20185309 황명원

과제2 : fork 함수 사용

1. 기본 과제

1)바탕화면으로 cd 한뒤 .c 파일을 만들고 실행함수명을 만드는 과정

```
Last login: Sat Mar 19 11:39:19 on ttys000
[hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir ~ % cd desktop
[hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir desktop % vi use_Fork.c
[hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir desktop % gcc -o use_Fork use_Fork
.c
[hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir desktop % ./use_Fork
```

(파일생성)

2)use_Fork.c의 소스코드

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

int main()
{
    pid_t pid;
    /* fork a child process */
    pid=fork();
    if(pid<0){ //error occurred
        printf(stderr,"Fork Failed");
        return 1;
    }
    else if(pid == 0){ // child process
        execlp("/bin/ps","ps","-al",NULL);
    }
    else{ //parent process
        //parent will wait for the child to complete
        wait(NULL);
        printf("Child Complete");
```

```
    }
    return 0;
}
```

3) 실행결과

```
hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir desktop % ./use_Fork
  UID   PID  PPID        F CPU PRI NI       SZ    RSS WCHAN     S             AD
DR TTY           TIME CMD
    0 41653 41649     4106   0  31  0 408648976   6640 -       Ss
  0 ttys000    0:00.01 login -pf hwangm
  501 41655 41653     4006   0  31  0 408684992   4256 -       S
  0 ttys000    0:00.04 -zsh
  501 41679 41655     4006   0  31  0 408497216   1392 -       S+
  0 ttys000    0:00.00 ./use_Fork
    0 41680 41679     4106   0  31  0 408760432   2112 -       R+
  0 ttys000    0:00.01 ps -al
Child Complete%
hwangmyeong-won@hwangmyeong-won-ui-MacBookAir desktop %
```

2. 도전과제

1. fork 함수를 사용해서 프로세스를 4 개 생성한다.

-> 우선 프로세스 4 개를 생성하기위해 while 문을 이용하여 작성했습니다.

*소스코드

```
int main() {
    int count = 0; //프로세스 실행수
    pid_t pid; 자식 프로세스의 pid 배열

    while(count < 4) { //프로세스를 while 문을 이용해서 진행

        pid = fork();//fork 생성과 동시에 pid 값 저장

        if(pid < 0) { //에러일 경우
            return -1;
        }
        else if(pid== 0) {//자식 프로세스
            exit(0);
        }
        count++; //다음 프로세스도 실행하기위해 count=count+1 해주기

    }
```

```
    return 0;
}
```

2. 부모 프로세스는 자식 프로세스의 pid 를 배열("int pid_array[4]")에 보관한다.

->배열에 보관하기위해 배열을 생성하고 fork()를 실행과 동시에 pid 값을 저장시켰습니다.

*소스코드

```
int main() {
    int count = 0; //프로세스 실행수
    int pid_array[4];//자식 프로세스의 pid 배열

    while(count < 4) { //프로세스를 while 문을 이용해서 진행

        pid_array[count] = fork();//fork 생성과 동시에 pid 값 저장

        if(pid_array[count] < 0) { //에러일 경우
            return -1;
        }
        else if(pid_array[count] == 0) {//자식 프로세스
            exit(0);
        }
        count++; //다음 프로세스도 실행하기위해 count=count+1 해주기
    }

    return 0;
}
```

3. 자식 프로세스는 생성후에 sleep()함수를 이용하여 5 초에서 20 초 사이에서 랜덤하게 sleep 한다.

-> 5 초에서 20 초 사이로 랜덤값을 부르는 rand()를 사용했고 동시에 매번 실행할때마다 랜덤값도 달라지게 하기위해 srand(time(Null))도 사용했습니다.

*소스코드

```
int main() {
    int count = 0; //프로세스 실행수
    int pid_array[4];//자식 프로세스의 pid 배열
    int randnum[4]; //랜덤 값들을 저장할 배열
    srand(time(NULL));//랜덤 값을 매 실행마다 다르게 해주기 위한 코드

    while(count < 4) { //프로세스를 while 문을 이용해서 진행

        randnum[count]=rand() % 16+5; //시작할때 랜덤 값 부여
        pid_array[count] = fork();//fork 생성과 동시에 pid 값 저장
```

```
        if(pid_array[count] < 0) { //에러일 경우
            return -1;
        }
        else if(pid_array[count] == 0) {//자식 프로세스
            sleep(randnum[count]); //랜덤값으로 sleep
            exit(0);
        }
        count++; //다음 프로세스도 실행하기위해 count=count+1 해주기
    }
    return 0;
}
```

4. 잠에서 깨어난 후에 exec 함수를 사용해서 ps, ls, df, cal 를 각각 수행시킨다.

-> 잠에서 깨어난 후에 exec 함수를 사용하여 ps,ls,df,cal 을 수행시키기 위해 switch 문으로 나누어 count 수마다 한가지씩 실행되게 만들었습니다.

*소스코드

```
int main() {
    int count = 0; //프로세스 실행수
    int pid_array[4];//자식 프로세스의 pid 배열
    int randnum[4]; //랜덤 값들을 저장할 배열
    srand(time(NULL));//랜덤 값을 매 실행마다 다르게 해주기 위한 코드

    while(count < 4) { //프로세스를 while 문을 이용해서 진행

        randnum[count]=rand() % 16+5; //시작할때 랜덤 값 부여
        pid_array[count] = fork();//fork 생성과 동시에 pid 값 저장

        if(pid_array[count] < 0) { //에러일 경우
            return -1;
        }
        else if(pid_array[count] == 0) {//자식 프로세스

            sleep(randnum[count]); //랜덤값으로 sleep

            switch (count) { //각각의 exec 를 실행
                case 0:execlp("/bin/ps", "ps", NULL);
                    break;
                case 1:execlp("/bin/ls", "ls", NULL);
                    break;
                case 2:execlp("/bin/df", "df", NULL);
                    break;
                default:execlp("/usr/bin/cal", "cal", NULL);
            }
            exit(0);
```

