

Sistemas Operativos

Comunicación y Sincronización - II



Sistemas Operativos

- ☑ Versión: Junio 2020
- ☑ Palabras Claves: Proceso, Comunicación, Mensajes, mailbox, port, send, receive, IPC, Productor, Consumidor

Algunas diapositivas han sido extraídas de las ofrecidas para docentes desde el libro de Stallings (Sistemas Operativos) , el de Silberschatz (Operating Systems Concepts)

Linux Kernel Development - 3^{er} Edición – Robert Love (Caps. 9 y 10)



Repaso... La última clase vimos:

- ✓ ¿Como hacer para pasar información de un proceso a otro y de un hilo a otro? (cooperatividad)
- ✓ ¿Cómo hacer para que no se “superpongan” entre sí?
- ✓ Concepto de Sección Crítica
- ✓ Concepto de exclusión mutua:
 - ✓ **Exclusión mutua:** Solo 1 proceso puede estar ejecutándose dentro de la sección crítica
 - ✓ **Continuidad o Progreso:** Si no hay un proceso dentro de la sección crítica, otro podrán ingresar a la misma
 - ✓ **Espera limitada:** Los procesos no deben esperar para siempre par entrar a la sección crítica



Repaso... La última clase vimos:

☑ Soluciones por Software:

- ✓ Variables lock: También hay que protegerlas
- ✓ Solución de Peterson: Soluciona problemas de alternancia estricta

☑ Soluciones por Hardware:

- ✓ Deshabilitar interrupciones: Solución posible en monoprocesadores
- ✓ Instrucción TSL/Test and set lock: Debe garantizar la atomicidad de la operación
- ✓ Instrucción xchg/swap: Mejora a la solución TSL



Comunicación



Comunicación entre procesos: IPC

- ☑ Conocido como “Inter Procedure Call”
- ☑ Es un mecanismo para comunicar y sincronizar procesos.
- ☑ Consta de:
 - ✓ Sistema de mensajes
 - ✓ Medio de almacenamiento: Memoria Compartida
 - ✓ Mecanismo de sincronización: Semaforos



IPC – Sistema de Mensajes

- ✓ Proveen dos operaciones
 - ✓ **send y receive.**
- ✓ Se establece un link de comunicación entre los procesos que se quieren comunicar.
- ✓ Ese link puede ser **unidireccional** o **bidireccional**, **simétrico** o **asimétrico**.
- ✓ La operación send puede ser por **copia** o por **referencia** (referencia no en todos los casos es posible); los mensajes de medida **fija** o **variable**.



IPC – Sistema de Mensajes(cont.)

- ✓ Comunicación directa: cada proceso que quiere comunicarse con otro, explícitamente nombra de quien recibe o quien manda la comunicación:
- ✓ `Send (P, mensaje)` Envía un mensaje al proceso P
- ✓ `Receive (Q, mensaje)` Recibe un mensaje desde el proceso Q



IPC – Medio de almacenamiento

- ✓ Comunicación Indirecta: usa un mailbox o port.
 - ✓ Un mailbox puede verse como un objeto donde se ponen y sacan mensajes.
 - ✓ Cada mailbox tiene una identificación única
-
- ✓ `Send (A, mensaje)` Envía un mensaje al mailbox A
 - ✓ `Receive (A, mensaje)` Recibe un mensaje desde el mailbox A



IPC – Medio de almacenamiento (cont.)

- ✓ En un esquema de comunicación indirecta el sistema operativo debe proveer un mecanismo para que un proceso pueda:
 - ✓ Crear un nuevo mailbox
 - ✓ Compartir un mailbox
 - ✓ Enviar y recibir mensajes a través del mailbox
 - ✓ Destruir un mailbox



IPC – Medio de almacenamiento (cont.)

- ✓ Capacidad del Link: ¿Cuántos mensajes puede mantener el link?
- ✓ Cero: no puede haber mensajes esperando. Es lo que se llama Rendezvous: el emisor debe esperar que el receptor reciba el mensaje para poder mandar otro. Hay sincronismo.
- ✓ Capacidad limitada: la cola tiene una longitud finita
- ✓ Capacidad ilimitada: tiene una longitud “infinita”. El emisor nunca espera.



Ejemplo: Productor consumidor con mensajes

☒ **Productor**

repeat

...

*produce un ítem en
nextp*

...

*send(consumidor, ne
xtp);*

until false;

☒ **Consumidor**

repeat

*receive (productor, n
extc);*

...

*consume el ítem en
nextc*

...

until false;



Naming asimétrico

- ✓ Send (P, message) Envía un mensaje a P
- ✓ Receive (id, message) Recibe un mensaje desde cualquier proceso. **Id** identifica el nombre del proceso con el que se ha establecido la comunicación (quien origina el mensaje)
- ✓ Esta técnica es utilizada en esquemas asimétricos, donde existen varios procesos que envían información y uno que recibe de muchos.



Naming indirecto: propiedad del mailbox

- ☑ El mailbox puede ser propiedad del proceso o del sistema:
 - ☑ Propiedad del proceso: esta definido como parte de él o asignado directamente a el.
 - ☑ El dueño del mailbox es el que recibe mensajes a través de él
 - ☑ El usuario es quien envía los mensajes a ese mailbox.



Mecanismo de sincronización

- ✓ El pasaje de mensajes entre un emisor y un receptor puede ser con o sin bloqueo (sincrónico o asincrónico):
 - ✓ Envío con bloqueo: El emisor se queda bloqueado hasta que el proceso o buzón de destino recibe e mensaje
 - ✓ Envío sin bloqueo: El emisor envía y sigue operando
 - ✓ Recepción con bloqueo: el receptor se bloquea hasta que haya algún mensaje disponible
 - ✓ Recepción sin bloqueo: el receptor extrae mensajes válidos o nulos

