시스템프로그래밍 보고서

실험제목: assignment3-2 과제

제출일자: 2023년 05월 24일 (수)

학 과: 컴퓨터공학과

담당교수: 이기훈 교수님

실습분반: 금요일 5 6

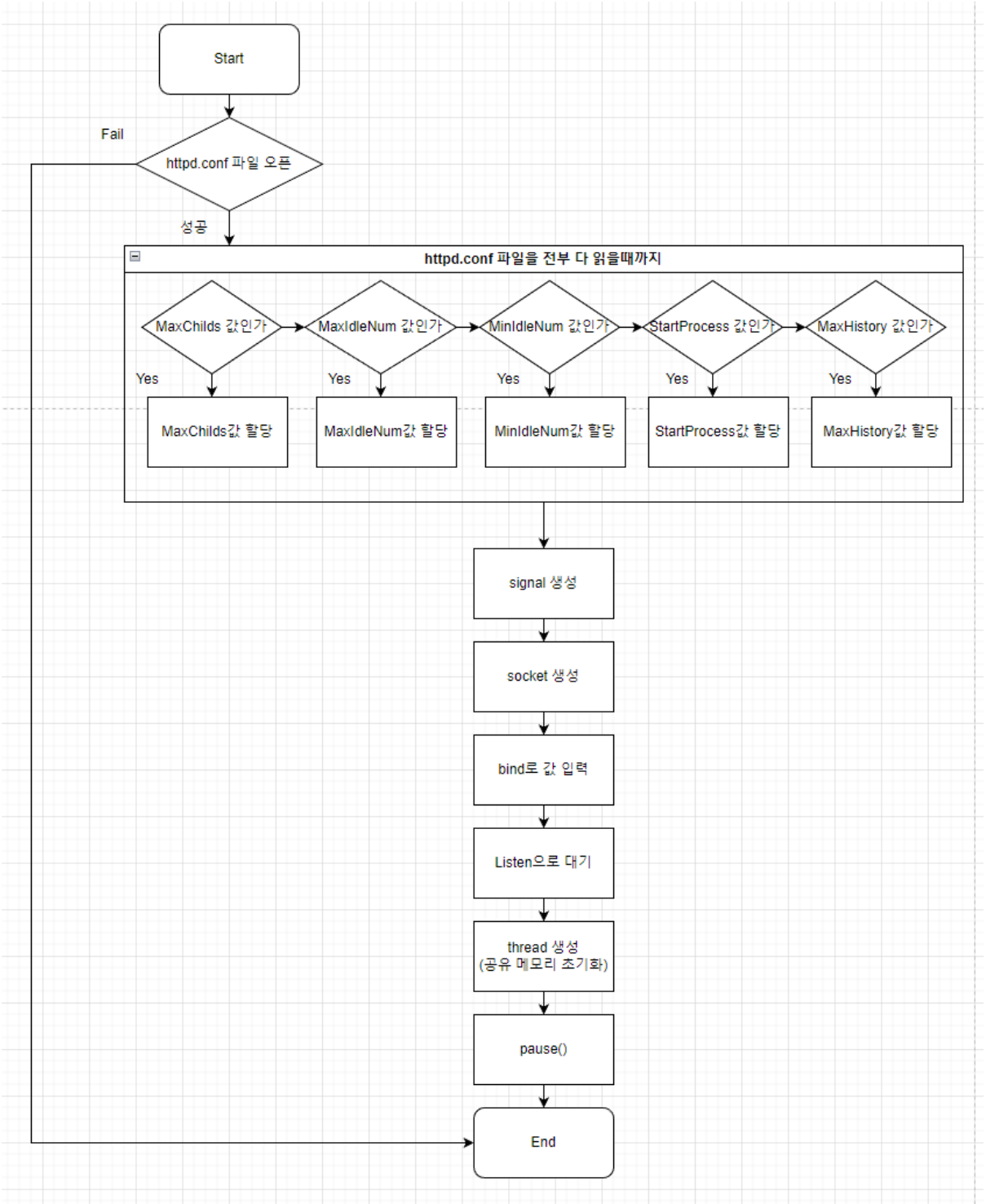
학 번: 2019202031

성 명: 장형범

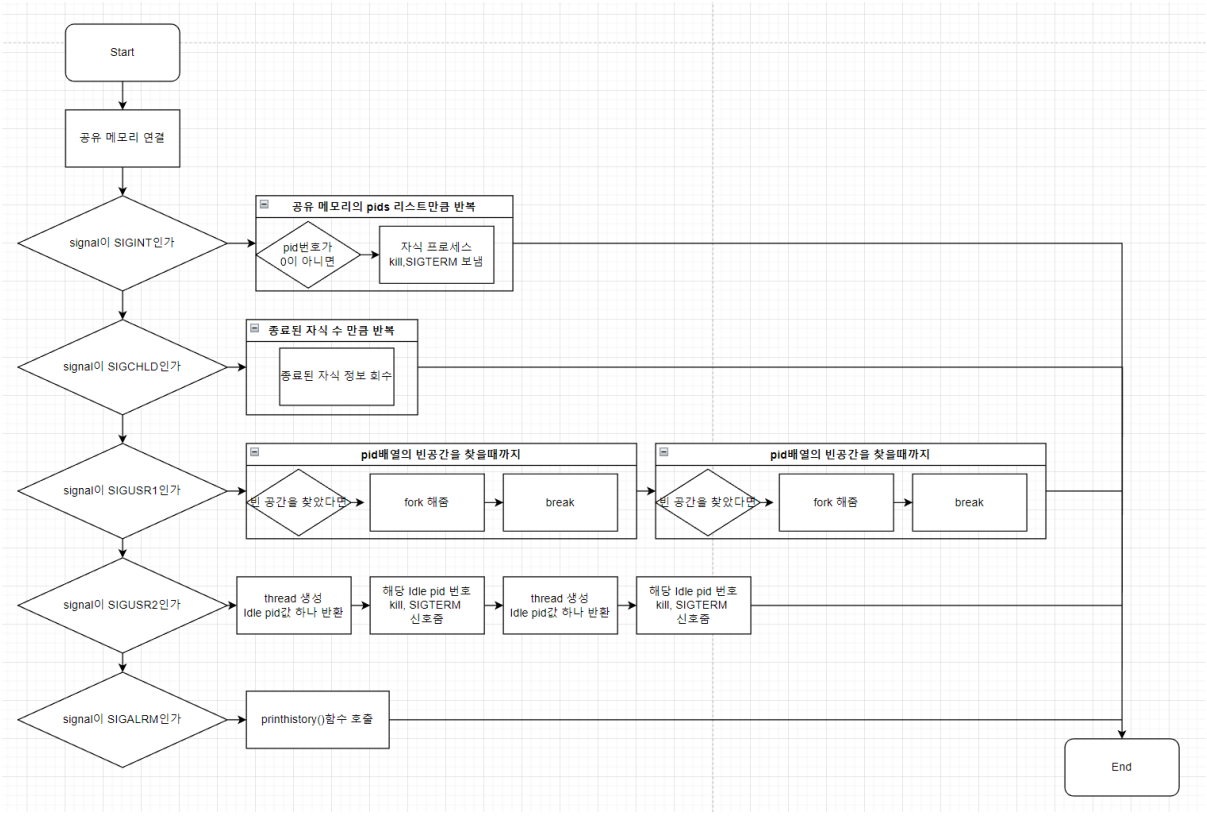
1. Introduction

3-1 에서 구현했던 기능에서 고정된 conf 값을 가지고 history 수를 출력하도록 한다. Process 에서 공유 메모리에 접근할 때 thread 를 생성해서 활용한다. fork 를 사용해서 자식 프로세스를 생성하는 것은 동일하다. shared memory key value 는 자신의 포트번호를 사용한다. 공유 메모리의 동기화 문제는 pthread_mutex_lock, pthread_mutex_unlock 을 이용한다. Idle process 의 MinIdleNum 개 미만이 되거나 MaxIdleNum 개초과가 되면 process 를 생성 또는 종료하여 5 개를유지하도록 한다.

