



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México



CENTRO UNIVERSITARIO UAEM  
Z U M P A N G O

# Ingeniería en computación

## Tipos de sistemas operativos

*Unidad de competencia III: Sistemas Operativos Distribuidos*

Ing. Diego Armando Ramírez Avelino



# *Unidad de competencia I*

- Objetivo

Entender los conceptos básicos de los sistemas operativos distribuidos.



# *Contenido*

- 3.1. Definición de Sistema Operativo Distribuido*
  - 3.1.1 Objetivos de los Sistemas Distribuidos*
  - 3.1.2 Ventajas y Desventajas de los Sistemas Distribuidos*
- 3.2. Conceptos de Hardware*
- 3.3. Conceptos de Software*
- 3.4. Aspectos de diseño*
  - 3.4.1 Arquitectura básica*



## *3.1. Definición de Sistema Operativo Distribuido*



## Definición

- “Un sistema Distribuido es una colección de computadoras independientes o autónomas que aparecen ante los usuarios del sistema como una única computadora”.

Andrew Tanenbaum

- “Es aquel en el que los componentes de hardware y software se localizan en computadoras unidos mediante red, comunican y coordinan sus acciones sólo mediante paso de mensajes”.

George Coulouris

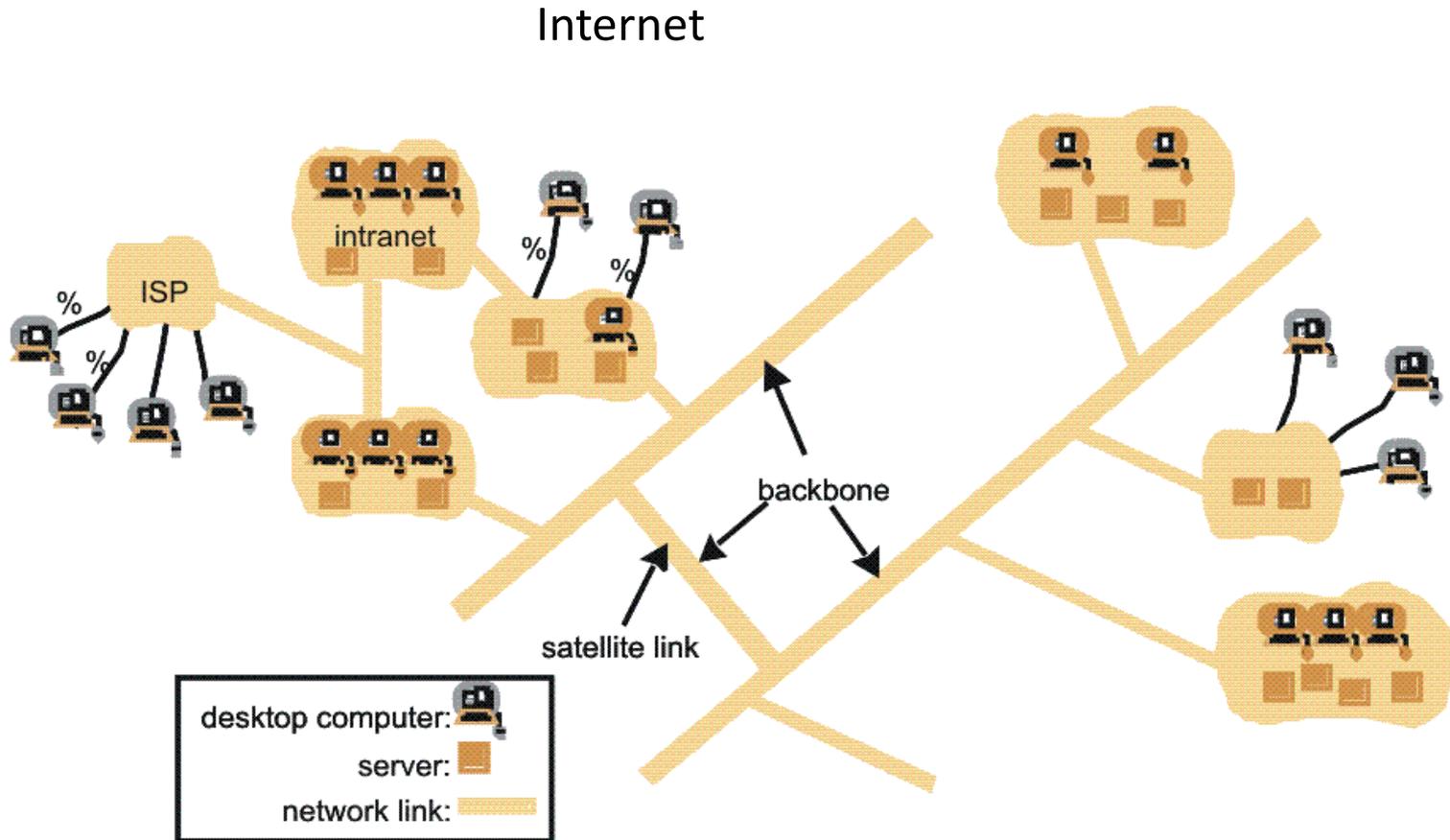


# *Sistemas Distribuidos - Características*

- Un conjunto de unidades con memoria propia.
- Sistemas globales (locales o remotos) para sincronizar y comunicar a todos los CPU's.
- Algunos CPU's pueden dejar de comunicarse con otros, pero el sistema distribuido no puede fallar en su totalidad.
- En caso de existir alguna falla en algunos CPU's, deben existir formas de recuperar la información y el sistema debe de continuar funcionando.
- Deben existir sistemas de protección global del sistema.

