



2 Instalación de sistemas operativos

Sumario












2	Instalación de sistemas operativos.....	1
2.1	Convencións empregadas.....	5
2.2	Introdución.....	6
2.3	Software dun sistema informático.....	7
2.3.1	Requisitos e instalación.....	7
2.3.1.1	Determinación do equipo necesario.....	7
2.3.1.2	Execución do programa de instalación.....	7
2.3.2	Tipos de aplicacións informáticas.....	9
2.3.2.1	Aplicacións de propósito xeral.....	9
2.3.2.2	Aplicacións de propósito específico.....	9
2.3.3	Licenzas do software.....	10
2.3.3.1	Software propietario ou privativo.....	10
2.3.3.2	Casos particulares de software propietario: freeware e shareware.....	11
2.3.3.3	Software libre. Licencia GNU.....	11
2.3.3.4	Protección xurídica do software. Copyright.....	12
2.3.3.5	Copyleft fronte a copyright.....	12
2.4	Introdución a Sistemas Operativos.....	13
2.4.1	Definición, obxectivos, kernel e subsistemas dos sistemas operativos.....	13
2.4.1.1	O kernel ou núcleo do sistema operativo.....	14
2.4.2	Tipos de sistemas operativos.....	15
2.4.3	Clasificación dos sistemas operativos segundo a súa estrutura.....	15
2.4.3.1	Monolíticos.....	15
2.4.3.2	Xerárquicos.....	16
2.4.3.3	Capas.....	16
2.4.3.4	Microkernel.....	16
2.4.3.5	Cliente-servidor.....	17
2.4.3.6	Máquina virtual.....	17
2.4.4	Clasificación dos sistemas operativos polos servizos que ofrecen.....	17
2.4.4.1	Por números de usuarios.....	17
2.4.4.2	Por números de procesos ou tarefas.....	17
2.4.4.3	Polo número de procesadores.....	17
2.4.5	Clasificación dos sistemas operativos pola súa forma.....	17
2.5	Xestión de procesos.....	18
2.5.1	Estados dos procesos. Bloque de control de procesos.....	18
2.5.1.1	Definición de proceso.....	18
2.5.1.2	Estados dos procesos.....	18
2.5.1.3	Transición entre estados dos procesos.....	19
2.5.1.4	Bloque de control de procesos.....	19
2.5.2	Planificador de procesos. Algoritmos.....	20
2.5.2.1	Algoritmos de planificación de procesos.....	20
2.6	Xestión de memoria.....	23
2.6.1	Particións fixas, variables e paxinación.....	23
2.6.1.1	Primeiro Sistema: Xestión da memoria con particións fixas.....	24
2.6.1.2	Segundo sistema: Xestión da memoria con particións variables.....	24
2.6.1.3	Terceiro sistema: Paxinación.....	25
2.6.2	Memoria virtual (Windows) e memoria swap (Linux).....	26
2.6.2.1	Memoria virtual en Windows.....	26
2.6.2.2	Memoria swap ou área de intercambio en GNU-Linux.....	27

2.6.2.3	Vantaxes de memoria swap sobre memoria virtual.....	27
2.6.2.4	Tendencia actual na memoria swap ou memoria virtual.....	27
2.7	Xestión de entrada e saída.....	28
2.7.1	Estrutura e transferencia de datos.....	28
2.7.1.1	Controladores de dispositivo.....	28
2.7.1.2	Estrutura de datos da E/S.....	28
2.7.1.3	Transferencia dos datos da E/S.....	29
2.8	Xestión de arquivos.....	29
2.8.1	Organización lóxica: directorios e ficheiros.....	29
2.8.2	Organización lóxica do sistema de arquivos.....	30
2.9	Virtualización. Software e configuración de máquinas virtuais.....	32
2.9.1	Motivación e vantaxes das máquinas virtuais.....	32
2.9.2	Software de virtualización.....	33
2.9.2.1	VMware.....	33
2.9.2.2	Oracle VirtualBox.....	34
2.9.2.3	HyperV de Microsoft.....	34
2.9.2.4	Parallels.....	34
2.9.3	Instalación e configuración dunha máquina virtual nova.....	34
2.9.3.1	Diferenza de tamaño fixo e tamaño dinámico ao crear un disco duro.....	35
2.9.3.2	Configuración da máquina virtual.....	35
2.9.3.3	Ferramentas de optimización de drivers.....	35
2.9.3.4	Vantaxes de instalar as ferramentas Guest Add itions.....	35
2.9.4	Configuración de VirtualBox.....	36
2.9.4.1	Instantáneas ou snapshot.....	36
2.9.4.2	Trasladar unha máquina virtual noutro PC: arquivo .vdi e arquivo .ova.....	36
2.9.4.2.1	Disco duro. Arquivo vdi.....	36
2.9.4.2.2	Máquina completa. Arquivo ova.....	37
2.9.4.3	Administrador de Discos de VirtualBox.....	37
2.9.5	Configuración de Rede en VirtualBox.....	38

Material docente elaborado a partir da base dos materiais formativos de FP En liña
propiedade do Ministerio de Educación e Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

2.1 Convencións empregadas

	Esta icona fai referencia a notas de introdución
	Esta icona indica aclaración
	Esta icona fai referencia a arquivos de configuración, de rexistro...
	Esta icona indica casos de uso
	Esta icona fai referencia a avisos o advertencias
	Esta icona indica incidentes
	Esta icona fai referencia a sección que inclúen instrucións paso a paso
	Esta icona fai referencia a sección que inclúen capturas de pantalla
	Esta icona fai referencia a actividades
	Esta icona fai referencia a documento esencial (licenza: http://www.ohmyicons.com)
	Referencia a ligazón recomendada (licenza: http://iconleak.com)

2.2 Introducción

Os sistemas informáticos realizan tarefas de tratamento da información. Estas tarefas consisten fundamentalmente en almacenamento, elaboración e presentación de datos.

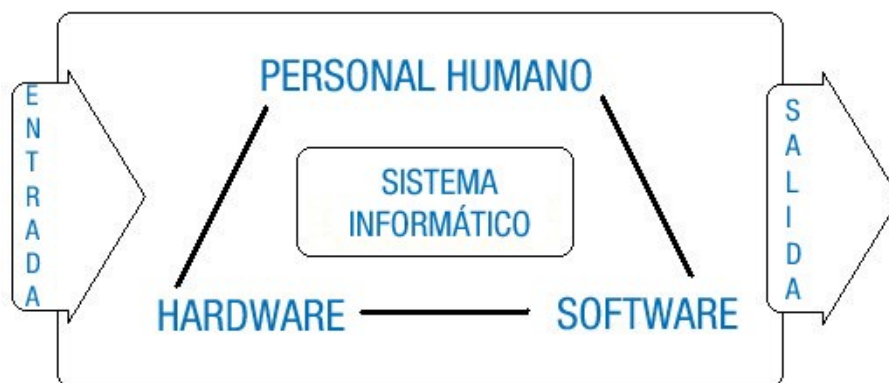
A definición formal de Sistemas informáticos é a seguinte: “Unha ou máis computadoras, o software asociado, os periféricos, os terminais, os operadores humanos, os procesos físicos, os medios de transmisión da información, etc., que constitúen un todo autónomo capaz de realizar un tratamento da información”

Elementos dun sistema informático

A partir da anterior definición, un sistema informático descomponse nos seguintes elementos:

- Elementos físicos ou hardware
- Elementos lóxicos ou software
- O usuario humano

Ilustración dun esquema dun sistema informático, onde se relaciona o ser humano e os elementos físicos e lóxicos.



Miguel Ángel García Lara ([CC BY-NC-ND](#))

Nun principio sorprende que o usuario humano considérese elemento dun sistema informático, pero sen o non ten sentido, pois é quen o crea, desenvólveo e utilízao.

O hardware, considérase elementos físicos, no sentido de que é algo físico que existe (un procesador, unha memoria, unha tarxeta gráfica...)

O software, considérase elementos lóxicos, pois non existe fisicamente. Un software realiza operacións aritméticas ou lóxicas, segundo programouse.

2.3 Software dun sistema informático

2.3.1 Requisitos e instalación

O software está formado por programas, estrutura de datos e documentación. Exemplos de software son os sistemas operativos, paquetes ofimáticos, compresores, editores de imaxes e unha infinidade de programas máis ou menos específicos segundo o coñecemento e ámbito profesional do usuario.

Para a instalación dunha aplicación ou software debemos seguir os pasos seguintes:

1. Determinación do equipo necesario.
2. Execución do programa de instalación.
3. Configuración da aplicación.

2.3.1.1 *Determinación do equipo necesario*

Unha aplicación creada para unha plataforma non poderá ser instalada noutra distinta. Por exemplo, se queremos instalar a suite ofimática LibreOffice, teremos que instalar un programa (paquete) distinto se é para Windows ou é para Linux.

Tampouco poderá ser instalada a aplicación se o noso sistema informático non cumpre os **requisitos mínimos**. Os requisitos mínimos adóitanse referir a hardware necesario. Tamén se poden referir a software previo. Se non se cumpren estes requisitos mínimos, non se poderá instalar a aplicación.

Por exemplo, para instalar Windows 10 nun PC, necesítanse os seguintes requisitos mínimos, obtidos da páxina de Microsoft.

- Procesador: Un procesador a 1 Ghz ou máis rápido ou SoC
- RAM: 1 gigabyte (GB) para 32 bits ou 2 GB para 64 bits
- Espazo en disco duro: 16 GB para un SO de 32 bits ou 20 GB para un SO de 64 bits
- Tarxeta gráfica: DirectX 9 ou posterior cun controlador WDDM 1.0
- Pantalla: 800x600 px

Ás veces fálase de **requisitos opcionais ou recomendables**; estes requisitos son superiores aos mínimos. Son os que os programadores da aplicación, consideran necesarios para un funcionamento óptimo do sistema.