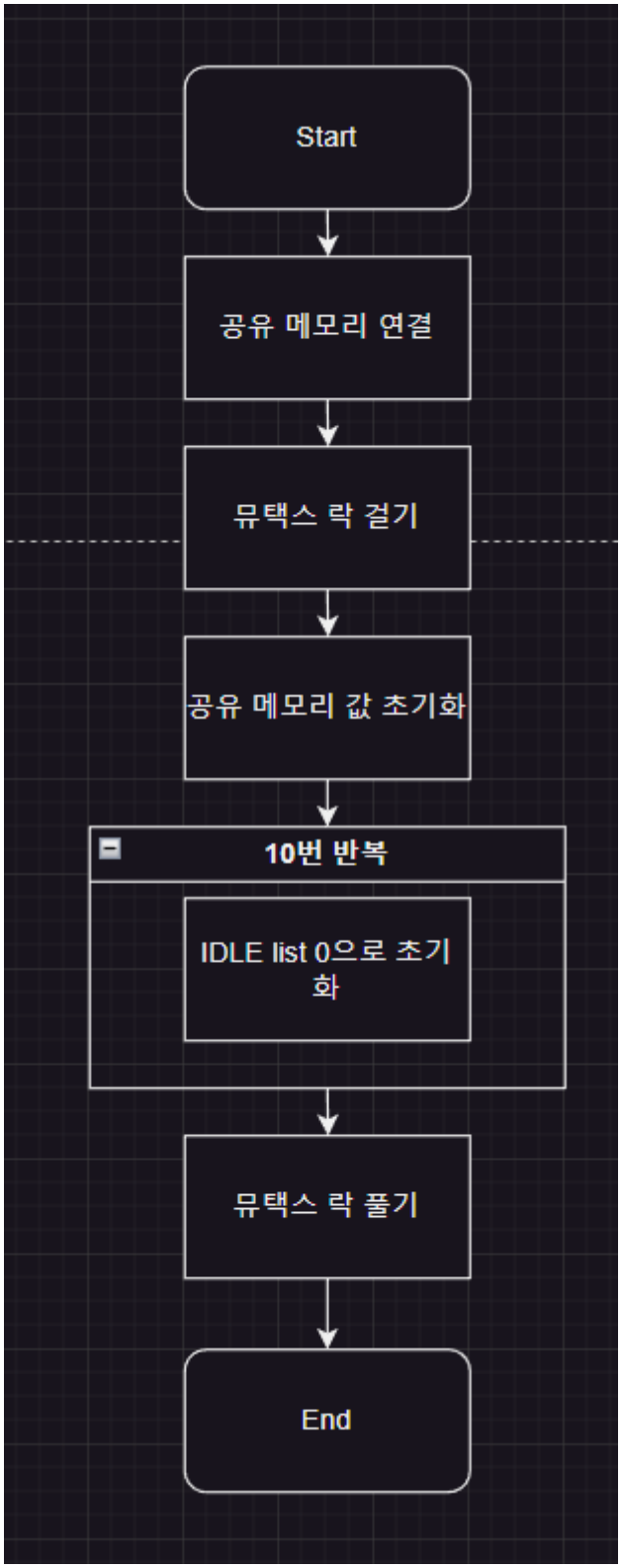
2. Flow chart



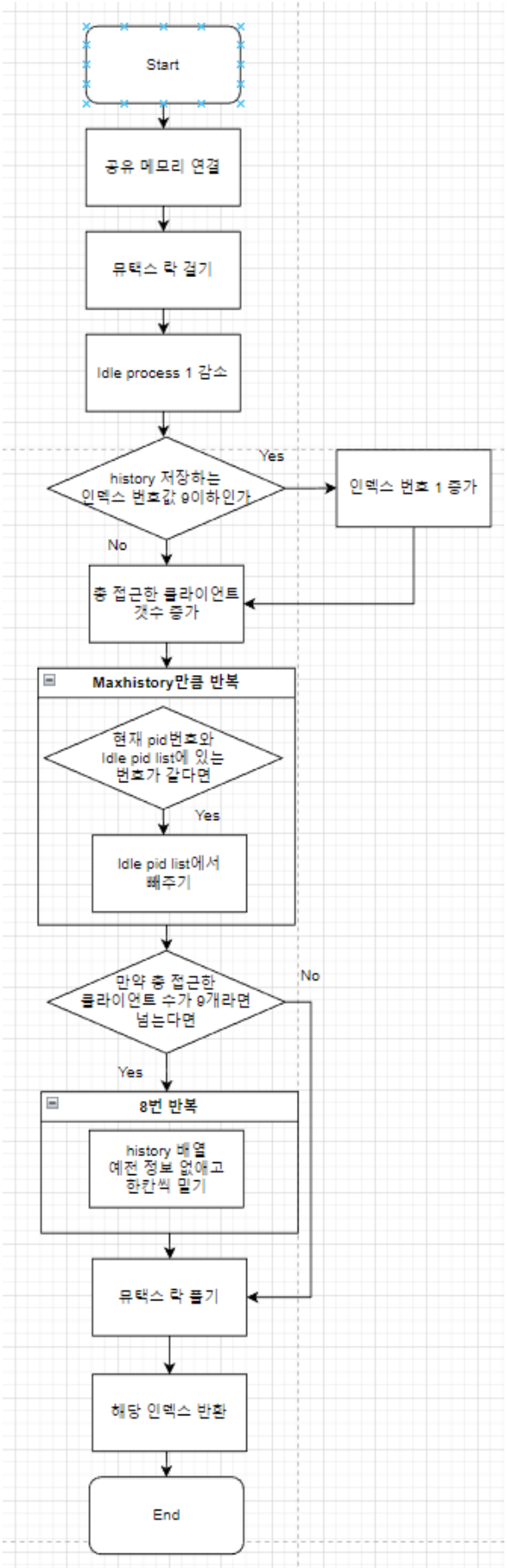
main 함수의 flow chart 이다.



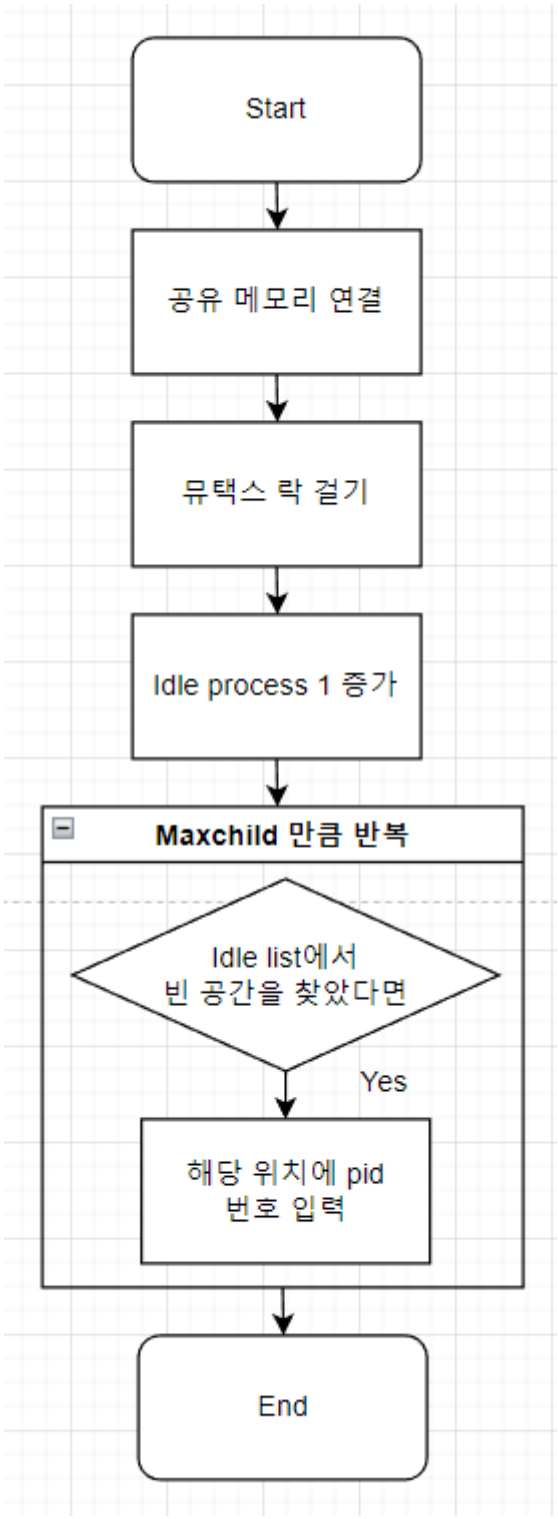
alarmHandler 함수이다


Start
공유 메모리 연결
뮤택스 락 걸기
공유 메모리 값 초기화
10번 반복
IDLE list 0으로 초기화
뮤택스 락 풀기
End

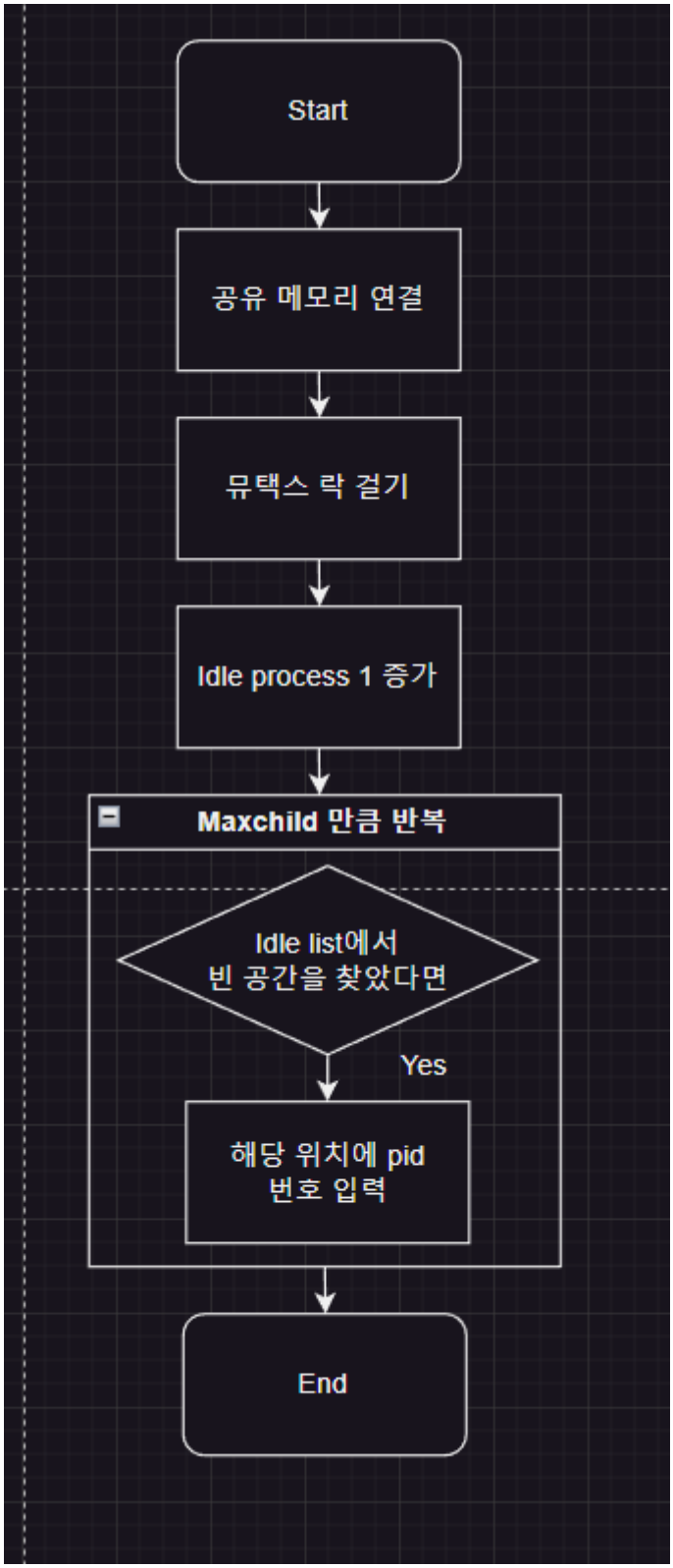
doit1 함수이다.



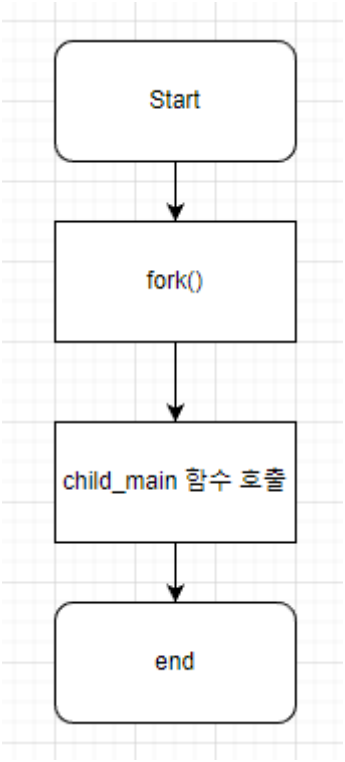
doit_dec 함수이다.



