



# Análisis y Diseño de Sistemas Operativos Introducción

Msc. Ing. Félix Fernando Vargas V – [felix.f83@gmail.com](mailto:felix.f83@gmail.com)

Programa Ingeniería de Sistemas

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Universidad de Pamplona

Extensión Villa del Rosario

Colombia



# Agenda

- ✓ Elementos básicos
- ✓ Registros del procesador
- ✓ Ejecución de instrucciones
- ✓ Interrupciones
- ✓ Jerarquía de Memoria
- ✓ Memoria caché
- ✓ Técnicas de comunicación E/S
- ✓ Generalidades de los Sistemas de Computación

# Sistemas Informáticos

Existen sistemas informáticos para los cuales se diseñan sistemas operativos.

- Estaciones de trabajo mono-usuario
- Computadoras Personales
- Sistemas Compartidos de Tamaño Medio
- Grandes Computadores Centrales
- Supercomputadores
- Maquinas especializadas como las de tiempo real

# Sistemas Informáticos

- La variedad no está solo en la capacidad y variedad de las maquinas, sino además en los requisitos de soporte de los sistemas y las aplicaciones.
- Y en los continuos y acelerados cambios de los sistemas informáticos.

# Sistemas Informáticos

## Proceso

- Es un elemento central en el estudio de sistemas operativos.
- Algunos Desarrollos Recientes en SO:
  - ▶ *Hilos*: El concepto de proceso es más complicado. Engloba dos conceptos separados e independientes en potencia: Uno relativo a la propiedad de los recursos y otro relativo a la ejecución. Un hilo es una estructura.
  - ▶ *Sistemas de Tiempo Real*: Es una disciplina emergente en informática e ingeniería. El sistema Operativo, y en particular el planificador es el elemento más importante de un sistema de tiempo real.

# Sistemas Informáticos

## Proceso

- Es un elemento central en el estudio de sistemas operativos.
- Algunos Desarrollos Recientes en SO:
  - ▶ *Planificación de Multiprocesadores*: Aplica al empleo de Hilos, y computación paralela.
  - ▶ *Sistemas Distribuidos*: Proceso de datos distribuidos. Los procesadores, los datos y otros elementos pueden estar dispersos organizacionalmente.
  - ▶ *Migración de procesos*: Es la capacidad de trasladar un proceso activo de una maquina a otra máquina. Es de interés para los sistemas operativos distribuidos. El interés de este concepto surgió a partir de la búsqueda de cómo balancear o equilibrar la carga en varios sistemas conectados en red.

# Sistemas Informáticos

## Proceso

- Algunos Desarrollos Recientes en SO:
  - ▶ *Seguridad*: Los criterios en seguridad han evolucionado a medida que han evolucionado las amenazas. Virus, Ataques a los sistemas operativos distribuidos. Un enfoque que busca hacer frente a estos temas es conocido como *sistema de confianza*.

# Sistemas Informáticos

## Introducción a los Sistemas Informáticos

- Un S.O, explota los recursos de hardware de uno o más procesadores para ofrecer un conjunto de servicios a los usuarios del sistema.
- Además, gestiona la memoria secundaria y los dispositivos de entrada y salida (E/S) en nombre de los usuarios. Entonces, resulta necesario comprender el hardware.



# Sistemas Informáticos

## Comprendiendo el Hardware

En un alto nivel, un sistema informático consta de procesador, memoria y dispositivos de entrada y salida E/S.

- *Procesador*: Controla la operación del computador. Lleva a cabo las funciones de procesamiento. Cuando existe un único procesador, suele conocerse como CPU (Unidad Central de Procesamiento).
- *Memoria Principal*: Almacena los datos y los programas –cuando estos se instancian-. Es volátil, depende de la energía. Se le conoce como memoria real o memoria primaria.
- *Interconexión de Sistemas*: Mecanismos y estructuras que permiten la comunicación entre procesadores, memoria principal y módulos de E/S.

# Sistemas Informáticos

## Comprendiendo el Hardware

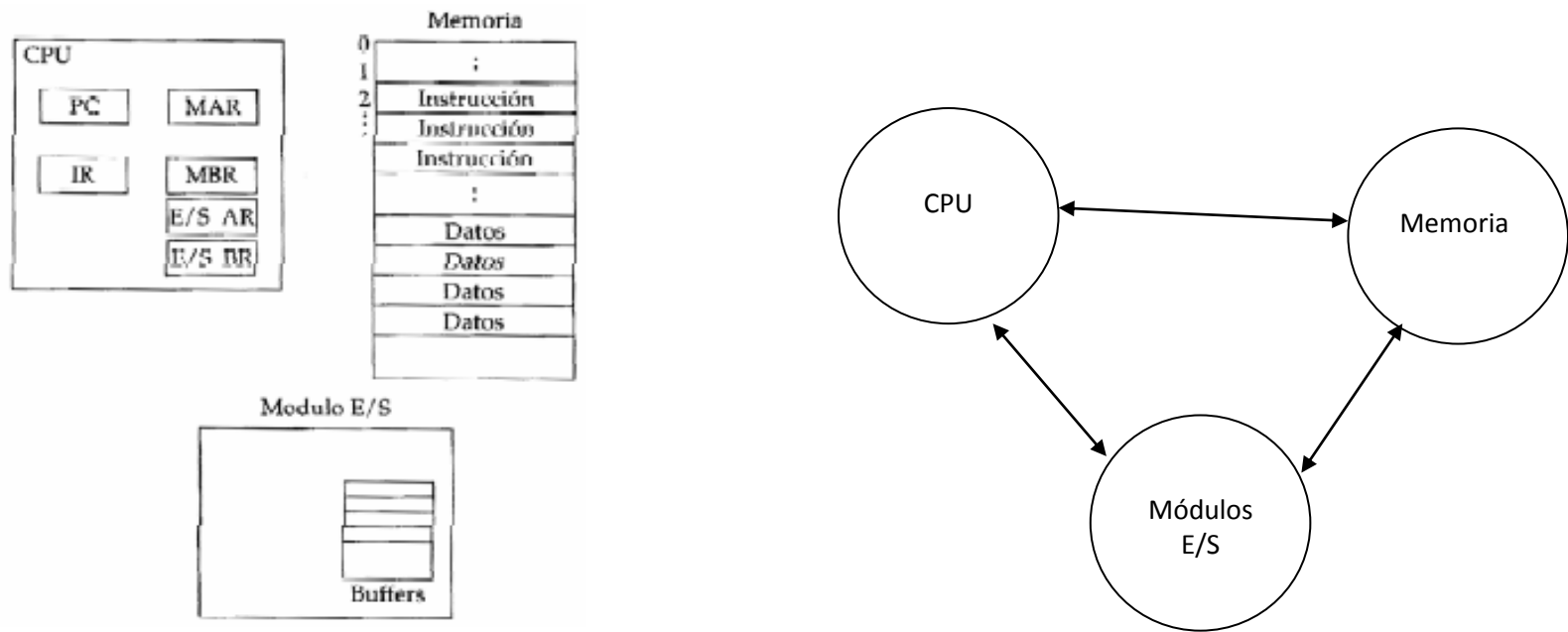


Figura 1. Componentes a alto nivel de un S.O

# Sistemas Informáticos

## Comprendiendo el Hardware

La CPU es quien lleva el control. La CPU Intercambia los datos con la memoria, para ellos hace uso de dos registros internos:

- MAR (Memory Address Register, Registro de Direcciones de Memoria), especifica la dirección en memoria de la próxima lectura o escritura.
- MBR (Memory Buffer Register, Registro de Direcciones Intermedio), Registro intermedio que contiene los datos que van hacer escritos en memoria o que ya fueron leídos de memoria.
- De manera similar un registro de direcciones E/S IOAR (InputOutput Adres Register), especifica un dispositivo particular de E/S. Un registro intermedio de E/S IOBR (InputOtput Buffer Register) se utiliza para intercambiar datos entre el modulo de E/S y el procesador.
- Un modulo de memoria consta de un conjunto de ubicaciones definidas por direcciones enumeradas secuencialmente. Cada ubicación contiene un número binario que puede ser interpretado como una instrucción o como un dato.
- Un modulo de E/S, transfiere datos desde dispositivos externos a la memoria y el procesador y viceversa. Contiene un buffers internos para almacenar temporalmente los datos hasta que puedan ser enviados.

# Sistemas Informáticos

## Comprendiendo el Hardware

### Registros del Procesador

El procesador posee un conjunto de registros, que ofrecen un nivel de memoria que es más rápido y pequeño que la memoria principal.

Sirven para dos funciones:

*Registros visibles de usuario:* Un programador de lenguaje maquina o ensamblador puede minimizar las referencias a memoria principal mediante un uso óptimo de estos registros. Con lenguajes de alto nivel, un compilador que optimice código intentará seleccionar de forma inteligente que variables asignar a registros y cuales a ubicaciones de la memoria principal. C, permite que el programador indique al compilador que variables se deben almacenar en registros. –de mucho cuidado- \*Variable.

# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador – Registros de Usuario-

Puede ser referenciado por medio del lenguaje maquina que ejecuta el procesador, por lo general accesible para todos los programas –de aplicación, y del sistema-. Ejemplo, registros de datos, registros de dirección, registros de código de condición.

