

**实验报告**

**实 验（七）**

题 目 TinyShell

微壳

专 业 计算机

学　　 号 1180300303

班　　 级 1836101

学 生 宿梓航

指 导 教 师 刘宏伟

实 验 地 点 G712

实 验 日 期 12.5.2019

**计算机科学与技术学院**

**目 录**

[第1章 实验基本信息 - 5 -](#_Toc504233420)

[1.1 实验目的 - 5 -](#_Toc504233421)

[1.2 实验环境与工具 - 5 -](#_Toc504233422)

[1.2.1 硬件环境 - 5 -](#_Toc504233423)

[1.2.2 软件环境 - 5 -](#_Toc504233424)

[1.2.3 开发工具 - 5 -](#_Toc504233425)

[1.3 实验预习 - 5 -](#_Toc504233426)

[第2章 实验预习 - 7 -](#_Toc504233427)

[2.1 进程的概念、创建和回收方法（5分） - 7 -](#_Toc504233428)

[2.2信号的机制、种类（5分） - 7 -](#_Toc504233429)

[2.3 信号的发送方法、阻塞方法、处理程序的设置方法（5分） - 7 -](#_Toc504233430)

[2.4 什么是shell，功能和处理流程（5分） - 7 -](#_Toc504233431)

[第3章 TinyShell的设计与实现 - 8 -](#_Toc504233432)

[3.1.1 void eval(char \*cmdline)函数（10分） - 8 -](#_Toc504233433)

[3. 1.2 int builtin\_cmd(char \*\*argv)函数（5分） - 8 -](#_Toc504233434)

[3. 1.3 void do\_bgfg(char \*\*argv) 函数（5分） - 8 -](#_Toc504233435)

[3. 1.4 void waitfg(pid\_t pid) 函数（5分） - 8 -](#_Toc504233436)

[3. 1.5 void sigchld\_handler(int sig) 函数（10分） - 9 -](#_Toc504233437)

[第4章 TinyShell测试 - 11 -](#_Toc504233438)

[4.1 测试方法 - 11 -](#_Toc504233439)

[4.2 测试结果评价 - 11 -](#_Toc504233440)

[4.3 自测试结果 - 11 -](#_Toc504233441)

[4.3.1测试用例trace01.txt的输出截图（1分） - 11 -](#_Toc504233442)

[4.3.2测试用例trace02.txt的输出截图（1分） - 11 -](#_Toc504233443)

[4.3.3测试用例trace03.txt的输出截图（1分） - 12 -](#_Toc504233444)

[4.3.4测试用例trace04.txt的输出截图（1分） - 12 -](#_Toc504233445)

[4.3.5测试用例trace05.txt的输出截图（1分） - 12 -](#_Toc504233446)

[4.3.6测试用例trace06.txt的输出截图（1分） - 13 -](#_Toc504233447)

[4.3.7测试用例trace07.txt的输出截图（1分） - 13 -](#_Toc504233448)

[4.3.8测试用例trace08.txt的输出截图（1分） - 13 -](#_Toc504233449)

[4.3.9测试用例trace09.txt的输出截图（1分） - 14 -](#_Toc504233450)

[4.3.10测试用例trace10.txt的输出截图（1分） - 14 -](#_Toc504233451)

[4.3.11测试用例trace11.txt的输出截图（1分） - 14 -](#_Toc504233452)

[4.3.12测试用例trace12.txt的输出截图（1分） - 15 -](#_Toc504233453)

[4.3.13测试用例trace13.txt的输出截图（1分） - 15 -](#_Toc504233454)

[4.3.14测试用例trace14.txt的输出截图（1分） - 15 -](#_Toc504233455)

[4.3.15测试用例trace15.txt的输出截图（1分） - 16 -](#_Toc504233456)

[4.4 自测试评分 - 16 -](#_Toc504233457)

[第5章 总结 - 17 -](#_Toc504233458)

