UNIT

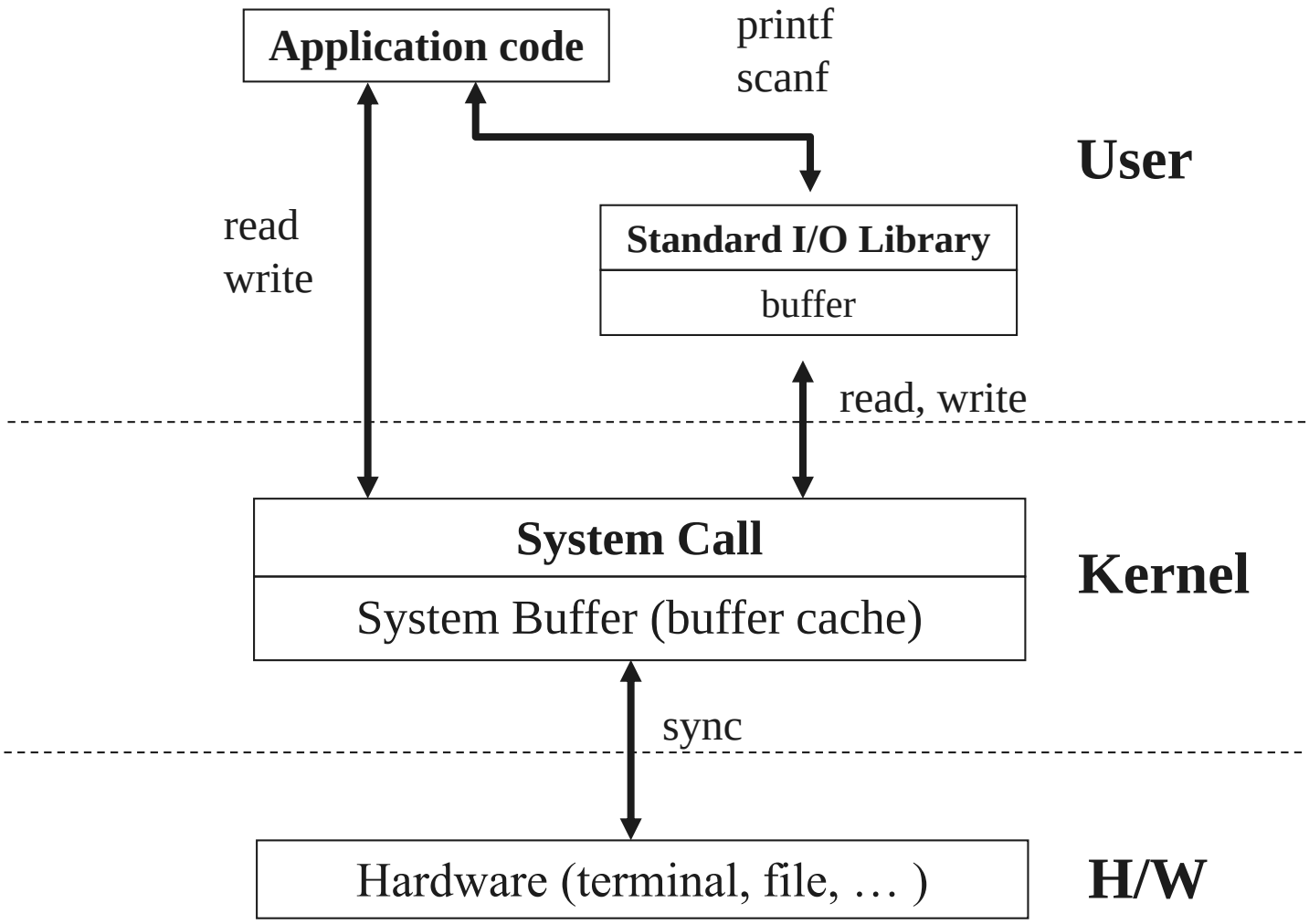
08

표준 입출력 라이브러리

로봇SW 교육원

최상훈(shchoi82@gmail.com)

시스템 호출 vs 표준 I/O 라이브러리 함수



스트림과 FILE 구조체

- **스트림** (stream)
  - **표준** I/O**라이브러리는 스트림을 사용하여 파일 입출력을 처리함**
  - **파일을 생성하거나 열면 파일 스트림을 얻게 됨**
    - **이것을 "스트림을 파일과 연관 시켰다" 라고 말함**