*Registros de Datos*, Asignados por el programador a diversas funciones. Pueden ser de propósito general, y ser empleados por cualquier instrucción de máquina que lleve a cabo operaciones sobre datos. Se pueden considerar restricciones para su acceso y uso.

# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador – Registros de Usuario-

*Registros de Dirección*, contienen direcciones en la memoria principal de datos e instrucciones o una parte de la dirección que se utiliza en el cálculo de la dirección completa. Pueden ser de propósito general o dedicado a un modo específico de direccionamiento. Ejemplos:

- *Registro Índice* direccionamiento indexado. Modo común de direccionamiento. Implica sumar un índice con una base para obtener la dirección efectiva.
- *Puntero de Segmento* direccionamiento segmentado. Memoria dividida en segmentos que son bloques de palabra de tamaño variable. La referencia a memoria consta de, una referencia a un segmento particular y un desplazamiento dentro del segmento.

# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador – Registros de Usuario-

- ▶ *Puntero de Pila* si existe, estará en memoria principal, existiendo un registro dedicado a señalar la cima de la pila. Permite el uso de instrucciones que no contienen campo de dirección, como *push* -poner- y *pop*-sacar-
- ▶ *Códigos de Condición (indicadores o flags)*, son bits activados por el hardware del procesador como resultados de determinadas operaciones. Se agrupan en uno o más registros. Forman por lo general parte de un registro de control.

# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador

*Registros de Control y Estado:* Utilizados por el procesador para el control de las instrucciones, o por rutinas privilegiadas del sistema operativo para controlar la ejecución de los programas.

Varios registros se emplean para el control de las operaciones del procesador. Algunos de ellos pueden estar accesibles a las instrucciones de maquina ejecutadas en un modo de control o modo del sistema. Ejemplo: MAR, MBR, IOAR, IOBR, PC, IR.

PC – Program Counter – contiene la dirección de la instrucción a ser leída.

IR –Instruction Register- contiene la última instrucción leída.



# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador

Todos los procesadores contienen un registro o conjunto de registros conocidos como la *palabra de estado del programa* –PSW, *Program Status Word*-. PSW Contiene información –compuesta por códigos de condición junto otra información de estado- de estado. Ejemplo:

- *Signo* contiene un bit de signo de la última operación aritmética realizada.
- *Cero* se activa cuando el resultado de la operación aritmética es cero.
- *Acarreo* se activa del resultado de una suma o resta, el cual produce un acarreo del bit más significativo. Operaciones aritméticas de más de una palabra.

# Sistemas Informáticos

## Registros del Procesador –Palabra de Estado-

### Información de estado

- *Igualdad* se activa si una operación lógica da como resultado una igualdad.
- *Desbordamiento* señala un desbordamiento aritmético.
- *Habilitar/inhabilitar interrupciones* cuando las inhabilita, el procesador las ignora. Cuando el sistema operativo está ocupado en otra interrupción.
- *Supervisor* ciertas instrucciones privilegiadas solo se pueden ejecutar si el procesador se encuentra en modo supervisor.

# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones

La tarea básica de un computador es la ejecución de programas.

Un programa a ejecutar, consta de un conjunto de instrucciones almacenadas en memoria las cuales serán ejecutadas por el procesador.

El procesamiento de la instrucción consta de dos pasos,

1. El procesador trae las instrucciones desde la memoria, una cada vez.
2. El procesador ejecuta cada instrucción.

La ejecución de un programa consiste en la repetición de este proceso de lectura y ejecución de la instrucción.

El procesamiento requerido para una instrucción simple se conoce como *ciclo de instrucción*.

# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones

La ejecución del programa solo se detiene si se apaga la maquina, ocurre algún tipo de error irrecuperable o se encuentra una instrucción en el programa que le indica que se detenga.

1. El procesador trae las instrucciones desde la memoria, una cada vez.
2. El procesador ejecuta cada instrucción.

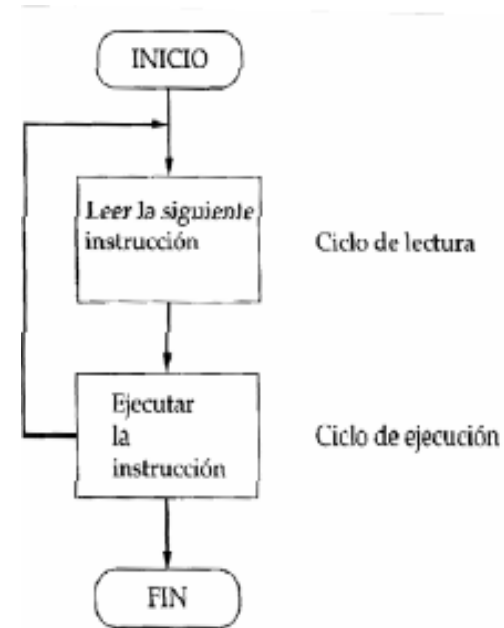


Figura 2, ciclo básico de instrucción.

# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones –Lectura y Ejecución de Instrucciones-

- Al comienzo de cada ciclo de instrucción, el procesador lee la instrucción de la memoria.
- Se usa un CP –contador de programa- para llevar la cuenta de cuál es la próxima instrucción a leer.
- Si no se especifica otra cosa, el procesador incrementará el CP después de leer cada instrucción, esto se realiza secuencialmente –instrucción ubicada en la dirección inmediata siguiente en la secuencia-.
- La secuencia puede alterarse. La instrucción leída se carga en un registro de procesador de tipo IR –registro de instrucción-.

# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones –Lectura y Ejecución de Instrucciones-

- La instrucción se encuentra en código binario que indica cual es la acción que el procesador llevar a cabo.
- Las acciones pueden ser:
  - *Procesador-Memoria* transfiere datos del procesador a la memoria y viceversa.
  - *Procesador-EIS* transfiere datos desde o hacia un dispositivo periférico.
  - *Tratamiento de Datos* el procesador realiza alguna operación aritmética o lógica sobre los datos.
  - *Control* la instrucción pide que se altere la secuencia. Ejemplo, especifica que la próxima secuencia no es la 189, si no la 300. El procesador ajusta el CP – contador de programa- a la ubicación de la nueva secuencia

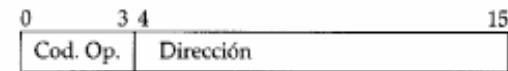
# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones –Lectura y Ejecución de Instrucciones-

- Una maquina hipotética que considere las características de la figura 3, un único registro de datos para el procesador AC. Las instrucciones y los datos son de longitud de 16 bits. Dado esto es conveniente organizar la memoria utilizando ubicaciones o palabras de 16 bits.

Formato de instrucción=4bits (código de operación)+12bits (dirección)

Por tanto puede haber  $2^4$  códigos de operación y  $2^{12}$  códigos de direccionamiento directo.



(a) Formato de instrucción



(b) Formato de un entero

Contador de programa (PC) = Dirección de la instrucción  
Registro de instrucción (IR) = Instrucción que está ejecutándose  
Acumulador (AC) = Almacenamiento temporal

(c) Registros internos de la CPU

0001 = Cargar de la memoria al AC  
0010 = Almacenar el AC en memoria  
0101 = Sumar al AC el contenido de la memoria

(d) Lista parcial de los códigos de operación

Figura 3, características de una maquina hipotética  
Ing. Félix Fdo.Vargas -S.O- UPA

# Sistemas Informáticos

## Ejecución de Instrucciones – Lectura y Ejecución de Instrucciones-

La siguiente figura, muestra la ejecución parcial de un programa en cuanto a memoria y registros del procesador. El programa que se muestra suma el contenido de la palabra de memoria de dirección 940 al contenido de la palabra de memoria con dirección 941 y almacena el resultado en esa misma dirección. Se requieren tres instrucciones del ciclo de lectura y tres de ejecución.

