DICo

Sistemi Operativi[1]

Mattia Monga

Dip. di Informatica e Comunicazione
Università degli Studi di Milano, Italia
mattia.monga@unimi.it

a.a. 2009/10

DICo

Lezione V: Shell 1

Cos'è un sistema operativo

Sistema Operativo

Un s.o. è un programma che rende conveniente l'uso dello hardware

- fornendo astrazioni che semplificano l'uso delle periferiche e della memoria
- gestendo opportunamente le risorse fra tutte le attività in corso

Astrazioni fornite dal s.o.

DICo

Le principali sono:

- System call
- Memoria virtuale
- Processo
- File
- Shell

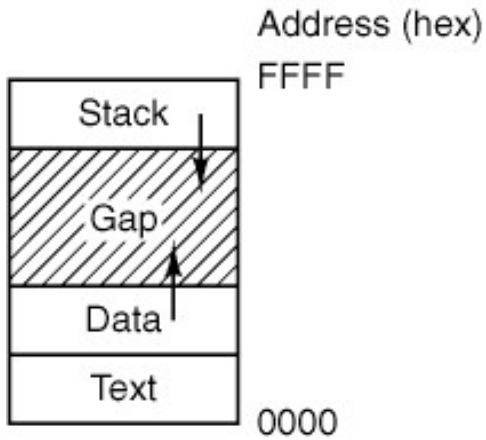
System call

Una chiamata di sistema (syscall) è la richiesta di un servizio al sistema operativo, che la porterà a termine in conformità alle sue *politiche*.
Per il programmatore è analoga ad una chiamata di procedura.
Generalmente viene realizzata con un'*interruzione software* per garantire la protezione del s.o..

Memoria virtuale

Il programmatore è libero di considerare un unico spazio di memoria, interamente dedicato al suo programma. Questo spazio può anche essere superiore alla memoria fisicamente disponibile.

Minix fornisce una memoria virtuale divisa in *segmenti:* testo (codice), dati inizializzati, stack e heap.



Processo

DICo

Programma

Un programma è la codifica di un algoritmo in una forma eseguibile da una macchina specifica.

Processo

Un processo è un programma in esecuzione.

Thread

Un thread (*filo conduttore*) è il flusso di controllo sequenziale relativo ad un processo. Assume anche un'accezione tecnica nei sistemi operativi che distinguono le due astrazioni.

Ogni processo dà vita ad **almeno** un thread. Ogni CPU in un dato istante può eseguire **al piú** un thread.

File

Un file è un insieme di byte conservato sulla memoria di massa.
Hanno associato un nome e altri attributi.
In Minix i file sono organizzati gerarchicamente in directory (l'equivalente dei folder di MS Windows), che non sono che altri file contenenti un elenco.

Shell

La shell è l'*interprete dei comandi* che l'utente dà al sistema operativo. Ne esistono grafiche e testuali.
In Minix, il default è una shell testuale `ash`, che fornisce i costrutti base di un linguaggio di programmazione (variabili, strutture di controllo) e primitive per la gestione dei processi e dei file.

MINIX Syscall (process mgt)

pid = fork()	Create a child process identical to the parent
pid = waitpid(pid, &statloc, opts)	Wait for a child to terminate
s = wait(&status)	Old version of waitpid
s = execve(name, argv, envp)	Replace a process core image
exit(status)	Terminate process execution and return status
size = brk(addr)	Set the size of the data segment
pid = getpid()	Return the caller's process id
pid = getpgrp()	Return the id of the caller's process group
pid = setsid()	Create a new session and return its process group id
l = ptrace(req, pid, addr, data)	Used for debugging

MINIX Syscall (segnali)

s = sigaction(sig, &act, &oldact)	Define action to take on signals
s = sigreturn(&context)	Return from a signal
s = sigprocmask(how, &set, &old)	Examine or change the signal mask
s = sigpending(set)	Get the set of blocked signals
s = sigsuspend(sigmask)	Replace the signal mask and suspend the process
s = kill(pid, sig)	Send a signal to a process
residual = alarm(seconds)	Set the alarm clock
s = pause()	Suspend the caller until the next signal

