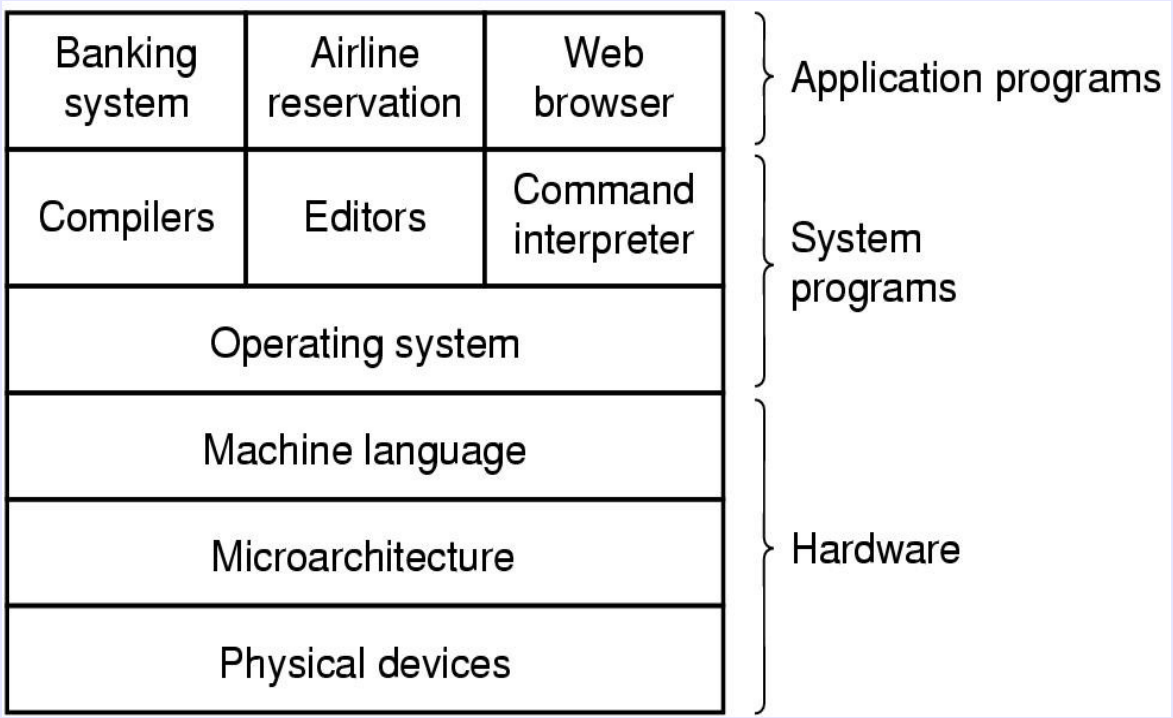
75-08 Sistemas Operativos
Lic. Ing. Osvaldo Clúa
2008

Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

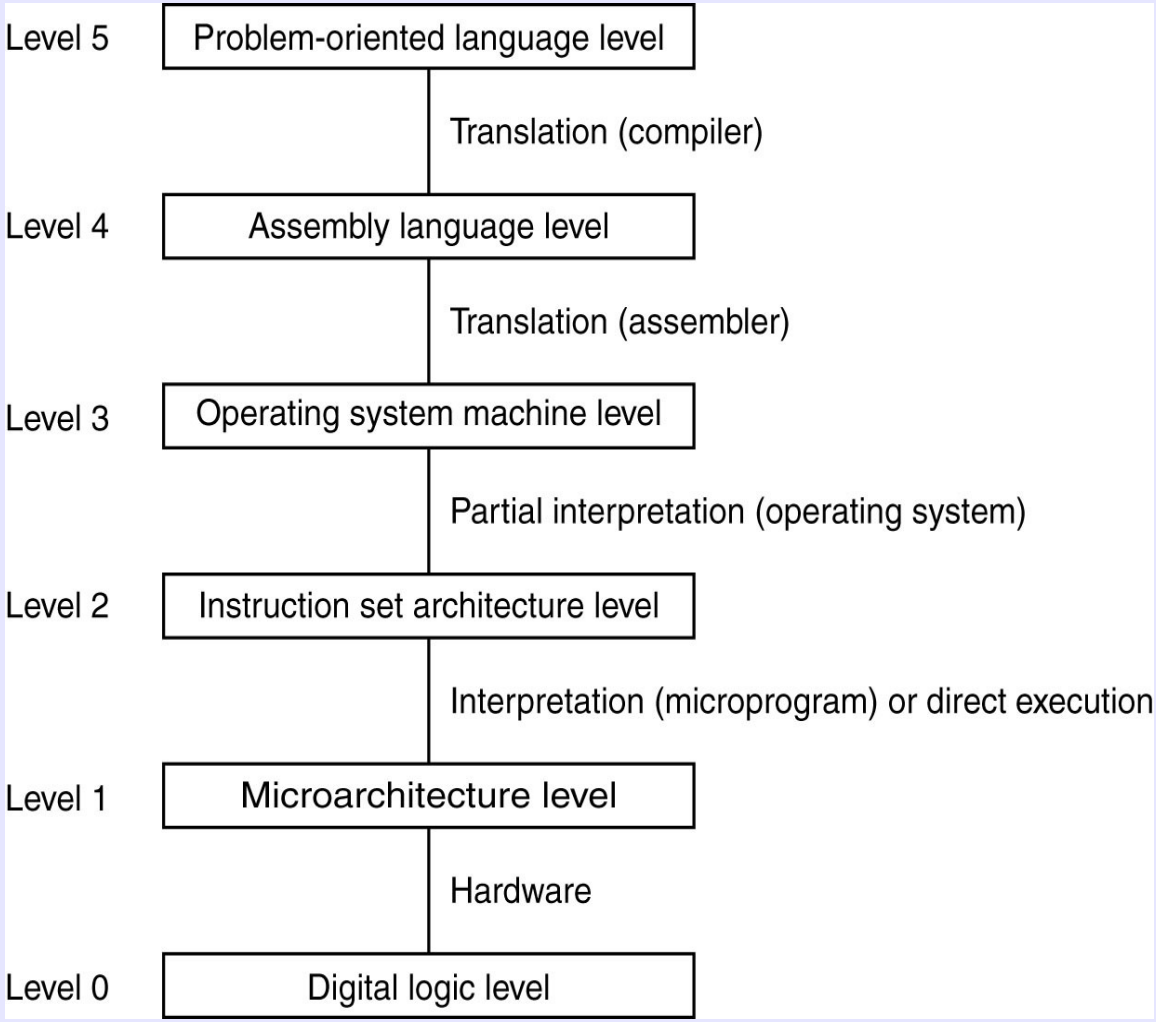
Mecanismos Básicos de un Sistema Operativo

