Introducción a los Sistemas Operativos

Procesos - I











1.S.O.

- ✓ Versión: Septiembre 2023
- ☑ Palabras Claves: Procesos, PCB, Stack, Contexto, Espacio de Direcciones

Los temas vistos en estas diapositivas han sido mayormente extraídos del libro de Andrew S. Tanenbaum (Sistemas Operativos Modernos) y del libro de William Stallings (Sistemas Operativos: Aspectos internos y principios de diseño)











Definición de proceso

- Es un programa en ejecución
- ☑Para nosotros serán sinónimos: tarea, job y proceso













Diferencias entre un programa y un proceso

Programa

- ☑Es estático
- ✓ No tiene program counter

Proceso

- ☑ Es dinámico
- ☑Tiene program counter
- Su ciclo de vida comprende desde que se solicita ejecutar hasta que termina



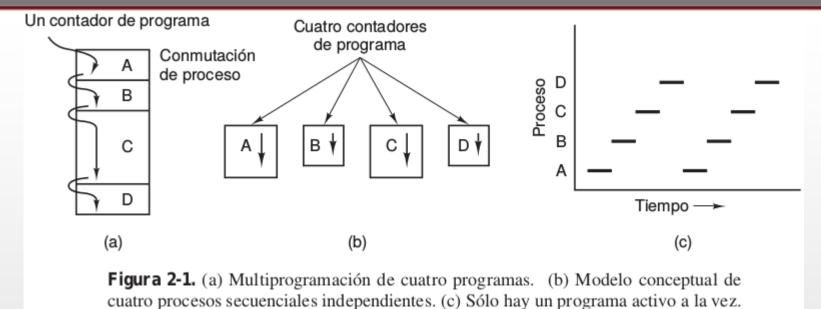








El Módelo de Proceso



- ☑ Multiprogramación de 4 procesos
- ✓ Modelo conceptual de 4 procesos secuenciales e independientes.
- ☑Solo un proceso se encontrara activo en cualquier instante. (Si tenemos una sola CPU)











Componentes de un proceso

- Proceso: Entidad de abstracción
- Un proceso (para poder ejecutarse) incluye como mínimo:
- ✓ Sección de Código (texto)
- ✓ Sección de Datos (variables globales)
- ✓ Stack(s) (datos temporarios: parámetros , variables temporales y direcciones de retorno)







Stacks

- ☑Un proceso cuenta con 1 o mas stacks
 - En general: modo Usuario y modo Kernel
- ☑Se crean automáticamente y su medida se ajusta en run-time.
- ☑ Está formado por stack frames que son pushed (al llamar a una rutina) y popped (cuando se retorna de ella)
- ☑El stack frame tiene los parámetros de la rutina(variables locales), y datos necesarios para recuperar el stack frame anterior (el contador de programa y el valor del stack pointer en el momento del llamado)











Atributos de un proceso

- ✓ Identificación del proceso, y del proceso padre
- ✓ Identificación del usuario que lo "disparó"
- ☑Si hay estructura de grupos, grupo que lo disparó
- ☑En ambientes multiusuario, desde que terminal y quien lo ejecuto.











Process Control Block (PCB)

- Estructura de datos asociada al proceso (abstracción)
- ☑ Existe una por proceso.
- ☑ Es lo primero que se crea cuando se crea un proceso y lo último que se borra cuando termina
- Contiene la información asociada con cada proceso:
 - PID, PPID, etc
 - Valores de los registros de la CPU (PC, AC, etc)
 - Planificación (estado, prioridad, tiempo consumido, etc)
 - Ubicación (representación) en memoria
 - Accounting
 - Entrada salida (estado, pendientes, etc)











PCB (cont.)

Administración de procesos

Registros

Contador del programa

Palabra de estado del programa

Apuntador de la pila

Estado del proceso

Prioridad

Parámetros de planificación

ID del proceso

Proceso padre

Grupo de procesos

Señales

Tiempo de inicio del proceso

Tiempo utilizado de la CPU

Tiempo de la CPU utilizado por

el hijo

Hora de la siguiente alarma

Administración de memoria

Apuntador a la información del segmento de texto Apuntador a la información del segmento de datos Apuntador a la información del segmento de pila