- FILE **구조체**
  - **표준** I/O **라이브러리의 스트림을 표현하는 구조체**
  - **특정 파일과 연결**
    - **구조체 내부에 파일 디스크립터를 포함**
  - **모든 프로세스는 세가지 기본 표준 스트림 제공**
    - **표준입력, 표준출력, 표준에러에 대한 스트림**
    - stdin, stdout, stderr

스트림과 FILE 구조체

/usr/include/stdio.h
49 typedef struct _IO_FILE FILE;
※ <libio.h> **에** _IO_FILE**이 정의되어 있음**

/usr/include/stdio.h
164 /* Standard streams. */
165 extern struct _IO_FILE *stdin; /* Standard input stream. */
166 extern struct _IO_FILE *stdout; /* Standard output stream. */
167 extern struct _IO_FILE *stderr; /* Standard error output stream. */

/usr/include/unistd.h
210 /* Standard file descriptors. */
211 #define STDIN_FILENO 0 /* Standard input. */
212 #define STDOUT_FILENO 1 /* Standard output. */
213 #define STDERR_FILENO 2 /* Standard error output. */

실습1:스트림

- stdin, stdoun, stderr **스트림의 파일 디스크립터 확인하기**
- **파일명** : stdStream.c

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

int main(void)
{
    printf("stdin._fileno:%d\n", stdin->_fileno);
    printf("stdout._fileno:%d\n", stdout->_fileno);
    printf("stderr._fileno:%d\n", stderr->_fileno);
    return 0;
}
```

```
$ ./stdStream
stdin._fileno:0
stdout._fileno:1
stderr._fileno:2
$
```

버퍼링

- 프로그래머에게 효율적이고 편리한 프로그밍 환경 제공
  - 최적의 버퍼크기를 라이브러리가 자동으로 할당
  - read(), write() 를 최소화함으로써 성능 향상

- 버퍼링 방식
  - 전체버퍼링
  - 줄 단위 버퍼링
  - 버퍼링 없음

- 표준 스트림의 버퍼링 방식
  - 표준 오류는 항상 버퍼링 되지 않음
  - 표준 입력과 표준출력은 일반적으로
    터미널 장치를 가리키는 경우에만 줄단위 버퍼링이 적용되고
    그외에는 전체버퍼링됨

실습2:버퍼링 예제(1/2)

- **스트림의 버퍼링 방식 확인하기**
- **파일명** : buffering.c

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

void pr_stdio(const char *, FILE *);

int main(void)
{
    FILE *fp;
    fputs("enter any character\n", stdout);
    if(getchar() == EOF){
        fprintf(stderr, "getchar error=\n");
        exit(1);
    }
    fputs("one line to standard errro\n", stderr);
    pr_stdio("stdin", stdin);
    pr_stdio("stdout", stdout);
    pr_stdio("stderr", stderr);

    if((fp = fopen("/etc/motd", "r")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        exit(1);
    }
```

실습2:버퍼링 예제(2/2)


```
    if(getc(fp) == EOF){
        fprintf(stderr, "getc error\n");
        exit(1);
    }
    pr_stdio("/etc/motd", fp);
    exit(0);
}

void pr_stdio(const char *name, FILE *fp)
{
    printf("stream = %s, ", name);
    if(fp->_IO_file_flags & _IO_UNBUFFERED)
        printf("unbuffered");
    else if(fp->_IO_file_flags & _IO_LINE_BUF)
        printf("line buffered");
    else printf("fully buffered");
    printf(", buffered size = %d\n", fp->_IO_buf_end - fp->_IO_buf_base);
}
```

```
$ ./buffering
enter any character
[enter]
one line to standard errro
stream = stdin, line buffered, buffered size = 1024
stream = stdout, line buffered, buffered size = 1024
stream = stderr, unbuffered, buffered size = 1
stream = /etc/motd, fully buffered, buffered size = 4096
$
```

setbuf, setvbuf


```
#include <stdio.h>
void  setbuf (FILE *fp, char *buf );
int  setvbuf (FILE *fp, char *buf,  int  mode, size_t size );
```

