UNIX 시스템 프로그래밍

- 10장. 시스템 V의 프로세스간 통신

shared memory

- 둘 이상의 프로세스가 물리적 메모리의 일부를 공유
- 가장 효율적인 IPC 기법

shmget 시스템 호출

- 사용법 :

```
#include<sys/types.h>
#include<sys/ipc.h>
#include <sys/shm.h>
int shmget(key_t key, size_t size, int permflag);
```

  - key : 공유 메모리 영역의 identifier
  - size : 공유 메모리 영역의 최소 크기
  - permflag : access permission|IPC_CREAT|IPC_EXCL

  - return 값 : 공유 메모리 영역의 identifier

공유 메모리 생성 예

- 512byte의 문자를 저장 할 공유 메모리 생성
  - shmid1=shmget(0111, 512, 0600|IPC_CREAT);
- 10개의 정수를 저장 할 공유 메모리 생성
  - shmid2=shmget(0112, 10*sizeof(int), 0600|IPC_CREAT);
- struct databuf의 데이터 5개를 저장 할 공유 메모리 생성
  - shmid3=shmget(0113, 5*sizeof(struct databuf), 0600|IPC_CREAT);

shmat 시스템 호출

- shmget 호출에 의해 할당된 메모리 영역을 자신의 논리적 자료 공간에 부착

- 사용법 :

```
#include <sys/shm.h>
int *shmat (int shmid, const void *daddr, int
    shmflag);
```

  - shmid : 공유 메모리 identifier

shmat 시스템 호출 (2)

- daddr :
  - process address space 내의 부착 위치
  - NULL 인 경우 시스템이 위치 결정
- shmflag :
  - SHM_RDONLY : 공유 메모리에 대해 읽기만 가능
  - 0 : 공유 메모리에 대해 읽기/쓰기 가능
- return 값 : process 내의 유효주소
  - 실패 시 : (void *) -1

shmdt 시스템 호출

- 공유메모리 영역을 프로세스의 논리적 주소 공간으로부터 떼어낸다.

- 사용법 :

  int shmdt (memptr);

  - memptr : 공유 메모리 영역에 대한 유효주소
  - return 값 : 0 or -1

shmat를 이용한 공유 메모리 부착 예

- 512byte의 문자를 저장 할 공유 메모리 생성 후 부착
  - buf1=(char *)shmat(shmid1,0,0);
- 10개의 정수를 저장 할 공유 메모리 생성 후 부착
  - buf2=(int *)shmat(shmid2,0,0);
- struct databuf의 데이터 5개를 저장 할 공유 메모리 생성 후 부착
  - buf3=(struct databuf *)shmat(shmid3,0,0);

공유 메모리 사용 예

- 표준 입력으로 읽은 문자열을 공유 메모리 공간에 저장 후 출력

```
n=read(0, buf1, 512);
write(1, buf1, n);
```

- 표준 입력으로 읽은 10개의 정수를 공유 메모리 공간에 저장 후 출력

```
for (i=0; i<10; i++)
        scanf("%d", buf2+i);

for (i=0; i<10; i++)
        printf("%d\n", *(buf2+i));
```

공유 메모리 사용 예 (2)

- struct databuf의 데이터 중 d_nread에 10씩 더하기

```
for (i=0; i<5; i++)
    (buf3+i)->d_nread+=10;
```

- struct databuf의 데이터 중 d_nread와 d_buf 출력하기

```
for (i=0; i<5; i++)
    printf("%d ... %s", (buf3+i)->d_nread, (buf3+i)->d_buf);
```

shmctl 시스템 호출

- 사용법 :

  #include <sys/shm.h>

  int shmctl (int shmid, int command, struct shmid_ds *shm_stat);

- command
  - IPC_STAT
  - IPC_RMID

record locking

- 필요성 :

현재 : X=100

P1	P2
Read X	Read X
X=X+100	X=X+200
Write X	Write X

P1과 P2의 실행 후 X의 값은 ?

record locking (2)

- locking : 특정 record에 대한 다른 프로세스의 읽기/쓰기 제한
  - read lock : 읽기는 허용, 쓰기는 제한
  - write lock : 읽기, 쓰기 모두 제한
- unlocking : 제한 해제

record locking (3)

- 사용법 :

  #include <fcntl.h>

  int fcntl(int filedes, int cmd, struct flock *ldata);

  - filedes : lock을 설정 하려는 file의 descriptor
    - read-lock은 O_RDONLY/O_RDWR로 open된 file에 한해서 적용 가능
    - write-lock은 O_WRONLY/O_RDWR로 open된 file에 한해서 적용 가능

