

Programación de servicios e procesos

Tema 1

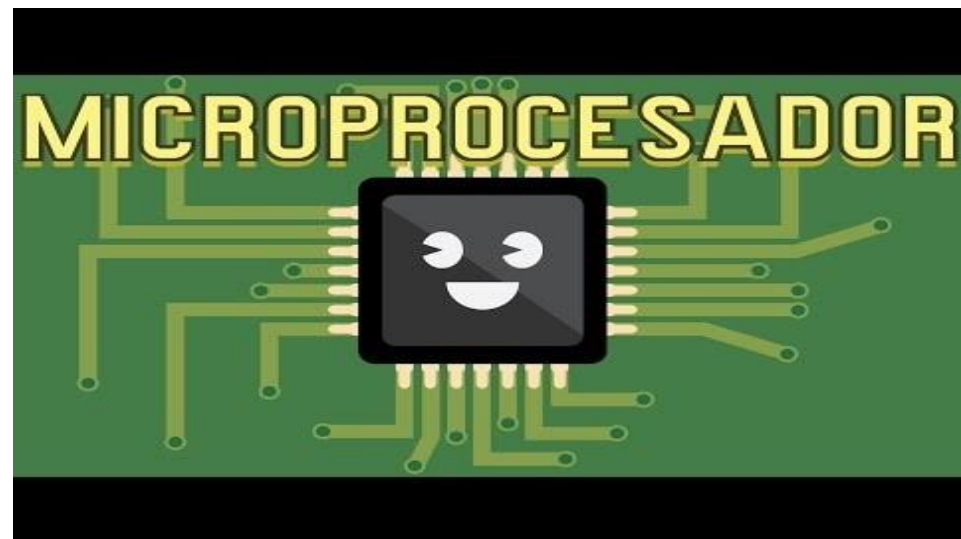
Programación de procesos

Desenvolvimiento de Aplicaciones Multimedia 2

Conceptos básicos

O **microprocesador**: a unidade central de proceso (UCP) ou procesador central encárgase, como o propio nome indica, de procesar toda a información; a tecnoloxía electrónica xa fai anos que permitiu encapsular a UCP nunha única pastilla ou chip; dende entón chámase microprocesador.

<https://www.youtube.com/watch?v=qA2egYS58N>



Conceptos básicos

Para poder comenzar a entender como se ejecutan varios programas ao mesmo tempo, é imprescindible adquirir certos conceptos:

- **Programa:** pódese considerar un programa como toda a información (tanto código como datos) almacenada nun disco dunha aplicación que resolve unha necesidade concreta para os usuarios.

```
function start()  
  
var today = Date();  
var h = today.getHours();  
var m = today.getMinutes();  
var s = today.getSeconds();  
m = correctTime(m);  
s = correctTime(s);  
document.getElementById("clock").innerHTML = h + ":" + m + ":" + s;  
//calling the function again  
var t = setTimeout(start, 1000);  
  
//adding the zero if needed  
function correctTime(i)  
{  
    if(i < 10)  
        return "0" + i;  
    return i;  
}
```

Conceptos básicos

- **Proceso**: cando un programa se executa, podemos dicir, de xeito moi simplificado, que é un proceso. En definitiva, pode definirse “proceso” como **un programa en execución**. Este concepto non se refire unicamente ao código e aos datos, senón que inclúe todo o necesario para a súa execución. Isto inclúe tres cousas:
 - *Un contador de programa*: algo que indique por onde se está executando o código.
 - *Unha imaxe de memoria*: é o espazo de memoria que o proceso está empregando.
 - *Estado do procesador*: defínese como o valor dos rexistros do procesador sobre os que se está executando

Conceptos básicos

- **Proceso:** cuando un programa se ejecuta, podemos

decir, d
 definiti
 en exe
 ao cód
 neces
 – Un c
 está
 – Unh
 proc
 – Esta
 do p

Administrador de tareas

Archivo Opciones Vista

Procesos Rendimiento Historial de aplicaciones Inicio Usuarios Detalles Servicios

Nombre	Estado	4% CPU	35% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (5)					
> Administrador de tareas		0,5%	24,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Explorador de Windows		0,1%	105,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (24)		2,4%	1.369,9 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
> Malwarebytes Tray Application (...)		0,1%	9,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Microsoft PowerPoint		0%	109,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Procesos en segundo plano (9)					
> 64-bit Synaptics Pointing Enhanc...		0%	1,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Adobe Acrobat Update Service ...		0%	2,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
Adobe Collaboration Synchroni...		0%	5,7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Adobe Collaboration Synchroni...		0%	2,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Aggregation (32 bits)		0%	4,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Aislamiento de gráficos de disp...		0%	8,8 MB	0 MB/s	0 Mbps

Menos detalles Finalizar tarea

En
 programa
 mente
 causas:
 de se
 de o
 xistros

Conceptos básicos

É importante destacar que **os procesos son entidades independentes**, inda que executen o mesmo programa. De tal xeito, poden coexistir dous procesos que executen o mesmo programa, pero con diferentes datos (é dicir, con distintas imaxes de memoria) e en distintos momentos da súa execución (con diferentes contadores de programa).

