

Cómputo Concurrente

Fundamentos de Seguridad
Abril 2015

Introducción

- ▶ “Un programa concurrente es uno que hace varias cosas al mismo tiempo.”
- ▶ La concurrencia surge cuando los procesadores aumentaron en velocidad pero no al grado que se pudiera despreciar el tiempo invertido.

Procesos

- ▶ Unidad de ejecución soportada por el sistema operativo
- ▶ Normalmente cada proceso representa típicamente un programa diferente
- ▶ Cada proceso tiene su ambiente de ejecución, particularmente, un espacio de memoria propio
- ▶ Procesos => A nivel Sistema Operativo
- ▶ Hilos => A nivel Plataforma (p.ej. control en Java)

Procesos

- ▶ El sistema operativo puede permitir compartir recursos entre procesos pero usualmente existen solo ciertos mecanismos de comunicación, Inter-Process Communication (IPC)
- ▶ Paso de mensajes (RMI, CORBA), sockets, archivos, tuberías (pipes)

Multihilos

- ▶ Hilos en ejecución
- ▶ Un hilo es la unidad más pequeña de código despachable
- ▶ Cuando un programa arranca varios threads, las tareas de cada thread se ejecutan de manera independiente

Implementación

- ▶ Son más sencillos de crear/destruir
- ▶ Los threads existen dentro de los procesos
- ▶ Los threads NO tienen ambientes propios
- ▶ Tienen acceso al ambiente del proceso

Sistemas

- ▶ En sistemas de un solo procesador se simula la concurrencia dividiendo la atención del procesador
- ▶ El control está en manos del sistema operativo (multitasking), pero se puede delegar este control al mismo hardware (hyperthreading)
- ▶ Hoy en día es común la existencia de máquinas con varios procesadores o con procesadores de varios núcleos, lo cual permite una verdadera concurrencia

Ejemplo

- ▶ Dos procesos A y B se comunican mediante mensajes (estos pueden ir en cualquier dirección). Los procesos no experimentan fallas pero el canal puede experimentar fallas temporales ocasionando la pérdida de mensajes.
- ▶ Hay dos decisiones posibles u y v . Cada proceso puede tomar sólo una de estas decisiones.
- ▶ *Diseña un protocolo que asegure que A y B tomen la misma decisión.*

Ejemplo

- ▶ El problema anterior es imposible de resolver, lo cual se puede demostrar por ***reducción al absurdo***.

Productor-Consumidor

- ▶ Se tiene dos hilos, uno que produce elementos y otro que los consume
- ▶ El hilo principal es quien inicia el productor y consumidor
- ▶ Los elementos se depositan en una caja con capacidad finita
- ▶ El productor no puede agregar elementos si la caja está llena y el consumidor no puede obtener elementos si la caja está vacía
 - ▶ ¿Cómo resolverías el problema?
 - ▶ ¿Qué problemas pueden ocurrir?