Concepto de máquina extendida

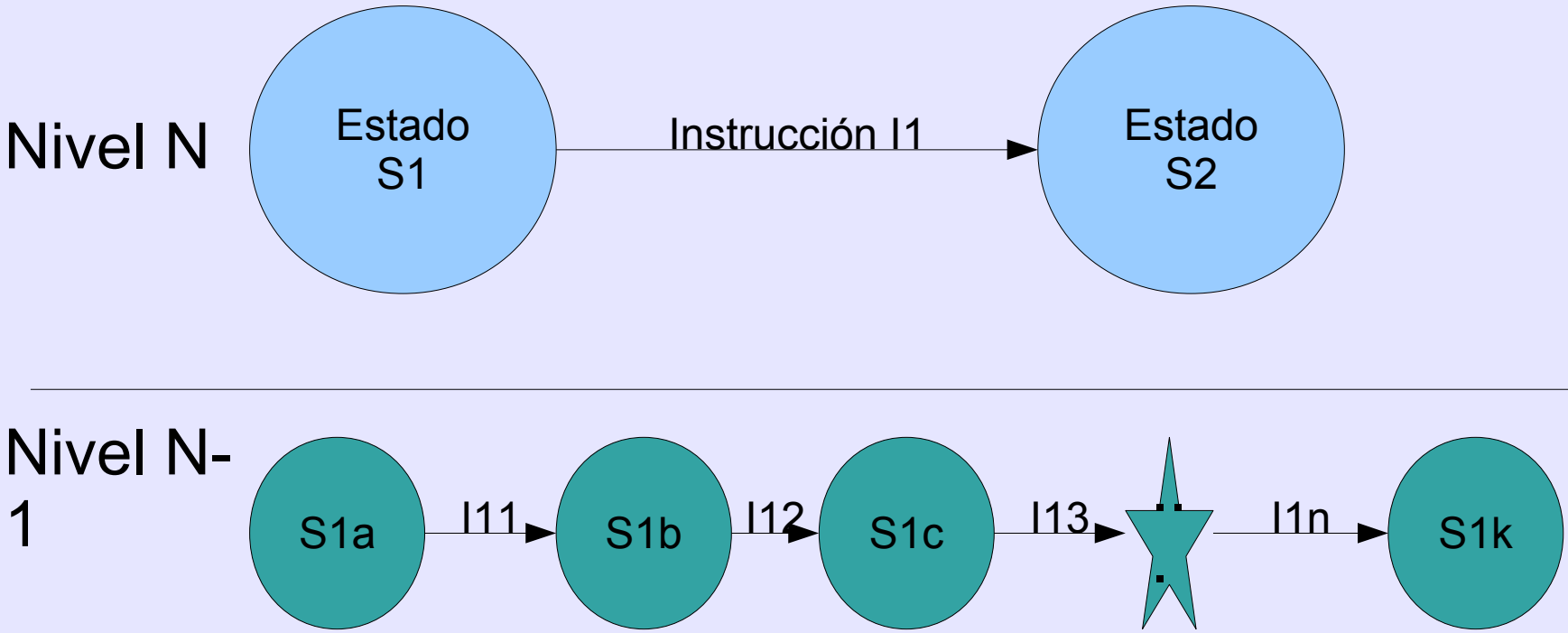


Cada nivel *interpreta* al nivel superior

Niveles


Level 5
Problem-oriented language level
Translation (compiler)
Level 4
Assembly language level
Translation (assembler)
Level 3
Operating system machine level
Partial interpretation (operating system)
Level 2
Instruction set architecture level
Interpretation (microprogram) or direct execution
Level 1
Microarchitecture level
Hardware
Level 0
Digital logic level

Interpretación



El estado de una máquina virtual solo está definido entre instrucción e instrucción.

Modos de la CPU (1)

- Son restricciones a las instrucciones que pueden ejecutarse.
- Se los conoce también como niveles o anillos de privilegio.
  - El modo con mas privilegios (menos restricciones) se conoce como *ring-0, kernel, master-mode, supervisor, privileged.*
  - El resto son modos de usuario o *user-mode.*

Modos de la CPU (2)

- Se pasa de un modo usuario a modo supervisor por medio de una *Interrupción*.
  - Sincrónica o Software trap.
  - Asincrónica (I/O, Timer, External)
- El retorno a un modo usuario está a cargo del programa.

Interrupciones

- Primer Nivel de atención de interrupciones
  - salvar el contexto (registros, código de condición, dirección de retorno).
  - según el tipo de interrupción pasar al
- Segundo nivel de atención de Inerrupciones
  - atender la Interrupción
- ¿Se puede interrumpir una interrupción?

Modos de la CPU (3)

- Algunas arquitecturas incluyen mas modos
  - X86 Modo real, protegido y virtual.
  - Modo hypervisor.
- Un sistema operativo puede tener partes corriendo en cada uno de los modos.
- Un programa de usuario solo corre en user mode.

Modos del Sistema Operativo

- Modo Usuario – ejecutando un programa de usuario (userland).
- Modo Kernel – ejecutando un servicio propio del Sistema Operativo
  - La CPU puede estar en algún modo user, kernel (supervisor), hypervisor, etc.