[5.1 请总结本次实验的收获 - 17 -](#_Toc504233459)

[5.2 请给出对本次实验内容的建议 - 17 -](#_Toc504233460)

[参考文献 - 19 -](#_Toc504233461)

# 第1章 实验基本信息

## 1.1 实验目的

## 理解现代计算机系统进程与并发的基本知识

## 掌握linux 异常控制流和信号机制的基本原理和相关系统函数

## 掌握shell的基本原理和实现方法

## 深入理解Linux信号响应可能导致的并发冲突及解决方法

## 培养Linux下的软件系统开发与测试能力

## 1.2 实验环境与工具

### 1.2.1 硬件环境

Intel Core i7-8750H, 2.2GHz

16G RAM

Samsung SSD 970 PRO 1TB

### 1.2.2 软件环境

Windows 10 1903 x64

Ubuntu 19.04

Vmware Workstation 15.1

### 1.2.3 开发工具

Visual Studio 2019

GCC 8.3.0，8.1.0

GNU nano 3.2

## 1.3 实验预习

填写

# 第2章 实验预习

**总分20分**

## 2.1 进程的概念、创建和回收方法（5分）

概念：

一个执行中的程序实例。

创建：

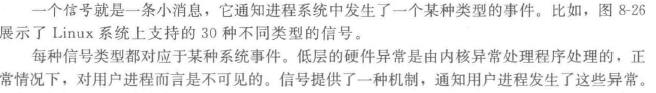
父进程通过fork()来创建一个子进程。

回收：

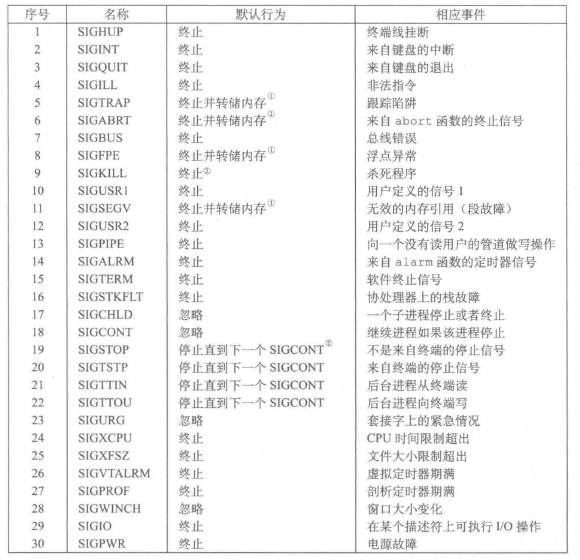
当一个子进程终止，将进入僵死状态，直至被父进程回收。如果父进程先于子进程退出，则子进程成为孤儿进程，此时将自动被PID为1的进程（即init，systemd等）接管。

## 2.2信号的机制、种类（5分）

信号的机制：



信号的种类：



## 2.3 信号的发送方法、阻塞方法、处理程序的设置方法（5分）

发送：

1. 用 /bin/kill 程序发送信号

/bin/kill程序可以向另外的进程或进程组发送任意的信号

2. 从键盘发送信号输入 ctrl-c (ctrl-z) 会导致内核发送一个 SIGINT (SIGTSTP)信号到前台进程组中的每个作业 SIGINT 默认情况是终止前台作业 SIGTSTP默认情况是停止（挂起）前台作业。

3. kill()函数

4.alarm()函数

阻塞信号：

隐式阻塞 ：

内核默认阻塞与当前正在处理信号类型相同的待处理信号 如： 一个SIGINT 信号处理程序不能被另一个 SIGINT信号中断 （此时另一个SIGINT信号被阻塞）

显示阻塞和解除阻塞机制 ：

sigprocmask 函数及其辅助函数可以明确地阻塞/解除阻塞

辅助函数：Sigemptyset， sigfillset，sigaddset，sigdelset， signum

设置信号处理程序：

使用 signal函数修改和信号signum相关联的默认行为:

handler\_t \*signal(int signum, handler\_t \*handler)

