Tema 1
Introducción

Informática
Grado en Física
Universitat de València

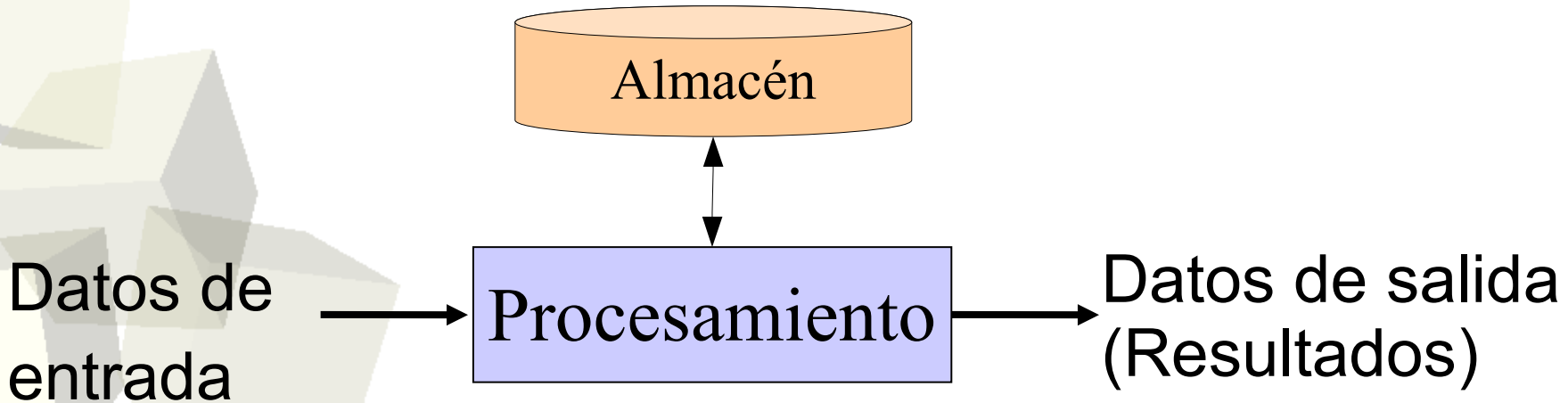
Ariadna.Fuertes@uv.es
Francisco.Grimaldo@uv.es

Guión del tema

- Conceptos básicos
- Antecedentes
- Estructura interna del computador
- Lenguajes de programación
- El sistema operativo

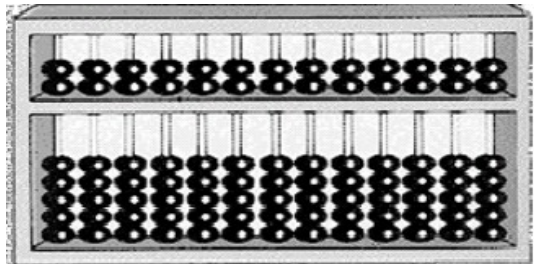
Concepto de informática y ordenador

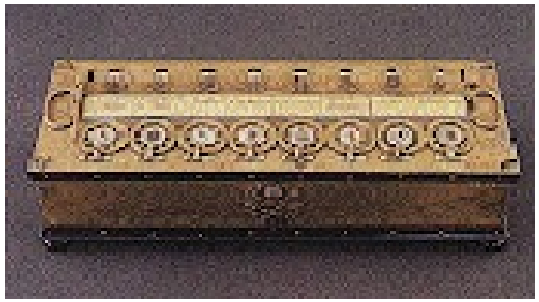
- Informática = INFORmación + autoMÁTICA.
- Informática: disciplina científica encargada del tratamiento de la información mediante métodos automáticos.
- Ordenador: dispositivo electrónico programable capaz de almacenar, recuperar y procesar información.

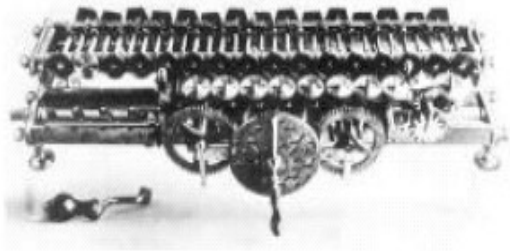


Antecedentes (1/8)

- Primero fueron las máquinas de calcular...
- Antecedentes mecánicos:
  - **Siglo XII:** **el ábaco chino** es un dispositivo manual para la asistencia al cálculo (sumas y restas). Permite almacenar cantidades y operar sobre las cantidades representadas. El proceso de la información representada lo realiza el usuario.
  - **Siglo XVII:** El científico francés **Blas Pascal** inventó la **"machina arithmetica"** en 1.642. Parece que Whilem Schickard inventó una más potente en 1623, año de nacimiento de Pascal.
  - **Siglo XVII-XVIII:** El alemán **Leibnitz,** entre 1.671 y 1.694, desarrolla la **"calculadora universal"** que, además de realizar operaciones de **suma y resta**, podía efectuar **productos, cocientes y raíces cuadradas**.
  - **Siglo XIX:** Comienza la comercialización industrial de las primeras máquinas de calcular.







Antecedentes (2/8)

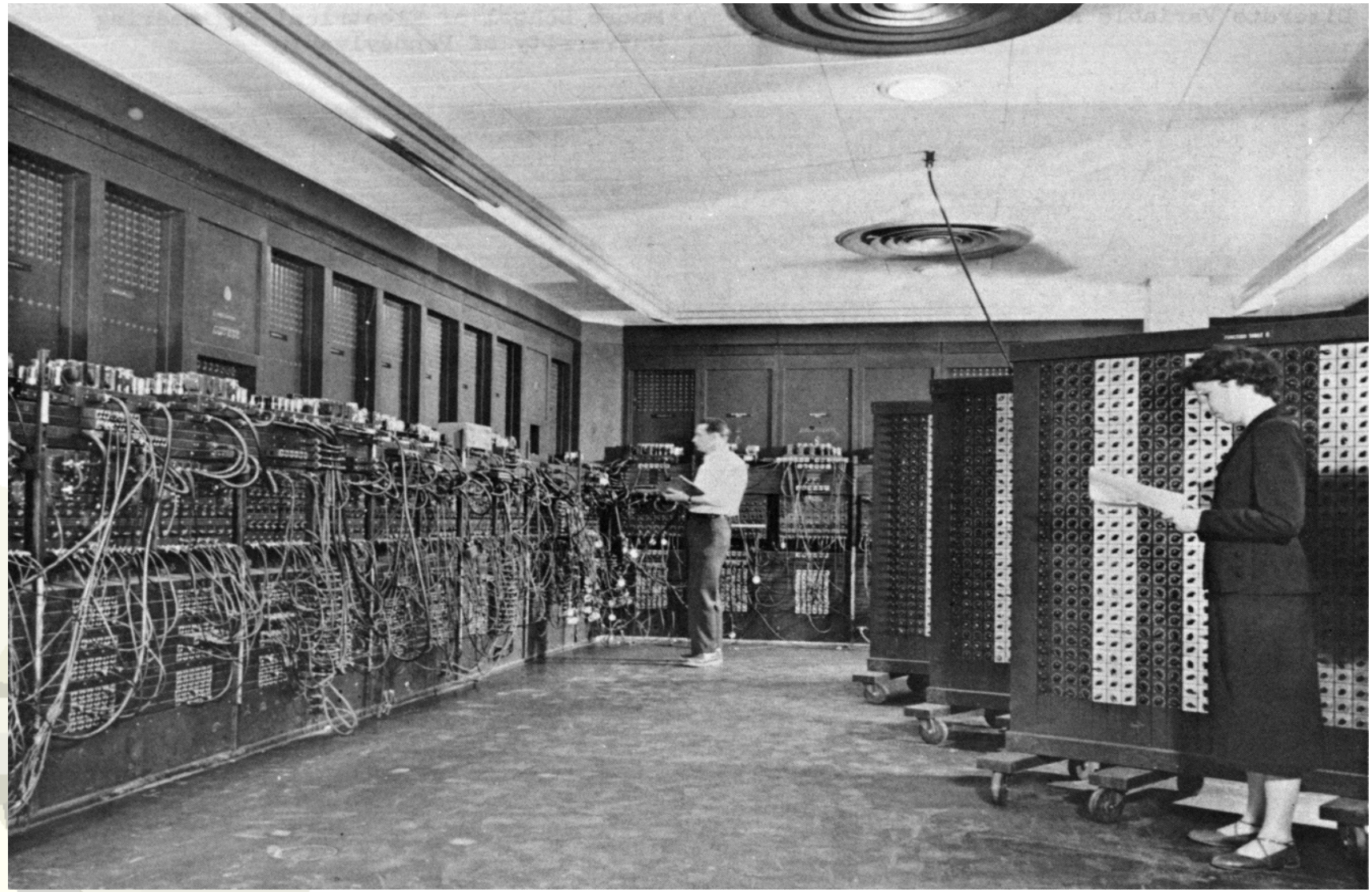
- Antecedentes mecánicos:
  - **Siglo XIX:** El matemático inglés **Charles Babbage** diseñó la **"màquina analítica"**, que se podía programar con tarjetas perforadas para ejecutar **cualquier operación matemática**. Además disponía de una **memoria** que podia almacenar 1000 números de 50 cifras. **Lady Lovelace** concibió los primeros programas. No se completó!
  - Con el desarrollo de la electrónica, se comienzan a reemplazar los sistemas de engranajes y varillas por **impulsos electromagnéticos.**
  - Se establece la representación binaria: ***el paso de corriente eléctrica será representado como un 1 y cuando no haya paso de corriente eléctrica se representará como un 0.***
  - **Siglos XIX y XX:** El cántabro **Leonardo Torres Quevedo** desarrollará diversas máquinas analógicas de cálculo basadas en relés.

