



# **Redes de Información**

**Ing. Norberto Gaspar Cena**

**Redes de Información**

4to Año Ingeniería en Sistemas de Información

# PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

## Herramientas

- Equipamiento Laboratorio de Redes (Router, Switch, Mikrotik, cableado estructurado, etc)
- Packet Tracer
- Wireshark

## Bibliografía.

- Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones (4ta edición)
- Stallings, Comunicaciones y redes de computadores (7th edición)

## Aprobación Directa.

- a) Exámenes. 4. Con promedio  $\geq 8$  en todos los parciales. Todos deben estar aprobados. Con opción a un recuperatorio
- b) Asistencia.
- c) Trabajos Prácticos. Trabajo Práctico Integrador. Entregados al 31 de agosto.

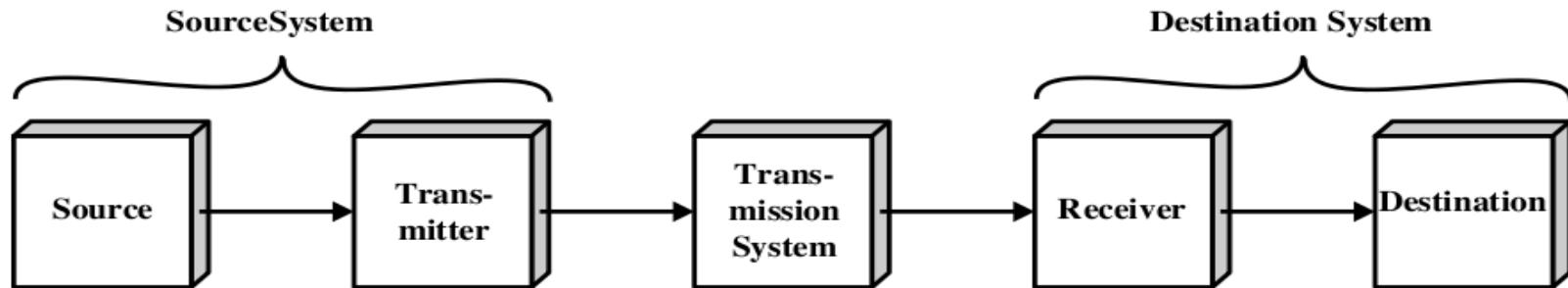
## Aprobación No Directa.

- a) No cumplir con a)
- b) Asistencia. 75%
- c) Trabajos Prácticos. Trabajo Práctico Integrador. Finalizados al 31 de agosto.

# Un Modelo para las Comunicaciones

- Fuente
  - Genera los datos.
- Transmisor
  - Convierte los datos en señales.
- Sistema de Transmisión
  - Puede ser una simple línea de transmisión o una red
- Receptor
  - Convierte la señal en datos.
- Destino
  - Recibe los datos.