## 2.4 什么是shell，功能和处理流程（5分）

什么是shell：

操作系统外壳提供用户与内核的交互接口。它接收用户输入的命令并把它送入内核去执行

Shell的功能：

Shell是一个命令解释器，它解释由用户输入的命令并且把它们送到内核。，Shell也有自己的编程语言用于对命令的编辑，它允许用户编写由shell命令组成的程序。

Shell的处理流程

1. shell首先检查命令是否是内部命令，
2. 若不是再检查是否是一个应用程序。然后shell在Path里寻找程序。
3. 如果键入的命令不是一个内部命令并且在路径里没有找到这个可执行文件，将会显示一条错误信息。
4. 如果能够成功找到命令，该内部命令或应用程序将被分解为系统调用并传给Linux内核。

# 第3章 TinyShell的设计与实现

**总分45分**

**3.1 设计**

## 3.1.1 void eval(char \*cmdline)函数（10分）

函数功能：

 Eval函数评估用户刚刚输入的命令行。如果用户请求内置命令(quit,jobs,bg,fg)，那么立即执行它们；否则，产生一个子进程并使用子进程执行任务。如果作业以前台方式运行，则等待其终止，然后返回。

参 数：char \*cmdline表示输入的命令行。

处理流程：

1. 使用parseline函数使用解析命令行，并判断前台还是后台运行；
2. 判断是否为内置命令，如果是那么立即执行它们
3. 设置信号阻塞集(并检查潜在的unix错误)，阻塞SIGCHLD,SIGINT,SIGTSTP
4. fork产生子进程
5. 对于子进程，首先解禁阻塞的SIGCHLD,SIGINT,SIGTSTP信号，然后将子进程加入到新的进程组中，最后执行指定的任务(如果没找到命令则提示错误)
6. 对于主进程，首先以指定的方式(前台或者后台)将新任务加入到任务队列，然后解禁阻塞的SIGCHLD,SIGINT,SIGTSTP信号。然后根据任务类型(前台/后台)打印出任务信息，或者是等待。

要点分析：

1. 子进程必须被加入到新的进程组中，防止子进程响应本只该由主进程相应的Ctrl+Z(信号)
2. 主进程要在addjob之后再释放阻塞信号。防止SIGCHLD,SIGINT,SIGTSTP信号过早到来。

## 3. 1.2 int builtin\_cmd(char \*\*argv)函数（5分）

函数功能：

判断命令是否为内置指令。如果是，那么立即执行它。

参 数：

char \*\*argv是输入的参数。

处理流程：

根据输入的指令，执行任务:

1. quit指令：直接退出
2. jobs指令：阻塞所有信号，调用listjobs函数，释放阻塞信号，然后返回true
3. bg或者fg指令：调用Do\_bgfg，然后返回true
4. 其它：不是内置指令，返回false

要点分析：

1. 除了quit指令使得程序直接退出外，函数都需要正确的返回值。
2. 执行jobs命令时需要阻塞信号

## 3. 1.3 void do\_bgfg(char \*\*argv) 函数（5分）

函数功能：

执行内置的bg和fg指令

参 数：

char \*\*argv是输入的参数。

处理流程：

1. 首先判断指令需要的参数是否存在，如果不存在则提示错误后返回。
2. 根据pid/jid获取对应任务的指针。
3. 按照要求执行bg或者fg指令。Bg指令将对应进程转入后台，然后更新任务状态并打印信息。
4. Fg指令将对应任务转入前台，然后更新任务状态并在前台等待之。

