Xilinx Zynq FPGA, TI DSP, MCU 기반의 프로그래밍 및 회로 설계 전문가 과정

강사 – Innova Lee(이상훈)

gcccompil3r@gmail.com

학생 – hoseong Lee(이호성)

hslee00001@naver.com

파일 I/O 제어,

프로세스 제어,

멀티 태스킹과 컨텍스트 스위칭,

signal 활용법,

IPC 기법

ls 만들기

03/22 - ls.c

[1] 디렉토리 포인터 DIR *

파일 → FILE 이듯, 디렉토리 → DIR 이다. 디렉토리의 많은 정보를 저장할 수 있는 구조체 필드로 구성된다. 포인터선언을 해준다.
#includ <dirent.h> : sturct dirent : 디렉토리 파일들의 정보 구조체

[2] 디렉토리를 열어주는 opendir(), 닫아주는 closedir() 내부함수

파일과 마찬가지로 디렉토리를 사용하기 위해서는 open 과 close 되어야 한다.

DIR* opendir (const char* name); → name (경로) 를 열어서 입력을 받는다. 성공하면 DIR *을 반환, 실패시 NULL 반환
int closedir(DIR* dp);

```
#include <sys/types.h>
#include <dirent.h>
#include <stdio.h>

int main(void)
{
   DIR *dp;
   int i = 0;
   struct dirent *p;
   dp = opendir(".");                  // 열고자하는 디렉토리 경로를  입력으로 받고 성공하면 DIR 구조체에 대한 포인터를 반환 한다. 아님 NULL
                                       // " . "   현재 디렉토리를 입력 받는다.
    while(p=readdir(dp))               // ( sturct dirent *) 하나하나씩 반환 된다. 즉 디렉토리에 있는 리스트가 넘어온다.
   {
      if(p->d_name[0] == '.')
         continue;
      printf("%-16s ",p->d_name);
      if((i+1)%5==0)
```

```
            printf("\n");
        i++;
    }
    printf("\n");
    closedir(dp);
    return 0;
}
```

실행: touch a.txt b.txt c.txt
ls -al

getopt 함수

03/22 - ls_al.c

옵션을 분석할 수 있게 제공하는 시스템 호출이 getopt 함수이다. getopt 함수에 첫 번째와 두 번째 인자는 main 함수의 argc 와 argv 를 그대로 전달하고 세 번째 option 에 제공하고자 하는 옵션을 전달한다. 만약 'a', 'b' 옵션을 전달하고자 한다면 "ab"이라고 전달한다. 옵션 뒤에 인자를 사용해야 한다면 ':'을 추가한다. 만약 'a'에는 옵션 뒤에 인자를 사용하고, 'l'에는 옵션 뒤에 인자를 사용하지 않는다면 "a:l"을 전달한다.(? 이말은 뭐냐면, ./a.out -a file1.c 이런식으로 뒤에 인자가 온다는 말) 마지막으로 getopt 함수는 옵션의 아스키코드 값을 반환한다. 옵션 뒤에 인자를 사용하고자 한다면 이미 선언한 optarg 를 이용한다. 그리고 더 이상 옵션을 발견하지 못하면 -1 를 반환.

```
#include <stdio.h>
#include <fcntl.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char **argv){
   int cmd;
   while((cmd = getopt(argc, argv, "ab"))>0){  // argc 인자의수, argv  옵션요소 , -로 시작하는 문자는 옵션 문자가 됨.
      switch(cmd){                             // while 문 한번에 문자가 순서대로 하나씩 반환되기 때문에, 끝날때까지 돈다~
         case 'a':
         printf("a option\n");
         break;                                  // getopt 함수는
         case 'b':                               //즉 이 함수를 통해 명령어: ls -al 이라는 것도  ls -a -l 로도 쓸 수 있고, ls -l -a 로도 사용 될 수 있다.
         printf("b option\n");                   // 이러한 옵션을 쉽게 처리할 수 있도록 도와주는 함수인 것!
         break;

         default:
         printf("unknown option\n");
         break;}}
   return 0;}
```