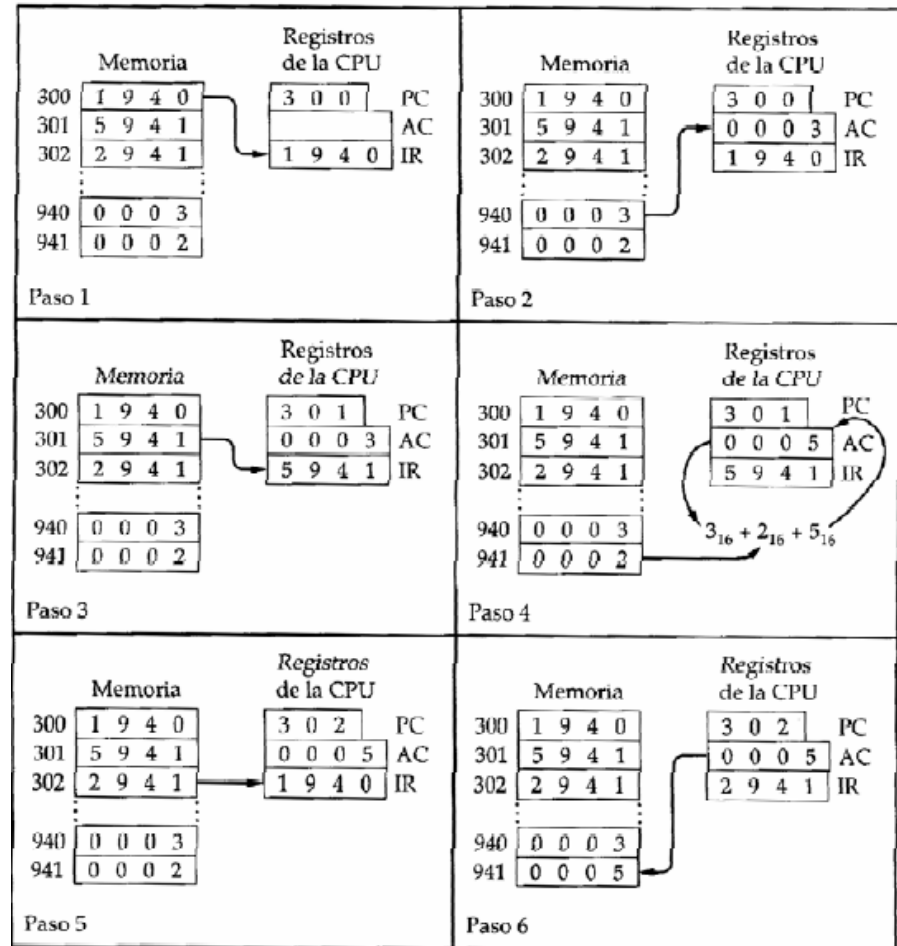


Figura 4. Ejecución parcial de un programa  
Ing. Félix Fdo.Vargas -S.O- UPA



# Sistemas Informáticos

## Funciones de Entrada/Salida

- Los módulos de entrada y salida, pueden intercambiar datos directamente con el procesador (un controlador de disco).
- El procesador puede leer y escribir en los módulos de E/S indicando la dirección de una ubicación específica –al igual que lo hace con la memoria -  
.
- Eventualmente, un modulo E/S produce intercambios –lectura y escritura- directamente –sin utilizar el procesador- en memoria, dado el permiso del procesador al modulo E/S. *Acceso Directo a Memoria* (DMA, Direct Memory Access).

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

- Es un mecanismo, mediante el cual un modulo –E/S, memoria- puede interrumpir la ejecución normal del procesador.
- ▶ Son una estrategia para mejorar la eficiencia del procesamiento, dado el derroche de ocupación del procesador.
- Con las interrupciones, el procesador se puede dedicar a otras instrucciones mientras una operación de E/S esta en operación.

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

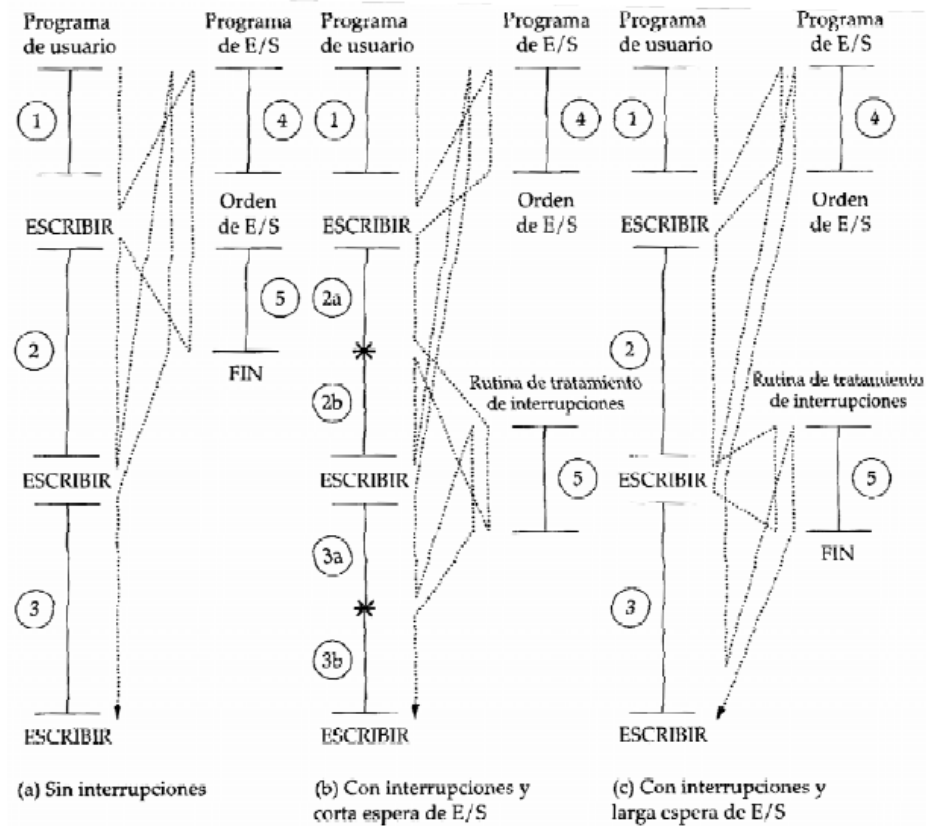


Figura 5. Tipos de Interrupciones

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

- Es un mecanismo, mediante el cual un modulo –E/S, memoria- puede interrumpir la ejecución normal del procesador.
- Son una estrategia para mejorar la eficiencia del procesamiento, dado el derroche de ocupación del procesador.
- Con las interrupciones, el procesador se puede dedicar a otras instrucciones mientras una operación de E/S esta en operación.

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Tipos de Interrupciones-

<b>Origen</b>	<b>Descripción</b>
De programa	Generadas por alguna condición de que se produce de la ejecución de una instrucción. Desbordamiento aritmético.
De reloj	Generadas por un reloj interno del procesador. Permite al SO realizar funciones con regularidad.
De E/S	Generadas por un controlador de E/S, para indicar el estado de una operación o condiciones de error.
Por fallo de Hardware	Generadas por fallo. Pérdida de energía.

Tabla I, Tipos de Interrupciones

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

*Solicitud de Interrupción*, la realiza un dispositivo de E/S al procesador cuando esta dispuesto para aceptar datos.

*Rutina de tratamiento de la interrupción*, programa que da servicio a un dispositivo de E/S, cuando este realiza una solicitud de interrupción. Forma parte del SO. Determina la naturaleza -origen- de la interrupción y realiza cuantas acciones sean necesarias.

*Ciclo de Interrupción*, el procesador comprueba si ha ocurrido alguna interrupción. Si no hay interrupciones pendientes, el procesador sigue con el proceso normal de lectura y ejecución.

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

Se deben ejecutar instrucciones extra  
Para determinar la naturaleza de la  
interrupción y decidir la acción clara.

El procesador y el SO, son responsables  
de suspender el programa de usuario  
y reanudarlo.

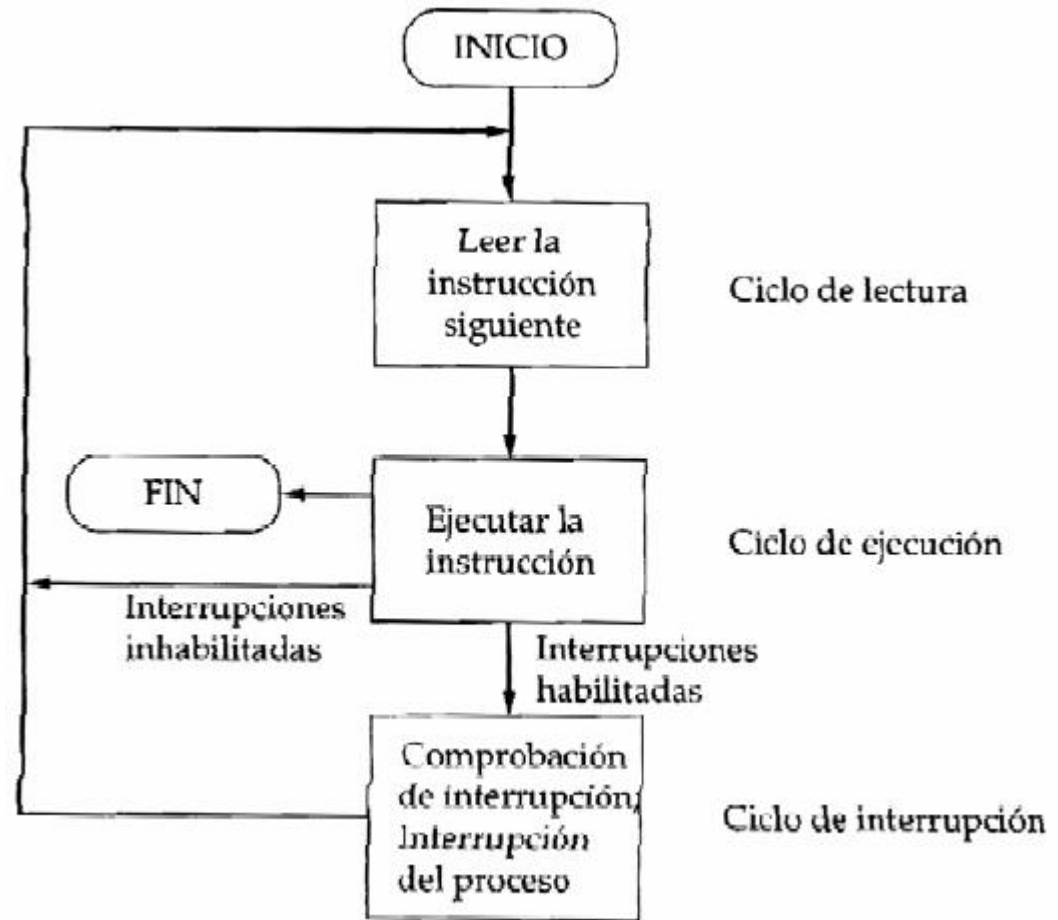


Figura 6. Ciclo de Instrucción con Interrupciones

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones

Se deben ejecutar instrucciones extra  
Para determinar la naturaleza de la  
interrupción y decidir la acción clara.