要点分析：

1. Kill()发送信号到整个进程组，而不是某个进程；SIGCONT则表示继续停止的进程。
2. 对pid和jid两种方式查找进程的支持
3. 使用isdigit判断是否为数字，atoi转换字符串为整数。

## 3. 1.4 void waitfg(pid\_t pid) 函数（5分）

函数功能：

阻塞（等待）直到PID=pid的进程不再是前台进程。

参 数：

pid\_t pid表示要等待的进程的pid

处理流程：

1. 根据pid获取对应的任务
2. 当任务的状态为FG时，始终busy loop：sleep
3. 当任务状态不再为FG时，离开循环，显示提示。

要点分析：

Waitfg只负责等待，而不负责信号处理。这样程序逻辑清晰、简单

## 3. 1.5 void sigchld\_handler(int sig) 函数（10分）

函数功能：

处理信号SIGCHLD，回收子进程。

参 数：

int sig表示收到的信号。

处理流程：

1. 保存errno，生成full\_mask
2. while ((pid = waitpid(-1, &status, WNOHANG | WUNTRACED)) > 0)

回收子进程；其中WNOHANG | WUNTRACED表示立即返回，如果等待集合中没有进程被中止或停止返回0，否则返回子进程的pid

1. 进入循环后阻塞信号，然后getjobpid获取子进程的任务信息
2. 如果子进程只是被挂起，则更改状态并提示
3. 如果子进程被终止，则进行提示（是否包含错误码等）
4. 离开循环前，释放阻塞信号；离开函数前，恢复errno

要点分析：

1. 注意errno的保存恢复
2. 注意信号的阻塞与释放

**3.2 程序实现（tsh.c的全部内容）（10分）**

**重点检查代码风格：**

1. **用较好的代码注释说明——5分**
2. **检查每个系统调用的返回值——5分**

# 第4章 TinyShell测试

**总分15分**

## 4.1 测试方法

针对tsh和参考shell程序tshref，完成测试项目4.1-4.15的对比测试，并将测试结果截图或者通过重定向保存到文本文件(例如：./sdriver.pl -t trace01.txt -s ./tsh -a "-p" > tshresult01.txt)。

## 4.2 测试结果评价

tsh与tshref的输出在一下两个方面可以不同：

（1）PID

（2）测试文件trace11.txt, trace12.txt和trace13.txt中的/bin/ps命令，每次运行的输出都会不同，但每个mysplit进程的运行状态应该相同。

除了上述两方面允许的差异，tsh与tshref的输出相同则判为正确，如不同则给出原因分析。

## 4.3 自测试结果

### 4.3.1测试用例trace01.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace01.txt - Properly terminate on EOF.  # | | #  # trace01.txt - Properly terminate on EOF.  # |
| 测试结论 | 相同/不同，原因分析如下： | |