System Calls

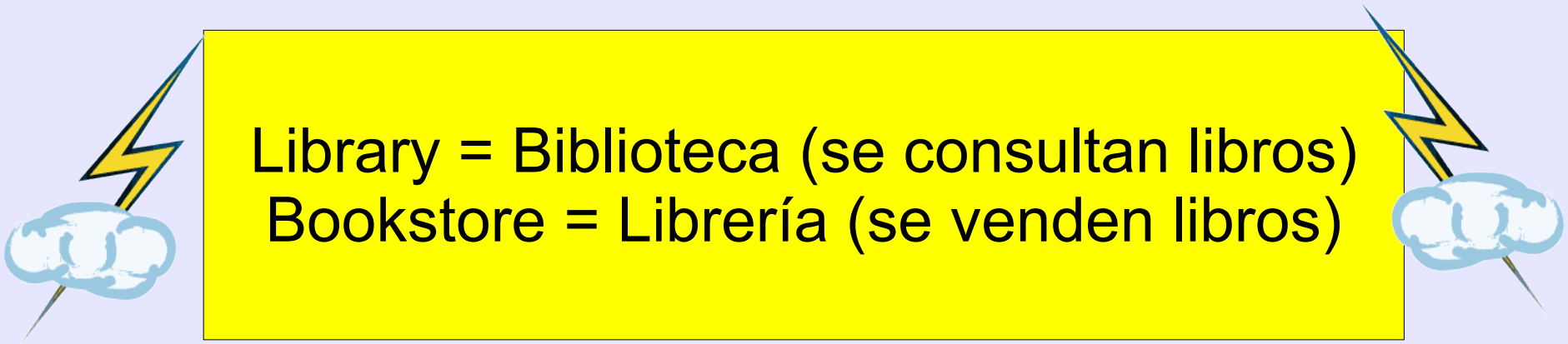
- Pedidos de servicio al sistema operativo.
  - En UNIX, descriptas en la sección 2 del *man*.
  - Rastreadas durante la ejecución con *strace (1)*.
  - Ponen al Sistema Operativo en modo Kernel

Pueden pasar a la CPU a modo Kernel (p. ej. *read()*)
Pueden no precisar hacerlo (p. ej. *getpid()*)

Depende del Sistema Operativo (y del autor del libro)