El procesador y el SO, son responsables  
de suspender el programa de usuario  
y reanudarlo en el punto antes  
de la interrupción.

Se devuelve el control al usuario.

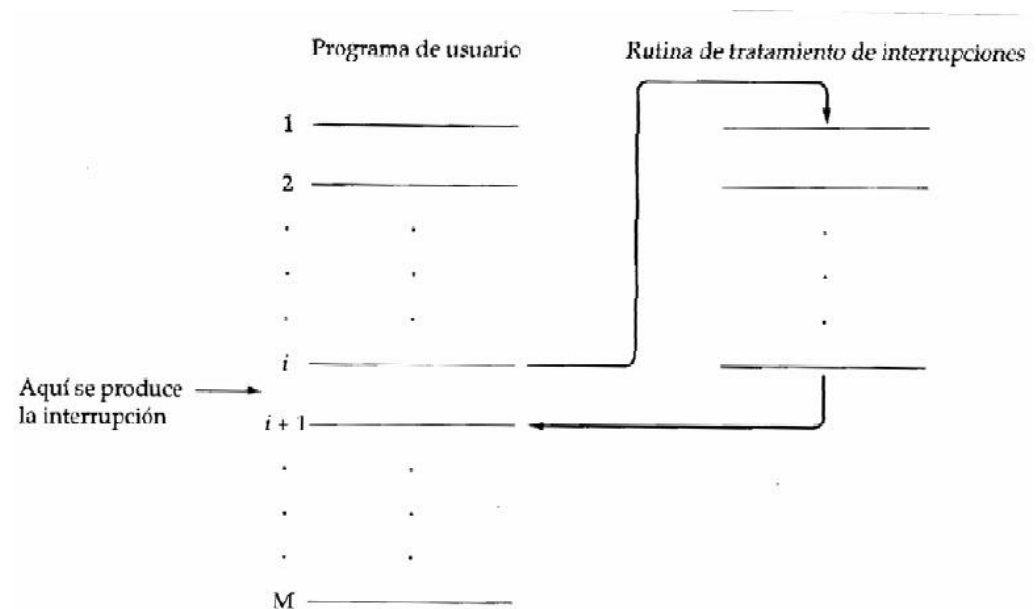


Figura 7 .Transferencia del Control por Interrupciones



# Sistemas Informáticos

## Interrupciones - Tratamiento-

El acontecimiento de una interrupción desencadena una serie de sucesos tanto en hardware, como en software.

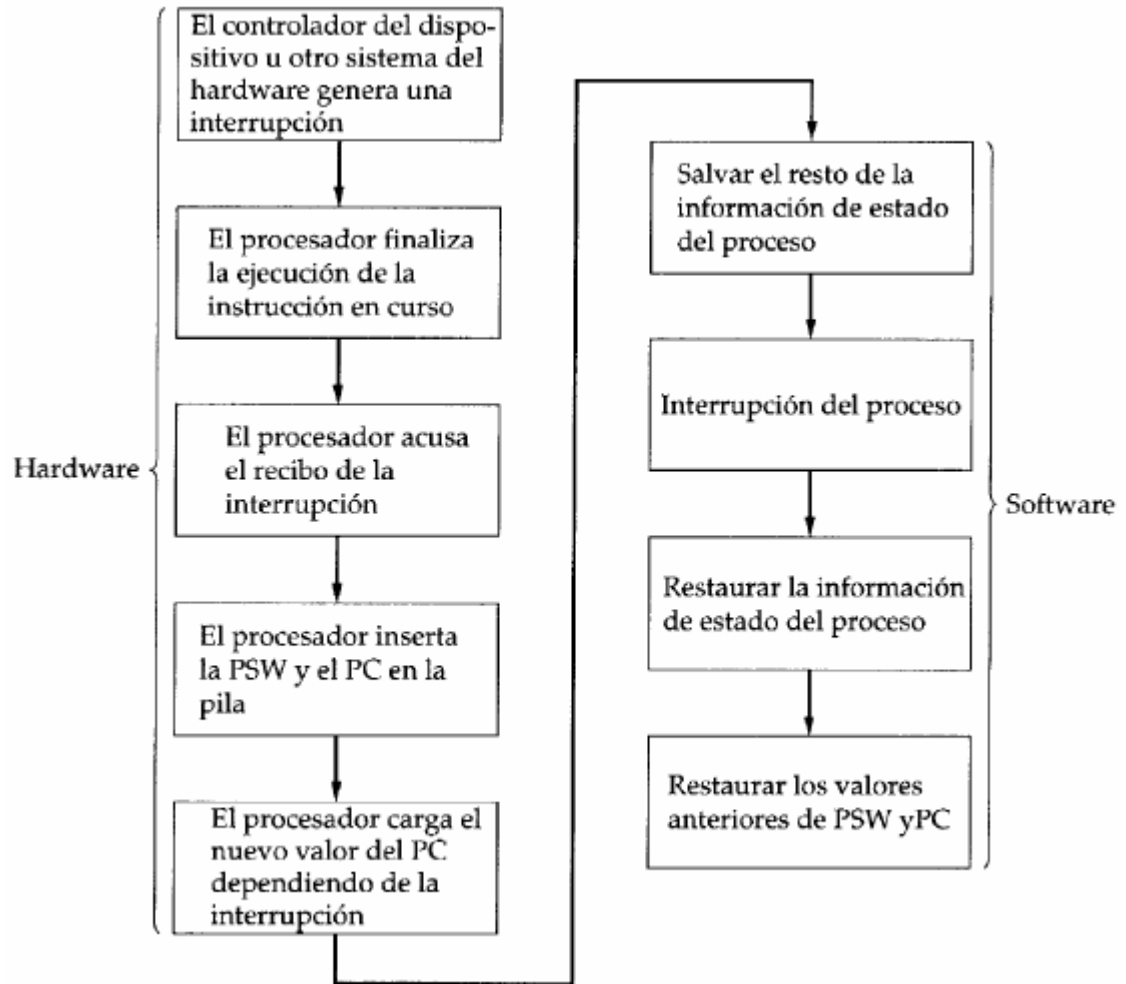


Figura 8. Tratamiento de Interrupción Simple  
Ing. Félix Fdo.Vargas -S.O- UPA

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Interrupciones Múltiples-

Un programa puede estar recibiendo datos de una línea de comunicaciones e imprimiendo resultados.

- La impresora genera una interrupción cada vez que se completa una operación de impresión.
- El controlador de la línea generará una interrupción cada vez que llega una unidad de datos.

Dos enfoques:

*Interrupción Inhabilitada*, el procesador ignora la señal de interrupción. Se soporta en un buffer de interrupciones a procesar. El trato a las interrupciones es secuencial.

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Interrupciones Múltiples-

Un programa puede estar recibiendo datos de una línea de comunicaciones e imprimiendo resultados.

- La impresora genera una interrupción cada vez que se completa una operación de impresión.
- El controlador de la línea generará una interrupción cada vez que llega una unidad de datos.

Dos enfoques:

*Interrupciones basadas en prioridad*, la prioridad más alta interrumpe la rutina de tratamiento de interrupción de prioridad baja que se este ejecutando.