### 4.3.2测试用例trace02.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace02.txt - Process builtin quit command.  # | | #  # trace02.txt - Process builtin quit command.  # |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.3测试用例trace03.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace03.txt - Run a foreground job.  #  tsh> quit | | #  # trace03.txt - Run a foreground job.  #  tsh> quit |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.4测试用例trace04.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace04.txt - Run a background job.  #  tsh> ./myspin 1 &  [1] (9931) ./myspin 1 & | | #  # trace04.txt - Run a background job.  #  tsh> ./myspin 1 &  [1] (9935) ./myspin 1 & |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.5测试用例trace05.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace05.txt - Process jobs builtin command.  #  tsh> ./myspin 2 &  [1] (9939) ./myspin 2 &  tsh> ./myspin 3 &  [2] (9941) ./myspin 3 &  tsh> jobs  [1] (9939) Running ./myspin 2 &  [2] (9941) Running ./myspin 3 & | | #  # trace05.txt - Process jobs builtin command.  #  tsh> ./myspin 2 &  [1] (9946) ./myspin 2 &  tsh> ./myspin 3 &  [2] (9948) ./myspin 3 &  tsh> jobs  [1] (9946) Running ./myspin 2 &  [2] (9948) Running ./myspin 3 & |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.6测试用例trace06.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace06.txt - Forward SIGINT to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4  Job [1] (9953) terminated by signal 2 | | #  # trace06.txt - Forward SIGINT to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4  Job [1] (9957) terminated by signal 2 |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.7测试用例trace07.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace07.txt - Forward SIGINT only to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9961) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (9963) terminated by signal 2  tsh> jobs  [1] (9961) Running ./myspin 4 & | | #  # trace07.txt - Forward SIGINT only to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9968) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (9970) terminated by signal 2  tsh> jobs  [1] (9968) Running ./myspin 4 & |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.8测试用例trace08.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace08.txt - Forward SIGTSTP only to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9976) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (9978) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (9976) Running ./myspin 4 &  [2] (9978) Stopped ./myspin 5 | | #  # trace08.txt - Forward SIGTSTP only to foreground job.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9983) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (9985) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (9983) Running ./myspin 4 &  [2] (9985) Stopped ./myspin 5 |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.9测试用例trace09.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace09.txt - Process bg builtin command  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9990) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (9992) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (9990) Running ./myspin 4 &  [2] (9992) Stopped ./myspin 5  tsh> bg %2  [2] (9992) ./myspin 5  tsh> jobs  [1] (9990) Running ./myspin 4 &  [2] (9992) Running ./myspin 5 | | #  # trace09.txt - Process bg builtin command  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (9999) ./myspin 4 &  tsh> ./myspin 5  Job [2] (10001) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (9999) Running ./myspin 4 &  [2] (10001) Stopped ./myspin 5  tsh> bg %2  [2] (10001) ./myspin 5  tsh> jobs  [1] (9999) Running ./myspin 4 &  [2] (10001) Running ./myspin 5 |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.10测试用例trace10.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace10.txt - Process fg builtin command.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (10008) ./myspin 4 &  tsh> fg %1  Job [1] (10008) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10008) Stopped ./myspin 4 &  tsh> fg %1  tsh> jobs | | #  # trace10.txt - Process fg builtin command.  #  tsh> ./myspin 4 &  [1] (10016) ./myspin 4 &  tsh> fg %1  Job [1] (10016) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10016) Stopped ./myspin 4 &  tsh> fg %1  tsh> jobs |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.11测试用例trace11.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace11.txt - Forward SIGINT to every process in foreground process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10024) terminated by signal 2  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10021 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace11.txt -s ./tsh -a -p  10022 pts/0 S+ 0:00 ./tsh -p  10027 pts/0 R 0:00 /bin/ps a | | #  # trace11.txt - Forward SIGINT to every process in foreground process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10031) terminated by signal 2  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10028 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace11.txt -s ./tshref -a -p  10029 pts/0 S+ 0:00 ./tshref -p  10034 pts/0 R 0:00 /bin/ps a |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.12测试用例trace12.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace12.txt - Forward SIGTSTP to every process in foreground process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10038) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10038) Stopped ./mysplit 4  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10035 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace12.txt -s ./tsh -a -p  10036 pts/0 S+ 0:00 ./tsh -p  10038 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10039 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10042 pts/0 R 0:00 /bin/ps a | | #  # trace12.txt - Forward SIGTSTP to every process in foreground process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10046) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10046) Stopped ./mysplit 4  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10043 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace12.txt -s ./tshref -a -p  10044 pts/0 S+ 0:00 ./tshref -p  10046 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10047 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10050 pts/0 R 0:00 /bin/ps a |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.13测试用例trace13.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace13.txt - Restart every stopped process in process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10054) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10054) Stopped ./mysplit 4  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10051 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace13.txt -s ./tsh -a -p  10052 pts/0 S+ 0:00 ./tsh -p  10054 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10055 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10058 pts/0 R 0:00 /bin/ps a  tsh> fg %1  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10051 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace13.txt -s ./tsh -a -p  10052 pts/0 S+ 0:00 ./tsh -p  10061 pts/0 R 0:00 /bin/ps a | | #  # trace13.txt - Restart every stopped process in process group  #  tsh> ./mysplit 4  Job [1] (10065) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10065) Stopped ./mysplit 4  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10062 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace13.txt -s ./tshref -a -p  10063 pts/0 S+ 0:00 ./tshref -p  10065 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10066 pts/0 T 0:00 ./mysplit 4  10069 pts/0 R 0:00 /bin/ps a  tsh> fg %1  tsh> /bin/ps a  PID TTY STAT TIME COMMAND  1380 tty2 Ssl+ 0:00 /usr/lib/gdm3/gdm-x-session --run-script env GNOME\_SHELL\_SESSION\_MODE=ubuntu /usr/bin/gnome-session --session=ubuntu  1382 tty2 Sl+ 0:34 /usr/lib/xorg/Xorg vt2 -displayfd 3 -auth /run/user/1000/gdm/Xauthority -background none -noreset -keeptty -verbose 3  1400 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-session/gnome-session-binary --session=ubuntu  1488 tty2 Z+ 0:00 [xbrlapi] <defunct>  1556 tty2 Sl+ 0:42 /usr/bin/gnome-shell  1574 tty2 Sl 0:02 ibus-daemon --xim --panel disable  1578 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-dconf  1579 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-extension-gtk3  1581 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-x11 --kill-daemon  1691 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-smartcard  1694 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-keyboard  1697 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-power  1701 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-a11y-settings  1705 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sound  1707 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-media-keys  1708 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-print-notifications  1711 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-clipboard  1716 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-wacom  1721 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-mouse  1723 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-rfkill  1726 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-color  1729 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-xsettings  1736 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-screensaver-proxy  1739 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-datetime  1741 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-sharing  1748 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-housekeeping  1785 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-settings-daemon/gsd-printer  1797 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-apps  1800 tty2 Sl+ 0:00 /usr/libexec/evolution-data-server/evolution-alarm-notify  1817 tty2 Sl+ 0:00 /usr/lib/gnome-disk-utility/gsd-disk-utility-notify  1819 tty2 SNl+ 0:00 /usr/lib/tracker/tracker-miner-fs  1836 tty2 Sl+ 0:08 /usr/lib/vmware-tools/sbin64/vmtoolsd -n vmusr --blockFd 3  1959 tty2 Sl 0:01 /usr/lib/ibus/ibus-engine-simple  2018 tty2 Sl 0:00 /usr/lib/ibus/ibus-engine-libpinyin --ibus  2037 tty2 SLl+ 0:03 /usr/bin/gnome-software --gapplication-service  2039 tty2 Sl+ 0:00 update-notifier  2827 pts/0 Ss 0:00 zsh  2907 pts/0 S 0:00 zsh  3381 pts/1 Ss+ 0:00 zsh  10062 pts/0 S+ 0:00 /usr/bin/perl ./sdriver.pl -t trace13.txt -s ./tshref -a -p  10063 pts/0 S+ 0:00 ./tshref -p  10072 pts/0 R 0:00 /bin/ps a |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.14测试用例trace14.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace14.txt - Simple error handling  #  tsh> ./bogus  ./bogus: Command not found  tsh> ./myspin 4 &  [1] (10078) ./myspin 4 &  tsh> fg  fg command requires PID or %jobid argument  tsh> bg  bg command requires PID or %jobid argument  tsh> fg a  fg: argument must be a PID or %jobid  tsh> bg a  bg: argument must be a PID or %jobid  tsh> fg 9999999  (9999999): No such process  tsh> bg 9999999  (9999999): No such process  tsh> fg %2  %2: No such job  tsh> fg %1  Job [1] (10078) stopped by signal 20  tsh> bg %2  %2: No such job  tsh> bg %1  [1] (10078) ./myspin 4 &  tsh> jobs  [1] (10078) Running ./myspin 4 & | | #  # trace14.txt - Simple error handling  #  tsh> ./bogus  ./bogus: Command not found  tsh> ./myspin 4 &  [1] (10095) ./myspin 4 &  tsh> fg  fg command requires PID or %jobid argument  tsh> bg  bg command requires PID or %jobid argument  tsh> fg a  fg: argument must be a PID or %jobid  tsh> bg a  bg: argument must be a PID or %jobid  tsh> fg 9999999  (9999999): No such process  tsh> bg 9999999  (9999999): No such process  tsh> fg %2  %2: No such job  tsh> fg %1  Job [1] (10095) stopped by signal 20  tsh> bg %2  %2: No such job  tsh> bg %1  [1] (10095) ./myspin 4 &  tsh> jobs  [1] (10095) Running ./myspin 4 & |
| 测试结论 | 相同 | |