Se poden ter, por exemplo, dúas instancias de Microsoft Word executándose á vez, modificando cada un un ficheiro diferente. Para que os datos de un non interfiran cos do outro, cada proceso se executa no seu propio espazo de direccións en memoria, permitindo independencia entre os procesos.

Conceptos básicos

- **Executable**: un ficheiro contén a información necesaria para crear un proceso a partir dos datos almacenados dun programa. É dicir, chamaremos “executable” ao ficheiro que permite poñer o programa en execución como proceso.

Conceptos básicos

- **Sistema Operativo:** conxunto de programas que fan de intermediario entre o **usuario**, as **aplicacións** que utiliza e o **hardware** do ordenador. Entre os seus obxectivos cabe destacar:
 - ***Executar os programas do usuario.*** É o encargado de crear os procesos a partir dos executables dos programas e de xestionar a súa execución para evitar erros e mellorar o uso do computador.
 - ***Facer que o computador sexa cómodo de usar.*** Fai de interfaz entre o usuario e os recursos do ordenador, permitindo o acceso tanto a ficheiros e memoria como a dispositivos hardware.
 - ***Utilizar os recursos do computador de forma eficiente.*** Os recursos do ordenador son compartidos tanto polos programas como polos diferentes usuarios. O sistema operativo é o encargado de repartir os recursos en función das súas políticas a aplicar.

Conceptos básicos

- **Demo (daemon):** proceso non interactivo que está executándose continuamente en segundo plano, é dicir, é un proceso controlado polo sistema sen ningunha intermediación do usuario. Soen proporcionar un servizo básico para o resto de procesos.

Exemplos: servidor web apache, ssh, syslog, metalog, mysql, XDM, ...

Programación concurrente

A computación concurrente permite a possibilidade de ter **en execução múltiplas tarefas interactivas ao mesmo tempo**. É dicir, permite realizar varias cousas ao mesmo tempo, como escoitar música, visualizar a pantalla do ordenador, imprimir documentos, etc.

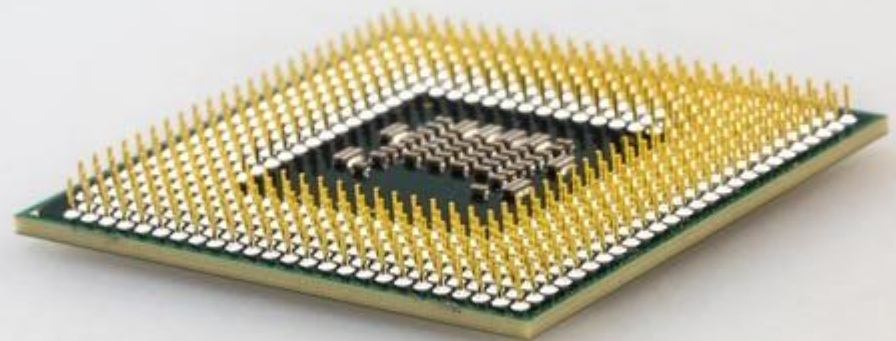
Pensade en todo o tempo que perderíamos se todas esas tarefas se tiveran que realizar unha tras outra.

Estas tarefas se poden executar en:

- Un único procesador (**multiprogramación**). Neste caso, aínda que para o usuario pareza que varios procesos se executan ao mesmo tempo, si soamente existe un único procesador, **soamente un proceso pode estar nun momento determinado en execución.**

Para poder ir cambiando entre os diferentes procesos, o sistema operativo encárgase de cambiar o proceso en execución despois dun período curto de tempo (da orde de milisegundos). Isto permite que nun segundo se executen múltiples procesos, creando no usuario a percepción de que múltiples programas se están executando ao mesmo tempo.

Este concepto denomínase **programación concurrente**. A programación concurrente non mellora o tempo de execución global dos programas xa que se executan intercambiando uns por outros no procesador. Sen embargo, permite que varios programas pareza que se executan ao mesmo tempo.



- Varios núcleos nun mesmo procesador (multitarefa).
A existencia de varios núcleos ou cores nun ordenador é cada vez maior, aparecendo Dual Cores, Quad Cores, en moitos modelos i3, i5, i7 etc. Cada núcleo podería estar executando unha instrución diferente ao mesmo tempo. O sistema operativo, ao igual que para un único procesador, débese encargar de planificar os traballos que se executan en cada núcleo e cambiar uns por outros para xerar multitarefa.



Neste caso todos os cores comparten a mesma memoria, polo que é posible empregalos de forma coordinada mediante o que se coñece por **programación paralela**.

