파일 종류 검색[2]

☐ 매크로를 이용한 파일 종류 검색

제시는 해줌. 이를 이용하여 문제에서 적절히 사용해야 함.

매크로명	매크로 정의	기 능
S_ISFIFO(mode)	(((mode)&0xF000) == 0x1000)	참이면 FIFO 파일
S_ISCHR(mode)	(((mode)&0xF000) == 0x2000)	참이면 문자 장치 특수 파일
S_ISDIR(mode)	(((mode)&0xF000) == 0x4000)	참이면 디렉토리
S_ISBLK(mode)	(((mode)&0xF000) == 0x6000)	참이면 블록 장치 특수 파일
S_ISREG(mode)	(((mode)&0xF000) == 0x8000)	참이면 일반 파일
S_ISLNK(mode)	(((mode)&0xF000) == 0xa000)	참이면 심볼릭 링크 파일
S_ISSOCK(mode)	(((mode)&0xF000) == 0xc000)	참이면 소켓 파일

- 각 매크로는 인자로 받은 mode 값을 0xF000과 AND연산 수행
- AND 연산의 결과를 파일의 종류별로 정해진 값과 비교하여 파일의 종류 판단
- 이 매크로는 POSIX 표준

[예제 3-4] 매크로를 이용해 파일 종류 검색하기 (test1.c)

```
01  #include <sys/types.h>
02  #include <sys/stat.h>
03  #include <stdio.h>
04
05  int main(void) {
06      struct stat buf;
07
08      stat("unix.txt", &buf);
09      printf("Mode  =  %o  (16 진 수 :  %x)\n",(unsigned  int)buf.st_mode,
                (unsigned int)buf.st_mode);
11
12      if(S_ISFIFO(buf.st_mode)) printf("unix.txt : FIFO\n");
13      if(S_ISDIR(buf.st_mode)) printf("unix.txt : Directory\n");
14      if(S_ISREG(buf.st_mode)) printf("unix.txt : Regualr File\n");
15
16      return 0;
17  }
```

```
# ex3_4.out
Mode = 100644 (16진수: 81a4)
unix.txt : Regular File
```

파일 접근 권한 검색[1]

☐ 상수를 이용한 파일 접근 권한 검색

이것들을 외울 필요는 없음.
이것들을 시험에서 제공함. 하지만,
이를 어떻게 이용하는지는 알아야 함.

상수명	상수값	기능
S_ISUID	0x800	st_mode 값과 AND 연산이 0이 아니면 setuid가 설정됨
S_ISGID	0x400	st_mode 값과 AND 연산이 0이 아니면 setgid가 설정됨
S_ISVTX	0x200	st_mode 값과 AND 연산이 0이 아니면 스티키 비트가 설정됨
S_IREAD	00400	st_mode 값과 AND 연산으로 소유자의 읽기 권한 확인
S_IWRITE	00200	st_mode 값과 AND 연산으로 소유자의 쓰기 권한 확인
S_IEXEC	00100	st_mode 값과 AND 연산으로 소유자의 실행 권한 확인

- **소유자의 접근권한 추출과 관련된 상수만 정의**
- **소유자 외 그룹과 기타사용자의 접근권한은?**
  - **st_mode의 값을 왼쪽으로 3비트 이동시키거나 상수값을 오른쪽으로 3비트 이동시켜 AND 수행**
  - **st_mode & (S_IREAD >> 3)** 그룹에 대한 read 비트를 알 수 있음.

파일 접근 권한 검색[2]

POSIX에서 정의한 접근권한 검색 관련 상수

상수명	상수값	기능
S_IRWXU	00700	소유자 읽기/쓰기/실행 권한
S_IRUSR	00400	소유자 읽기 권한
S_IWUSR	00200	소유자 쓰기 권한
S_IXUSR	00100	소유자 실행 권한
S_IRWXG	00070	그룹 읽기/쓰기/실행 권한
S_IRGRP	00040	그룹 읽기 권한
S_IWGRP	00020	그룹 쓰기 권한
S_IXGRP	00010	그룹 실행 권한
S_IRWXO	00007	기타 사용자 읽기/쓰기/실행 권한
S_IROTH	00004	기타 사용자 읽기 권한
S_IWOTH	00002	기타 사용자 쓰기 권한
S_IXOTH	00001	기타 사용자 실행 권한

시프트 연산없이 직접
AND 연산이 가능한 상수 정의

[예제 3-5] 상수를 이용해 파일 접근 권한 검색하기 (test2.c)

```
01  #include <sys/types.h>
02  #include <sys/stat.h>
03  #include <stdio.h>
04
05  int main(void) {
06      struct stat buf;
07
08      stat("unix.txt", &buf);
09      printf("Mode = %o (16진수: %x)\n", (unsigned int)buf.st_mode,
              (unsigned int)buf.st_mode);
10
11      if ((buf.st_mode & S_IREAD) != 0)
12          printf("unix.txt : user has a read permission\n");
13
14      if ((buf.st_mode & (S_IREAD >> 3)) != 0)
15          printf("unix.txt : group has a read permission\n");
16
17      if ((buf.st_mode & S_IROTH) != 0)
18          printf("unix.txt : other have a read permission\n");
19
20      return 0;
21  }
```

```
# ex3_5.out
Mode = 100644 (16진수: 81a4)
unix.txt : user has a read permission
unix.txt : group has a read permission
unix.txt : other have a read permission
```

