

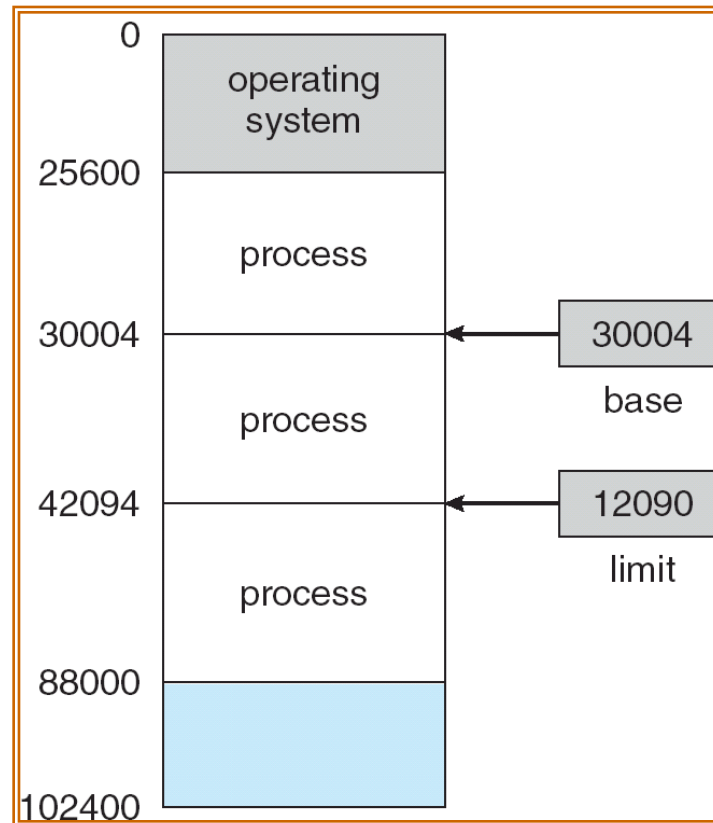
8: Memoria Principal

Sistemas Operativos 1
Ing. Alejandro León Liu



- ▶ **Memoria principal**
 - ▶ Arreglo de bytes, cada uno con su dirección
 - ▶ Uso
 - ▶ CPU obtiene y decodifica instrucciones de memoria
 - ▶ Parámetros adicionales obtenidos de memoria
 - ▶ Almacenar resultado en memoria
- ▶ **Input Queue**
 - ▶ Procesos esperando a ser admitidos al sistema
 - ▶ Al cargar programa en memoria se pasan a Ready (ready queue)
 - ▶ No se manejó en el proyecto
- ▶ **CPU puede acceder directamente**
 - ▶ Registros: Directamente
 - ▶ Memoria: Varios ciclos
 - ▶ Cache

- Protección de memoria de cada proceso
 - Registros base y limit



- Direcciones de memoria

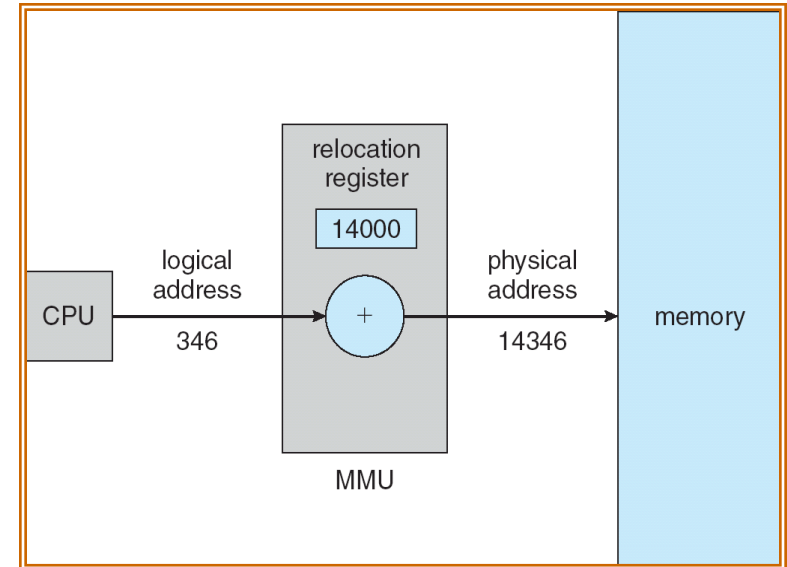
- Lógicas (o virtuales)