# Modelo Simplificado para las comunicaciones



(a) General block diagram



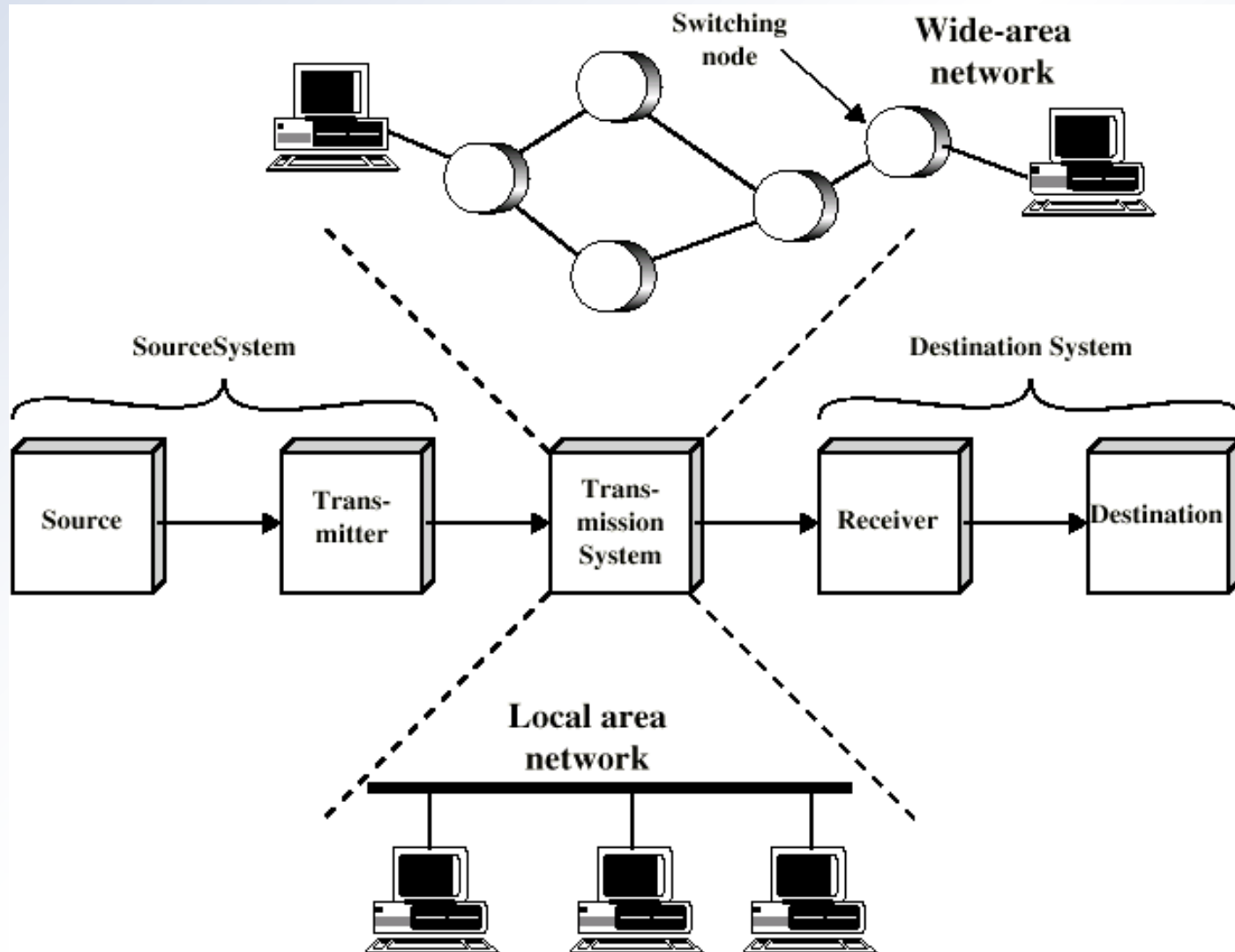
(b) Example

**Figure 1.1 Simplified Communications Model**

# Tareas en los Sistemas de Comunicación

- Utilización del Sistema de Transmisión
- Implementación de la interfaz
- Generación de la señal
- Sincronización
- Gestión del Intercambio
- Detección y corrección de errores
- Control de flujo
- Direcccionamiento y encaminamiento
- Recuperación
- Formato del mensaje
- Seguridad
- Gestión de Red

# Modelos Simplificados de redes



# Redes de Área amplia

- WAN
- Cubre una extensa área geográfica
- Utilizan rutas de acceso público
- La transmisión se encaminará a través de nodos hasta llegar a destino
- Tecnologías WAN
  - Conmutación de Circuitos
  - Conmutación de Paquetes
  - Retransmisión de Tramas (Frame Relay)
  - Modo de transferencia asíncrono (ATM)

# Conmutación de Circuitos

- Se establece un camino entre los nodos de una red dedicado a la interconexión de dos estaciones
- El camino es una secuencia de enlaces físicos entre dos estaciones
- Los datos generados por la estación fuente se transmiten por el canal dedicado tan rápido como se pueda
- e.j.: Red telefónica mundial



# Conmutación de paquetes

- No es necesario hacer una reserva de recursos a priori
- Los datos se envían en pequeñas unidades llamadas paquetes
- Cada paquete se envía de nodo en nodo siguiendo algún camino entre la estación fuente y la destino
- Los datos no son enviados en secuencias
- Los datos se almacenan y reenvían

# Frame Relay

- Los sistemas de conmutación de paquetes tienen una gran sobrecarga debido para compensar errores
- Los sistemas modernos son mas fiables. Los errores pueden ser tratados en el sistema final
- Se elimina la mayor parte de la sobrecarga para el control de errores
- Se puede efectuar transmisiones a 2 Mbps
- Elimina información para control de errores

