

Introduzione

Tutti i sistemi operativi forniscono **servizi**

Eseguire un nuovo programma, aprire un file, allocare la memoria sono esempi di servizi forniti da un sistema operativo

Descriveremo oggi alcuni servizi forniti da varie versioni del sistema operativo Unix

Autenticazione

Quando accediamo ad un sistema Unix forniamo la nostra **login** e la **password**

La nostra login viene cercata nel file di password del sistema (es. /etc/passwd)

```
$ grep mariog /etc/passwd  
mariog:x:212:50:Dr. Mario Guarracino:/home/mariog:/bin/csh  
$
```

Logging in

Una volta eseguito il login, possiamo dare comandi al sistema, utilizzando un interprete dei comandi (*shell*)

Una shell è un interprete che accetta l'input dell'utente ed esegue i comandi.

Tra le shell più utilizzate ci sono:

- La **Bourne shell**, /bin/sh
- La **C shell**, /bin/csh
- La **Korn shell**, /bin/ksh
- La **Basic shell**, /bin/bash

Ciascun utente ha una **shell** che viene attivata **di default**.

File e Directory

Il *filesystem* di Unix è un insieme di file e directory organizzato in maniera gerarchica.

La radice (*root*) del filesystem è una directory di nome `/`.

Dal punto di vista logico, una directory è una tabella che contiene un nome e una struttura di informazioni sugli attributi, per ciascun file o directory in essa contenuto.

Tali attributi riguardano:

il tipo di file,

- la sua grandezza,
- il proprietario,
- i permessi,
- la data di ultima modifica,...

Esempio 1

```
#include <sys/types.h>
#include <dirent.h>
#include "ourhdr.h"

int
main(int argc, char *argv[ ])
{
    DIR          *dp;
    struct dirent *dirp;

    if (argc != 2)
        err_quit("a single argument (the directory name) is required");

    if ( (dp = opendir(argv[1])) == NULL)
        err_sys("can't open %s", argv[1]);

    while ( (dirp = readdir(dp)) != NULL)
        printf("%s\n", dirp->d_name);

    closedir(dp);
    exit(0);
}
```

File I/O

Ogni volta che un programma chiede al kernel di aprire un file o di crearlo, questo ritorna al programma un descrittore che verrà utilizzato per le successive operazioni di lettura e scrittura.

I *descrittori di file* sono degli interi non negativi utilizzati dal kernel per identificare i file utilizzati da un particolare programma.

Ogni volta che un programma viene mandato in esecuzione, la shell apre tre descrittori:

0 standard input *1 standard output* *2 standard error*

Di default questi descrittori sono collegati con il terminale.

E' possibile ridirigere tali descrittori su di un file.

Esempio 2

```
#include    "ourhdr.h"

#define BUFFSIZE  8192

int
main(void)
{
    int    n;
    char  buf[BUFFSIZE];

    while ( (n = read(STDIN_FILENO, buf, BUFFSIZE)) > 0)
        if (write(STDOUT_FILENO, buf, n) != n)
            err_sys("write error");

    if (n < 0)
        err_sys("read error");

    exit(0);
}
```

Esempio 3

```
#include    "ourhdr.h"

int
main(void)
{
    int    c;

    while ( (c = getc(stdin)) != EOF)
        if (putc(c, stdout) == EOF)
            err_sys("output error");

    if (ferror(stdin))
        err_sys("input error");

    exit(0);
}
```


Programmi e Processi

Un *programma* è un file eseguibile che risiede nel filesystem.

Esso viene caricato in memoria ed eseguito dal kernel quando viene eseguita una chiamata ad una delle funzioni di `exec`.

Un programma in esecuzione viene detto *processo*.

Ciascun processo è identificato univocamente da un intero non negativo.

Esempio 4

```
#include    "ourhdr.h"

int
main(void)
{
    printf("hello world from process ID %d\n", getpid());
    exit(0);
}
```

Esempio 5

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include "ourhdr.h"

int
main(void)
{
    char buf[MAXLINE];
    pid_t pid;
    int status;

    printf("%% "); /* print prompt (printf requires %% to print %) */
    while (fgets(buf, MAXLINE, stdin) != NULL) {
        buf[strlen(buf) - 1] = 0; /* replace newline with null */

        if ( (pid = fork()) < 0)
            err_sys("fork error");

        else if (pid == 0) { /* child */
            execlp(buf, buf, (char *) 0);
            err_ret("couldn't execute: %s", buf);
            exit(127);
        }
    }
}
```

Esempio 5 (cont.)

