

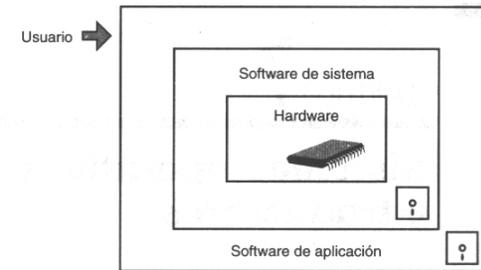
Software Base Sesión 2 : Sistemas Operativos

Ing. Ramón Roque Hernández, M.C.

1

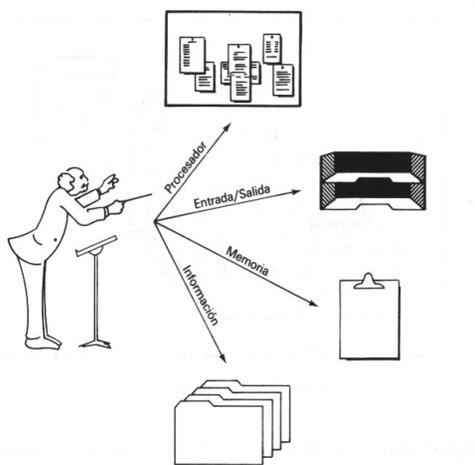
Sistema Operativo

Conjunto de programas que controlan el funcionamiento del hardware ocultando sus detalles, ofreciendo al usuario una vía sencilla y flexible de acceso a la computadora.



2

Sistema Operativo



- Un S.O. es el administrador de los recursos ofrecidos por el hardware para alcanzar un eficaz rendimiento de los mismos.

3

El Sistema Operativo es “Software del Sistema”

- El Software en general puede ser dividido en:
 - **Software del Sistema.**- Controla la operación de la computadora en sí. [El S.O. es el programa fundamental del Software del sistema].
 - **Software de Aplicación.**- Resuelven problemas para los usuarios.
- El objetivo principal de un Sistema Operativo es optimizar todos los recursos del sistema para soportar los requerimientos.

4

- Los S. O. ponen el “poder computacional básico” del hardware convenientemente a disposición del usuario, pero consumen parte de ese poder computacional para funcionar.
- Las principales tareas de los S. O. son:
 - Definir la “Interfaz del Usuario”.
 - Compartir el hardware entre usuarios.
 - Permitir a los usuarios compartir los datos entre ellos.
 - Planificar recursos entre usuarios.
 - Facilitar la entrada / salida.
 - Recuperarse de los errores.

5

Recursos administrados por el S.O.

- Procesador
- Memoria interna
- Entrada/Salida [I/O]
- Información

6

Generaciones de los S.O.

- **Generación CERO (1940s)**
 - Carencia de S.O.
 - Completo acceso al lenguaje máquina
- **PRIMERA generación (1945-1955)**
 - Bulbos y conexiones
 - Ayuda en la transición de trabajos por lotes.
- **SEGUNDA generación (1955-1965)**
 - Multiprogramación.- Varios programas comparten el procesador cambiando rápidamente de un trabajo a otro.
 - Multiprocesamiento.- Uso de varios procesadores simultáneos.
 - Independencia de dispositivo.

7

Generaciones de los S.O.

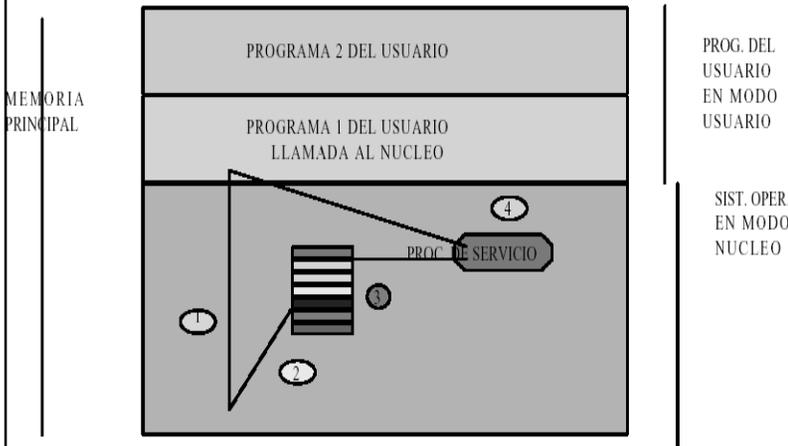
- **TERCERA generación (1965- 1980)**
 - Mayor difusión a la multiprogramación.
 - Aparición de técnicas de Spooling (Simultaneous Peripheral Operation On-Line). [Buffers].
 - De propósito general; grandes, complejos y poderosos.
 - Aparecen Sistemas de Tiempo real.
- **CUARTA generación (1980-)**
 - Software amigable con el usuario. [Interfases gráficas para no-profesionales].
 - S.O. de red
 - Usuarios “ven” varias computadoras conectadas.
 - Cada máquina ejecuta su S.O. local
 - Permite accesos remotos
 - S.O. distribuidos.
 - Soportar el uso de mas de un procesador.
 - Enfoque en la seguridad.

