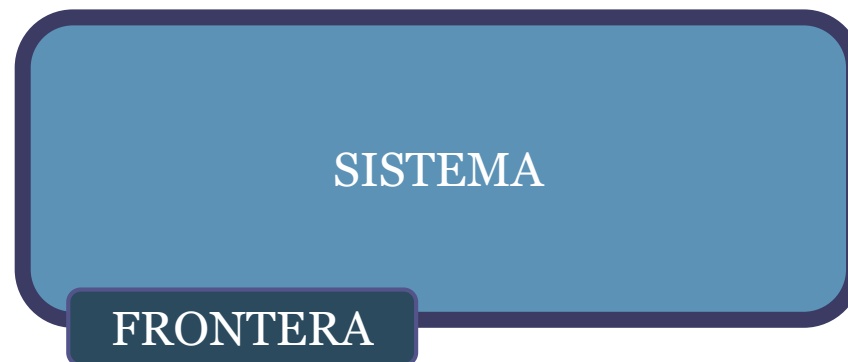


# Sistemas Distribuidos

*Programación Avanzada*  
*Sistemas Distribuidos*  
*Junio 2017*

# Sistema

- Un sistema es un conjunto de entidades que interactúan o que dependen unas de otras, formando un todo integrado



# Aplicaciones Distribuidas

- Distribuir
  - Darle a cada cual una porción de algo en función de algún criterio.
  - Otorgarle a cada parte de un todo una función determinada.
  - Colocar cada cosa en un lugar siguiendo algún criterio.

# ¿Qué es un sistema distribuido?

- Es una colección de computadoras independientes que aparecen ante los usuarios del sistema como una única computadora [Tanenbaum].
- Hardware
  - Máquinas autónomas
- Software
  - Los usuarios lo ven como uno sólo

# Definición en sistemas

- Sistema en el cual componentes de hardware y software, localizadas en computadoras en red, se comunican y coordinan sus acciones sólo por paso de mensajes [Coulouris]

# ¿Qué es un sistema distribuido?

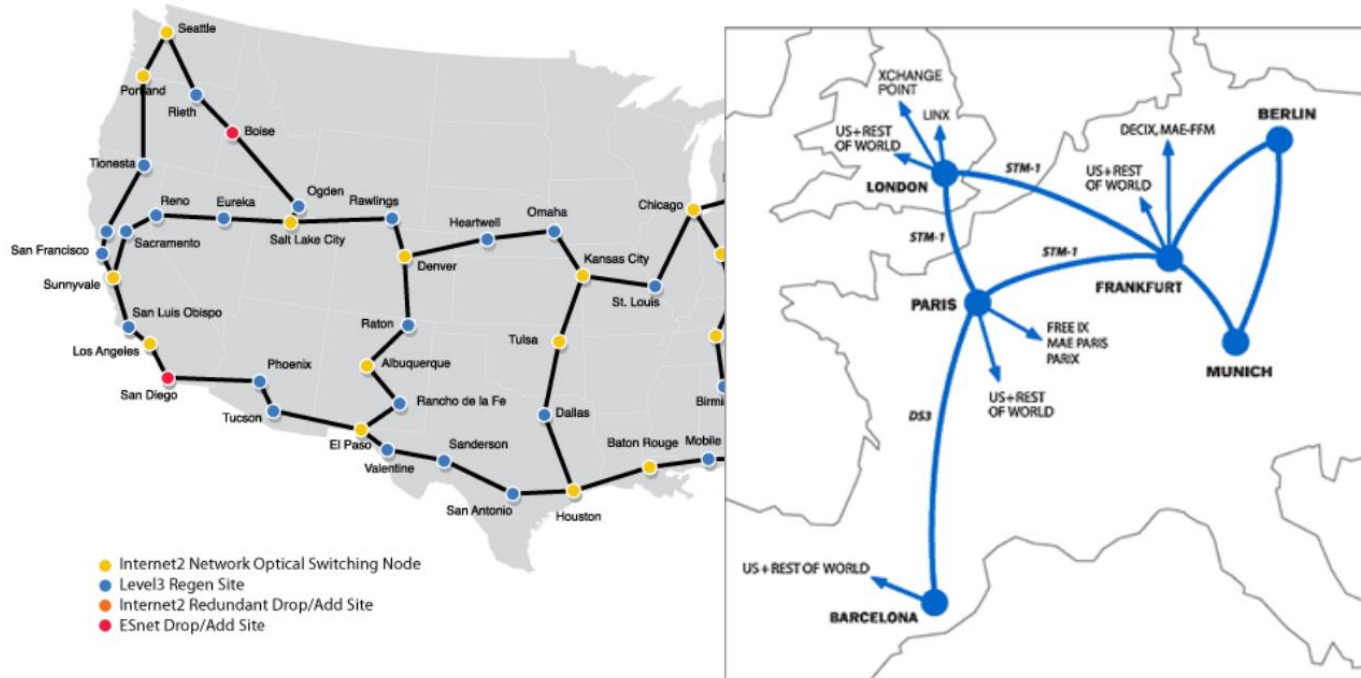
- Un sistema distribuido son varias computadoras haciendo algo juntas.
- ¿Ejemplos?
- Sistema = Software
  - Un sistema distribuido es un conjunto de componentes (software) en computadoras de una red que se comunican y coordinan mediante mensajes.