Antecedentes (3/8)

- Generaciones de computadores:
  - **Primera generación (1940-1958):** Uso de **válvulas o tubos de vacío**. Aplicación en el ámbito científico, militar y gubernamental.
  - Primeros ordenadores (relés):
    - **Z3** (1940) realizado per Konrad Zuse.
    - **Mark I** (1944) de la Univ. Harvard + IBM.
  - **ENIAC** (1945) creado por Mauchly y Eckert (EEUU) con finalidad militar, pero llegaron tarde...
  - **UNIVAC** (1950) realizado por Sperry tuvo mucho éxito y se utilizó en oficinas del censo de EEUU.
  - **IBM 705** (1952) fue la contraoferta de IBM.
  - **UNIVAC II** (1958) no triunfó porque el mercado era de IBM.

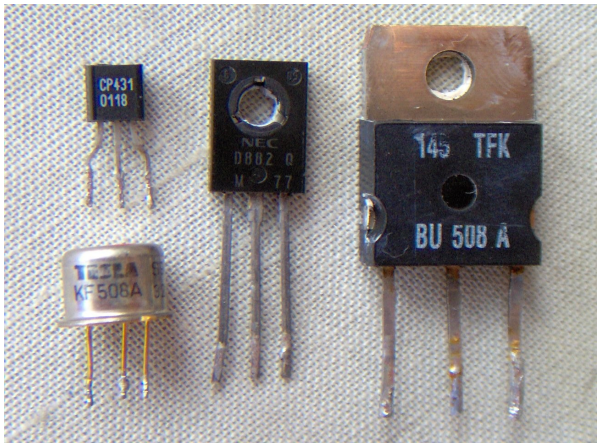
Antecedentes (4/8)

- Grandes, caros y propensos a fallos.



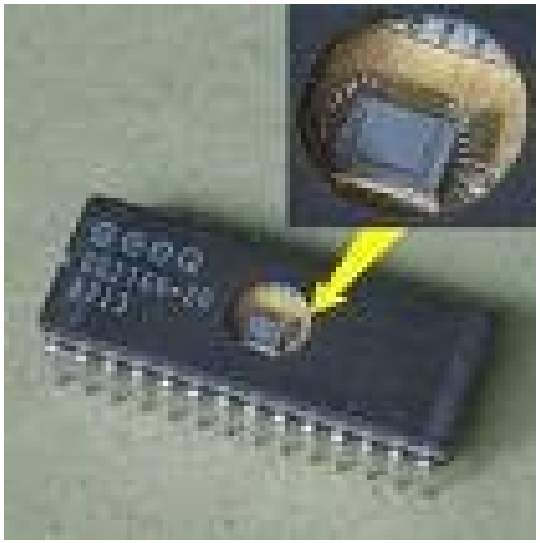
Antecedentes (5/8)

- Generaciones de computadores:
  - **Segunda generación (1958-1964):** Aparece el **transistor**. Aplicación al ámbito comercial.
  - **IBM 7070** (1960) fabricado por IBM.
  - **UNIVAC 1107** (1962) de Sperry Rand Co.
  - Dotados de una programación previa **(Sistema operativo)**.
  - **Lenguajes de programación:** FORTRAN (1954), COBOL (1959), LISP (1962).
  - Programa → Lenguaje máquina → Ejecución.
  - También surgen: unidades de **cinta**, **discos magnéticos**, **lectores de tarjetas** perforadas, **impresoras** de alta velocidad...



Antecedentes (6/8)

- Generaciones de computadores:
  - **Tercera generación (1964-1971):** Uso del **circuito integrado (chip)**.
  - Reducción de **costes y tamaño físico** y aumento de la **capacidad** de procesamiento.
  - **IBM 360** (1964) **y 370** (1970) fabricados por IBM.
  - **Serie 1100** (1964) de Sperry Rand Co.
  - **Estandarización** de los lenguajes de programación**:** FORTRAN (1966), COBOL (1970)...
  - **Nuevos lenguajes**: BASIC (1964), PASCAL (1971).
  - A finales de los 60 aparecen los **miniordenadores**, con circuitos integrados de mediana escala usados por empresas medianas y grandes (p. ej. PDP 11 de DEC).



Antecedentes (7/8)

- Generaciones de computadores:
  - **Cuarta generación (1971-1981):** Integración de los componentes electrónicos en un circuito integrado.
  - **Microprocesador**: Integración de todos los componentes básicos de un ordenador en un chip.
  - **Intel 4004** (1971) fue el primer microprocesador.
  - Aparecen los **ordenadores personales (PC)**:
    - **Kentelek 8** (1973) de Distesa (editorial Anaya).
    - **Altair 8800** (1974) de MITS (EEUU).
    - **PET 2001** de Commodore**.**
    - **Apple II** de Steven Jobs y Stephen Wozniak.
    - **Sinclair ZX80** de Spectrum → Amstrad.

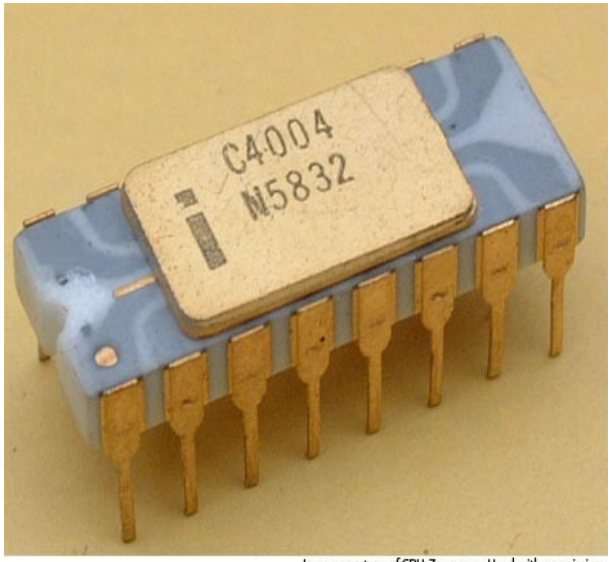
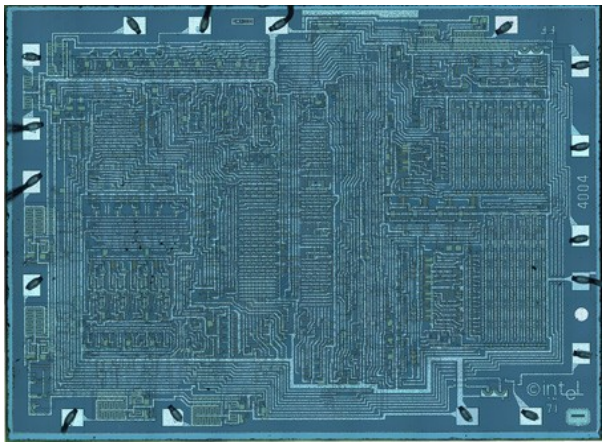
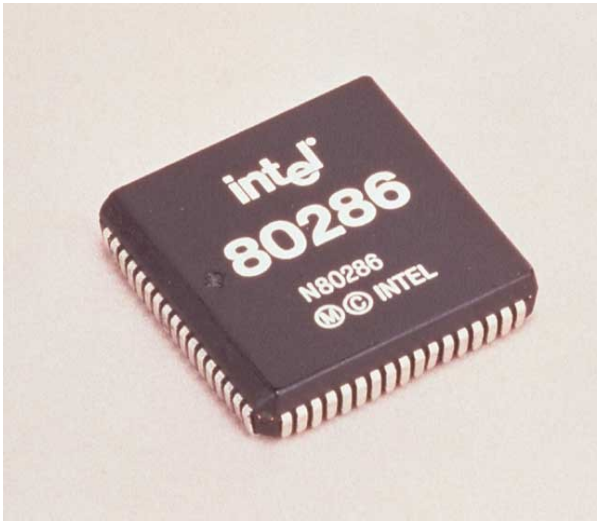


Image courtesy of CPU-Zone.com. Used with permission.