2.3.1.2 *Execución do programa de instalación*

A maioría das aplicacións presentan dous niveis de instalación en función dos coñecementos do usuario:

- Instalación básica
- Instalación personalizada ou avanzada

Instalación básica: Este nivel está deseñado para usuarios con poucos coñecementos informáticos. O programa realizará unha instalación en función dos elementos que detecte no equipo e segundo uns parámetros básicos establecidos por defecto polo fabricante.

Instalación personalizada ou avanzada: Permite ao usuario experto incluír ou eliminar elementos da aplicación co fin de optimizar os recursos sistema informático, instalando só aqueles elementos da aplicación que se van a utilizar. Por exemplo, a instalación personalizada do paquete Microsoft Office permite elixir os programas para instalar (Microsoft Word, Excel, PowerPoint, Frontpage, etc.).

Na actualidade, a maioría dos fabricantes distribúen as súas aplicacións en formato DVD, CD ou con posibilidade de descarga dos arquivos de instalación ou en imaxes ISO (por exemplo: moitas distribucións de Linux poden descargarse neste formato).

Nos sistemas Windows, o nome do programa de instalación adoita ser setup, install, instalar... e é o encargado de extraer os bloques da aplicación dos discos, descompriméndoos se é necesario; crear a estrutura de directorios necesaria, situar os arquivos da aplicación onde corresponda, e, se fose necesario, modificar o rexistro do sistema.



Que nivel de requisitos na instalación dunha aplicación recomenda o fabricante do software para conseguir un rendemento óptimo da mesma?

- a) Requisitos do equipo opcional.
- b) Requisitos do equipo en rede.
- c) Requisitos de instalación.
- d) Requisitos do equipo básico.

Configuración da aplicación

Unha vez instalada a aplicación, o administrador ou o usuario debe configurar a contorna de traballo. Consiste en definir unha serie de parámetros de funcionamento que adecuen o funcionamento da aplicación. Entre estes parámetros aparecen:

- Axuste e distribución da pantalla (tamaños das xanelas, cores, tipos de letras, cambio de resolución, etc.).
- Definición de directorios de traballo (directorios para gardar os arquivos, proxectos, persoais, etc.).

Por exemplo, en Microsoft Word, no menú Ferramentas/Opcións pódense configurar cartafol por defecto onde se gardan os documentos, cartafol de persoais, dicionarios de idiomas a utilizar.

Nun principio eran sistemas rudimentarios, que utilizaban tecnoloxías baseadas en sistemas mecánicos e electromecánicos, para posteriormente utilizar sistemas baseados completamente en sistemas electrónicos. Por tanto, o seu avance vai ligado ao avance da tecnoloxía electrónica e microelectrónica.

É conveniente facer un repaso da historia da evolución dos sistemas de tratamento da información.

2.3.2 Tipos de aplicacións informáticas

O software adóitase clasificar en dous tipos, en función do ámbito ou a natureza de uso:

- Aplicacións de propósito xeral.
- Aplicacións de propósito específico.

2.3.2.1 Aplicacións de propósito xeral

Enténdese por aplicacións de propósito xeral, as que utilizamos case todos os usuarios de computadores. Pódense comercializar en paquetes integrados denominados suites, tales como: Microsoft Office, LibreOffice.

- Editores de texto plano: (O editor Notepad ou bloc de notas que vén incluído en Windows. Chámase texto plano, porque non se pode dar formato a este texto)
- Procesadores de texto (Microsoft Word, Writer de LibreOffice. Chámanse procesadores, pois se pode procesar formato; negrita, tipos de letras...)
- Folla de cálculo (Microsoft Excel, Calc de LibreOffice).
- Comunicación (axenda electrónica, correo, calendario, mensaxería).
- Xerador de presentacións (Microsoft PowerPoint, Impress de LibreOffice).
- Ferramentas de acceso e xestión de bases de datos (Microsoft Access, Base de LibreOffice).
- Editores de XML e HTML (Microsoft FrontPage).
- Outras utilidades e ferramentas como antivirus, navegadores web, xestores de arquivos, compresores de arquivos, calculadoras, visores pdf.

2.3.2.2 Aplicacións de propósito específico

Enténdese por aplicacións de propósito específico, as que se utilizan para o desempeño de funcións específicas, científicas, técnicas ou de xestión, tales como:

- Administración, contabilidade, facturación, xestión de almacén, RRHH: por exemplo ContaPlus, FacturaPlus, etc.
- Contorna de desenvolvemento: C, Xava, Visual Studio, Borland Builder C++, etc.
- Ferramentas de administración de bases de datos: Oracle, phpMyAdmin, etc.

- Ferramentas “ad-hoc” especializadas: OCR/OMR, monitores bolsistas, xestión empresarial ERP, etc.
- Ferramentas de deseño gráfico e maquetación: Adobe Photoshop, Gimp, PaintShop Prol, Corel Draw, Microsoft Visio, etc.
- Ferramentas de enxeñería e científicas utilizadas en ámbitos de investigación, en universidades, etc.



Un antivirus e unha contorna de desenvolvemento para programación son exemplos de:

- a) Aplicacións de propósito específico.
- b) Aplicacións de propósito xeral.
- c) Aplicacións de propósito específico e xeral, respectivamente.
- d) Aplicacións de propósito xeral e específico, respectivamente.



Aplicacións portables

<https://portableapps.com>

2.3.3 Licenzas do software

Licéncialas software sérvennos para establecer un contrato entre o autor dunha aplicación software (sometido a propiedade intelectual e a dereitos de autor) e o usuario. No contrato defínense con precisión os dereitos e deberes de ambas as partes, é dicir, os “actos de explotación legais”.

Desde o punto de vista de licenza, o software é privativo ou libre.

2.3.3.1 *Software propietario ou privativo*

A empresa que desenvolve o software, véndeo con límites sobre uso, modificación ou redistribución do software.

Os tipos de licenzas privativas mais utilizadas son:

- **Licenza CLUF** (Contrato de licenza para o usuario final): cómprase o produto nun CD ou descargado da internet, limitándonos o uso do produto a un número de computadores ou número de instalacións.

Por exemplo, podemos comprar Microsoft Office en distintas versións, con distintos dereitos. As versións Hogar e estudantes, adoitan permitir a instalación en 3 ou 5 computadores, pero nunca nunha empresa.

- **Licenza OEM.** Software preinstalado nun equipo novo (como adoita vir instalado o Sistema Operativo Windows na maioría de computadores de marcas) A licenza OEM de Microsoft, obriga a que só se poida utilizar nese equipo onde xa está instalado. Mesmo, se o equipo rompe, non hai permiso para instalalo noutro PC.

Mais información sobre licenza OEM de Microsoft. Ler apartado Transferencia de licenzas na seguinte ligazón.

- **Licenza por volume.** As empresas grandes adquiren un produto para unha gran cantidade de computadores, tamén se coñecen como licenzas corporativas.

2.3.3.2 Casos particulares de software propietario: freeware e shareware

- Software freeware

Adoita usarse para o software que pode distribuírse libremente pero non modificarse. Tampouco adoitan facilitar o código fonte. Exemplo: Versións de antivirus gratuítas para casa, pero comerciais para as empresas.

- Software shareware

É un software que ten límites de uso ou funcionalidades. Permítese a súa redistribución, pero non o seu código como software privativo que é.

O obxectivo, é probar un software, e se nos gusta compralo.

O exemplo típico, é o compresor winrar. Instálase e funciona durante 1 mes, con licenza legal. Ao mes, débese comprar a licenza ou desinstalar o programa. Se se segue usando, sen comprar a licenza, aínda que funcione, está a cometerse unha ilegalidade.

2.3.3.3 Software libre. Licencia GNU

Un software pode ser gratis e libre, pero gratis non implica libre

O concepto de software libre, é moito máis importante que gratis. En 1985, Richard Stallman crea o movemento de software libre, creándose a Free Software Foundation.

O software libre proporciona ao usuario as **catro liberdades** seguintes, é dicir, autoriza para:

- Utilizar o programa, para calquera propósito.
- Estudar como funciona o programa e adaptalo ás túas necesidades, debe proporcionarse as fontes, directa ou indirectamente, pero sempre de forma fácil e alcanzable.
- Distribuír copias.
- Mellorar o programa e facer públicas as melloras aos demais.

No momento que non se cumpra unha das catro liberdades, o software non é libre, polo que é privativo.

Debido a estas liberdades no software libre, hai tantas versións de Linux, pois calquera empresa ou programador, pode facer a súa distribución, realizando uns cambios en calquera distribución. De aí, que a colaboración entre distintos programadores de software, fai que o software libre sexa tan potente.

Foi habitual ver á venda CD de distribucións Linux. É legal, polo custo da distribución. Pero mesmo, un software libre pódese distribuír comercialmente. Pois no concepto “software libre” non se fala nada de “gratuidade”

Un tipo de licenza libre, moi utilizado hoxe día é licénciaa GNU-GPL que trata de protexer ao autor. De que forma? calquera modificación débese distribuír de novo cunha licencia GNU-GPL e citando a fonte orixinal. Así, evítase que outros autores aprópiense dun traballo libre.

2.3.3.4 *Protección xurídica do software. Copyright*

O hardware, como os inventos industriais están protexidos por patentes.

Pero o software non está protexido por patentes, pois se considera algo inmaterial ou intanxible (non se pode tocar), ao mesmo nivel que os libros ou os discos.

En España, o software está protexido pola Lei de Propiedade Intelectual modificada. LPI (Ano 2006).

A Lei de propiedade intelectual, protexe os libros, a música e o software.

No artigo 101 da LPI, di: “Os dereitos sobre os programas de computador, así como as súas sucesivas versións e os programas derivados, poderán ser obxecto de inscrición no Rexistro” da Propiedade Intelectual.

O Rexistro é público. Unha vez, que a empresa inscriba a súa obra no rexistro, poderá antepoñer na obra o símbolo do copyright ©, precisando lugar e ano de divulgación.

2.3.3.5 *Copyleft fronte a copyright*

O mundo libre, tamén creou os seus propios dereitos copyleft

Fronte ao software privativo, que se rexistra na Lei de Propiedade Intelectual e establécese o copyright, no software libre se establece o copyleft.

