

# MODELOS FUNDAMENTALES

# Contenido

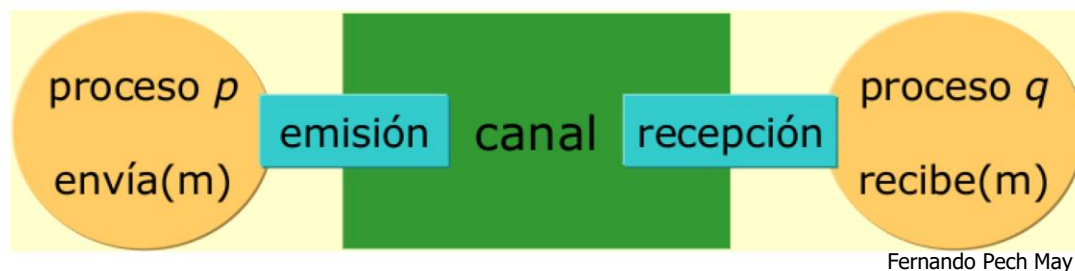
- Introducción
- Modelos Físicos:
  - 3 generaciones de SD:
    - 1G: Temprana,
    - 2G Internet-Escala,
    - 3G Contemporaneos
- Modelos Arquitectónicos
  - Tipos de arquitecturas
    - Cliente - Servidor
      - Clientes y un servidor, Múltiples Servidores, Servicios proxy con cachés, Modelo Peer.
- Modelos Fundamentales – descripción formal
  - Interacción, fallos y seguridad.

# Introducción

- Descripción formal de las propiedades que son comunes en todos los modelos arquitectónicos
- Todos los modelos arquitectónicos se componen de procesos que se comunican unos con otros mediante el envío de mensajes en una red de computadoras
- En un SD los modelos capturan;
  - Interacción: Los modelos interactúan por pasos de mensajes entre procesos: comunicación (flujo de información) y coordinación (sincronización y ordenamiento)
    - Refleja: retrasos, dificultad de mantener la misma noción de tiempo.
  - Fallo: de software o de red, procesos.
  - Seguridad: Tanto de agentes internos como externo.
    - Modos en los que se pueda tener ataques
    - Amenazas a procesos y canales de comunicación

# Modelo de Interacción

- El cálculo ocurre en los procesos (varios)



- Interacción por pasos de mensajes, resultando en:
  - Comunicación (flujo de información)
  - Coordinación entre procesos (sincronización y orden de actividades)
- La forma en que se produce el paso de mensajes entre los procesos restringe los modos de interacción:
  - Retrasos, precisión y tiempo.

# Modelo de Interacción: Comunicación

- Prestaciones del canal de comunicación
  - Problemas:
    - Latencia: retardo entre envío y recepción de mensajes.
      - Tiempo de acceso a la red (ej. Retardos de transmisión Ethernet – red muy cargada)
      - Tiempo para que el primer bit viaje desde la interfaz de la red transmisora hasta la interfaz de la red receptora
      - Tiempo procesado dentro del proceso de envío y recepción.
    - Ancho de banda: cantidad de información transmitidas por unidad de tiempo.
    - Fluctuación: variación en el tiempo para entregar una serie de mensajes.

# Modelo de Interacción: Comunicación

- En base al modelo de comunicación aparecen dos familias de sistemas:
  - SDs Síncronos
    - Comunicación síncrona: Envío y recepción de mensajes se realiza de forma simultanea
    - El tiempo para ejecutar cada paso de un proceso tiene establecidos limites inferiores y superiores
    - Los tiempo de entrega de mensajes tienen limites establecidos
    - Cada proceso tiene un reloj que deriva rangos en tiempo real con límites establecidos.
  - SDs Asíncrono (sin limite)
    - Comunicación asíncrona: El envío no requiere que el receptor este esperando
    - Tiempos de ejecución de procesos, respuesta muy variable
    - Tiempo de entrega de mensajes: retardos imprevisibles en la transmisión.
    - Tasa de movimiento del reloj arbitraria.

# Modelo de Interacción: Sincronización y Tiempo

- Ordenamiento de eventos
  - En muchas aplicaciones de SD es interesante conocer si un evento (enviar o recibir mensaje) en un proceso ocurrió antes, después o concurrentemente con otro evento en algún otro proceso.
    - La ejecución de un sistema debe ser descrita en términos de eventos y su orden, a pesar de la falta de relojes precisos

# Modelo de Interacción: Sincronización y Tiempo

- Consecuencia básica en un sistema asíncrono, eventos pueden observarse desordenados con respecto a su generación.
- Ejemplo: Intercambio de mails con usuarios X,Y,Z,A
  - El usuario X envía un mensaje con el tema Reunión
  - Los usuarios Y y Z responden con un mensaje con el tema Re:Reunión

Bandeja de entrada		
Elemento	Emisor	Asunto
23	Z	<i>Re: Reunión</i>
24	X	<i>Reunión</i>
25	Y	<i>Re: Reunión</i>

- Si rompe la relación de causalidad
- Si los relojes de X, Y y Z pudieran sincronizarse, se observará la secuencia ordenada.