사용자가 read 권한을 가지고 있는지 확인

O 이면 read 권한이 없다는 의미

그룹이 read 권한을 가지고 있는지 확인

쉬프트 없이 기타 사용자가 read 권한을 가지고 있는지 확인

파일 접근 권한 검색[3]

함수를 사용한 파일 접근 권한 검색 : access(2)

```
#include <unistd.h>
int access(const char *path, int amode);
```

파일이름 모드

- path에 지정된 파일이 amode로 지정한 권한을 가졌는지 확인하고 리턴
- 접근권한이 있으면 0을, 오류가 있으면 -1을 리턴
- 오류메시지
  - ENOENT : 파일이 없음
  - EACCESS : 접근권한이 없음

EACCES

- amode 값 이런 커맨드는 외워야 함.
  - R_OK : 읽기 권한 확인
  - W_OK : 쓰기 권한 확인
  - X_OK : 실행 권한 확인
  - F_OK : 파일이 존재하는지 확인

[예제 3-6] access 함수를 이용해 접근 권한 검색하기(test3.c)

```
01  #include <sys/errno.h>
02  #include <unistd.h>
03  #include <stdio.h>
04
05  extern int errno;
06
07  int main(void) {
08      int per;
09
10      if (access("unix.bak", F_OK) == -1 && errno == ENOENT)
11          printf("unix.bak: File not exist.\n");
12
13      per = access("unix.txt", R_OK);
14      if (per == 0)
15          printf("unix.txt: Read permission is permitted.\n");
16      else if (per == -1 && errno == EACCES)
17         printf("unix.txt: Read permission is not permitted.\n");
18
19      return 0;
20  }
```

오류가 있음. 파일이 없거나 다른 이유로

파일이 존재하지 않음.

파일의 존재 유무를 확인할 때는 두 개다 써줘야 함.

오류 없음.

접근 권한이 없음.

```
# ls -l unix*
-rw-r--r--   1 root other 24  1월   8일   15:47 unix.txt
# ex3_6.out
unix.bak: File not exist.
unix.txt: Read permission is permitted.
```

파일 접근권한 변경

파일명으로 접근권한 변경 : chmod(2)

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
int chmod(const char *path, mode_t mode);
```

- path에 지정한 파일의 접근권한을 mode값에 따라 변경
- 접근권한을 더할 때는 OR연산자를, 뺄 때는 NOT연산 후 AND 연산자 사용
  - chmod(path, S_IRWXU);
  - Chmod(path, S_IRWXU|S_IRGRP|S_IXGRP|S_IROTH);
  - Mode |= S_IWGRP;
  - Mode &= ~(S_IROTH);
  - chmod(path, mode);

group 에서 write 권한을 더하는 예시

other 에서 read 권한을 빼는 예시

mode 값 설정 후 chmod(path, mode) 잊지말기!

파일 기술자로 접근 권한 변경 : fchmod(2)

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
int fchmod(int fd, mode_t mode);
```

[예제 3-7] chmod 함수 사용하기 (test4.c)

```
01  #include <sys/types.h>
02  #include <sys/stat.h>
03  #include <stdio.h>
04
05  int main(void) {
06      struct stat buf;
07
08      chmod("unix.txt", S_IRWXU|S_IRGRP|S_IXGRP|S_IROTH);
09      stat("unix.txt", &buf);
10      printf("1.Mode = %o\n", (unsigned int)buf.st_mode);
11
12      buf.st_mode |= S_IWGRP;
13      buf.st_mode &= ~(S_IROTH);
14      chmod("unix.txt", buf.st_mode);
15      stat("unix.txt", &buf);
16      printf("2.Mode = %o\n", (unsigned int)buf.st_mode);
17
18      return 0;
19  }
```