O obxectivo de Copyleft é asegurar as licenzas GPL, que son software libre, pero que ao distribuílo ou modificalo, obrígase a difundir quen fue o autor do software.

Na internet, é moi fácil atopar manuais de informática con licenza copyleft.

A letra C normal reflicte que hai copyright, e a obra é privada e non se pode copiar.

A letra C investida, reflicte que hai copyleft e a obra é libre, pódese copiar, reutilizar pero nomeando sempre ao autor, e volvendo difundir a obra modificada de forma libre.



A liberdade de usar unha aplicación de software libre calquera que sexa o seu propósito é unha das liberdades deste tipo de software, ademais de:

- a) Redistribuír copias.
- b) Coñecer como está construída a aplicación.
- c) As dous anteriores son certas.
- d) Ningunha das anteriores é certa.

2.4 Introducción a Sistemas Operativos

Neste apartado introduciremos gran parte da teoría na que están baseados os sistemas operativos actuais. O sistema operativo é un conxunto de programas que se encarga de xestionar os recursos hardware e software do computador, polo que actúa como unha interface entre os programas de aplicación do usuario e o hardware puro.

2.4.1 Definición, obxectivos, kernel e subsistemas dos sistemas operativos

O sistema operativo é un conxunto de programas que se encarga de xestionar os recursos hardware e software do computador, polo que actúa como unha interface entre os programas de aplicación do usuario e o hardware puro.

Os principais obxectivos dos sistemas operativos son:

- Abstraer ao usuario da complexidade do hardware
- Eficiencia: Permite que os recursos do computador utilídense da forma máis eficiente posible. Por exemplo, débense optimizar os accesos a disco para acelerar as operacións de entrada e saída.
- Permitir a execución de programas: Cando un usuario quere executar un programa, o sistema operativo realiza todas as tarefas necesarias para iso, tales como cargar as instrucións e datos do programa en memoria, iniciar dispositivos de entrada/saída e preparar outros recursos.
- Acceder aos dispositivos entrada/saída: O sistema operativo fornece unha interface homoxénea para os dispositivos de entrada/saída para que o usuario poida utilizar de forma máis sinxela os mesmos.
- Proporcionar unha estrutura e conxunto de operacións para o sistema de arquivos.
- Detección e resposta ante erros: O sistema operativo debe prever todas as posibles situacións críticas e resolvelas, se é que se producen.
- Xestionar as comunicacións en rede e permitir aos usuarios compartir recursos e datos

Ilustración dun sistema informático estrutúrase por capas, comezando desde o hardware, despois sistema operativo, logo aplicación e en nivel superior usuario.

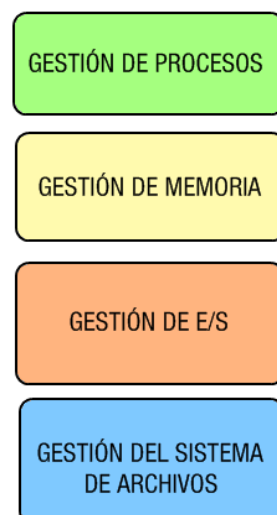


Golftheman. [Graph of typical Operating System on computer usage](#) (CC BY-NC-ND)

2.4.1.1 O kernel ou núcleo do sistema operativo

Para realizar todas estas funcións, existe unha parte moi importante do sistema operativo, o kernel ou núcleo. O núcleo normalmente representa só unha pequena parte de todo o que é o sistema operativo, pero é unha das partes que máis se utiliza. Por esta razón, o núcleo reside polo xeral na memoria principal (na memoria RAM) mentres que outras partes do sistema operativo son cargadas na memoria principal só cando se necesitan.

Ilustración do Núcleo do sistema operativo: Xestión de procesos, memoria, arquivos e entrada e saída.



Imaxe orixinal de FP Distancia, propiedade do Ministerio de Educación e Ciencia ([CC BY-NC-ND](#))

Resumindo, o núcleo encárgase de controlar e administrar os servizos e peticións dos subsistemas ou funcións:

- Xestión de procesos
- Xestión de memoria
- Xestión de arquivos
- Xestión de entrada e saída

2.4.2 Tipos de sistemas operativos

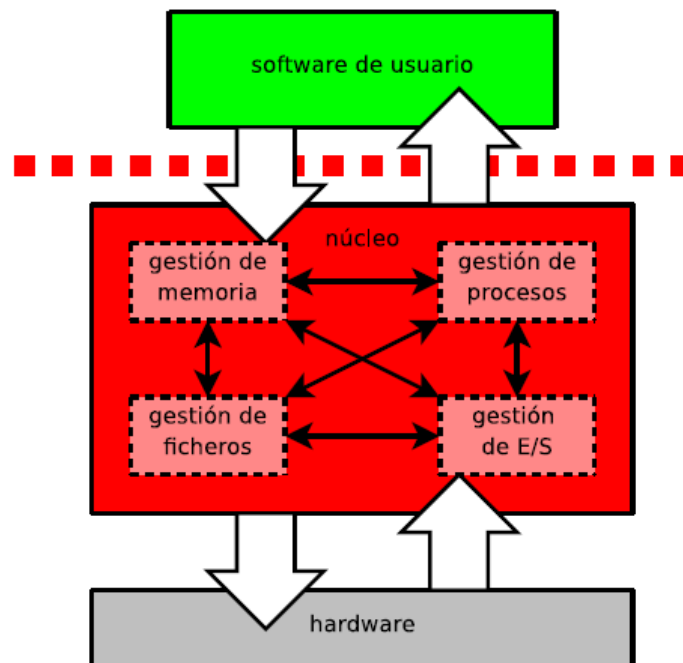
A maioría dos usuarios pensan que só hai 2 ou 3 sistemas operativos: Windows, Mac OS e Linux, pero non é así, hai unha chea de sistemas operativos. Imos clasificar os distintos sistemas por distintos criterios.

2.4.3 Clasificación dos sistemas operativos segundo a súa estrutura

2.4.3.1 Monolíticos

É a estrutura dos primeiros sistemas operativos, consistía nun só programa desenvolvido con rutinas entrelazadas que podían chamarse entre si. Polo xeral, eran sistemas operativos feitos a medida, pero difíciles de manter

Ilustración que mostra estrutura monolítica de sistema operativo, co núcleo e a relación entre o software e o hardware.



Imaxe Adaptación de apuntamentos "Historia dos sistemas operativos" de Gustavo Romero. Universidade de Granada, licenza copyleft ([CC BY-NC-ND](#))

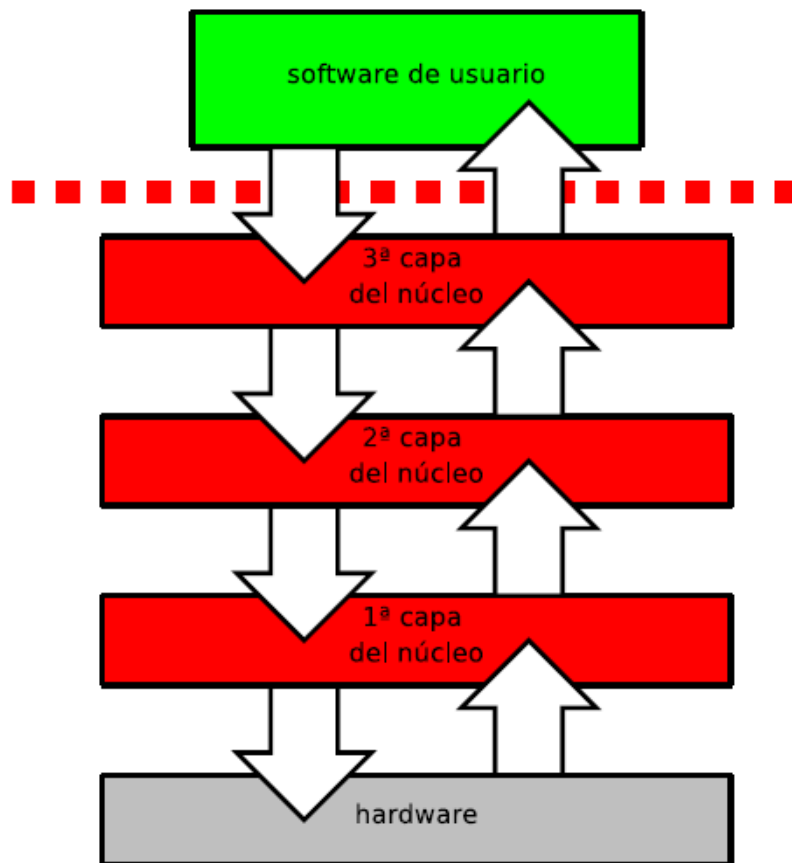
2.4.3.2 Xerárquicos

Conforme as necesidades dos usuarios aumentaron, os sistemas operativos foron crescendo en complexidade e funcións. Isto levou a que se fixese necesaria unha maior organización do software do sistema operativo, dividíndose en partes máis pequenas, diferenciadas por funcións e cunha interface clara para interoperar cos demais elementos. Un exemplo deste tipo de sistemas operativos foi MULTICS.

2.4.3.3 Capas

O sistema operativo organízase por capas, as capas superiores utilizan as inferiores. Desta forma, cada capa só fíxase nos detalles seus. Un sistema de capas é THE

Ilustración dun sistema operativo estruturado por capas.



Gustavo Romero

2.4.3.4 Microkernel

Os ordenadores son moi rápidos e realizan moitos cálculos. Hai moitos fallos (poucos para a cantidade de operacións que realiza un PC). Para incrementar a tolerancia a fallos, divídense en pequenos núcleos: operacións de entrada/saída, xestión de memoria, do sistema de arquivos, etc. Un sistema microkernel é MINIX

2.4.3.5 *Cliente-servidor*

Baseándose na estrutura microkernel, créase esta estrutura, onde o cliente solicita unha petición dun servizo na rede, e o servidor responde.