# Aplicaciones Distribuidas

- Ejemplo de distribución
  - La gente
- Ejemplo de centralizado
  - Una persona

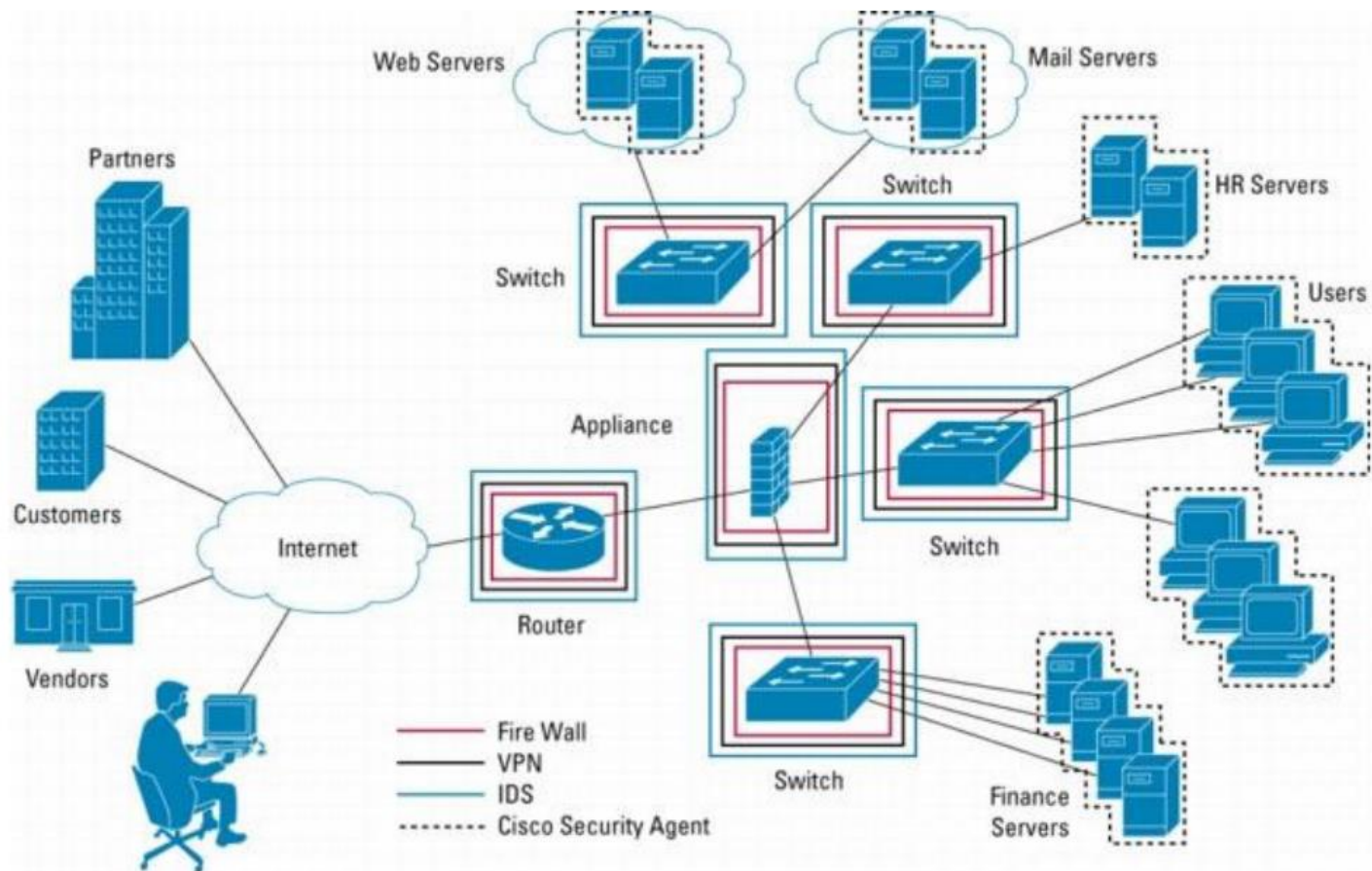
\*Al ser la vida del ser humano centralizada repercuten en la construcción de sistemas distribuidos.