A **programación paralela** permite mellorar o rendemento dun programa si este se executa de forma paralela en diferentes núcleos xa que permite que se executen varias instrucións á vez.



- Varios ordenadores distribuídos en rede. Cada un dos ordenadores terá os seus propios procesadores e a súa propia memoria. A xestión dos mesmos forma parte do que se denomina **programación distribuída**. A programación distribuída posibilita a utilización de un gran número de dispositivos de forma paralela, o que permite alcanzar elevadas melloras de rendemento na execución de programas distribuídos.

Sen embargo, como cada ordenador posúe a súa propia memoria, imposibilita que os procesos podan comunicarse compartindo memoria, tendo que empregar outros esquemas de comunicación máis complexos e custosos a traverso da rede que os interconecta.

Funcionamento básico do sistema operativo

A parte central que realiza a funcionalidade básica do sistema operativo, denomínase **kernel**.

É unha parte software pequena do sistema operativo, se a comparamos co necesario para implementar a súa interfaz.

A todos os demais do sistema se lles denomina **programas do sistema**.

O kernel é o responsable de xestionar os recursos do ordenador, permitindo o seu uso a través de chamadas ao sistema.

Funcionamento básico do sistema operativo

En xeral, o kernel do sistema operativo funciona a base de **interrupcións**.

Unha interrupción é unha suspensión temporal da execución dun proceso, para pasar a executar unha rutina que trate dita interrupción. Esta rutina será dependente do sistema operativo. É importante destacar que mentres se está atendendo unha interrupción, se deshabilita a chegada de novas interrupcións. Cando finaliza a rutina, reanúdase a execución do proceso no mesmo lugar onde quedou cando foi interrompido.

Funcionamento básico do sistema operativo

O sistema operativo non é un proceso demonio propiamente dito que proporcione funcionalidade ao resto dos procesos, senón que el so se executa respondendo as interrupcións.

Cando salta unha interrupción se transfire o control á rutina de tratamento de interrupcións. Así, as rutinas de tratamento de interrupcións poden ser vistas como o código propiamente do kernel.

As **chamadas ao sistema** son a interfaz que proporciona o kernel para que os programas de usuario podan facer uso de forma segura de determinadas partes do sistema. Os erros dun programa poderían afectar a outros programas ou ao propio sistema operativo, polo que para asegurar a execución do xeito correcto, o sistema implementa unha interfaz de chamadas para evitar que certas instrucións perigosas sexan executadas directamente por programas de usuario.

Funcionamento básico do sistema operativo

O **modo dual** é unha característica do hardware que permite protexerse ao sistema operativo. O procesador ten dous modos de funcionamento indicados mediante un bit:

- **Modo usuario (1)**. Empregado para execución de programas de usuario
- **Modo kernel (0)**, tamén chamado “modo supervisor” ou “modo privilexiado”. As instrucións do procesador máis delicadas soamente se poden executar se o procesador está en modo kernel.

Unha chamada ao sistema nun programa de usuario xera unha interrupción (chamada **trap**). A interfaz de chamadas ao sistema lanza a interrupción correspondente que trata o sistema de forma adecuada.