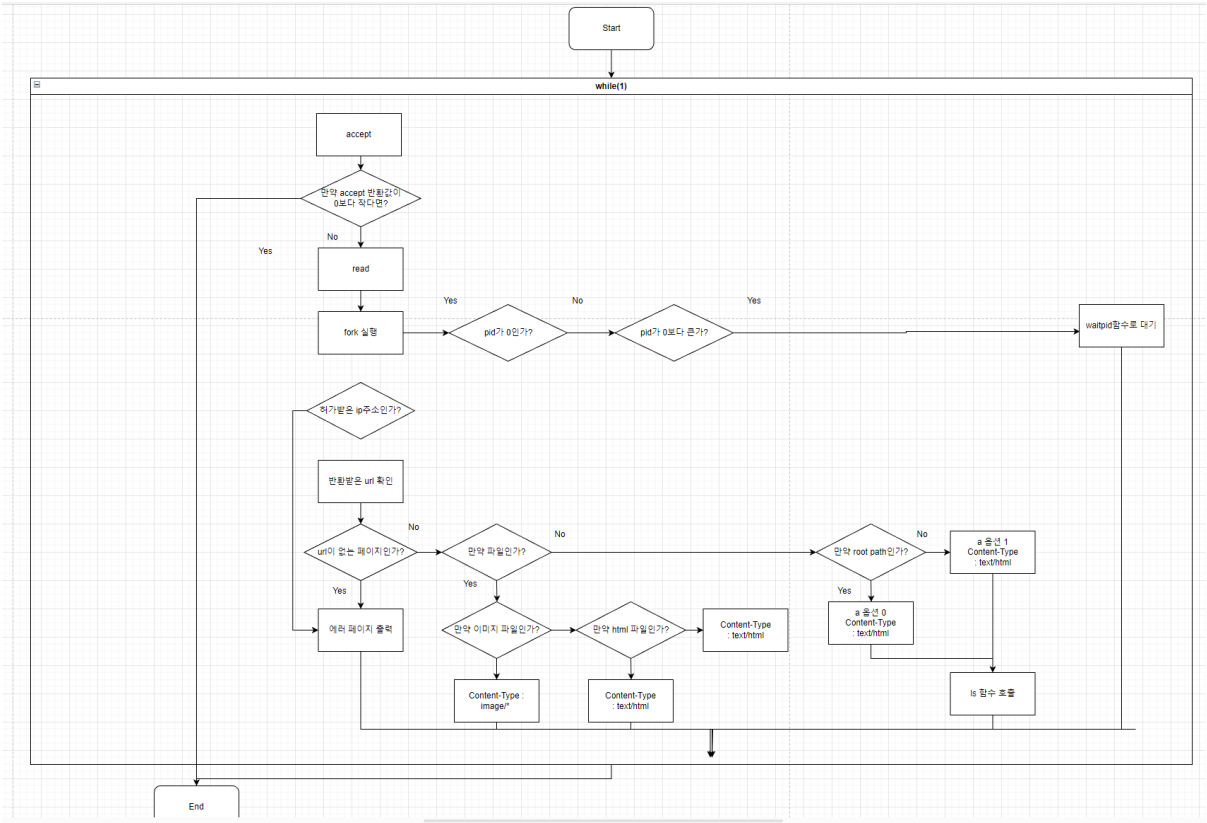
doit_disconnect 함수이다. disconnect 되었을 때의 Idle process 를 찾는 것은 doit_count 와 기능이 똑같고 print 문만 다를 뿐입니다.


Start
공유 메모리 연결
뮤택스 락 걸기
Idle process 1 증가
Maxchild 만큼 반복
Idle list에서
빈 공간을 찾았다면
Yes
해당 위치에 pid
번호 입력
End

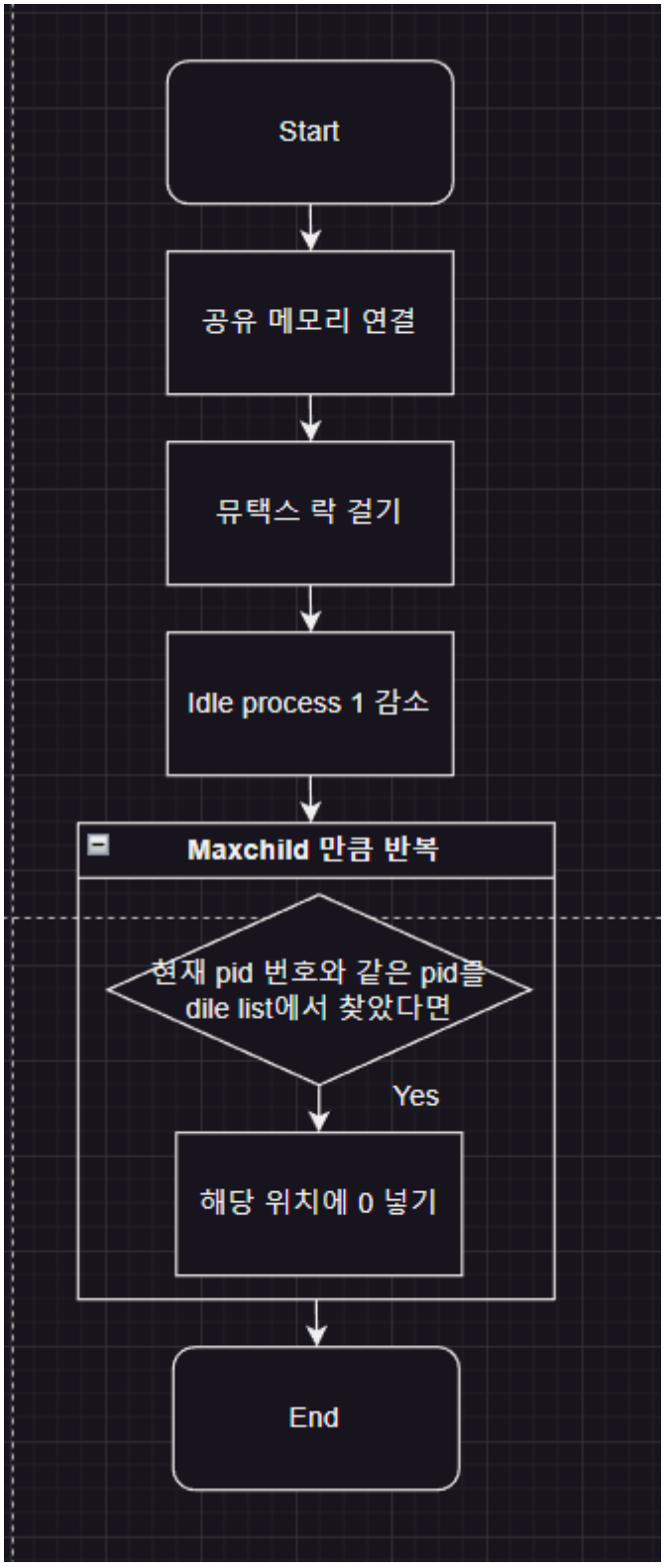
doit2 함수이다.



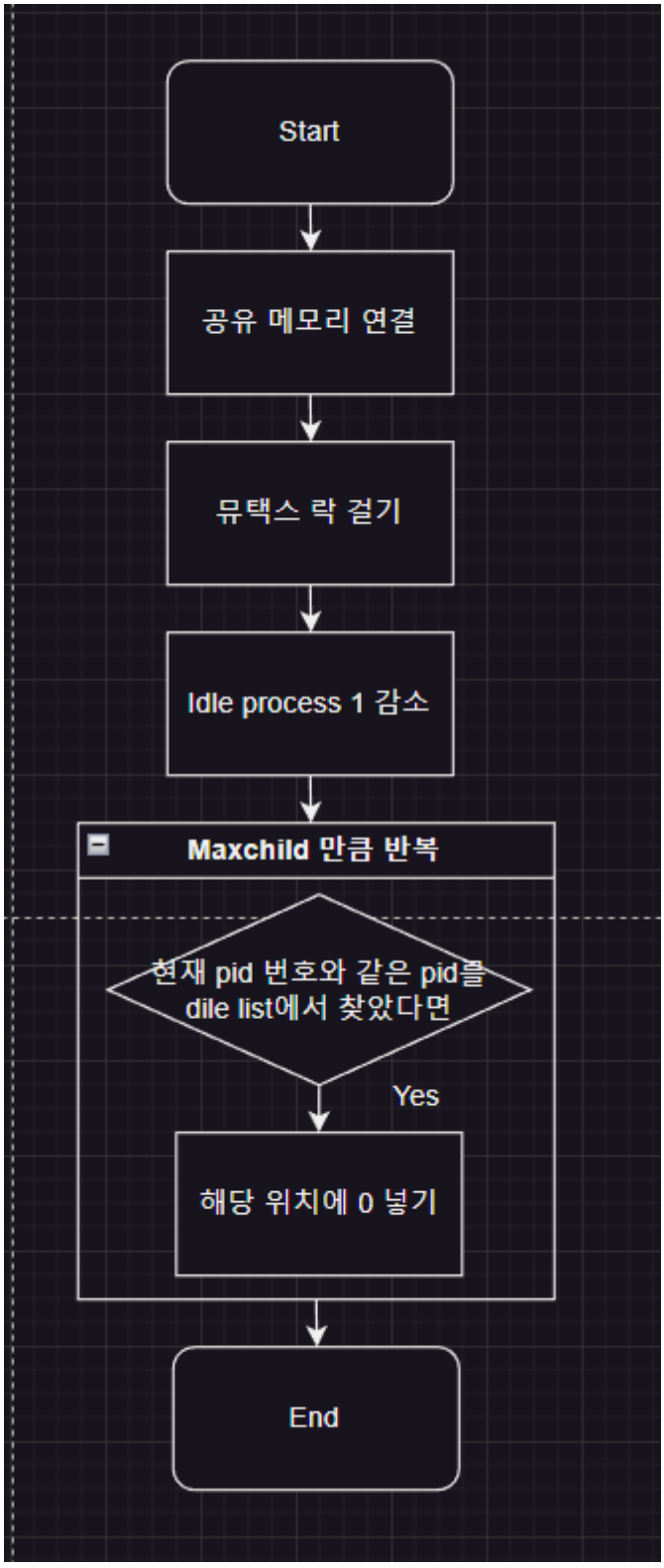
child_make 함수이다.