```
/* parent */
    if ( (pid = waitpid(pid, &status, 0)) < 0)
        err_sys("waitpid error");
    printf("%%\n ");
}
exit(0);
}
```

Caratteristiche dell'ANSI C

Nell' header <unistd.h> si trovano i prototipi di funzioni per molti servizi di Unix, quali quelli delle funzioni che permettono di leggere e scrivere su file o chiedere l'identificativo di un processo.

```
ssize_t  read(int, void *,size_t);  
ssize_t  write(int, const void *,size_t);  
pid_t    getpid(void);
```

Tali prototipi forniscono informazioni aggiuntive al compilatore e permettono di eseguire dei controlli sulla correttezza degli argomenti.

Caratteristiche dell'ANSI C

Il prototipo della funzione `getpid` definisce il suo valore di ritorno di tipo `pid_t`, così come `read` e `write` ritornano valori di tipo `ssize_t` e argomenti `size_t`.

I tipi di dati che finiscono in `_t` sono detti *tipi primitivi* di dati e sono definiti in `<sys/types.h>`.

Il loro scopo è di evitare che i programmi utilizzino specifici tipi di dati che possono essere diversi nelle varie implementazioni di Unix.

Gestione degli Errori



Per segnalare una situazione di errore, le funzioni di Unix spesso ritornano un valore negativo e l'intero `errno` è inizializzato ad un valore fornisce informazioni ulteriori.

```
extern int errno;
```

Nell'header `<errno.h>` si trova la corrispondenza tra i valori che `errno` può assumere e le costanti numeriche ad essi associate.

Gestione degli Errori

Le funzioni del C che permettono di gestire gli errori sono:

```
#include <string.h>
char *strerror(int errnum);
```

che associa ad `errnum` ad un messaggio di errore ritornando un puntatore a tale stringa, e

```
#include <stdio.h>
void perror(const char *msg);
```

che stampa la stringa puntata da `msg`, seguita da due punti, uno spazio e il messaggio di errore, seguiti da un carattere di nuova linea

Esempio 6

```
#include <errno.h>
#include "ourhdr.h"

int
main(int argc, char *argv[])
{
    fprintf(stderr, "EACCES: %s\n", strerror(EACCES));

    errno = ENOENT;
    perror(argv[0]);

    exit(0);
}
```

Identificazione degli Utenti

Lo *user ID* è il valore numerico che identifica univocamente ciascun utente nel sistema.

Il superutente ha user ID uguale a 0

Esempio 7

```
#include    "ourhdr.h"

int
main(void)
{
    printf("uid = %d, gid = %d\n", getuid(), getgid());
    exit(0);
}
```

Identificazione degli Utenti

Ciascun utente appartiene ad un gruppo il cui identificativo viene detto **group ID**. Di norma più utenti appartengono allo stesso gruppo (es. studenti, staff, ospiti,...).

Lo scopo dei **gruppi** è di raggruppare utenti per far **condividere le risorse**.

La corrispondenza tra identificativi numerici e gruppi si trova di solito nel file `/etc/group`.

Segnali

Una tecnica per notificare ad un processo l'occorrenza di una certa situazione è quella di utilizzare i *segnali*.

Se, ad esempio un processo effettua una divisione per zero, esso riceve il segnale **SIGFPE**.

Un processo che riceve un segnale può:

1. **ignorare** il segnale,
2. lasciare che venga **eseguita** l'azione di **default**,
3. fornire una **funzione** da eseguire all'atto della ricezione del segnale.

Esempio 8

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include <signal.h>
#include "ourhdr.h"

static void sig_int(int); /* our signal-catching function */

int
main(void)
{
    char buf[MAXLINE];
    pid_t pid;
    int status;

    if (signal(SIGINT, sig_int) == SIG_ERR)
        err_sys("signal error");

    printf("%% "); /* print prompt */
    while (fgets(buf, MAXLINE, stdin) != NULL) {
        buf[strlen(buf) - 1] = 0; /* replace newline with null */
    }
}
```

```
if ( (pid = fork()) < 0)
    err_sys("fork error");
else if (pid == 0) {      /* child */
    execlp(buf, buf, (char *) 0);
    err_ret("couldn't execute: %s", buf);
    exit(127);
}                          /* parent */
if ( (pid = waitpid(pid, &status, 0)) < 0)
    err_sys("waitpid error");
printf("%% ");
}
exit(0);
}
void sig_int(int signo)
{
    printf("interrupt\n%% ");
}
```