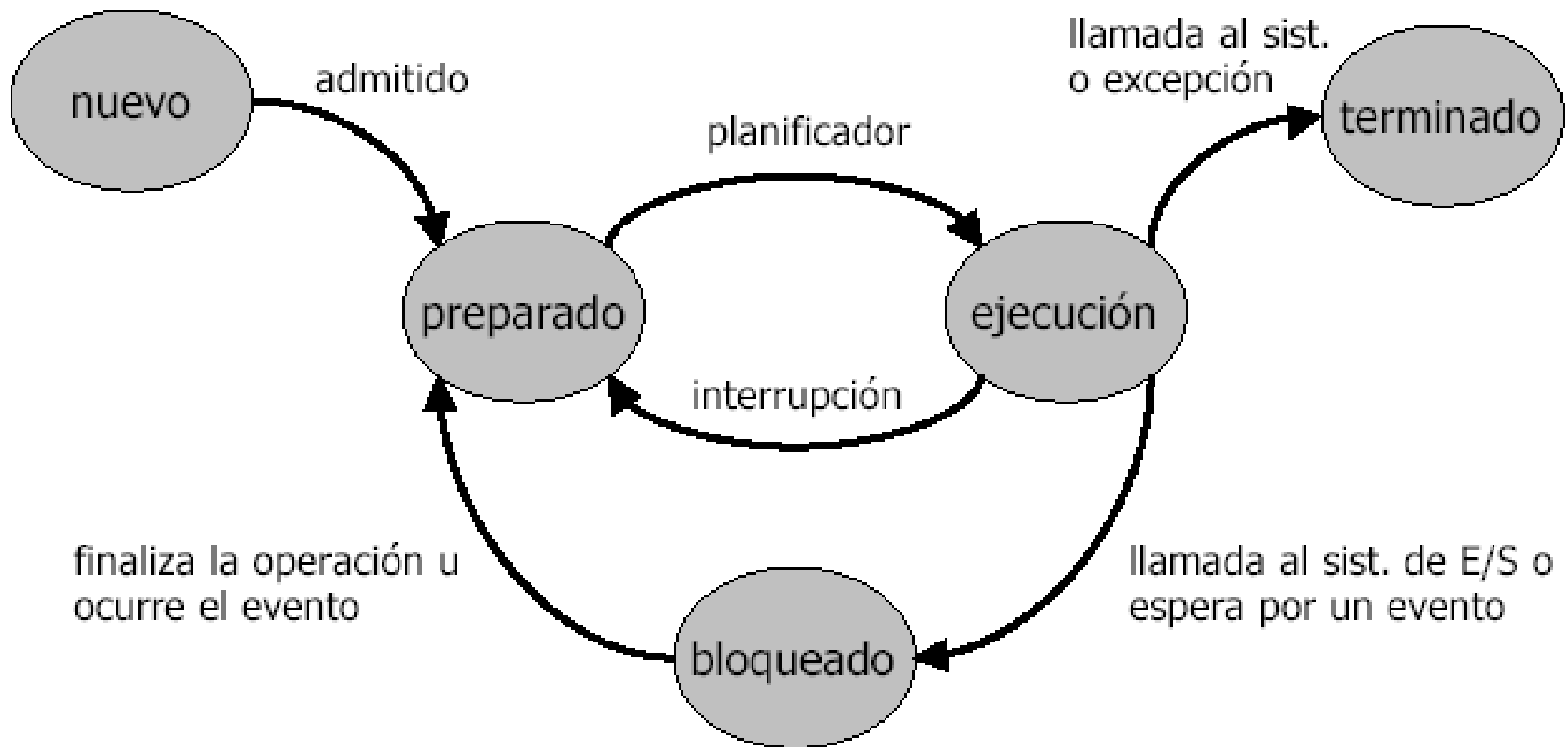
Procesos

O sistema operativo é quen se encarga de poñer en execución e xestionar os procesos. Para o seu correcto funcionamento, ao longo do seu ciclo de vida, os procesos poden cambiar de estado. É dicir, a medida que se executa un proceso, dito **proceso pasará por varios estados**.

O cambio de estado tamén se producirá pola intervención do sistema operativo.

Procesos

Estados dun proceso



Procesos

Estados dun proceso

Os estados dun proceso son:

- **Novo**: o proceso está sendo creado a partir dun ficheiro executable
- **Listo**: o proceso non se atopa en execución aínda que estea preparado para facelo. O sistema operativo non lle asignou un procesador para executarse. O planificador do sistema operativo é o responsable de seleccionar que proceso está en execución, polo que é quen indica cando o proceso pasa a execución
- **En execución**: o proceso se está executando. O sistema operativo emprega os mecanismos de interrupcións para controlar a súa execución. Se o proceso necesita un recurso, incluíndo a realización de operacións de entrada/saída (E/S), chamará á chamada do sistema correspondente. Se un proceso en execución se executa durante o tempo máximo permitido pola política do sistema, salta un temporizador que lanza unha interrupción. Neste último caso, se o sistema é de tempo compartido, o proceso para e pasa a estado Listo, seleccionando outro proceso para que continúe a súa execución