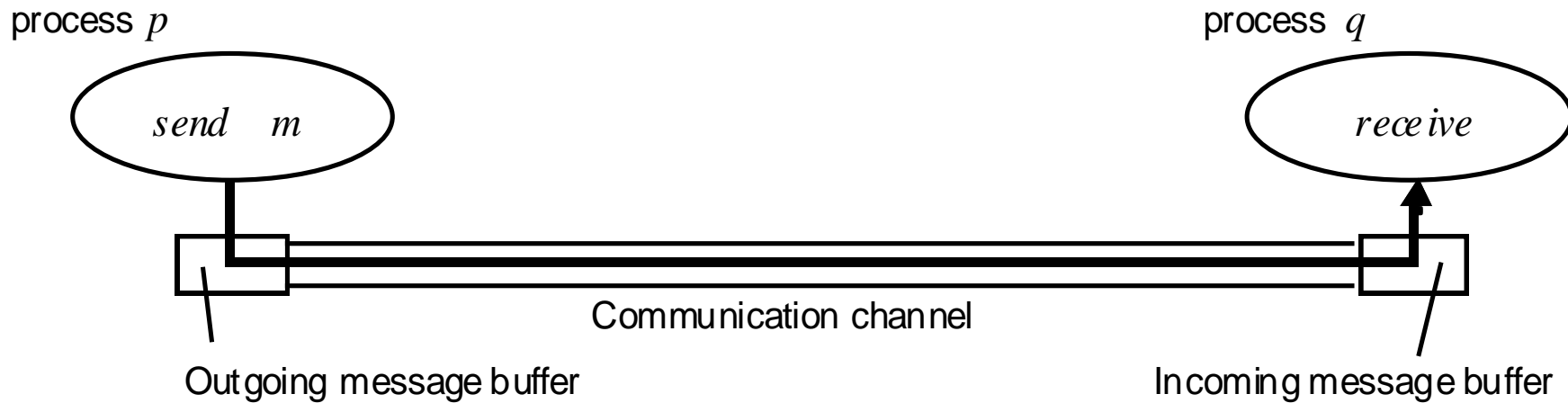
# Modelo de Fallo

## ■ Falla por omisión

- Del proceso: caída del proceso
  - Detección de timeouts
  - La caída es de tipo fail-stop si otro proceso puede detectar con certeza que el proceso a caído
- De comunicación (canal): el mensaje no ha sido entregado (pérdida de mensajes)
  - Posibles causas:
    - Error de transmisión de la red
    - Sobrecarga del buffer de recepción de mensajes.

# Modelo de Fallo

## ■ Falla por omisión



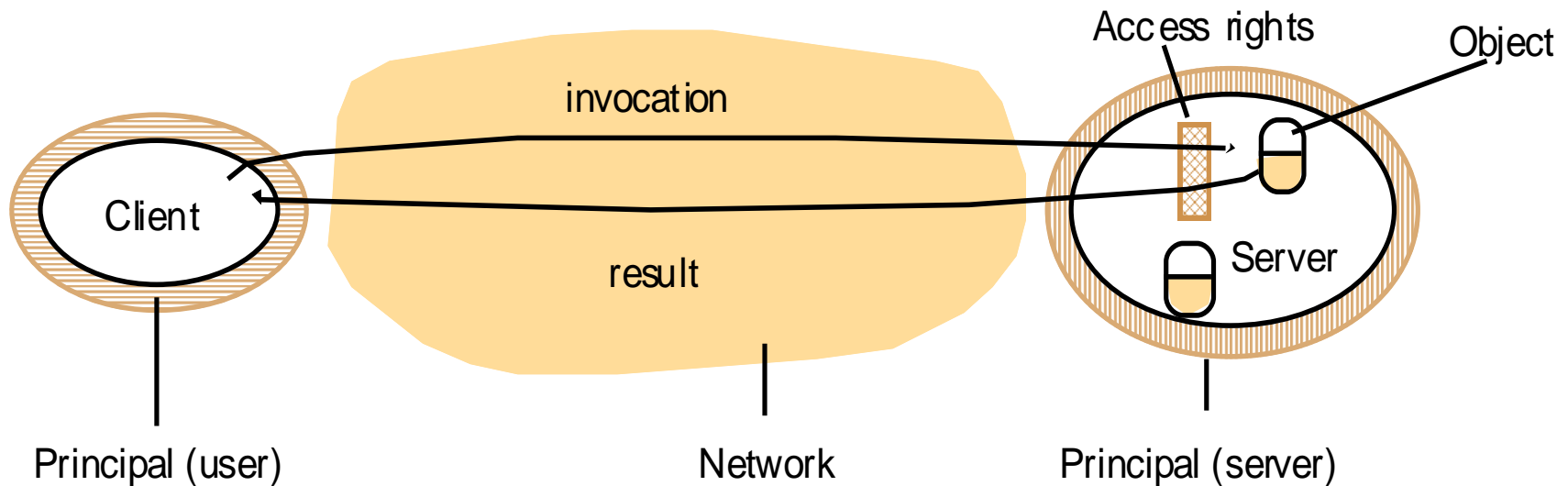
# Modelo de fallo

- Fallas arbitrarias (bizantino)
  - Proceso: omite pasos esperados del proceso o lleva a cabo no deseados
  - Canal de comunicación: sin entrega, corrupción y duplicidad

