同济大学计算机网络

实验报告

姓名：涂远鹏-1652262

三.守护进程再次分裂子进程

1.在 03 子目录下写 test3-1.c，循环 10 次，每隔三秒产生一个子进程.....写配套的 makefile 文件，make 后可生成 test3-1 可执行文件：

答：

编写 test3-1.c：

```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
int main()
{
    int i,j;
    pid_t pid1;
    pid1=fork();
    if(pid1==-1)
    return 0;
    if(pid1==0)
    {
       for(i=0;i<10;)
    {
    pid_t pid = fork();
    if (pid == 0)
    {
        for(j=0;j<3;j++)
        {
            printf("%d  %d  1652262  sub\n",(int)getppid(),(int)getpid());
            sleep(25);
        }
        return 0;
    }
    i++;
    sleep(3);
    }
    while(1)
    {
        printf("%d  %d  1652262  main\n",(int)getppid(),(int)getpid());
        sleep(5);
    }
       return 0;
    }
    if(pid1>0)
    return 0;
}
~
~
```

编写 makefile：

```
[root@RHEL74-SVR 03]# vi makefile
:wq
all:test3-1 test3-2
$(all):
        cc -o
clean:
        rm test3-?
~
```

生成的可执行文件测试结果：

```
[root@RHEL74-SVR 03]# 2314  2315  1652262  sub
2314  2316  1652262  sub
2314  2317  1652262  sub
2314  2318  1652262  sub
2314  2319  1652262  sub
2314  2320  1652262  sub
2314  2321  1652262  sub
2314  2322  1652262  sub
2314  2323  1652262  sub
2314  2315  1652262  sub
2314  2324  1652262  sub
2314  2316  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2317  1652262  sub
2314  2318  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2319  1652262  sub
2314  2320  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2321  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2322  1652262  sub
2314  2323  1652262  sub
2314  2315  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2324  1652262  sub
2314  2316  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2317  1652262  sub
2314  2318  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2319  1652262  sub
2314  2320  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2321  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2322  1652262  sub
2314  2323  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2324  1652262  sub
1  2314  1652262  main
1  2314  1652262  main
1  2314  1652262  main
1  2314  1652262  main
1  2314  1652262  main
1  2314  1652262  main
```

2.分裂出的子进程和守护进程之间的进程 id 有何关联？

答：分裂出的子进程的 id 均比其父进程(守护进程)的 id 要大并且是从守护进程的 id 开始进行+1 增长的：

```
[root@RHEL74-SVR 03]# ./test3-1
[root@RHEL74-SVR 03]# 2314  2315  1652262  sub
2314  2316  1652262  sub
2314  2317  1652262  sub
2314  2318  1652262  sub
2314  2319  1652262  sub
2314  2320  1652262  sub
2314  2321  1652262  sub
2314  2322  1652262  sub
2314  2323  1652262  sub
2314  2315  1652262  sub
2314  2324  1652262  sub
2314  2316  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2317  1652262  sub
2314  2318  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2319  1652262  sub
2314  2320  1652262  sub
1  2314  1652262  main
2314  2321  1652262  sub
1  2314  1652262  main
```

3.什么叫僵尸进程？僵尸进程的产生原因？

答：

僵尸进程:

一个子进程在其父进程还没有调用 wait()或 waitpid()的情况下退出。这个子进程就是僵尸进程

产生僵尸进程的原因:

一个进程在调用 exit 命令结束自己的生命的时候，其实它并没有真正的被销毁，而是留下一个称为僵尸进程（Zombie）的数据结构（系统调用 exit，它的作用是使进程退出，但也仅仅限于将一个正常的进程变成一个僵尸进程，并不能将其完全销毁）。在 Linux 进程的状态中，僵尸进程是非常特殊的一种，它已经放弃了几乎所有内存空间，没有任何可执行代码，也不能被调度，仅仅在进程列表中保留一个位置，记载该进程的退出状态等信息供其他进程收集，除此之外，僵尸进程不再占有任何内存空间。它需要它的父进程来为它收尸，如果他的父进程没安装 SIGCHLD 信号处理函数调用 wait 或 waitpid ()等待子进程结束，又没有显式忽略该信号，那么它就一直保持僵尸状态，如果这时父进程结束了，那么 init 进程自动会接手这个子进程，为它收尸，它还是能被清除的。但是如果父进程是一个循环，不会结束，那么子进程就会一直保持僵尸状态，这就是为什么系统中有时会有很多的僵尸进程。

查看 test3-1 生成的僵尸进程(ps aux |grep -w 'Z'):