# Gente/Información Distribuida





# Compartir Recursos



08/06/2017

# Poder de Procesamiento Conjunto



# Características (1 / 2)

- **Transparencia.**- Ocultar la distribución
- **Eficiencia.**- Al distribuir una tarea en un sistema distribuido se hacen más rápidas
- **Flexibilidad.**- Abierto a cambios y mejoras
- **Escalabilidad.**- Aumentar o disminuir los elementos del sistema
- **Fiabilidad/Confiabilidad.**- Un sistema distribuido no debe de estar ligado una computadora en particular. Una de las formas para lograr esto es con redundancia de nodos, computadoras

## Características (2/2)

- Múltiples computadoras (cada una con CPU, memoria, almacén de datos)
- Interconexiones que conectan a las computadoras
- Estado global compartido

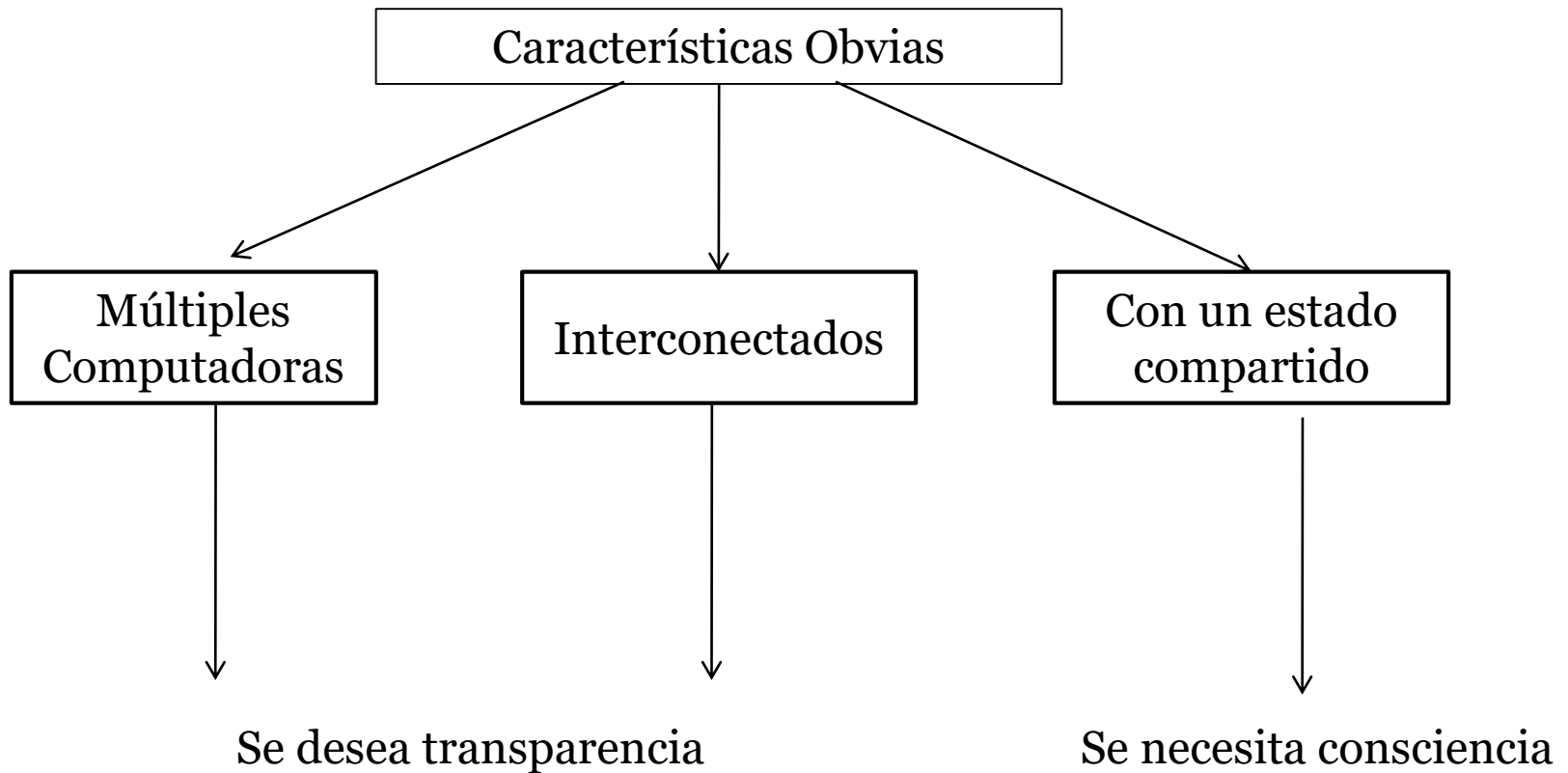
# Ventajas

- Se puede compartir información y recursos sin barreras geográficas
- Gran poder de procesamiento alcanzado con computadoras pequeñas y costo-efectivo
- Crecimiento flexible

# Desventajas

- Posible falta de accesibilidad a cierta información o recursos
- Falta de uniformidad
- Difícil de manejar

# Características



# Alta Disponibilidad (Availability)

- Un sistema centralizado es **todo o nada**. Sin embargo, es más fácil de manejar y controlar por lo que la probabilidad de fallo se puede reducir.
- En un sistema distribuido, la probabilidad de que algo falle se incrementa. Por otro lado, la falla de un componente no necesariamente se traduce en la falla del sistema completa pues se puede tener redundancia de información y servicios.



# Seguridad

- Un sistema centralizado es más fácil de administrar y de controlar. Además de poder contar con un ambiente físicamente seguro.
- La seguridad de los componentes de un sistema distribuido es menor pero si una parte es "comprometida" otras partes pueden permanecer protegidas.

# Retos

- En el diseño del sistema
- Interoperabilidad, heterogeneidad
- Comunicación
- Manejo de estados compartidos
- Manejo de sistema grandes (crecimiento, complejidad)
- Ofrecer robustez

# Diferencias en un sistema centralizado/distribuido

- La diferencia entre un sistema distribuido y un sistema con un único procesador es la comunicación entre procesos
- En un sistema con un procesador, la mayor parte de la comunicación entre procesos considera de manera implícita la existencia de **memoria compartida**