Antecedentes (8/8)

- Generaciones de computadores:
  - **Quinta generación (1981-?):** Desde los primeros microprocesadores hasta los de última generación.
  - Chips con **múltiples procesadores**:
    - Intel Core 2 Duo.
    - Dual Core AMD Opteron.
    - Intel Core i7
  - **Comparad:**
    - Calculadora → 1er computador **(3 siglos)**
    - Mark I → 1er microordenador **(28 años)**

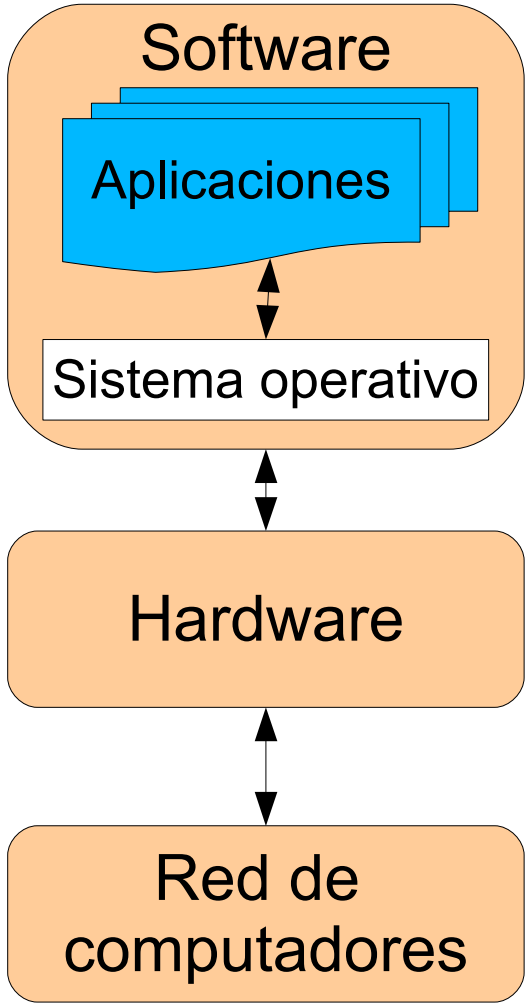


Guión del tema

- Conceptos básicos
- Antecedentes
- Estructura interna del computador
- Lenguajes de programación
- El sistema operativo

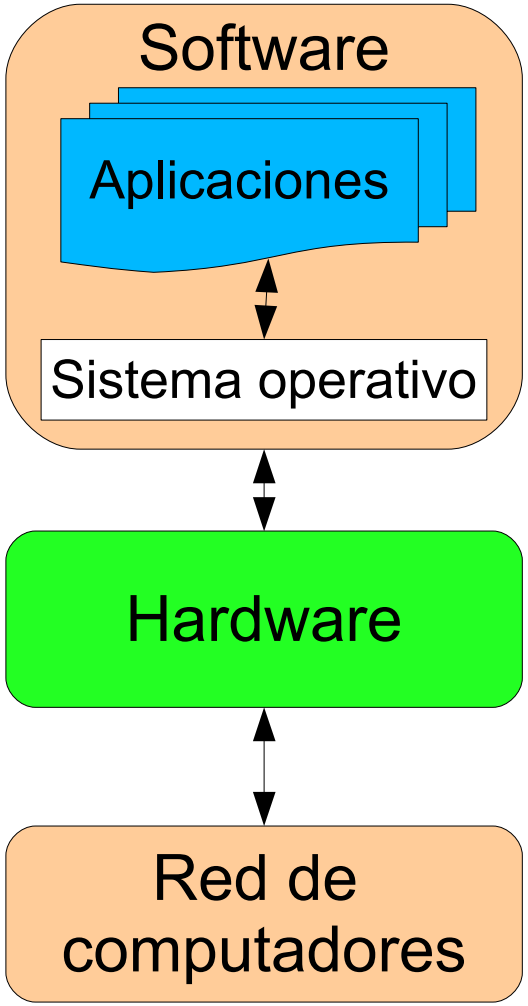
Conceptos básicos

- Hardware: Conjunto de elementos físicos de un sistema informático, que generalmente se compone de una unidad central y de periféricos.
- Software: Soporte lógico de un ordenador. Incluye el software de sistema (sistema operativo) y el de aplicación (p. ej. procesador de textos...)
- Red de computadores: Conjunto de dispositivos interconectados que comparten información (archivos), recursos (impresoras) y servicios (acceso a Internet, e-mail...)



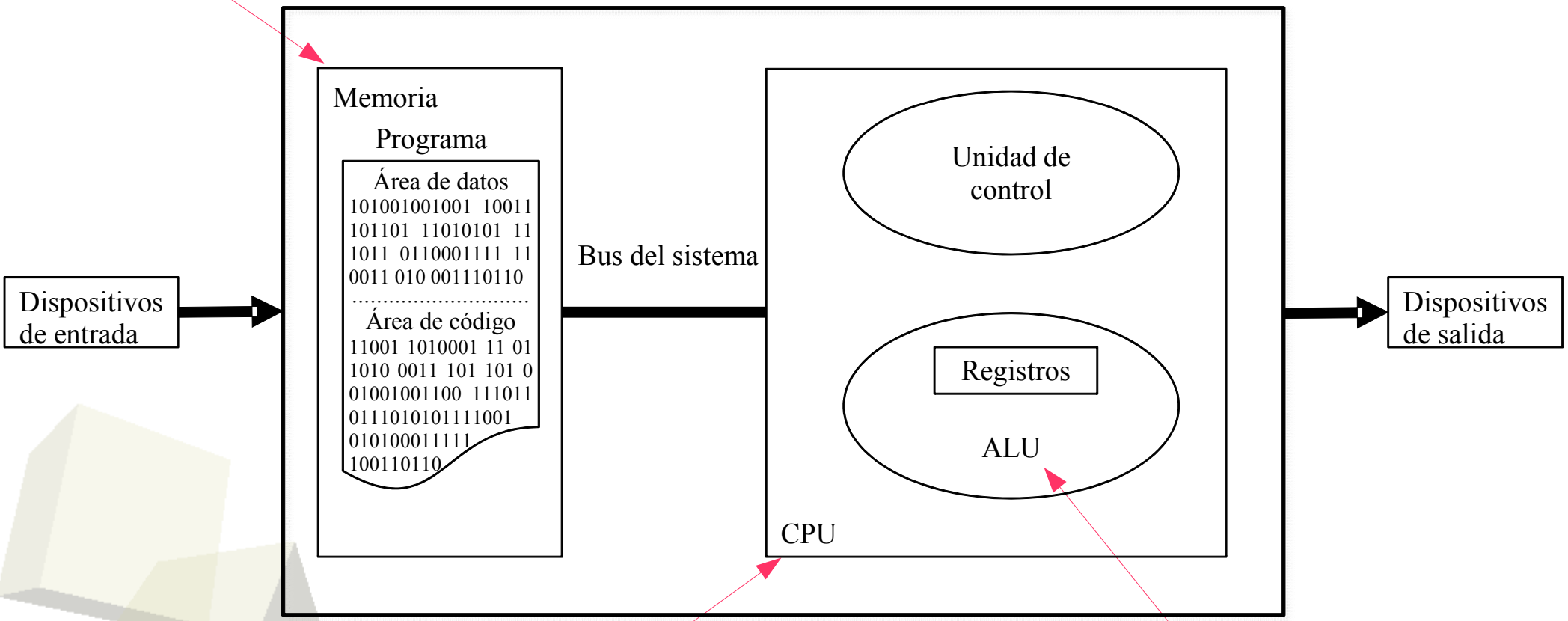
Estructura interna del computador

- Arquitectura de Von Newman (1945):
  - Se trata de un diseño conceptual que especifica cómo debería funcionar una máquina programable capaz de procesar información.
- Características:
  - La máquina debe ser controlada por un conjunto de instrucciones con un pequeño número de elementos centrales de proceso.
  - Tanto la información (datos) como el programa (método de procesado de la información) deben almacenarse en el interior del computador en formato binario (con un alfabeto compuesto exclusivamente de ceros y unos).



Unidades funcionales

Datos + Instrucciones



Unidad central de procesos

Unidad aritmético-lógica

La unidad central de procesos

- Dos subunidades con funciones diferenciadas:
  - La unidad de control (U.C.), cuyas tareas son:
    - Interpretar el código y generar las señales de control que lo ejecutan.
    - Controlar la secuencia en que se ejecutan las operaciones.
    - Controlar el acceso a memoria.
    - Enviar y recibir señales de control relacionadas con las operaciones que se ejecutan en la A.L.U.
    - Regular la entrada/salida.
  - La unidad aritmético-lógica (A.L.U.), que se encarga de ejecutar las instrucciones aritméticas y lógicas con los datos según el programa almacenado en la memoria.