- **버퍼의 관리 기법을 변경**
- **스트림에 대해 다른 입출력 연산 수행되기 전에 호출**

- setbuf ( )
  - **버퍼 사용을 켜거나 끌 수 있음**
  - *buf* **를** NULL**로 설정하면 버퍼를 사용하지 않겠다는 의미**
  - **버퍼를 사용하기 위해서는**, BUFSIZ**크기의 버퍼사용**
  - setvbuf(fp, buf, _IOFBF, BUFSIZ) **와 동일**

실습3:setbuf 예제

- **줄 단위 버퍼링**
- **파일명** : setbuf1.c

```
#include<stdio.h>
#include<unistd.h>
int main(void)
{
    char buf[BUFSIZ];
    setbuf(stdout,buf);
    printf("Hello, ");              sleep(1);
    printf("UNIX!");                sleep(1);
    printf("\n");                    sleep(1);
    setbuf(stdout,NULL);
    sleep(1);
    printf("How ");                 sleep(1);
    printf("are ");                 sleep(1);
    printf("you?");                 sleep(1);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

```
$ ./setbuf1
Hello, UNIX!
How are you?
$
```

실습4:setbuf 예제

- **파일명** : setbuf2.c

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

int main(void)
{
    int i, j;
    setbuf(stdout, NULL);
    for(i = 0 ; i <= 100 ; i++) {
        printf("\r[%3d %%] ", i);
        for(j = 0 ; j < i/5 ; j++)
            printf("#");
        usleep(100000);
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```

```
$ ./setbuf2
[100 %] ####################
$
```

setbuf, setvbuf

- setvbuf ( )
  - **버퍼 사용 방법을 변경**
  - *mode*
    - _IOFBF : **전체버퍼링**
    - _IOLBF : **라인버퍼링**
    - _IONBF : **버퍼링없음**
  - *buf*
    - mode **가** _IONBF**이면 무시됨**
    - **버퍼의 주소**
    - NULL**이면 표준**I/O**라이브러리가 적절한 크기**(BUFSIZ)**로 직접할당**
  - *size*
    - mode **가** _IONBF**이면 무시됨**
    - **버퍼의 크기**

실습5:버퍼크기

- BUFSIZ**와** st_blksize
- **파일명** : bufsiz.c

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

int
main(void)
{
    struct stat statbuf;
    printf("BUFSIZ:%d\n", BUFSIZ);
    if(stat(".", &statbuf) == -1){
        fprintf(stderr, "stat error\n");
        return 1;
    }
    printf("st_blksize:%ld\n", statbuf.st_blksize);
    return 0;
}
```

```
$ ./bufsiz
BUFSIZ:8192
st_blksize:4096
$
```

fflush( )


```
#include <stdio.h>
int  fflush (FILE *fp);
```

- **기능**: **명시적으로 버퍼 방출**
- **리턴 값** : **성공하면** 0, **실패하면** EOF (-1)
- *fp* **에** NULL**을 설정하면**, **스트림들의 출력버퍼가 전부 방출됨**

fopen


```
#include <stdio.h>

FILE *fopen (const char *pathname, const char *type);
```

- **기능**: **해당 파일의 스트림을 연다**
- **리턴 값** : **성공하면** FILE **포인터**, **실패하면** NULL

- *type*
  - r , rb : O_RDONLY
  - w , wb : O_WRONLY | O_CREAT | O_TRUNC
  - a , ab : O_WRONLY | O_CREAT | O_APPEND
  - r+ , r+b , rb+ : O_RDWR
  - w+ , w+b , wb+ : O_RDWR | O_CREAT | O_TRUNC
  - a+ , a+b , ab+ : O_RDWR | O_CREAT | O_APPEND

- **기본적으로 전체 버퍼링 방식이 적용됨**
  - **단**, **터미널에 대한 스트림일경우 줄단위 버퍼링 적용**

fopen

제약	r	w	a	r+	w+	a+
파일이 반드시 존재해야 함 파일의 이전 내용이 폐기됨	○	○		○	○	
스트림을 읽을 수 있음 스트림을 쓸 수 있음 스트림의 끝에서만 쓸 수 있음	○	○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○

실습6:fopen 예제

- "a+" **파일스트림 열기**
- **파일명** : fopen.c

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;

    if((fp = fopen("./test", "a+")) == NULL){
        fprintf(stderr, "Error\n");
        return 0;
    }
    printf("Success !\n");
    printf("fd:%d\n", fp->_fileno);
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
$ ./fopen
Success !
fd:3
$
```

freopen, fdopen