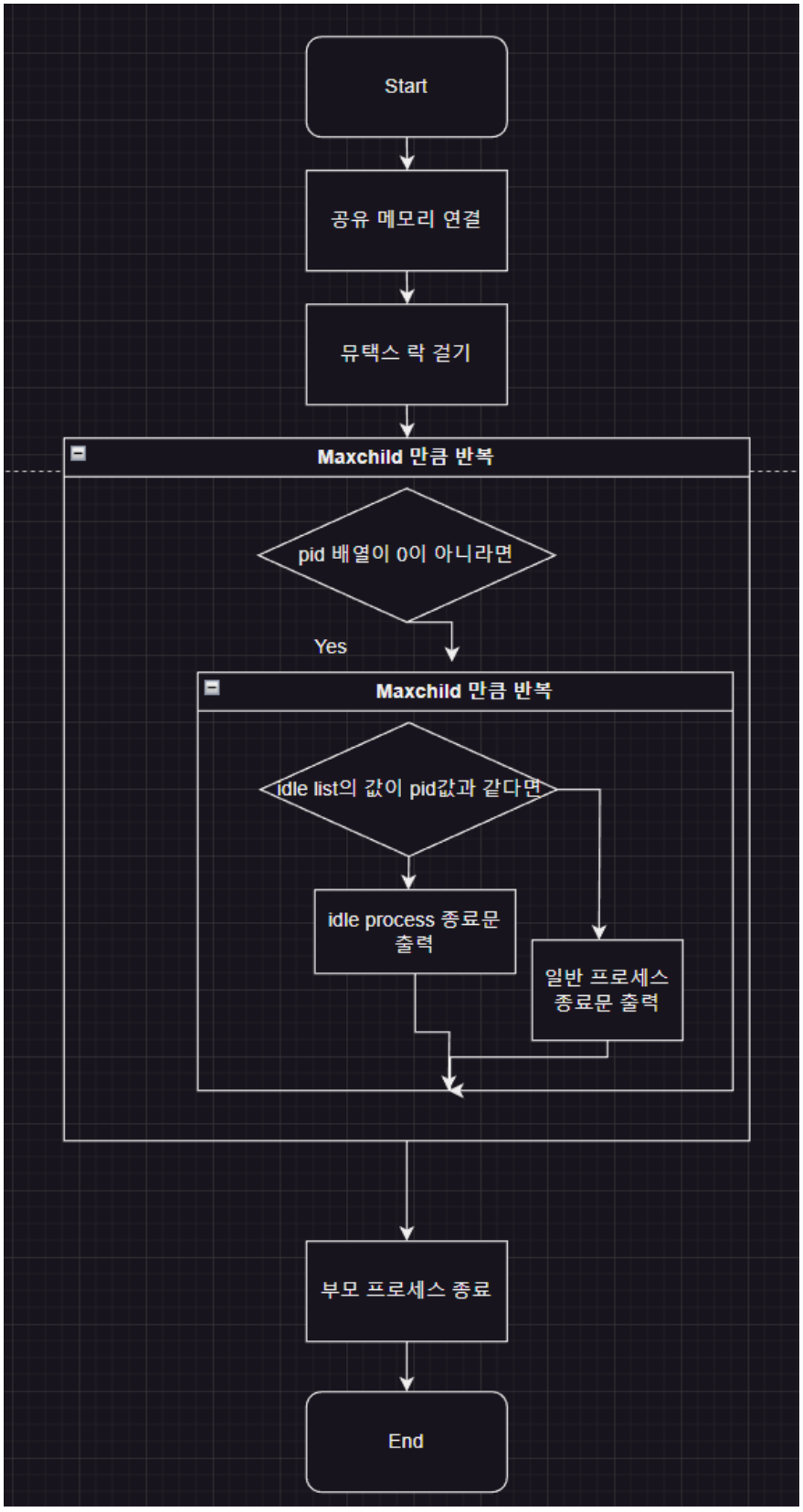
child_main 함수이다



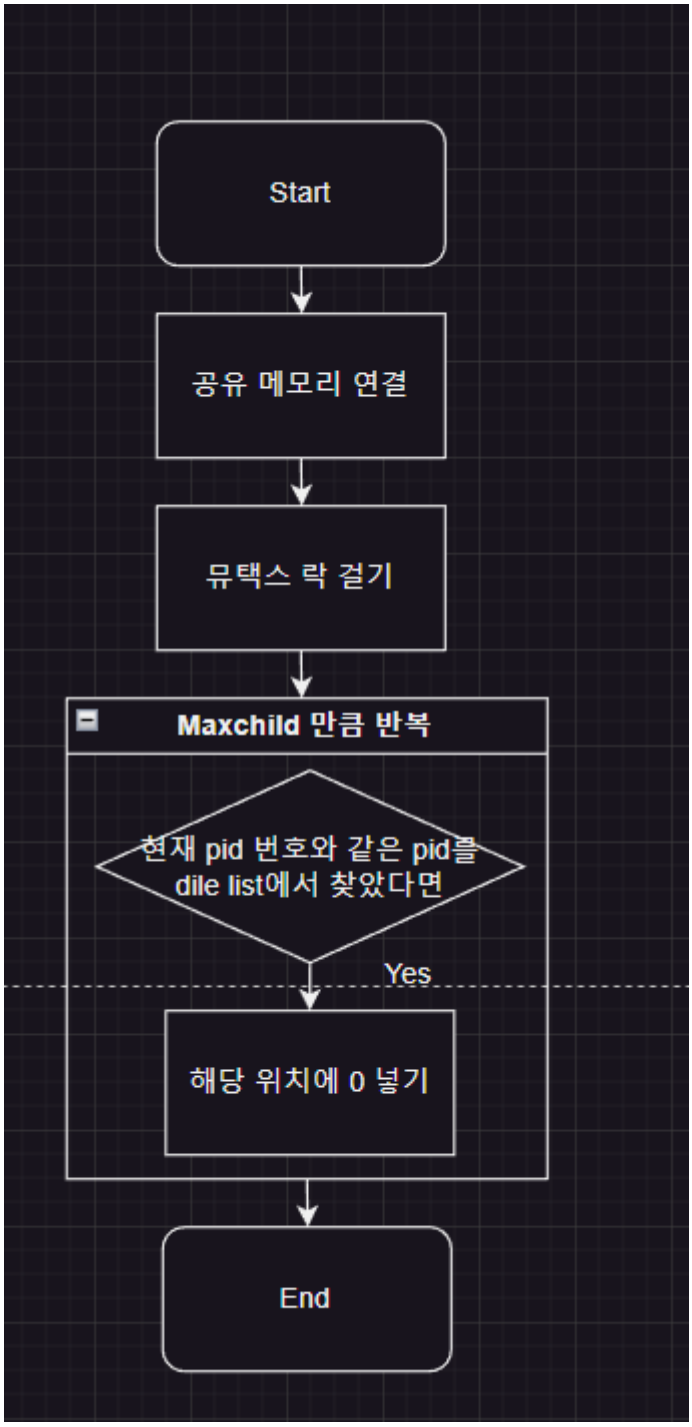
doit3 함수의 순서도이다.



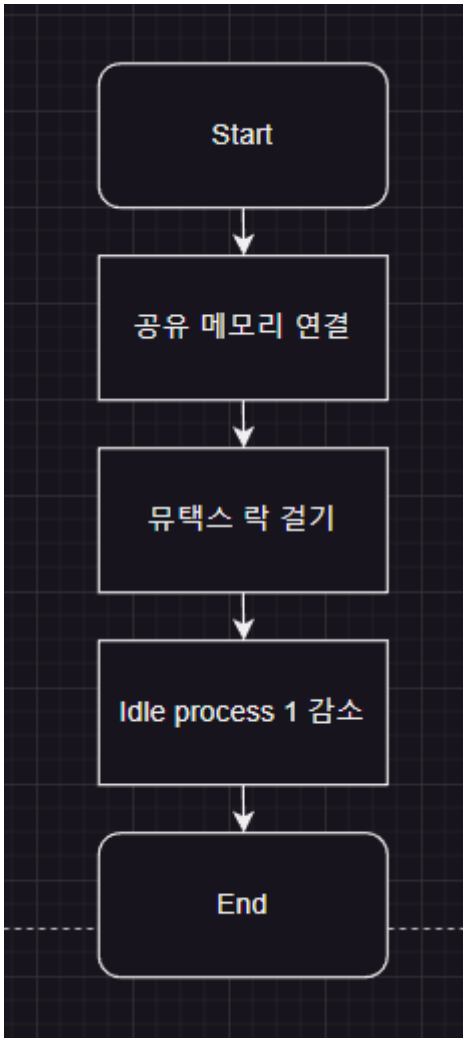
doit4 함수의 순서도이다. doit3 과 다른점은 print 문만 다르다.



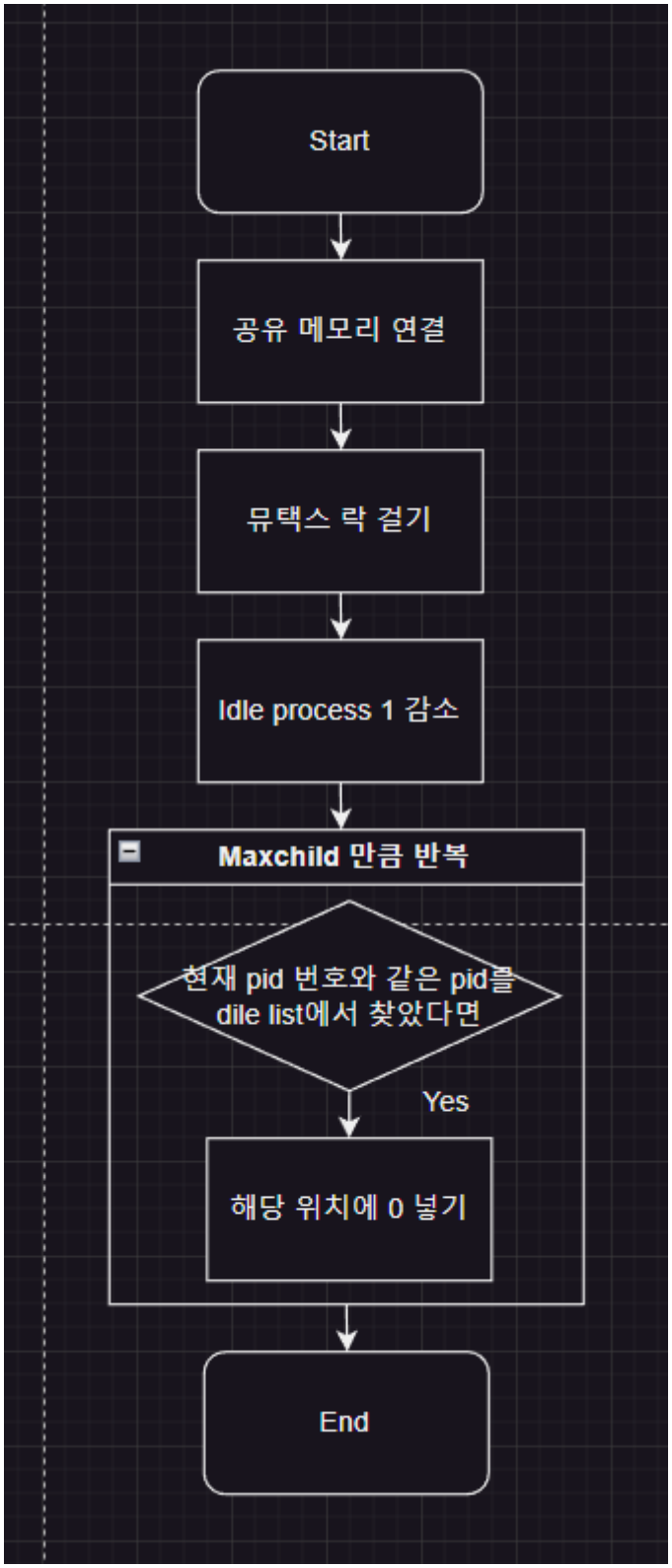
doit5 의 순서도이다.



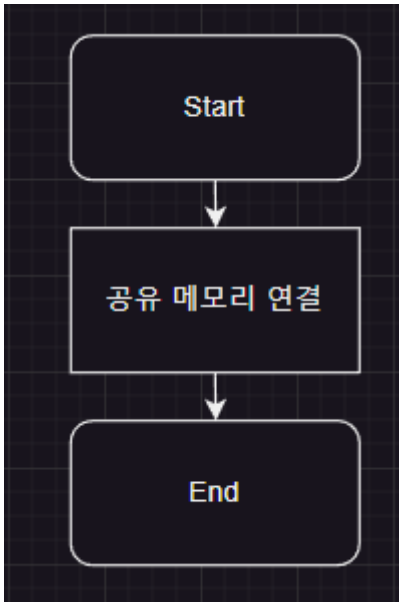
doit6 의 순서도이다.