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Interrupciones Múltiples–

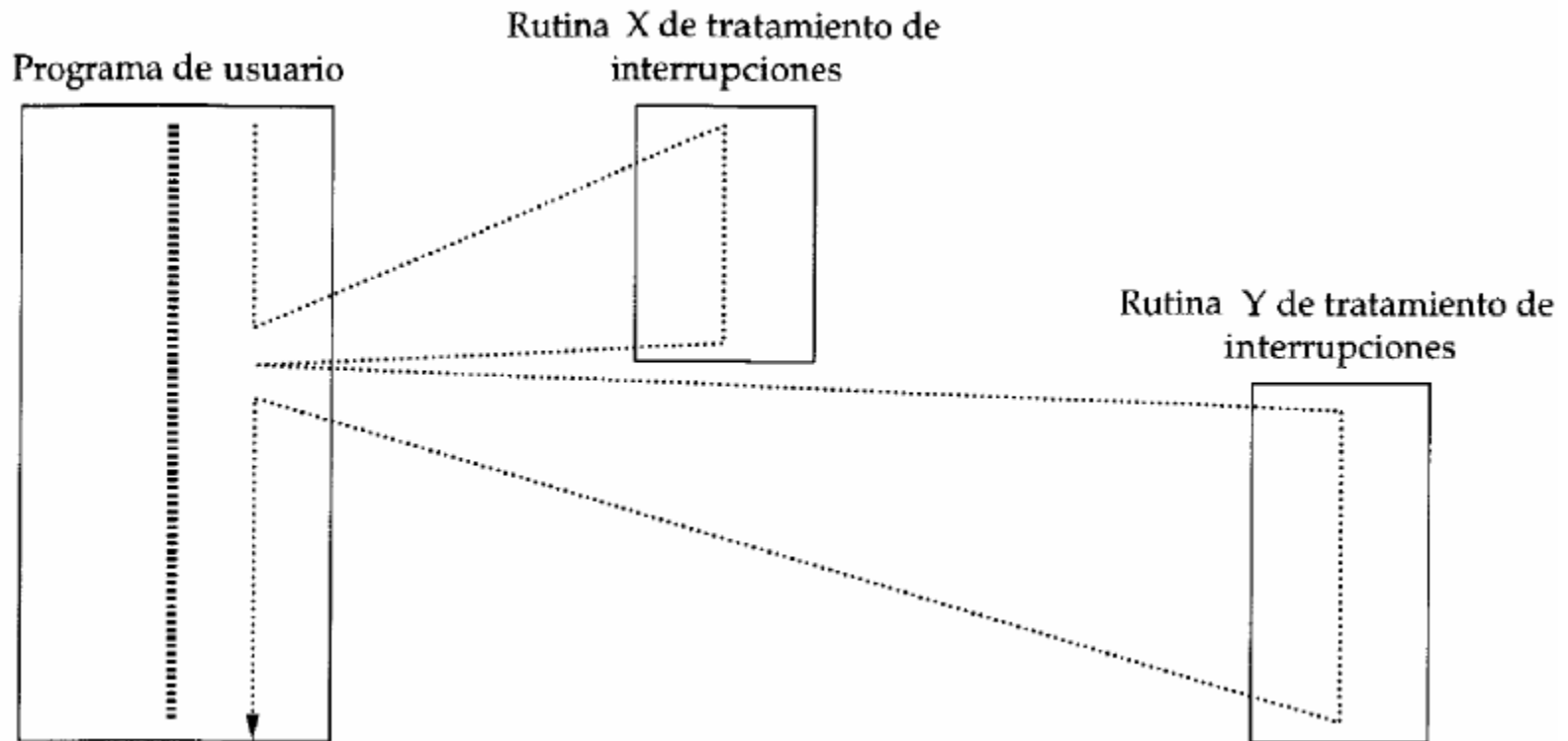


Figura 8. Tratamiento secuencial de Interrupción

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Interrupciones Múltiples–

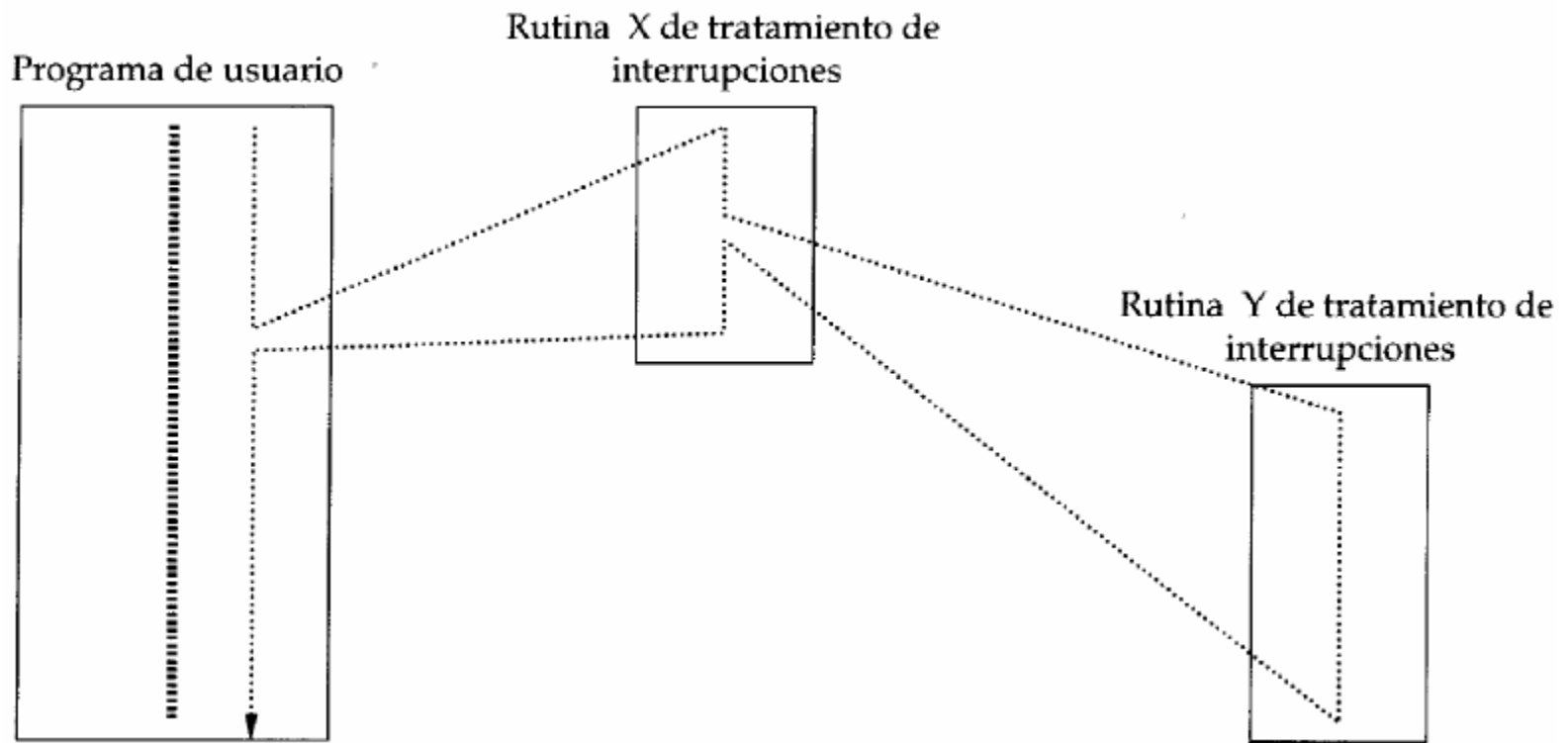


Figura 9. Tratamiento anidado de Interrupción

# Sistemas Informáticos

## Interrupciones –Interrupciones Múltiples–

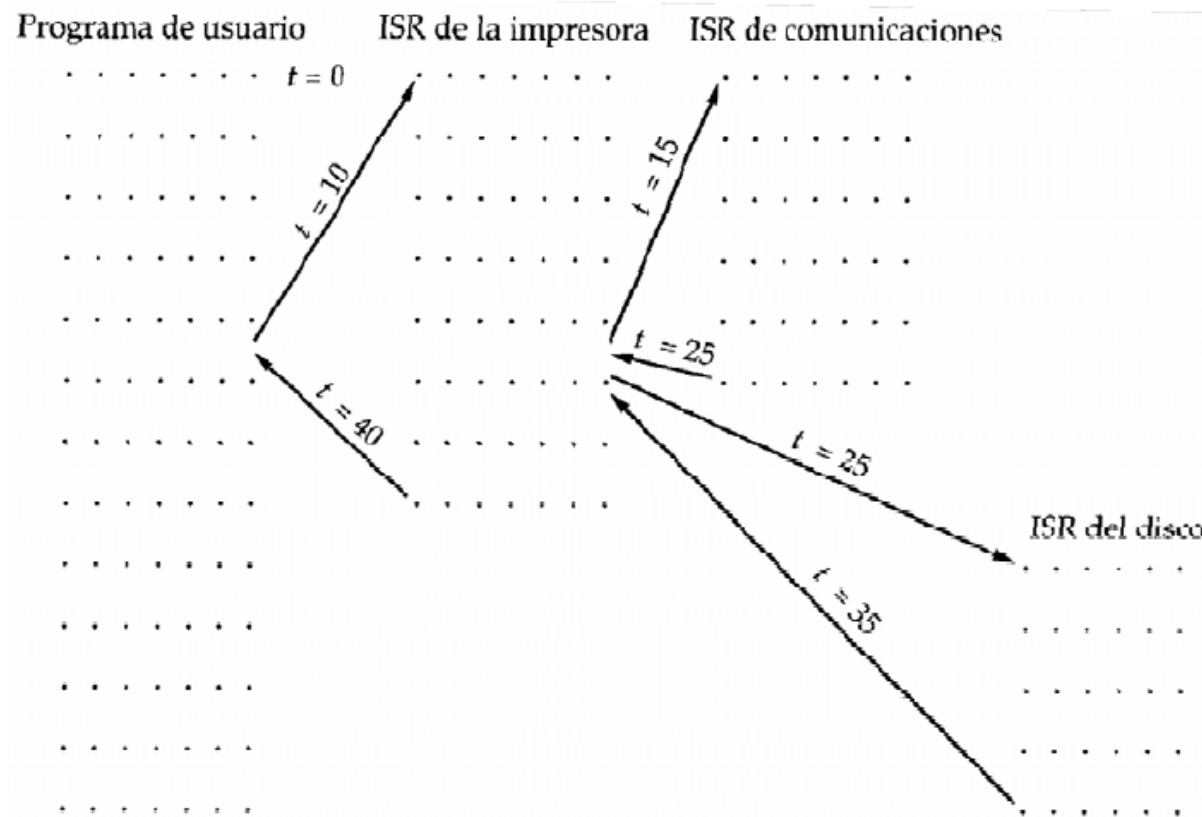


Figura 9. Secuencia de Tiempo para Interrupción Múltiple

# Sistemas Informáticos

## Multiprogramación

Aun con el uso de interrupciones, puede ser que el procesador no este siendo aprovechado eficientemente.