2.4.3.6 *Máquina virtual*

Integran distintos sistemas operativos nunha soa máquina, dando a sensación de máquinas diferentes. En cada unha delas, pódese executar un sistema operativo distinto. As máquinas virtuais imos utilizar todo o curso, as máis coñecidas son VMware e VirtualBox. No último epígrafe deste tema imos estudalas e instalaremos Windows en VirtualBox.

2.4.4 Clasificación dos sistemas operativos polos servizos que ofrecen

2.4.4.1 *Por números de usuarios*

- Monousuario: só un usuario utiliza o Sistema Operativo ao mesmo tempo. Exemplos: MS-DOS
- Multiusuario: Poden traballar varios usuarios ao mesmo tempo, ben no mesmo ordenador, ben desde outro computador a través de consolas. Exemplos: Unix, GNU-Linux, Windows Server, Windows 7, Windows 8 e Windows 10.

2.4.4.2 *Por números de procesos ou tarefas*

- Monoproceso ou monotarefa: Só pódese executar un proceso á vez en cada núcleo. Exemplo : MS-DOS
- Multiproceso ou multitarefa: Pódense executar varios procesos á vez. Todos os Windows actuais, tamén Unix/Linux, Mac OS

Observación: a multitarefa real non existe, só pódese executar un proceso por núcleo. O que se fai, é repartir o tempo de forma que pareza que se executan varios procesos á vez.

2.4.4.3 *Polo número de procesadores*

- Monoprocador: O sistema operativo só pódese utilizar en computadores con 1 procesador. Exemplo: MS-DOS
- Multiprocador: O sistema pódese utilizar en computadores con varios procesadores. Exemplo: Todos os Windows actuais desde o XP, tamén Unix/Linux.

2.4.5 Clasificación dos sistemas operativos pola súa forma

- Sistemas operativos en rede: Estes sistemas teñen a capacidade de interactuar cos sistemas operativos doutras máquinas a través da rede, co obxecto de intercambiar información, transferir arquivos, etc. Son sistemas operativos en rede Windows Server, Linux, etc.

- **Sistemas operativos distribuídos:** As funcións distribúense entre diferentes computadores, logrando integrar recursos (impresoras, unidades de respaldo, memoria, procesos, etc.) nunha soa máquina virtual que é á que o usuario accede de forma transparente. Neste caso, o usuario non necesita saber a localización dos recursos, senón que os referencia polo seu nome e utilízalos coma se fosen locais ao seu lugar de traballo habitual. MOSIX é un exemplo destes sistemas operativos.



Os sistemas operativos segundo a súa estrutura divídense en:

- a) Monolíticos, Xerárquicos, Monotarefa e Multitarea.
- b) Monolíticos, Xerárquicos, Microkernel e en rede.
- c) Monolíticos, Xerárquicos, Microkernel e Máquina virtual.
- d) Monolíticos, Xerárquicos, Máquina virtual, Microkernel e Distribuídos.

2.5 Xestión de procesos

2.5.1 Estados dos procesos. Bloque de control de procesos

2.5.1.1 Definición de proceso

Cada vez que se abre un programa informático, xérase un proceso principal. Un programa ten varias instrucións, e execútase de forma secuencial, é dicir, unha instrución detrás doutra.

Cando se inicia o programa principal, iníciase o proceso principal que controla o programa ata que finalice o programa. Para executar cada instrución iníciase un subprocesso, de forma que o habitual é que un programa teña varios procesos, tamén chamados subprocessos ou fíos de execución.

O proceso executarase e finalizará de forma correcta ou por erro. Estas ideas déixannos entrever o que se chama “estados dos procesos”

2.5.1.2 Estados dos procesos

Os diferentes estados dun proceso son:

- **En execución ou activo:** Proceso activo é o que se executa. En cada núcleo dun procesador, só pode haber un proceso activo.
- **Preparado ou espera:** Procesos preparados para a súa execución, pero que están á espera dun procesador libre. (Hai outro proceso en execución)
- **Bloqueado ou suspendido:** As tarefas que non poden executarse, porque necesitan un recurso que está ocupado. Por exemplo: se hai 2 impresións, a segunda está bloqueada, ata que a primeira acabe.

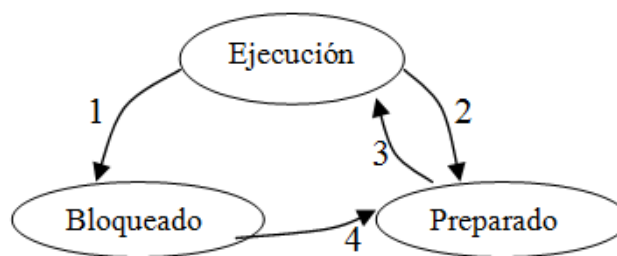
- **Morto:** Un proceso está morto cando a súa execución terminou ou o sistema operativo ha detectado un erro fatal e transferiuno ao devandito estado. Se se apaga o equipo por falta de alimentación eléctrica, todos os procesos pasan a mortos.

2.5.1.3 Transición entre estados dos procesos.

Os procesos pasan duns estados a outros, o encargado desta función chámase “planificador de procesos”

O planificador de procesos, ten listas independentes para cada estado, pois se xestiona de forma distinta a lista de procesos preparados da lista de procesos bloqueados.

Ilustración de planificación de procesos: Execución, bloqueado, preparado.



Miguel Ángel García Lara ([CC BY-NC-SA](#))

Cando un proceso créase, e compróbase se se pode executar, pasa á lista de procesos preparados, e cando o decida o planificador, pasa a estar en execución (activo). (Frecha 3 da figura)

Unha vez en execución, pode pasar a calquera dos outros estados.

De execución pode pasar a listo (preparado), porque o planificador decida executar outro proceso. (Frecha 2 da figura)

De execución pode pasar a bloqueado, porque necesita algún dato ou está en conflito con outro proceso. (Frecha 1 da figura)

Os **procesos bloqueados poden pasar a preparados** cando se ha resolvido o problema. (Frecha 4 da figura)

Por último, **desde todos os estados, o proceso pode pasar a estar morto**. (Non aparece na figura, para non dificultar a súa comprensión) Cando se acaba de executar o proceso, morre. Pero estando bloqueado ou preparado, tamén se pode matar o proceso, debido a erros do Sistema Operativo ou bloqueo infinito.

2.5.1.4 Bloque de control de procesos

O sistema mantén toda a información sobre un proceso nunha táboa chamada bloque de control de procesos. Para cada proceso contén:

- Identificador único de proceso (pid)
- Estado do proceso (en execución, preparado, bloqueado)
- Prioridade
- Dirección da memoria onde está gardada a información relativa ao proceso.
- Información contable: A información necesaria para que o planificador realice o seu traballo. Exemplos desta información son a hora de inicio do proceso, tempo de espera, tempo de execución que resta...

En Windows, vemos os procesos co administrador de tarefas, (pulsar Ctrl+Alt+Sup) na lapela procesos.

En Linux, vemos información de todos os procesos co comando **ps -efl**

2.5.2 Planificador de procesos. Algoritmos

Comentamos previamente que só pode haber 1 proceso en execución por núcleo, é dicir: a multitarefa real non existe

Con todo, somos capaces de oír música, á vez, navegamos por internet, e mesmo se pode estar a gravar un CD ou copiando un cartafol. Por todo isto, dicimos que o sistema operativo é multiproceso ou multitarefa, execútanse moitos procesos ou tarefas á vez. Pero se a multitarefa real non existe, por que é multitarefa e pareceo?

O computador é moi rápido, un PC a 3Ghz, significa que en 1 segundo realiza a cantidade increíble de 3.000.000.000 millóns de operacións elementais.

O computador nese segundo, ten tempo de cambiar moitísimas veces de tarefa, de forma que nós non notemos ese cambio de tarefa, parécenos que se executa todo á vez, cando non é así.

2.5.2.1 Algoritmos de planificación de procesos

O planificador de procesos do sistema operativo, decide que proceso da cola de preparados pasa a estar en execución en cada momento. Despois, pode decidir deixar o tempo que necesite o proceso, ou que ese proceso pase a preparado, pasando outro da cola de listos a en execución. Estas transicións continuas, entre procesos listos e en execución, é o que dá lugar á multiprogramación, pois aínda que se executa un só proceso en cada núcleo, dá a sensación de que se executan varios procesos á vez ou en paralelo.

Os algoritmos de planificación de procesos, serven para decidir que proceso pasa a estar activo. O obxectivo dos algoritmos, é acabar a execución dos procesos canto antes.

Algunhas características destes algoritmos son:

- **Utilización de CPU:** porcentaxe de tempo que o proceso usa a CPU.

- **Produtividade:** número de traballos terminados por unidade de tempo.
- **Tempo de retorno (T_q):** é o tempo que está un proceso no sistema. Pódese calcular como o instante final (T_f) menos o instante inicial (T_i)
- **Tempo de servizo (T_s):** tempo dedicado a tarefas produtivas (CPU, entrada/saída). Calcúlase como $T_s = T_{CPU} + T_{E/S}$
- **Tempo de retorno normalizado (T_n):** razón entre o tempo de retorno e o tempo de servizo. Calcúlase como $T_n = T_q / T_s$

Hai varios algoritmos. Os primeiros son os que menos se usan actualmente (FIFO, SJF), pero aclaran para que serven estes algoritmos. Os máis utilizados na actualidade, son os últimos (SRT, Round Robin e prioridades)

- **Algoritmo FIFO.** Primeiro en chegar, primeiro en saír (First Input, First Output). É o algoritmo máis sinxelo, os procesos pasan ao estado activo na orde que chegaron ao estado preparado. (A cola que facemos nas tendas sempre) Neste algoritmo, cando un proceso pasa ao estado en execución, execútase ata o final.
- **Algoritmo SJF.** Primeiro o traballo máis curto. (Shortest Job First). Dos procesos que están en estado preparado, selecciónase o que ten menor tempo de execución. Unha vez que o traballo se inicia, execútase ata o final.
- **Algoritmo SRT.** Tempo restante máis curto. (Shortest Remaining Estafe). En FIFO e SJF o proceso activo execútase ata o final. En SRT, xa non é así. O planificador utiliza o criterio SJF, pero ten en conta os novos procesos que poidan chegar ao estado preparado. Por exemplo, se se está executando un proceso A que quedan 3 instantes, pero chega un novo proceso B ao estado preparado que só necesita 1 instante, o proceso A pasa ao estado preparado, mentres que B pasa a execución por necesitar menos tempo. É o primeiro algoritmo que utiliza a multiprogramación. (Un proceso activo, déixase de executar, para que se execute outro). Tamén se di que son algoritmos expropiativos (quítase o procesador ao proceso activo).