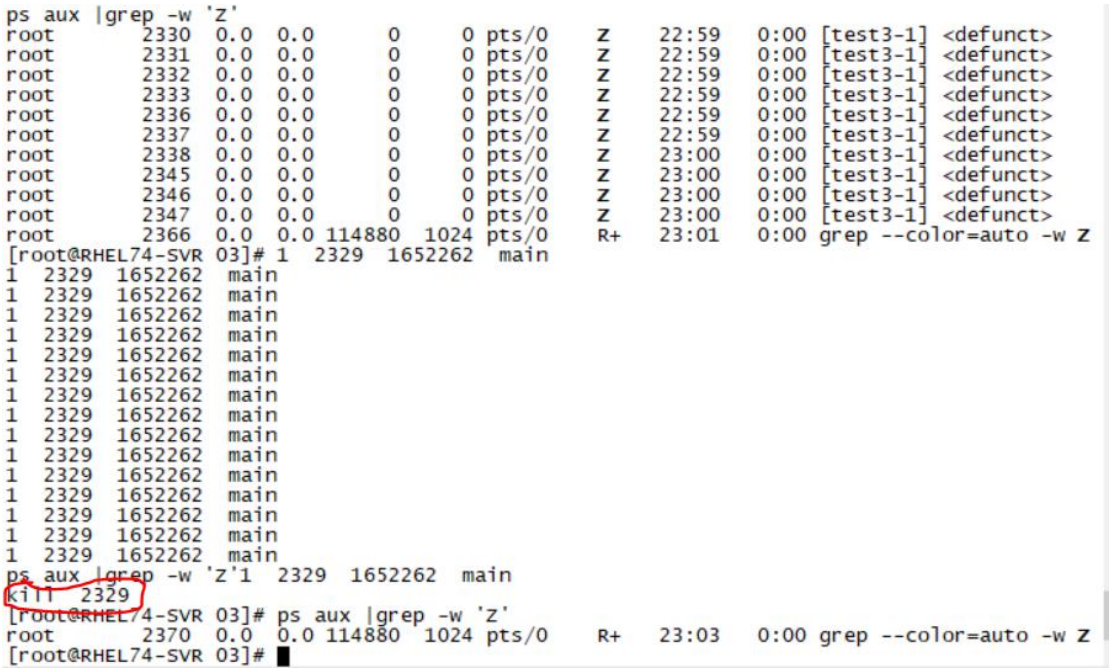
```
ps aux |grep -w 'z'
root       2330  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2331  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2332  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2333  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2336  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2337  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    22:59   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2338  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    23:00   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2345  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    23:00   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2346  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    23:00   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2347  0.0  0.0      0     0 pts/0    Z    23:00   0:00 [test3-1] <defunct>
root       2366  0.0  0.0 114880  1024 pts/0    R+   23:01   0:00 grep --color=auto -w Z
[root@RHEL74-SVR 03]# 1  2329  1652262  main
```

4.如何杀死僵尸进程？

答：

使用 Kill -HUP 僵尸进程 ID 来杀死僵尸进程，往往此种情况无法杀死僵尸进程，此时就

需要杀死僵尸进程的父进程，僵尸进程则被 init 进程，处理 kill -HUP 僵尸进程父 ID:
通过杀死其父进程的方法杀死其子进程：



5.写 test3-2.c，要求同 test3-1，但是子进程退出后不能存在僵尸进程：
答：
子进程在终止时会向父进程发 SIGCHLD 信号,Linux 默认是忽略该信号的，我们可以显式安装该信号，在信号处理函数中调用 wait等函数来为其收尸,从而实现要求
编写的 test3-2.c 如下：

```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <sys/wait.h>
sig_atomic_t child_exit_status;
void clean_up_child_process(int signal_num)
{
    int status;
    wait (&status);
    child_exit_status = status;
}

int main()
{
    struct sigaction sigchild_action;
    memset(&sigchild_action, 0, sizeof(sigchild_action));
    sigchild_action.sa_handler = &clean_up_child_process;
    sigaction(SIGCHLD, &sigchild_action, NULL);
    int i,j;
    pid_t pid1;
    pid1=fork();
    if(pid1==-1)
    return 0;
    if(pid1==0)
    {
    for(i=0;i<10;)
    {
       pid_t pid = fork();
       if (pid == 0)
       {
          for(j=0;j<3;j++)
          {
            printf("%d  %d  1652262  sub\n",(int)getppid(),(int)getpid());
            sleep(25);
          }
       return 0;
    }
    i++;
    sleep(3);
    }
    while(1)
    {
        printf("%d  %d  1652262 main\n",(int)getppid(),(int)getpid());
        sleep(5);
    }
    return 0;
    }
    if(pid1>0)
    return 0;
}
~
```

暂停查看僵尸进程发现并没有产生僵尸进程，测试结果，并未产生任何僵尸进程：

```
[root@RHEL74-SVR 03]# 2375  2376  1652262  sub
2375  2377  1652262  sub
2375  2378  1652262  sub
2375  2379  1652262  sub
2375  2380  1652262  sub
2375  2381  1652262  sub
2375  2382  1652262  sub
2375  2383  1652262  sub
2375  2384  1652262  sub
2375  2376  1652262  sub
2375  2385  1652262  sub
2375  2377  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2378  1652262  sub
2375  2379  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2380  1652262  sub
2375  2381  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2382  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2383  1652262  sub
2375  2384  1652262  sub
2375  2376  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2385  1652262  sub
2375  2377  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2378  1652262  sub
2375  2379  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2380  1652262  sub
2375  2381  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2382  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2383  1652262  sub
2375  2384  1652262  sub
1  2375  1652262  main
2375  2385  1652262  sub
1  2375  1652262  main
1  2375  1652262  main
1  2375  1652262  main
1  2375  1652262  main
ps aux |grep -w 'Z'1  2375  1652262  main

root       2387  0.0  0.0 114880  1024 pts/0    R+   23:07   0:00 grep --color=auto -w Z
[root@RHEL74-SVR 03]# 1  2375  1652262  main
```