

03 僵尸进程处理

子进程与守护进程的 id 之间相邻，子进程的 ppid 全部指向第一个进程

```
[root@vm-linux-centos7 03]# ps -ef | grep test
1 S      0 16111      1 0 80 0 - 1053 hrtim? ?      00:00:00 test3-1
1 Z      0 16112 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16113 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16114 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16115 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16116 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16117 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16121 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16122 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16123 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
1 Z      0 16124 16111 0 80 0 - 0 do_exi? ?      00:00:00 test3-1 <defunct>
```

在 UNIX 系统中，一个进程结束了，但是他的父进程没有等待(调用 wait / waitpid)他，那么他将变成一个僵尸进程。僵尸进程在内存中只存在 pda 结构。

杀死僵尸进程可以直接杀死父进程，父进程死后，僵尸进程称为“孤儿进程”，过继给 1 号进程 init，init 始终负责清理僵尸进程，它产生的所有僵尸进程跟着消失。

方法一：

Test3-2 中用数组记录所有子进程号，并使用 waitpid 非阻塞等待子进程结束

```
// 回收子进程 非阻塞
for (i = 0; i < 10; i++)
    waitpid(pids[i], NULL, WNOHANG);
```

方法二：

采用信号机制

signal(SIGCHLD, sig_child);

在父进程接受到 SIGCHLD 后调用 sig_child 函数回收子进程。

```
ps -ef | grep test
root    16243      1  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16245 16243  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16246 16243  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16247 16243  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16250 16243  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16255 16243  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16256 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16257 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16258 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16259 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16278 15336  0 14:52 pts/1    00:00:00 grep --color=auto test
```

开始回收

```
ps -ef | grep test
root    16243      1  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16257 16243  0 14:51 ?      00:00:00 [test3-2] <defunct>
root    16258 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16259 16243  0 14:51 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16278 15336  0 14:52 pts/1    00:00:00 grep --color=auto test
```

回收结束

```
ps -ef | grep test
root    16243      1  0 14:50 ?      00:00:00 ./test3-2
root    16290 15336  0 14:53 pts/1    00:00:00 grep --color=auto test
[root@vm-linux-centos7 03]# ppid:1 pid:16243 1650275 main
```