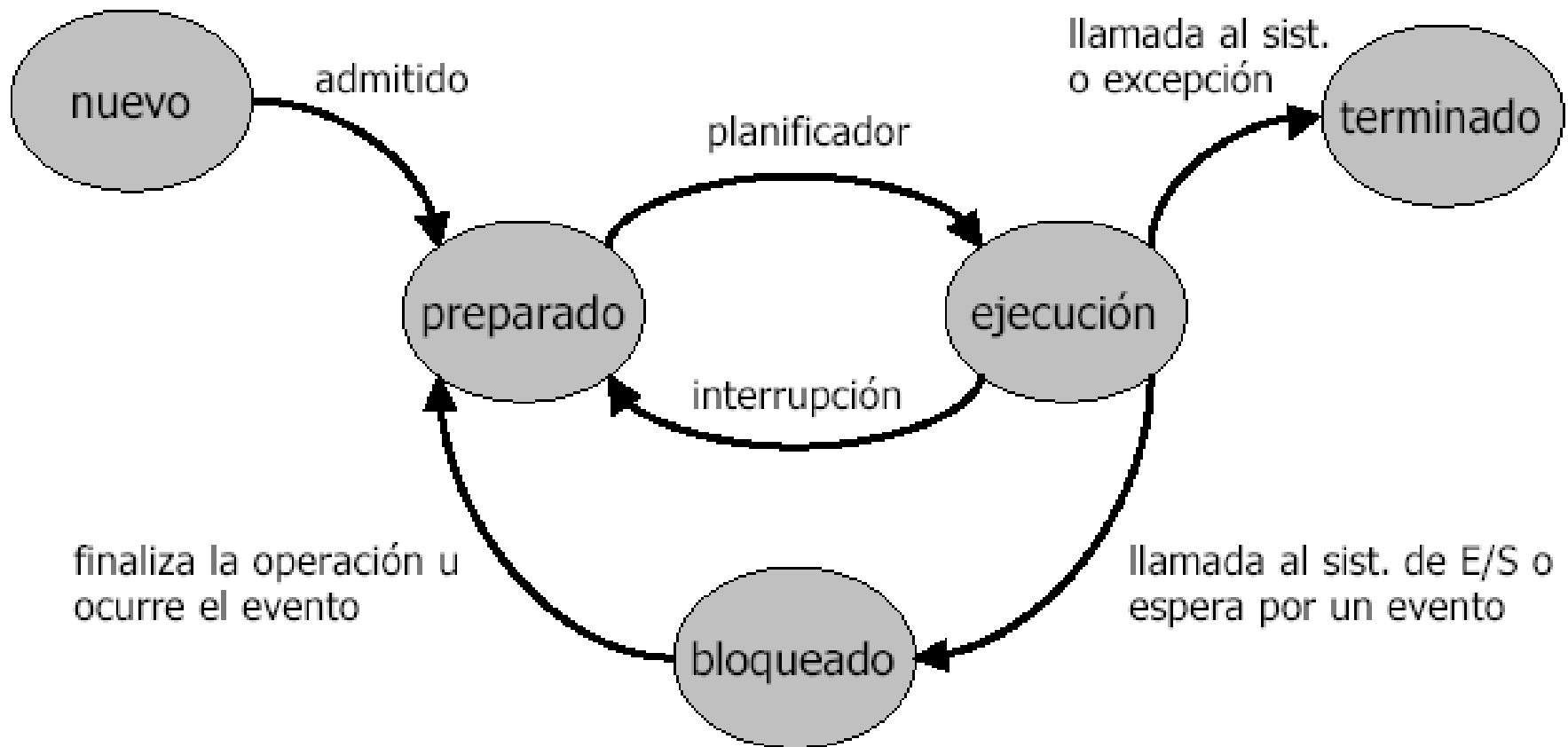
Procesos

Estados dun proceso

- **Bloqueado**: o proceso está bloqueado esperando que ocorra algún suceso (esperando por una operación de E/S, bloqueado para sincronizarse con outros procesos, etc.). Cando ocorre un evento que o desbloquea, o proceso non pasa directamente a execución, senón que ten que ser planificado de novo polo sistema.
- **Terminado**: o proceso ten finalizada a súa execución e libera a súa imaxe de memoria. Para terminar un proceso, o mesmo debe chamar ao sistema para indicarllo, ou pode ser o propio sistema o que finalice o proceso mediante unha excepción (unha interrupción especial).

Procesos

Estados dun proceso



Procesos

Colas de procesos

Un dos obxectivos do sistema operativo é a multiprogramación, é dicir, admitir varios procesos en memoria para maximizar o uso de procesador. Isto funciona xa que os procesos iranse intercambiando o uso do procesador para a súa execución de forma concorrente. Para elo, o sistema operativo organiza os procesos en varias **colas**, migrándoos dunhas colas a outras:

- unha **cola de procesos do sistema** que contén todos os procesos do sistema
- unha **cola de procesos preparados** que contén todos os procesos listos esperando a executarse
- varias **colas de dispositivos** que conteñen os procesos que están á espera de algunha operación de E/S.

Procesos

Planificación de procesos

Para xestionar as colas de procesos, é necesario un planificador de procesos. O planificador é o encargado de seleccionar os movementos de procesos entre as diferentes colas. Existen dous tipos de planificador:

- **A curto prazo**: selecciona que proceso da cola de procesos preparados pasará a execución. Invócase moi frecuentemente polo que debe ser moi rápido na decisión. Isto implica que os algoritmos sexan moi sinxelos:
 - **Planificación sen desaloxo ou cooperativa**: unicamente se cambia o proceso en execución se o proceso se bloquea ou termina
 - **Planificación apropiativa**: se cambia o proceso en execución se en calquera momento en que un proceso se está executando, outro proceso con maior prioridade se poida executar.
 - **Tempo compartido**: cada certo tempo, chamado cuanto, se desaloxa o proceso que estaba en execución e se selecciona outro proceso para executarse. Neste caso, todas as prioridades dos procesos se consideran iguais.

Procesos

Planificación de procesos

- **A longo prazo**: selecciona que procesos novos deben pasar á cola de procesos preparados. Invócase con pouca frecuencia, polo que pode tomarse máis tempo en tomar a decisión. Controla o grado de multiprogramación (número de procesos en memoria).