# Características de un sistema distribuido

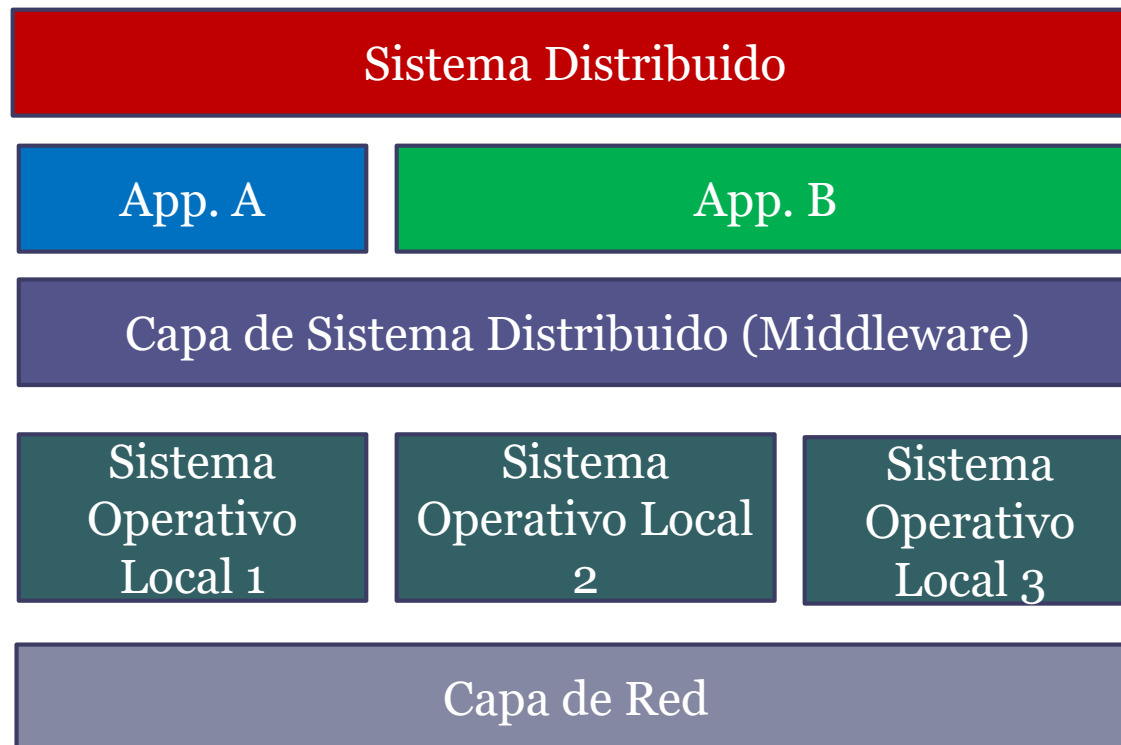
- No existe memoria compartida
- La comunicación entre procesos debe replantearse desde cero
- Se debe analizar reglas respecto a la comunicación (protocolos)

# BOB

- Un objetivo deseable sería obtener un sistema distribuido con sus ventajas naturales (recursos compartidos, flexibilidad, autonomía) y con las ventajas de los sistemas centralizados (disponibilidad, coherencia y manejabilidad).
- Aunque ningún sistema satisface estas características, se puede pensar en un modelo BOB (**B**est-**O**f-**B**oth-worlds) que nos ayude a entender los mecanismos que debería proveer y como llevarlos a la realidad.

