实验三

实验目的

- 通过对 Linux 进程控制的相关系统调用的编程应用，进一步加深对进程概念的理解，明确进程和程序的联系与区别，理解进程并发执行的具体含义。
- 通过对 Linux 管道通信机制、消息队列通信机制、共享内存通信机制的应用，加深对不同类型的进程通信方式的理解。
- 通过对 Linux 的 Posix 信号量及 IPC 信号量的应用，加深对信号量同步机制的理解。

实验内容

- 模拟shell ： 基本功能+find、grep命令，并给结果显示
- 管道通信：基本功能+有名管道通信(独立进程)
- 共享内存：基本功能+双向通信

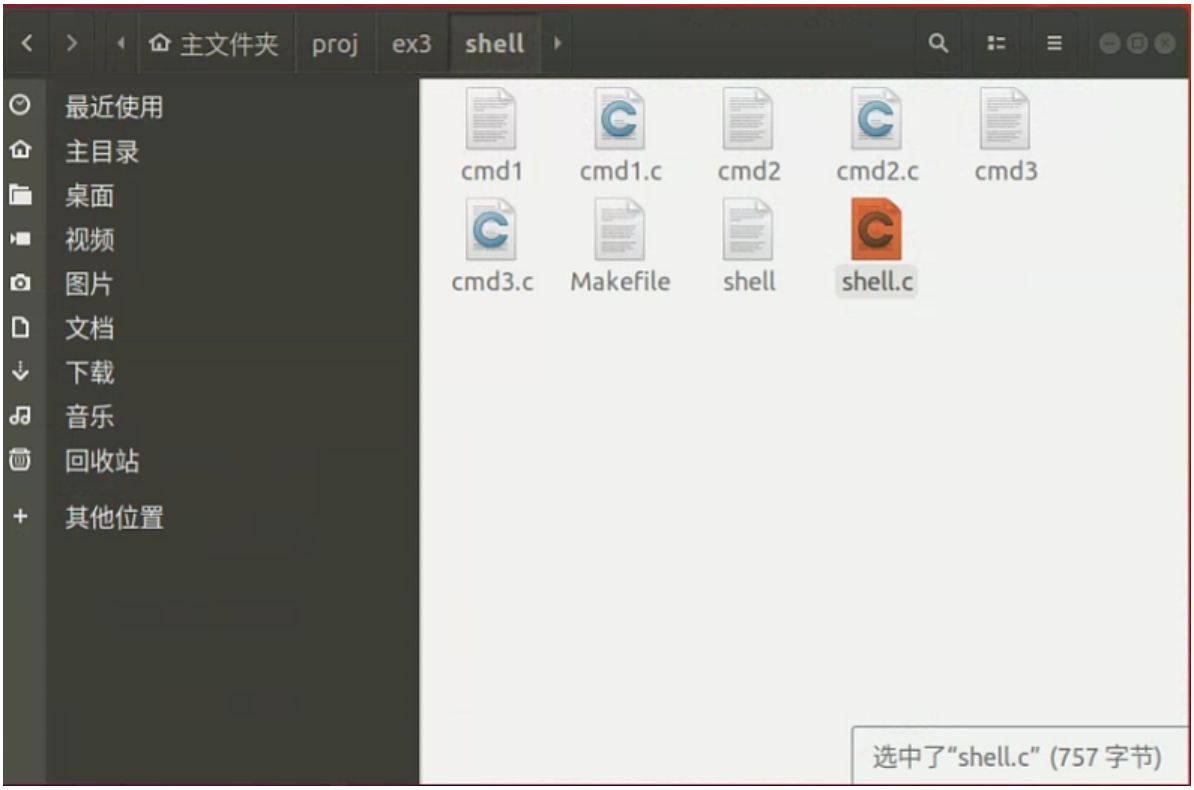
实验方法

在 linux 下使用C语言实现上述功能。

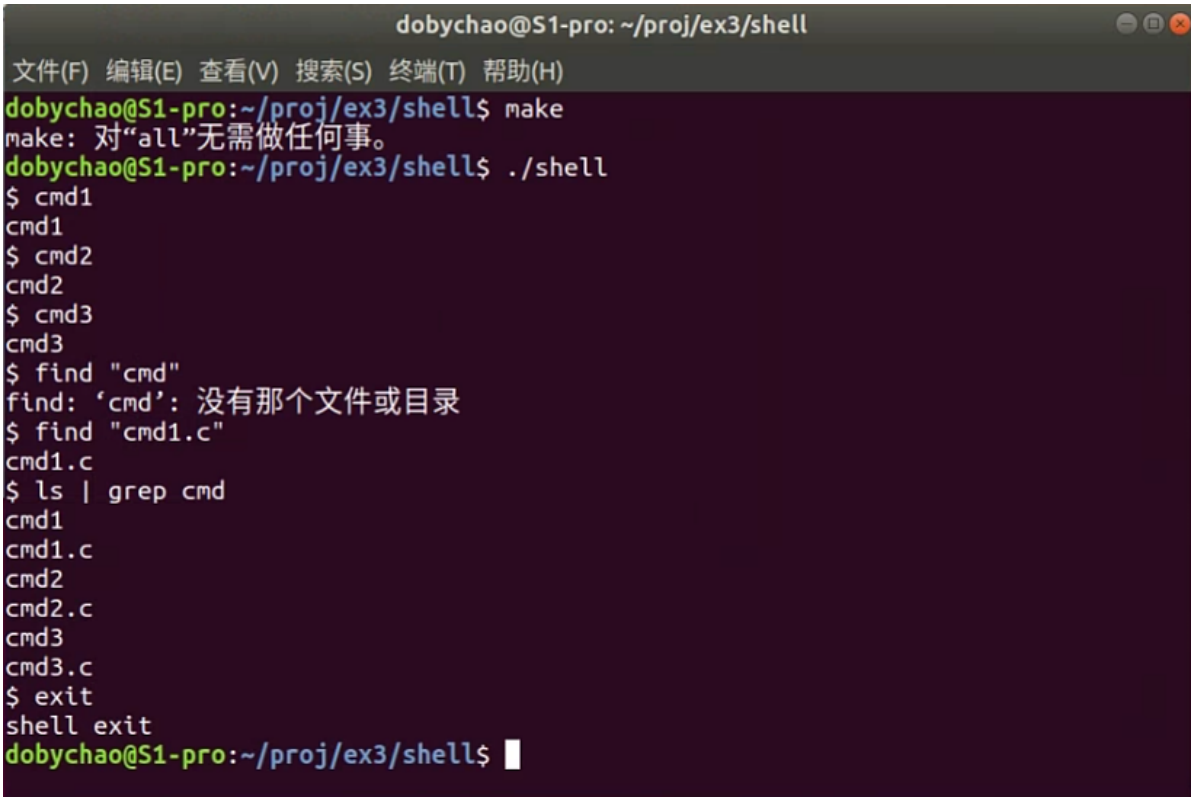
实验过程和结果

模拟shell

编写相应的cmd1.c，cmd2.c，cmd3.c，shell.c：



shell测试结果：



