



SISTEMAS OPERATIVOS II

TEMA 1

Introducción: Concurrencia, Comunicación, Sincronización y Estándares

Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

<http://?????.?????.es/SOII/>

1

Introducción: Concurrencia, Comunicación, Sincronización y Estándares

Bibliografía:

- ☞ Silberschatz & Galvin: Sistemas Operativos
- ☞ Stallings: Sistemas Operativos
- ☞ Robbins: Unix programación práctica
 - ☞ Capítulos 1, 2 y 3
- ☞ Ayuda de Unix: "man"

2

Introducción: Concurrencia, Comunicación, Sincronización y Estándares

Objetivos:

- ☞ Entender los conceptos de concurrencia, comunicación y sincronización
- ☞ Conocer los estándares Unix

3

Introducción: Concurrencia, Comunicación, Sincronización y Estándares

- ☞ Motivación
- ☞ Concurrencia y Comunicación
- ☞ Comunicación y Sincronización entre procesos
- ☞ Estándares Unix

4

Motivación

El S. O. administra los recursos de un sistema de computación:

- Procesadores
- Memoria
- Dispositivos de E/S

!! Sistema Multiprogramado !!

5

Motivación

Algunos conceptos clave:

- Proceso:** instancia a un programa en ejecución
- Tiempo de cambio de contexto:** tiempo necesario para cambiar la ejecución de un proceso a otro
- Quantum:** cantidad de tiempo de la CPU asignada a un proceso antes de que éste abandone la CPU y deje que otro proceso se ejecute
- Multiprogramación:** permite que más de un proceso puede estar preparado en memoria para su ejecución
- Flujo de control de un proceso:** flujo de instrucciones generadas en la ejecución del programa

6

Motivación

El S. O. administra los recursos de un sistema de computación:

- Procesadores
- Memoria
- Dispositivos de E/S

Dificultades para la administración de los recursos:

- “La diferencia de velocidad”
- “Las operaciones de E/S”
- “Señales”

7

Motivación

“La diferencia de velocidad”

- Ciclo de procesador	10 ns (100 Mhz)	1 seg.
- Acceso a cache	30 ns	3 seg.
- Acceso a memoria	200 ns	20 seg.
- Cambio de contexto	10.000 ns	166 min.
- Acceso a disco	10.000.000 ns	11 días
- Quantum	100.000.000 ns	116 días

8

Motivación

“Las operaciones de E/S”

- Si un proceso solicita una operación de E/S el S. O. debe seleccionar otro proceso para que se ejecute mientras se realiza dicha operación

!! Sistema Multiprogramado !!

9

Motivación

“Señales”

- Notificación a un proceso de un evento software
- Respuesta del S. O. a una interrupción
- Ejemplo:
 - El S. O. puede enviar una señal a un proceso para notificarle el término de una operación de E/S o un error
- Tipos de señales:
 - Señales síncronas:** generada por el proceso que la recibe
 - instrucción no válida
 - división por cero
 - Señales asíncronas:** Ctrl+c

10

Motivación

Dificultades para la administración de los recursos:

- “La diferencia de velocidad”
- “Las operaciones de E/S”
- “Señales”
- “La tendencia actual en computación”

Tres nuevos conceptos:

!! Concurrencia, Comunicación y Sincronización !!

11

Motivación

“La tendencia actual en computación”

- Compartir datos
- Interacción en tiempo real de las aplicaciones
- Interfaces de usuario inteligentes
- Flujos de datos: texto, audio y vídeo
- La red como computadora
 - El modelo cliente-servidor

12

Motivación

El modelo cliente-servidor

RPC: Remote Procedure Call

Entidades básicas:

Proceso servidor: administra los recursos

El servidor satisface las solicitudes a favor del cliente y le envía una respuesta

Procesos clientes: solicita el acceso a los recursos compartidos

Los procesos clientes comparten un recurso enviando una solicitud al servidor

13

Motivación

Dificultades para la administración de los recursos:

“La diferencia de velocidad”

“Las operaciones de E/S”

“Señales”

“La tendencia actual en computación”

Tres nuevos conceptos:

!! Concurrency, Comunicación y Sincronización !!

14

Concurrencia y Comunicación

Def.- La concurrencia consiste en compartir los recursos disponibles en un mismo marco de tiempo

Ejemplos:

Varios procesos comparten:

la CPU

la memoria

algún dispositivo de E/S

Llamada al sistema `fork()` de Unix

Def.- La comunicación es el transporte de la información de una entidad a otra

El IPC, puede realizarse mediante:

pipes, fifos, mensajes, memoria compartida, etc.