8

Estructura interna de los S.O.

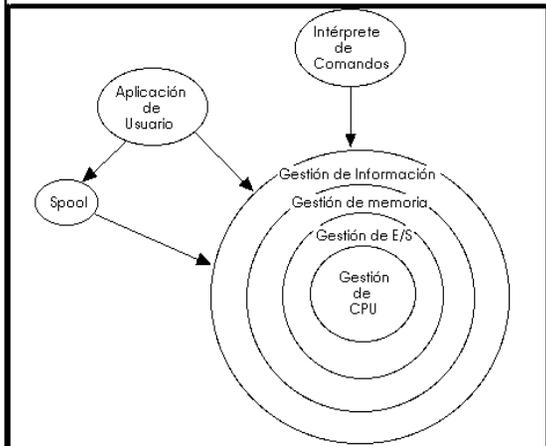
- **S.O. monolíticos**
 - Estructura de los primeros S.O.
 - Constituidos por un solo programa formado de un conjunto de rutinas entrelazadas de tal forma que cada una puede llamar a cualquier otra .
 - Carecen de protecciones y privilegios al entrar a rutinas que manejan diferentes aspectos de los recursos de la computadora.
 - Generalmente están hechos a la medida, por lo que son eficientes y rápidos, pero carecen de flexibilidad para soportar diferentes ambientes de trabajo.

Sistema Operativo Monolítico



- **S.O. con capas**
 - Organiza el S.O. como una jerarquía de capas, cada una construída sobre la inmediata inferior.
 - El primer sistema con este esquema fue el "THE" [Technische Hogeschool Eindhoven] (Holanda, 1968).
 - Capa 5: Usuario
 - Capa 4: Programas del usuario / Archivos
 - Capa 3: Control de E/S
 - Capa 2: Comunicaciones Operador-Proceso
 - Capa 1: Administración de memoria y disco
 - Capa 0: Asignación del procesador y Multiprogramación

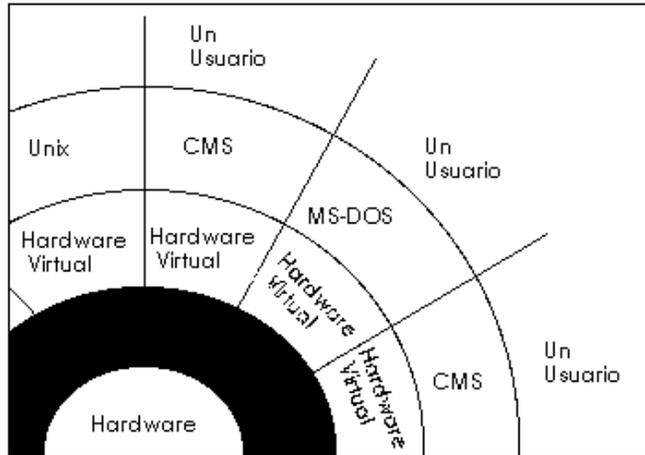
➤ S.O. con Capas



➤ Otra forma de ver un S.O. con capas es la denominada de anillos concéntricos o "rings"

➤ **S.O. de Máquina Virtual**

- Su objetivo es integrar distintos sistemas operativos dando la sensación de ser varias máquinas diferentes.



3

Clasificación de los S.O. por número de usuarios

➤ **S.O. Monousuarios**

- Soportan a un usuario a la vez, sin importar el número de procesadores que tenga la computadora o el número de procesos o tareas que el usuario pueda ejecutar en un mismo instante de tiempo.

➤ **S.O. Multiusuarios**

- Dan servicio a más de un usuario a la vez, ya sea por medio de varias terminales conectadas a la computadora o por medio de sesiones remotas en una red de comunicaciones.

14

Clasificación de los S.O. por la forma de ofrecer sus servicios

➤ **S.O. de red**

- Tiene la capacidad de interactuar con S.O. en otras computadoras por medio de un medio de transmisión para intercambiar información, transferir archivos, ejecutar comandos remotos, etc. El usuario debe conocer la ubicación de los recursos.

➤ **S.O. distribuidos**

- Abarcan los servicios de los de red, logrando integrar recursos (procesadores, memorias, etc.) en una sola máquina virtual que el usuario accesa en forma transparente.
- El usuario ya no necesita saber la ubicación de los recursos; los conoce por nombre y los usa como si todos ellos fuesen locales a su lugar de trabajo habitual.

15

Conceptos de S.O.

➤ **Llamadas al Sistema.-**

- Permiten a los programas comunicarse con el S.O. para solicitarle servicios



16

Conceptos de S.O.

- **Shell.-** Es un programa especial usado como interface entre el usuario y el corazón del sistema operativo. Cuando se escribe un comando, es responsabilidad del shell:
 - Interpretar la línea de comando.
 - Localizar el comando, y si lo encuentra,
 - Ejecutar el comando.

17

Conceptos de S.O.

- **Utilitarios del S.O. .-**
 - Son programas incluidos en el S.O. que ejecutan tareas relacionadas con el mantenimiento de la computadora [hardware o datos].
 - Manejadores de archivos
 - Administradores de disco
 - Administradores de memoria
 - Respaldo
 - Recuperación de datos
 - Compresión de datos
 - Etc.