Varios programas de usuario pueden estar activos en un mismo tiempo.  
Ejecución de programas de usuario, basado en prioridad.

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria

Las limitaciones en el diseño de las memorias de un computador se puede resumir en tres interrogantes:

- ¿Que cantidad?
- ¿Que velocidad?. Debe ir al ritmo del procesador
- ¿Que coste? Debe ser razonables en relación a otros componentes.

A menor tiempo de acceso, mayor coste por bit.

A mayor capacidad menor coste por bit.

A mayor capacidad mayor tiempo de acceso.

No depender de un único componente de memoria o tecnología.

Emplear *Una Jerarquía de Memoria.*



# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria

Descendiendo de la jerarquía se obtiene:

- Disminución del coste por bit
- Aumento de la capacidad
- Aumento del tiempo de acceso
- Disminución de la frecuencia de acceso a la memoria por el procesador

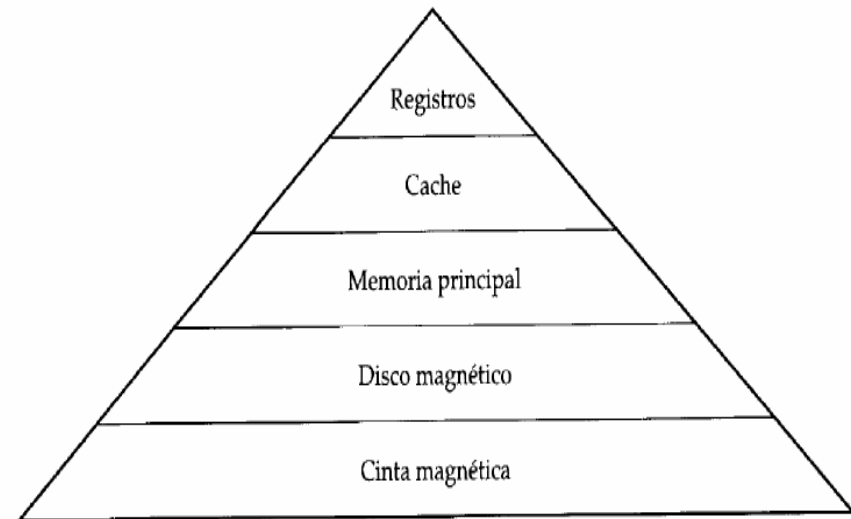


Figura 10. Jerarquía Tradicional de Memoria

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria

*Registros*, Es el tipo más rápido y caro de memoria, consta de registros internos del procesador.

*Caché*, memoria de alta velocidad. Generalmente, no es visible al usuario y al procesador. Encauza el movimiento de los datos entre la memoria principal y los registros del procesador.

Registros, caché y Memoria Real son volátiles, y emplean tecnologías de semiconductores –los cuales difieren en velocidad y coste-.

Los datos se almacenan permanentemente en dispositivos de almacenamiento masivo -discos, cintas magnéticas-

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria

La memoria externa, se denomina auxiliar, es no volátil, visible al programador en forma de archivos y registros y no de palabras –psw- o bytes.

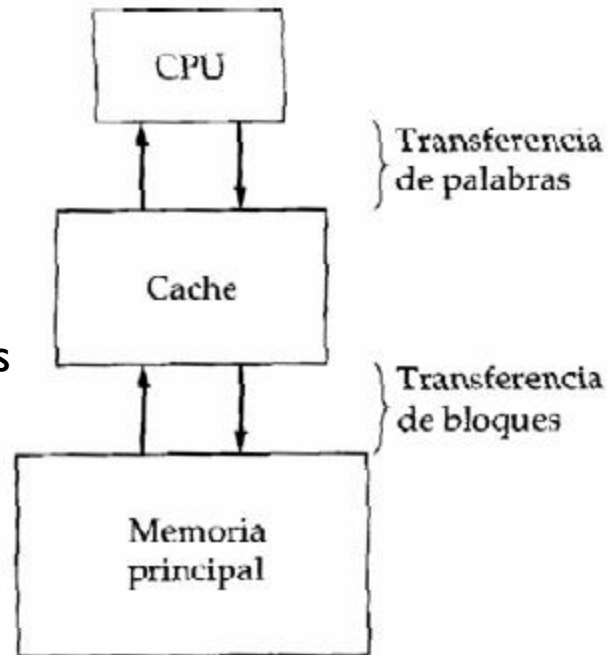
Los DD, son usados para ampliar la memoria principal a través de *almacenamiento virtual*, o memoria virtual.

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria -Caché-

Es invisible para el SO, interactúa con otras partes del hardware de gestión de memoria.

La frecuencia con que el procesador puede ejecutar las instrucciones esta limitada por el tiempo de ciclo de memoria.



Incompatibilidad entre velocidad de procesador y frecuencia de memoria.

Solución, construir la memoria con la misma tecnología de los registros del procesador- muy \$\$\$-.

Solución, aprovechar el principio de cercanía, disponiendo una memoria pequeña y rápida entre el procesador y la memoria principal –La caché-

Figura 10. Memoria Caché y Memoria Real  
Ing. Félix Fdo.Vargas -S.O- UPA

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria -Caché-

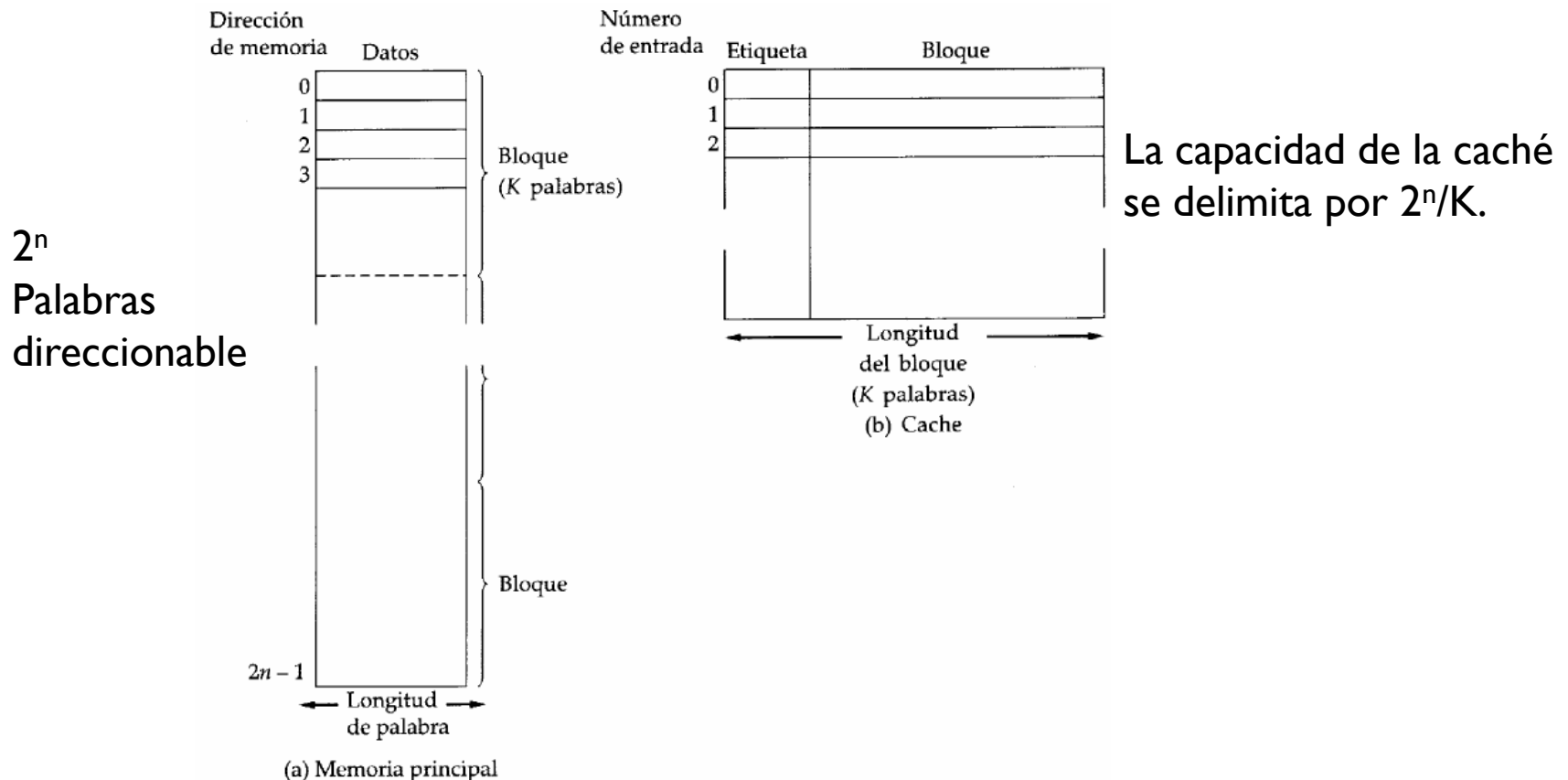


Figura 11. Estructura de Caché y Memoria Real  
Ing. Félix Fdo.Vargas -S.O- UPA

# Sistemas Informáticos

## Jerarquía de Memoria -Caché-

Tiene una copia de parte de la memoria principal. Si el procesador quiere leer en memoria principal, se comprueba si la palabra –psw- esta en caché. Si está, se envía al procesador, si no, se rellena la caché con un bloque de memoria principal.