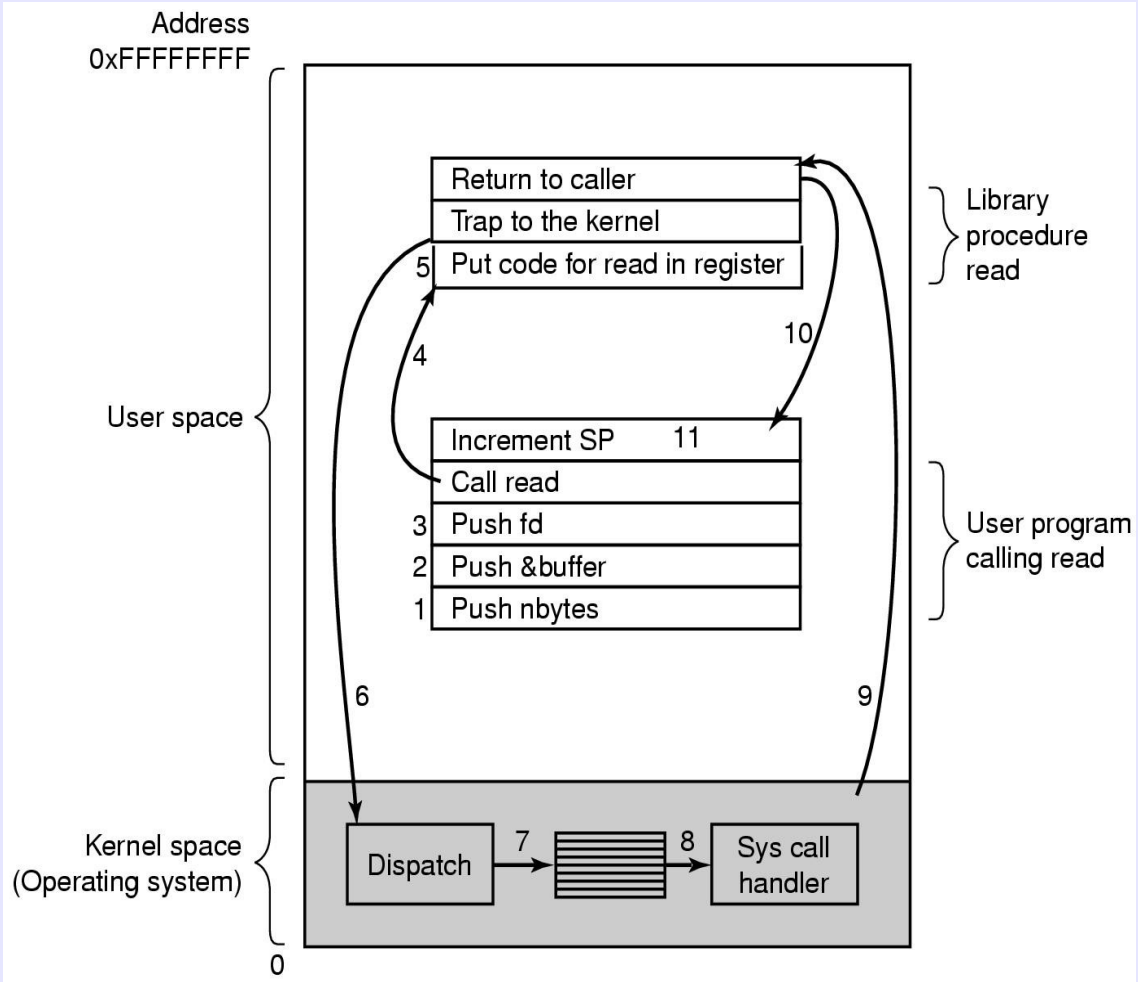
Library Calls

- Son llamados a procedimientos de biblioteca.
  - A veces terminan en System Calls (*printf( )*).
  - A veces no (*strcmp()*).



Pasos para atender un Library Call con System Call y con trap

```
Read (fd,&buffer,nbytes)
```



- 1, 2, 3 y 4 corresponden a un llamado convencional a un procedimiento.
- Antes de hacer 5, el Sistema Operativo habilita el acceso a la memoria del Sistema Operativo (pasa a modo Kernel).
- 6 implica una software trap, el procesador pasa a modo protegido.
- 7 y 8 se ejecutan en modo protegido del procesador.
- En 9 se vuelve a modo usuario del procesador, pero con el SO en modo Kernel.
- El paso 10 reestablece la protección de memoria del SO (sale de modo Kernel).

Algunos System Calls (Unix)

Process management

Call	Description
pid = fork( )	Create a child process identical to the parent
pid = waitpid(pid, &statloc, options)	Wait for a child to terminate
s = execve(name, argv, environp)	Replace a process' core image
exit(status)	Terminate process execution and return status

File management

Call	Description
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
position = lseek(fd, offset, whence)	Move the file pointer
s = stat(name, &buf)	Get a file's status information

Directory and file system management

Call	Description
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

Miscellaneous

Call	Description
s = chdir(dirname)	Change the working directory
s = chmod(name, mode)	Change a file's protection bits
s = kill(pid, signal)	Send a signal to a process
seconds = time(&seconds)	Get the elapsed time since Jan. 1, 1970

Algunos System Calls (Win 32)

UNIX	Win32	Description
fork	CreateProcess	Create a new process
waitpid	WaitForSingleObject	Can wait for a process to exit
execve	(none)	CreateProcess = fork + execve
exit	ExitProcess	Terminate execution
open	CreateFile	Create a file or open an existing file
close	CloseHandle	Close a file
read	ReadFile	Read data from a file
write	WriteFile	Write data to a file
lseek	SetFilePointer	Move the file pointer
stat	GetFileAttributesEx	Get various file attributes
mkdir	CreateDirectory	Create a new directory
rmdir	RemoveDirectory	Remove an empty directory
link	(none)	Win32 does not support links
unlink	DeleteFile	Destroy an existing file
mount	(none)	Win32 does not support mount
umount	(none)	Win32 does not support mount
chdir	SetCurrentDirectory	Change the current working directory
chmod	(none)	Win32 does not support security (although NT does)
kill	(none)	Win32 does not support signals
time	GetLocalTime	Get the current time