- Generada por el CPU

- Vistas por usuarios

- Físicas

- Dirección real en memoria

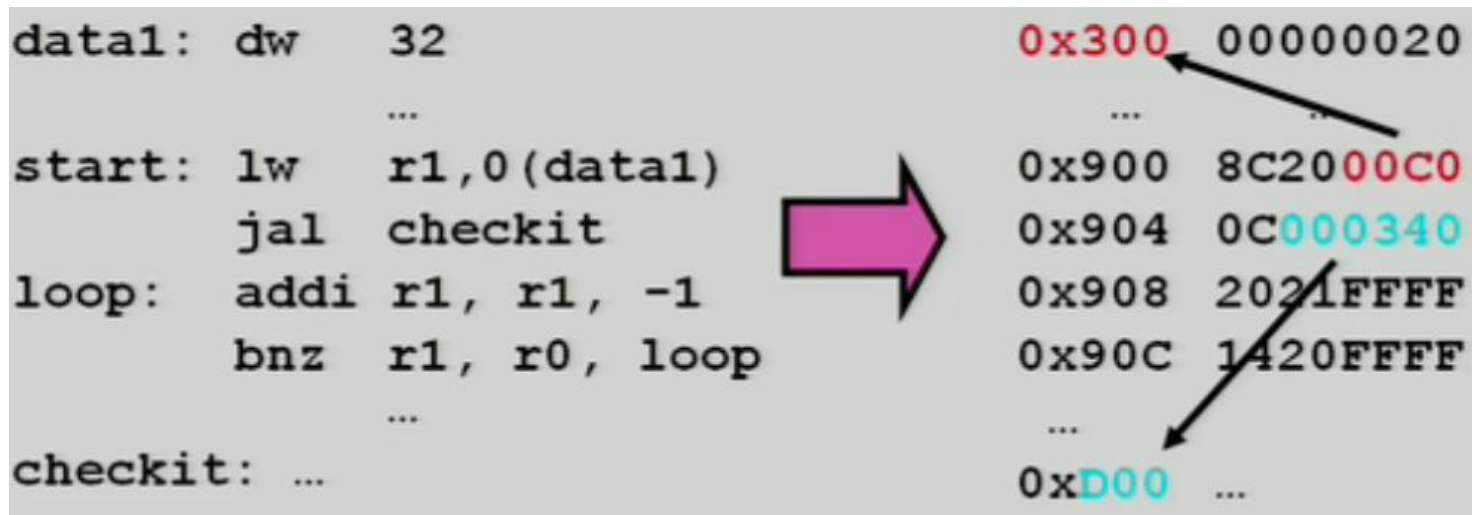


- Memory Management Unit

- Hardware transforma direcciones lógicas en direcciones físicas

- Relocation register = base

- ▶ Address binding
 - ▶ Construir direcciones físicas



► Puede ocurrir

► Al compilar

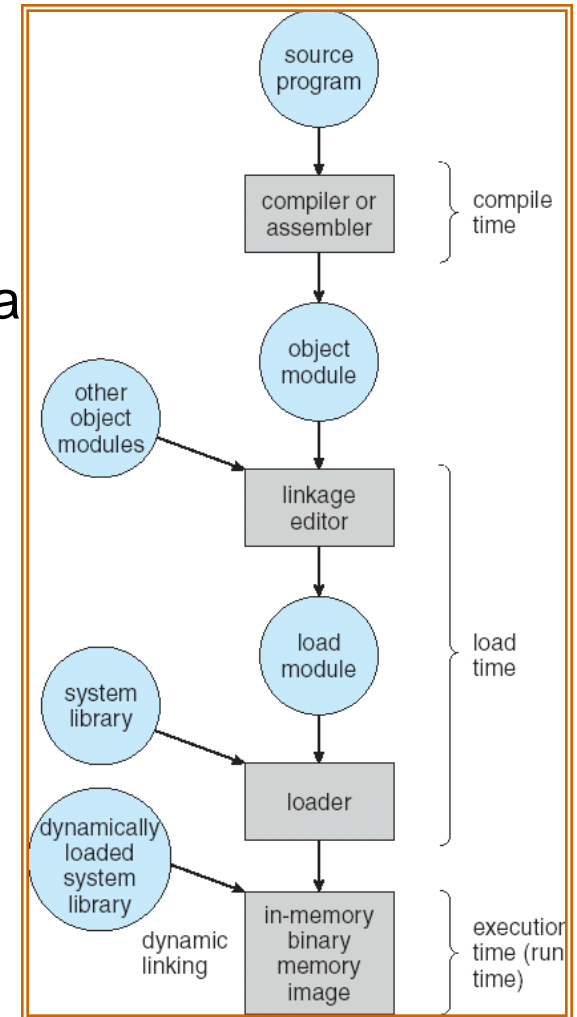
- Código absoluto
