

作业2

2.1 一个C程序可以编译成目标文件或可执行文件。目标文件和可执行文件通常包含text、data、bss、rodata段，程序执行时也会用到堆(heap)和栈(stack)。

(1) 请写一个C程序，使其包含data段和bss段，并在运行时包含堆的使用。请说明所写程序中哪些变量在data段、bss段和堆上。

(2) 请了解readelf、objdump命令的使用，用这些命令查看(1)中所写程序的data和bss段，截图展示。

(3) 请说明(1)中所写程序是否用到了栈。

提交内容：所写C程序、问题解答、截图等。

2.2 fork、exec、wait等是进程操作的常用API，请调研了解这些API的使用方法。

(1) 请写一个C程序，该程序首先创建一个1到10的整数数组，然后创建一个子进程，并让子进程对前述数组所有元素求和，并打印求和结果。等子进程完成求和后，父进程打印“parent process finishes”，再退出。

(2) 在(1)所写的程序基础上，当子进程完成数组求和后，让其执行ls -l命令(注：该命令用于显示某个目录下文件和子目录的详细信息)，显示你运行程序所用操作系统的某个目录详情。例如，让子进程执行ls -l /usr/bin目录，显示/usr/bin目录下的详情。父进程仍然需要等待子进程执行完后打印“parent process finishes”，再退出。

(3) 请阅读XV6代码(<https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2024/xv6.html>)，找出XV6代码中对进程控制块(PCB)的定义代码，说明其所在的文件，以及当fork执行时，对PCB做了哪些操作？

提交内容

(1) 所写C程序，打印结果截图，说明等

(2) 所写C程序，打印结果截图，说明等

(3) 代码分析介绍

2.3 请阅读以下程序代码，回答下列问题

(1) 该程序一共会生成几个子进程？请你画出生成的进程之间的关系（即谁是父进程谁是子进程），并对进程关系进行适当说明。

(2) 如果生成的子进程数量和宏定义LOOP不符，在不改变for循环的前提下，你能

用少量代码修改，使该程序生成LOOP个子进程么？

提交内容

- (1) 问题解答，关系图和说明等
- (2) 修改后的代码，结果截图，对代码的说明等

```
#include<unistd.h>
#include<stdio.h>
#include<string.h>
#define LOOP 2

int main(int argc, char *argv[])
{
    pid_t pid;
    int loop;

    for(loop=0; loop<LOOP; loop++) {

        if((pid=fork()) < 0)
            fprintf(stderr, "fork failed\n");
        else if(pid == 0) {
            printf(" I am child process\n");
        }
        else {
            sleep(5);
        }
    }
    return 0;
}
```