```
#include <stdio.h>
FILE *freopen (const char *pathname, const char *type, FILE *fp );
FILE *fdopen (int filedes, const char *type);
```

- freopen ( )
  - **기능**: **지정된 파일을 지정된 스트림으로 연다**
  - **리턴 값** : **성공하면** FILE **포인터**, **실패하면** NULL
  - **스트림이 이미 열려있으면 닫고 지정된파일로 스트림을 다시 연다**

- fdopen ( )
  - **기능** : **이미 열려진 파일 디스트립터** (filedes)**에 대해 스트림과 연관시킴**
  - **리턴 값** : **성공하면** FILE **포인터**, **실패하면** NULL
  - open, dup, dup2, fcntl **등의 함수로 얻은 파일 디스크립터를 사용**

실습7:freopen 예제

- freopen **파일스트림 열기**
- **파일명** : freopen.c

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    char *fname = "test";
    FILE *fp;
    printf("First printf is on the screen.\n");
    if((fp = freopen(fname, "w", stdout)) == NULL){
        fprintf(stderr,"freopen\n");
        return 1;
    }
    printf("Second printf is in this file.\n");
    return 0;
}
```

```
$ ./freopen
First printf is on the screen.
$ cat test
Second printf is in this file.
$
```

fclose


```
#include <stdio.h>

int fclose ( FILE *fp );
```

- 기능: 스트림을 닫음
- 리턴 값: 성공하면 0, 실패하면 EOF

- 버퍼에 있는 출력 자료가 방출되고 버퍼에 있는 입력자료는 폐기됨
- 버퍼를 스스로 할당했었다면 버퍼가 해제됨
- 프로세스가 정상적으로 종료되면 모든 I/O 스트림 버퍼에 있는 자료가 방출되고 스트림들이 모두 닫힘

입출력 함수의 종류

- **문자 단위** I/O
  - getc, fgetc, getchar, ungetc
  - putc, fputc, puchar
- **줄 단위** I/O
  - gets, fgets
  - puts, fputs
- **이진**(binary) I/O
  - fread, fwrite
- **서식화된** (formatted) I/O
  - scanf, fscanf, sscanf
  - printf, fprintf, sprintf

getc, fgetc, getchar


```
#include <stdio.h>
int getc (FILE *fp );
int fgetc (FILE *fp );
int getchar (void );
```

- **기능**: **스트림에서 한 문자를 읽어 오는 함수**
- **리턴 값**: **성공하면 읽은 문자**, **실패하거나 파일의 끝이면** EOF

- getchar**은 표준입력**(stdin)**스트림으로부터 문자 하나 입력 받음**
- fgetc(stdin),getc(stdin) **와** getchar() **동일함**

ungetc


```
#include <stdio.h>

int ungetc (int c, FILE *fp );
```

- **기능:읽은 문자를 다시 스트림에게 되돌려 놓음**
- **리턴 값: 성공하면** *c*, **실패하면** EOF

실습8:fgetc, ungetc 예제

- ungetc **함수 사용하기**
- **파일명** : ungetc.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;
    int c;
    if((fp = fopen("test", "r")) == NULL) {
        fprintf(stderr,"fopen error\n");
        return 1;
    }
    c = fgetc(fp);
    printf("%c", c);
    c = fgetc(fp);
    printf("%c", c);
    c = fgetc(fp);
    printf("%c", c);

    ungetc(c, fp);

    c = fgetc(fp);
    printf("%c", c);

    fclose(fp);
    return 0;
}
```

```
$ cat > test
abcdefg
[Ctrl+d]
$ ./ungetc
abcc$
```

ferror, feof, clearerr


```
#include <stdio.h>
int ferror (FILE *fp);
int feof (FILE  *fp);
void clearerr (FILE *fp);
```

- ferror
  - **오류가 발생했는지 확인**
- feof
  - **파일 끝에 도달했는지 확인**

- FILE **구조체안의 플래그**
  - **오류 플래그**
  - **파일 끝 플래그**

- clearerr**는오류플래그 와 파일 끝 플래그를 모두 해제함**

실습9:feof, ferror 예제

- feof와 ferror
- **파일명** : feof.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    int c;
    while((c = getc(stdin)) != EOF)
        if(putc(c, stdout) == EOF){
            printf("output error\n");
            return 1;
        }
    if(ferror(stdin)){
        printf("input error\n");
        return 1;
    }
    if(feof(stdin)){
        printf("input eof\n");
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