- Necesario saber dónde residirá programa
- MS DOS. Un proceso en memoria

► Load time (link)

- Código relocizable
- Enlazar varios módulos (stubs)
- Depende de dirección base

► Tiempo de ejecución

- Necesita MMU
- Utilizado por mayoría de S.O.



- ▶ **Dynamic loading**

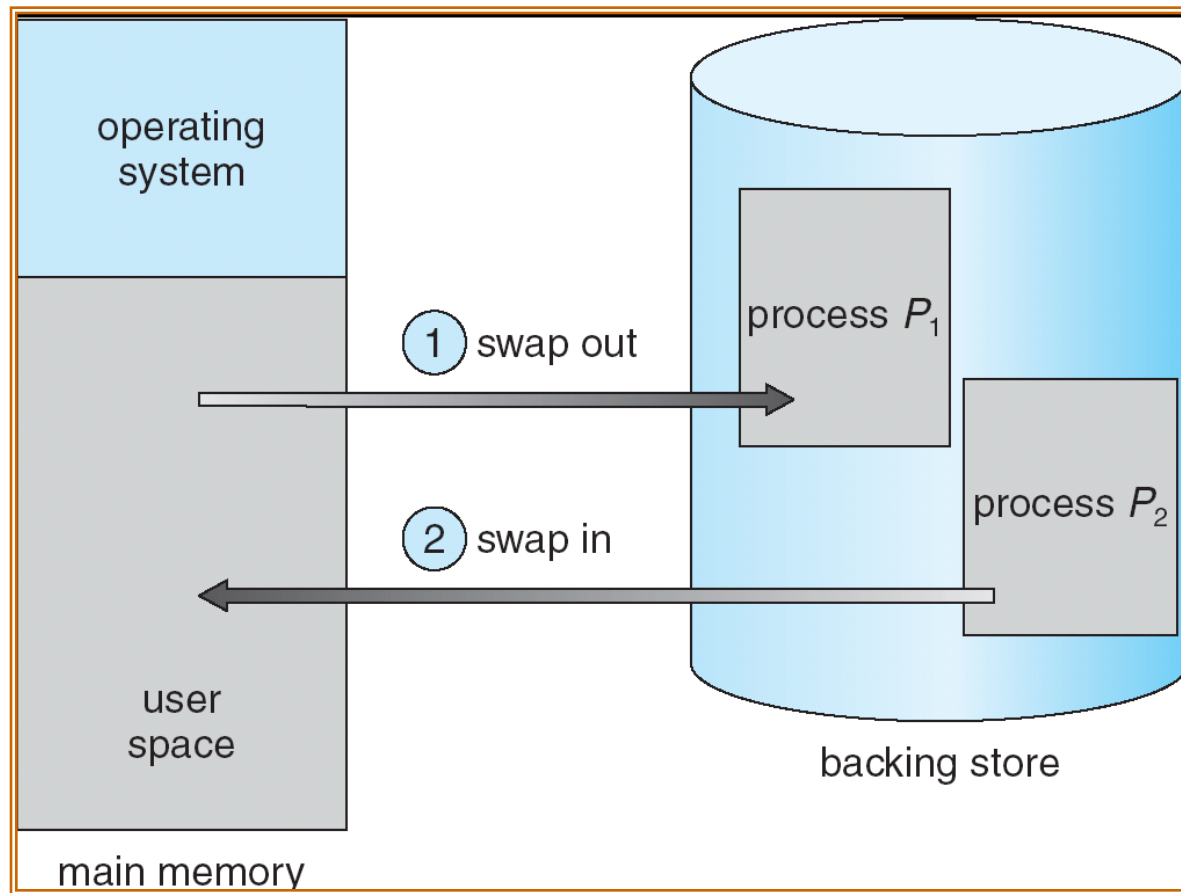
- ▶ Rutinas son cargadas a memoria hasta ser invocadas
- ▶ Rutinas poco usadas como manejo de errores