Procesos

Cambio de contexto

Cando o procesador pasa a executar a outro proceso, o cal ocorre moi frecuentemente, o sistema operativo debe gardar o contexto do proceso actual e restaurar o contexto do proceso que o planificador a curto prazo ten elixido executar. A salvagarda da información do proceso en execución se produce cando hai unha interrupción.

Se coñece como **contexto** a:

- **Estado do proceso**
- **Estado do procesador:** valores dos diferentes rexistros do procesador
- **Información de xestión de memoria:** espazo de memoria reservada para o proceso.

O cambio de contexto é tempo perdido, xa que o procesador non fai traballo útil durante ese tempo. Unicamente é tempo necesario para permitir a multiprogramación e a súa duración depende da arquitectura en concreto do procesador.

Procesos

Árbore de procesos

O sistema operativo é o encargado de crear e xestionar os novos procesos seguindo as directrices do usuario. Así, cando un usuario quere abrir un programa, o sistema operativo é o encargado de crear e poñer en execución o proceso correspondente que o executará. Aínda que o responsable do proceso de creación é o sistema operativo, xa que é o único que poida acceder aos recursos do ordenador, **o novo proceso se crea sempre por petición doutro proceso**. A posta en execución dun novo proceso se produce debido a que hai un proceso en concreto que está pedindo a súa creación no seu nome ou no nome do usuario.

Procesos

Árbore de procesos

Neste sentido, calquera proceso en execución depende do proceso que o creou, establecéndose un vínculo entre ambos. A súa vez, o novo proceso pode crear novos procesos, formándose o que se denomina **árbore de procesos**.

Cando se arrinca o ordenador, e se carga en memoria o kernel do sistema a partir da súa imaxe en discos, se crea o proceso inicial do sistema. A partir deste proceso, se crea o resto de procesos de forma xerárquica, establecendo pais, fillos, avós, etc.

