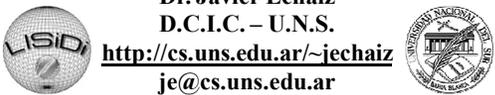


# Introducción

# 1

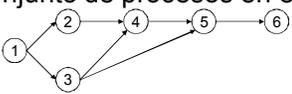
**Sistemas Operativos y Distribuidos**  
 Dr. Javier Echaiz  
 D.C.I.C. – U.N.S.  
<http://cs.uns.edu.ar/~jechaiz>  
[je@cs.uns.edu.ar](mailto:je@cs.uns.edu.ar)



**Los Sistemas Operativos son programas para la administración eficiente de los recursos de la computadora.**

**Problemas que resuelve un S.O. (1)**

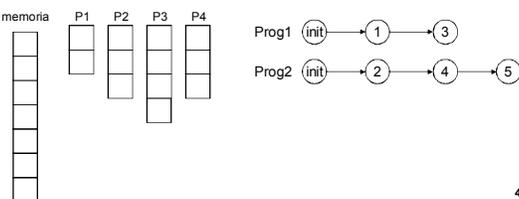
- Una aplicación en ejecución es un conjunto de procesos en ejecución.



- Cómo sabe el proceso 2 que el proceso 1 ya terminó.
- Dado que 2 y 3 se pueden ejecutar en paralelo, ¿quién se ejecuta primero?
- Si 2 y 3 ya terminaron, ¿cómo se entera 4 de este suceso?

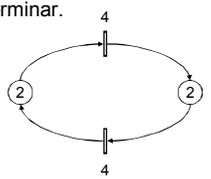
**Problemas que resuelve un S.O. (2)**

- Los procesos requieren recursos para ser ejecutados, cada uno de los siguiente procesos requiere la cantidad indicada de recursos. Ambos programas se ejecutan en paralelo, ¿en qué orden se deben asignar los recursos a los procesos? Considere que mientras un programa no termina, los procesos asociados no pueden soltar los recursos. Considere que una propiedad deseable de un SO es la multiprogramación.



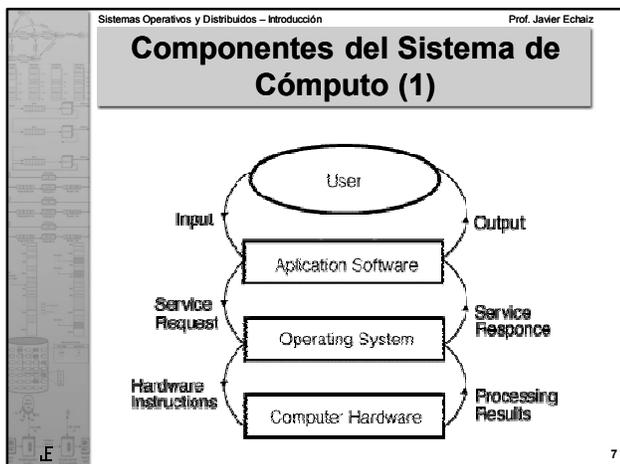
**Problemas que resuelve un S.O. (3)**

- El siguiente problema se denomina "deadlock" y se presenta cuando el CPU no puede asignar un recurso compartido a un conjunto de procesos pendientes de terminar. Los recursos que podría liberar uno de los procesos cuando termine serían suficientes como para continuar los otros procesos y por lo tanto terminar.

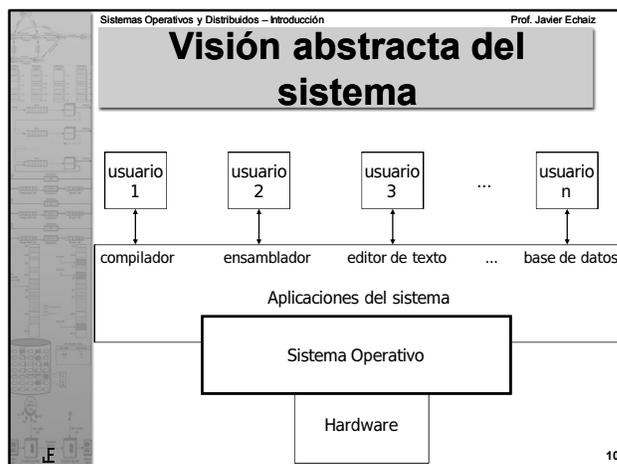
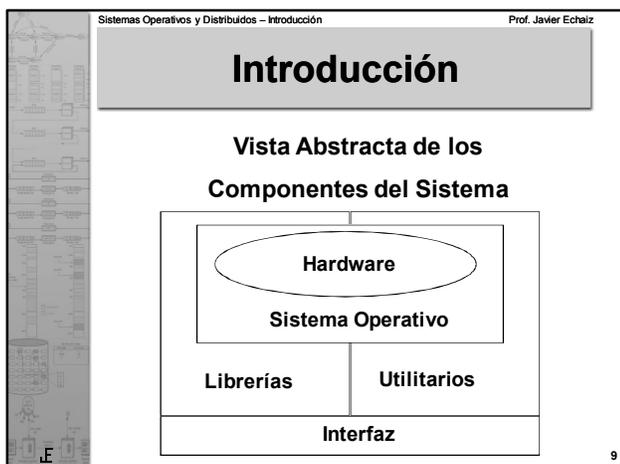