- ▶ **Dynamic linking**

- ▶ Bibliotecas cargadas en tiempo de ejecución
- ▶ .dll
- ▶ Bibliotecas pueden ser actualizadas y no hay necesidad de volver a compilar programas

▶ Swapping

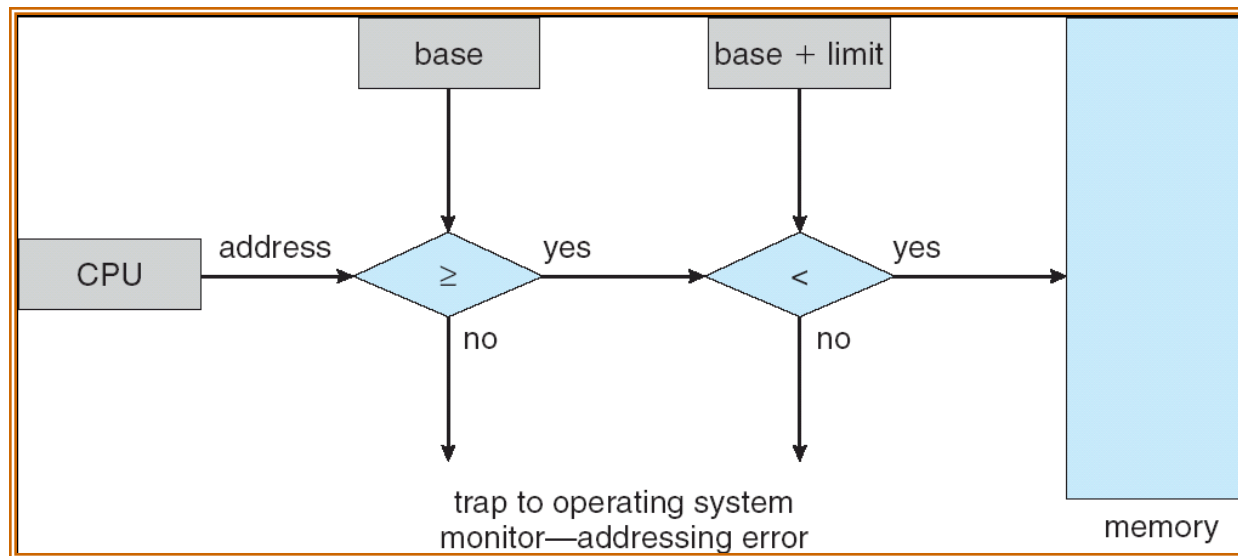
- ▶ Temporalmente almacenar proceso en almacenamiento secundario.
- ▶ Permite tener más procesos listos para ejecutarse (ready queue)
- ▶ Ejecutado durante context-switch
 - ▶ Swap in / swap out
 - ▶ No necesariamente regresa a la misma posición de memoria