18

Administración del Procesador

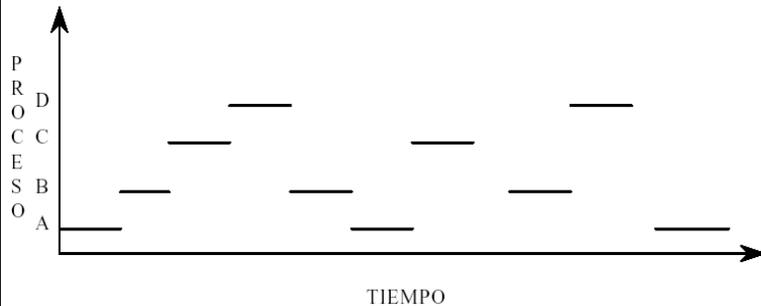
19

Definición de “Proceso”

- **Definición de Proceso (Tarea).-**
 - Un programa que se está ejecutando
 - Una actividad asincrónica, despachable.
 - Entidad a la cual se le asigna el procesador.
- Para cada proceso, el S.O. genera un “Bloque de Control de Proceso” (PCB) que incluye:
 - Estado actual
 - Identificación única
 - Prioridad
 - Apuntadores para memoria y recursos
 - Areas para preservar registros

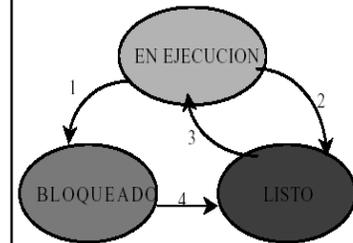
20

- **Multiprogramación.-** Un solo CPU ejecuta en cierto instante un solo programa, intercambiando rápidamente entre uno y otro.



21

Estados de un Proceso



TRANSICIONES ENTRE LOS ESTADOS

- 1-EL PROCESO SE BLOQUEA EN ESPERA DE DATOS
- 2-EL PLANIFICADOR ELIGE OTRO PROCESO
- 3-EL PLANIFICADOR ELIGE ESTE PROCESO
- 4-LOS DATOS ESTAN DISPONIBLES

- 1-BLOQUEO
- 2-TIEMPO EXCEDIDO
- 3-DESPACHO
- 4-DESPERTAR

- **En Ejecución.-** Utilizando el CPU
- **Listo.-** Ejecutable, Detenido en forma temporal para que se ejecute otro proceso.
- **Bloqueado.-** No se puede ejecutar debido a la ocurrencia de un evento externo.

22

Interrupción

- Es un evento que altera la secuencia en que el procesador ejecuta las instrucciones.
- Cuando ocurre una interrupción, el S.O.:
 - Obtiene el control
 - Guarda el estado del proceso interrumpido (en el PCB)
 - Analiza la interrupción
 - Transfiere el control a la rutina apropiada para manipular la interrupción.

23

Tipos de interrupciones

- **SVC (Llamada al supervisor).-** El usuario hace una llamada al sistema.
- **Entrada/Salida.-** Iniciadas por el hardware de E/S.
- **Externa.-** Evento externo al sistema (Ej: Fin de tiempo para un proceso).
- **De Reinicio.-** Al presionar la tecla de Reinicio.
- **De Verificación de programa.-** Errores en los procesos.
- **De Verificación de máquina.-** Errores en el hardware.

24

Núcleo del S.O.

- Controla todas las operaciones de procesos.
- Controla las interrupciones.
- Inhabilita las interrupciones mientras responde a una interrupción.
- Algunas funciones del Núcleo del S.O.:
 - Manipular interrupciones
 - Crear y destruir procesos
 - Cambio de estados en los procesos
 - Despacho
 - Suspensión, reanudación, comunicación y sincronización de procesos.

25

Planificación de procesos

- Cuando hay más de un proceso ejecutable, el S.O. debe decidir cuál ejecutar primero.
- **Criterios de un buen Algoritmo de planificación:**
 - **Equidad.-** Porción justa de CPU a los procesos
 - **Eficacia.-** Mantener ocupado el CPU el 100% del tiempo
 - **Tiempo de Respuesta.-** Minimizarlo para usuarios interactivos.
 - **Tiempo de regreso.-** Minimizar tiempo de espera de procesos por lotes.
 - **Rendimiento.-** Maximizar Num. de tareas procesadas

26

Planificación de procesos

- **Planificación Apropiativa.-**
 - Permite que procesos ejecutables sean suspendidos temporalmente.
- **Planificación No Apropiativa.-**
 - Permite la ejecución de un proceso hasta que termine.

27

Temporizador de intervalos o “Reloj de interrupción”

- Permite quitarle el CPU a un proceso para evitar que monopolice el sistema.
- Genera interrupciones cada determinado tiempo.
- Ayuda a garantizar tiempos de respuesta razonables.
- Evita que el sistema se “cuelgue” a un solo usuario en un ciclo infinito.