MINIX Syscall (file mgt)

fd = creat(name, mode)	Obsolete way to create a new file
fd = mknod(name, mode, addr)	Create a regular, special, or directory i-node
fd = open(file, how, ...)	Open a file for reading, writing or both
s = close(fd)	Close an open file
n = read(fd, buffer, nbytes)	Read data from a file into a buffer
n = write(fd, buffer, nbytes)	Write data from a buffer into a file
pos = lseek(fd, offset, whence)	Move the file pointer
s = stat(name, &buf)	Get a file's status information
s = fstat(fd, &buf)	Get a file's status information
fd = dup(fd)	Allocate a new file descriptor for an open file
s = pipe(&fd[0])	Create a pipe
s = ioctl(fd, request, argp)	Perform special operations on a file
s = access(name, amode)	Check a file's accessibility
s = rename(old, new)	Give a file a new name
s = fcntl(fd, cmd, ...)	File locking and other operations

MINIX Syscall (file mgt cont.)

s = mkdir(name, mode)	Create a new directory
s = rmdir(name)	Remove an empty directory
s = link(name1, name2)	Create a new entry, name2, pointing to name1
s = unlink(name)	Remove a directory entry
s = mount(special, name, flag)	Mount a file system
s = umount(special)	Unmount a file system
s = sync()	Flush all cached blocks to the disk
s = chdir(dirname)	Change the working directory
s = chroot(dirname)	Change the root directory

MINIX Syscall (protection)

s = chmod(name, mode)	Change a file's protection bits
uid = getuid()	Get the caller's uid
gid = getgid()	Get the caller's gid
s = setuid(uid)	Set the caller's uid
s = setgid(gid)	Set the caller's gid
s = chown(name, owner, group)	Change a file's owner and group
oldmask = umask(complmode)	Change the mode mask

MINIX Syscall (time)

seconds = time(&seconds)	Get the elapsed time since Jan. 1, 1970
s = stime(tp)	Set the elapsed time since Jan. 1, 1970
s = utime(file, timep)	Set a file's "last access" time
s = times(buffer)	Get the user and system times used so far

Link

DICo

- MINIX http://www.minix3.org
- Edsger W. Dijkstra, "My recollections of operating system design" http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd13xx/EWD1303.PDF

shell (pseudo codice)

```
1  while (1){ /* repeat forever */
2          type_prompt(); /* display prompt on the screen */
3          read_command(command, parameters); /* read input from terminal */
4          if (fork() > 0){ /* fork off child process */
5                  /* Parent code. */
6                  waitpid(1, &status, 0); /* wait for child to exit */
7          } else {
8                  /* Child code. */
9                  execve(command, parameters, 0); /* execute command */
10         }
11 }
```

Lanciare programmi con la shell

DICo

- Per iniziare l'esecuzione di un programma basta scrivere il nome del file
  - /bin/ls
- Il programma è trattato come una *funzione*, che prende dei parametri e ritorna un intero (`int main(int argc, char*argv[])`). Convenzione: 0 significa "non ci sono stati errori", > 0 errori (2 errore nei parametri), parametri - $\rightsquigarrow$ opzioni
  - /bin/ls /usr
  - /bin/ls piripacchio
- Si può evitare che il padre aspetti la terminazione del figlio
  - /bin/ls /usr &
- Due programmi in sequenza
  - /bin/ls /usr ; /bin/ls /usr
- Due programmi in parallelo
  - /bin/ls /usr & /bin/ls /usr

Digressione: `vi`

DICo

Bill Joy (co-fondatore della SUN), 1976, per BSD UNIX

- *Modal editor*
  - modo input
  - modo comandi
- I comandi di movimento e modifica sono sostanzialmente *ortogonali*
- small and fast
- fa parte dello standard POSIX

vi in una slide

DICo

Salvare un file e uscire `wq`

- Modifica:
  - `i,a` insert before/after
  - `o,O` add a line
  - `d,c,r` delete, change, replace
  - `y,p` "to yank" and paste
  - `u` undo `.` redo
  - `s/reg/rep/[g]` search and replace
- Movimento:
  - `h,j,k,l` (o frecce)
  - `0`, beginning of line, `$`, end of line
  - `w`, beginning of word, `e`, end of word
  - `(num)G`, goto line num, `/`, search
  - `(,)`, sentence

Esercizi

1. Scrivere, compilare (cc −o nome nome.c) ed eseguire un programma che *forca* un nuovo processo.
2. Scrivere un programma che stampi sullo schermo ‘‘`Hello world! (numero)`’’ per 10 volte alla distanza di 1 secondo l'una dall'altra (`sleep(int)`) ed usarlo per sperimentare l'esecuzione in sequenza e in parallelo.
3. Controllare il valore di ritorno con /bin/**echo** $?