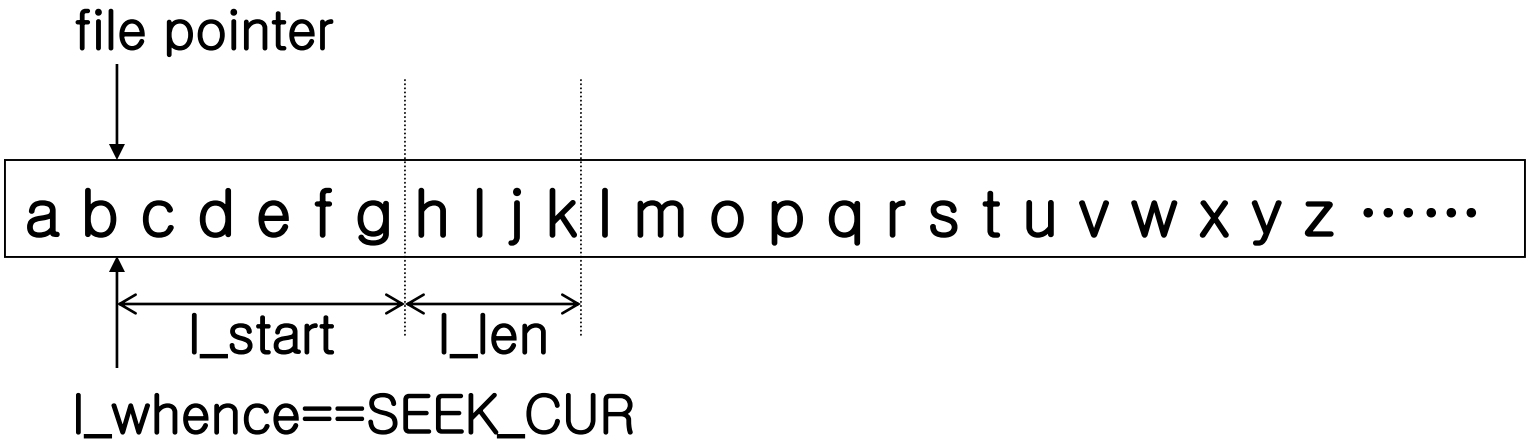
record locking (4)

- cmd=
  - F_GETLK : lock 정보 얻기
    - 해당 정보는 세 번째 인수에 저장
  - F_SETLK : non-blocking locking or unlocking
    - lock 설정에 관한 자세한 정보는 세 번째 인수에 지정
  - F_SETLKW : blocking locking
    - lock 설정에 관한 자세한 정보는 세 번째 인수에 지정

record locking (5)

- struct flock *ldata
  - short l_type : lock의 type
    - F_RDLCK, F_WRLCK, F_UNLCK
  - short l_whence :
    - SEEK_SET, SEEK_CUR, SEEK_END
  - off_t l_start : l_whence로 부터의 변위로 표현된 locked record의 시작 위치
  - off_t l_len : locked record의 길이
  - pid_t l_pid : F_GETLK의 경우만 유효
    - 누가 해당 file에 lock을 걸었나?

record locking (6)



- lock 정보는 fork()에 의해 계승되지 않는다.
- 모든 lock은 프로세스 종료 시 자동으로 unlock 된다.

교착상태 (Deadlock)

- 교착 상태란 ?
- 교착상태 검색 가능 ?
  - F_SETLKW 명령에 대해 -1 return
  - errno는 EDEADLK

locking의 사용 예

```
int main(void){
        int fd, i, num;
        struct flock lock;

        fd=open("data1", O_RDWR|O_CREAT, 0600);

        lock.l_whence=SEEK_CUR;
        lock.l_len=sizeof(int);

        for (i=0; i<10; i++){
                lock.l_type=F_WRLCK;
                lock.l_start=0;
                fcntl(fd, F_SETLKW, &lock);

                read(fd, &num, sizeof(int));
                num=num+10;
                sleep(1);
```

locking의 사용 예 (2)

```
                lseek(fd, -sizeof(int), SEEK_CUR);
                write(fd, &num, sizeof(int));

                lock.l_type=F_UNLCK;
                lock.l_start=-sizeof(int);
                fcntl(fd, F_SETLK, &lock);
        }

        lseek(fd, 0, SEEK_SET);
        for (i=0; i<10; i++){
                read(fd, &num, sizeof(int));
                printf("%d\n", num);
         }

         return 0;
}
```