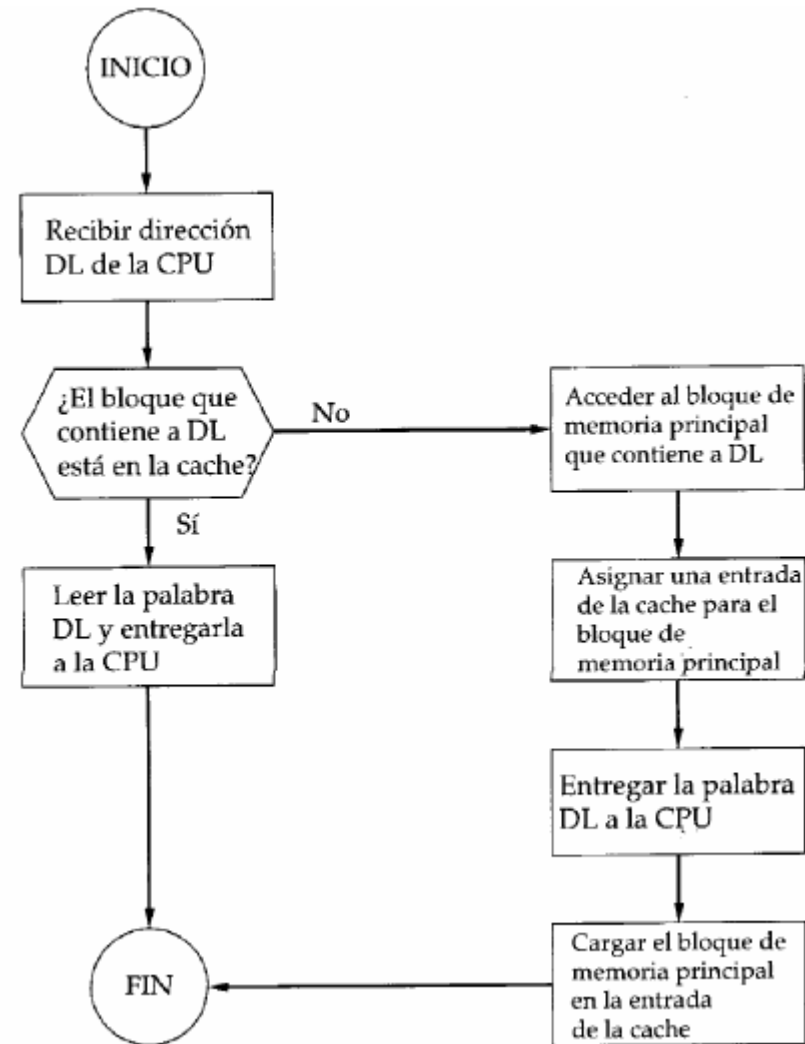


Figura 12. Operación de lectura memoria caché

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S

Para las operaciones de E/S son posibles tres técnicas:

- E/S programada
- E/S dirigida por interrupciones
- Acceso Directo a Memoria (DMA)

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –E/S programada-

El modulo de E/S lleva a cabo la acción requerida y luego activa los bits apropiados en el registro de estado de E/S.

NO interrumpe al procesador.

Es responsabilidad del procesador comprobar periódicamente el estado del modulo de E/S hasta saber que se ha completado la operación.

El procesador extrae los datos para hacer una salida, y coloca los datos en memoria real cuando se hace una entrada.



# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –E/S programada-

Un software de E/S, otorga al procesador el control de la operación de E/S:

- La comprobación de estado de dispositivos
- El envío de ordenes de lectura o escritura
- Transferencia de los datos

EL problema de E/S programada, es que el procesador tiene que esperar mucho tiempo para que el modulo de E/S este listo para recibir o transmitir datos. Mientras el procesador espera, debe interrogar continuamente el estado del modulo de E/S. Se degrada el rendimiento del sistema.

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –Dirigida por interrupciones-

El procesador envía una orden de E/S al modulo, y se dedica a realizar una tarea útil, y el modulo de E/S interrumpirá el procesador cuando este listo para intercambiar datos. El procesador ejecuta la transferencia de datos y reanuda el procesamiento anterior.

Es mas eficiente que la E/S programada.

Requiere de la intervención activa del procesador para transferir datos entre el modulo de E/S y memoria real.

Cualquier transferencia recorre un camino que pasa por el procesador.

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –Dirigida por interrupciones

La velocidad de transferencia esta limitada con la velocidad con que el procesador puede comprobar y dar un servicio.

El procesador participa en la gestión de a transferencia de E/S.

Debe ejecutarse una serie de instrucciones en cada transferencia de E/S.

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –DMA-

Mueve de forma eficiente grandes volúmenes de datos.

Cuando el procesador desea leer un bloque de datos, emite una orden hacia el modulo DMA, especificándole:

- La operación que desea realizar –lectura/escritura-
- Dirección del dispositivo de E/S involucrado en la operación
- Dirección de memoria desde donde se inicia la operación
- El número de palabras a leer

El procesador se ocupa en otra tarea. Ha delegado la operación de E/S al modulo DMA, y el modulo se encarga de realizar la tarea.

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –DMA-

El modulo DMA, transfiere el bloque entero de palabra en palabra de forma directa desde o hacia la memoria sin pasar por el procesador.

Cuando el modulo DMA, termina, envía una señal de interrupción al procesador, de forma que el procesador solo se involucra en el inicio y el final de la operación.

Para transferir los datos a memoria, el modulo DMA toma el control del Bus. Si el procesador requiere del bus, debe esperar al modulo DMA, quedando en espera el procesador, ello repercute en que el procesador sea más lento mientras un DMA esta ejecutándose. DMA, es más eficiente que los dos anteriores tipos de comunicación.

# Sistemas Informáticos

## Técnicas de Comunicación De E/S –DMA-

Las técnicas DMA, son más eficiente que E/S programada y E/S orientada por interrupciones.

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

- ¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas por Lotes:

- Físicamente muy grandes.
- D. Entrada: Lectores de tarjeta y unidades de cinta.
- D. Salida: Impresoras, Unidades de cinta, Perforador de Tarjetas.
- S.O Sencillo, centrado en la transferencia de control automático de un Trabajo al siguiente.
- Agrupamiento de programas en “*lotes*”, en función de la necesidades Compartidas.
- Durante el procesamiento, no se mantenía una interacción con el usuario.
- No existían técnicas de optimización sobre los recursos.
- CPU ociosa.
- Cuellos de botella muy altos entre dispositivos de lectura y procesador.

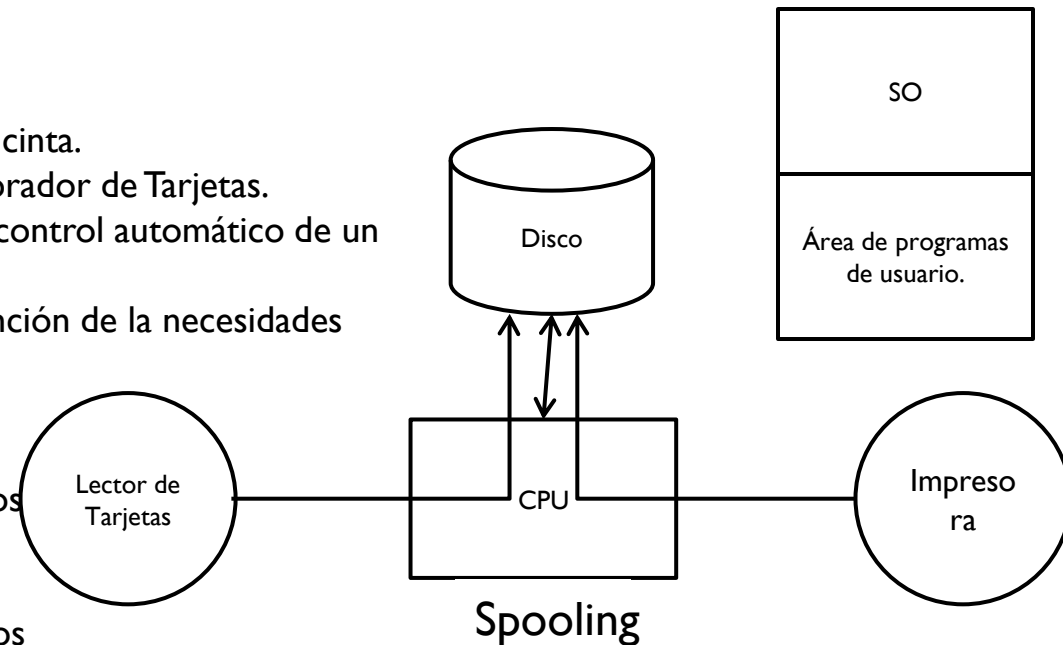


Figura 13. Arquitectura Spooling

Ing. Félix Fdo. Vargas -S.O- UPA

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

- ¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas por Lotes Multiprogramados:

- Spooling da origen a el concepto de “*reserva de trabajos*” –trabajos en memoria de disco-, y ello al concepto de “*planificación de trabajos*”, lo cual incide directamente en la capacidad de “*multiprogramación*”, como un concepto que ayuda a mantener ocupado el procesador .