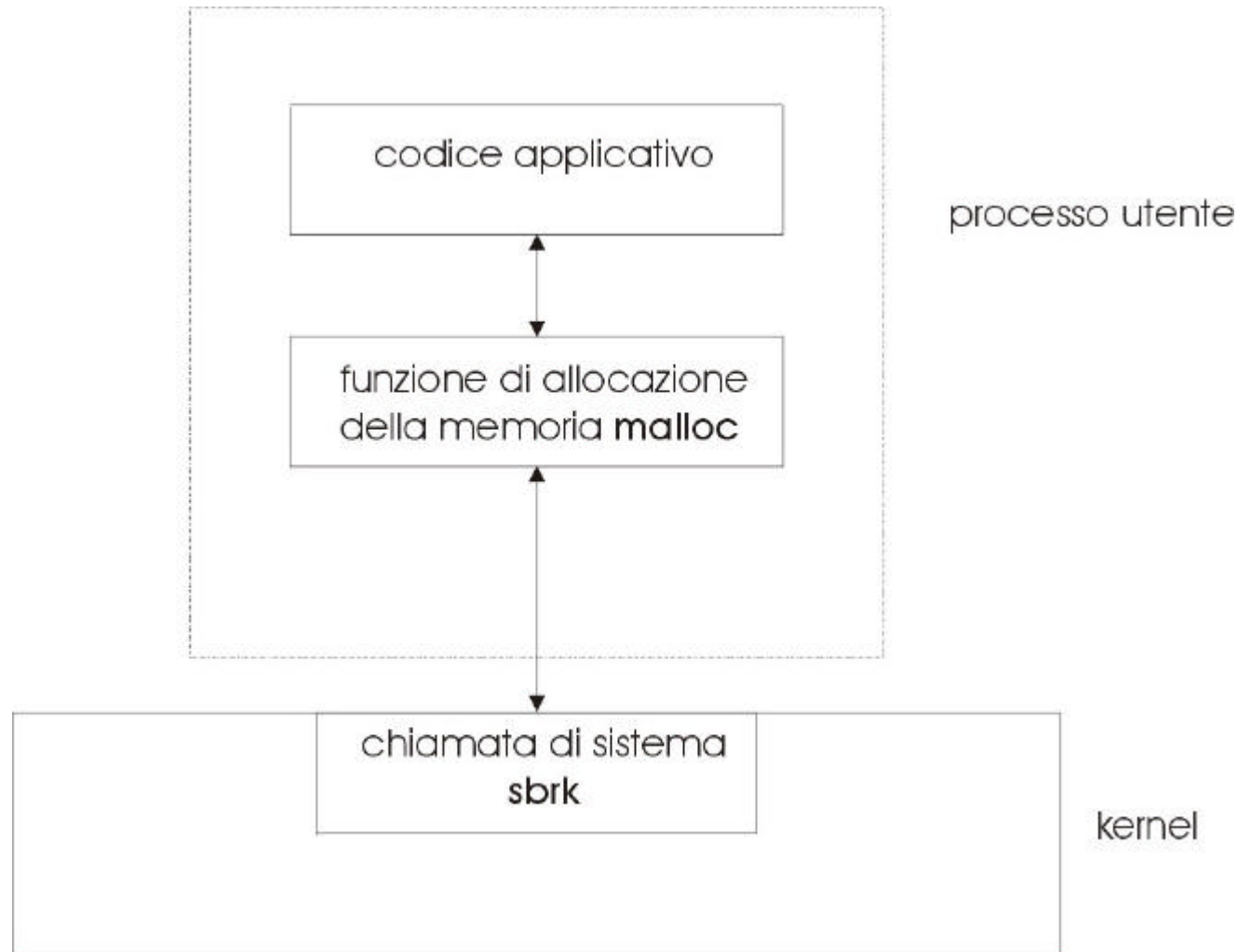
Chiamate di Sistema e Funzioni di Libreria

Tutti i sistemi operativi forniscono **interfacce** attraverso cui i programmi richiedono **servizi al kernel**.