28

Prioridades

- “Grado” o “Indicador” de la importancia de un proceso.
- Pueden ser asignadas de varias maneras:
 - Automáticamente por el sistema
 - Desde el exterior
 - Dinámicas (Van cambiando con el tiempo)
 - Estáticas (Permanecen sin cambio con el tiempo)
 - Racionalmente
 - Arbitrariamente

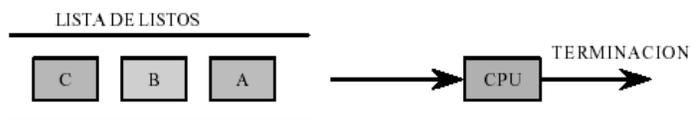
29

Tipos de Planificación del CPU

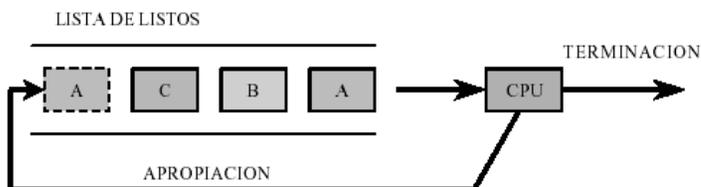
- **A Plazo Fijo**
 - Se asigna un tiempo SIEMPRE fijo específico a todos los procesos.
- **Planificación Garantizada**
 - Para cada uno de los “n” procesos se les asigna 1/n de la potencia del CPU
- **FIFO**
 - Primero que llega, Primero que sale.
- **Asignación en Rueda (Round Robin)**
 - FIFO con cantidad limitada de tiempo. Si no termina el proceso, se vuelve a formar en la fila.

30

PLANIFICACION PRIMERO EN ENTRAR PRIMERO EN SALIR



PLANIFICACION DE ASIGNACION EN RUEDA (ROUND ROBIN: RR)



31

Tipos de Planificación del CPU

- **Tamaño del cuanto (Quantum)**
 - Se asigna un tamaño variable para cada proceso.
- **Trabajo mas corto Primero (SJF)**
 - El siguiente proceso en ejecutarse es aquel con el menor tiempo estimado de ejecución hasta su terminación.
- **Tiempo Restante mas Corto (SRT)**
 - El sig. proceso en ejecutarse es aquel con el menor tiempo estimado de ejecución para finalizar.
- **Planificación el siguiente con relación de respuesta máxima**

$$\text{Prioridad} = (\text{Tiempo Espera} + \text{Tiempo de Servicio}) / \text{Tiempo de Servicio}$$
- Planificación Por Prioridad

32

Administración de la memoria

33

Administración de la memoria

- Se refiere a las siguientes funciones:
 - Llevar cuenta del estado de cada posesión de la memoria primaria.
 - Determinar a quién se asigna la memoria, cuánto, en qué momento y dónde.
 - Asignar la memoria
 - Desasignar (Recuperar) la memoria

34

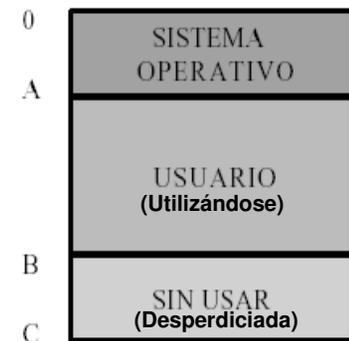
Técnicas de Administración de memoria

- Almacenamiento "Real"
 - Asignación Contigua Simple
 - Asignación de Partición Fija [Estática]
 - Asignación de Partición Variable [Dinámica]
- Almacenamiento "Virtual"
 - Paginación
 - Segmentación

35

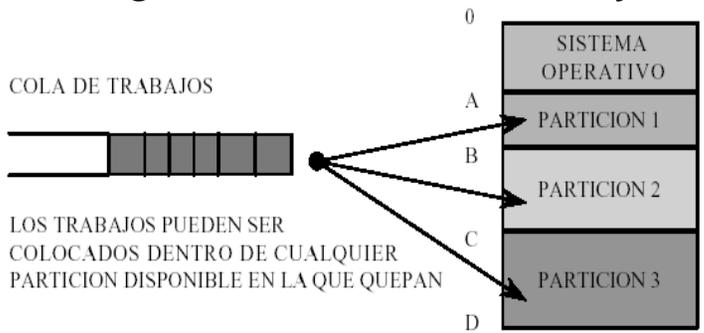
Asignación Contigua Simple

- No requiere hardware especial
- Asociada a pequeños PC
- La memoria se asigna completamente a un solo trabajo.
- Al desasignar la memoria, toda la memoria vuelve a estado "libre".