Observacións:

FIFO pode bloquear procesos moi curtos, por estar a executar un moi longo.

SJF e SRT pode bloquear procesos moi longos, por executarse sempre os máis curtos.

FIFO e SJF dan malos resultados, pero son moi fáciles de implantar. O sistema operativo realiza poucos cálculos, polo que non se perde tempo. Son os únicos algoritmos monoproseso, monotarefa, non multiprogramados ou non expropiativos.

SRT utilízase bastante nos sistemas operativos actuais, pois se comprobou que dá un tempo medio de espera moi bo.

Vexamos 2 algoritmos máis, ambos os multiprogramados ou expropiativos: Round Robin e prioridades.

- **Algoritmo RR, Round Robin:** prioridade circular. Establécese un cuanto, este cuanto é o tempo de execución que se vai a executar cada proceso. Como funciona? O planificador asigna o procesador ao primeiro proceso, pasado ese tempo canto, asígnase o procesador ao seguinte proceso preparado. E así sucesivamente. O proceso que estaba en execución pasa á cola de preparados. De aí, o nome de circular, parécese cando xogamos ás cartas e por exemplo, todos os xogadores botan 2 cartas. A súa vantaxe, é que garante un tempo de resposta razoable a todos os procesos. A súa desvantaxe, é que o tempo que se perde cada canto en cambiar de proceso, retarda o algoritmo. De forma, que teoricamente debería dar mellores resultados que RST, pero na práctica teñen un rendemento similar.
- **Prioridades.** Cada proceso ten asignada unha prioridade e o de maior prioridade no estado listo é o que pasa a estar en execución. O valor de prioridade pode ser asignado polo usuario ou o sistema. Así mesmo, o usuario pode cambiar en calquera momento a prioridade dun proceso. As prioridades son boas, pero por se soas teñen o problema de que un proceso con pouca prioridade non se executaría nunca. Para solucionar este problema, mellórase o algoritmo utilizando prioridade por envellecemento. Trata, de que se un proceso leva moito tempo en estado preparado, sóbese a súa prioridade, desa forma, ten máis posibilidades de pasar a activo.

Observacións:

Os algoritmos SRT, Round Robin e prioridades dan bos resultados.

Aínda así, o habitual é utilizar varios algoritmos mesturados. Desa forma, téntase obter o mellor de cada un.

En sistemas actuais, adóitanse utilizar “prioridade con SRT” e “prioridade con Round Robin”. FIFO e SJF, utilízanse como criterios de desempate final.



No algoritmo "Primeiro en chegar, primeiro en executarse":

- a) O seu tempo de resposta pode ser alto, especialmente se varían moito os tempos de execución.
- b) A sobrecarga do sistema é mínima.
- c) Penaliza os procesos curtos e os procesos con operacións de Entrada/Saída.
- d) Todas son certas.



Dentro da xestión do procesador, a planificación non apropiativa de procesos supón:

- a) Que unha vez asígnase a CPU a un proceso este non pode ser suspendido ata que o proceso non o determina.

- b) Existe un reloxo que lanza interrupcións periódicas nas que o planificador toma o control e decídese a que proceso se lle asigna o uso da CPU.
- c) O algoritmo "Round Robin" corresponde a este tipo de planificación.
- d) As respostas primeira e terceira con certas.

2.6 Xestión de memoria

Vimos na xestión de procesos que o recurso compartido é o procesador. Con todo, para que un proceso pódase executar non só require tempo de procesamento senón tamén estar cargado en memoria principal. Isto é así, porque ningún proceso pódese activar antes de que se lle asigne o espazo de memoria que require. Así, a memoria convértese noutro recurso crave que terá que xestionar o sistema operativo e a parte encargada diso denomínase xestor de memoria.

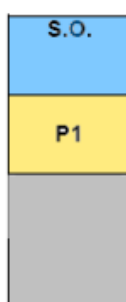
2.6.1 Particións fixas, variables e paxinación

O primeiro aclarar que, cando falamos de memoria, ou memoria principal, ou memoria física estamos a falar da memoria RAM do PC.

Así mesmo, cando falamos de memoria secundaria, referímonos ao disco duro.

Vimos na xestión de procesos que o recurso compartido é o procesador. Con todo, para que un proceso pódase executar non só require tempo de procesamento senón tamén estar cargado en memoria principal. Ningún proceso pódese executar antes de que se lle asigne o espazo de memoria que require. Así, a memoria convértese noutro recurso crave que terá que xestionar o sistema operativo e a parte encargada diso denomínase xestor de memoria.

Ilustración de Memoria principal cunha lista de procesos.



Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-ND](#))

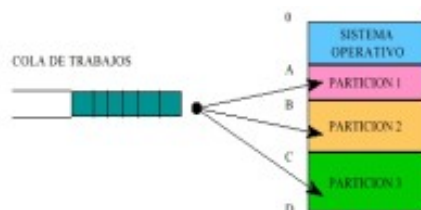
Actualmente a maioría dos sistemas operativos son sistemas multitarefa, nos que vai haber varios procesos simultaneamente en execución. Por tanto, deberá haber mecanismos de xestión para distribuír a memoria principal entre todos estes procesos que queren executarse.

A forma de facelo cambiou desde os primeiros Sistemas Operativos aos actuais, pois igual que na xestión de procesos, melloraron os algoritmos. Os primeiros algoritmos, teñen unha xestión fácil (primeiros PC máis lentos, necesitan operacións sinxelas) pero desperdician moita memoria. Os algoritmos actuais, teñen unha xestión máis complicada (PC máis potentes, que poden realizar operacións máis complexas) a cambio de ser máis eficientes (desperdician pouca memoria).

2.6.1.1 *Primeiro Sistema: Xestión da memoria con particións fixas*

Consiste en dividir a memoria física dispoñible en varias particións de tamaño fixo e asignar cada unha das partes a un proceso.

Ilustración do funcionamento dunha cola de traballos.



Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-SA](#))

Exemplo: Supoñamos un equipo antigo con MS-DOS e unha memoria RAM de 4 MB, os primeiros 512 KB estaban reservados para os programas de MS-DOS. Os 3,5 MB restantes, é onde se cargaban os programas de usuario (procesador de texto, folia de cálculo,...), divídense en 3 particións de distinto tamaño, por exemplo, 512 KB, 1 MB e 2 MB. Cada tarefa ou proceso asígnase a unha partición. En cada partición, só pode haber 1 proceso.

Neste sistema, desaprovéitase espazo dentro de cada partición. Prodúcese fragmentación interna (desperdiciase espazo na memoria, que non pode utilizar outro proceso. Ese espazo desaproveitado está dentro de cada partición).

2.6.1.2 *Segundo sistema: Xestión da memoria con particións variables*

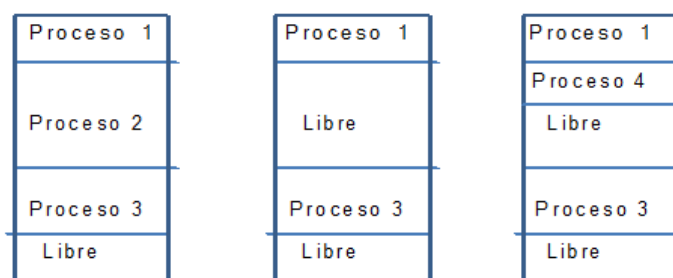
Non había particións, a cada proceso asígnaselle o tamaño que fai falta. Cando termina o proceso libérase ese anaco, e se xunta co espazo libre que haxa á beira.

Cada proceso novo, cárgase onde haxa espazo, e o que non se utilice queda libre para outro proceso.

Neste sistema, non se perde espazo dentro das particións, pero se poden desperdiciarse ocos libres que van quedando, pero que non se poden aproveitar porque son pequenos. Prodúcese fragmentación externa (desperdiciase espazo na memoria, pero de forma xeral, non dentro dunha partición)

Na figura, podería estar a esperar un proceso 5, porque é máis grande que os ocos libres, aínda que si que podería coller se estivesen eses ocos xuntos.

Ilustración da memoria con particións variables.



Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-SA](#))

Por estes motivos, aínda que particións variables mellora o sistema con respecto ás particións fixas, segue sen ser un esquema idóneo; polo que nos sistemas operativos actuais utilízase a paxinación que vemos a continuación.

2.6.1.3 Terceiro sistema: Paxinación

A memoria divídese en páxinas de igual tamaño. Os procesos utilizan as páxinas necesarias, non sendo obrigatorio que sexan contiguas (continuas).

Exemplo, o tamaño das páxinas adoita ser 4 KB, se o proceso necesita 31 KB, utilizará 8 páxinas libres, independentemente se están xuntas ou non.

O esquema, é máis difícil de xestionar, necesítanse computadoras máis potentes; pero, aprovéitase moi ben a memoria. A fragmentación é case cero. Case non hai fragmentación (non se desperdicia case espazo na memoria)

Por este motivo, a paxinación é a técnica que se utiliza na actualidade.

Problema da paxinación: Aos poucos, as páxinas libres quedan moi desorganizadas. O Sistema Operativo pode perder tempo en asignar moitas páxinas non contiguas (non continuas) aos procesos.

Para resolver este problema, o Sistema Operativo cada pouco tempo, realiza unha compactación. O proceso consiste en organizar todas as páxinas, de forma que tanto as páxinas libres como as dos procesos estean xuntas.