# Modo de Transferencia Asincrono

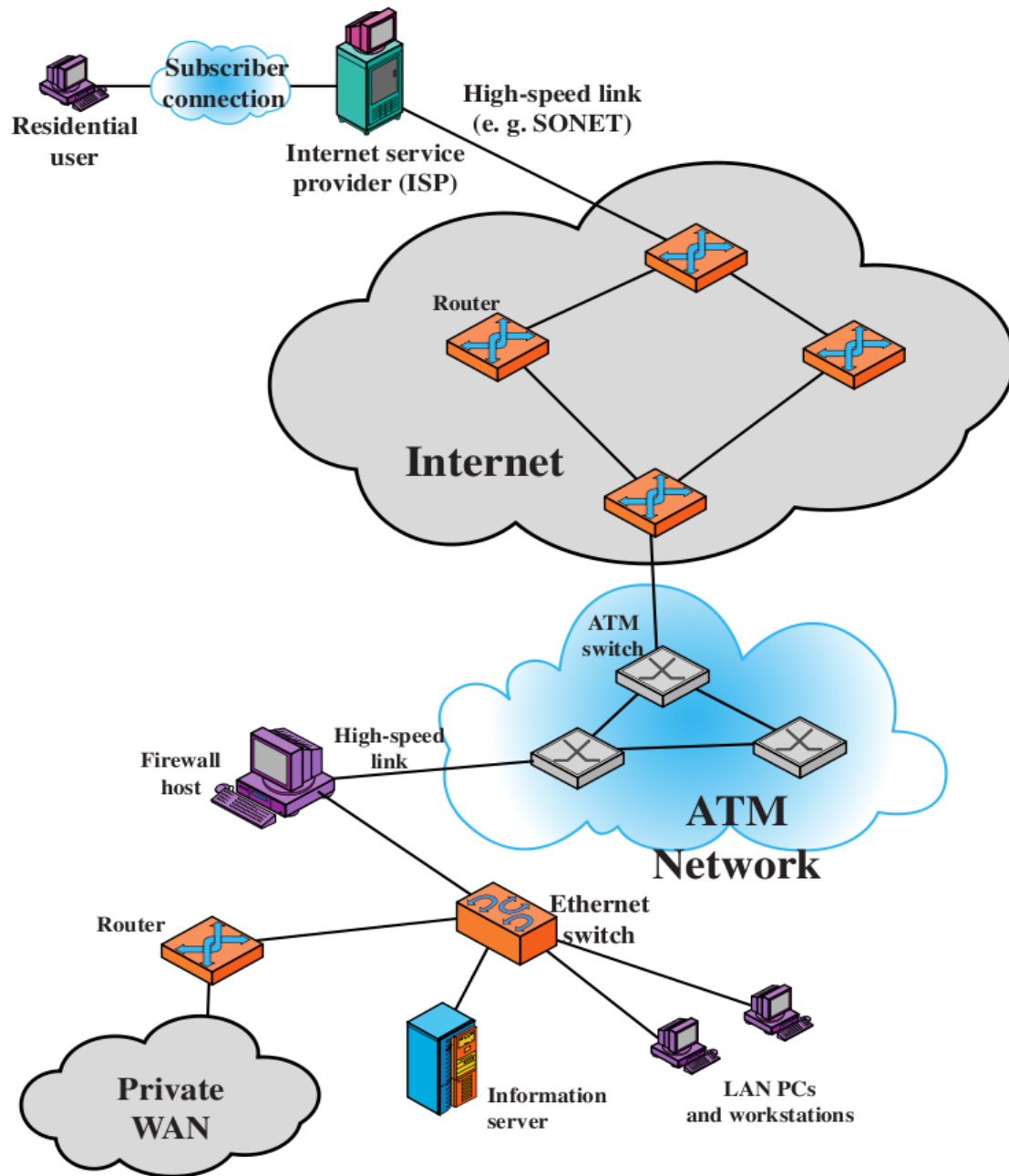
- Es una evolución de Frame Relay
- Menos sobrecarga que en Frame Relay
- Velocidades de hasta el orden de Gbps
- Múltiples canales virtuales con velocidades de transmisión que se definen dinámicamente en el momento en que se crea el canal

