命令

```
zx@zx:/usr/src/linux-5.3.1$ sudo gedit ./kernel/sys.c
```

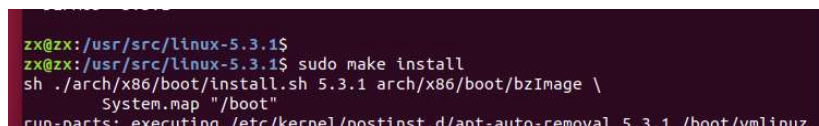
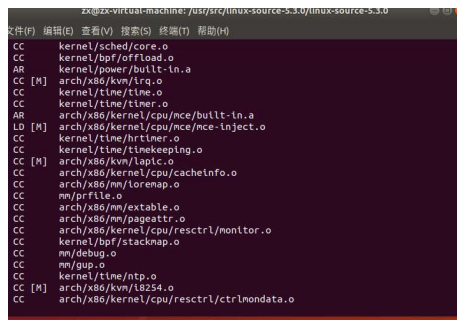
```
SYSCALL_DEFINE1(mypow3, int, x){
    int ans = x * x * x;
    printk("The result is %d\n", ans);
    return ans;
}
```

5. 与1)中一样清理文件后 `sudo make menuconfig`



保存退出

6. 编译安装: `sudo make -j`



7. 重启测试系统调用

```
#include <stdio.h>
#include <sys/ptrace.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include <sys/user.h>
#include <sys/reg.h>
#include <sys/syscall.h>
#include <unistd.h>
#include <linux/kernel.h>

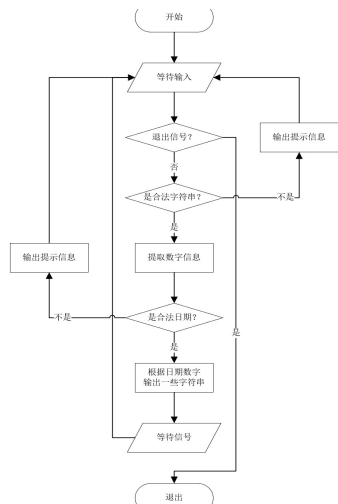
int main () {
    syscall(335,4);
    return 0;
}
```

测试代码, 运行, 输出



系统调用添加成功, 能够正常运行

3) 算命大师



1. 输入
2. 判断输入
3. 处理输入，对应输出

1. 定义一些常量数组，用来表示

```

1 @echo off
2 setlocal EnableDelayedExpansion
3 set chZodiac[0]=0
4 set chZodiac[1]=鼠
5 set chZodiac[2]=牛
6 set chZodiac[3]=虎
7 set chZodiac[4]=兔
8 set chZodiac[5]=龙
9 set chZodiac[6]=蛇
10 set chZodiac[7]=马
11 set chZodiac[8]=羊
12 set chZodiac[9]=猴
13 set chZodiac[10]=鸡
14 set chZodiac[11]=狗
15 set chZodiac[12]=猪
16 set /A Month[0]=0, Month[1]=31, Month[2]=28, Month[3]=31, M
17 set /A Month[7]=31, Month[8]=31, Month[9]=30, Month[10]=31,
18
19
20 set begin[0]=0
21 set begin[1]=0120
22 set begin[2]=0219
23 set begin[3]=0321
24 set begin[4]=0420

```

2. 输入年月日后进行判断。

需要判断闰年，每个月的天数等

```

if %year% gtr %curYear% goto error
set /A lim=%curYear%-120
if %year% lss %lim% goto error

if %month% gtr 12 goto error
if %month% lss 1 goto error

if %day% gtr 31 goto error
if %day% lss 1 goto error
if %month% neq 2 if %day% gtr !Month[%

```

```

2 if %leapFlag1% equ 0 set /A flag=1
3 if %leapFlag2% equ 0 (
4     if %leapFlag3% neq 0 (
5         set /A flag=1
6     )
7 )
8 if %flag% equ 1 (
9     if %month% equ 2 (
10         if %day% gtr 29 (
11             goto error
12         )
13 ) else (
14     if %month% equ 2 (
15         if %day% gtr 28 (
16             goto error
17         )
18 )
19 )
20 set /A mod=((%year%+8) %% 12) + 1
21 echo 你的属相是: %chZodiac[%mod%]!
22 for /L %i in (1,1,12) do {

```

3. 输出对应的内容

计算生肖 $\text{mod} = ((\text{year} \% 8) \% 12) + 1$ ，使用 for 循环遍历计算星座

```

3 for /L %%i in (1,1,12) do (
4     set s=%strMonth%%strDay%
5     if !s! gtr %begin[12]% (
6         echo 你的星座是摩羯座
7         goto input
8     )
9     if !s! lss %begin[1]% (
10        echo 你的星座是摩羯座
11        goto input
12    )
13    if !s! geq !begin[%%i]! if !s! lss !end[%%i]! (
14        echo 你的星座是: !Cons[%%i]!
15        goto input
16    )
17 )

```

(二) 解决错误和优化

1) 第一个实验中的错误

1. sudo make menuconfig 出错。 《操作过程错误》 终端窗口太小，放大窗口解决
2. 编译过程中虚拟机卡死。《环境配置错误》 分配更多的内存，硬盘和核

2) 第二个实验 《操作过程错误》

1. 添加头文件等后编译过程出错 重新检查了一下添加的代码，发现错误，更正后编译成功

3) 第三个实验

1. 使用 for 循环遍历数组错误 《特殊的语法错误》

添加 setlocal EnableDelayedExpansion 后解决错误

四、实验结果

1) 结束后查看内核版本

```

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx-vpc:~$ uname -a
Linux zx-vpc 5.5.8 #1 SMP Fri Mar 6 21:13:19 CST 2020 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

```

新版本为 5.5.8 原版本为 5.3.0，更换成功

2. 编写测试代码，测试新的系统调用

```
#include <stdio.h>
#include <sys/ptrace.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include <sys/user.h>
#include <sys/reg.h>
#include <sys/syscall.h>
#include <unistd.h>
#include <linux/kernel.h>

int main () {
    syscall(335, 4);
    return 0;
}
```

```
zx@zx: ~
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
zx@zx:~$ sudo dmesg
[sudo] zx 的密码:
[4421.730227] The result is 64
```

测试结果正确

3. 测试代码

```
C:\Users\ASUS\Desktop>te.bat
please input your birthday(eg:2000-07-31)
(input q or Q exit):2000-02-01
你的属相是: 龙
你的星座是: 水瓶座
please input your birthday(eg:2000-07-31)
(input q or Q exit):1999-07-01
你的属相是: 兔
你的星座是: 巨蟹座
please input your birthday(eg:2000-07-31)
(input q or Q exit):2025-02-23
your input is invilid. please enter again
please input your birthday(eg:2000-07-31)
(input q or Q exit):2019-02-29
your input is invilid. please enter again
please input your birthday(eg:2000-07-31)
(input q or Q exit):_
```

结果正确，闰年，输入判断均正确

五、体会

通过实验 1, 2 更加深刻的理解了系统内核的作用，系统调用的过程，系统调用的本质。通过实验 3 学会了批处理编程，同时又了解了更多的 windows 系统的操作命令，认识到了批处理的简洁、强大。