A xestión da memoria con asignación de particións estáticas consiste en:

- a) A división da memoria principal en partes fixas de igual tamaño.
- b) A división da memoria principal en partes variables de igual tamaño.
- c) A división da memoria principal en partes fixas de diferente tamaño.
- d) A primeira e terceira respostas son certas.

2.6.2 Memoria virtual (Windows) e memoria swap (Linux)

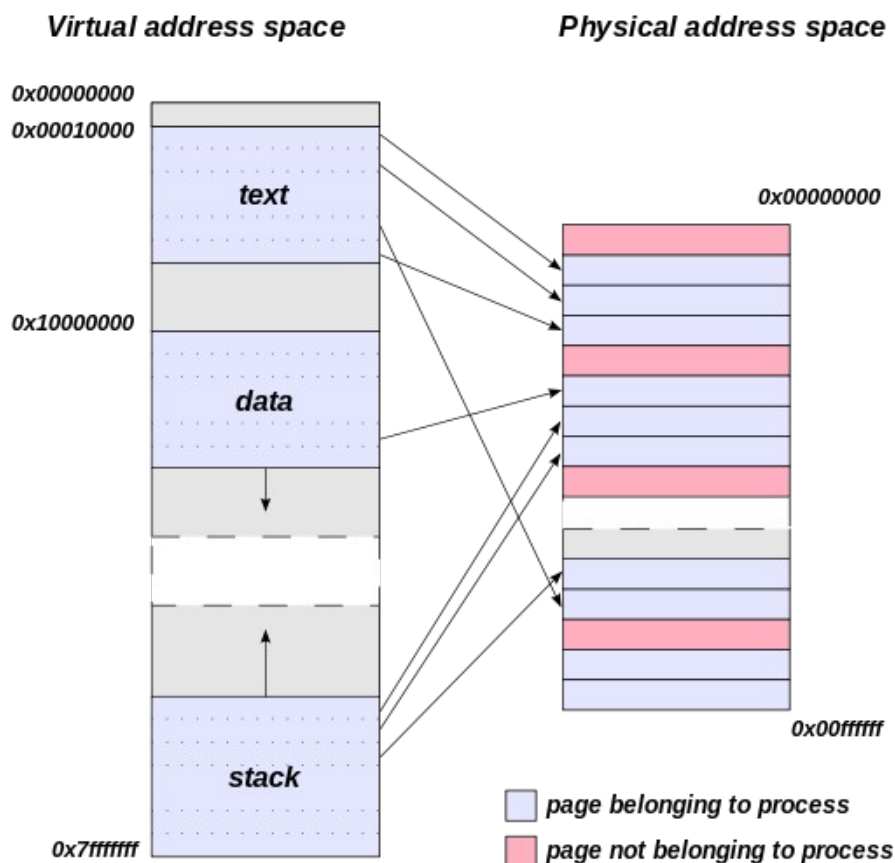
2.6.2.1 Memoria virtual en Windows

A memoria principal, é dicir, a memoria RAM é cara e limitada, de aí, que naceu este esquema para axudar á RAM. Este esquema, utilízase nos sistemas Windows.

Consiste en exceder o límite de memoria RAM, gardando a información no disco duro coma se fose RAM.

A memoria virtual adoita ter entre 1 e 2 veces o tamaño da RAM. O seu funcionamento é o seguinte: cada vez que se carga un proceso na memoria RAM, tamén se escribe na memoria virtual. Cando a RAM está a encherse, pódese borrar as que sobran e introducir as novas. Se fan falta as antigas, provocarase un fallo de páxina, e o xestor de memoria traerá dita parte do proceso de disco a memoria.

Ilustración do funcionamento da memoria virtual.



Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-ND](#))

Desta forma, aínda que a memoria virtual é máis lenta que a RAM (pois o disco duro é moito máis lento que a RAM), se temos unha RAM de 2 GB, poderíamos simular unha RAM de 6 GB coa axuda da memoria virtual en disco duro)

O arquivo `pagefile.sys` oculto na partición onde está instalado Windows, é o arquivo da memoria virtual, tamén chamado arquivo de paxinación (pois tamén utiliza paxinación

dentro do arquivo). Aínda así, non hai que confundir a memoria virtual coa paxinación a secas.

2.6.2.2 *Memoria swap ou área de intercambio en GNU-Linux*

O concepto é o mesmo que memoria virtual. A diferenza, é que tradicionalmente en Linux, ao instalar o Sistema Operativo, créase unha partición expresa para este fin. O habitual é utilizar entre 1 e 2 veces o tamaño da RAM. Para diferenzas de memoria virtual e swap e discusión do tamaño, visitar a seguinte ligazón.

2.6.2.3 *Vantaxes de memoria swap sobre memoria virtual*

Non depende de que a partición de datos, estea moi chea.

Se se pon a swap na primeira partición do disco duro, gana en velocidade, pois esa zona do disco duro é máis rápida.

En Linux, co comando free, vese canta memoria principal e canta swap ten o equipo e o seu consumo. Nun PC realizouse a captura seguinte. É un PC con memoria RAM 2053MB (utilizados 1014MB) e swap 2670MB (utilizados 0MB)

Ilustración de intercambio da memoria virtual en linux.

```
madrid@asus:~$ free
              total        used        free      shared    buffers     cached
Mem:      2053172    1014188    1038984           0     247092     529124
-/+ buffers/cache:    237972    1815200
Swap:      2670584           0     2670584
madrid@asus:~$
```

Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-ND](#))

2.6.2.4 *Tendencia actual na memoria swap ou memoria virtual*

Hoxe por primeira vez no mundo do PC temos memoria RAM moi grande, normalmente por encima dos recursos necesarios.

Iso fai, que hoxe se discuta, se é necesario poñer memoria virtual ou swap ou non configurala.

En calquera caso, con PC con RAM moi grande, adóitase poñer como tamaño da virtual ou swap, a mesma cantidade que ten de RAM. Se a cantidade de RAM é xusta, poñeremos o dobre. Unha razón para seguila poñendo en Linux, é que a partición swap utilízase tamén cando se hiberna o sistema.

De todos os xeitos, lembrar que estas son as recomendacións, pero que tanto en Windows como en Linux pódense configurar sen memoria virtual ou swap.



A memoria virtual fai uso das técnicas de ...

- a) Asignación de particións fixas en memoria real.
- b) Asignación de particións variables en memoria real.
- c) Paxinación pura e Segmentación puras.
- d) Todas son certas.

2.7 Xestión de entrada e saída

Anteriormente, vimos que unha das funcións do computador era procesar a información, dita información obtén e mostra a través dos periféricos. A parte do sistema operativo que se encarga deste proceso é a xestión da E/S (entrada/saída).

2.7.1 Estrutura e transferencia de datos

2.7.1.1 Controladores de dispositivo.

Como poden entenderse os programas de aplicación cos dispositivos periféricos? Hai multitude de tipos e fabricantes de periféricos, isto conleva que tanto o sistema operativo como os fabricantes de periféricos deben estandarizar o acceso aos dispositivos utilizando o que se denominan controladores de dispositivos (drivers). O controlador ou driver é un software, fornecido polo fabricante do dispositivo ou ben polo programador do sistema operativo. Desta maneira, estes controladores actúan como interface entre os programas e o hardware.

2.7.1.2 Estrutura de datos da E/S.

Outro punto importante é a estrutura de datos que utilizan os dispositivos periféricos para manexar a información e comunicación entre dispositivos ou entre estes e a CPU. As máis utilizadas son os spools e os buffers.

- **Spool:** Os datos de saída almacénanse de forma temporal nunha cola situada nun dispositivo de almacenamento masivo (spool), ata que o dispositivo periférico requirido atópese libre. Deste xeito evítase que un programa quede retido porque o periférico non estea dispoñible. O sistema operativo dispón de chamadas para engadir e eliminar arquivos do spool. Utilízase en dispositivos que non admiten intercalación, como ocorre na impresora, xa que non pode empezar unha impresión ata que non terminase a anterior.
- **Buffers:** É para dispositivos que poden atender peticións de distintas orixes. Neste caso, os datos non teñen que enviarse completos, poden enviarse porcións que o buffer retén de forma temporal. Tamén se utilizan para axustar velocidades de distintos dispositivos. Así, se un dispositivo lento vai recibir información máis rápido do que pode atendela emprégase un buffer para reter temporalmente a información

ata que o dispositivo poida asimilala. Isto ocorre entre unha gravadora de DVD e o disco duro, xa que a primeira funciona a unha menor velocidade que o segundo.

2.7.1.3 *Transferencia dos datos da E/S.*

Existen distintas formas de transferir os datos de E/S nos sistemas operativos segundo a intervención da CPU. Ordenadas de menos eficientes a máis eficientes son as seguintes:

- **E/S programada:** a CPU ten todo o protagonismo xa que inicia e leva a cabo a transferencia. Esta técnica repercute na velocidade de proceso do computador, porque a CPU debe deixar todo o que está a facer para ocuparse do proceso de entrada/saída.
- **E/S por interrupcións:** a CPU executa a transferencia pero o inicio é pedido polo periférico que indica así a súa dispoñibilidade. A CPU non pregunta aos dispositivos senón que son estes os que a avisan cando é necesario.
- **Acceso directo a memoria (DMA):** a transferencia é realizada por un controlador especializado. Esta técnica acelera enormemente o proceso da E/S e libera á CPU de traballo. O habitual é que os datos que se queren escribir no dispositivo ou que son lidos do dispositivo proveñan ou vaian á memoria do computador, pois ben neste caso, a CPU inicia o proceso, pero logo o dispositivo continúa sen necesitar á CPU, co que se acelera moito o proceso de entrada/saída e libérase á CPU do proceso.



Dentro da xestión de E/S distínguense os periféricos polas estruturas que utilizan para manexar a información. A impresora funciona con ...

- a) Spool.
- b) Buffer.
- c) Ambas.
- d) Ningunha é certa.