La memoria

- La memoria es el dispositivo que se encarga de almacenar toda la información.
- En la arquitectura de Von Neumann, tanto los datos como las instrucciones para procesarlos se almacenan internamente.
- El contenido de la memoria se almacenará codificado en forma de bits (0 ó 1).

Almacenamiento digital

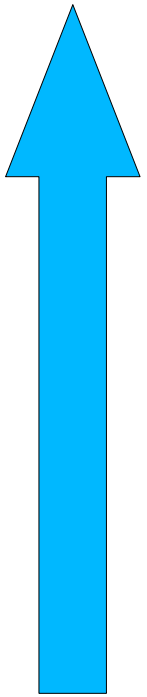
- BIT (BInary digiT): unidad mínima de información que sólo puede contener 0 ó 1.
- Denominaremos byte a un conjunto de 8 bits.

- A partir de ahí:
  - 1 Kilobyte (1 Kb) = 2^{10}bytes = 1.024 bytes ≈ 1.000 bytes
  - 1 Megabyte (1 Mb) = 2^{20}bytes = 1.048.576 bytes ≈ 1$_1$000.000 bytes
  - 1 Gigabyte (1 Gb) = 2^{30}bytes = 1.073.741.824 bytes ≈ 1.000.000.000 bytes
  - 1 Terabyte (1 Tb) = 2^{40}bytes ≈ 1.000.000.000.000 bytes

Tipos de memoria (1/2)

- Según su tamaño y rapidez, distinguimos:
  - Registros: Pequeñas memorias que están en la A.L.U. y sobre las que se realizan las operaciones directamente.
  - Cache: Memoria intermedia contenida en la C.P.U. de manera que no hay que atravesar los buses para acceder a la información contenida en la caché.
  - Memoria principal (RAM): Región de memoria a la que la C.P.U. puede acceder directamente.
  - Memoria secundaria: Memoria adicional en donde se puede guardar información de forma permanente, aunque para poder trabajar con esa información, primero la C.P.U. deberá pasarla a la memoria principal.

Tipos de memoria (2/2)

Tipo	Orden de magnitud	Rapidez
Registro	*Bytes*	+  -
Caché	*Kb*	
R.A.M.	*Mb*	
Disco duro	*Gb*	

Proceso de ejecución de un programa

A) Se carga una instrucción desde la memoria a la U.C. (y se incrementa el contador del programa)

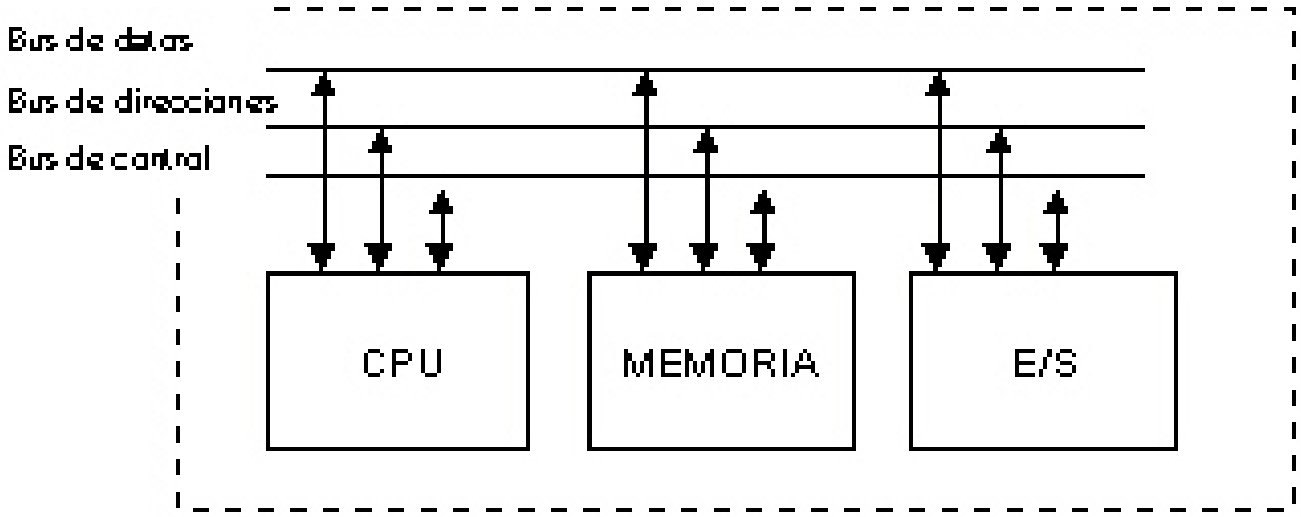
B) La unidad de control interpreta la instrucción y la ejecuta:

1. Busca información en la memoria y la lleva a la CPU
2. Ejecuta la instrucción
3. Poner el resultado de la instrucción en la memoria

C) Si no ha terminado el programa, volver a A

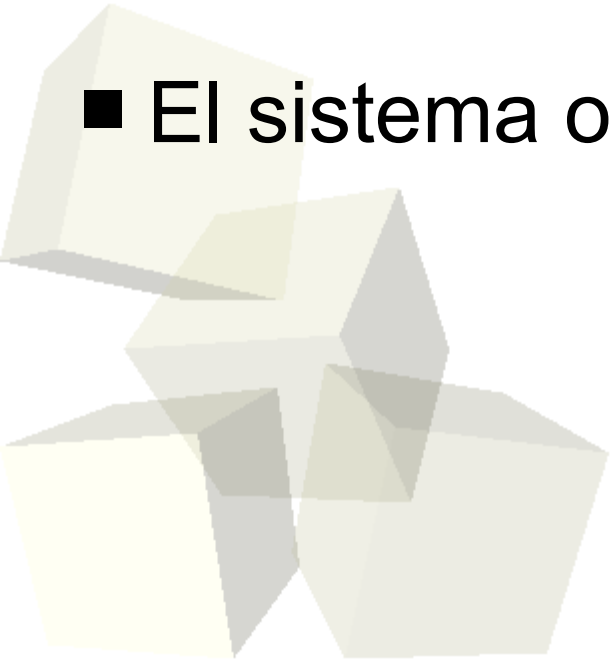
Buses y señales de control

- Las unidades funcionales se comunican mediante buses:
  - Bus de datos
  - Bus de direcciones
- Habitualmente existe un tercer bus de control, que se encarga de transmitir las señales de control y sincronización generadas por la unidad de control



Guión del tema

- Conceptos básicos
- Antecedentes
- Estructura interna del computador
- Lenguajes de programación
- El sistema operativo



Concepto de algoritmo y programa

- Definiremos **algoritmo** como un conjunto finito de pasos y acciones que especifican de forma clara y concisa (sin ambigüedades) la secuencia de operaciones a realizar para procesar adecuadamente unos datos con un determinado objetivo.

- Llamaremos **programa** a la plasmación (implementación) de un algoritmo de forma que pueda ser entendido y ejecutado por un ordenador, mediante un lenguaje comprendido por éste.

Resolución informática de un problema

1. Planteamiento del problema y propuesta de un método de resolución en lenguaje natural.

2. Plasmación del método de resolución en un algoritmo.

3. Traducción del algoritmo a un lenguaje de programación (generación del programa o implementación).

4. Interpretación o compilación del programa a lenguaje binario.

Lenguaje de programación

- Un lenguaje de programación es un conjunto controlado de palabras con una sintaxis y una semántica asociadas que permiten describir algoritmos de forma que puedan ser ejecutados por un ordenador.

- Todo lenguaje de programación deberá tener:
  - Un vocabulario limitado (palabras reservadas).
  - Una sintaxis rígida y sin excepciones y con pocas variaciones.
  - Una semántica estricta y sin ambigüedades.

Tipos de lenguajes (1/5)

- Según su nivel de abstracción:
  - Lenguajes de bajo nivel: Son lenguajes máquina o cercanos a la máquina.
    - → Código máquina o ensamblador.
  - Lenguajes de alto nivel: Son lenguajes cercanos al usuario o al problema y tienen un alto nivel de abstracción.
    - → C, C++, Pascal, Fortran, etc.

Tipos de lenguajes (2/5)

- Según el tipo de ejecución:
  - Interpretados: Cada instrucción se traduce al lenguaje máquina durante el tiempo de ejecución. El programa que realiza esta tarea se denomina íntérprete. Ej: Basic o Perl.
    - → Más fácil de escribir los programas y encontrar errores.
    - → Ejecución más lenta y hay que tener disponible el traductor.
  - Compilados: El programa fuente completo se traduce a código máquina directamente ejecutable por parte de la máquina. Ej: C, Pascal.
    - → Una vez traducido, la ejecución es más rápida.

