

Lección 13: Introducción a la programación distribuída

- Sistemas centralizados y distribuídos
- Procesos en un programa distribuído
- Paradigmas de programación de sistemas distribuidos

Sistemas centralizados y distribuidos

- **Programación concurrente** en:
 - **sistemas centralizados:** los procesadores con memoria compartida
 - Mecanismos para la sincronización:
 - **Semáforos:** aproximación de bajo nivel para la sincronización de procesos
 - **Monitores:** aproximación modular que permite la comunicación y sincronización
 - Etc.
 - **sistemas distribuidos:** con arquitecturas de red, los procesadores disponen de una red para sincronizarse y comunicar
 - Mecanismos para la sincronización:
 - **Paso de mensajes:** intercambiando mensajes de forma asíncrona o síncrona a través de **canales**
 - **Llamadas a procedimientos remotos:** aproximación modular que permite la comunicación entre procesos distribuidos (+-)
 - **Citas** (“rendez-vous”): mecanismo de comunicación síncrona bidireccional
 - **etc.**

Sistemas centralizados y distribuidos

- Un programa concurrente que deba ser ejecutado sobre una arquitectura de red tendrá sus **procesos distribuidos** entre los procesadores del sistema.
- El **acoplamiento** entre procesos de un programa distribuido será normalmente **débil**
- Tipos frecuentes de procesos en un programa distribuido:
 - **Filtros**: procesan un flujo de datos de entrada produciendo uno o más flujos de datos de salida
 - **Servidores**: procesos *reactivos*: su comportamiento consiste en responder a las demandas planteadas por otros procesos (procesos clientes)
 - **Clientes**: son procesos que demandan servicios a otros procesos (procesos servidores)
 - **"Peers"**: componente de un conj. de procesos que han de colaborar

Paradigmas para aplicaciones distribuidas

nivel
de
abstracción



espacios de objetos, aplicaciones colaborativas
servicios de red, ORBs, agentes móviles
rpc, rmi, *rendez-vous*
cliente-servidor, *peer-to-peer*
paso de mensajes

M.L. Liu

Computación distribuida. Fundamentos y aplicaciones

Ed. Pearson- Addison Wesley, 2004.

ISBN: 84-7829-066-4

SD basados en paso de mensajes

- Los procesos comunican enviando o recibiendo mensajes a través de un **canal**
- Un canal es un **tipo abstracto** de dato que constituye una **abstracción de la red de comunicaciones** del sistema distribuído sobre el que se ejecuta el programa
- Para operar con un canal: **operaciones** para **enviar** datos al canal o para **recibirlos** de él
 - una **operación de envío** de datos a un canal puede definirse de forma **síncrona** o **asíncrona**.
 - una **comunicación síncrona** exige que los procesos emisor y receptor **sincronicen** la ejecución de sus respectivas **operaciones de envío y recepción** de datos

SD basados en cliente-servidor y *peer-to-peer*

- El servidor es un proveedor de servicios
 - pasivo, a la espera de peticiones de los clientes
 - el cliente invoca servicios, y espera resultados
- En “*peer-to-peer*” ambos lados de la comunicación interpretan el mismo papel
 - cualquier participante puede hacer una petición a cualquier participante

SD basados en rpc, rmi

- Se trata de una aproximación **modular** a la programación distribuída
- Un módulo puede **ofrecer** a otros módulos uno o más **procedimientos (operaciones) para comunicar bidireccionalmente información.**
- Procesos de un módulo comunican con procesos de otro módulo **ejecutando procedimientos del otro módulo** (llamando a algún "**procedimiento remoto**")
- La llamada a procedimientos remotos es un **mecanismo de comunicación** entre procesos distribuídos, pero no resuelve su sincronización.
- Para sincronizar procesos se requerirá un **mecanismo adicional** de sincronización

SD basados en citas

- Las citas son operaciones **síncronas** que permiten la **comunicación bidireccional** de dos procesos
- Uno de los procesos (servidor) **ofrece la posibilidad de aceptar citas** con otros procesos (clientes) que deberán **solicitarlas**
- La ejecución de una cita entre dos procesos lleva implícita su **sincronización**
- Una cita puede estar condicionada por una **guarda** y tener asociada la **ejecución de una acción**.

SD basados en ORBs y agentes móviles

- ORB: *Object Request Broker*
 - un proceso envía una petición al ORB
 - el ORB redirige la petición a un objeto apropiado, que da el servicio
 - CORBA
 - DCOM
- En el caso de agentes móviles, los procesos no se envían mensajes
 - un proceso envía un agente por la red
 - va visitando distintos recursos, según un itinerario, y recogiendo los datos necesarios, que él llevará a quien lo generó

SD basados en espacios de objetos y servicios de red

- Los participantes es un aplicación comparten un espacio común de objetos
 - algunos suministran objetos
 - otros toman los objetos
 - JavaSpaces
- En el caso de SD basados en servicios de red:
 - los que ofertan servicios se registran en un directorio
 - el que desea un servicio contacta con el directorio y recibe una referencia de acceso a un proveedor
 - posteriormente se lleva a cabo la interacción directa
 - parecido a rmi, pero con servicio de directorio