36

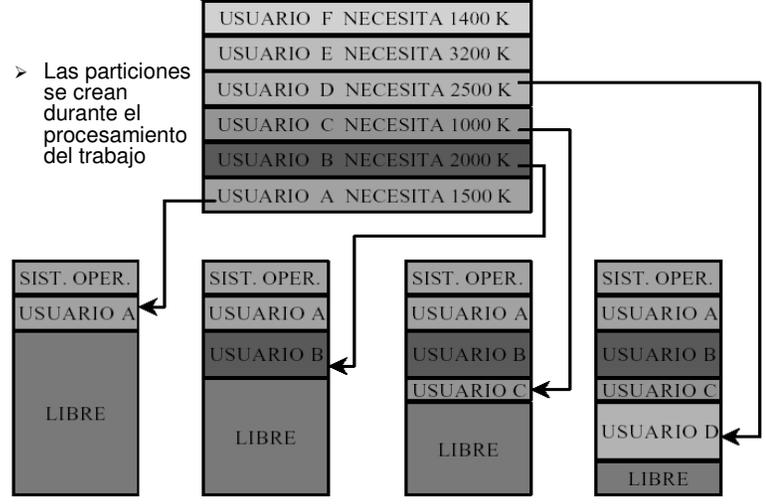
Asignación de Partición Fija



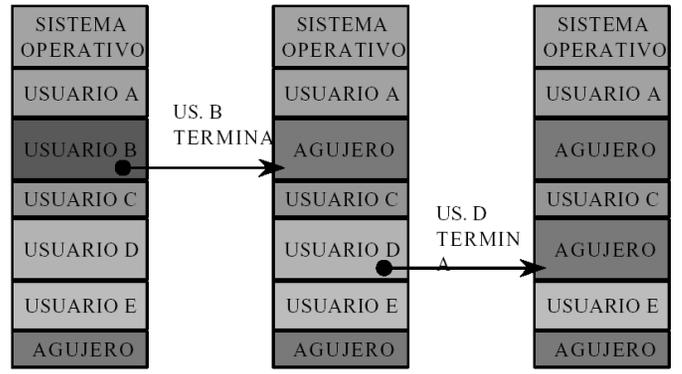
LOS TRABAJOS PUEDEN SER COLOCADOS DENTRO DE CUALQUIER PARTICION DISPONIBLE EN LA QUE QUEPAN

- La memoria se divide en regiones de memoria de tamaño fijo.
- Se escogen los tamaños de las particiones para que correspondan lo mejor posible a los tamaños de trabajos mas comunes.

Asignación de Partición Variable ó dinámica

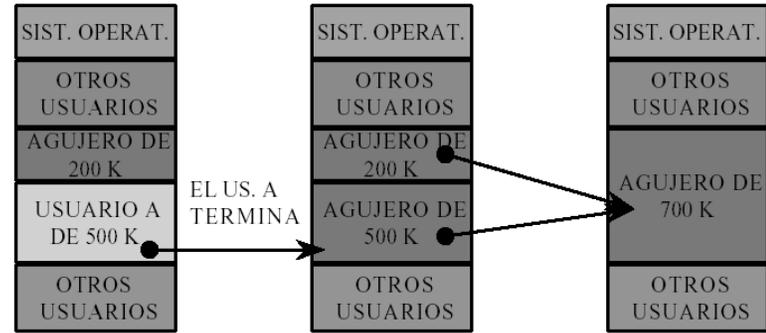


Asignación de Partición Variable ó dinámica: Agujeros en memoria



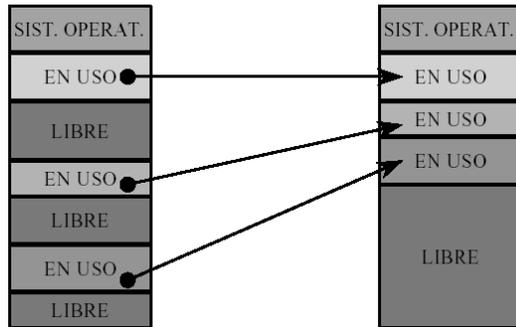
➤ Agujero.- Espacios de memoria "libre" que dejan los procesos que terminan.

Asignación de Partición Variable ó dinámica: Combinación de agujeros (Areas libres)



➤ **Combinación de Agujeros.-** Consiste en fusionar agujeros adyacentes para formar uno sencillo mas grande.

Asignación de Partición Variable ó dinámica: Compresión ó Compactación



- **Compactación.-** Implica pasar todas las áreas ocupadas del almacenamiento a uno de los extremos de la memoria.

41

Asignación de Partición Variable ó dinámica: Estrategias de colocación del almacenamiento

- **Mejor Ajuste.-**
 - Un nuevo trabajo es colocado en el agujero en el cual quepa de forma mas ajustada (Debe dejarse el menor espacio sin usar).
- **Primer Ajuste.-**
 - Un nuevo trabajo es colocado en el primer agujero disponible con tamaño suficiente para alojarlo.
- **Peor Ajuste.-**
 - Un nuevo trabajo es colocado en el agujero más grande posible.