15

Concurrencia y Comunicación

Dificultades para tratar la concurrencia

Los programas concurrentes no siempre se comportan como se espera

Los errores comunes en estos programas no siempre aparecen de manera regular

Ejemplo:

Un proceso muestra su disposición a capturar una señal:

Cuando el proceso reciba la señal se ejecutará “un manejador de señales”

El proceso que captura una señal tiene al menos dos partes concurrentes:

el programa principal

el manejador de la señal

16

Concurrencia y Comunicación

Tipos de concurrencia:

- Hardware:** muchos dispositivos operan al mismo tiempo
 - Sistemas con varios procesadores
 - Procesadores con "pipeline"
- Software** (a nivel de aplicaciones)
 - Manejo de señales
 - Solapamiento de operaciones de E/S
 - Recursos compartidos
 - IPC

17

Comunicación y Sincronización entre procesos

- IPC: "Interprocess Communication"** proporciona un mecanismo de comunicación y sincronización entre procesos mediante el paso de mensajes
- Def.- La sincronización** consiste en ordenar las actividades de un conjunto de procesos distintos para asegurar una ejecución correcta
 - Mecanismos de sincronización:**
 - El IPC
 - Los semáforos

18

Comunicación y Sincronización entre procesos

"El Problema del Productor/Consumidor"

```
Proceso productor
repeat
...
produce item en var nextp
...
send(consumidor, nextp);
until false;
```

```
Proceso consumidor
repeat
receive(productor, nextc);
...
consume item en var nextc
...
until false;
```

- Existe un buffer para la comunicación entre los procesos:
 - No-limitado (no existe un límite práctico)
 - Limitado (se asume que existe un tamaño fijo de buffer)
 - El buffer es un elemento del IPC que proporciona el S. O.

19

IPC: Comunicación entre Procesos

- Dos tipos de comunicación:
 - Basada en variables compartidas:
 - Requiere que el usuario introduzca código para gestionar los buffers de comunicación
 - Inconveniente:** Los procesos deben residir en la misma máquina
 - Basada en paso de mensajes:
 - Permite comunicar procesos sin recurrir a variables compartidas
 - Ventaja:** Los procesos pueden residir en diferentes máquinas

20

IPC: Comunicación entre Procesos

📁 Estructura básica del IPC:

- 📁 Operación send(mensaje)
- 📁 Operación receive(mensaje)

📁 Proceso de comunicación:

- 📁 Establecer el enlace de comunicación (link)
 - 📁 Realización física (memoria compartida, bus, red, etc.)
 - 📁 Realización lógica
- 📁 Intercambiar mensajes vía operaciones send/receive

📁 **Nota:** Los mensajes pueden ser de longitud fija o variable

21

Sincronización entre Procesos

📁 “El problema de la sección crítica”

📁 **Def.-** Se denomina **sección crítica** a la parte código donde cada proceso intenta tener acceso a un recurso compartido

📁 Ejemplo: **Productor/Consumidor**

📁 Sincronización entre Productor y Consumidor:

- 📁 No consumir si no hay items en el buffer
- 📁 No producir si no hay espacio en el buffer

📁 El acceso al buffer se debe considerar como una “sección crítica”

- 📁 El acceso al buffer se debe realizar garantizando el acceso en exclusión mutua

22

Estándares Unix

📁 Evolución del lenguaje C:

- 📁 El lenguaje de programación C apareció en 1972
- 📁 En 1983 aparece el estándar ANSI-C
- 📁 En 1990 aparece el estándar ISO C (estándar actual)

📁 Las diferencias a nivel de sistema de las distintas versiones Unix provocan confusión

fabricantes diferentes

implementan

versiones diferentes de Unix

23

Estándares Unix

📁 Estándares actuales:

📁 **Spec 1170**

📁 **POSIX [IEEE]: Portable Operating System Interface**

- 📁 Especifica la interfaz entre el S. O. y el usuario de una manera estándar
- 📁 Los programas de aplicaciones son portables entre distintas plataformas
- 📁 **POSIX.1 [1990]** Interfaz del sistema para programas de aplicaciones (API)
- 📁 POSIX está diseñado para englobar otros S. O. además de Unix

📁 Dos versiones importantes de Unix

- 📁 System V
- 📁 BSD

24