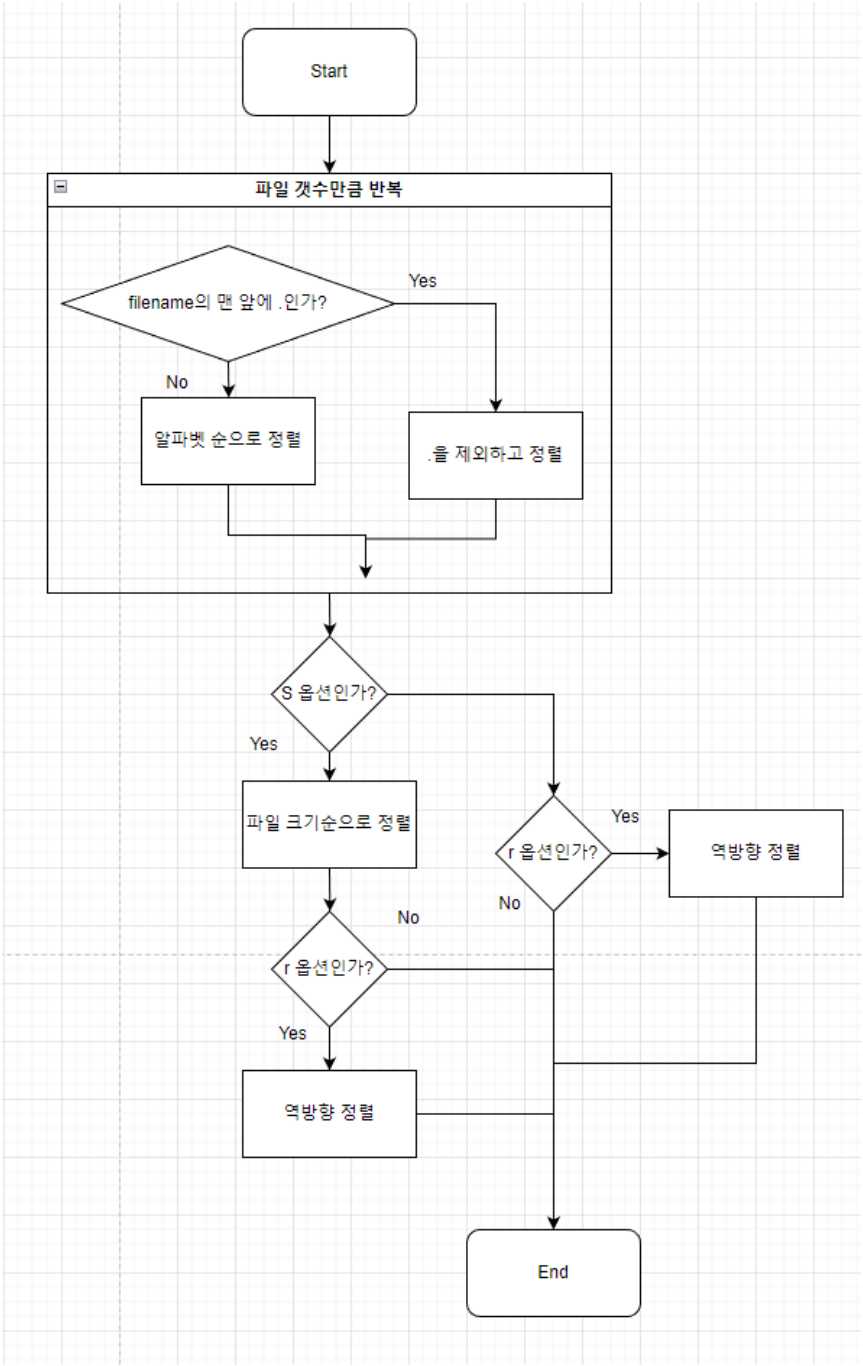
doit7 의 순서도이다.



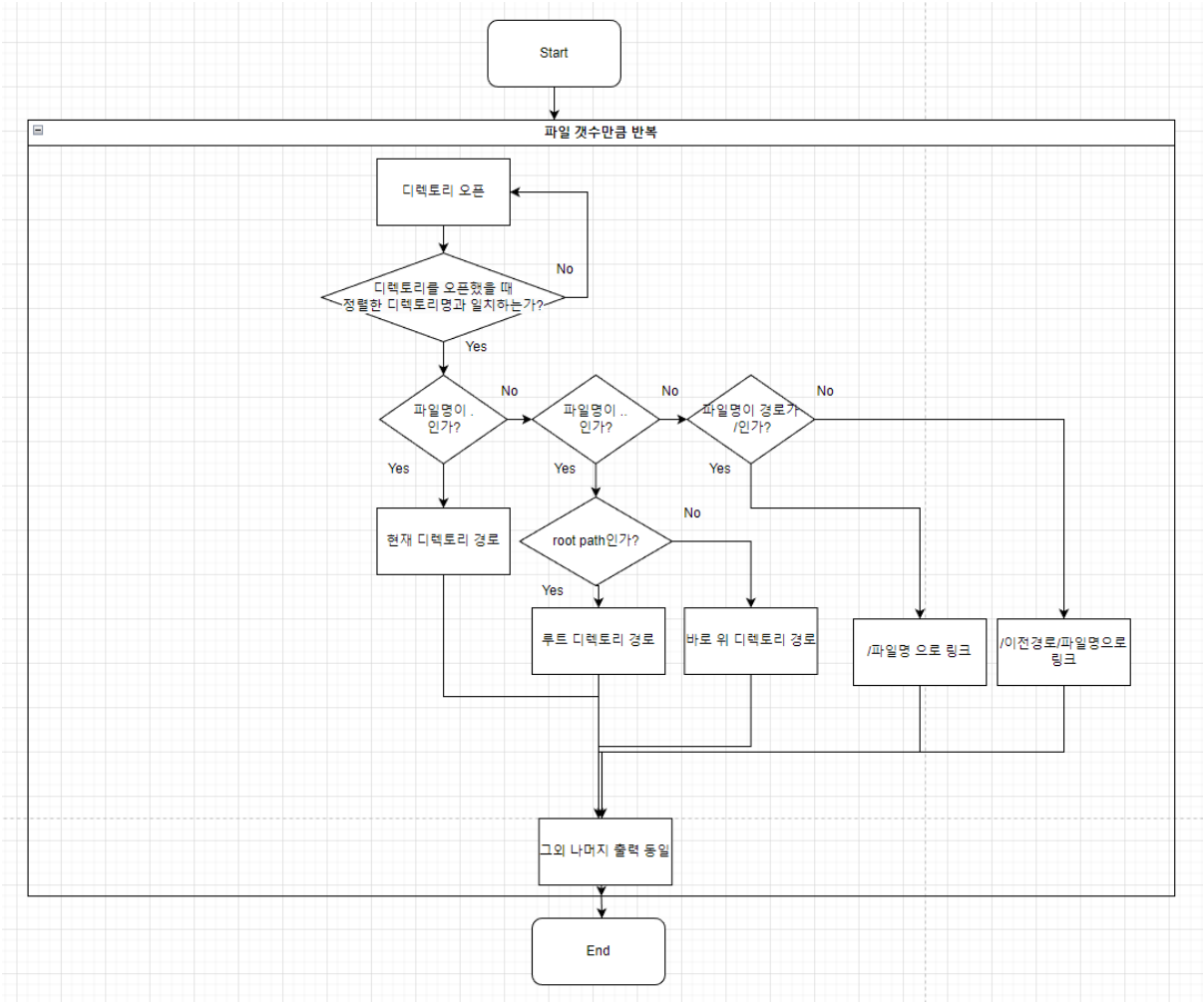
doit8 의 순서도이다.



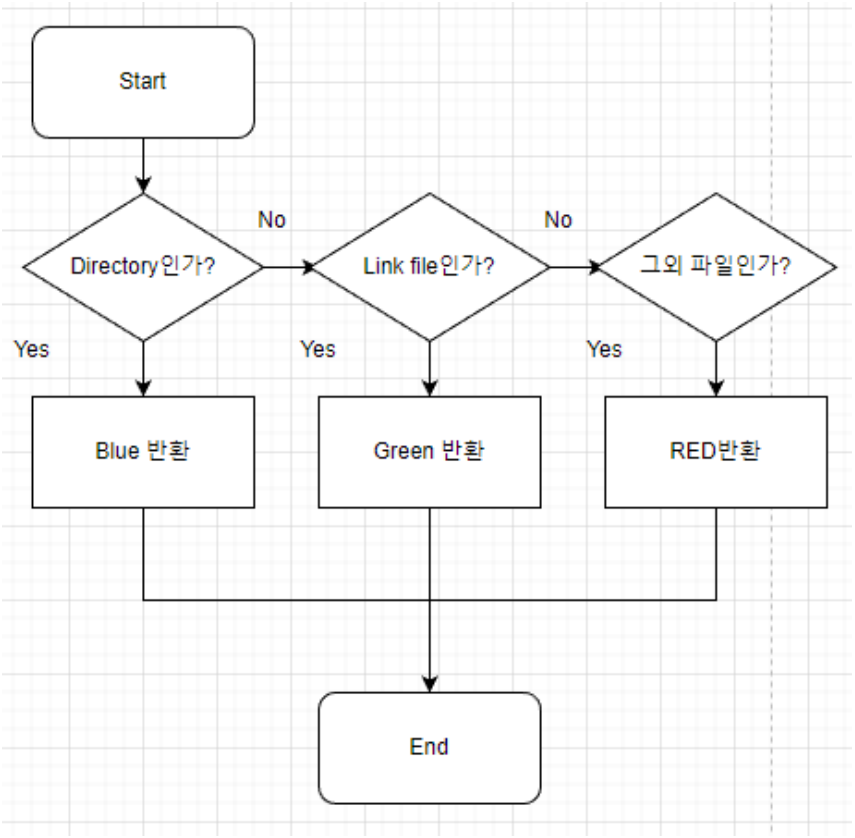
doit_nothing 함수의 순서도이다.



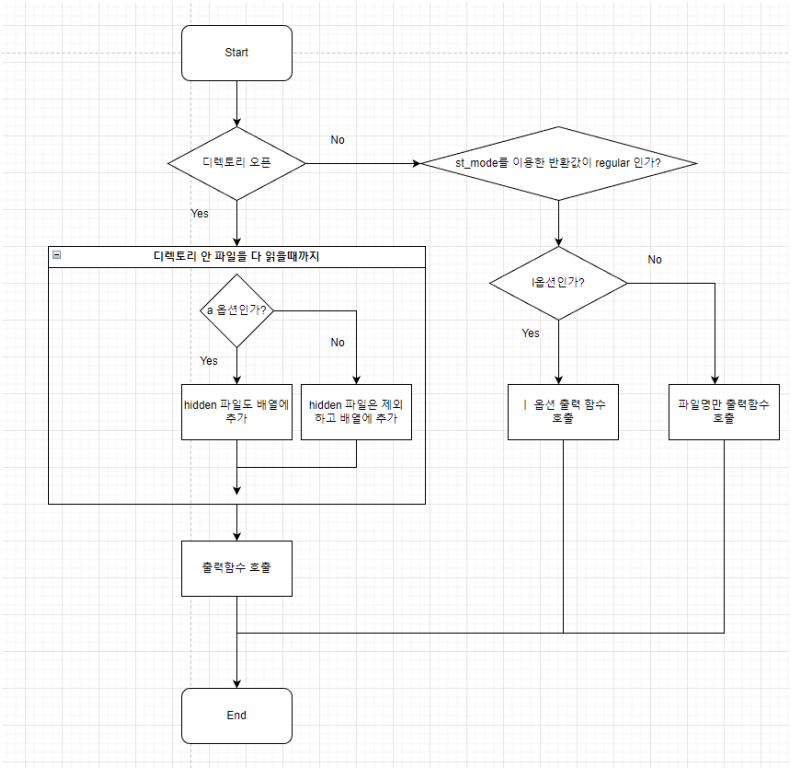
sorting 함수의 순서도이다.