실행
./a.out –a
./a.out --b a
./a.out --b
./a.out – abc

```
lhs@lhs-NH:~/my_proj/github/Homework/sanghoonlee/lec/lhs/linux_system/3_22$ ./a.out --b a
./a.out: invalid option -- '-'
unknown option
b option
lhs@lhs-NH:~/my_proj/github/Homework/sanghoonlee/lec/lhs/linux_system/3_22$ ./a.out --b
./a.out: invalid option -- '-'
unknown option
b option
lhs@lhs-NH:~/my_proj/github/Homework/sanghoonlee/lec/lhs/linux_system/3_22$ ./a.out -abc
a option
b option
./a.out: invalid option -- 'c'
unknown option
```

dirent

03/22 - ls_dirent.c

```
#include <stdio.h>
#include <dirent.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char **argv)
{
   DIR *dp;
   int i = 0,cmd;
   struct dirent *p;
   cmd = getopt(argc,argv,"a");       //  -a 로  a 가 걸린다면  cmd 에 a 가 들어감!
   dp = opendir(".");                 // 현재 디렉토리를 받아온다. → 현재 리스트를 받아온다. 구조체에..
   while(p=readdir(dp))               // 이것도 dp 가  while 문이 돌때마다 하나씩 리스트가 반환되서 읽힌당~!
   {
      if(cmd != 'a')                  //  ./a.out -a (이런식으로)  -a 가 아니라 -ba, -bc, -bb 이런식으로 옵션인자를 넣었다면
      {
         if(p→d_name[0]=='.')
            continue;
      }
      printf("%-16s ",p→d_name);    →   d_name[0] == '.'
      if((i+1)%5 == 0)                // 5 개마다 줄바꿈
         printf("\n");
      i++;
   }
   printf("\n");
   closedir(dp);
   return 0;
}
```

./a.out -a :숨긴파일이든 아니든 모두 보여줌 a option

비트연산의 이점


```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
/*
#define A       (1 << 0)
#define B       (1 << 1)
#define C       (1 << 2)
#define D       (1 << 3)
#define E       (1 << 4)
#define F       (1 << 5)
#define G       (1 << 6)
*/
void check_flag(int flag)
{
        int i, tmp = flag;

        for(i = 0; i < 7; i++)
        {
                switch(tmp & (1 << i))
                {
                        case 1:
                                printf("A\n");
                                break;
                        case 2:
                                printf("B\n");
                                break;
                        case 4:
                                printf("C\n");
                                break;
                        case 8:
                                printf("D\n");
                                break;
```

```
                case 16:
                        printf("E\n");
                        break;
                case 32:
                        printf("F\n");
                        break;
                case 64:
                        printf("G\n");
                        break;
        }
    }
}

int main(int argc, char **argv)
{
    int cmd;
    int flag;

    /* 7 개의 옵션: a, b, c, d, e, f, g */
    while((cmd = getopt(argc, argv, "abcdefg")) > 0)
    {
        switch(cmd)
        {
            case 'a':
                flag |= 1 << 0;
                printf("a option\n");
                break;
            case 'b':
                flag |= 1 << 1;
                printf("b option\n");
                break;
            case 'c':
                flag |= 1 << 2;
                printf("c option\n");
                break;
            case 'd':
                flag |= 1 << 3;
```

```
                printf("d option\n");
                break;
            case 'e':
                flag |= 1 << 4;
                printf("e option\n");
                break;
            case 'f':
                flag |= 1 << 5;
                printf("f option\n");
                break;
            case 'g':
                flag |= 1 << 6;
                printf("g option\n");
                break;
            default:
                printf("unknown option\n");
        }
    }
    check_flag(flag);

    return 0;
}
```

Flag 를 받아서 temp 비트연산을 함으로 즉시 해석되어 빠른 속도를 보여준다.

ls 옵션 분할

03/22 - get_opts2.c

```
#include <stdio.h>
#include <dirent.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char **argv)
{
    DIR *dp;
    int i = 0,cmd;
    struct dirent *p;
    int flag = 0;

   while((cmd=getopt(argc,argv,"alRi"))>0)
    {
        switch(cmd)
        {
            case 'a':
                flag |= 1;
                break;
            case 'b':
                flag |= 2;
                break;
            case 'R':
                flag |= 4;
                break;
            case 'i':
                flag |= 8;
                break;
        }
    }
```

```
    dp=opendir(".");
    while(p= readdir(dp))
    {
        if(!(flag & 1))
        {
            if(p->d_name[0]=='.')
                continue;
             printf("%-16s ",p->d_name);
         }
        if((i+1)%5==0)
            printf("\n");
        i++;
    }
    printf("\n");
    closedir(dp);
    return 0;
}
```

dp 를 통해 현재 디렉토리를 읽어온다. while 문 (p= dp 를 하나씩 읽어온다.) if 문 a 만 뺀다. --> continue; 건너뛰기(true)