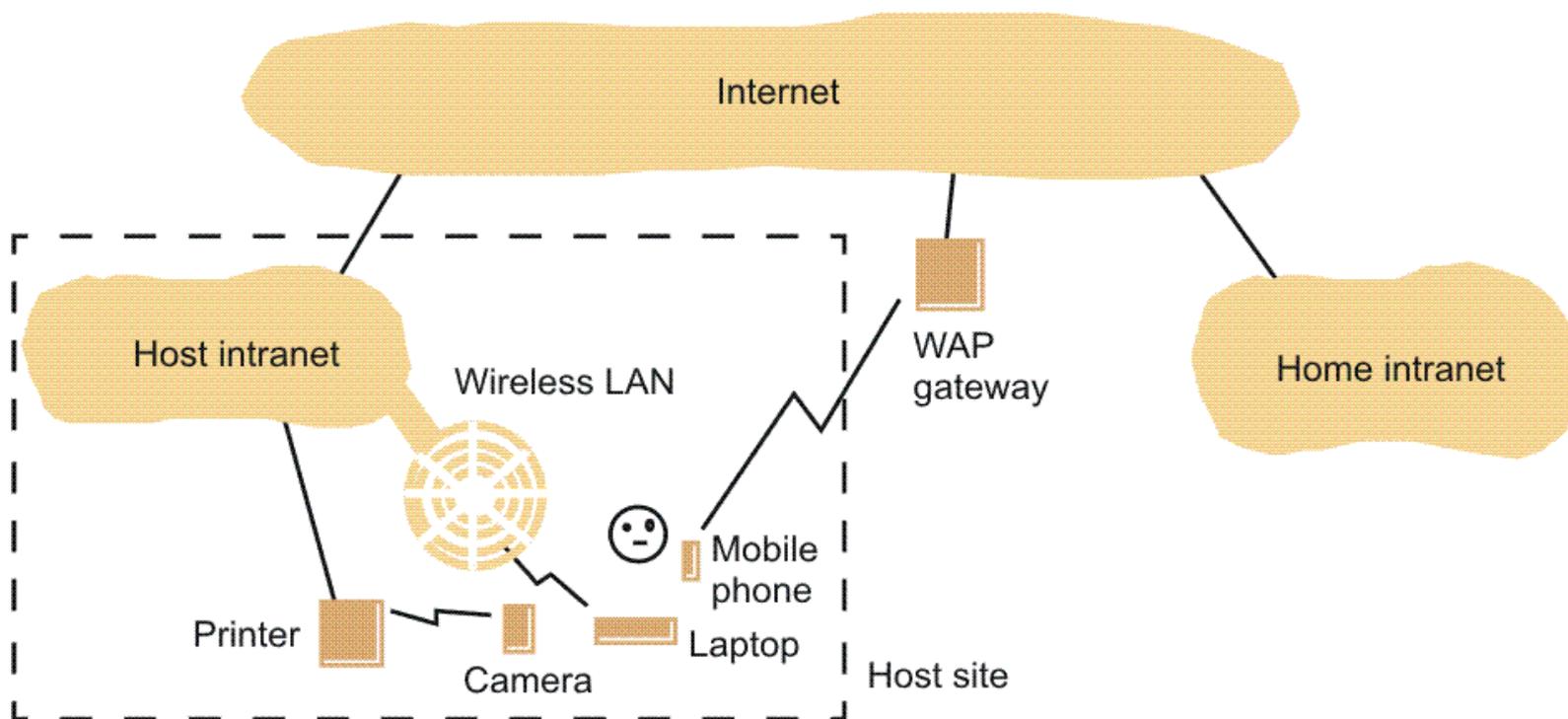


# Ejemplos de Sistemas Distribuidos



# Ejemplos de Sistemas Distribuidos

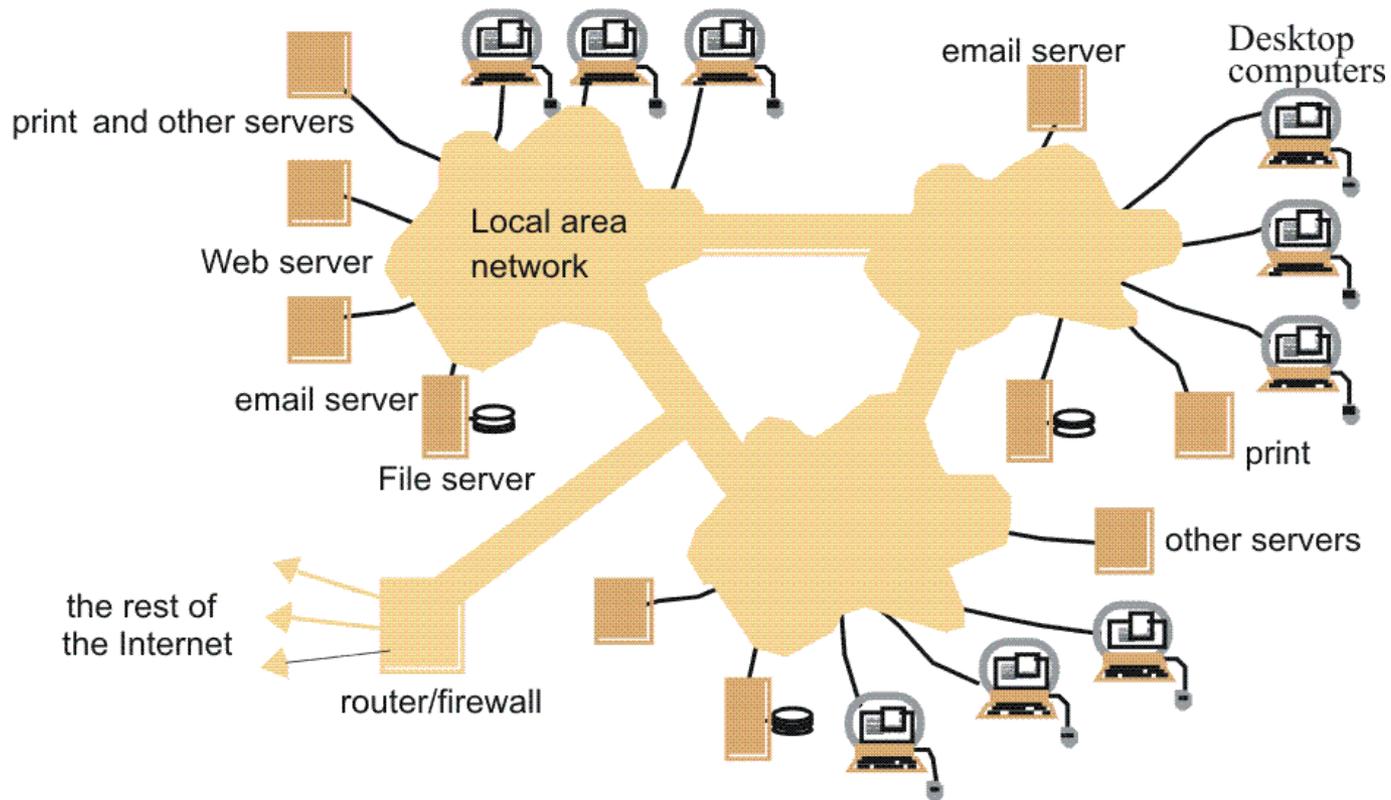
## Dispositivos Móviles y SD's





# *Ejemplos de Sistemas Distribuidos*

## Intranet Típica





## 3.1.1. Objetivos de los sistemas distribuidos



# *Sistemas Distribuidos - Objetivos*

- Compartir información generada entre diferentes estaciones de trabajo.
- Economizar el rendimiento en cuanto a respuesta de procesamiento, utilizando múltiples computadoras de rendimiento regular en vez de una sola computadora más poderosa que pueda quedar obsoleta rápidamente.
- Capacidad de expansión en cuanto a procesamiento y almacenamiento.
- Mantener un sistema disponible constantemente tolerante a fallas, en vez de mantener una sola computadora en donde se nos puede caer el sistema.
- Crear un sistema de información más confiable en forma global.



## 3.1.2. Ventajas y desventajas de los sistemas distribuidos



# *Sistemas Distribuidos - Ventajas*

- Compartir información entre más de un usuario en el mismo momento en que se genera.
- Compartir dispositivos periféricos en forma transparente.
- Distribución de la carga de trabajo entre las diferentes computadoras de la red.
- Aún cuando alguno de los nodos falle, el sistema sigue funcionando.



# *Sistemas Distribuidos - Desventajas*

- Son demasiado complicados en su construcción, aún en la actualidad no se ha llegado a construir un sistema distribuido totalmente eficiente.
- La tecnología de los sistemas distribuidos acaba de surgir, por lo cual no hay estándares en cuanto a software y hardware que cumplan con las características de un sistema distribuido.
- Pérdida de información a través del conjunto de redes.
- Saturación de información debido al volumen de mensajes que se pueden manejar en un sistema distribuido.