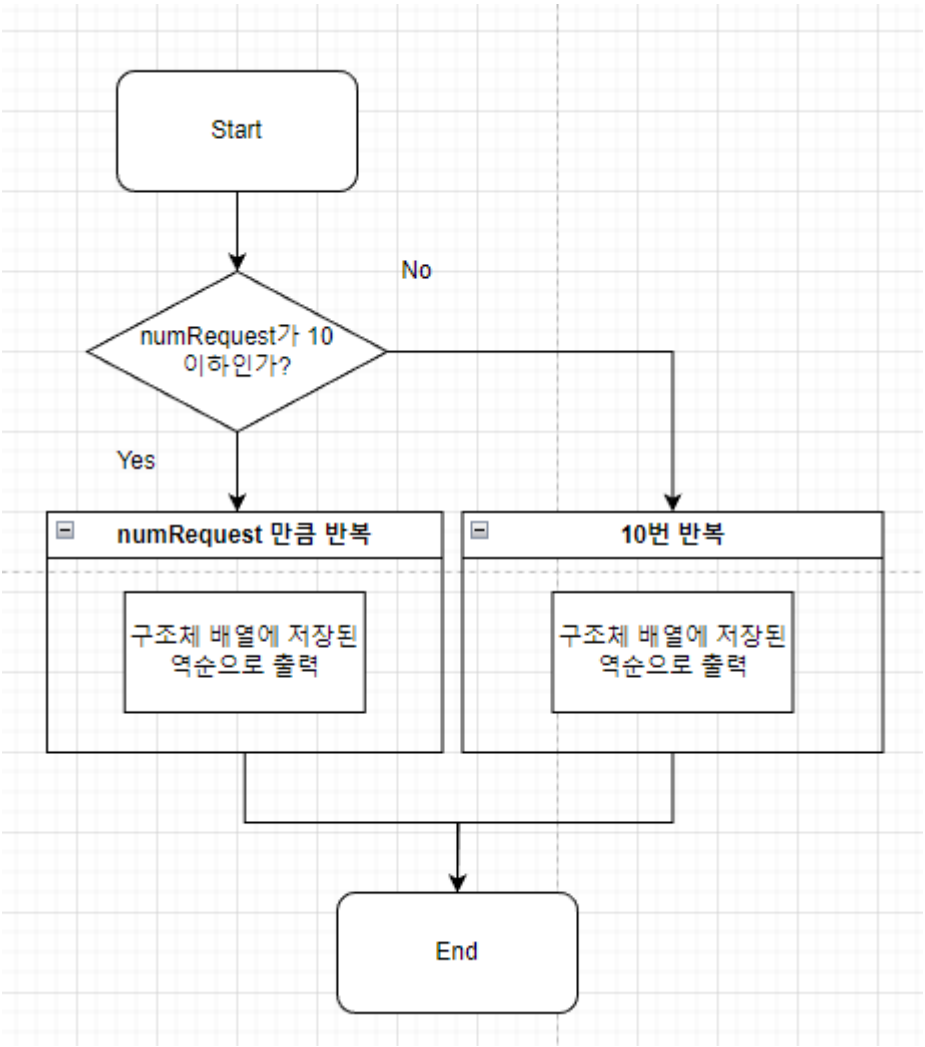
print_file_info 함수의 순서도이다.



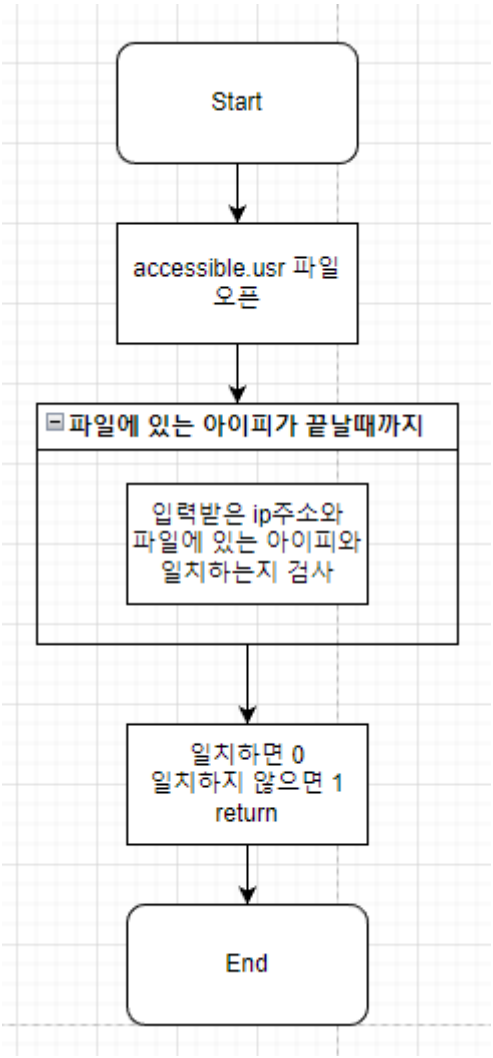
print_filetype 함수의 순서도이다.


Start
디렉토리 오픈
No
st_mode를 이용한 반환값이 regular 인가?
Yes
디렉토리 안 파일을 다 읽을때까지
a 옵션인가?
Yes
No
hidden 파일도 배열에 추가
hidden 파일은 제외하고 배열에 추가
l옵션인가?
No
Yes
l 옵션 출력 함수 호출
파일명만 출력함수 호출
출력함수 호출
End

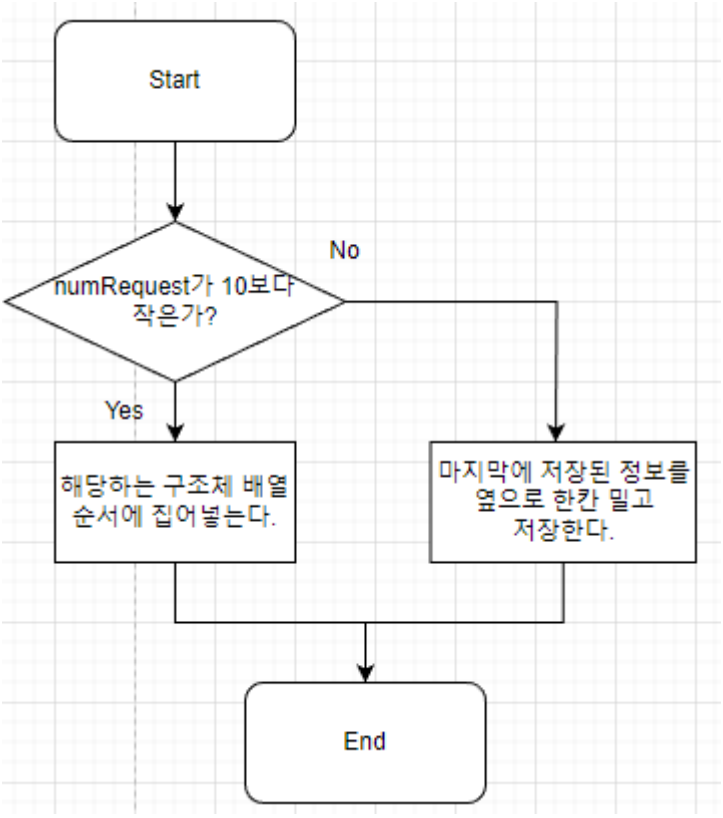
ls 함수의 순서도이다.



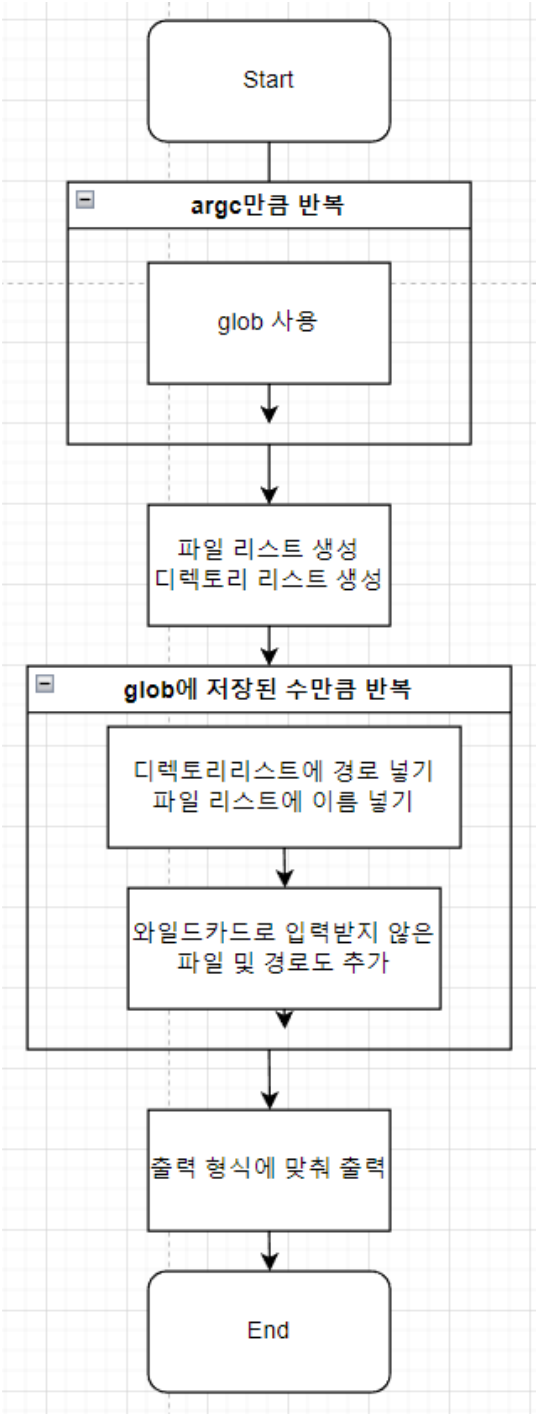
printHistory 함수이다.



