Fork3.c

```c
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int pid, status;
    char *arg[] = { "./hello", NULL } ;
    char ch;

    pid = fork();
    if (pid > 0) {
        /* parent process */
        printf("PARENT: Child pid = %d\n", pid);
        waitpid(pid, &status, 0);
        printf("PARENT: Child exited.\n");
    } else {
    /* child process */
        printf("CHILD: Child process image will be replaced by %s\n", arg[0]);
        execv(arg[0], arg);
    }
}
```

```
문제  출력  디버그 콘솔  터미널  포트

(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ gcc fork3.c -o fork3
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ ./fork3 &
[1] 1756508
PARENT: Child pid = 1756510
CHILD: Child process image will be replaced by ./hello
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ I'm hello. I'm alive!
I'm hello. I'm alive!
ps
    PID TTY          TIME CMD
1755295 pts/112  00:00:00 bash
1756508 pts/112  00:00:00 fork3
1756510 pts/112  00:00:00 hello
1756550 pts/112  00:00:00 ps
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ I'm hello. I'm alive!
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ I'm hello. I'm alive!
I'm hello. I'm alive!
kI'm hello. I'm alive!
kill 1756510
Command 'kkill' not found, did you mean:
  command 'fkill' from snap fkill (v8.0.0)
  command 'tkill' from deb lam-runtime (7.1.4-7)
  command 'xkill' from deb x11-utils (7.7+5build2)
  command 'kill' from deb procps (2:3.3.17-6ubuntu2.1)
  command 'rkill' from deb pslist (1.4.0-3)
  command 'pkill' from deb procps (2:3.3.17-6ubuntu2.1)
  command 'skill' from deb procps (2:3.3.17-6ubuntu2.1)
See 'snap info <snapname>' for additional versions.
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$ I'm hello. I'm alive!
I'm hello. I'm alive!
kill 1756510
PARENT: Child exited.
[1]+  Done                    ./fork3
(base) 202020827@cslinux:~/os/fork-execv$
```

설명

- fork() 호출 직후

  1. 부모 프로세스는 pid > 0 분기로 들어가 PARENT: Child pid = [자식 PID]를 출력함.
  2. 자식 프로세스는 pid == 0 분기로 들어가 CHILD: Child process image will be replaced by ./hello를 출력함.

- 자식 프로세스(execv 실행 후)

  1. 자식 프로세스는 execv() 호출로 기존 코드가 대체되어 hello 프로그램을 실행함.
  2. hello 프로그램은 5초마다 I'm hello. I'm alive!를 출력하며 무한 루프를 돌기 때문에 종료되지 않음.

- 부모 프로세스(waitpid 동작)

  1. 부모 프로세스는 waitpid()를 통해 자식이 종료되길 기다림.
  2. 자식(hello 프로그램)이 강제 종료되거나 오류로 인해 종료되면 waitpid()가 반환됨.
  3. 이후 부모는 PARENT: Child exited.를 출력하고 main()을 종료함(즉, 부모도 종료).