### 4.3.15测试用例trace15.txt的输出截图（1分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tsh测试结果 | | tshref测试结果 |
| #  # trace15.txt - Putting it all together  #  tsh> ./bogus  ./bogus: Command not found  tsh> ./myspin 10  Job [1] (10112) terminated by signal 2  tsh> ./myspin 3 &  [1] (10114) ./myspin 3 &  tsh> ./myspin 4 &  [2] (10116) ./myspin 4 &  tsh> jobs  [1] (10114) Running ./myspin 3 &  [2] (10116) Running ./myspin 4 &  tsh> fg %1  Job [1] (10114) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10114) Stopped ./myspin 3 &  [2] (10116) Running ./myspin 4 &  tsh> bg %3  %3: No such job  tsh> bg %1  [1] (10114) ./myspin 3 &  tsh> jobs  [1] (10114) Running ./myspin 3 &  [2] (10116) Running ./myspin 4 &  tsh> fg %1  tsh> quit | | #  # trace15.txt - Putting it all together  #  tsh> ./bogus  ./bogus: Command not found  tsh> ./myspin 10  Job [1] (10130) terminated by signal 2  tsh> ./myspin 3 &  [1] (10132) ./myspin 3 &  tsh> ./myspin 4 &  [2] (10134) ./myspin 4 &  tsh> jobs  [1] (10132) Running ./myspin 3 &  [2] (10134) Running ./myspin 4 &  tsh> fg %1  Job [1] (10132) stopped by signal 20  tsh> jobs  [1] (10132) Stopped ./myspin 3 &  [2] (10134) Running ./myspin 4 &  tsh> bg %3  %3: No such job  tsh> bg %1  [1] (10132) ./myspin 3 &  tsh> jobs  [1] (10132) Running ./myspin 3 &  [2] (10134) Running ./myspin 4 &  tsh> fg %1  tsh> quit |
| 测试结论 | 相同 | |