- Vulnerabilidad de la información, ya que la información puede ser accesada por un gran número de usuarios y por lo tanto no se tiene tanta seguridad.
- Existen muchos problemas debido a las fallas en cada uno de los muchos componentes e interconexiones en un sistema distribuido. Los problemas causados por la interconexión de componentes se denominan Problemas del Sistema.



## *3.2. Conceptos de Hardware*



# *Conceptos de Sistemas Distribuidos - Hardware*

- Clasificación de computadoras con varios CPU's
- La clasificación más aceptada es la de Flynn (1972), para ello se propone dos características esenciales:
  - Número de flujo de instrucciones.
  - Número de flujo de datos.
- A partir de esta clasificación surgen 4 clasificaciones
- SISD Single Instruction Single Data – Una instrucción un dato, todas las computadoras con un procesador.
- SIMDSingle Instruction Multiple Data - Una instrucción múltiples datos, máquinas paralelas.
- MIMD Multiple Instruction Multiple Data – Múltiples instrucciones múltiples datos, sistemas distribuidos.
- MISDNo existen.



# *Conceptos de Sistemas Distribuidos - Hardware*

Los MIMD a su vez se dividen en 2 categorías:

- Multiprocesadores: Un solo espacio de direcciones virtuales compartidos con varios CPU's.
- Multicomputadoras: Computadoras con CPU's y memorias propias.

A su vez, cada una de las anteriores se dividen en 2:

- Tecnología de Bus: Una sola red, un solo cableado.
- Tecnología de Conmutador: Diferentes tipos de cableado comunicados por conmutadores.



# *Conceptos de Sistemas Distribuidos - Hardware*

Combinando las 2 categorías anteriores tenemos 3 divisiones:

- Multiprocesadores con Bus: Un solo bus, memoria común, sobrecarga de información.
- Multiprocesadores con conmutador: Varios procesadores comunicados entre sí por conmutadores.
- Multicomputadoras con bus: Sistemas LAN's.