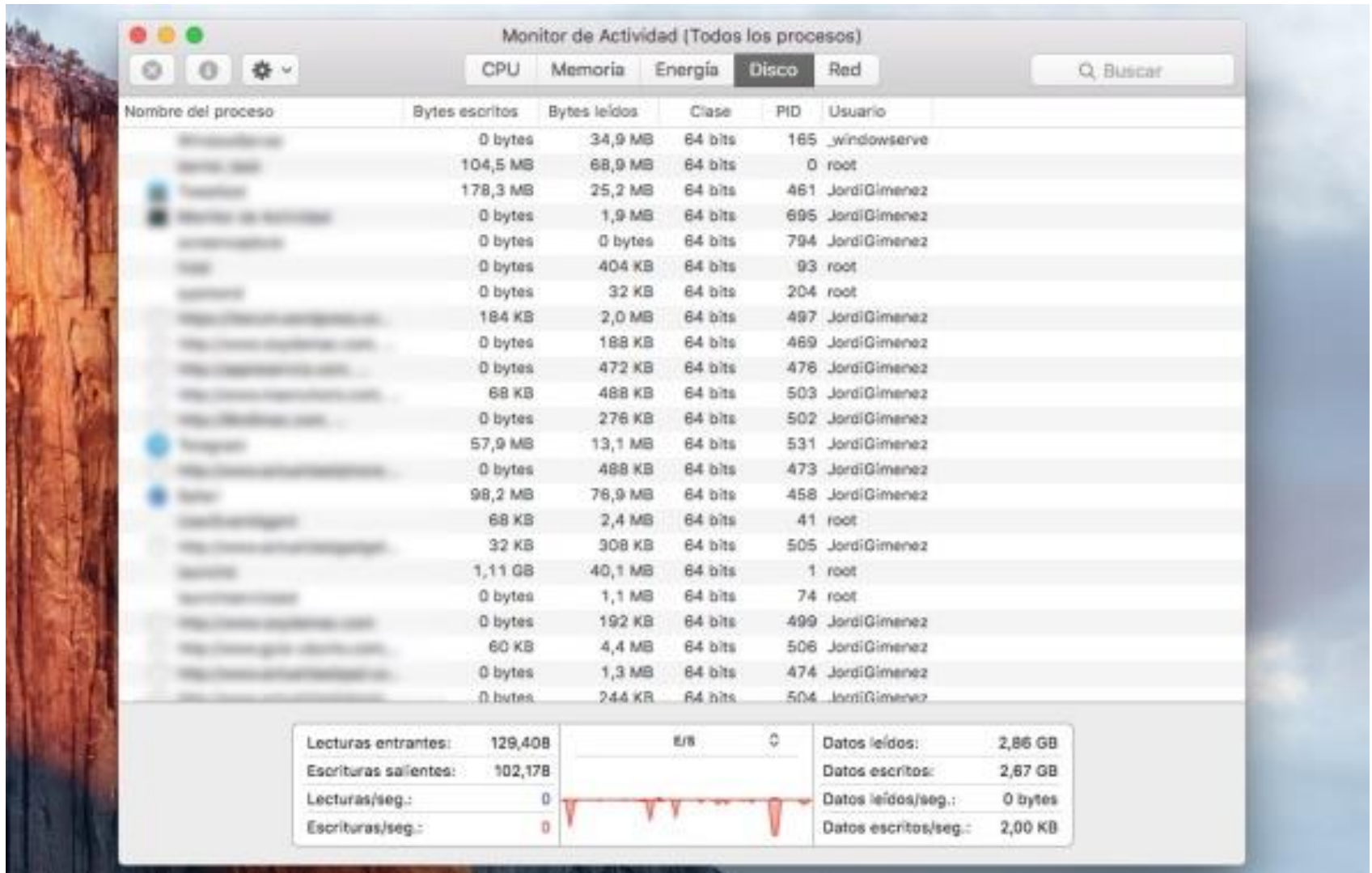
Procesos

Árbore de procesos

Para identificar aos procesos, os sistemas operativos soen empregar un **identificador de proceso (process identifier [PID])** unívoco para cada proceso. A utilización de PID é básica á hora de xestionar procesos, xa que é a forma que ten o sistema de referirse aos procesos que xestiona.