```
$ ./feof
hello advc
hello advc
[Ctrl+d]input eof
$ cat > file1
hello advc
[Ctrl+d]
$ ./ feof > file2 < file1
$ cat file2
hello advc
input eof
$
```

putc, fputc, putchar


```
#include <stdio.h>
int putc (int c, FILE *fp );
int fputc (int c, FILE *fp );
int putchar (int c );
```

- **기능** : **스트림에 한 문자를 출력함**
- **리턴 값** : **성공하면** *c*, **실패하면** EOF

- putchar**은 표준출력**(stdout)**으로 출력함**
- putchar(c) **와** fputc(c, stdout) **동일함**

fgets, gets


```
#include <stdio.h>
char *fgets (char  *buf, int  n, FILE *fp );
char *gets (char *buf );
```

- fgets
  - **스트림에서** n **만큼 한줄을 읽음**
  - **새줄 문자까지 읽거나**, n-1 **개 읽어** buf**에 저장함**
  - buf **널처리됨**

- gets
  - **표준입력에서 한줄을 읽음**

fputs, puts


```
#include <stdio.h>
int fputs (const char  *str, FILE *fp );
int  puts (const char *str);
```

- fputs
  - **스트림에** str(**문자열**)**을 출력함**
  - **마지막 문자가 반드시 새줄 문자 아니어도 됨**

- puts
  - **표준출력으로** str(**문자열**)**을 출력함**

fread, fwrite


```
#include <stdio.h>
size_t fread (void *ptr, size_t  size, size_t  nobj, FILE *fp );
size_t fwrite (const void *ptr, size_t  size, size_t  nobj, FILE *fp );
```

- **기능**: **스트림에(서) 이진 자료를 쓴다(읽는다)**
- **리턴 값**: **입출력 객체의 개수**
- *ptr* : **이진자료의 주소**
- *size* : **원소의 크기**
- *nobj* : **원소의 개수**

- fread**함수는 오류가 발생했거나 파일끝에 도달했다면** nobj**보다 작은 값을 리턴**, ferror**또는** feof**로 알아내야 함**

실습10:fread, fwrite 예제1

- fwrite를 이용한 파일 쓰기
- **파일명** : fwrite.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    char data[10] = {'a','b','c','d','e','h'};
    FILE *fp;


    if((fp = fopen("./test3", "w")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    if(fwrite(data, sizeof(char), 4, fp) != 4){
        fprintf(stderr, "fwrite error\n");
        return 1;
    }

    fclose(fp);
    return 0;
}
```

```
$ ./fwrite
$ cat test3
abcd$
```

실습11:fread, fwrite 예제2

- **구조체정보 파일로 쓰기**
- **파일명** : fwrite2.c

```
#include<stdio.h>

typedef struct {
    char name[10];
    long total;
}ITEM;

int main(void)
{
    ITEM items[2] = {{"shchoi82",20},{"advc",30}};
    ITEM items2[2];
    FILE *fp,*fp2;
    int nread;
    int i;
    if((fp = fopen("./test4", "w")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    if(fwrite(items, sizeof(ITEM), 2, fp) != 2){
        fprintf(stderr, "fwrite error\n");
        return 1;
    }
    fclose(fp);
```

실습12:fread, fwrite 예제2


```
if((fp2 = fopen("./test4", "r")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    nread = fread(items2, sizeof(ITEM), 2, fp2);
    printf("nread:%d\n", nread);
    for(i = 0 ; i < nread ; i++){
        printf("name : %s\n", items2[i].name);
        printf("total : %ld\n", items2[i].total);
    }
    fclose(fp2);

    return 0;
}
```

```
$ ./fwrite2
nread:2
name : shchoi82
total : 20
name : advc
total : 30
$
```

Binary I/O

- Binary I/O**의 문제점**
  - **데이터를 쓴 시스템과 읽는 시스템이 다를 경우 문제가 발생할 수 있음**
    - **구조체 내의 각 필드의 오프셋은 컴파일러와 시스템 환경에 따라 다를 수 있음**
    - **동일 시스템 환경에서도 컴파일 옵션에 따라서 오프셋이 다를 수 있음**
    - **데이터 형에 대해서 각 바이트의 순서가 시스템 마다 다를 수 있음**
      Little Endian, Big Endian
  - **해결 방법**
    - **고수준의 프로토콜에 의해서 데이터의 변환을 수행한다.**

ftell, fseek, rewind


```
#include <stdio.h>
long  ftell (FILE *fp );
int fseek (FILE *fp, long offset, int whence );
void  rewind (FILE *fp);
```