2.8 Xestión de arquivos

2.8.1 Organización lóxica: directorios e ficheiros

Cada sistema operativo utilizará o seu propio sistema de arquivos, non obstante as operacións que se poden realizar sobre o sistema de arquivos son bastante similares. Así, todos os sistemas de arquivos actuais utilizan os directorios ou cartafóles para organizar aos arquivos.

Os obxectivos máis importantes na implementación dun sistema de arquivos son:

- Optimizar o rendemento mediante un acceso rápido para recuperar a información contida en arquivos.
- Fácil actualización: Os cambios (engadir, borrar e modificar) non deben supoñer unha tarefa complicada para o usuario e as aplicacións.
- Economía de almacenamento: Tentar que os arquivos desperdicien a menor cantidade de espazo en disco posible. É moi importante evitar a fragmentación dos discos.
- Mantemento sinxelo: Evitar as operacións complicadas a usuarios e programas, ocultando os detalles.
- Fiabilidade para asegurar a confianza nos datos escritos ou lidos (entradas/saídas) sexan correctos e fiables.
- Incorporar mecanismos de seguridade e permisos: Débese poder protexer os arquivos dun usuario do acceso dos demais usuarios. Por exemplo establecendo permisos de escritura, lectura ou execución.
- Control de concorrencia: Débese controlar e asegurar o acceso correcto aos arquivos por parte de varios usuarios a un tempo, posiblemente bloqueando o arquivo en uso ata que termine a operación de modificación en curso.

2.8.2 Organización lóxica do sistema de arquivos

Os sistemas de arquivos deben permitir utilizar o medio de almacenamento (disco) dunha forma intuitiva e cómoda, sen coñecer os detalles físicos ou hardware.

A isto chámase organización do sistema de arquivos e adoita coincidir en todos os sistemas de arquivos actuais, utilizando o esquema de almacenamento en arquivos e a organización en cartafol ou directorios.

Un directorio ou cartafol, só é un contedor, non é información.

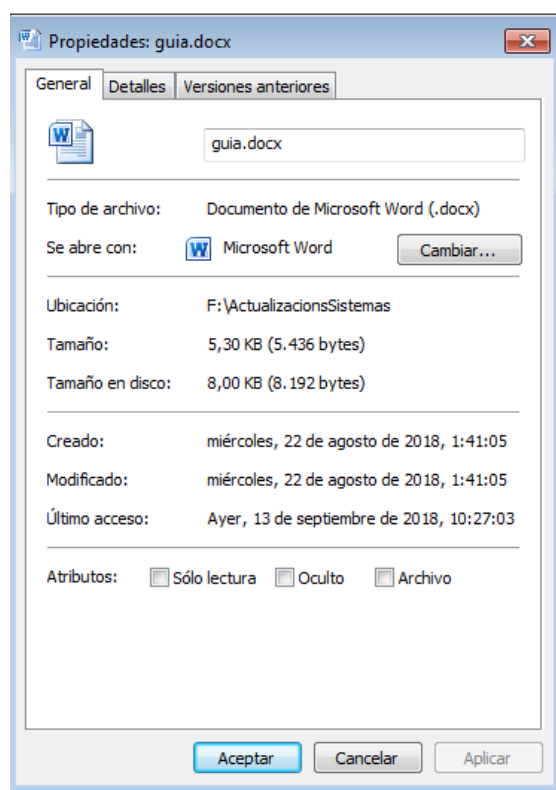
Nos arquivos é onde están todos os datos ou información.

Cada arquivo dun sistema terá unhas características, ou atributos, que o identifican:

- **Nome:** Cada sistema operativo establece as regras para nomear aos arquivos, en canto a lonxitude e caracteres permitidos.
- **Extensión:** A extensión dun arquivo son os caracteres que se colocan ao final do nome dun arquivo para especificar o seu tipo de contido. Por exemplo, a extensión “.TXT” indica que o arquivo é de texto ou a extensión “.EXE” indica que o arquivo é un programa executable.
- **Permisos:** O sistema de arquivos debe controlar que usuarios están autorizados a utilizar cada arquivo e que operacións poden realizar. Por exemplo un arquivo pode ter permiso de lectura e escritura para un usuario e en cambio outro usuario só poderá utilizar o arquivo en modo de lectura.

- **Propietario:** Identificador do usuario que é o propietario actual do arquivo, por defecto quen creou o arquivo.
- **Data de creación:** Data e hora da creación do arquivo.
- **Data do último acceso:** Data e hora do último acceso ao arquivo.
- **Data da última modificación:** Data e hora da última modificación ao arquivo.
- **Tamaño actual:** Número de bytes que ocupa o arquivo no disco duro do computador.

Ilustración das propiedades dun arquivo de texto de word.



Materiais FP a Distancia da Junta de Andalucía ([CC BY-NC](#))

As operacións básicas sobre arquivos ou cartafóles que a maioría dos sistemas de arquivos soportan son: crear, borrar, abrir, pechar, ler, renombrar e crear ligazóns (accesos directos)

Xerarquía de directorios. Árbores

Todos os sistemas operativos teñen unha estrutura xerárquica de almacenamento da información en forma de árbore.

Esta información sitúase en forma de árbore, e atópase gardada nas unidades de almacenamento.

Distinguir unidades físicas de unidades lóxicas

En xeral, fálase de unidade de disco duro, de disquete, de CD-ROM, etc. Estas unidades son hardware, é dicir, constitúen unidades físicas.

Con todo o Sistema Operativo utiliza as unidades lóxicas, que son a representación que o sistema fai das unidades físicas.

Supoñamos un disco duro, con 3 particións. Temos unha unidade física e 3 unidades lóxicas. Para iso, lembrar que:

Física: é equivalente a real (o disco duro é un dispositivo físico)

Lóxica: realizouse con software (parece que hai 3 discos no exemplo, pero realmente hai un disco con 3 particións realizadas cun software; non son particións físicas. Pódense desfacer co software novamente)

Neste exemplo dun disco con 3 particións, en Windows teremos C, D e E representando a esas 3 unidades lóxicas. Temos 3 árbores de información.

No sistema Linux, seguiremos tendo 3 unidades lóxicas, pero estarán montadas nunha única árbore e non se denominarán por letras.

Profundaremos na xerarquía de arquivos e directorios nos temas concretos de Windows e GNU-Linux.



Son obxectivos dos sistemas de arquivos...

- a) Optimizar o rendemento mediante un acceso rápido cando se recupera información.
- b) Mantemento sinxelo.
- c) Fiabilidade para asegurar a confianza nos datos.
- d) Todas son certas.

2.9 Virtualización. Software e configuración de máquinas virtuais

2.9.1 Motivación e vantaxes das máquinas virtuais

Hoxe día, co aumento da potencia e capacidade dos computadores, se infrutilizan os recursos hardware dun equipo. De aí nace a virtualización ou máquinas virtuais, nun computador aceso pode haber varias máquinas distintas executándose.

As máquinas virtuais pódense comunicar nunha rede, sendo vistas como computadores distintas. Supoñamos unha aula con 15 PC, con 2 máquinas virtuais cada unha e todas

acesas. Hai 45 máquinas na aula, onde se poden comunicar todas en rede e ven como máquinas independentes.

Unha máquina virtual, instálase e executa baixo un software, de forma que ao final é un cartafol con algúns arquivos.

O disco duro é un arquivo (por exemplo, en VirtualBox, é un arquivo .vdi) O resto de arquivos é a configuración da máquina. Desta forma resulta moi fácil o traslado dunha máquina virtual dun computador a outro computador.

Son ideais para realizar probas: pódese probar distintos sistemas operativos, distintos programas de software, instalación de servizos de redes, sen afectar á máquina principal. Por exemplo, se queremos probar un software para edición de vídeo, instalariamos nunha máquina virtual os distintos programas para ese fin, e unha vez que decidísemos cal nos gusta, poderíamos instalalo na máquina principal sen “ensuciar” o sistema principal.

Podemos ter instalado no noso equipo un Windows 10, e con todo, algún software que utilizamos necesita executarse en Windows XP. Podemos ter unha máquina virtual con Windows XP para facer funcionar ese software.

Tanto Intel e AMD engadiron nos seus microprocesadores soporte para a virtualización, se buscamos nas súas páxinas web, veremos procesadores máis optimizados para iso.

Máquina real e máquina virtual. Termos.

- **Máquina anfitrión, host ou servidor:** a máquina real onde se instala a aplicación de virtualización
- **Máquina convidada, hóspede ou guest:** a máquina virtual que se executa dentro da aplicación
- **A máquina virtual ten o seu hardware:** BIOS, memoria, discos duros, cd-dvd,... Mesmo se poden engadir varios discos duros virtuais.

2.9.2 Software de virtualización

Software de varias empresas: VMware, Oracle, Microsoft, Parallels

2.9.2.1 VMware

VMware é software propietario. Ten moitas versións, algunhas de pago e outras gratuítas:

- VMware Server
- VMware Workstation
- VMware Player, versión gratuíta, que serve para executar máquinas virtuais xa instaladas, pero non para instalar unha máquina desde cero.

Páxina oficial de VMware na seguinte [ligazón](#).

2.9.2.2 Oracle VirtualBox

Software orixinal de Sun Microsystems. A empresa Oracle, compra a empresa Sun Microsystems en 2010. As súas versións principais:

- Oracle VirtualBox: gratuíta para uso persoal e académico
- Oracle VirtualBox OUSE (Open source Edition), versión libre.

Páxina oficial de VirtualBox na seguinte [ligazón](#).

2.9.2.3 HyperV de Microsoft

Software propietario. Só pode instalarse en máquinas anfitrión Windows. Hai 2 programas:

- Virtual PC: VirtualPC só pode virtualizar máquinas Windows
- Hyper V: Hyper V substitúe a Virtual PC, mellorándoo en moitos aspectos. Agora é posible virtualizar tanto Windows como Linux. Ademais, integra soporte de virtualización para redes.

Páxina oficial de HyperV na seguinte [ligazón](#).

2.9.2.4 Parallels

É software propietario para os computadores MAC. Pódese virtualizar tanto Windows como Linux.

Páxina oficial de Parallels na seguinte [ligazón](#).