Administración de archivos

Directorio raíz

Directorio de trabajo

Descripciones de archivos

ID de usuario

ID de grupo

Campos Comunes



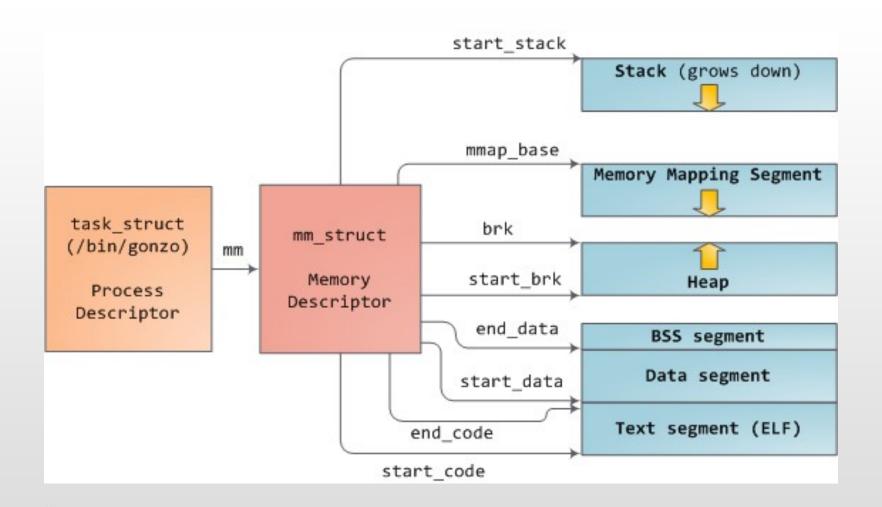








PCB (cont.)













Qué es el espacio de direcciones de un proceso?

- ☑Es el conjunto de direcciones de memoria que ocupa el proceso
 - stack, text y datos
- **☑** No incluye su PCB o tablas asociadas
- Un proceso en modo usuario puede acceder sólo a su espacio de direcciones;
- ☑En modo kernel, se puede acceder a estructuras internas (PCB del proceso por ejemplo) o a espacios de direcciones de otros procesos.











Espacio de direcciones del proceso + PCB

Process Process Process identification identification identification. Process Processor state Processor state Processor state control information information information. block Process control Process control Process control information information. information User stack User stack User stack Private user Private user Private user address space address space address space (programs, data) (programs, data) (programs, data) Shared address Shared address Shared address space space space Process 1 Process 2 Process n



El contexto de un proceso

- Incluye toda la información que el SO necesita para administrar el proceso, y la CPU para ejecutarlo correctamente.
- ✓ Son parte del contexto, los registros de cpu, inclusive el contador de programa, prioridad del
- ✓ proceso, si tiene E/S pendientes, etc.

Administración de procesos

Registros Contador del programa

Palabra de estado del programa

Apuntador de la pila

Estado del proceso

Prioridad

Parámetros de planificación

ID del proceso

Proceso padre

Grupo de procesos

Señales

Tiempo de inicio del proceso

Tiempo utilizado de la CPU

Tiempo de la CPU utilizado por

Hora de la siguiente alarma

Administración de memoria

Apuntador a la información del segmento de texto Apuntador a la información del segmento de datos Apuntador a la información

del segmento de pila

ID de grupo

ID de usuario

Directorio raíz

Directorio de trabajo

Administración de archivos

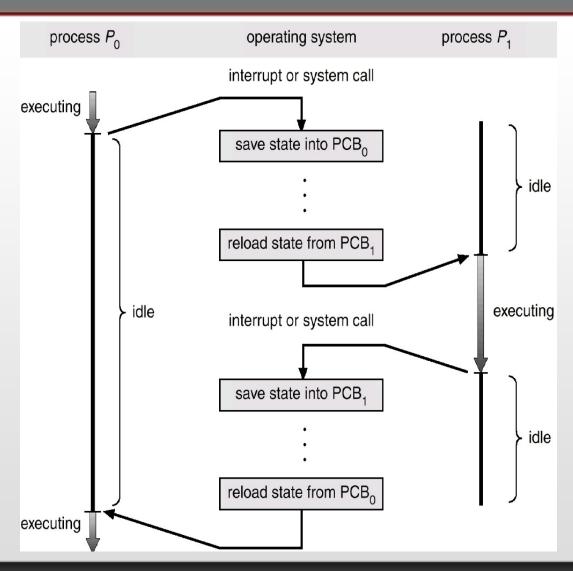
Descripciones de archivos

Cambio de Contexto (Context Switch)