42

Técnicas “Virtuales” de Administración de Memoria

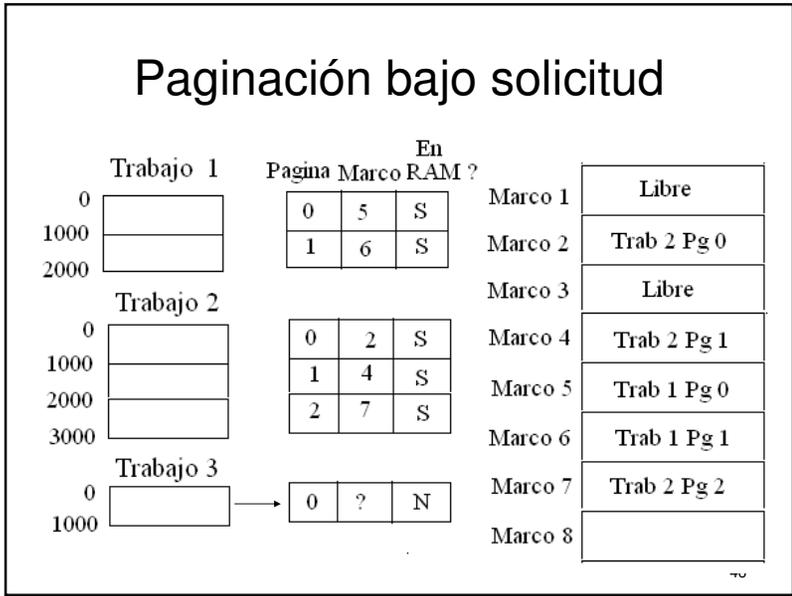
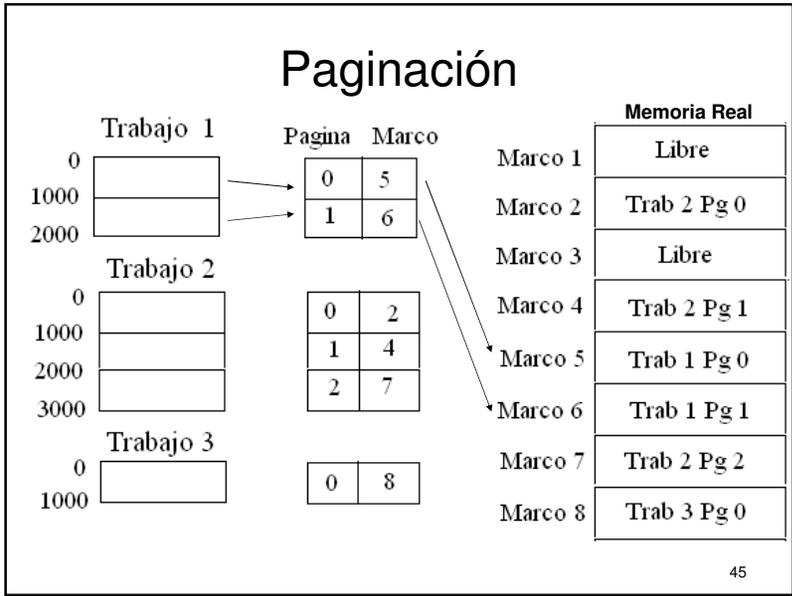
- “Almacenamiento Virtual”.-
 - Capacidad de direccionar un espacio de almacenamiento mucho mayor que el disponible en el almacenamiento primario.
- Técnicas “Virtuales”
 - Paginación
 - Segmentación

43

Paginación

- El S.O. divide dinámicamente los programas en unidades de tamaño fijo (llamados páginas) los cuales va a manipular de RAM a disco y viceversa.
- La memoria física se divide en bloques de tamaño fijo denominados 'marcos'.
- El tamaño de un 'marco' debe ser igual al tamaño de una 'página'.

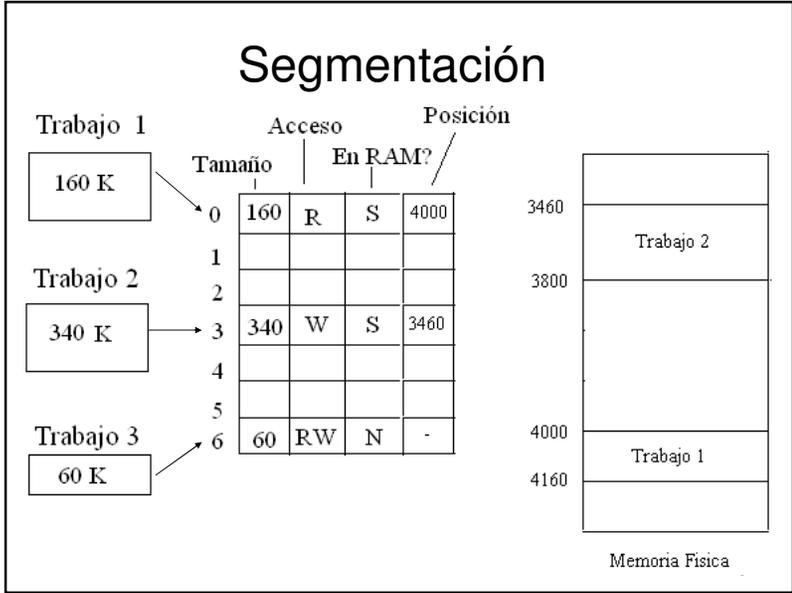
44



Segmentación

- Un segmento es una unidad lógica de información, visible al programa del usuario.
- Una tarea puede ocupar bloques de memoria de tamaño diferente.
- Proporciona una mejor porción de trabajo a las tareas.