**¿Qué es un sistema operativo?**

- Un programa que actúa como un intermediario entre un usuario de una computadora y el hardware de la misma.
- Objetivos del Sistema Operativo:
  - Ejecutar los programas de usuario y permitir la solución de problemas del usuario más fácilmente.
  - Conveniencia de uso del sistema de la computadora.
- Uso del hardware de la computadora de manera eficiente.



- Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz
- ### Componentes del Sistema de Cómputo (2)
- 1. Hardware** – provee los recursos básicos de computación (CPU, memoria, dispositivos de E/S).
  - 2. Sistema Operativo** – controla y coordina el uso del hardware entre varios programas de aplicación para varios usuarios.
  - 3. Programas de Aplicación** – define el modo en el cual los recursos del sistema son usados para resolver los problemas de computación de los usuarios (compiladores, motores de bases de datos, juegos, programas administrativos, etc.).
  - 4. Usuarios** (persona, máquina, otras computadoras).
- 8



- Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz
- ### Definiciones de Sistema Operativo
- **Administrador de recursos** – gestiona y asigna los recursos de la computadora.
  - **Programa de Control** – controla la ejecución de los programas del usuario y las operaciones de los dispositivos de E/S.
  - **Kernel o núcleo** – es el programa que reside en memoria y corre en todo momento.
  - **Máquina virtual** – extiende y enmascara la funcionalidad del hardware.
- 11

- Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz
- ### Historia de los Sistemas Operativos (1)
- Se asocia al avance tecnológico.
- Primera generación (1945-1955):**
- Tubos de vacío y tableros programables.
- Sistemas operativos y lenguajes de programación eran desconocidos. En general resolvía problemas de cálculo directo (tablas de senos, cosenos y logaritmos) y se programaban por medio de tableros.
- En los primeros años de los 50 la programación mejora con la introducción de la tarjeta perforada.
- 12

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Historia de los Sistemas Operativos (2)

**Segunda Generación (1955-1965):**  
Transistores y Sistemas Batch.  
Con la introducción del transistor las computadoras fueron más confiables. Por primera vez hay una clara separación entre diseñadores, constructores, programadores y personal de mantenimiento.  
Estas computadoras, **mainframes**, se ubican en lugares especiales con aire acondicionado con staff de operadores profesionales. Los costos eran multimillonarios.  
Sistemas Batch con tarjetas.  
Lenguajes: Assembler y FORTRAN.  
Sistemas Operativos: FMS (FORTRAN Monitor Sys.).<sup>13</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Historia de los Sistemas Operativos (3)

**Tercera Generación (1965-1980):**  
Circuitos Integrados y Multiprogramación.  
Aparece un sistema operativo complejo OS/360.  
Se desarrollan técnicas como:  

- Multiprogramación.
- Spooling (de *Simultaneous Peripheral Operations On Line*).
- Tiempo Compartido.

 Surgen sistemas operativos como CTSS (*Compatible Time Sharing System*), MULTICS, UNIX (BSD y System V).<sup>14</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Historia de los Sistemas Operativos (4)

**Cuarta Generación (1980-Presente):**  
Computadoras Personales (PC).  
Aparecen las computadoras personales (**microcomputadoras**) por el desarrollo de circuitos LSI (*Large Scale Integration*).  
Aparece el primer sistema operativo (monitor?) sobre estas microcomputadoras: **CP/M** (*Control Program for Microcomputer*). Luego para la PC IBM desarrolla MS-DOS.  
Aparecen las pantallas gráficas - **GUI** (*Graphical User Interface*).  
M\$ Windows (Windows XP, Vista, 2008, 7, 8).<sup>15</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Historia de los Sistemas Operativos (5)

**Cuarta Generación (1980-Presente) (Cont.):**  
Computadoras Personales (PC).  
UNIX soporta **X Window System** (*display, teclado, pointing devices*), sobre el cual corren los *desktop environments* (KDE, gnome, xfce, etc).  
\*BSD, GNU/Linux.  
Mac OS.  
A mediados de los '80 aparecen sistemas operativos de red y sistemas operativos distribuidos.<sup>16</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Batch Simples (1)

- Requiere un operador.
- Usuario ≠ operador.
- Agrega un lector de tarjetas.
- Reduce el tiempo inicial loteando jobs similares.