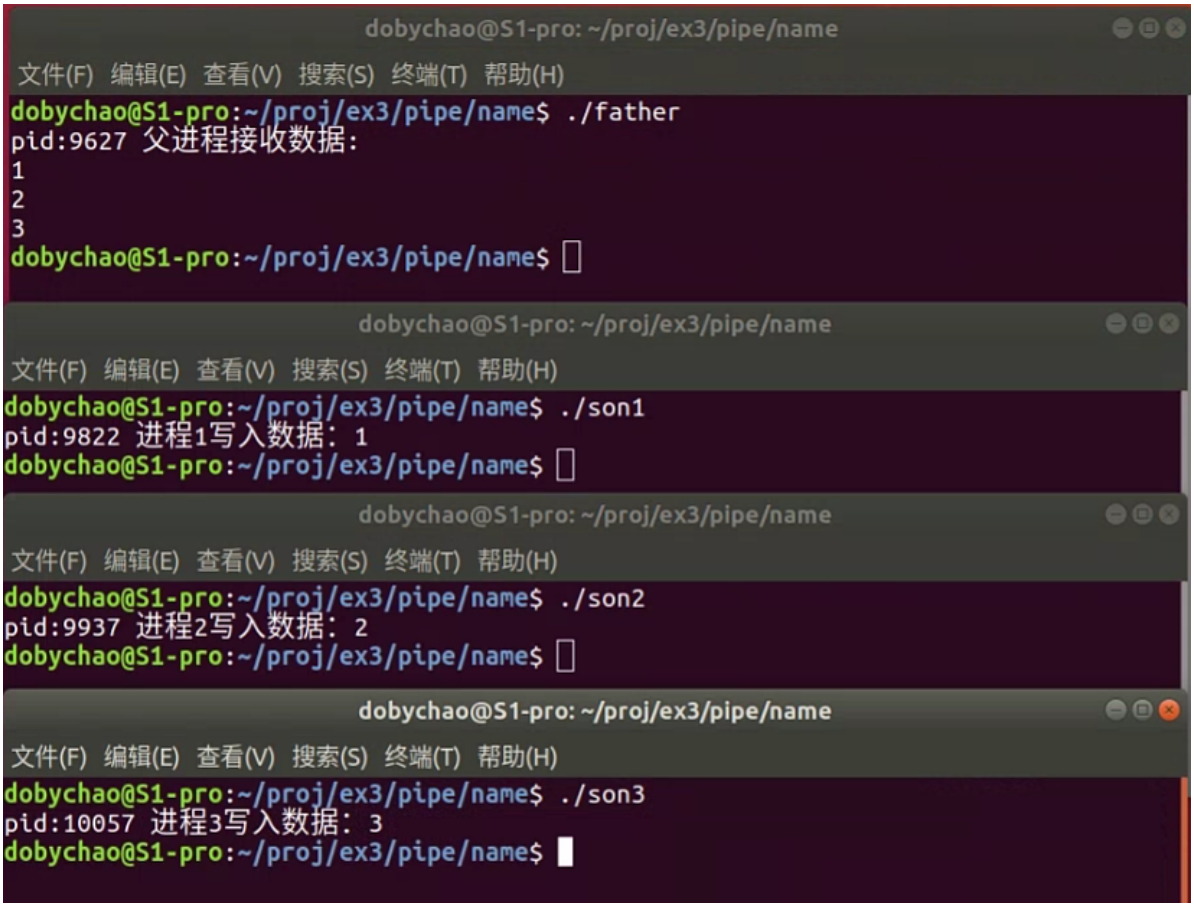
管道通信

无名管道通信

只需编写一个程序 pipe.c，并 fork 出三个子进程，注意编译时要加上`-pthread`选项。

有名管道通信

这个实验比较复杂，需要写父进程的程序以及三个子进程的程序，共享一个 share.h 头文件是一种比较好的实现方式。



统计管道大小

用非阻塞方式给管道写数据，每次写1024字节，写到管道满为止。

进程通信（共享内存）

进程1往共享内存的前半写数据，进程2往共享内存的后半写数据。需要注意的是，进程的任意一方可以随时停止通信。

实验体会

在实验中，我通过使用Linux管道通信和进程共享内存，发现了它们的优点和局限性。

使用Linux管道通信，我们可以轻松实现两个进程之间的交互，比如一个进程向另一个进程发送消息，并等待对方的回复。这种方式非常灵活，因为它可以被用于多种不同的场景，比如实现命令行工具之间的交互。

但是，Linux管道通信也有一些局限性。它只能用于进程之间的单向通信，无法实现双向通信。另外，管道的容量也有限，如果发送的数据量过大，会导致管道满，造成数据丢失。

使用进程共享内存，我们可以轻松实现多个进程之间的数据共享，比如一个进程向共享内存中写入数据，另一个进程从共享内存中读取数据。这种方式非常高效，因为它可以直接访问内存，避免了系统调用和网络传输的开销。

但是，进程共享内存也有一些局限性。它需要操作系统的支持，因此只能在Linux系统中使用。另外，共享内存的容量也有限制，如果某个进程写入了过多的数据，可能会导致内存空间耗尽，造成系统崩溃。此外，由于多个进程可以同时访问共享内存，因此需要设置好同步机制，避免出现数据竞争和冲突的问题。

总的来说，Linux管道通信和进程共享内存都是非常有用的进程间通信方式，它们各有优点和局限性。在实际的应用中，我们应该根据不同的需求，选择合适的通信方式，并进行适当的调优，以达到最优的性能。

参考文献

https://blog.csdn.net/qq_34851605/article/details/113577095?spm=1001.2014.3001.5501