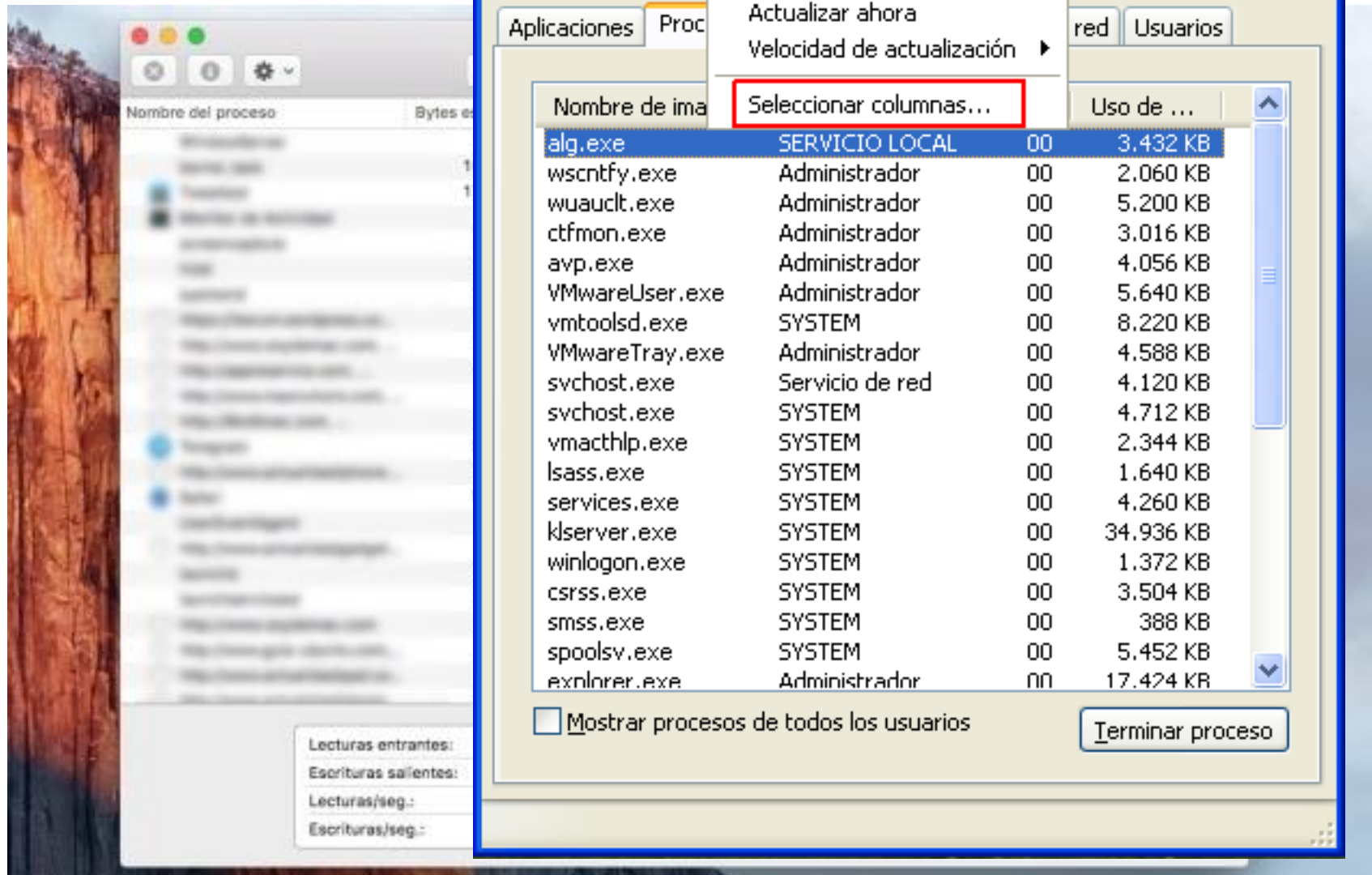
Procesos

Árbore de procesos



Procesos

Árbore de procesos



The image shows a screenshot of the Windows Task Manager application. The 'Ver' (View) menu is open, and the 'Seleccionar columnas...' (Select columns...) option is highlighted with a red rectangle. The background shows a blurred view of the Task Manager interface with a list of processes.

Administrador de tareas de Windows

Archivo Opciones **Ver** Apagar Ayuda

Aplicaciones Proc red Usuarios

Actualizar ahora
Velocidad de actualización ▶

Nombre de ima **Seleccionar columnas...** Uso de ...

Nombre de imagen	Usuario	Estado	Uso de memoria
alg.exe	SERVICIO LOCAL	00	3.432 KB
wscntfy.exe	Administrador	00	2.060 KB
wuauclt.exe	Administrador	00	5.200 KB
ctfmon.exe	Administrador	00	3.016 KB
avp.exe	Administrador	00	4.056 KB
VMwareUser.exe	Administrador	00	5.640 KB
vmtoolsd.exe	SYSTEM	00	8.220 KB
VMwareTray.exe	Administrador	00	4.588 KB
svchost.exe	Servicio de red	00	4.120 KB
svchost.exe	SYSTEM	00	4.712 KB
vmacthlp.exe	SYSTEM	00	2.344 KB
lsass.exe	SYSTEM	00	1.640 KB
services.exe	SYSTEM	00	4.260 KB
klserver.exe	SYSTEM	00	34.936 KB
winlogon.exe	SYSTEM	00	1.372 KB
csrss.exe	SYSTEM	00	3.504 KB
smss.exe	SYSTEM	00	388 KB
spoolsv.exe	SYSTEM	00	5.452 KB
explorer.exe	Administrador	00	17.424 KB

☐ Mostrar procesos de todos los usuarios

Terminar proceso

Procesos

Árbore de procesos

The image shows a Linux desktop environment. In the background, there is a window titled 'Administrador de tareas de Windows' (Windows Task Manager) with a menu bar containing 'Archivo', 'Opciones', 'Ver', 'Apagar', and 'Ayuda'. Below the menu bar, there are tabs for 'Aplicaciones', 'Proc', and 'Actualizar ahora'. The 'Proc' tab is selected, showing a list of users: 'red' and 'Usuarios'.

In the foreground, there is a 'Terminal N° 3 - Konsole' window. The terminal displays system statistics and a list of running processes.

System Statistics:

```

1 [          0.0%]   Tasks: 103 total, 1 running
2 [||          4.5%]   Load average: 0.14 0.16 0.11
Mem[|||||      201/504MB] Uptime: 1 day, 04:06:54
Swp[|          8/329MB]
  
```

Process List:

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
2087	pcm20	9	0	12648	12348	10888	S	0.0	1.5	0:00.91	kdeinit: ksmserver
2099	pcm20	9	0	14004	13640	12032	S	0.0	1.7	0:47.25	kdeinit: klipper
22703	pcm20	9	0	9660	9632	4172	S	0.0	1.2	0:20.01	emacs nucleo.xml s
23567	pcm20	9	0	27852	27840	18828	S	0.0	3.4	0:08.03	/usr/lib/mozilla-f
1025	root	9	0	1944	1916	1128	S	0.0	0.2	0:02.45	/usr/sbin/famd -T
2067	pcm20	9	0	14072	13808	11856	S	0.0	1.7	1:15.33	kdeinit: kded
954	root	9	0	808	808	704	S	0.0	0.1	0:03.89	/sbin/syslogd
1	root	9	0	500	500	448	S	0.0	0.1	0:01.67	init [2]
2	root	9	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:01.10	keventd
3	root	19	19	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.04	ksoftirqd_CPU0
4	root	19	19	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.06	ksoftirqd_CPU1
5	root	9	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:03.27	kswapd
6	root	9	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	bdfush
7	root	10	4	0	0	0	S	0.0	0.0	0:03.63	kupdated

Terminal N° 3 - Konsole menu: Sesión, Editar, Vista, Marcadores, Preferencias, Ayuda.

Terminal N° 3 - Konsole status bar: 1Help 2Setup 3Search 4Invert 5Tree 6SortBy 7Nice - 8Nice + 9Kill 10Quit

Programación de servicios e procesos

Tema 1

Programación de procesos

Desenvolvimiento de Aplicaciones Multimedia 2