- ftell( )
  - **파일의 현재 오프셋을 돌려 줌**
- fseek( )
  - **기능**: **파일의 현재 파일 오프셋을 변경**
  - **리턴 값**: **성공하면** 0, **실패하면** -1
  - *whence* : lseek( )**에서와 사용한 상수와 같음**
    - SEEK_SET, SEEK_CUR, SEEK_END
- rewind( )
  - **현재 파일의 오프셋을 처음으로 이동**

ftello, fseeko


```
#include <stdio.h>
off_t ftello (FILE *fp );
int fseeko (FILE *fp, off_t offset, int whence );
```

- ftello
  - **성공시 현재 파일 위치 지시자**, **오류시** -1
- fseeko
  - **성공시** 0, **오류시** 0**이 아닌값**
- ftell, fseek **와 비슷하고**
  반환값 타입이 off_t (32**비트이상**) **라는 것이 다름**

fgetpos, fsetpos


```
#include <stdio.h>
int fgetpos (FILE *fp, fpos_t  *pos );
int fsetpos (FILE *fp, const fpos_t *pos );
```

- fgetpos
  - **현재 파일 오프셋을 조회함**
- fsetpos
  - **현재 파일 오프셋을 설정함**

- ISO C **표준이 도입함**

실습13:fgetpos, fsetpos 예제

- fgetpos**와** fsetpos **사용하기**
- **파일명** : fgetpos.c

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
int main(void)
{
    FILE* fp;
    fpos_t pos;
    if((fp = fopen("./data","r")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        exit(1);
    }
    pos.__pos = 10;
    if(fsetpos(fp, &pos) != 0)
        fprintf(stderr, "fsetpos\n");
    if(fgetpos(fp, &pos) != 0)
        fprintf(stderr, "fgetpos\n");
    printf("pos:%ld\n", pos.__pos);
    printf("sizeof:%ld\n", sizeof(pos.__pos));
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

```
$ touch data
$ ./fgetpos
pos:10
sizeof:8
$
```

printf, fprintf, sprintf


```
#include <stdio.h>
int printf (const char *format,…);
int fprintf (FILE  *fp, const char *format,…);
int sprintf (char  *buf ,const char *format,…);
int snprintf (char *buf, size_t n, const char *format, …);
```

- printf
  - **표준 출력에 서식화된 문자들을 출력**
- fprintf
  - **스트림에 서식화된 문자들을 출력**
- sprintf
  - **메모리 공간에 서식화된 문자들을 출력**
- snprintf
  - sprintf**와 동일한 기능을 하고 버퍼의 크기를 명시적으로 지정가능**

실습14:printf 예제

- printf의 출력예
- **파일명** : printf.c

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int x=10;
    int r;
    int max;
    char *string="hello, world";
    r=printf("x = %d\n",x);
    printf("r returned by printf() = %d\n\n",r);
    printf(":%%s:          :%s:\n",string);
    printf(":%%10s:        :%10s:\n",string);
    printf(":%%15s:        :%15s:\n",string);
    printf(":%%.10s:       :%.10s:\n",string);
    printf(":%%-10s:       :%-10s:\n",string);
    printf(":%%.15s:       :%.15s:\n",string);
    printf(":%%15.10s:     :%15.10s:\n",string);
    printf(":%%-15.10s:    :%-15.10s:\n\n",string);
    printf(":%%.5d:         :%.5d:\n",123456789);
    printf(":%%.5d:         :%.5d:\n",123);
    printf(":%%.10d:          :%.10d:\n",123);
    printf(":%%.5f:         :%.5f:\n\n",(double)123);
```

실습14:printf 예제