- ▶ Tiempo de context switch
 - ▶ Proceso de 10MB. Transferencia de 40MB/s
 - ▶ $10000 \text{ KB} / 40000 \text{ KB por segundo} = \frac{1}{4} \text{ segundo}$
- ▶ Garantizar que el quantum sea mucho más grande que el tiempo de context switch
- ▶ Elección de procesos a sacar de memoria
 - ▶ Procesos completamente iddle
 - ▶ No estén realizando I/O
 - ▶ I/O asincrónica accediendo memoria

1) ASIGNACIÓN DE MEMORIA CONTINUA

- ▶ Cada proceso se asigna en una sección continua
- ▶ Registro base y limit
 - ▶ Permiten mapear memoria
 - ▶ Protección de memoria



► Asignación de memoria

► Ambientes batch

- Partición = tamaño máximo de memoria para cada proceso
- Cuando un proceso termina, la partición puede ser reutilizada

► Múltiples particiones

- Memoria completa es un solo hoyo (secciones libres de memoria)
- Nuevo proceso
 - Buscar el hoyo suficientemente grande
 - Asignar memoria necesaria
 - El resto se convierte en otro hoyo

- ▶ Encontrar el mejor hoyo
 - ▶ Primer encontrado
 - ☐ Rápido. Para al encontrar el primer hoyo suficientemente grande
 - ▶ Mejor ajuste
 - ☐ Hoyo más pequeño
 - ☐ Suficientemente grande para el proceso
 - ☐ Produce un hoyo pequeño
 - ☐ Búsqueda completa
 - ▶ Peor ajuste
 - ☐ Hoyo más grande
 - ☐ Produce el hoyo más grande (de todas las posibilidades)
 - ☐ Más útil que un hoyo pequeño
 - ☐ Búsqueda completa
- ▶ Lista de hoyos ordenada por tamaño

► Fragmentación

► Externa

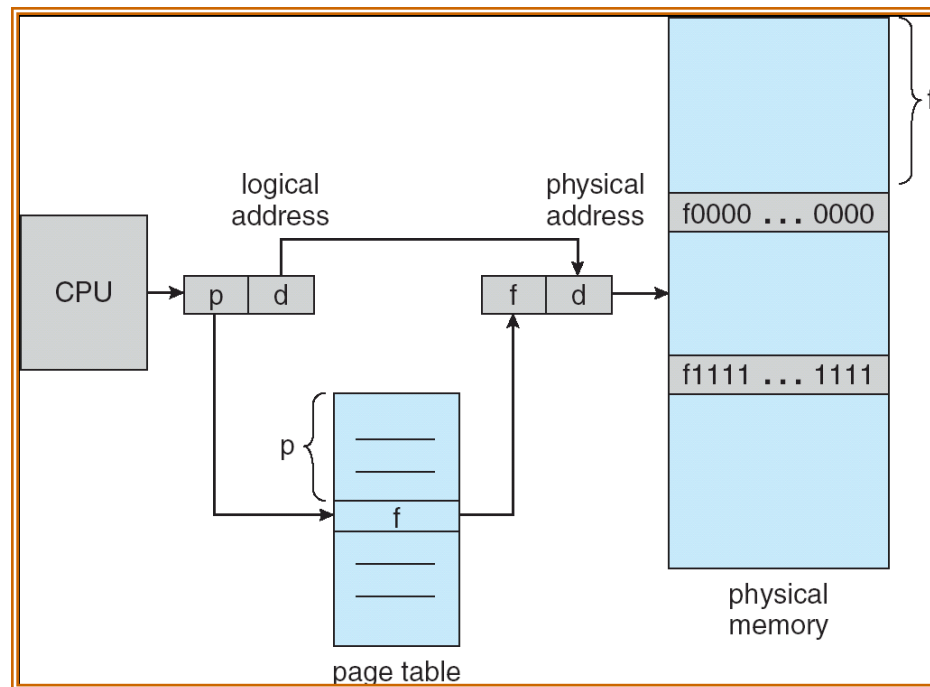
- Suficiente espacio disponible para un proceso, pero en hoyos no continuos.
- Peor de los casos: un hoyo entre cada par de procesos
- N bloques asignados, en promedio $N/2$ hoyos perdidos por fragmentación.