# Red de Área Local

- LAN
- Ámbitos más pequeños
- Edificios o campus pequeños
- Generalmente los dispositivos pertenecen a una misma organización
- Tasas de transmisión mas elevadas
- Usualmente se utilizan sistemas broadcast
- En la actualidad tecnologías ATM y FIBER CHANNEL son utilizadas

# Configuraciones LAN

- LAN Conmutadas
  - LAN Ethernet
  - Compuestas por uno o varios conmutadores
  - LAN ATM
  - LAN Fiber Channel
- LAN Inalámbricas (Wireless)
  - Movilidad
  - Facilidad de Instalación y Configuración
  - Fiabilidad



**Figure 1.3 A Networking Configuration**

# Protocolos

- Utilizados para las comunicaciones entre entidades y sistemas
- Deben “Hablar” el mismo lenguaje
- Entidades
  - Aplicaciones de Usuarios
- Sistemas
  - Computadora
  - Terminal
  - Sensor Remoto
  - Cámara Seguridad

# Elementos Claves de un protocolo

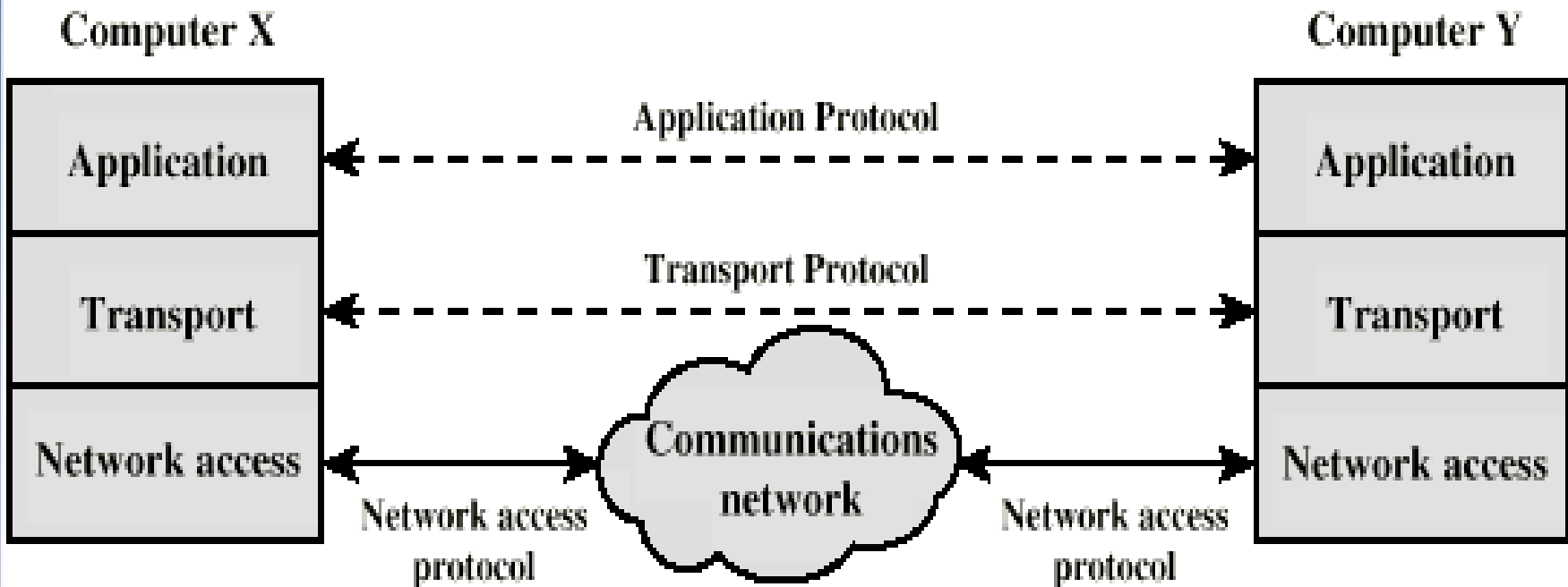
- Sintaxis
  - Formato de los datos
  - Niveles de señal
- Semántica
  - Significado de cada sección de bits
  - Información de control
  - Manejo de errores
- Temporización
  - Sintonización de las velocidades
  - Secuenciación



