

项目五：有名管道实现进程间通信

1 学时

- 2 学时

2 实验目的

- 理解、掌握、应用进程通过有名管道进行通信的方法。

3 实验内容

- 编写程序，实现两个进程通过有名管道进行通信，一个进程发送数据，另一个进程接收数据。

4 实验原理

管道是最早的 IPC 方式。进程间可以通过管道传递数据。发送数据的进程从管道的一端将数据写入管道，接收数据的进程可以从管道的另一端将数据读出。管道是半双工的。即通过管道可以实现两个方向的数据流。但是，通信时只有一个方向的数据流。

FIFO 也称为命名管道。与 pipe 不同，FIFO 允许不相关的进程可以相互通信。在 Linux 系统中，FIFO 是一种文件类型，这种文件存在于文件系统中。FIFO 文件中的数据始终驻留在内存中，关闭 FIFO 文件后，数据被销毁。因此，文件的大小始终为 0（在 Redhat Enterprise Linux5 中测试）。

可以通过两种方法创建 FIFO 文件：

- （1）在命令行使用 mkfifo 命令。

```
#mkfifo -m 644 file.fifo
```

- （2）调用库函数 mkfifo。

函数 mkfifo

项目	描述
头文件	#include <sys/types.h> #include <sys/stat.h>
原型	int mkfifo (const char *pathname, mode_t mode);
功能	创建有名管道
参数	pathname: 有名管道文件路径名 mode: 管道文件访问权限
返回值	成功返回有名管道文件描述符；失败返回-1

第一个参数 pathname 指定要创建的 FIFO 文件的路径名，第二个参数 mode 与系统调用 open 的 mode 相同。创建了 FIFO 文件后，便可以调用 open、read、write、close，如同访问普通文件一样。

5 预习要求和技术准备工作

- 掌握管道基本概念
- 掌握文件读写相关函数的使用
- 掌握 mkfifo 的使用

6 实验环境

- PC 机
- 在 Windows 环境中的 VMware 虚拟机上运行 Ubuntu 操作系统或者独立的 Ubuntu 操作系统
- 基于 Linux 的 vi 编辑器和 gcc 编译器

7 实验设计及操作步骤

7.1 以 root 身份登录系统，在/home 目录中创建目录 exp45

```
cd /home  
mkdir exp45
```

7.2 进入刚创建的目录

```
cd exp45
```

7.3 使用 vi 编辑文件，文件名为 fforead.c 和 fifowrite.c

7.4 编写程序，实现通过 fifo 进行读和写的功能：

★要求：

fifowrite 能够接收用户输入的字符串参数，该字符串会被写入 fifo，由 fforead 读出并显示。

★编程思路参考：

fifowrie.c

判断命令行参数是否输入的字符串，未输入则退出。

创建自定义名字的管道，如 fifotest

以读写方式打开管道，写入命令行输入的字符串

等待（可以使用 pause）

fforead.c

以读写方式打开管道

从管道中读取字符并显示到界面上

7.5 分别编译 fforead.c 和 fifowrite.c 为可执行文件，并能正确执行。

```
gcc fforead.c -o fforead  
gcc fifowrite.c -o fifowrite
```

7.6 运行程序

```
先运行  
#./fifowrite abcde
```

```
cst@ubuntu:~/linuxsys2021/45/teacher/fiforeadwrite$ ./fifowrite abcde  
wait fiforead, then press ctrl+c to exit!  
^C  
cst@ubuntu:~/linuxsys2021/45/teacher/fiforeadwrite$
```

再运行：

`#./fiforead`

```
cst@ubuntu:~/linuxsys2021/45/teacher/fiforeadwrite$ ./fiforead  
abcde  
cst@ubuntu:~/linuxsys2021/45/teacher/fiforeadwrite$ █
```

此时应该出现的就是 `fifowrite` 在命令行写入的字符串。

8 实验报告提交要求：

将实验操作每个步骤中的命令、源程序以及截图写入实验报告，实验报告命名为“学号姓名-实验 45.doc”，交给指定人员。

9 项目思考

思考无名管道和有名管道的区别，