Tipos de lenguajes (3/5)

- Según su propósito:
  - De propósito general: BASIC, C, Pascal, Java,...
  - De enseñanza: Logo, Pascal…
  - De cálculo científico: Algol, Fortran, Matlab…
  - De gestión: Cobol, Modula.
  - De gestión de bases de datos: Informix, SQL, dBASE, Oracle.
  - Usados en Inteligencia Artificial: Prolog, Lisp…

Tipos de lenguajes (4/5)

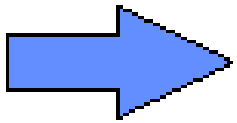
- Según su paradigma de programación:
  - Lenguajes procedurales/procedimentales o imperativos (p. ej. C, Pascal, BASIC):
    - Un programa es una secuencia de acciones que se ejecutan en un orden controlado.
    - PROGRAMA = PROCEDIMIENTOS + ESTRUCT_DATOS.
  - Lenguajes declarativos (p. ej. Prolog):
    - Un programa es un conjunto de hechos y relaciones entre éstos. No existe una secuencia definida de ejecución.
    - PROGRAMA = DEF_ELEMENTOS + RELACIONES.
  - Lenguajes orientados a objetos (p. ej. C++, Java):
    - Un programa está constituido por un conjunto de objetos que intercambian mensajes entre sí.
    - Cada objeto es una entidad que agrupa una información (su estado) y una serie de mecanismos para consultar o manipular dicho estado, sus métodos
    - PROGRAMA = OBJETOS + MÉTODOS + MENSAJES.

Tipos de lenguajes (5/5)

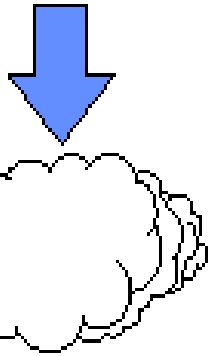
- Según la gestión de memoria:
  - De gestión estática de memoria (Fortran):
    - → Se calcula la memoria cuando se realiza la traducción
  - De gestión dinámica de memoria (Basic, Prolog):
    - → Se reserva la memoria en ejecución a medida que van apareciendo variables.
  - Memoria de pilas (C, Pascal...):
    - → Se guarda la información en pilas, apilando y desapilando información

Proceso de programación... (1/3)

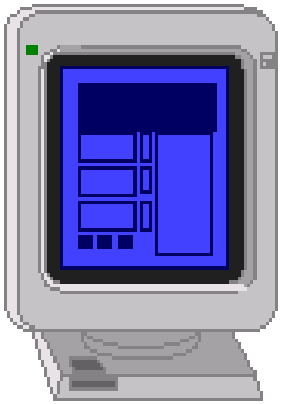
- ... en un lenguaje de alto nivel:

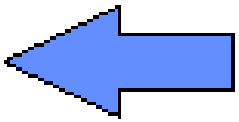


Lenguaje de
Alto Nivel



Traductor





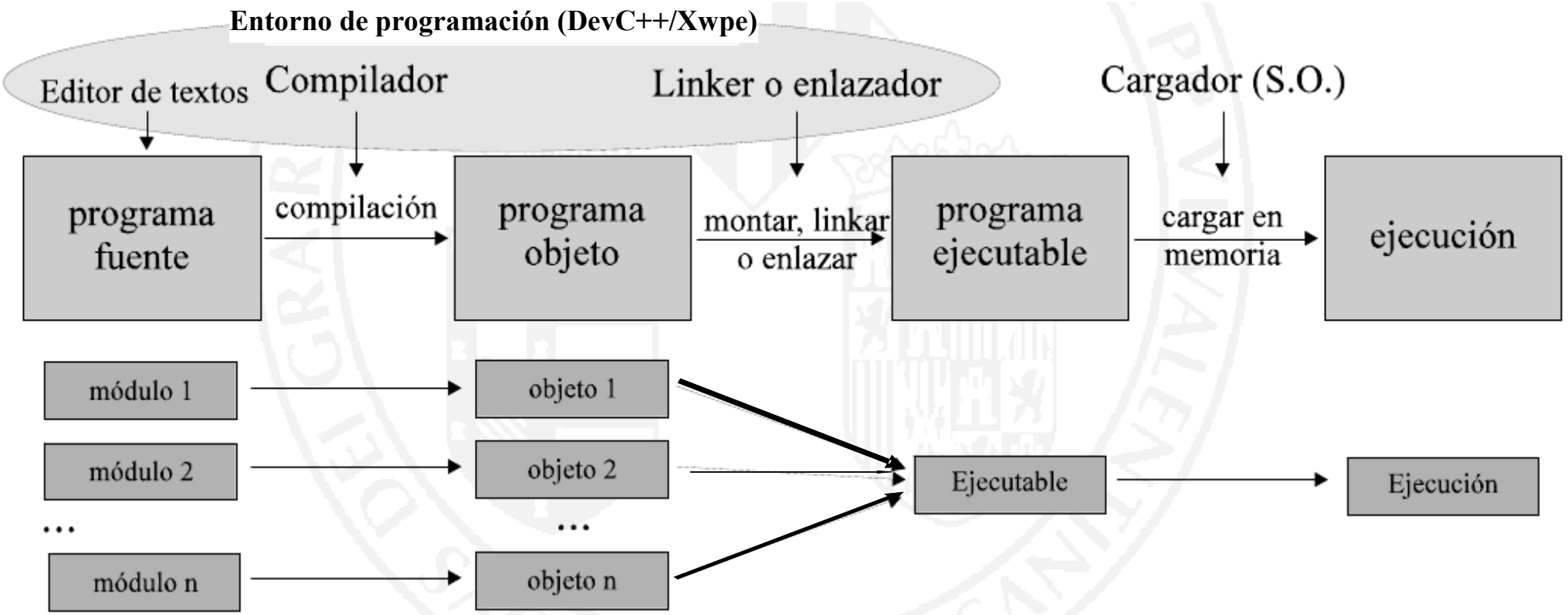
Lenguaje
Máquina

Proceso de programación... (2/3)

- … en un lenguaje de alto nivel compilado:
  - Edición: Escribir el programa fuente en un editor de textos. Este programa puede constar de uno o más módulos.
  - Compilación: Usar un compilador para realizar un análisis léxico y sintáctico del programa fuente. El resultado será un módulo objeto por cada módulo fuente.
  - Enlazado (linkado): Los distintos módulos objeto obtenidos en la compilación se enlazan para formar un programa binario ejecutable.
  - Ejecución: Carga del programa ejecutable en memoria y puesta en funcionamiento.

Proceso de programación... (3/3)

- … en un lenguaje de alto nivel compilado:



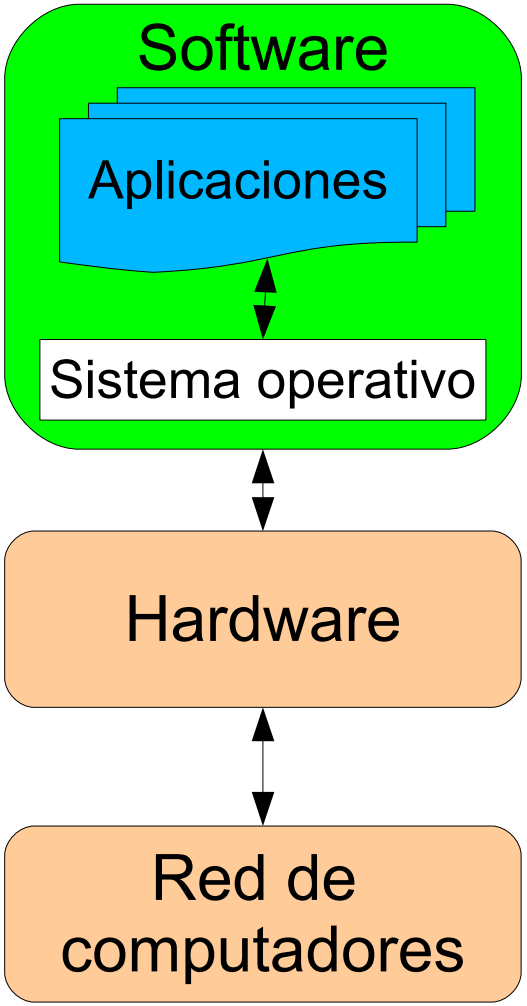
Guión del tema

- Conceptos básicos
- Antecedentes
- Estructura interna del computador
- Lenguajes de programación
- El sistema operativo

Definición de Sistema Operativo

- El Sistema Operativo (SO) es el conjunto de programas que administran los recursos del ordenador y permiten la comunicación con el usuario mediante una determinada interfaz.

- Interfaz de usuario: Mecanismo mediante el que el usuario establece la comunicación con el ordenador:
  - Interfaz textual: introducción de comandos de texto en la “línea de comandos” (p. ej. MS-DOS, UNIX).
  - Interfaz gráfica: entornos de ventanas (p. ej. Windows, Mac i Linux).