그룹의 쓰기 권한 추가

기타의 읽기 권한 제거

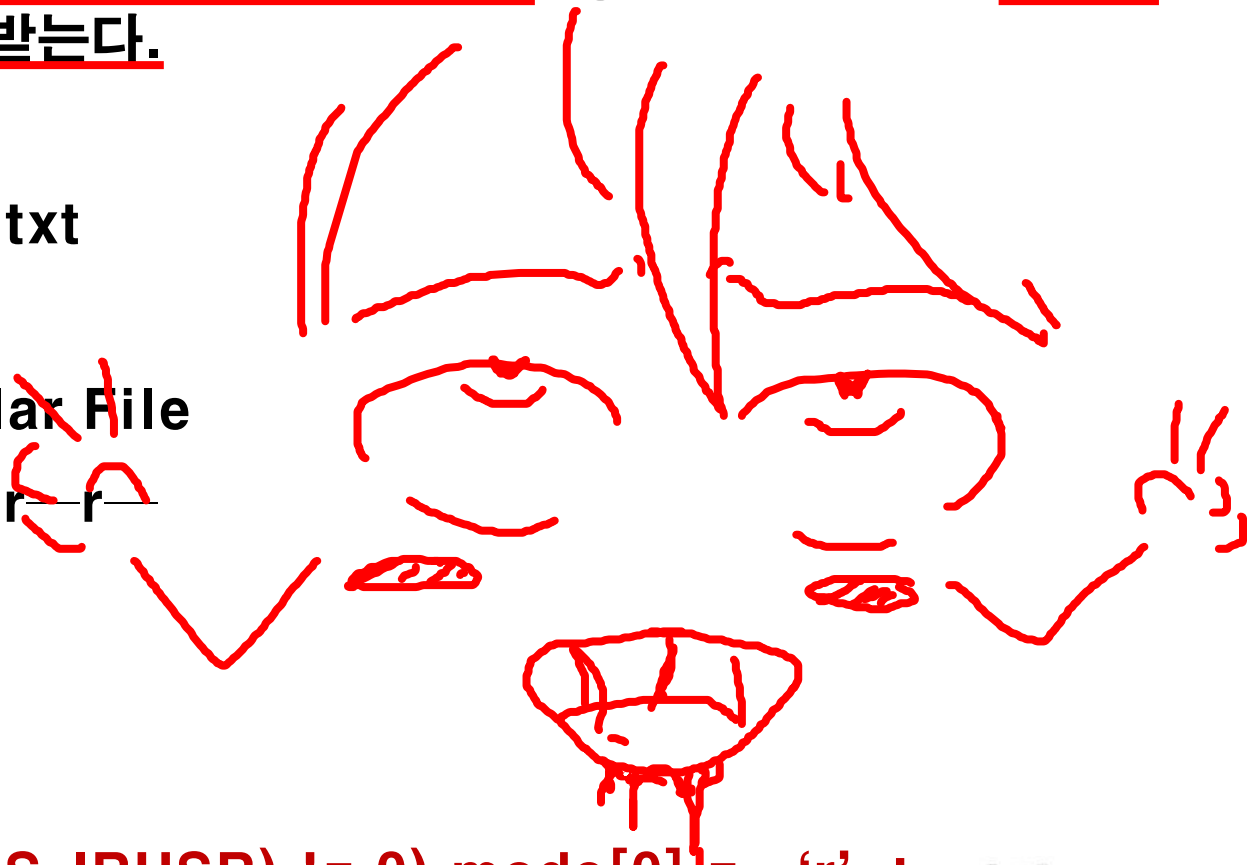
mode값에 따라 권한이 어떻게 바뀌었나?

```
# ls -l unix.txt
-rw-r--r--   1 root    other 24  1월   8일   15:47 unix.txt
# ex3_7.out
1.Mode = 100754
2.Mode = 100770
# ls -l unix.txt
-rwxrwx---   1 root    other 24  1월   8일   15:47 unix.txt
```

실습

- 파일의 정보를 추출하는 프로그램을 작성하라. 정보를 알고 싶은 파일의 이름은 명령행 인자로 받는다.

```
$./test unix.txt
    File Name : unix.txt
    Inode Number :
    File Type : Regular File
    Permission : rw-r--r--
    UID :
    Size :
```



** if ((buf.st_mode & S_IRUSR) != 0) mode[0] = 'r' ;

파일 접근권한 변경

umask 는 생성할 때, 만들어지기 때문에 이미 만들어진 파일에는 적용할 수 없음. => 파일 생성 마스크

☐ 파일명으로 접근권한 변경 : umask – test5.c

umask 명령어를 입력하면, 0022 가 나오는데 이는 그룹과 기타 사용자에게 쓰기 권한을 주지 않겠다는 의미

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
mode_t umask(mode_t newmask);
```

파일에 접근권한을 제어하기 위한, 즉 허가 비트를 제어하기 위한 마스크 비트

- 각 프로세스에는 파일 생성 마스크(file creation mask)가 설정 0022
- 파일이 생성될 때 어떤 모드가 주어지든지 자동적으로 허가 비트를 0으로 만들기 위해 사용 (지정된 허가가 우연히 켜지는 것을 방지)

fd = open(filename, O_CREAT, mode) 는
fd = open(filename, O_CREAT, (~mask)&mode) 와 동일

예) fd = open(filename, O_CREAT, 0644)에 umask = 007을 적용하면
기타의 100 & 000 (~111) = 000
=> fd = open(filename, O_CREAT, 0640)

fd = open(filename, O_CREAT, 0666)에 umask = 022를 적용하면
그룹의 110 & 101 (~010) = 100
기타의 110 & 101 (~010) = 100
=> fd = open(filename, O_CREAT, 0644)

초기 모드가 777 이라면,
2진수로 111,111,111 일 것임.
마스크가 (0)022 라면,
~(000,010,010) = 111,101,101
111,111,111 & 111,101,101
= 111,101,101 => 755 (8진수)