## 4.4 自测试评分

根据节4.3的自测试结果，程序的测试评分为： 15 。

# 第5章 总结

## 5.1 请总结本次实验的收获

## 5.2 请给出对本次实验内容的建议

建议将测试表格竖排放置不然截图粘不下，文字内容也是刚好能放下，或者以后直接交测试文件得了。。。

注：本章为酌情加分项。

# 参考文献

**为完成本次实验你翻阅的书籍与网站等**

[1] 林来兴. 空间控制技术[M]. 北京：中国宇航出版社，1992：25-42.

[2] 辛希孟. 信息技术与信息服务国际研讨会论文集：A集[C]. 北京：中国科学出版社，1999.

[3] 赵耀东. 新时代的工业工程师[M/OL]. 台北：天下文化出版社，1998 [1998-09-26]. http://www.ie.nthu.edu.tw/info/ie.newie.htm（Big5）.

[4] 谌颖. 空间交会控制理论与方法研究[D]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学，1992：8-13.

[5] KANAMORI H. Shaking Without Quaking[J]. Science，1998，279（5359）：2063-2064.

[6] CHRISTINE M. Plant Physiology: Plant Biology in the Genome Era[J/OL]. Science，1998，281：331-332[1998-09-23]. http://www.sciencemag.org/cgi/ collection/anatmorp.