Funciones del SO (1/2)

- Las funciones fundamentales del SO son:
  - Comunicar los diferentes elementos del ordenador.
  - Relacionar al usuario con la máquina.
  - Optimizar al máximo los recursos del sistema.

- Funciones concretas:
  - Administración y control de los dispositivos periféricos. Ej: monitores, impresoras, discos...
    - → *Drivers* o controladores.
  - Gestión de múltiples tareas o procesos (multitarea o multiproceso).
  - Administración de memoria: Un mundo de procesos...
    - → Memoria virtual.

Funciones del SO (2/2)

- Funciones concretas:
  - Planificación, inicio y supervisión de los programas.
  - Gestión de almacenamiento: Mantenimiento del sistema de archivos.
  - Control de errores del sistema.
  - Coordinación de las comunicaciones en red.
  - Gestión de múltiples usuarios (multiusuario).
- El SO no descansa nunca!

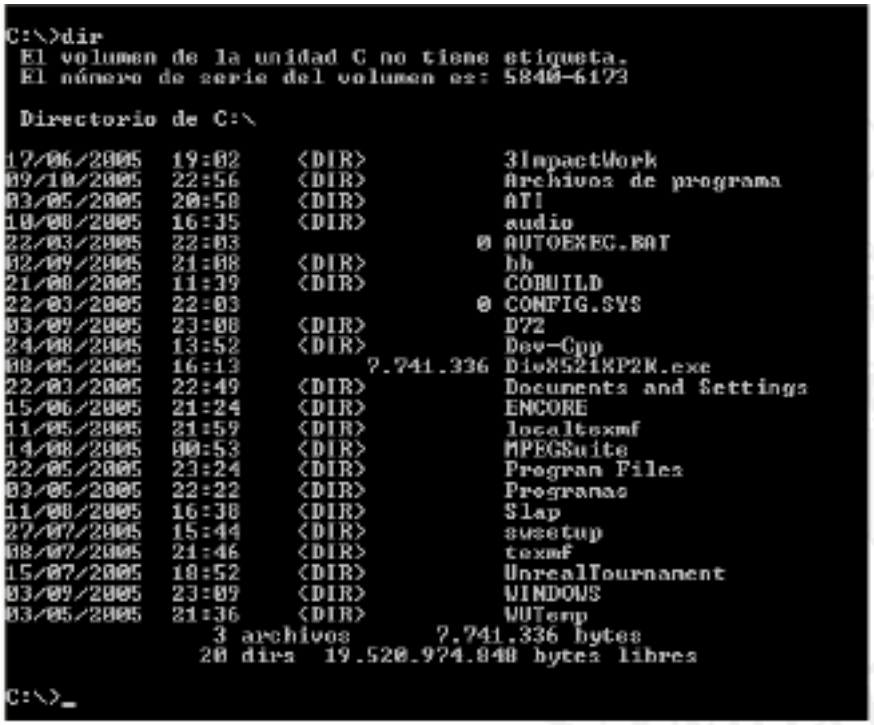
Características deseables

- Eficiencia: Rapidez en las tareas.
- Fiabilidad: Ejecución sin fallos ni errores.
- Interfaz hombre-máquina.
- Facilidad de uso y de mantenimiento.
- Compatibilidad con otros sistemas.
- Tamaño reducido:
  - Últimamente es más importante la facilidad de uso por parte del usuario.

SSOO: MS-DOS (1/2)

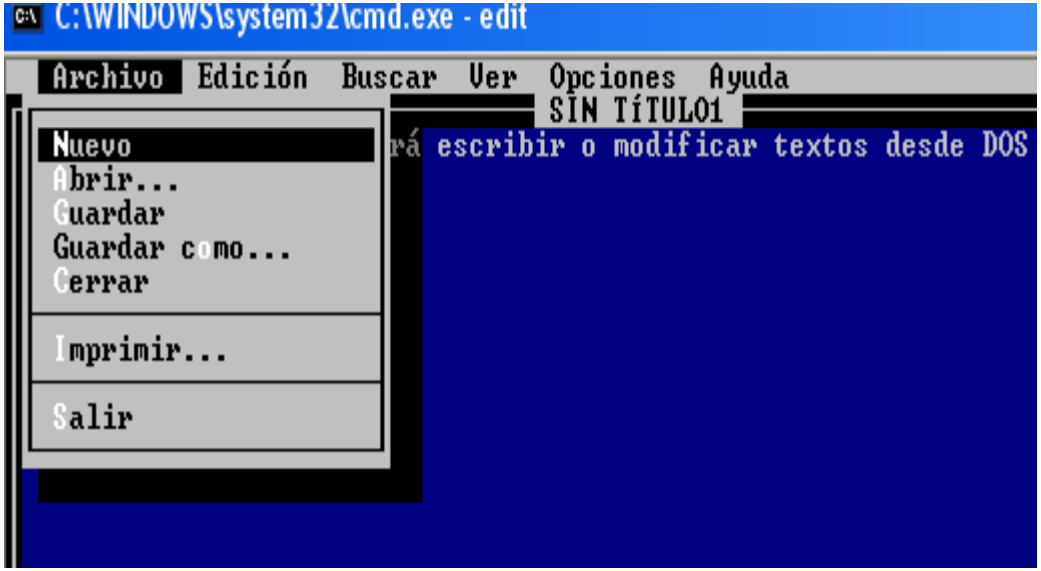
- Microsoft Disk Operating System (1981).
- Origen: QDOS (Quick and Dirty Operating System) de Tim Paterson.
- SO de los IBM PC y compatibles.
- Procesadores: 80806, 80286, 80386, 80486, Pentium...
- Monousuario.
- Monoproceso.
- No implementa medidas de seguridad.

SSOO: MS-DOS (2/2)



- Interfaz de línea de comandos:
  - El *prompt* indica al usuario que el sistema puede aceptar una nueva orden o instrucción.

- Interfaz de menús:
  - Interfaz pseudo-gráfica en modo texto.

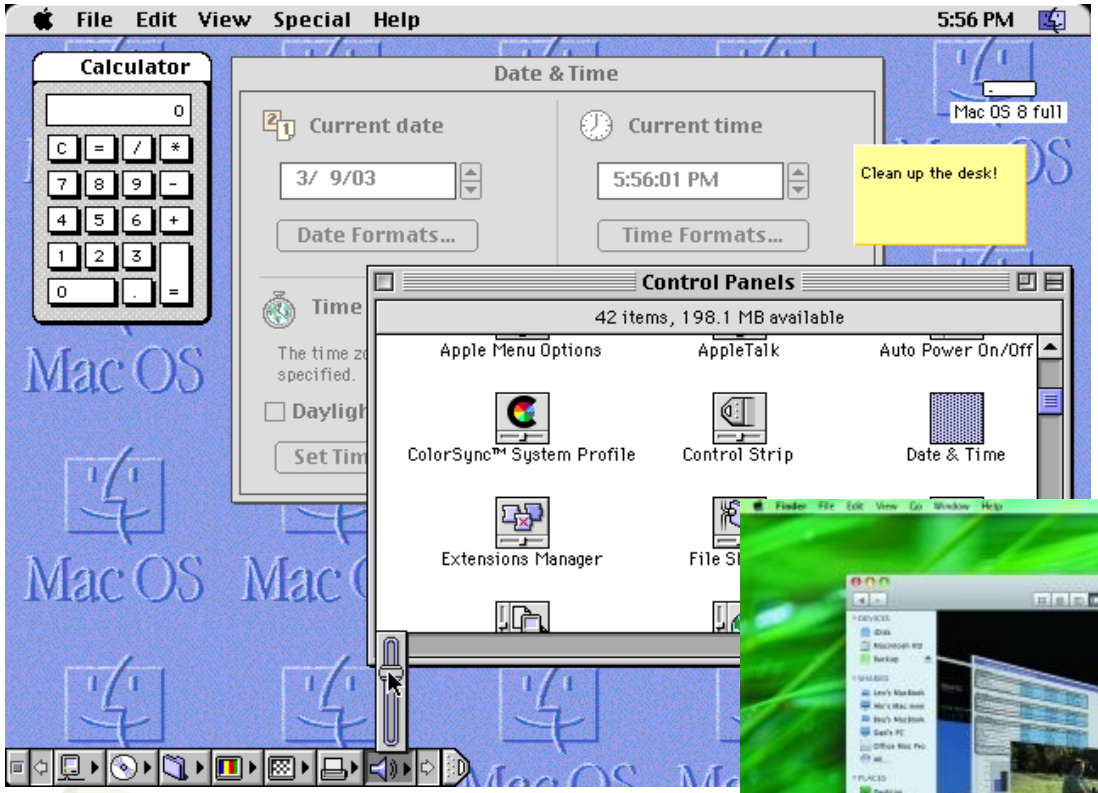


SSOO: MAC OS (1/2)

- Apple Macintosh (1984).
- Origen: SO Alto de Xerox (1973).
- GUI (*Graphical User Interface*).
- Paradigma gráfico: Escritorio, iconos, ventanas, carpetas (directorios), documentos (ficheros)...
- Procesador: IBM/Motorola Power PC (Plataforma Mac).
- Debajo de las ventanas hay un SO de tipo UNIX.
- Últimas versiones: Mac OS 9, Mac OS X (10).