## *3.3. Conceptos de Software*



# *Conceptos de Sistemas Distribuidos - Software*

- Hardware fuertemente acoplado: Retraso corto, tasa de transmisión de datos alta.
- Hardware débilmente acoplado: Retraso alto, tasa de transmisión de datos baja.
- Software débilmente acoplado en hardware débilmente acoplado: LAN en que cada usuario cuenta con su propia estación de trabajo y su propio sistema operativo.
- Software fuertemente acoplado en hardware débilmente acoplado: La red funciona como un solo sistema. Sistemas distribuidos.
- Software fuertemente acoplado en hardware fuertemente acoplado: Servidores de bases de datos.



# *Conceptos de Sistemas Distribuidos - Software*

- Duplicar la información para aumentar la disponibilidad.
- Usar copias locales de la información para permitir una operación autónoma.
- Explotar el estado local con caché.
- Usar tiempos de espera para revocar.
- Usar mecanismos estándares para llamadas remotas.
- Utilizar técnicas de criptografía para la autenticación y seguridad de la información.



## *3.4. Aspectos de diseño*



# *Aspectos de Diseño*

## Disponibilidad y funcionalidad

- Disponibilidad de utilizar diferentes nodos de procesamiento y no dejar de funcionar aún cuando existan fallas.

## Transparencia

- El sistema es transparente para el usuario.
- Transparencia de localización.
- Transparencia de réplica.
- Transparencia de migración.
- Transparente a la concurrencia.

## Seguridad

- Contar con diferentes niveles de seguridad, tanto en aspectos físicos (disponibilidad de recursos) como de software (protección de datos con algoritmos de criptografía).



# *Aspectos de Diseño*

## Desempeño y crecimiento modular

- Contar con aplicaciones que puedan ser divididas en varios hilos de ejecución en paralelo y tener la capacidad de poder agregar más CPU's también en paralelo.

## Tiempo de respuesta limitado

- Poder ejecutar rutinas en tiempo real (tiempo mínimo de respuesta a una petición).

## Control autónomo

- Capacidad de que los nodos trabajen en forma individual y a la vez interactuar con los diferentes nodos del sistema.

## Compartir recursos físicamente separados

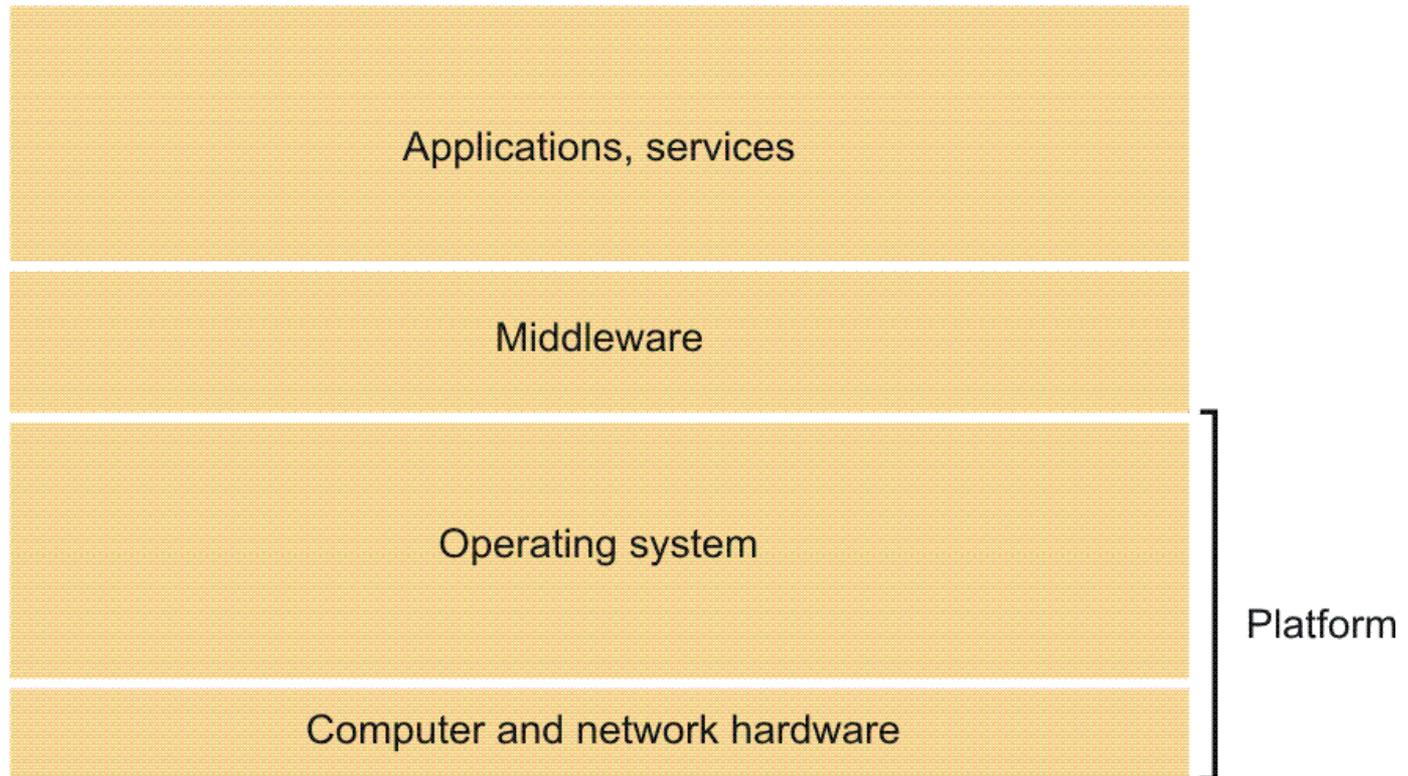
- Compartir dispositivos remotos (información, impresoras, etc.).