```
    printf("주소표현\n");
    printf("%%#.8x          %#.8x\n",(unsigned)123);
    printf("0x%%08x         0x%08x\n",(unsigned)123);
    printf("%%#10x          %#010x\n\n",(unsigned)123);
    printf("시간표현\n");
    printf("%%.2d:%%.2d:%%.2d          %.2d:%.2d:%.2d\n",1,59,59);
    printf("%%.2d:%%.2d:%%.2d          %.2d:%.2d:%.2d\n",1,1,1);
    printf("%%.2d:%%.2d:%%.2d          %.2d:%.2d:%.2d\n",1,10,100);
    printf("%%02d:%%02d:%%02d          %02d:%02d:%02d\n",1,59,59);
    printf("%%02d:%%02d:%%02d          %02d:%02d:%02d\n",1,1,1);
    printf("%%02d:%%02d:%%02d          %02d:%02d:%02d\n",1,10,100);
    printf("\n");
    printf(":%%-d:    :%-d:\n", x);
    printf(":%%+d:    :%+d:\n", x);
    printf(":%% d:    :% d:\n", x);
    printf(":%%#x:    :%#x:\n", x);
    printf(":%%#o:    :%#o:\n", x);
    printf(":%%010d:    :%010d:\n", x);
    printf("\n");
    max=10;
    printf("%%*.*s          :%*.*s:\n",15,max,string);
    return 0;
}
```

실습14:printf 예제


```
$ ./printf
x = 10
r returned by printf() = 7

:%s:          :hello, world:
:%10s:        :hello, world:
:%15s:        :   hello, world:
:%.10s:       :hello, wor:
:%-10s:       :hello, world:
:%.15s:       :hello, world:
:%15.10s:     :     hello, wor:
:%-15.10s:    :hello, wor     :

:%.5d:         :123456789:
:%.5d:         :00123:
:%.10d:         :0000000123:
:%.5f:         :123.00000:

주소표현
%#.8x         0x0000007b
0x%08x        0x0000007b
%#10x         0x0000007b
```

```
시간표현
%.2d:%.2d:%.2d          01:59:59
%.2d:%.2d:%.2d          01:01:01
%.2d:%.2d:%.2d          01:10:100
%02d:%02d:%02d          01:59:59
%02d:%02d:%02d          01:01:01
%02d:%02d:%02d          01:10:100

:%-d:    :10:
:%+d:    :+10:
:% d:    : 10:
:%#x:    :0xa:
:%#o:    :012:
:%010d:    :0000000010:

%*.*s          :     hello, wor:
$
```

실습15:fprintf, snprintf 예제

- formatted **입출력**
- **파일명** : fprintf.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    char szTest[1024] = {0};
    fprintf(stdout,"%s : %d\n", "stdout", 777);
    fprintf(stderr,"%s : %d\n", "stderr", 777);
    snprintf(szTest, sizeof(szTest), "I love %s.\n", "you");
    printf("%s", szTest);
    snprintf(szTest, sizeof(szTest), "%s:%d\n", __FILE__, __LINE__);
    printf("%s", szTest);
    return 0;
}
```

```
$ ./fprintf > stdoutfile 2> stderrfile
$ cat stdoutfile
stdout : 777
I love you.
fprintf.c:10
$ cat stderrfile
stderr : 777
$
```

scanf, fscanf, sscanf


```
#include <stdio.h>
int scanf (const char *format,…);
int fscanf (FILE  *fp, const char *format,…);
int sscanf (const char  *buf ,const char *format,…);
```

- **리턴 값: 성공하면 읽은 문자 수, 실패하면** EOF
- scanf( )
  - **표준 입력에서 서식화된 문자들을 입력**
- fscanf( )
  - **스트림에서 서식화된 문자들을 입력**
- sscanf( )
  - **메모리 버퍼에서 서식화된 문자들을 입력**

실습16:scanf, fscanf, sscanf 예제

- scanf
- **파일명** : scanf.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    char szName[] = "advc";
    char szName2[1024];
    char szBuf[1024];
    int no = 10, no2;

    if((fp = fopen("./test", "w+")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    fprintf(fp, "name:%s no:%d\n", szName, no);
    rewind(fp);
    fscanf(fp, "name:%s no:%d\n", szName2, &no2);
    fclose(fp);
    fprintf(stdout, "name:%s no:%d\n", szName2, no2);

    strcpy(szBuf, "name:sanghun no:1101144127");
    sscanf(szBuf, "name:%s no:%d", szName2, &no2);
    fprintf(stdout, "name:%s no:%d\n", szName2, no2);
    return 0;
}
```