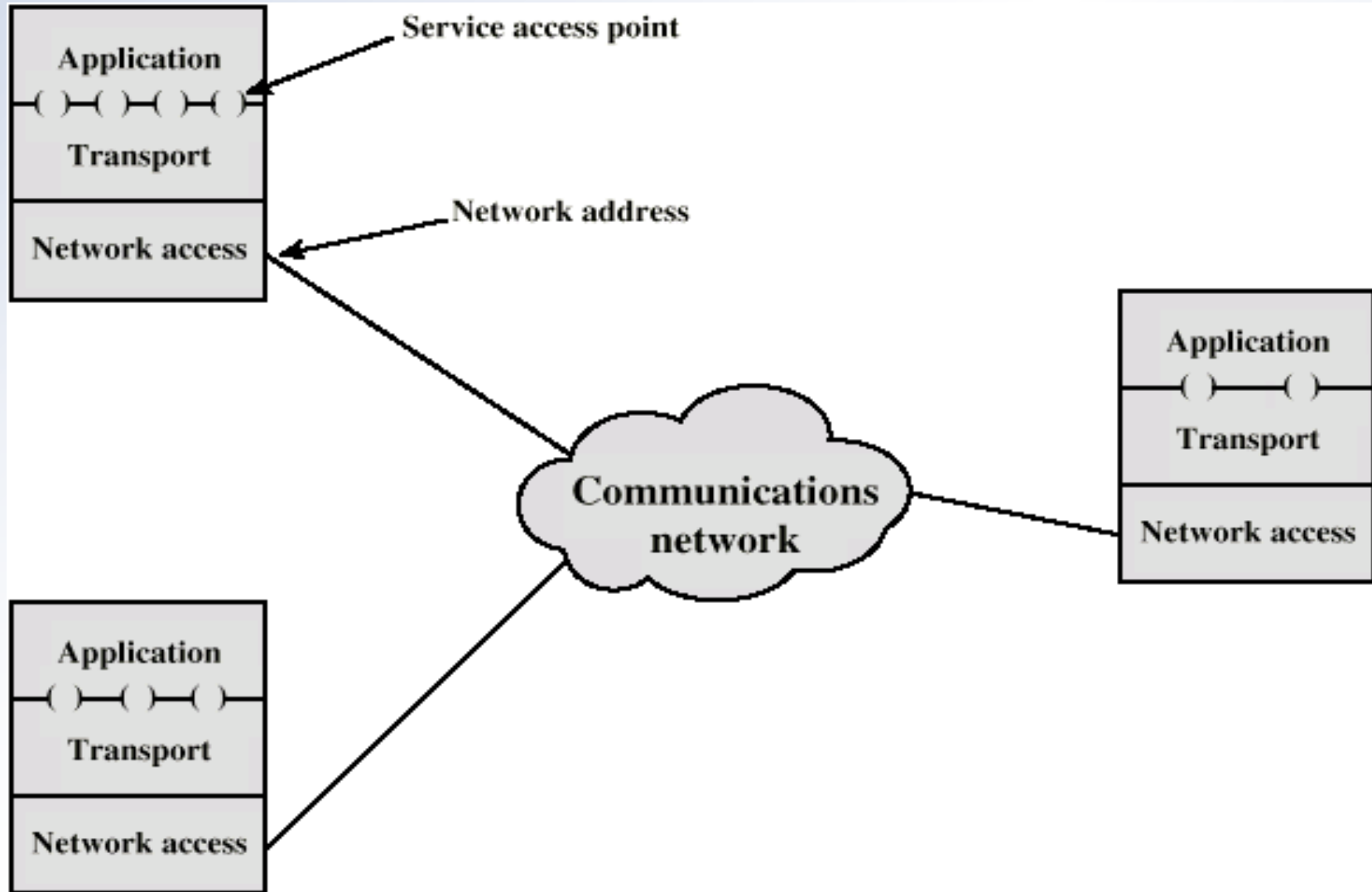
# Arquitectura de Protocolos

- Las tareas de comunicación se dividen en módulos
- Ej.: la transferencia de archivos se puede dividir en los siguientes módulos:
  - Aplicación de transferencia de archivos
  - Módulo de servicio de comunicación
  - Modulo de acceso a la red