47



Administración de la Entrada / Salida

49

Funciones de E/S de un S.O.

- Enviar comandos a los dispositivos
- Detectar interrupciones
- Controlar errores
- Proporcionar una interfaz entre dispositivos y el resto del sistema

50

Problemas de E/S

- **Operación Asíncrona**
 - Memoria y CPU : Trabajan sincronizados por el reloj.
 - Dispositivos de I/O: Asíncronos al CPU
- **Salto de velocidad**
 - Diferencia de velocidades entre el CPU y los periféricos
- **Conversiones de formato**
 - Hay Incompatibilidad entre el sistema y los periféricos
 - Ejemplo: Transferencia Serie / Paralelo

51

Dispositivos de E/S

- **Dispositivos de bloque**
 - Información almacenada en bloques de tamaño fijo.
 - Cada bloque tiene dirección propia.
 - Ejemplo: Discos
- **Dispositivos de carácter**
 - Información transferida como flujo de caracteres.
 - No se pueden utilizar direcciones
 - No hay operaciones de búsqueda
 - Ejemplo: Impresoras de línea, terminales, interfases de red, ratones, etc.

52

Conceptos de E/S

- **Controladores (Adaptadores) de dispositivos.-**
 - Son Hardware (Tarjeta o circuito)
 - El S.O. trabaja con él, no con el dispositivo.
 - Con el dispositivo trabajan con voltaje (5 a 12 v), Con la PC trabajan con interrupciones
- **Acceso Directo a Memoria (DMA).-**
 - Libera al CPU de atender a algunos controladores.
 - Varios controladores permiten uso del DMA (Ejemplo acceso a discos).

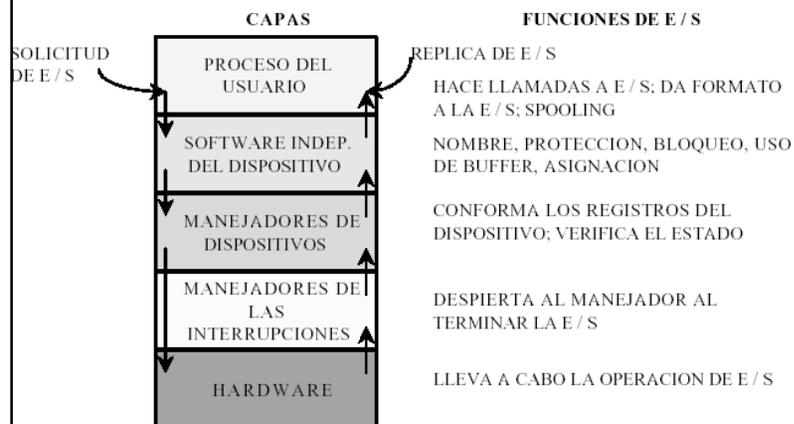
53

Software de E/S

- **Manejadores de interrupciones**
 - Ocultar manejos de bajo nivel
- **Manejadores de dispositivos**
 - Ocultar el manejo interno de cada dispositivo.
 - Proveer manejadores necesarios.
- **Software independiente del dispositivo**
 - Asocia nombres simbólicos y nombres reales
 - Proporciona interfaz uniforme del software a nivel usuario.
- **Software para usuario**
 - Proporciona una manera de que el usuario interactúe con el dispositivo.

54

Capas del Sistema E/S



55

Sistema de Archivos

56

Sistema de Archivos

- Administra los archivos en almacenamiento secundario.
- Permite “Compartir controladamente” la información de los archivos.
- Es una estructura de directorios con algún tipo de organización para almacenar, crear y borrar archivos en diferentes formatos.
- Contiene:
 - Métodos de acceso
 - Administración de archivos
 - Administración del almacenamiento auxiliar
 - Integridad del archivo

57

Ejemplo del Sistema de Archivos

- Se usa una “raíz” para indicar en que parte del disco comienza el “directorio raíz”.
- El “directorio raíz” apunta a los directorios de los usuarios.
- Un “directorio de usuario” contiene un registro para cada archivo del usuario.
- Cada registro de archivo apunta al lugar del disco donde está almacenado el archivo referenciado.
- Los nombres de archivos solo necesitan ser únicos dentro de su directorio.

58

Consideraciones para un Sistema de Archivos

- Reglas para el nombre de los archivos
- Estructura del archivo
 - Secuencia de bytes, secuencia de registros, árbol, etc.
- Tipos de Archivos
 - Regulares, directorios, etc.
- Modos de Acceso
 - Secuencial, Aleatorio, etc.
- Atributos de Archivos
 - Protección, contraseña, tamaño, etc.
- Operaciones
 - Create, Delete, Open, Close, Read, Write, Append, Seek, etc.
- Forma de almacenar la información

59

Consideraciones con Directorios

- Posee un registro por cada archivo incluido en él, con el nombre, atributos, dirección física, etc.
- Organización del directorio
 - Directorio único para todos los usuarios
 - Un directorio por usuario
 - Un árbol de directorios por usuario.
- Operaciones con directorios
 - Create, Delete, Rename, etc.
- Convenciones para Rutas de Acceso