# Modelo de Seguridad

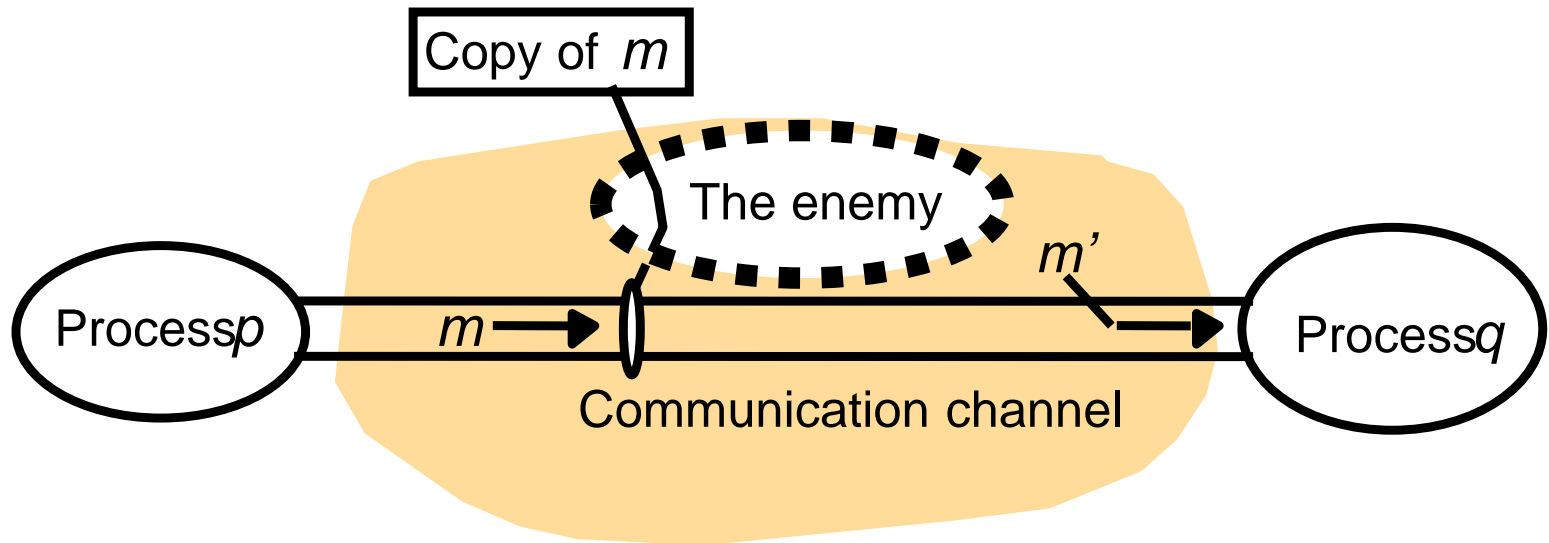
- La seguridad en un SD puede lograrse asegurando los procesos y los canales para sus interacciones y protegiendo los objetos que se encapsulan contra el acceso no autorizado

# Protección de Objetos



- El servidor administra un conjunto de objetos en beneficio de los usuarios
  - Los derechos de acceso especifican a quién se le permite realizar ciertas operaciones. Leer o escribir su estado.
- El servidor es el responsable de verificar la identidad del Principal tras cada invocación y comprobar que dispone de los suficientes derechos de acceso como para realizar la acción requerida, rechazando aquellas que no dispongan.

# El Enemigo



- Para modelar amenazas de seguridad, el enemigo es capaz de enviar cualquier mensaje a cualquier proceso
- Las amenazas de un enemigo potencial: procesos, canales de comunicación y denegación de servicios

# Amenazas a los Procesos

- Acceso indebido a los recursos
- Ataques a la integridad de los procesos
- Suplantación de los principales interlocutores
- Falsificación de servicios
- Falsificación de peticiones

# Amenaza a los canales

- Acceso indebido al canal
- Captura de mensajes
- Reenvío de mensajes
- Eliminación de mensajes
- Modificación de mensajes



# Criptografía

- **Criptografía de clase secreta y pública**
  - Encriptación para preservar la privacidad
  - Firmas para preservar la autenticidad
  - Autenticación para preservar la identidad
  - Firma digital para preservar la legalidad
- **Ejemplos de servicios seguros:**
  - Correo electrónico
  - Pagos por internet