- ☑Se produce cuando la CPU cambia de un proceso a otro.
- ☑Se debe resguardar el contexto del proceso saliente, que pasa a espera y retornará después a la CPU.
- Se debe cargar el contexto del nuevo proceso y comenzar desde la instrucción siguiente a la última ejecutada en dicho contexto.
- ☑ Es tiempo no productivo de CPU
- ☑El tiempo que consume depende del soporte de HW



Ejemplo de Cambio de Contexto













Sobre el Kernel del Sistema Opetativo

- Es un conjunto de módulos de software
- ☑Se ejecuta en el procesador como cualquier otro proceso
- **☑** Entonces:
 - ¿El kernel es un proceso? Y de ser así ¿Quien lo controla?
- ☑ Diferentes enfoques de diseño



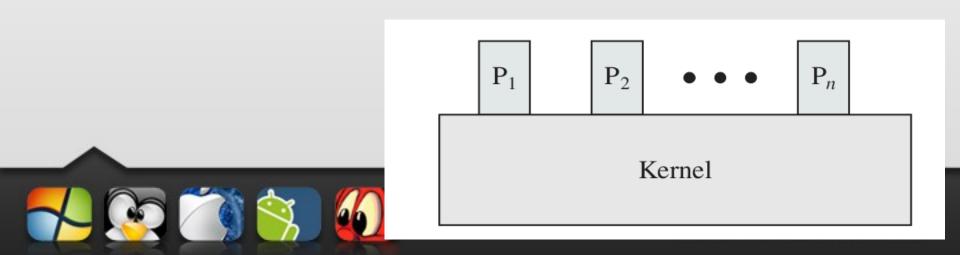






Enfoque 1 - El Kernel como entidad independiente

- ☑El Kernel se ejecuta fuera de todo proceso
- ☑Es una arquitectura utilizada por los primeros SO
- ☑ Cuando un proceso es "interrumpido" o realiza una System Call, el contexto del proceso se salva y el control se pasa al Kernel del sistema operativo.



Enfoque 1 - El Kernel como entidad independiente

- ☑ El Kernel tiene su propia región de memoria
- ☑El Kernel tiene su propio Stack
- ☑ Finalizada su actividad, le devuelve el control al proceso (o a otro diferente)
- ✓Importante:
 - El Kernel NO es un proceso. EL concepto de proceso solo se asocia a programas de usuario

 P_1

Se ejecuta como una entidad independiente en modo privilegiado







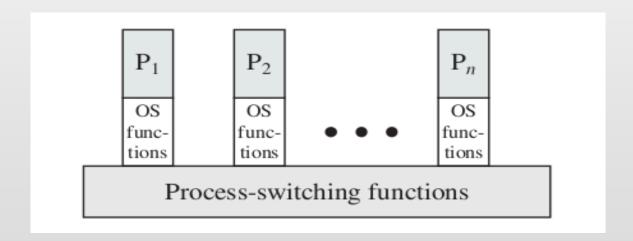




Kernel

Enfoque 2 - El Kernel "dentro" del Proceso

- ☑ El "Código" del Kernel se encuentra dentro del espacio de direcciones de cada proceso.
- ☑ El Kernel se ejecuta en el MISMO contexto que algún proceso de usuario
- ☑ El Kernel se puede ver como una colección de rutinas que el proceso utiliza









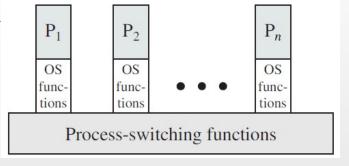




Enfoque 2 - El Kernel "dentro" del Proceso

☑ Dentro de un proceso se encuentra el código del programa (user) y el código de los módulos de SW del SO

(kernel'



- ☑ Cada proceso tiene su propio stack (uno en modo usuario y otro en modo kernel)
- ☑ El proceso es el que se Ejecuta en Modo Usuario y el kernel del SO se ejecuta en Modo Kernel (cambio de modo)

Process identification Processor state Process control information block Process control information User stack Private user address space (programs, data) Kernel stack Shared address space











Enfoque 2 - El Kernel "dentro" del Proceso

- ☑El código del Kernel es compartido por todos los procesos
 - En administración de memoria veremos el "como"
- ☑ Cada interrupción (incluyendo las de System Call) es atendida en el contexto del proceso que se encontraba en ejecución
 - Pero en modo Kernel!!! (se pasa a este modo sin necesidad de hacer un cambio de contexto completo)
 - Si el SO determina que el proceso debe seguir ejecutándose luego de atender la interrupción, cambia a modo usuario y devuelve el control. Es mas económico y performante