Se un usuario de Linux ou MAC quere ter Windows, poderao facer grazas a estas aplicacións. É importante entender que o instalar unha máquina virtual, non exime da obrigaón de licenza da devandita máquina. É dicir, cada máquina virtual ten que ter a súa licenza.

O software de virtualización que imos utilizar no noso curso, é VirtualBox por ser software libre.

2.9.3 Instalación e configuración dunha máquina virtual nova

Para crear unha máquina nova, póñense os seguintes parámetros:

- Pónselle un nome
- Dise que Sistema Operativo vai instalar (sirve para que o programa configure os valores recomendados en procesador, RAM e disco duro)
- Asígnaselle memoria RAM
- Asígnase disco duro: ben un novo ou un existente (dunha máquina anterior)

2.9.3.1 Diferenza de tamaño fixo e tamaño dinámico ao crear un disco duro

Ao crear un disco duro, pódese crear de tamaño dinámico (o arquivo crece segundo metemos información na máquina virtual) ou tamaño fixo (o arquivo ocupa sempre o tamaño total do disco duro). No noso caso, será máis cómodo seleccionar sempre dinámico (facilita a copia entre dispositivos por ser o arquivo máis pequeno). Ademais, podemos ter varias máquinas virtuais para as distintas materias do Ciclo, sen encher o disco duro real.

Por exemplo, creamos unha máquina para instalar Windows 10, e puxémoslle un disco de 200 GB dinámico. Cando teñamos instalado Windows, supoñamos que hai ocupados 10 GB, pois o arquivo .vdi ocupará 10 GB e non 200 GB.

2.9.3.2 Configuración da máquina virtual

Unha vez creada unha máquina virtual, pódese modificar o hardware, por exemplo:

- Pódense engadir ou eliminar medios de almacenamento: discos duros, CD. Unha vantaxe, é que podemos utilizar como CD-DVD, unha imaxe (arquivo iso) en lugar do CD físico.
- Pódense habilitar os USB da máquina host
- Pódese configurar a rede: NAT, ponte, rede interna. (A opción por defecto adoita ser NAT. Esta opción é a ideal para navegar por Internet, se a máquina real navega, a virtual faio. Pero é unha mala opción para as prácticas de Redes.)
- Pódense compartir cartafóles entre a máquina host e a invitada.

2.9.3.3 Ferramentas de optimización de drivers

Para que as máquinas convidadas funcionen con mellores características e mellor gráfico, hai que instalar as ferramentas que adaptan o hardware da máquina real á invitada. É dicir, instalan ou optimizan os drivers.

Cada programa ten a súa propia ferramenta, por exemplo en Virtual Box chámanse Guest Additions, en VMware chámanse VMware Tools e en Hyper V, chámase Hyper V Integration Services.

2.9.3.4 Vantaxes de instalar as ferramentas Guest Add itions

- Mellor resolución gráfica. Cando teñamos instalado o sistema operativo, a pantalla ocupa unha pequena parte da máquina anfitrión. Iso, dificulta moverse pola máquina, pois temos que utilizar as barras de desprazamento para acceder ao escritorio completo. Ao instalar as Guest Add itions, e reiniciemos, ao maximizar a pantalla, se redimensiona ocupando o mesmo tamaño que a pantalla real.

- Integración do rato. Por defecto, segundo sistemas operativos instalados, ao arrastrar o rato dunha máquina a outra, hai que pulsar a tecla Ctrl dereita. Cando se instala as Guest Add itions, xa non é necesario.
- Acceso a cartafolios compartidos. Pódese utilizar un cartafol da máquina anfitrión, para compartir arquivos entre host e anfitrión de forma fácil. Esta opción é independente de ter rede ou non.
- Pódese compartir o portapapeles. (é dicir, pódese copiar texto de máquina anfitrión a hóspede e viceversa)

Para instalar Guest Additions, coa máquina convidada arrancada, ir a Dispositivos / Instalar Guest Additions. Na instalación móntasenos unha ISO dun CD, que son as propias ferramentas, seguir a instalación.

Nalgunhas versións, o CD ISO das Guest Additions, hai que descargarlo desde Internet.

A continuación, imos crear unha máquina virtual e instalar nela Windows 10.

2.9.4 Configuración de VirtualBox

2.9.4.1 Instantáneas ou snapshot

Se imos instalar algún programa, ou queremos facer probas ao sistema, e pensamos que poden fallar esas probas, podemos realizar instantáneas ao sistema. Desesa forma, unha vez acabada as novas instalacións ou probas, podemos decidir, se quedamos coa versión máis actualizada do Sistema Operativo (Eliminar instantánea) ou a versión antiga (Restaurar instantánea)

Cada instantánea vai xerando arquivo .vdi novos coas diferenzas.

Extensións de discos virtuais. Compatibilidade de programas.

Extensións dos discos duros, segundo programas:

- VirtualBox → vdi
- VMware → vmdk
- Virtual PC → vhd

Aínda así, non hai problema de compatibilidade entre VMware e VirtualBox, pois se poden exportar e importar as máquinas. Se necesitas este proceso, podes seguir o manual en en a seguinte [ligazón](#).

2.9.4.2 Trasladar unha máquina virtual noutro PC: arquivo .vdi e arquivo .ova

2.9.4.2.1 Disco duro. Arquivo vdi

O disco duro dunha máquina virtual, é un único arquivo .vdi

O roteiro por defecto é \$HOME/VirtualBox Vms/nomee_maquina

(Onde \$HOME significa cartafol do usuario)

Este arquivo .vdi, poderíamolo copiar en calquera outro ordenador, e ter unha máquina instalada nun momento. Teríamos que crear a máquina nova e no momento de poñer disco duro, dicimos que utilizamos disco existente co seu roteiro.

2.9.4.2 Máquina completa. Arquivo ova

Outra opción, exportar a máquina enteira. Para iso, en menú Arquivo/Exportar servizo virtualizado, obtense un arquivo con extensión .ova

Este arquivo .ova, servirá para importar a máquina nese PC ou noutro. A diferenza, é que o arquivo .ova é toda a máquina. É dicir, non hai que crear unha máquina nova, senón simplemente pulsar Arquivo/Importar servizo virtualizado.

Con esta opción, a máquina crearase co mesmo hardware e configuración que a máquina orixinal: procesador, RAM, tarxetas de rede, gráfica...

2.9.4.3 Administrador de Discos de VirtualBox.

Problema: Disco repetido!

Un tema para ter en conta, é que do mesmo xeito que un disco duro físico, non pode estar en 2 sitios á vez, non podemos ter duplicado o disco duro en 2 máquinas virtuais, aínda que se chamen de forma distinta e teñan cousas distintas.

Cada disco ten un número de serie e non pode haber 2 arquivos .vdi con igual número de serie (cada disco ten un UUID que significa identificador único de usuario)

En Windows, tamén existe o concepto de UUID, de forma que se nunha aula, hai 15 equipos iguais, co mesmo Windows e licenza instaladas, temos que cada equipo debe ter un UUID distinto, identificador de usuario único. De feito, non hai ningún equipo no mundo que poida ter o mesmo UUID

Exemplo que xeraría o erro

Temos unha máquina virtual instalada no instituto. Copio o arquivo .vdi ao pendrive, e en casa, utilízoo. Mesmo, en casa, podo instalar nese arquivo vdi outro Sistema Operativo. Se volvo trasladar ese arquivo .vdi ao instituto e tentar montalo, provocará erro de que ese disco xa está rexistrado.

Solucións: Ferramentas clonar máquina, exportar/importar servizo e copiar disco

Hai ata 3 solucións gráficas distintas, incorporadas nas últimas versións de VirtualBox que copiarían ese disco, cambiando VirtualBox de forma automática o UUID do disco.

1. Desde Arquivo / Administrador de medios virtuais, seleccionar o disco e pulsar copiar. Créanos unha copia con UUID distinto.
2. Clonar a máquina no seu menú contextual. Observar que clonar máquina, non só copia o disco, senón que crea outra máquina cos seus arquivos de configuración.

3. En Archivo / Exportar o servizo virtualizado (obter o arquivo .ova e a continuación importalo)

2.9.5 Configuración de Rede en VirtualBox

Algunhas ideas deste apartado, entenderanse mellor cando vexamos os temas de rede.

A máquina virtual ten tarxeta de rede virtual. De feito pódenselle poñer varias tarxetas de rede virtuais.

Esta tarxeta de rede virtual, conectarase coa máquina anfitrión segundo a configuración que se seleccione. As configuracións posibles son:

- **Non conectado**

Sinxelo. A máquina convidada non ten rede.

- **NAT: Network Address Translation**

Opción por defecto en VirtualBox. O modo máis simple, pois sen ningunha configuración adicional, a máquina virtual navega por Internet. Con todo, a máquina virtual non se pode conectar, nin coa anfitrión nin con outras máquinas virtuais. Non pode conectarse a outras máquinas, e por tanto non pode compartir arquivos.

A dirección IP na máquina convidada asígnaa dinámicamente Virtualbox, pero faio un Firewall, que leva incluído. Este modo é perfecto para realizar todo tipo de probas de software, sabendo que a rede non pode infectar á máquina e ao contrario.

- **Bridged / Adaptador Puente**

Fórmase unha ponte entre a tarxeta virtual da máquina convidada e a tarxeta real da máquina anfitrión. É coma se fosen a mesma tarxeta. Para todos os efectos a máquina convidada é coma se estivese conectada á rede como unha máquina real.

- **Rede Interna (team en VMware)**

Serve para crear unha rede interna visible entre as máquinas convidadas, pero non coa anfitrión nin coa Rede xeral.

Esta será a opción para utilizar cando queiramos ter unha rede entre as máquinas virtuais. Utilizáremola nos últimos temas, cando configuremos máquinas en rede.

- **Host-only networking / Adaptador só-anfitrión**

Neste modo cada máquina convidada só pode comunicarse coa máquina anfitrión, sen que se poidan comunicar entre as invitadas. O direccionamiento das mesmas é dinámico e asígnao VirtualBox.