```
        }
        count++; //다음 프로세스도 실행하기위해 count=count+1 해주기
    }
    return 0;
}
```

5. 자식 프로세스가 종료하면 부모 프로세스는 배열에 저장된 자식 프로세스의 아이디를. 출력시키고 종료한다.

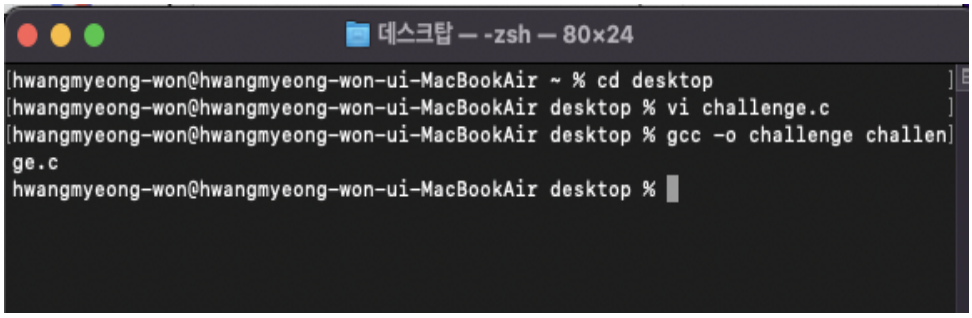
->부모 프로세스에서는 자식프로세스가 모두 종료될때까지 기다리게 하기위해 while(count<4) 안에 while(wait(NULL)>0); 을 넣었고 while(count<4)를 다 수행하고 빠져나올시 for 문을 이용해 자식프로세스의 pid 값을 출력 시키도록 하였습니다.(추가로 저는 랜덤값들도 배열로 저장하여 각각 몇초 동안 sleep 했는지 알기위해 같이 출력하는 코드를 작성했습니다.)

*완성된 소스코드

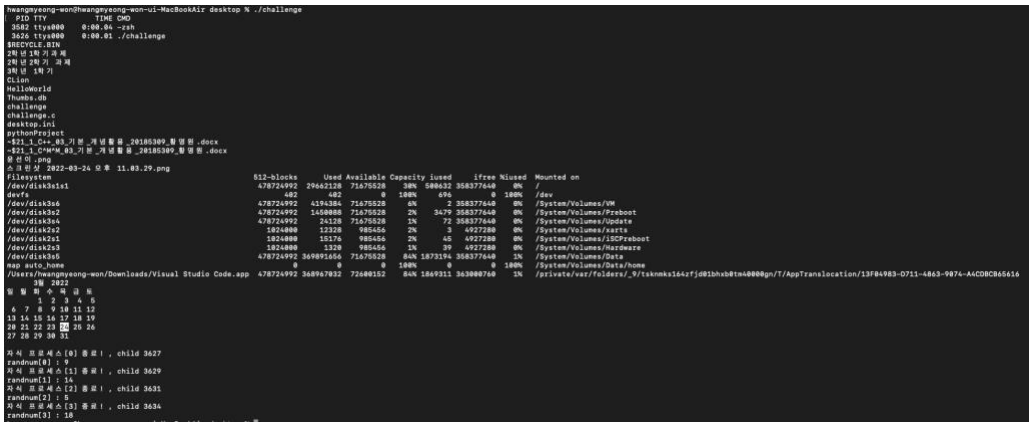
```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include <time.h>

int main() {
    int count = 0; //프로세스 실행수
    int pid_array[4];//자식 프로세스의 pid 배열
    int randnum[4]; //랜덤 값들을 저장할 배열
    srand(time(NULL));//랜덤 값을 매 실행마다 다르게 해주기 위한 코드


    while(count < 4) { //프로세스를 while 문을 이용해서 진행


        randnum[count]=rand() % 16+5; //시작할때 랜덤 값 부여
        pid_array[count] = fork();//fork 생성과 동시에 pid 값 저장


        if(pid_array[count] < 0) { //에러일 경우
            return -1;
        }
        else if(pid_array[count] == 0) {//자식 프로세스


            sleep(randnum[count]); //랜덤값으로 sleep

            switch (count) { //각각의 exec 를 실행
                case 0:execlp("/bin/ps", "ps", NULL);
                    break;
                case 1:execlp("/bin/ls", "ls", NULL);
                    break;
                case 2:execlp("/bin/df", "df", NULL);
                    break;
                default:execlp("/usr/bin/cal", "cal", NULL);
```

```
            }
            exit(0);
        }
        count++; //다음 프로세스도 실행하기위해 count=count+1 해주기
        while(wait(NULL)>0); //모든 자식 프로세스끝날때까지 부모프로세스는 기다리기
    }
    for(int i=0 ; i<4 ; i++){
        printf("자식 프로세스[%d] 종료! , child
%d\n",i,pid_array[i]);//자식프로세스 아이디 출력
        printf("randnum[%d] : %d \n",i,randnum[i]); //각 자식 프로세스들 실행
됫을때의 얼마나 sleep 했는지 확인하기 위한 코드
    }
    return 0;
}
```

-도전과제의 .c 파일 작성(challenge.c) 하는 과정



-수행화면



(실행일자 기준 2022.03.24 밤 11시경)