파일 상태 확인

03/22 - ls_module5.c

어떤 상태의 파일인지 확인, 파일타입 확인

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

int main(int argc, char **argv)
{
   struct stat buf;
   char ch;
   stat(argv[1],&buf);
                                  // d, p , i,s,c,b --> 파일타입확인.
   if(S_ISDIR(buf.st_mode))      // directory 이세요?
      ch='d';
   if(S_ISREG(buf.st_mode))      // reg(일반) 파일이세요?
      ch='-';
   if(S_ISFIFO(buf.st_mode))     // 파이프 파일이세요?
      ch='P';
   if(S_ISLNK(buf.st_mode))      // 바로가기 파일이세요?
      ch='l';
   if(S_ISSOCK(buf.st_mode))     // 소켓파일이세요?
      ch='s';
   if(S_ISCHR(buf.st_mode))      // 캐릭터 디바이스세요?
      ch='c';
   if(S_ISBLK(buf.st_mode))      // block device 세요?
      ch='b';
   printf("%c\n",ch);
   return 0;
}
```

파일권한설정

03/22 - ls_module6.c

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

int main(int argc, char **argv)
{
   struct stat buf;
   char ch;
   char perm[11] = ".........."; // 맨앞 4 비트가 파일 종류가된다. 4 9  13
   char rwx[4] = "rwx";          //파일권한설정할때 rwx 를 사용한다.
   int i;

   stat(argv[1],&buf);

   if(S_ISDIR(buf.st_mode))     // directory
      ch='d';
   if(S_ISREG(buf.st_mode))     // reg(일반)
      ch='-';
   if(S_ISFIFO(buf.st_mode))    // 파이프 파일
      ch='P';
   if(S_ISLNK(buf.st_mode))     // 바로가기 파일
      ch='l';
   if(S_ISSOCK(buf.st_mode))    // 소켓 파일
      ch='s';
   if(S_ISCHR(buf.st_mode))     // 캐릭터 디바이스
      ch='c';
   if(S_ISBLK(buf.st_mode))     // block 디바이스
      ch='b';

   for(i=0;i<9;i++)
   {
      if(buf.st_mode >> (8-i) & 1)
```

```
        perm[i+1] = rwx[i%3];
    }

    printf("%s\n",perm);
    return 0;
}
```

drwxr-xr-x 2 root root 4096 Apr 22 16:59 conory

파일 Type 퍼미션정보링크수소유자소유그룹용량생성날짜파일이름

파일 Type	"d" : 디렉토리 , "l" : 링크파일 (바로가기), "-" : 일반파일 , "P" : fifo 파일, "s" : 소켓 파일, "c" : character dvice
퍼미션정보	해당 파일에 어떠한 퍼미션이 부여되어있는 지 표시
링크수	해당 파일이 링크된 수. 링크는 윈도우의 "바로가기"와 같다. "in [대상파일] [링크파일]" 명령으로 링크파일을 만듬.
소유자	해당 파일의 소유자이름. (누구것인지)
소유그룹	해당 파일을 소유한 그룹이름. 특별한 변경이 없을 경우 소유자가 속한 그룹이 소유그룹으로 지정된다.

*** 퍼미션의 사용자지정**

- 소유자 : 소유자에 대한 퍼미션지정
- 그룹 : 소유그룹에 대한 퍼미션지정
- 공개 : 모든사용자들에 대한 퍼미션지정

[1 비트 파일의 종류, 3 비트, 3 비트,3 비트]
[- :파일 ---: 사용자권한 ---:그룹권한 ---: 제 3 자]

•읽기(r): 파일의 읽기권한 : 4

•쓰기(w): 파일의 쓰기권한 : 2

•실행(x): 파일의 실행권한 : 1

chmod [변경될 퍼미션값] [변경할 파일]

chmod 755 a.txt → 명령어 실행하면 **a.txt** 파일이 **755** 에 해당하는 퍼미션으로 변경된다.

chmod -R 777 a → 명령어 실행하면 **a** 디렉토리의 하위에 위치한 모든 파일이 퍼미션 **777** 로 변경된다**.**

파일 갯수 확인

03/22 - ls_module7.c

선생님말씀 : 디스크 분리되어 현재 디스크의 값이 나왔는데, 이해해라

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <unistd.h>
#include <stdio.h>
#include <pwd.h>
#include <grp.h>

int main(int argc, char **argv)
{
   struct stat buf;
   struct passwd *pw;
   struct group *gr;
   char ch;
   char perm[11] = "----------";
   char rwx[4] = "rwx";
   int i;

   stat(argv[1],&buf);

   if(S_ISDIR(buf.st_mode))     // directory
      perm[0]='d';
   if(S_ISREG(buf.st_mode))     // regular 파일
      perm[0]='-';
   if(S_ISFIFO(buf.st_mode))    // 파이프 파일
      perm[0]='P';
   if(S_ISLNK(buf.st_mode))     // 바로가기 파일
      perm[0]='l';
   if(S_ISSOCK(buf.st_mode))    // 소켓파일?
      perm[0]='s';
   if(S_ISCHR(buf.st_mode))     // 캐릭터디바이스
```