# Arquitectura simplificada de protocolos



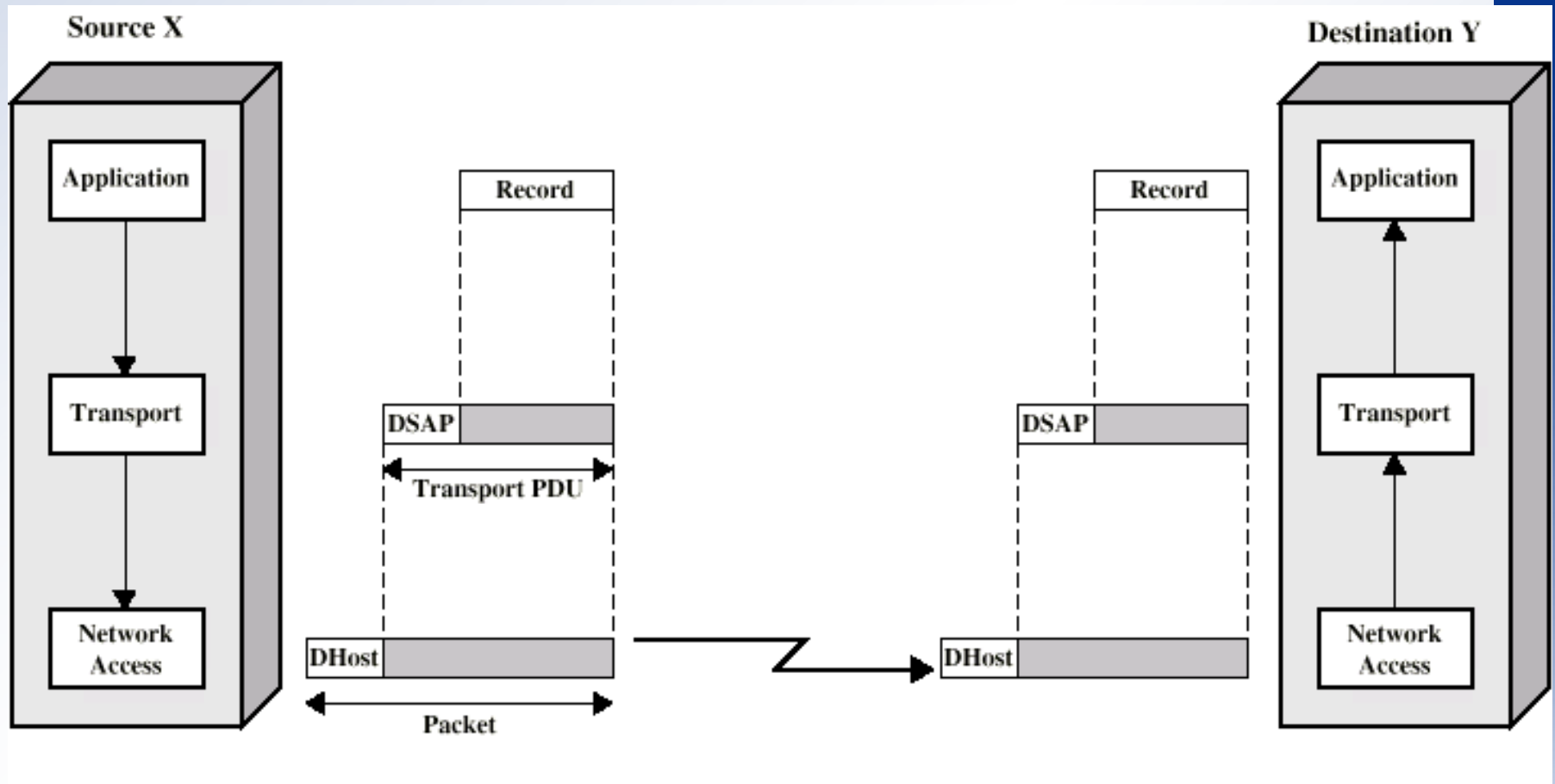
# Arquitecturas de protocolos y redes



# Unidad de Datos del Protocolo (PDU)

- En cada capa se utilizan protocolos para comunicarse
- En cada capa información de control es añadida a los datos de usuario
- La capa de transporte puede fragmentar los datos de usuario
- A cada fragmento se le añade una cabecera
  - Destino SAP
  - Número de secuencia
  - Código de detección de error