► Interna

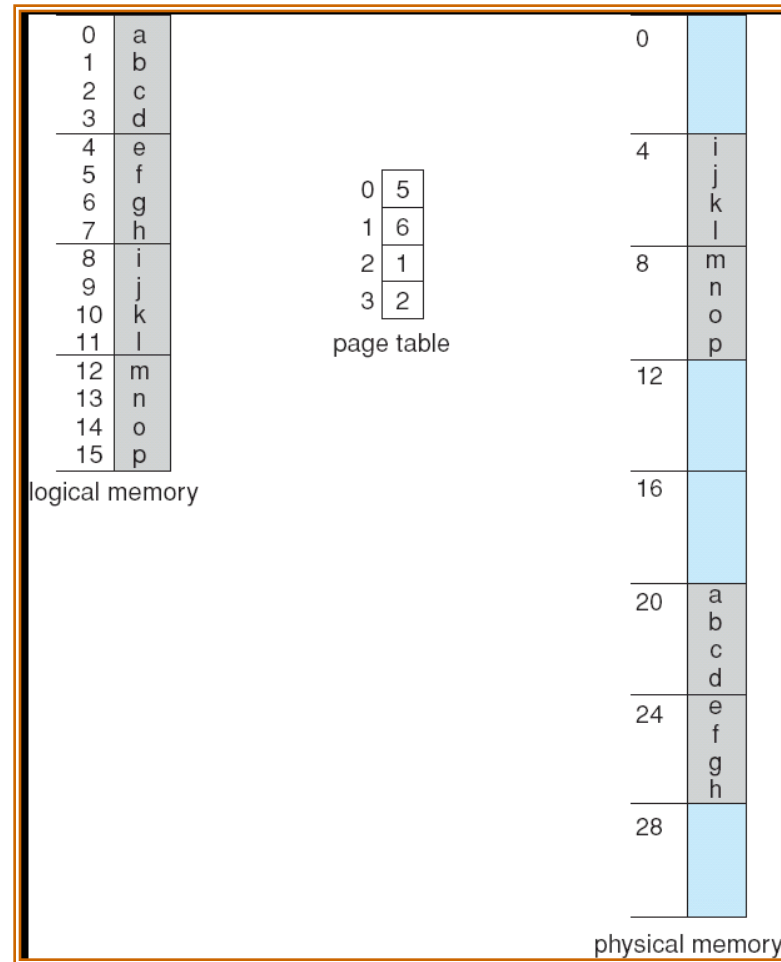
- Espacio dentro de una partición (asignada a un proceso) que es desperdiciado
 - Proceso: 14bytes
 - Partición: 16bytes
 - 2 bytes perdidos por fragmentación interna

2) PAGINACIÓN DE MEMORIA

- ▶ Permite que los espacios de memoria física de un proceso no sean continuos
- ▶ Separar memoria física en frames
- ▶ Separar memoria lógica en páginas



- ▶ Dirección lógica es separada en
 - ▶ Número de página
 - ▶ Offset
- ▶ Tabla de paginación
 - ▶ Traduce número de página a número de frame
- ▶ Tabla de frames
 - ▶ Por cada frame, indica si está ocupada, por qué proceso y qué página
 - ▶ Frames disponibles



-
- ▶ Soporte de hardware
 - ▶ Translation lookaside buffer
 - ▶ Protección

► ... incompleto