

实验二 进程控制

Collatz 猜想：任意写出一个正整数 N ，并且按照以下的规律进行变换：

如果是个奇数，则下一步变成 $3N+1$ ；如果是个偶数，则下一步变成 $N/2$ 。

无论 N 是怎样的一个数字，最终都无法逃脱回到谷底 1。

例如：如果 $N=35$ ，则有序列 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1。

实验内容一：

采用系统调用 `fork()`，编写一个 C 程序，以便在子进程中生成这个序列。

要求：

- (1) 从命令行提供启动数字
- (2) 由子进程输出数字序列
- (3) 父进程等子进程结束后再退出。

实验内容二：

以共享内存技术编程实现 Collatz 猜想。

要求在父子进程之间建立一个共享内存对象，允许子进程将序列内容写入共享内存对象，当子进程完成时，父进程输出序列。

父进程包括如下步骤：

建立共享内存对象（`shm_open()`, `ftruncate()`, `mmap()`）

建立子进程并等待他终止

输出共享内存的内容

删除共享内存对象。

实验内容三：普通管道通信

设计一个程序，通过普通管道进行通信，让一个进程发送一个字符串消息给第二个进程，第二个进程收到此消息后，变更字母的大小写，然后再发送给第一个进程。比如，第一个进程发消息：“I am Here”，第二个进程收到后，将它改变为：“i AM hERE”之后，再发给第一个进程。

提示：

- (1) 需要创建子进程，父子进程之间通过普通管道进行通信。
- (2) 需要建立两个普通管道。