## *3.4.1. Arquitectura básica*

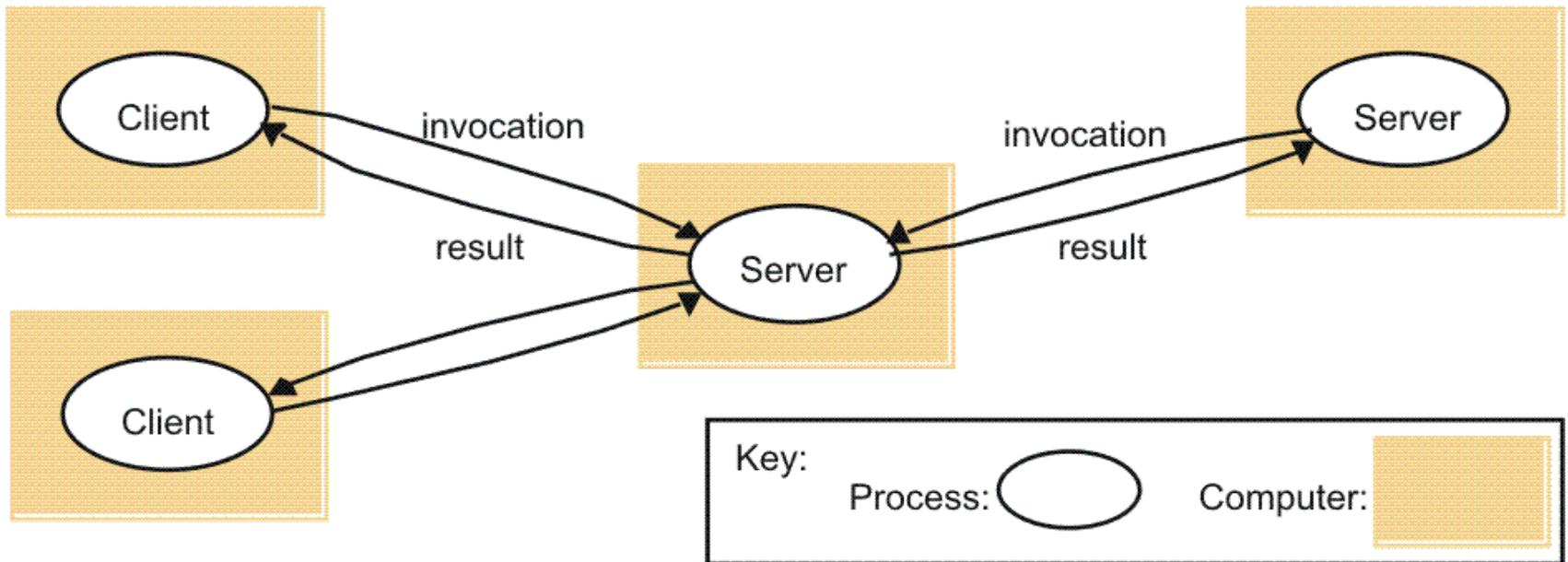


# *Capas de Hardware y Software*



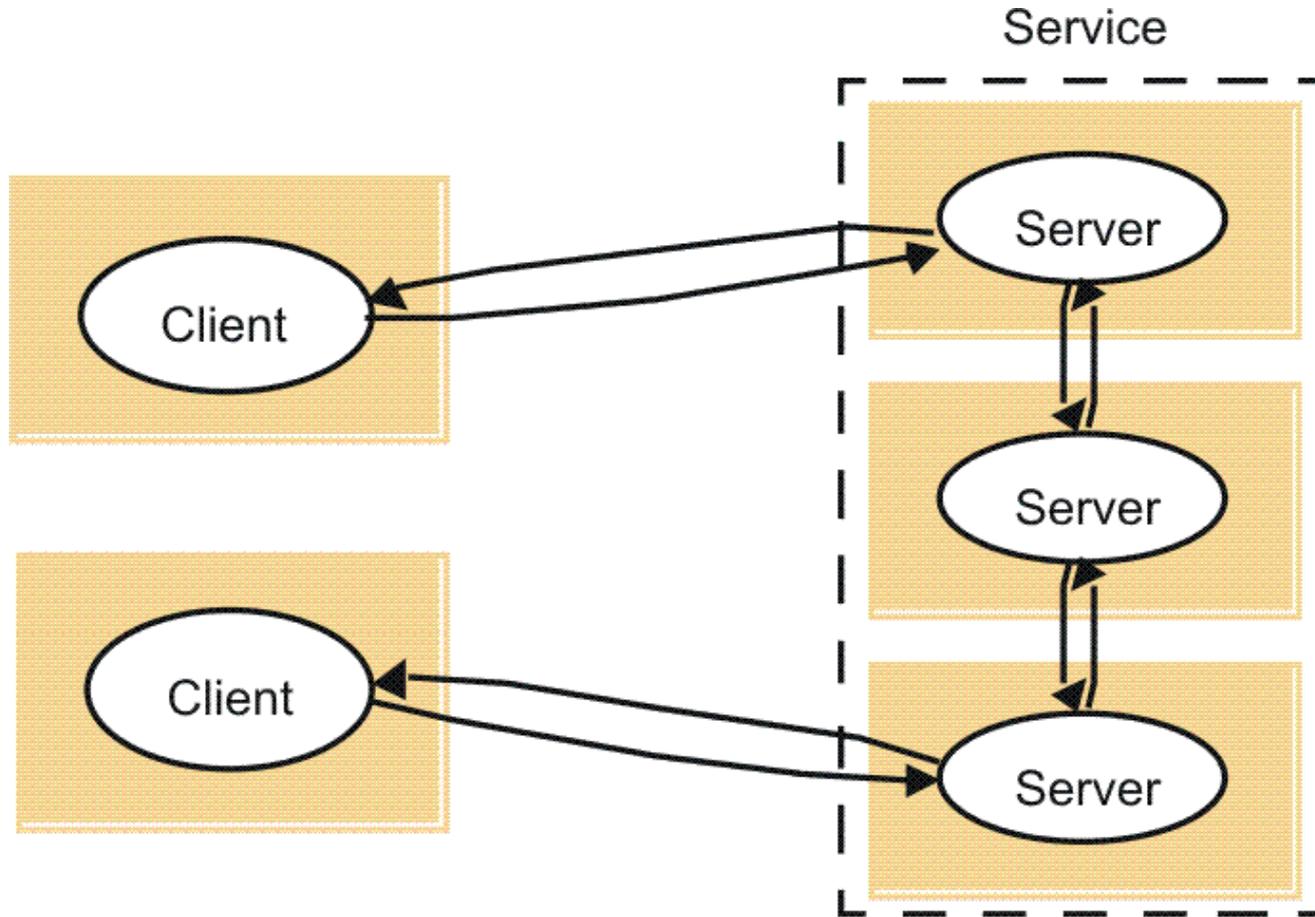


# *Cientes y Servidores*



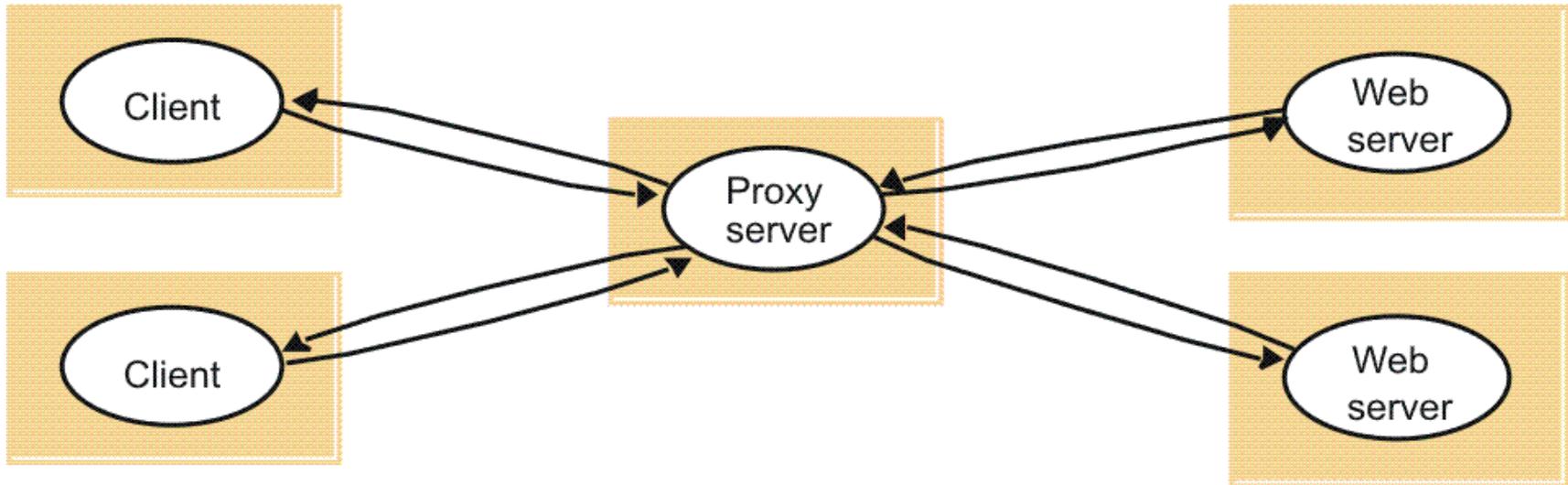


# Clientes y Servidores

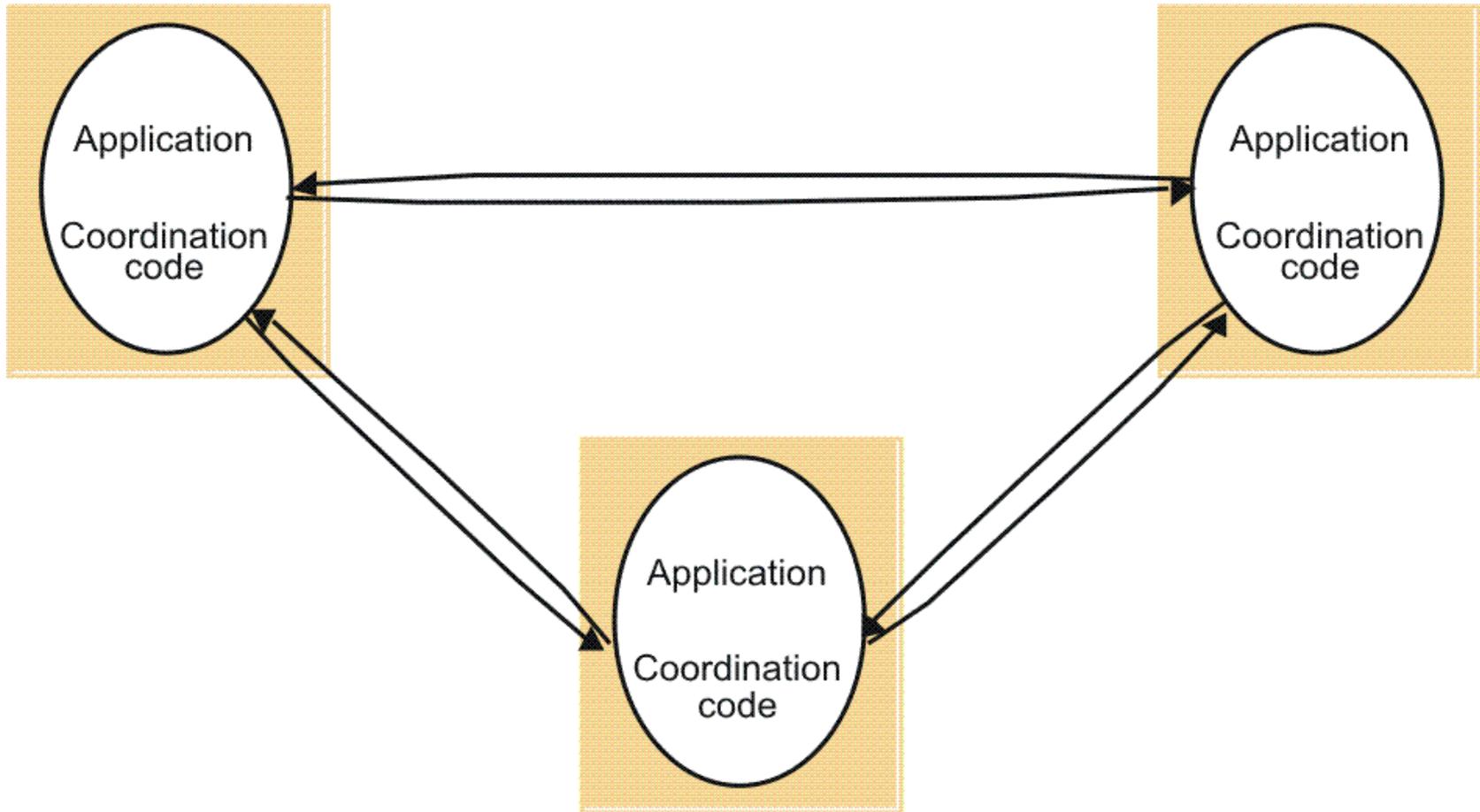




# *Servidores Proxy Web*



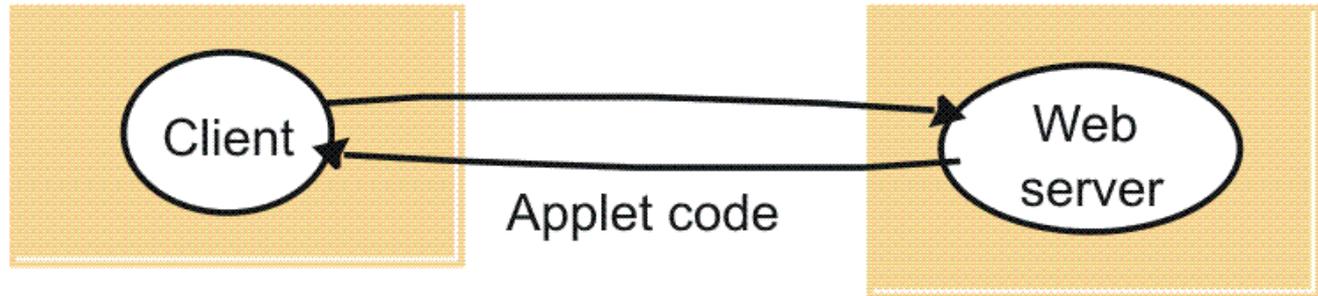