```
        perm[0]='c';
    if(S_ISBLK(buf.st_mode))     // block
        perm[0]='b';

    for(i=0;i<9;i++)
    {
        if(buf.st_mode >> (8-i) & 1)
          perm[i+1] = rwx[i%3];
    }

    printf("%s\n",perm);
    printf("%lu ",buf.st_nlink);
    pw=getpwuid(buf.st_uid);
    printf("%s",pw->pw_name);
    gr=getgrgid(buf.st_gid);
    printf("%s",gr->gr_name);
    return 0;
}
```

Sticky bit 란?


```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <unistd.h>
#include <stdio.h>
#include <pwd.h>
#include <grp.h>
#include <time.h>

int main(int argc, char **argv)
{
    struct stat buf;
    struct dirent *p;
    struct passwd *pw;
    struct group *gr;
    struct tm *tm;
    char ch;
    char perm[11] = "----------";
    char rwx[4] = "rwx";
    char sst[4] = "sst";
    int i;
    stat(argv[1],&buf);
   if(S_ISDIR(buf.st_mode))     // directory
        perm[0]='d';
    if(S_ISREG(buf.st_mode))     // regular 일반파일
        perm[0]='-';
    if(S_ISFIFO(buf.st_mode))    // 파이프
        perm[0]='P';
    if(S_ISLNK(buf.st_mode))     // 바로가기 파일
        perm[0]='l';
    if(S_ISSOCK(buf.st_mode))    // 소켓파일
        perm[0]='s';
```

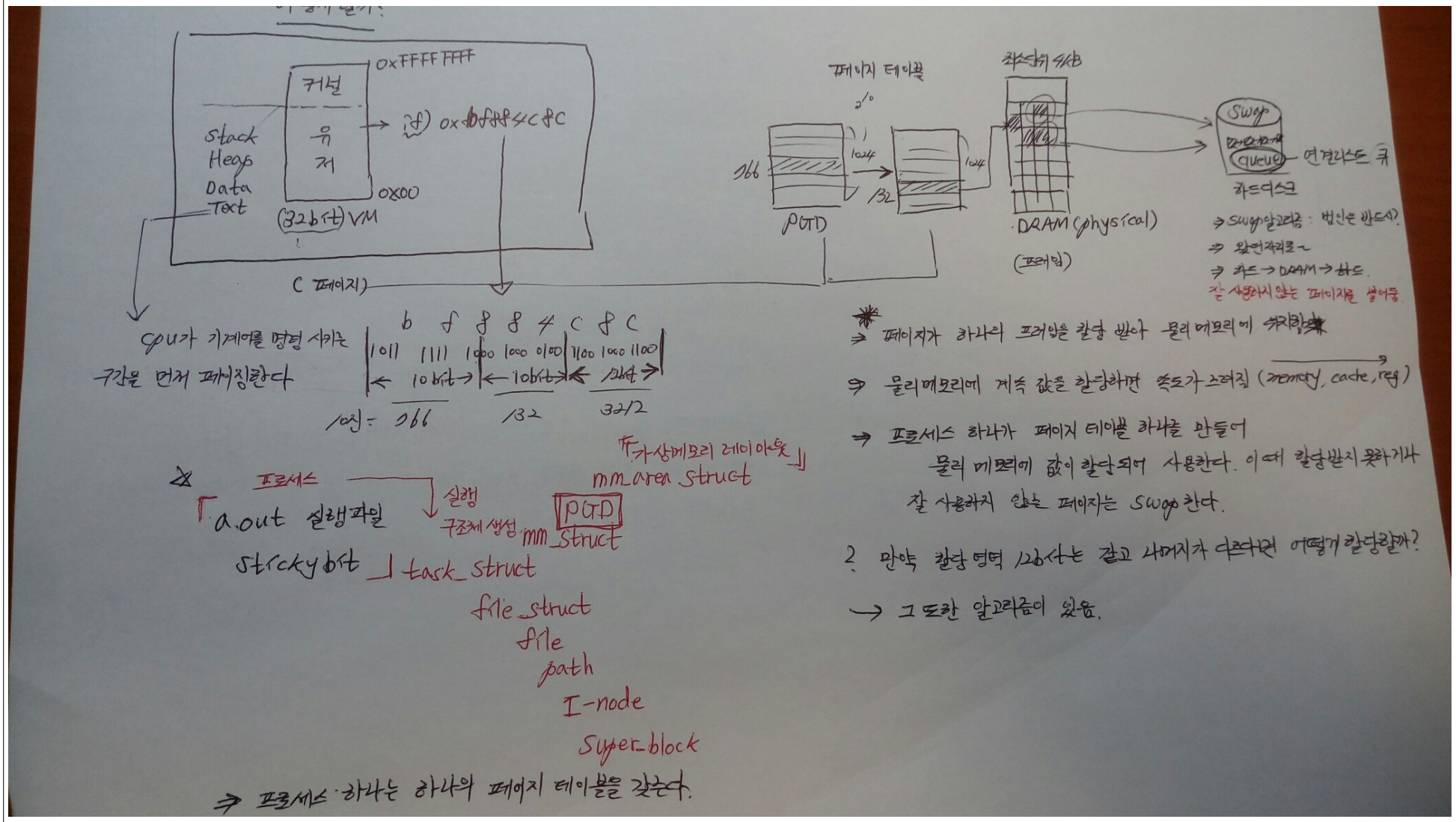
```
    if(S_ISCHR(buf.st_mode))     // 캐릭터디바이스
       perm[0]='c';
    if(S_ISBLK(buf.st_mode))     // block 디바이스
       perm[0]='b';