SSOO: MAC OS (2/2)

- Mac OS 8 (1997).



- Mac OS X Leopard.

SSOO: Windows (1/3)

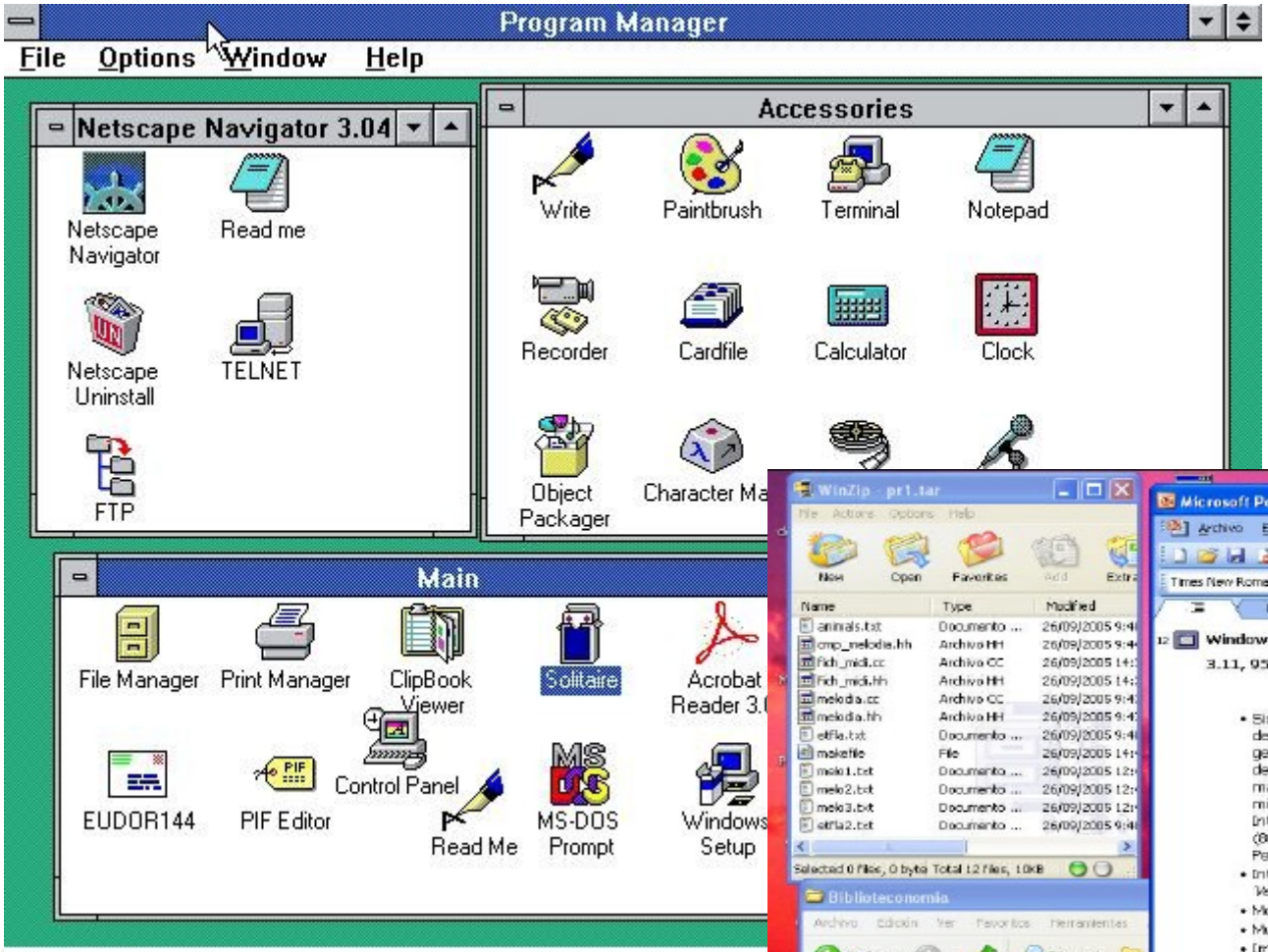
- Desarrollado a partir de 1985.
- Primeras versiones (Windows 3.11, 95 i 98):
  - Shell gráfica para MS-DOS.
  - Monousuario.
  - Multiproceso.
  - Características de seguridad mínimas.
- Se prefiere la facilidad de uso frente a la velocidad o capacidad de control del usuario.
- Se sacrifican ventajas posibles para mantener la compatibilidatd con sistemas anteriores.

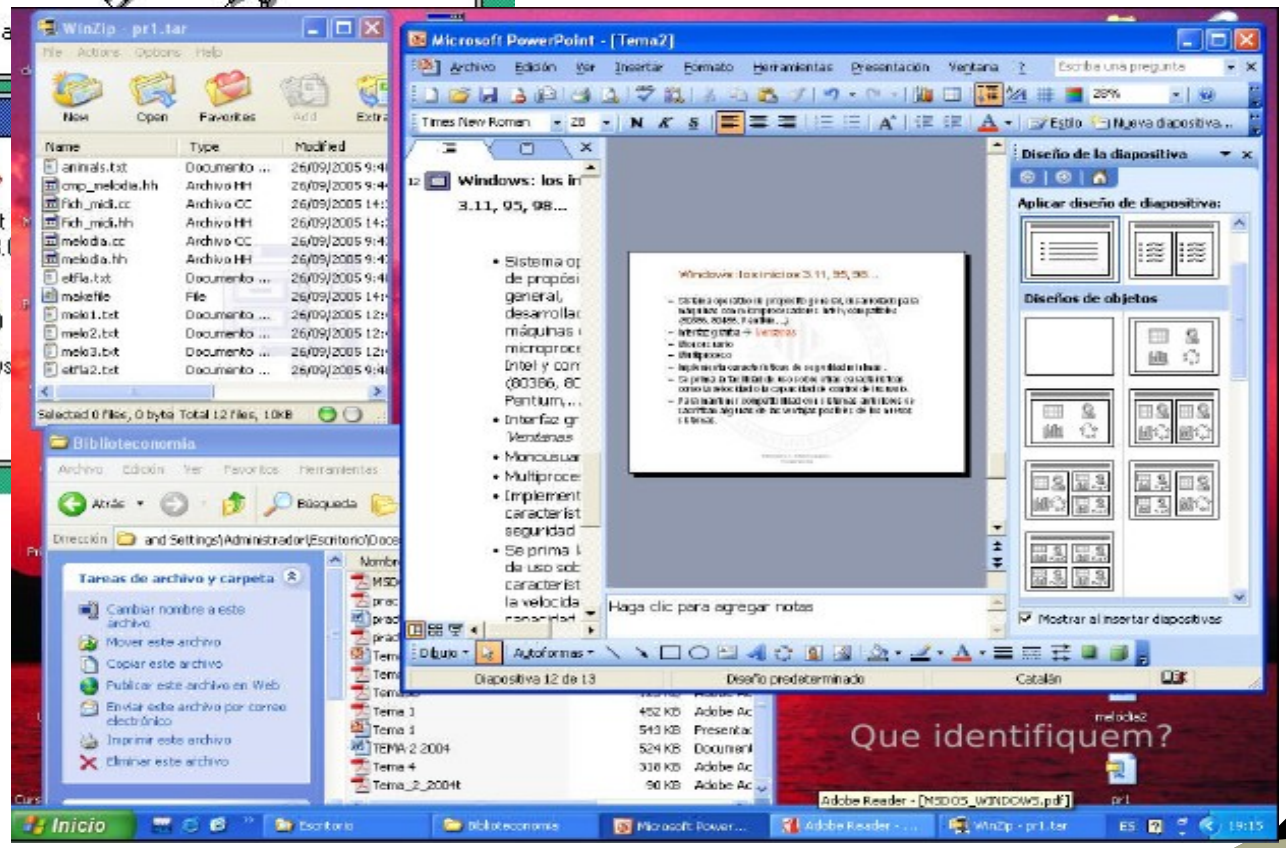
SSOO: Windows (2/3)

- Últimas versiones:
  - Windows NT, 2000, XP, Vista, 7
  - Arquitectura de micronúcleo (*kernel*) de SO.
  - Multiusuario.
  - Multiproceso.
  - Características de seguridad avanzadas.
- La empresa Microsoft no publica el código fuente.
- Por tanto es un SO privado y no se puede modificar, a diferencia de Linux (Software libre).

