



**Facultad de Ingeniería en  
Electricidad y Computación**

# Programación de Sistemas

## CCPG1051

---

Federico Domínguez, PhD.

Unidad 5 – Sesión 3: Gestión de Llamadas I/O

# Agenda

---

1. Funciones “wrapper” para I/O
2. Gestión de errores
3. Metadata de archivos

# Funciones “wrapper” para I/O

---



En algunas casos, funciones de bajo nivel como *read* y *write* retornan sin haber completado su tarea.

---

Si *read* o *write* retornan un valor menor a *n*

- la tarea de transferencia de información esta incompleta, hay que hacer algo!
- Causas: EOF en *read*, interrupciones de sistema, errores

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

```
ssize_t read(int fd, void *buf, size_t n);
```

Returns: number of bytes read if OK, 0 on EOF, -1 on error

```
ssize_t write(int fd, const void *buf, size_t n);
```

Returns: number of bytes written if OK, -1 on error

El libro de texto proporciona ejemplos simples y robustos de funciones “wrapper” para *read* y *write*.

---

Implementadas en *csapp.c* (código proporcionado libremente por los autores de *Computer Systems: A Programmer's Perspective* en [CSAPP](#)) muestran como gestionar algunos eventos durante las llamadas de *read* y *write*.

```
#include "csapp.h"
```

```
ssize_t rio_readn(int fd, void *usrbuf, size_t n);
ssize_t rio_writen(int fd, void *usrbuf, size_t n);
```

Returns: number of bytes transferred if OK, 0 on EOF (*rio\_readn* only), -1 on error

```
1  ssize_t rio_readn(int fd, void *usrbuf, size_t n)
2  {
3      size_t nleft = n;
4      ssize_t nread;
5      char *bufp = usrbuf;
6
7      while (nleft > 0) {
8          if ((nread = read(fd, bufp, nleft)) < 0) {
9              if (errno == EINTR) /* Interrupted by sig handler return */
10                 nread = 0;        /* and call read() again */
11             else
12                 return -1;      /* errno set by read() */
13         }
14         else if (nread == 0)
15             break;                /* EOF */
16         nleft -= nread;
17         bufp += nread;
18     }
19     return (n - nleft);           /* Return >= 0 */
20 }
```

La función *rio\_read* usa un buffer interno para minimizar las llamadas a *read*.

```

1  static ssize_t rio_read(rio_t *rp, char *usrbuf, size_t n)
2  {
3      int cnt;
4
5      while (rp->rio_cnt <= 0) { /* Refill if buf is empty */
6          rp->rio_cnt = read(rp->rio_fd, rp->rio_buf,
7                               sizeof(rp->rio_buf));
8          if (rp->rio_cnt < 0) {
9              if (errno != EINTR) /* Interrupted by sig handler return */
10                 return -1;
11         }
12         else if (rp->rio_cnt == 0) /* EOF */
13             return 0;
14         else
15             rp->rio_bufptr = rp->rio_buf; /* Reset buffer ptr */
16     }
17
18     /* Copy min(n, rp->rio_cnt) bytes from internal buf to user buf */
19     cnt = n;
20     if (rp->rio_cnt < n)
21         cnt = rp->rio_cnt;
22     memcpy(usrbuf, rp->rio_bufptr, cnt);
23     rp->rio_bufptr += cnt;
24     rp->rio_cnt -= cnt;
25     return cnt;
26 }
```

# Gestión de errores

---



# Es posible simplificar la gestión de errores usando funciones “wrapper”.

---

```
1 void unix_error(char *msg) /* Unix-style error */
2 {
3     fprintf(stderr, "%s: %s\n", msg, strerror(errno));
4     exit(0);
5 }
```

```
1 if ((pid = fork()) < 0)
2     unix_error("fork error");
```

En *csapp.c* se definen funciones “wrapper” de llamadas al sistema con gestión de errores.

---

```
1 pid_t Fork(void)
2 {
3     pid_t pid;
4
5     if ((pid = fork()) < 0)
6         unix_error("Fork error");
7     return pid;
8 }
```

Llamadas al sistema con gestión de error tienen el nombre con mayúscula.

```
1 pid = Fork();
```

# La función perror() envía un mensaje descriptivo de errno a stderr.

---

Imprime el contenido de *str* concatenado con un ":" y un mensaje descriptivo de *errno* a *stderr*.

```
void perror(const char *str)
```

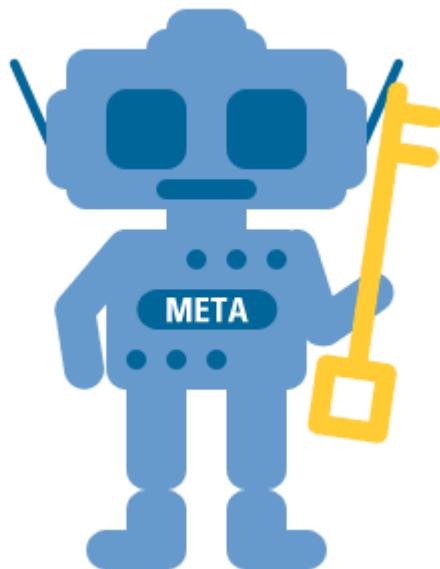
```
fp = fopen("file.txt", "r");
if( fp == NULL ) {
    perror("Error: ");
    return(-1);
}
```

Salida si *file.txt* no existe:

```
Error: : No such file or directory
```

# Metadata de archivos

---



Información como tamaño o permisos de un archivo puede ser obtenida usando *stat* y *fstat*.

---

Ambas funciones llenan una estructura *stat* con información sobre el archivo.

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

int stat(const char *filename, struct stat *buf);
int fstat(int fd, struct stat *buf);
```

Returns: 0 if OK, -1 on error

---

*statbuf.h (included by sys/stat.h)*

```
/* Metadata returned by the stat and fstat functions */
struct stat {
    dev_t          st_dev;        /* Device */
    ino_t          st_ino;        /* inode */
    mode_t         st_mode;       /* Protection and file type */
    nlink_t        st_nlink;      /* Number of hard links */
    uid_t          st_uid;        /* User ID of owner */
    gid_t          st_gid;        /* Group ID of owner */
    dev_t          st_rdev;       /* Device type (if inode device) */
    off_t          st_size;       /* Total size, in bytes */
    unsigned long  st_blksize;    /* Blocksize for filesystem I/O */
    unsigned long  st_blocks;     /* Number of blocks allocated */
    time_t         st_atime;      /* Time of last access */
    time_t         st_mtime;      /* Time of last modification */
    time_t         st_ctime;      /* Time of last change */
};
```

---

*statbuf.h (included by sys/stat.h)*

```
if(stat(filename,&sbuf) < 0) //Verificar si el archivo existe
    printf("Archivo no existe!\n");
else
    s = sbuf.st_size; //Guardar el tamaño del archivo en s
```

# Referencias

---

Libro texto *Computer Systems: A programmers perspective*. Secciones 10.4 – 5 (en 2da edición)