```
$ ./scanf
name:advc no:10
name:sanghun no:1101144127
$ cat ./test
name:advc no:10
$
```

실습17-1

- **파일명** : fprintf.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int pin;
    int on;
    int off;
    int repeat;

    if((fp = fopen("./gpio_data2", "w")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    printf("gpio pin number:"); scanf("%d", &pin);
    printf("on period(sec):");  scanf("%d", &on);
    printf("off period(sec):"); scanf("%d", &off);
    printf("repeat:");  scanf("%d", &repeat);

    fprintf(fp, "pin:%d\n", pin);
    fprintf(fp, "on:%d\n", on);
    fprintf(fp, "off:%d\n", off);
    fprintf(fp, "repeat:%d\n", repeat);
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
pi@robotcode ~ $ ./fprintf
gpio pin number:12
on period(sec):1
off period(sec):1
repeat:10
pi@robotcode ~ $ cat gpio_data2
pin:12
on:1
off:1
repeat:10
pi@robotcode ~ $
```

실습17-2

- **파일명** : fscanf.c

```
#include<stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int pin;
    int on;
    int off;
    int repeat;

    if((fp = fopen("./gpio_data2", "r")) == NULL){
        fprintf(stderr, "fopen error\n");
        return 1;
    }
    fscanf(fp, "pin:%d\n", &pin);
    fscanf(fp, "on:%d\n", &on);
    fscanf(fp, "off:%d\n", &off);
    fscanf(fp, "repeat:%d\n", &repeat);

    printf("gpio pin number:%d\n", pin);
    printf("on period(sec):%d\n", on);
    printf("off period(sec):%d\n", off);
    printf("repeat:%d\n", repeat);
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
pi@robotcode ~ $ ./fscanf
gpio pin number:12
on period(sec):1
off period(sec):1
repeat:10
pi@robotcode ~ $
```

tmpnam, tmpfile, tempnam


```
#include <stdio.h>
char *tmpnam (char *ptr);
FILE  *tmpfile (void );
char *tempnam (const char  *directory ,const char *prefix );
```

- **기능: 프로그램이 수행되는 동안만 존재하는 임시 파일을 만들거나, 임시 파일 이름을 만들 때**
- tmpnam( )
  - **시스템에서 유일한 파일이름을 생성, 최대** TMP_MAX**번 호출 가능**
  - *ptr*
    - NULL**이 아니면** L_tmpnam **만큼의 공간으로 파일 이름을 저장**
    - NULL**로 지정되면 정적영역에 저장됨**
- tmpfile( )
  - wb+ **모드로 파일을 생성하고, 스트림에 대한 포인터를 돌려 줌**
- tempnam( )
  - **생성하고자 하는 파일의 경로와 접두어(5자 이하)를 지정함**

실습18:tmpnam

- **임시파일 사용하기**
- **파일명** : tmpnam.c

```
#include<stdio.h>

int main(void){
    char    name[L_tmpnam], line[1024];
    FILE    *fp;
    printf("%s\n", tmpnam(NULL));

    tmpnam(name);
    printf("%s\n", name);

    if ((fp = tmpfile()) == NULL){
        fprintf(stderr, "tmpfile error");
        return 1;
    }
    fputs("one line of output\n", fp);
    rewind(fp);
    if (fgets(line, sizeof(line), fp) == NULL){
        fprintf(stderr, "fgets error");
    }
    fputs(line, stdout);
    return 0;
}
```

```
$ ./tmpnam
/tmp/fileauFKtU
/tmp/fileUeVNZQ
one line of output
$
```

실습19:tempnam 예제

- "a+" **파일스트림 열기**
- **파일명** : tempnam.c

```
#include<stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
    if(argc != 3){
        fprintf(stderr, "usage: a.out <directory> <prefix>\n");
        return 1;
    }
    printf("%s\n", tempnam(argv[1][0] != ' ' ? argv[1] : NULL,
argv[2][0] != ' ' ? argv[2] : NULL));
    return 0;
}
```

```
$ ./tempnam /home temp
/home/tempvcz4tw
$
```

미션

- **실습** 15 **프로그램은** gpio_data2 **파일을 읽고 내용을 출력한다.** gpio_data2 **파일을 읽고** LED**를 제어하도록 프로그램을 수정하시오.** (wiringPi **라이브러리 사용**)
  - pin : GPIO **핀번호**
  - on : GPIO **핀이** On **상태인 시간(초)**
  - off : GPIO **핀이** Off **상태인 시간(초)**
  - repeat : **반복 회수**