Fork4.c

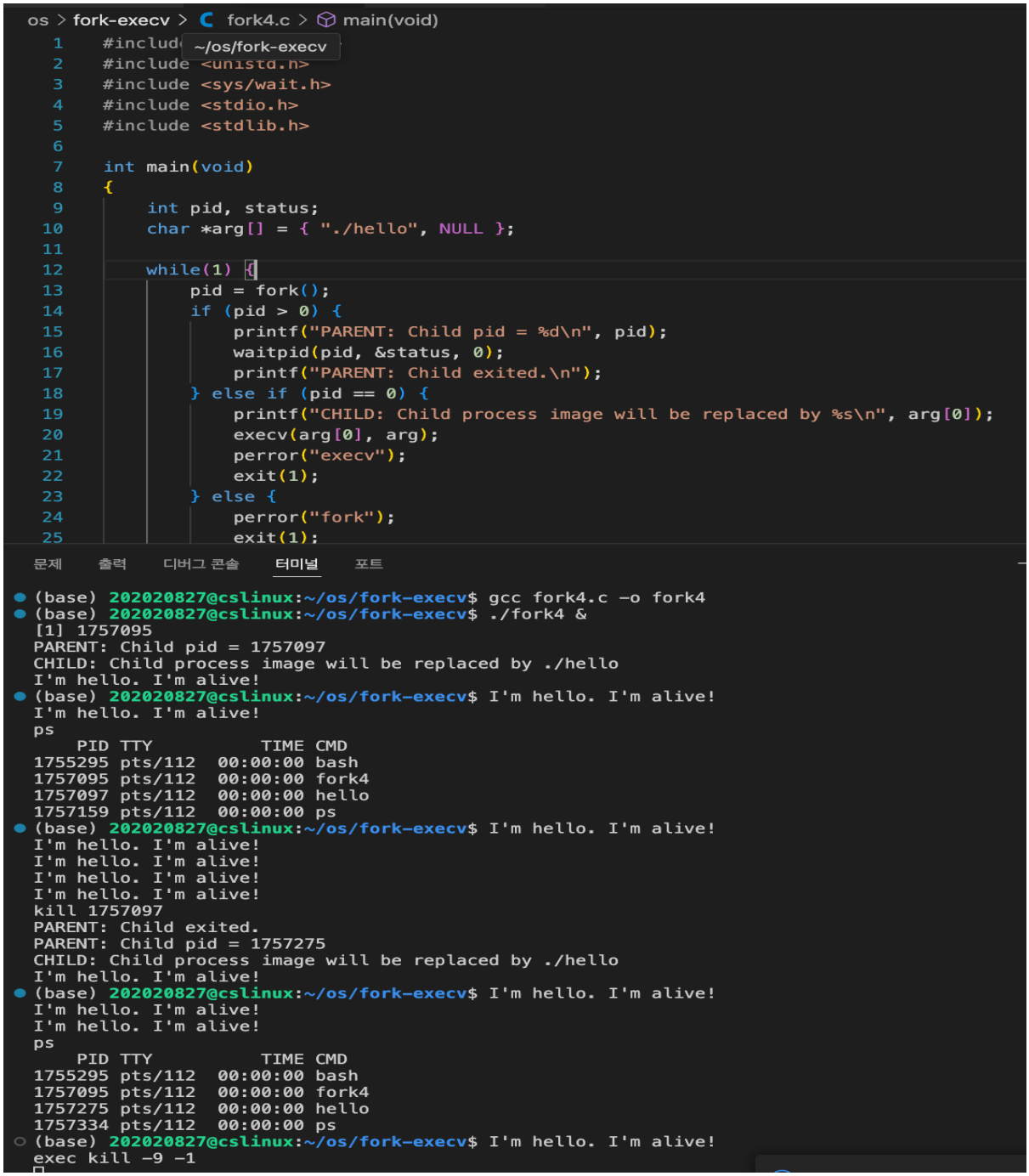
```c
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
    int pid, status;
    char *arg[] = { "./hello", NULL };

    while(1) {
        pid = fork();
        if (pid > 0) {
            printf("PARENT: Child pid = %d\n", pid);
            waitpid(pid, &status, 0);
            printf("PARENT: Child exited.\n");
        } else if (pid == 0) {
            printf("CHILD: Child process image will be replaced by %s\n", arg[0]);
            execv(arg[0], arg);
            perror("execv");
            exit(1);
        } else {
            perror("fork");
            exit(1);
        }
    }
    return 0;
}
```

설명

- 부모는 무한 루프 내에서 fork()로 자식을 생성
- 부모는 waitpid()로 자식 종료를 감지하고 메시지를 출력
- 자식은 execv()로 hello 프로그램을 실행하며, hello 는 5 초마다 메시지를 출력
- 자식 종료 시 부모가 새로운 자식을 생성하여 항상 하나의 hello 프로세스를 유지함



- 프로그램 실행 시, 부모 프로세스는 fork()를 호출하여 자식을 생성하고 "PARENT: Child pid = ..."를 출력함

- 자식 프로세스는 "CHILD: Child process image will be replaced by ./hello"를 출력한 후 execv()로 hello 프로그램으로 대체됨

- hello 프로그램은 5 초 간격으로 "I'm hello. I'm alive!"를 반복 출력함

- 자식 프로세스를 kill 명령으로 종료하면, 부모는 waitpid()가 반환되어 "PARENT: Child exited."를 출력한 후 루프를 돌아 새로운 자식을 생성함

- 새 자식 역시 동일하게 execv()로 hello 를 실행하여 계속해서 하나의 hello 프로세스가 유지됨