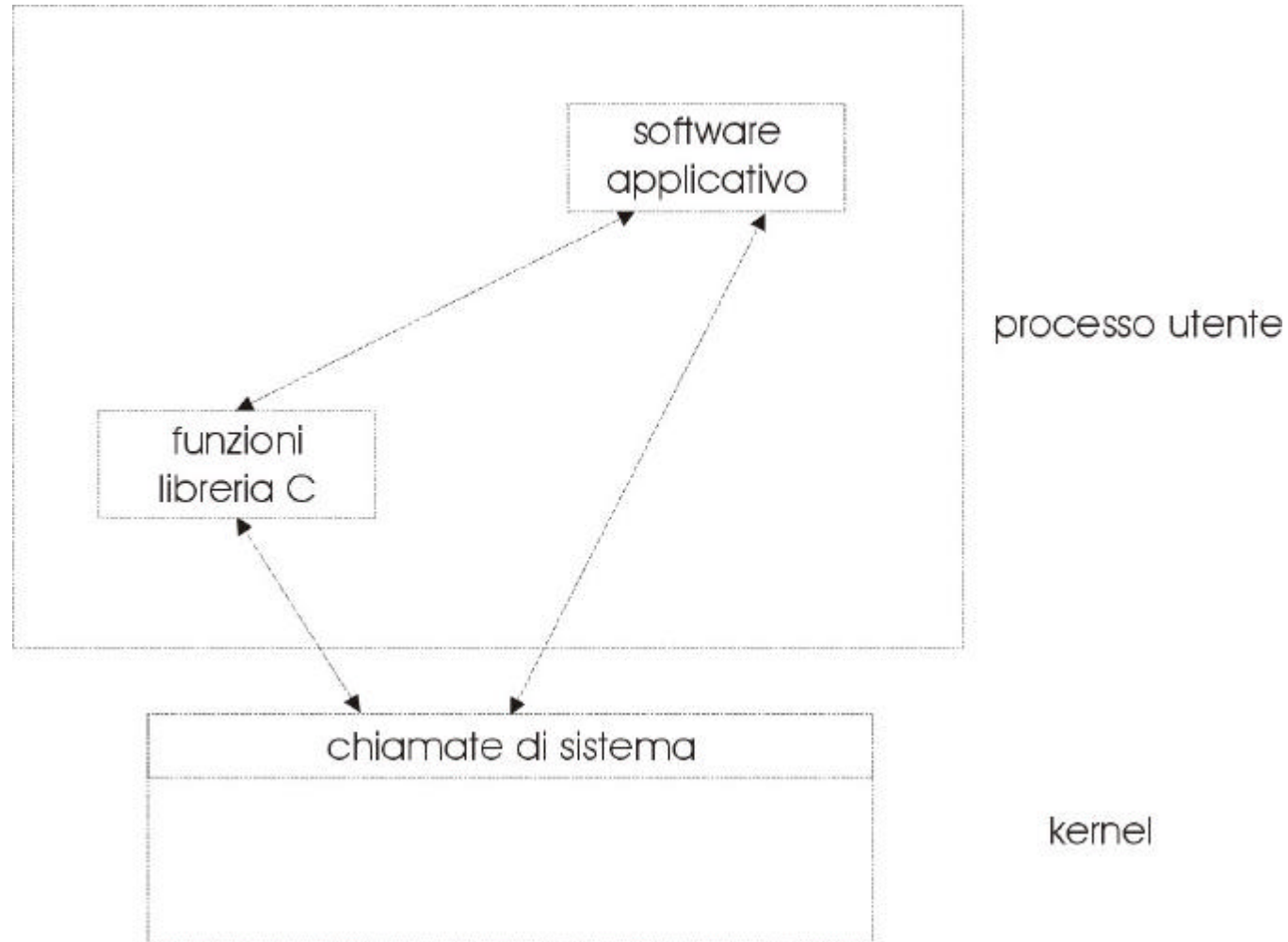
Tutte le implementazioni di Unix forniscono un insieme definito e limitato di **punti di accesso** al kernel, detti **chiamate di sistema**.

Dal punto di vista del programmatore, sia le **chiamate di sistema**, sia le funzioni della libreria standard del C appaiono come **funzioni del C**.

Chiamate di Sistema e Funzioni di Libreria



Chiamate di Sistema e Funzioni di Libreria



Sommario

Abbiamo visto come il sistema operativo Unix

- autentica ed identifica i suoi utenti
- permette di leggere file e directory
- controlla i processi

La prossima volta guarderemo in dettaglio le funzioni che ci permettono di eseguire operazioni di input output su file

Cose da fare per la prossima volta

- Scaricare apue.tar da www.kohala.com
- Guardare come sono fatti ourhdr.h, err_sys, err_quit
- Far girare gli esempi senza ourhdr.h

Lecture per la prossima volta

Leggere il capitolo 7 del Kernighan & Ritchie