60

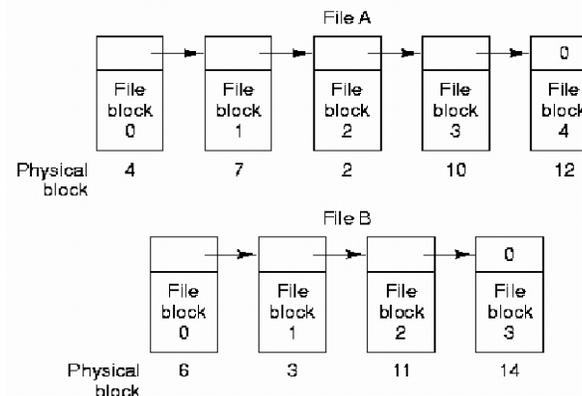
Formas de almacenar la información en un Sistema de Archivos

- El Disco Duro puede verse como una secuencia de bloques de tamaño fijo (usualmente de 512 bytes), a los cuales se tiene acceso directo.
- Es mas caro leer dos bloques separados que dos bloques contiguos.
- **Asignación Contigua**
 - Cada archivo se almacena en un conjunto contiguo de bloques

61

➤ Lista Ligada

- Mantiene cada archivo como una lista enlazada de bloques. Los primeros bytes de cada bloque se usan como puntero al siguiente; el resto para los datos.



62

➤ Tabla de asignación de archivos FAT

- Los punteros de cada bloque se agrupan y se ponen todos juntos en una tabla (FAT = File Allocation Table).
- Se reserva un pedazo del disco para la FAT.

Physical block		
0		
1		
2	10	← Archivo "A" Inicia aqui
3	11	
4	7	
5		
6	3	← Archivo "B" Inicia aqui
7	2	
8		
9		
10	12	
11	14	
12	0	
13		
14	0	
15		← Espacio Libre

63

Características del Sistema de Archivos

- **Confiabilidad.-**
 - Brindar Información protegida
 - Realizar respaldos
 - Permitir manejo de bloques defectuosos
 - Mantener la consistencia
- **Buen desempeño.-**
 - Tiempo de acceso aceptable
- **Seguridad.-**
 - Protección contra personal no autorizado.
 - Uso de contraseñas
 - Control de accesos

64

Seguridad y Protección

65

Conceptos

- **Seguridad**
 - Lograr que los recursos de un sistema sean siempre utilizados para los fines previstos.
- **Políticas de seguridad**
 - Definen qué datos y recursos deben protegerse y de quién.
- **Mecanismos de protección**
 - Determinan “Como” llevar a cabo las políticas de seguridad.

66

Aspectos de la seguridad en un S.O.

- **Problema:** Impedir la pérdida de información
 - Solución: Respaldar información
 - **Problema:** Uso no autorizado de recursos
 - Solución: Mecanismos de autorización y autenticación
- “Demasiada seguridad podría ser contraproducente si es muy engorrosa para los usuarios del S.O.”
- Otras recomendaciones:
 - Evitar “Puertas traseras”
 - Eliminar oportunamente “Archivos temporales”
 - Usar criptografía (Información encriptada)

67

Principios básicos para la seguridad

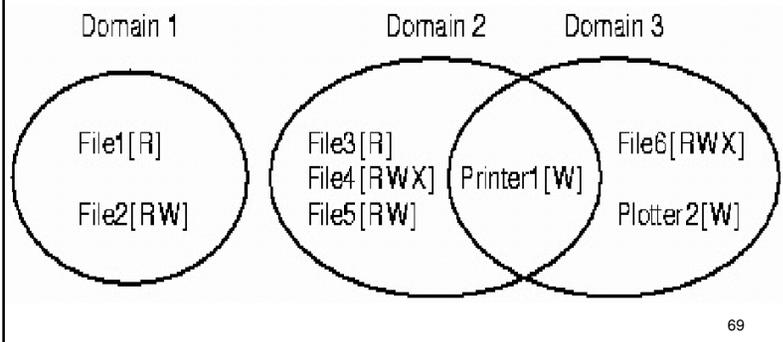
- Suponer desde el diseño, un acceso público
- Utilizar “Sin acceso” como “default”
- Usar mecanismos de protección simples, uniformes y construidos en las capas más básicas del sistema.
- Los mecanismos deben ser aceptados psicológicamente por los usuarios.

68

Mecanismos de autorización

> Dominios de protección

- Supone una relación entre cada recurso y sus atributos.
- Uno o mas recursos pertenecen a un "dominio"



69

Mecanismos de autorización

- > Los "Dominios de protección" se pueden implementar con una "Matriz de accesos" o con una "Lista de accesos"

object \ domain	F_1	F_2	F_3	printer
D_1	read		read	
D_2				print
D_3		read	execute	
D_4	read write		read write	

70

Mecanismos de autenticación

- > Autenticación.- Consiste en identificar a los usuarios que entran al sistema. Se puede basar en:
 - Uso de una llave (física) o tarjeta.
 - Uso de una clave y un password
 - Huella digital

71