    for(i=0;i<9;i++)
    {
       if(buf.st_mode >> (8-i) & 1)
          perm[i+1] = rwx[i%3];
    }

    for(i=0;i<3;i++)
    {
       if((bust.st_mode >> (11-i)) & 1)
          if(perm[(i+1)*3] == '-')
             perm[(i+1)*3]= sst[i] ^ 0x20;
          else
             perm[(i+1)*3]= sst[i];
    }
      printf("%s",perm);
    printf("%lu",buf.st_nlink);
    pw = getpwuid(buf.st_uid);
    printf("%s",pw->pw_name);
    gr = getgrgid(buf.st_gid);
    printf("%s",gr->gr_name);
    printf("%lu",buf.st_size);
    tm=localtime(&(buf.st_mtime));
          printf("%d-%02d-%02d %02d:%02d",
             tm->tm_year + 1900, tm->tm_mon +1, tm-> tm_mday, tm-> tm_hour, tm-> tm_min);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

```
chmod 4644 a.txt
ls -l a.txt
ls
chomd 4755 a.out
ls -l a.out
```

chmod 2755 a.out

drwxrwxrwt<a href="https://photo.cloud.naver.com/v2/#">t??ᄆ??/a>
디렉토리에 스태키 비트(t)가 붙으면 공유 파일이된다.

파일에 t 가 붙어있으면, dram 에 올라갈 때 제어 -> 스왑 (하드디스크 -> 물리메모리)
가상메모리 백업해봤자 필요있나? 물리메모리 백업해야함. 그러니까 결국 가상메모리를 물리메모리로 변환 하는 과정을 해야함. 그과정을 페이징 이라한다.


0xFFFF FFFF
커널
유저
0x00
Stack
Heap
Data
Text
(32bit) VM
(C 페이지)
페이지 테이블
캐쉬히 SRB
PGTD
DRAM (physical)
(프레임)
swap
queue
연결리스트 큐
하드디스크
swap알고리즘 : 빈공간 반드시
왼쪽부터로~
하드 → DRAM → 하드.
잘 사용하지 않는 페이지를 swap
CPU가 기계어를 명령 시키는 구간을 먼저 페이징한다
10bit
10bit
12bit
1011 1111 1000 1000 0100 1100 1000 1100
1024
1024
32/2
프로세스
실행
구조체 생성
a.out 실행파일
stickybit
PGTD
mm_struct
task_struct
file_struct
file
path
I-node
Super_block
mm_area_struct
페이지가 하나의 프레임을 할당 받아 물리메모리에 저장됨
물리메모리에 계속 값을 할당하면 속도가 느려짐 (memory, cache, reg)
프로세스 하나가 페이지 테이블 하나를 만들어
물리 메모리에 값이 할당되어 사용한다. 이때 할당받지 못하거나
잘 사용하지 않는 페이지는 swap 한다.
2. 만약 할당 영역 4GB 라는 같고 나머지가 다르다면 어떻게 할당할까?
→ 그 또한 알고리즘이 있음.
프로세스 하나는 하나의 페이지 테이블을 갖는다.