SSOO: Windows (3/3)

- Windows 3.11

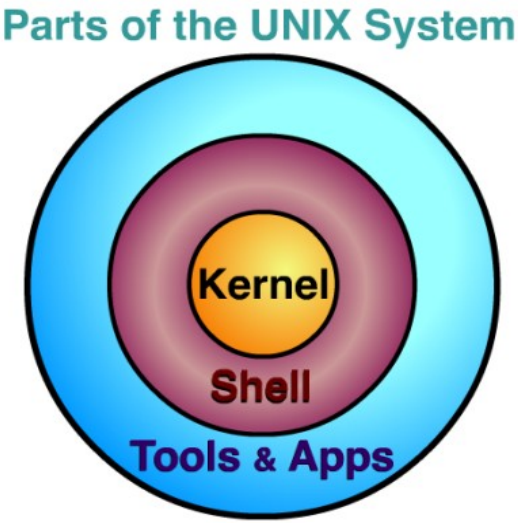




- Windows XP

SSOO: UNIX (1/2)

- Creado ~1970 en los laboratorios Bell AT&T.
- SO para *mainframes* y *supercomputadores*.
- Multiusuario (SO de red).
- Multiproceso (muchas tareas a la vez).
- Características de seguridad avanzadas.
- SO de línea de comandos (núcleo + GUI).
- Multiplataforma: Funciona sobre cualquier procesador.
- Utilizado por sistemas grandes con muchos usuarios y programas (Universidades, centros de investigación...)



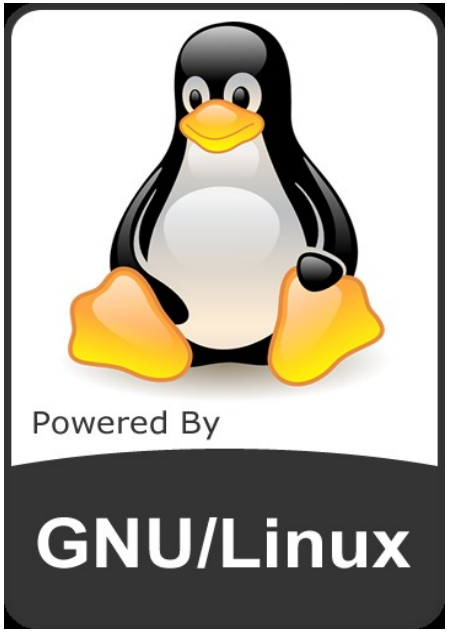
SSOO: UNIX (2/2)

- Versiones comerciales: Solaris (Sun), HP-UX (Hewlett Packard), AIX (IBM)... y MAC OS!!

- Solaris

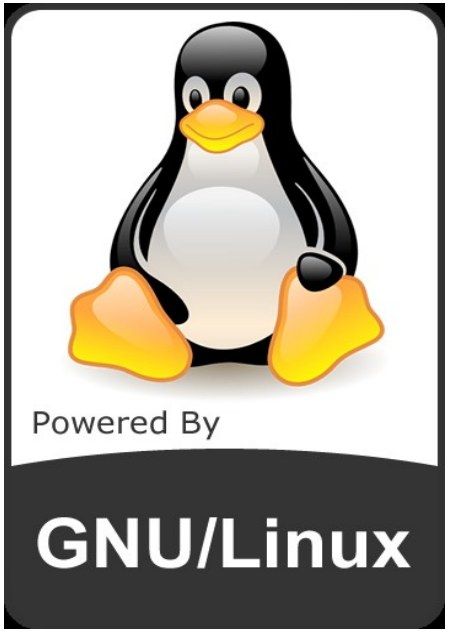
- AIX

SSOO: Linux (1/3)



- Creador Linus Torvalds (a partir de 1991).
- SO de propósito general basado en UNIX (Minix) para plataformas de bajo coste (PC).
- Denominación GNU/Linux: GNU's not Unix / Linux.
- GNU: Proyecto de SO Unix de software libre.
- El código GNU/Linux se puede leer, modificar, intercambiar y volver a distribuir.
- GPL (General Public License).
- Software libre (Open Source) vs Gratis.
- Buen ejemplo de informática distribuida.

SSOO: Linux (2/3)

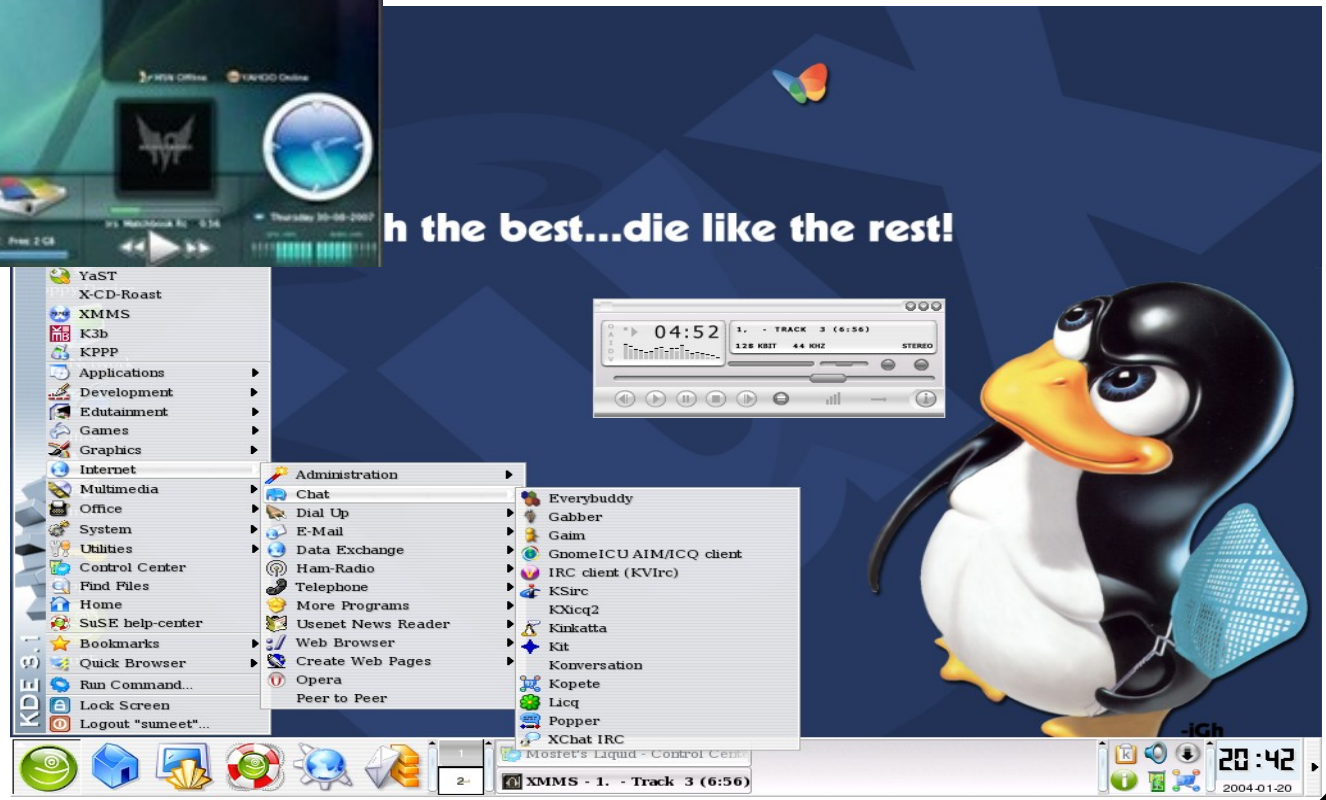


- Multiusuario.
- Multiproceso.
- Características de seguridad avanzadas.
- Multiplataforma.
- Arquitectura de núcleo + shell gráfica.
  - Ej: KDE y Gnome.
- GUI similar a Windows: escritorio(s), explorador, ventanas, iconos, botones.
- Incorpora muchas aplicaciones ofimáticas multimedia y de comunicaciones.

SSOO: Linux (3/3)

Distribuciones: Suse, Debian, Ubuntu, Lliurex, Red Hat...

- Ubuntu



- Suse

Otros SSOO

- Palm OS:
  - Palm, Handspring, Sony...
  - Móviles y PDA's.
  - Facilidades de comunicación.

- Microsoft Windows CE.NET:
  - Windows reducido.
  - Sistemas incrustados.
  - Teléfonos móviles.
  - Computadores de bolsillo.

Bibliografía y ejercicios

- Temas 0, 1 y 4 del libro:
  - Introducción a la Informática. George Beekman. Pearson- Prentice Hall.
- Tema 1 de los apuntes de la antigua asignatura de "Técnicas informáticas".
- Free Software Foundation:http://www.fsf.org

- Ejercicios:
  - Test Verdadero/Falso del Tema 1.
  - Test multiopción del Tema 1
  - Test Verdadero/Falso del Tema 4.
  - Test multiopción del Tema 4.
- Utilizad la hoja de respuestas disponible en el Aula Virtual.