<sup>17</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Batch Simples (2)

- Secuenciamiento automático de *jobs* – transfiere automáticamente el control de un job a otro. Primer sistema operativo rudimentario.
- Monitor residente
  - control inicial en el monitor.
  - transfiere el control a un job.
  - cuando el job se completa el control se transfiere al monitor.

<sup>18</sup>

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Distribución de memoria

Distribución de la Memoria para un Sistema Batch Simple

19

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Batch

◆ Sistemas Batch Simples

◆ Sistemas Batch Simples con *spooling*

20

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Batch Multiprogramados

Varios jobs se mantienen en memoria principal al mismo tiempo y el CPU se alterna entre ellos.

21

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Multiprogramación

### Características Necesarias para la Multiprogramación

- **Mecanismos de E/S.**
- **Manejo de Memoria** – el sistema debe alocar la memoria a varios jobs.
- **Planificación de CPU** – el sistema debe seleccionar un job entre los que están listos para ejecutar.
- **Asignación de Dispositivos.**

22

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Tiempo Compartido (1)

### Sistemas de Tiempo Compartido Computación Interactiva (1)

- El CPU se comparte entre varios jobs que se mantienen en memoria (RAM) y en disco (el CPU se asigna a un job sólo si el job está en memoria).
- Un job se intercambia entre la memoria y el disco.

23

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Tiempo Compartido (2)

### Sistemas de Tiempo Compartido Computación Interactiva (2)

- Se provee una comunicación entre el usuario y el sistema; cuando el SO finaliza la ejecución de un comando, busca la próxima *sentencia de control*, no de la lectora de tarjetas sino de teclado del usuario.
- El sistema está *“en línea”* disponible para que los usuarios accedan a datos y código.

24

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Tiempo Compartido (3)

### Multiprogramación, Tiempo Compartido y Multiproceso

- La **MULTIPROGRAMACIÓN**, consiste en dividir la memoria en partes, ubicando un proceso distinto en cada una de ellas.
- El **TIEMPO COMPARTIDO** es una variante de la multiprogramación. Los procesos, en lugar de pertenecer a un único usuario, pueden pertenecer a varios usuarios.
- El **MULTIPROCESO** (simulado o real) es la capacidad de un sistema de ejecutar más de un proceso concurrentemente.

25

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Evolución de los Conceptos de los SO

The diagram shows the evolution of OS concepts from 1950 to 1990 across four computer categories: Mainframes, Minicomputadoras, Microcomputadoras, and Redes de computadoras. A diagonal line labeled 'UNIX' indicates the convergence of various concepts into a single system. Concepts include: no soft, compiladores, batch, mon resid, T comp, multisuarios, sis dist, multiprocesador, toler a fallas, interactivo, and comp.

26

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

A detailed timeline diagram of operating systems from 1950 to 2000. It shows the lineage of various OSes, including: Univac, IBM OS/360, OS/370, OS/VS1, OS/VS2, OS/VS3, OS/VS4, OS/VS5, OS/VS6, OS/VS7, OS/VS8, OS/VS9, OS/VS10, OS/VS11, OS/VS12, OS/VS13, OS/VS14, OS/VS15, OS/VS16, OS/VS17, OS/VS18, OS/VS19, OS/VS20, OS/VS21, OS/VS22, OS/VS23, OS/VS24, OS/VS25, OS/VS26, OS/VS27, OS/VS28, OS/VS29, OS/VS30, OS/VS31, OS/VS32, OS/VS33, OS/VS34, OS/VS35, OS/VS36, OS/VS37, OS/VS38, OS/VS39, OS/VS40, OS/VS41, OS/VS42, OS/VS43, OS/VS44, OS/VS45, OS/VS46, OS/VS47, OS/VS48, OS/VS49, OS/VS50, OS/VS51, OS/VS52, OS/VS53, OS/VS54, OS/VS55, OS/VS56, OS/VS57, OS/VS58, OS/VS59, OS/VS60, OS/VS61, OS/VS62, OS/VS63, OS/VS64, OS/VS65, OS/VS66, OS/VS67, OS/VS68, OS/VS69, OS/VS70, OS/VS71, OS/VS72, OS/VS73, OS/VS74, OS/VS75, OS/VS76, OS/VS77, OS/VS78, OS/VS79, OS/VS80, OS/VS81, OS/VS82, OS/VS83, OS/VS84, OS/VS85, OS/VS86, OS/VS87, OS/VS88, OS/VS89, OS/VS90, OS/VS91, OS/VS92, OS/VS93, OS/VS94, OS/VS95, OS/VS96, OS/VS97, OS/VS98, OS/VS99, OS/VS100.