# Aplicaciones Distribuidas





# Applets

a) client request results in the downloading of applet code

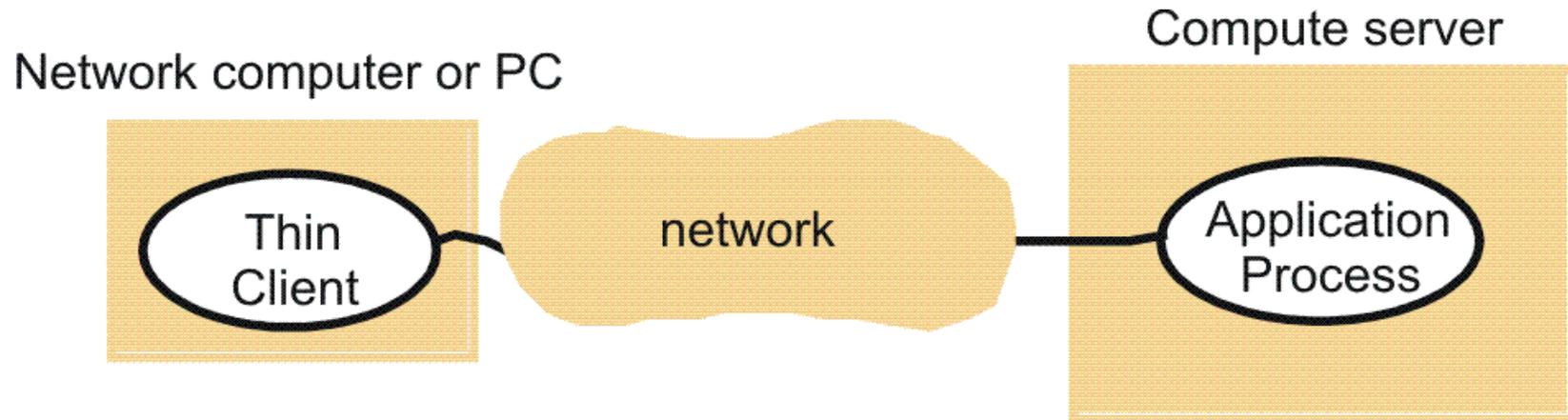


b) client interacts with the applet

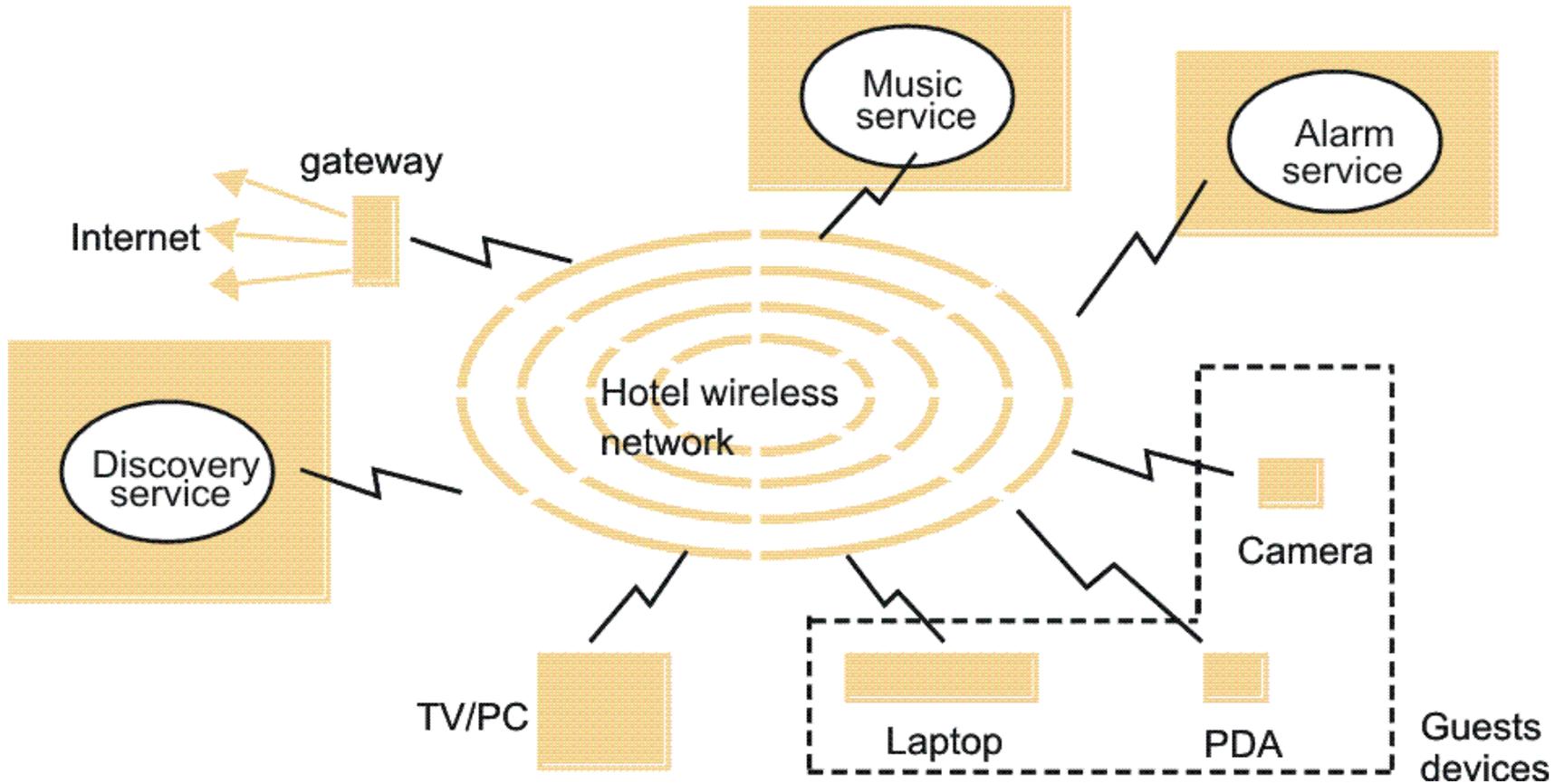




# *Cientes Delgados*



# Aplicaciones Inalámbricas



Distributed Systems: Concepts and Design, Coulouris, Dollimore and Kindberg, Third Edition, Addison Wesley 2001



# *Bibliografía*

- Distributed Systems: Principles and Paradigms Andrew Tannenbaum and Maarten van Steen, Prentice Hall, 2001
- Distributed Operating Systems & Algorithms Randy Chow, Theodore Johnson, Yuan-Chieh Chow Addison Wesley Publishing Company (March, 1997)
- Distributed Operating Systems, Andrew Tannenbaum, Prentice Hall; 1st edition (August 25, 1994)
- Sistemas Operativos Modernos, Tenenbaum, Andrew S. Ed. Prentice Hall, 2001
- Sistemas Operativos una visión aplicada, Carretero, Pérez Jesús; García Caballeira Félix; Anasagasti Pedro de M.; Pérez C. Fernando. Mc Graw Hill, 2003