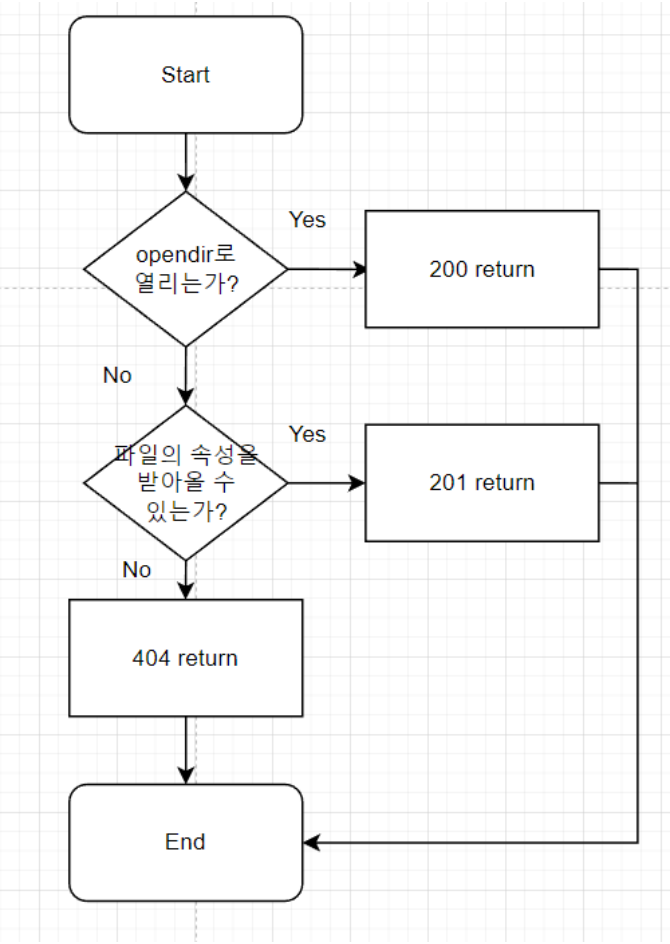
is_ip_allowed 함수이다.



addHistory 함수이다.



wild card 의 순서도이다.



check_404 의 순서도이다.

3. sudo code

```
void alarmHandler(int signum)
{
    공유 메모리 선언 및 사용 가능하게 연결하기
    if (SIGINT 신호가 들어왔을때)
    {
        쓰레드 생성(자식 종료문 호출)
        쓰레드 대기
         부모 프로세스 종료
    }
    else if (SIGCHLD 신호가 들어왔을때)
    {
        종료된 자식들 수거
     }
    else if(SIGUSR1 신호가 들어왔을 때)
```

```
        {
                fork 2번 해준다
        }
    else if(SIGUSR2 신호가 들어온 경우) //if signal is SIGUSR2
    {
        쓰레드 생성해서 Idle process 아무거나 하나 pid 번호 반환하게끔 함
        해당 pid 번호 가진 자식 process 종료
        쓰레드 생성해서 Idle process 아무거나 하나 pid 번호 반환하게끔 함
        해당 pid 번호 가진 자식 process 종료

    }
    else if (SIGALRM) // if parent process alarm
    {
         히스토리 출력

    }
    alarm(10); // set alarm time
}
void child_alarmHandler()
{
    if(SIGTERM) //child process exit
    {
            exit(0);
    }
    else if(signum == SIGUSR1)
        printHistory(); //print history
}

int main(int argc, char** argv)
{
        http.conf 파일 읽기
        http.conf 안에 적혀있는
        MaxChilds 값, MaxIdleNum 값, MinIdleNum 값
        StartProcess 값, MaxHistory 값 셋팅해주기
        시그널들 호출
        소켓 함수 호출
        setsockopt 로 셋팅
        bind 함수로 소켓과 구조체 정보 binding
        listen 함수로 client 로부터 connection 을 위해 대기상태로 변경


        쓰레드 생성
        쓰레드 대기
        for(무한반복)
        {
                pause 걸기
        }
    return 0;
```

```
}

pid_t child_make(int i, int socketfd, int addrlen)
{

    if((pid = fork()) > 0)
    return 부모프로세스 돌아가기;

    child_main 함수 호출
}

void child_main()
{
    while(1)
    {
        자식 프로세스
              {
              10 초마다 출력되는 알람 설정
              accept 로 서버가 클라이언트 접속 허용
              read 로 정보 받음
               fork 함수 사용

              if 허가된 ip list 에 없으면 access denied 출력
              if(없는 페이지)
                     404 에러 출력
              이미지, text, 일반 파일이면 조건에 맞게 출력
              root path 라면 a 옵션 off
              root path 가 아니라면 a 옵션 on
              }
              부모 프로세스
              {
              구조체 배열에 정보 전달
              자식이 종료되기까지 대기 후 closed
              }

    }
}

void alarmHandler(int signum)
{
    if (SIGCHILD 가 신호로오면)
    {
       waitpid 함수를 이용한 자식 프로세스 pid > 0 일때까지 반복
    }
    else if (signal == SIGALRM)
    {
        구조체 배열 선언
    }
```

```
    alarm(10); // set 10 second
}

void printHistory()
{
    if (저장된 history 가 10 개 이하라면) { //process number < 10
        저장된 것 만큼 반복해서 역순으로 출력
    }
    else
    {
        for (10 번 반복)
        {
            역순으로 출력
    }
}

int is_ip_allowed() {
    accessible.usr 파일 오픈
    fnmatch 함수를 이용해 파일에 있는 ip 주소들 검사
    같은게 있다면 거짓 반환 (함수 호출을 위해)
    같은게 없다면 참 반환
}
    char line[256];
    while (fgets(line, sizeof(line), file) != NULL) { //get ip address
        line[strcspn(line, "\n")] = '\0'; // cut \n word
        if (fnmatch(line, client_ip, FNM_CASEFOLD) == 0) { //compare word
            fclose(file);
            return 0;  //return allow ip
        }
    }
    fclose(file);
    return 1;  // return not allow ip
}



void addHistory() {
    if (저장된 개수가 10 개보다 적다면) {
        그다음 위치에 프로세스 정보 저장

    } else {
        기존에 저장된 배열을 한칸 민다.
        밀어서 생긴 공간에 프로세스 정보 저장한다.
    }
    numRequests++;
}

int check_404
```

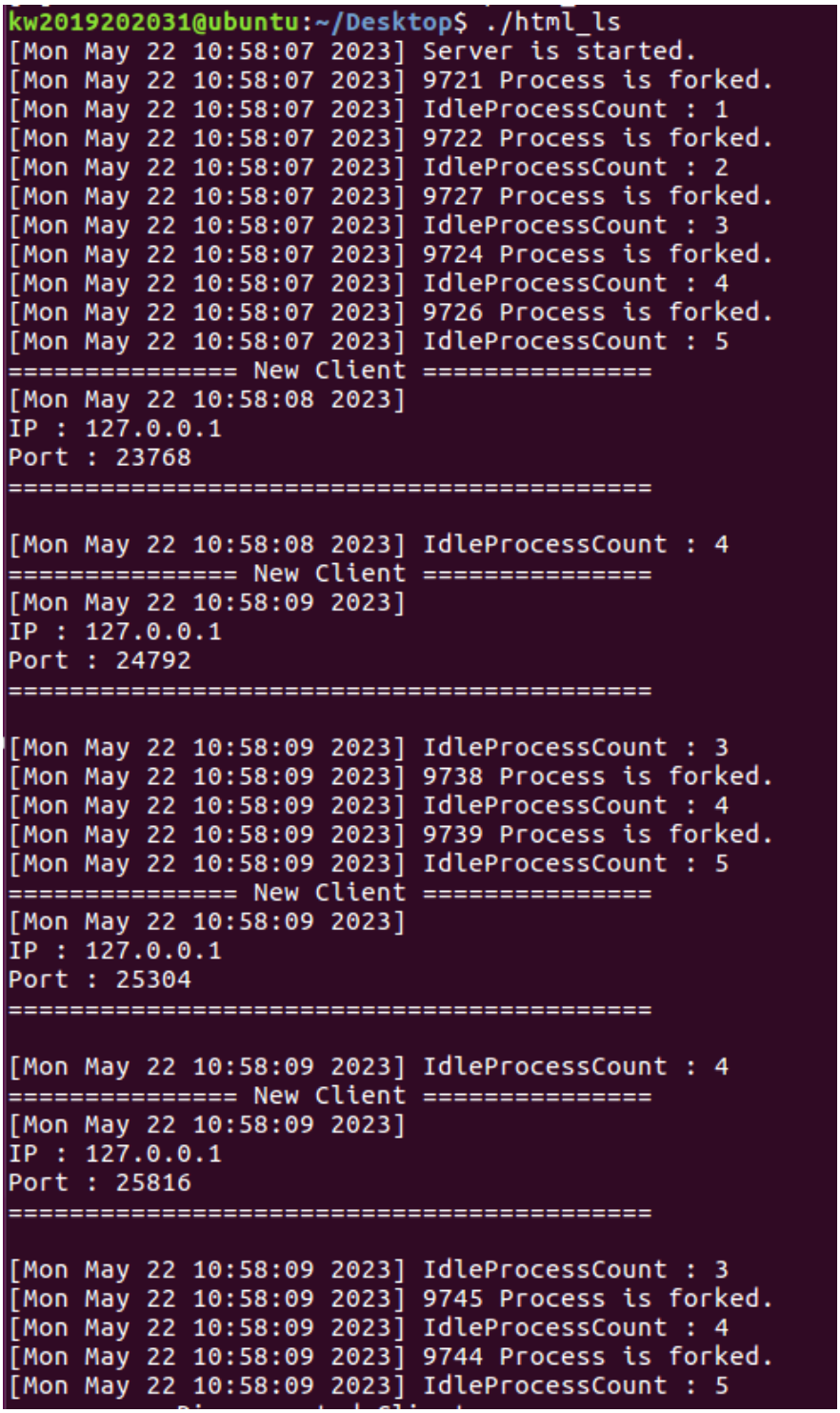
```
{
    디렉토리라면
        return 200; //exist
    }
    파일이라면
    {
        return 201; //exist
    }
    else
        return 404; //not exist
}

void wild_card
{
    argc 만큼 반복문을 사용해 glob 함수 사용
    파일과 디렉토리 갯수 체크
     파일과 디렉토리 배열 생성
    배열에 정보 저장
    와일드카드가 아니었던 경로나 파일을 배열에 추가
    테이블 생성
    값 write 하기
}

void no_dir
{
    테이블 생성
    디렉토리가 아닌 파일의 출력 -l 옵션일때 사용
    write 하기
}

void ls
{
   디렉토리를 열고 안에 있는 파일 read
   파일의 size 합산, 배열에 파일명 넣기
   옵션에 맞는 파일 정렬
}

void sorting
{
       알파벳 순서로 배열 정렬 만약 파일의 이름 맨 앞이 .이라면 그 다음 알파벳
       부터 비교
       S 옵션이 1 이라면 dir 를 파일의 크기로 정렬
       r 옵션이 1 이랑면 역순으로 파일 정렬

}

char* check_filetype
{
```

```
    type 반환
}

void print_file_info
{
       테이블 생성
       l 옵션이라면 파일의 세부 정보 html 테이블에 입력

       옵션이 없다면 파일의 이름만 테이블에 입력
    }

}
void *doit_dec(void *vptr)
{
       공유 프로세스 생성 및 연결
       뮤택스 락 걸기
       배열이 꽉차면 가장 오래된 history 밀기
       뮤택스 락 풀기
       저장할 배열 index 찾은 후 반환

}
void *doit_disconnect(void *vptr)
{
       공유 프로세스 생성 및 연결
       뮤택스 락 걸기
       생성한 Idle_list 에 pid 값 넣기
       뮤택스 락 풀기
}
void *doit1(void *vptr)
{
       공유 메모리 연결
       뮤택스 잠금
       공유 메모리 값 초기화
       뮤택스 잠금 해제
}

void *doit2(void *vptr)
{
       공유 메모리 연결
       뮤택스 잠금
       idle list 에서 빈 공간에 현재 pid 번호 넣기
       뮤택스 잠금 해제
       fork 가 되었음을 알리는 출력문
}
void *doit3(void *vptr)
{
       공유 메모리 연결
       뮤택스 잠금
```

```
        idle count -1 해주기
        idle list 에서 현재 pid 번호가 같은 곳을 찾기
        찾은 위치에 0 넣기
        뮤택스 잠금 해제

}
void *doit4(void *vptr)
{
        공유 메모리 연결
        뮤택스 잠금
        idle count -1 해주기
        idle list 에서 현재 pid 번호가 같은 곳을 찾기
        찾은 위치에 0 넣기
        뮤택스 잠금 해제
}
void *doit_dec(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        배열이 꽉차면 가장 오래된 history 밀기
        뮤택스 락 풀기
        저장할 배열 index 찾은 후 반환

}
void *doit_disconnect(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        idleprocess 값 +1
        idle list 에서 빈 공간 찾은 후 해당 공간에 pid 번호 넣기
        뮤택스 락 풀기
}

void *doit5(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        pid 번호와 list 에 있는 pid 번호가 같다면
        idle list 종료문 출력
        같지 않다면 process 종료문 출력
        idleprocess 값 -1
        해당 pid 번호 프로세스 SIGTERM
        뮤택스 락 풀기



}
void *doit6(void *vptr)
{
```

```
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        현재 pid 번호와 idle list 에서 같은 pid 번호 찾기
        해당 idle list 위치에 0 넣기
        뮤택스 락 풀기

}

void *doit7(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        idle count -1
        뮤택스 락 풀기
}

void *doit8(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        idle count -1
        pids 에 있는 list 중에 0 이 아닌 것 선택
        idle list 에서 pids 에 있는 번호와 같은 것 선택 후 해당 위치에 0 넣기
        뮤택스 락 풀기
}
void *doit_nothing(void *vptr)
{
        공유 프로세스 생성 및 연결
        뮤택스 락 걸기
        뮤택스 락 풀기

}
```