27

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas de Computadoras Personales

- **Computadoras Personales** – sistema de cómputo dedicado a un único usuario.
- **Dispositivos de E/S** – teclados, mouses, monitores, impresoras, etc.
- Conveniencia para el usuario y respuesta.
- Pueden adoptarse tecnologías desarrolladas para SO grandes.
- No necesitan características especiales de protección dado que son utilizadas por usuarios únicos. Esto no sigue valiendo...

28

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas de Tiempo Real

- Son usados frecuentemente como dispositivos de control en una aplicación dedicada como control de experimentos científicos, sistemas de imágenes médicas, sistemas de control industrial, etc.
- Restricciones de tiempo bien definidas.
- **Sistemas de tiempo real duros.**
  - Almacenaje secundario limitado o ausente, datos almacenados en memoria de corto término/ROM.
  - Conflictos con sistemas de tiempo compartido, no soportado por SO de propósito general.
- **Sistemas de tiempo real blandos.**
  - Limitada utilidad en control industrial o robótica
  - Útil en aplicaciones (multimedia, realidad virtual) que requieren características avanzadas de SO.

29

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Paralelos (1)

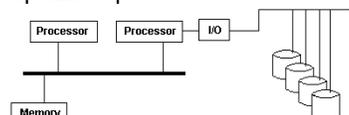
- Sistemas Multiprocesador (varios CPUs intercomunicados).
- **Sistemas fuertemente acoplados** – los procesadores comparten memoria y reloj; se comunican por medio de la memoria compartida.
- Ventajas de un sistema paralelo:
  - Incrementa el *procesamiento total*.
  - Es mas económico.
  - Incrementa la confiabilidad.
    - degradación suave.
    - software de sistemas a prueba de fallos.

30

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Paralelos (2)

- **Multiprocesamiento Asimétrico**
  - Cada procesador es asignado a una tarea específica; el procesador maestro planifica y asigna trabajo a procesadores esclavos.
  - Era típico de sistemas grandes.
    - eg. IBM 360.
  - Reemplazado por SMP.



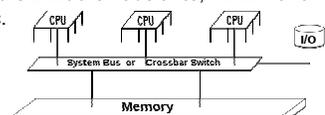
The diagram shows two 'Processor' boxes connected to a central horizontal line. Below this line is a 'Memory' box. To the right, an 'I/O' box is connected to a vertical line that branches into three separate paths, each leading to a disk icon representing storage.

31

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Paralelos (3)

- **Multiprocesamiento Simétrico (SMP)**
  - Cada procesador ejecuta una copia idéntica del SO, comparten RAM.
  - Muchos procesos pueden ejecutarse a la vez, logrando un mayor rendimiento.
  - Las PCs de hoy son SMP!
    - Intel Core 2 Duo en adelante, AMD Athlon64 X2, etc.



The diagram shows three 'CPU' boxes connected to a horizontal line labeled 'System Bus or Crossbar Switch'. Below this line is a 'Memory' box. To the right, an 'I/O' box is connected to the bus.

32

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz

## Sistemas Distribuidos

- Distribuye la computación entre varios procesadores físicos.
- **Sistema débilmente o flojamente acoplado**  
Cada procesador tiene su propia memoria local; los procesadores se comunican unos con otro por medio de variadas líneas de comunicación, como canales de alta velocidad o incluso líneas telefónicas.
- Ventajas de los sistemas distribuidos:
  - Comparten recursos.
  - Acelera la computación por carga compartida.
  - Confiabilidad.
  - Comunicaciones.

Profundizaremos!

33

Sistemas Operativos y Distribuidos – Introducción Prof. Javier Echaiz



The illustration shows a computer monitor with a green screen displaying the text 'Estructura de los Sistemas de Computo'. To the left of the monitor is a blue cup containing various office tools like pens and pencils. To the right, the text 'Coming Next' is written in a stylized font.

34