Además de la eficacia, se piensa en la eficiencia.

- El SO toma decisiones por el usuario, la cual Indirectamente se refleja en la planificación de la CPU. Ello lo hace del SO, un sistema más complejo-
- El usuario no interactúa con el sistema durante la ejecución.



Figura 14. Cola de Trabajos en un SO multiprogramado



# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

- ¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas De Tiempo Compartido

- -O multitareas-, son una extensión lógica de la multiprogramación.
- Ejecución de múltiples trabajos, mientras la CPU se –conmuta - comparte entre ellos.
- La conmutación de la CPU, es tan frecuente, que se permite la interacción del usuario con los programas mientras estos se ejecutan.
  - Es interactivo, permitiendo la interacción en línea entre el usuario y la aplicación.
  - El hardware cambia un poco. –uso de teclado, y monitor-.
  - Se cuenta con un *archivo de datos en línea* –direccionamiento a memoria secundaria-.
  - Involucran el concepto de proceso computacional –carga en memoria+ejecución-.
  - Múltiples usuarios, comparten un computador simultáneamente. –se planteo en los 60, se implemento en los 70-.

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

- ¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Personales

- Se dan por el bajo costo de tecnología.
- No se piensa tanto el potencial de procesamiento, si no en comodidad para el usuario.
- Ejecución de múltiples trabajos, mientras la CPU se –conmuta - comparte entre ellos.
- La conmutación de la CPU, es tan frecuente, que se permite la interacción del usuario con los programas mientras estos se ejecutan.
- Es interactivo, permitiendo la interacción en línea entre el usuario y la aplicación.
- El hardware cambia un poco. –uso de teclado, y monitor-.
- Se cuenta con un *archivo de datos en línea* –direccionamiento a memoria secundaria-.
- Involucran el concepto de proceso computacional –carga en memoria+ejecución-.
- Múltiples usuarios, comparten un computador simultáneamente. –se planteo en los 60, se implemento en los 70-.

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

○ ¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

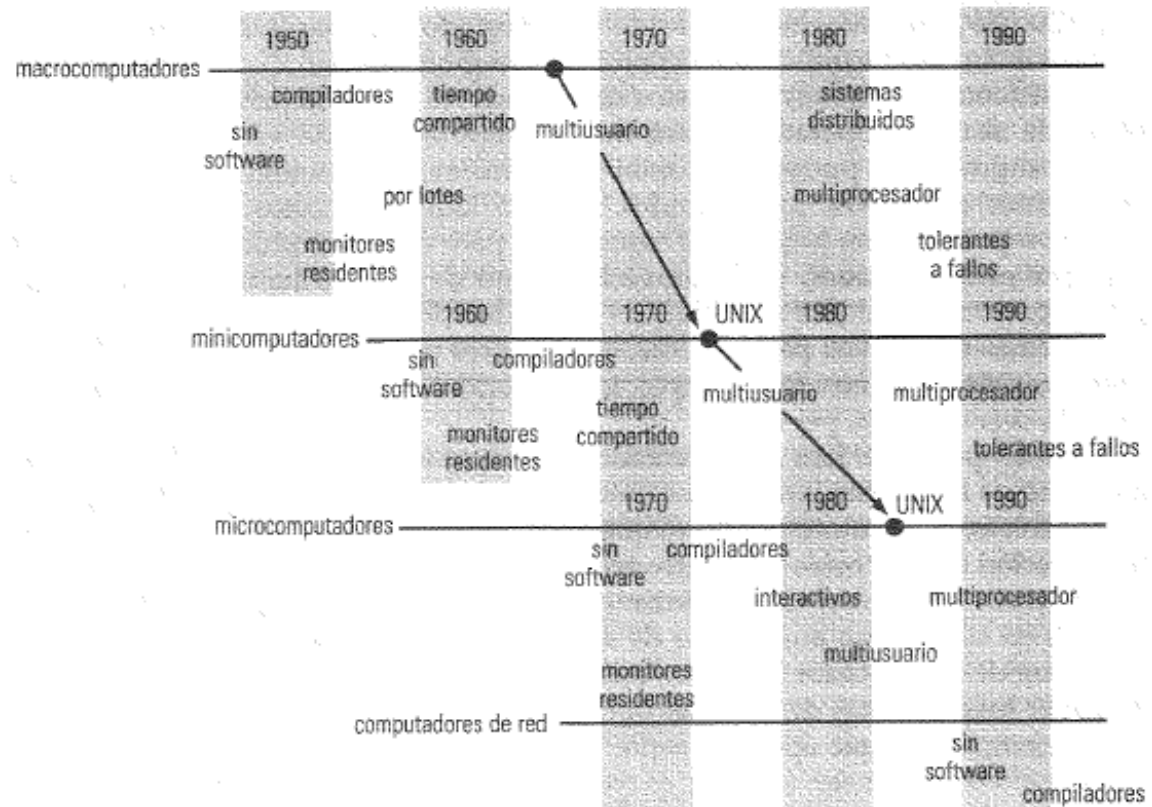


Figura 15. Migración de Conceptos y Funciones entre SO

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Paralelos

- De sistemas *monoprocesador* a *multiprocesador*.
- Procesadores altamente comunicados, compartiendo el bus, el reloj, la memoria y los módulos de E/S. -Sistemas fuertemente acoplados-
- Se caracterizan por: aumento de rendimiento –más trabajo realizado en menos tiempo-.
- Aumentan la confiabilidad. Funciones distribuidas a cada procesador, reducen la probabilidad de parada del sistema.
- En caso de falla, es posible realizar un balanceo de carga sobre los procesadores.

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Paralelos

- La capacidad de poder dar un servicio proporcional al nivel de hardware que sobrevive, se denomina degradación gradual.
- Los sistemas diseñados para experimentar una degradación gradual, se denominan tolerantes a fallos. Un fallo se detecta, diagnostica y corrige.
- Los sistemas más comunes siguen el modelo de multiprocesador simétrico, donde cada procesador ejecuta una copia idéntica del SO, y las copias se comunican entre si cuando es necesario.
- Existe el multiprocesamiento asimétrico, en el que a cada procesador se le asigna una tarea específica. Un procesador maestro controla el sistema, los demás obtienen sus instrucciones del maestro o tiene tareas predefinidas

# Sistemas Informáticos

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Paralelos

- Esquema maestro esclavo. El procesador maestro planifica, y asigna trabajo a los procesadores esclavos.
- Requiere que se planteen las siguientes preguntas:
  - ¿Como se envían los datos al procesador indicado?
  - ¿Cómo se mantienen ocupados los procesadores?
  - ¿Cómo se distribuye la carga de trabajo de cada procesador?

# Sistemas Informáticos

---

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Distribuidos

- Distribución del computo entre procesadores geográficamente separados, interconectados a través de buses de alta velocidad o líneas telefónicas.
- Los procesadores no comparten la memoria, ni el reloj, cada uno cuenta con sus propios recursos.
- Sistemas débilmente acoplados, incrementalmente distribuidos.
- Los procesadores pueden tener pluralidad de funciones y tamaños. –se denominan sitio, nodo, computador-

# Sistemas Informáticos

---

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas Distribuidos

- Por que usarlos:
  - Confiabilidad.
  - Recursos compartidos.
  - Computación más rápida.
  - Comunicación.



# Sistemas Informáticos

---

## Generalidades de los Sistemas de Computación

¿De donde partimos?, ¿A donde se ha llegado?, ¿Cómo se evoluciono?

### Sistemas De Tiempo Real

- Se usan, cuando los requisitos de tiempo son estrictos –se utilizan como dispositivos de control dedicados-.
- Poseen restricciones de tiempo bien definidas. Sobre los intervalos se efectúa el procesamiento, de lo contrario el sistema falla.
- Sistema de tiempo real duro. Garantiza que las tareas críticas terminarán a tiempo.
- Sistema de tiempo real blando. Una tarea de real crítica goza de prioridad respecto a otras tareas.

# Sistemas Informáticos

---

## Bibliografía

Sistemas Operativos, Silberschatz

Sistemas operativos, Stallings

Sistemas Operativos, Tanenbaum

# Sistemas Informáticos

---

**FIN**