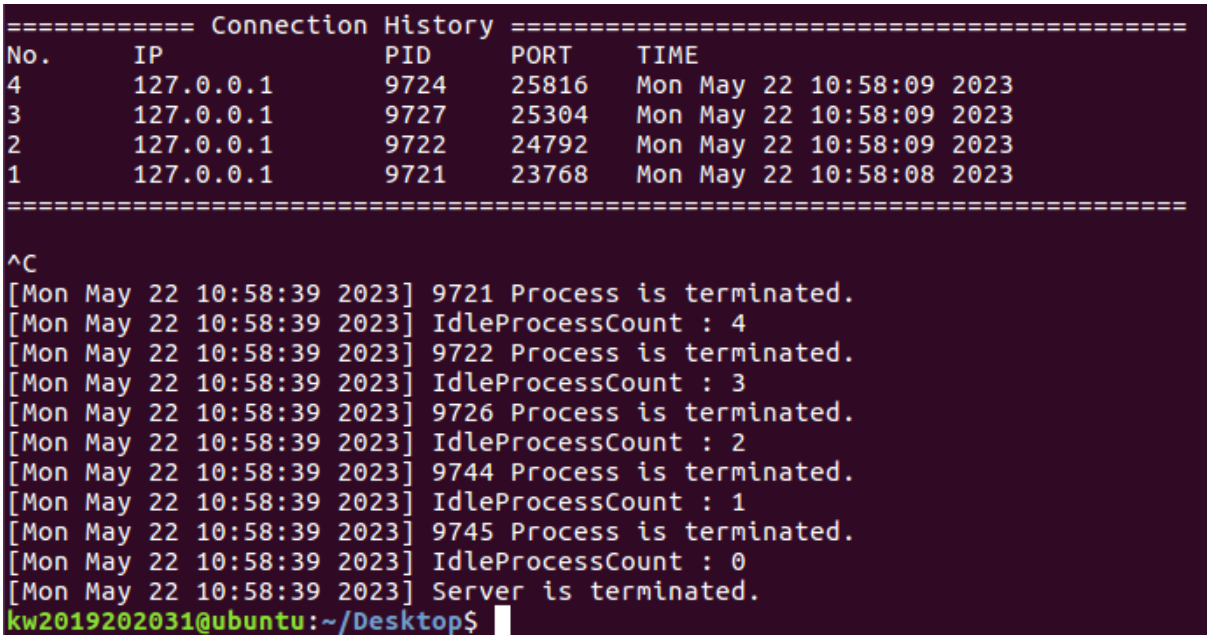
결과화면



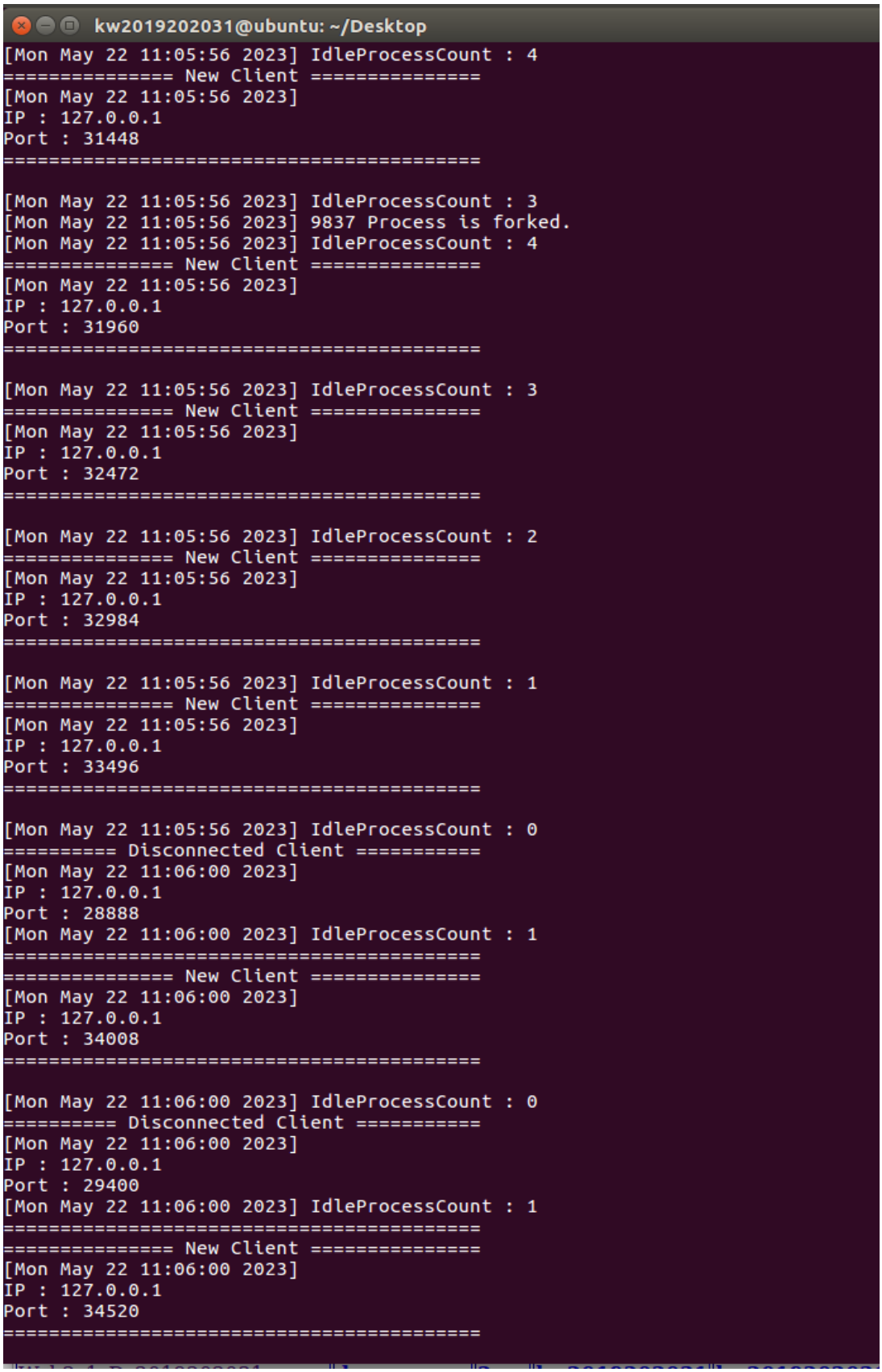
프로그램을 실행하면 fork 가 5 개가 되고 Idle process 가 3 개가 될 때 마다 5 개로 fork 를 시켜주면서 만들어준다.

```
========== Disconnected Client ===========
[Mon May 22 10:58:13 2023]
IP : 127.0.0.1
Port : 23768
[Mon May 22 10:58:13 2023] IdleProcessCount : 6
=========================================
========== Disconnected Client ===========
[Mon May 22 10:58:14 2023]
IP : 127.0.0.1
Port : 24792
[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 7
=========================================

[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 6
[Mon May 22 10:58:14 2023] 9738 Process is terminated.

[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 5
[Mon May 22 10:58:14 2023] 9739 Process is terminated.
========== Disconnected Client ===========
[Mon May 22 10:58:14 2023]
IP : 127.0.0.1
Port : 25304
[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 6
=========================================
========== Disconnected Client ===========
[Mon May 22 10:58:14 2023]
IP : 127.0.0.1
Port : 25816
[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 7
=========================================

[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 6
[Mon May 22 10:58:14 2023] 9727 Process is terminated.

[Mon May 22 10:58:14 2023] IdleProcessCount : 5
[Mon May 22 10:58:14 2023] 9724 Process is terminated.
============ Connection History ========================================
No.     IP              PID     PORT    TIME
4       127.0.0.1       9724    25816   Mon May 22 10:58:09 2023
3       127.0.0.1       9727    25304   Mon May 22 10:58:09 2023
2       127.0.0.1       9722    24792   Mon May 22 10:58:09 2023
1       127.0.0.1       9721    23768   Mon May 22 10:58:08 2023
================================================================================
```

이후 Disconnected Client 가 되면 IdleProcessCount 가 증가하고 7 개가 되는 순간 Idleprocess 2 개를 종료시켜서 IdleProcess 가 5 개로 유지되게 만들어준다. 이후 연결되었던 history 를 출력할 수 있으며



SIGINT 를 주면 Idleprocess 가 종료되는 것을 확인할 수 있다.



프로세스의 개수가 10 개를 넘어가면 fork 를 중단하고 disconnect 가 될때까지 기다린다.

고찰

이번 과제는 데이터구조 프로젝트의 난이도라고 생각되는 과제였다. 정말 헷갈렸고 코드가 길어져 어느 순간에는 어떻게 타고 타고 이 함수로 넘어가는지 잘 모르기 시작했었다. 이해가 부족한 상태로 코드를 짜서 코드가 복잡해 보인다. 시간이 있다면 다시 짜고 싶은 코드였다. 공유 메모리를 사용하는 법과 해당 값을 수정할 때 다른 프로세스가 수정중이면 접근하지 못해 동기화 문제를 해결하는 법도 알게 되었다.

reference

강의자료 참고