# Middleware

- Los sistemas distribuidos también son llamados middleware



# Modelos en Sistemas Distribuidos

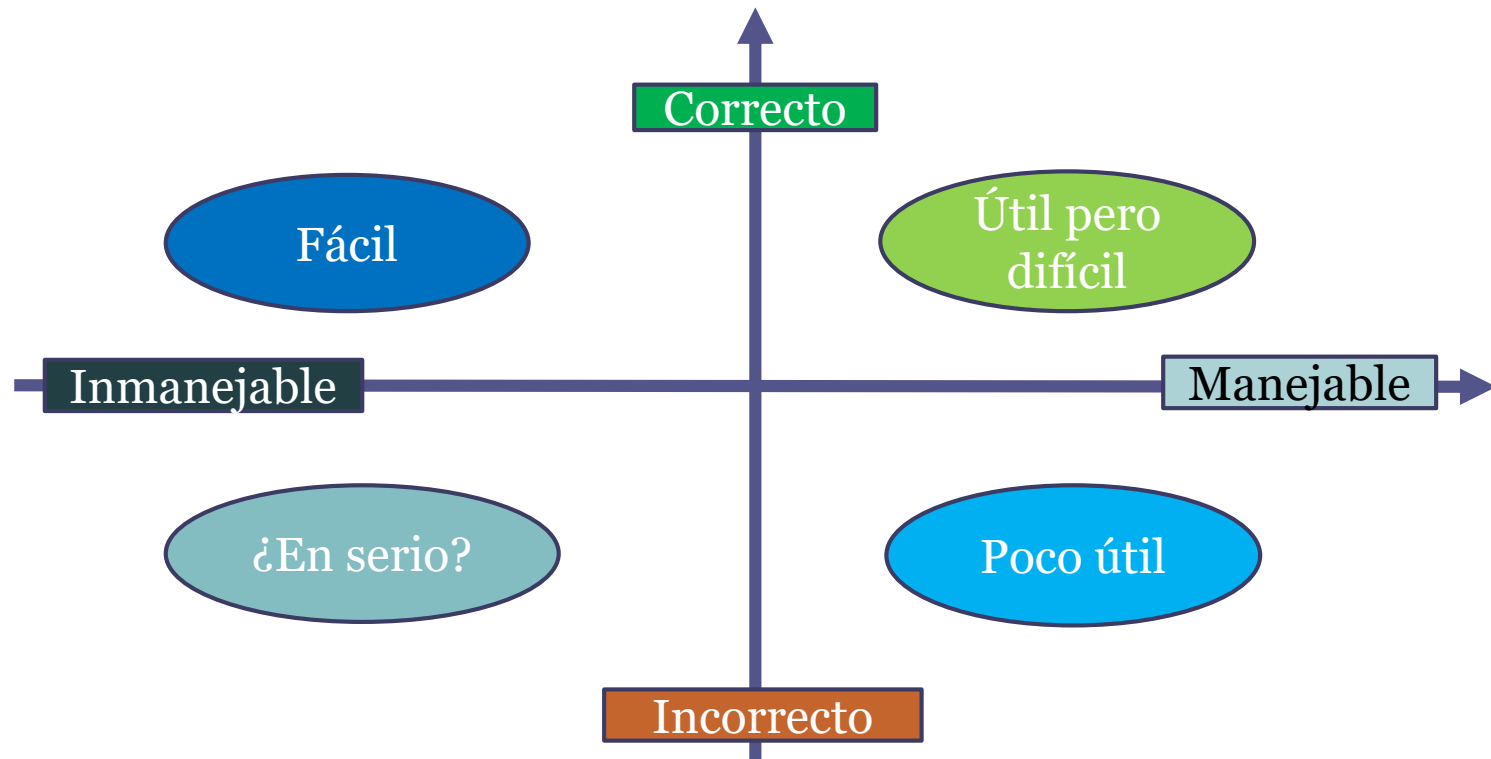
- Diseño de sistemas distribuidos
  - Observación experimental
    - Se construyen sistemas y se observa como se comportan en diferentes situaciones.
  - Modelado y análisis
    - Empleando una versión simplificada del objeto de estudio donde se definen las restricciones para el comportamiento del sistema.

# Modelos en Sistemas Distribuidos

- Un modelo es una colección de atributos y reglas que definen como éstos interactúan
- Un modelo es ***correcto (accurate)*** si al analizarlo se obtienen hechos que corresponden al objeto real
- Un modelo es ***manejeable (tractable)*** si es posible ***analizarlo***



# Correcto vs. Manejable



# 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***.

# Modelo Cliente-Servidor

- Permite estructurar el sistema como un grupo de procesos en comparación
- Llamados **servidores** que ofrezcan servicios a los usuarios, llamados **clientes**
- Basado en un protocolo de solicitud/respuesta