Assignment6

Team18

112062519 廖思愷

112062636 游竣量

111065547 游述宇

- **Explanations of implemented code**

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
```

引入必要的標頭文件：

- sys/types.h 和 unistd.h 提供了 fork() 函數和許多 UNIX 系統服務的原型。
- stdlib.h 包含了各種通用工具函數，如 exit。
- stdio.h 是處理輸入輸出的函數。

```
pid_t pid;
char cmd[50] = {0};
```

- 宣告一個 pid_t 類型的變數 pid，它用於儲存 fork 函數返回的 process ID。
- char cmd[50] 是一個字符陣列，用來儲存將要執行的命令，並且用 {0} 初始化為全零。

```
if ((pid = fork()) < 0) {
    perror("fork");
    exit(1);
}
```

- fork() 函數被調用來創建一個 child process。如果 fork() 返回一個小於 0 的值，這表示 process 創建失敗，程式將通過 perror 函數打印錯誤信息，並通過 exit(1) 結束程序。

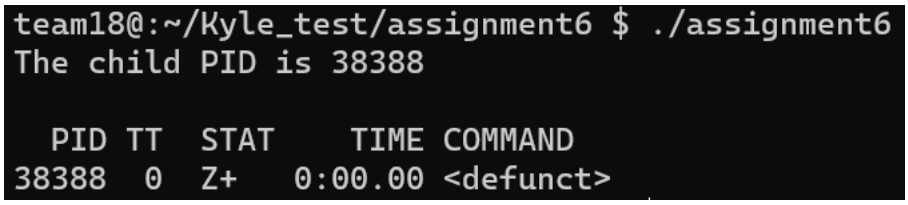
```
if (pid == 0) {
    exit(0);
}
```

- 這是在 child process 中運行的代碼。如果 fork() 返回 0，代表這是 child process，child process 將立即通過 exit(0) 結束，在 parent process 通過 wait() 或 waitpid() 函數來回收 child process 的結束狀態之前，child process 為 zombie process。

```
if (pid > 0) {
    printf("The child PID is %d\n\n", pid);
    snprintf(cmd, sizeof(cmd), "ps -p %d", pid);
    sleep(2);
    system(cmd);
    exit(0);
}
```

- 如果 fork() 返回大於 0 的值，這代表現在是 parent process，並且這個值是 child process 的 PID。
- parent process 將打印 child process 的 PID。
- snprintf 函數用於格式化字符串並將其保存在 cmd 字符陣列中。這行代碼將生成一個字符串，該字符串是 ps 命令用於查詢 child process 的信息。
- sleep(2) 函數會讓 parent process 睡眠 2 秒，確保 child process 已變成 zombie process。
- system(cmd) 函數將執行 cmd 字符串中的命令，這樣就會執行之前格式化好的 ps 命令來顯示 child process 信息。

- **screenshot of result**



- 由結果可知 child process 的 PID 為 38388，透過 ps 指令的輸出可知：
  - STAT 為 Z+，表示進程已經終止，但仍然殘留在系統進程表中，因為進程的父進程尚未讀取子進程的終止狀態，所以此 child process 為 zombie process。
  - COMMAND 為 <defunct> ，也表示進程已經終止，但尚未從進程表中清除。所以此 child process 為 zombie process。