# Operación de la arquitectura de protocolo

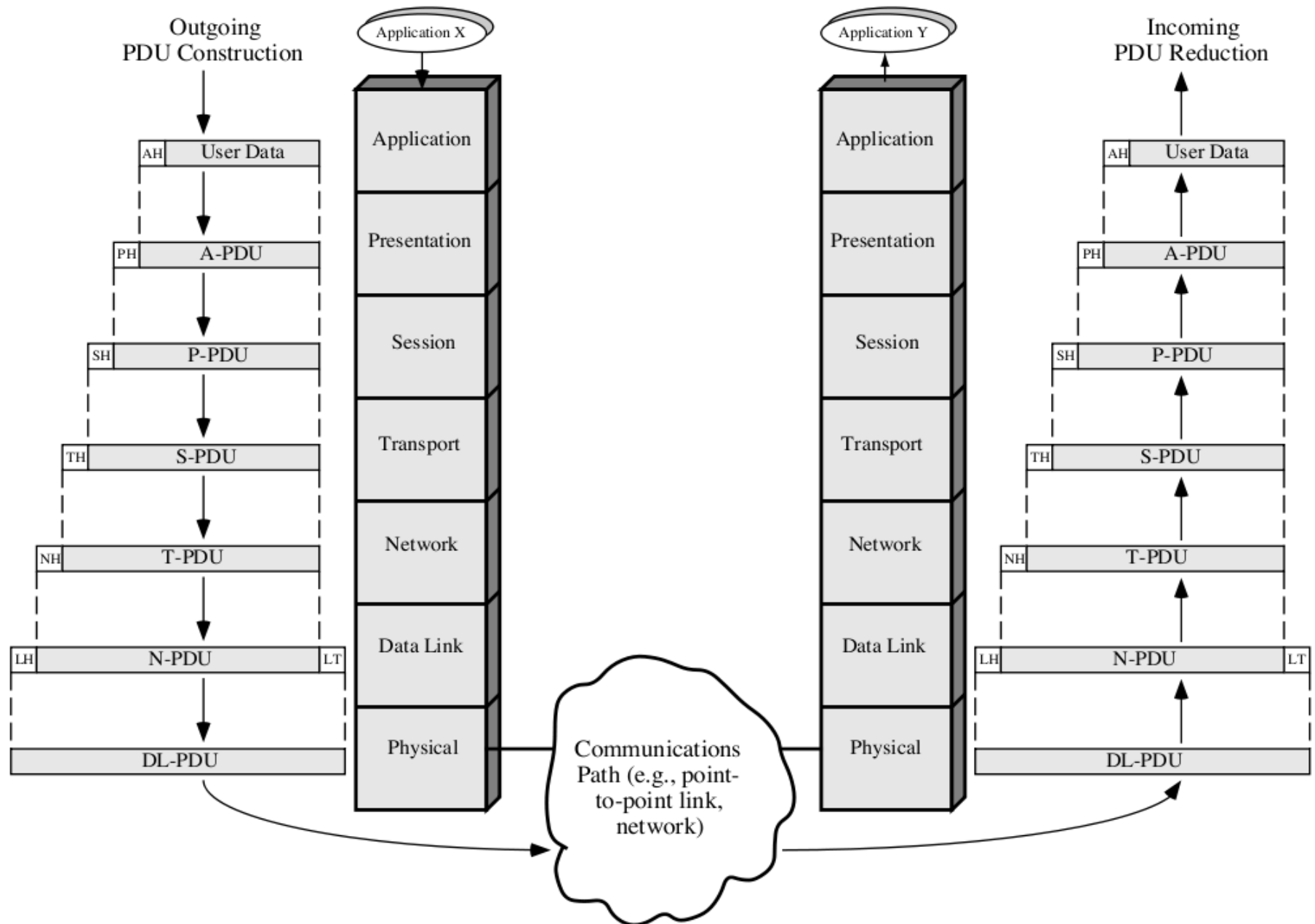


# Modelo OSI

- Open Systems Interconnection
- Desarrollado por la organización internacional de estandarización (ISO)
- 7 Capas
- Sistema teórico desarrollado hace mucho tiempo
- TCP/IP es el standard de facto

# Capas de modelo OSI

- Aplicación
- Presentación
- Sesión
- Transporte
- Red
- Enlace
- Física



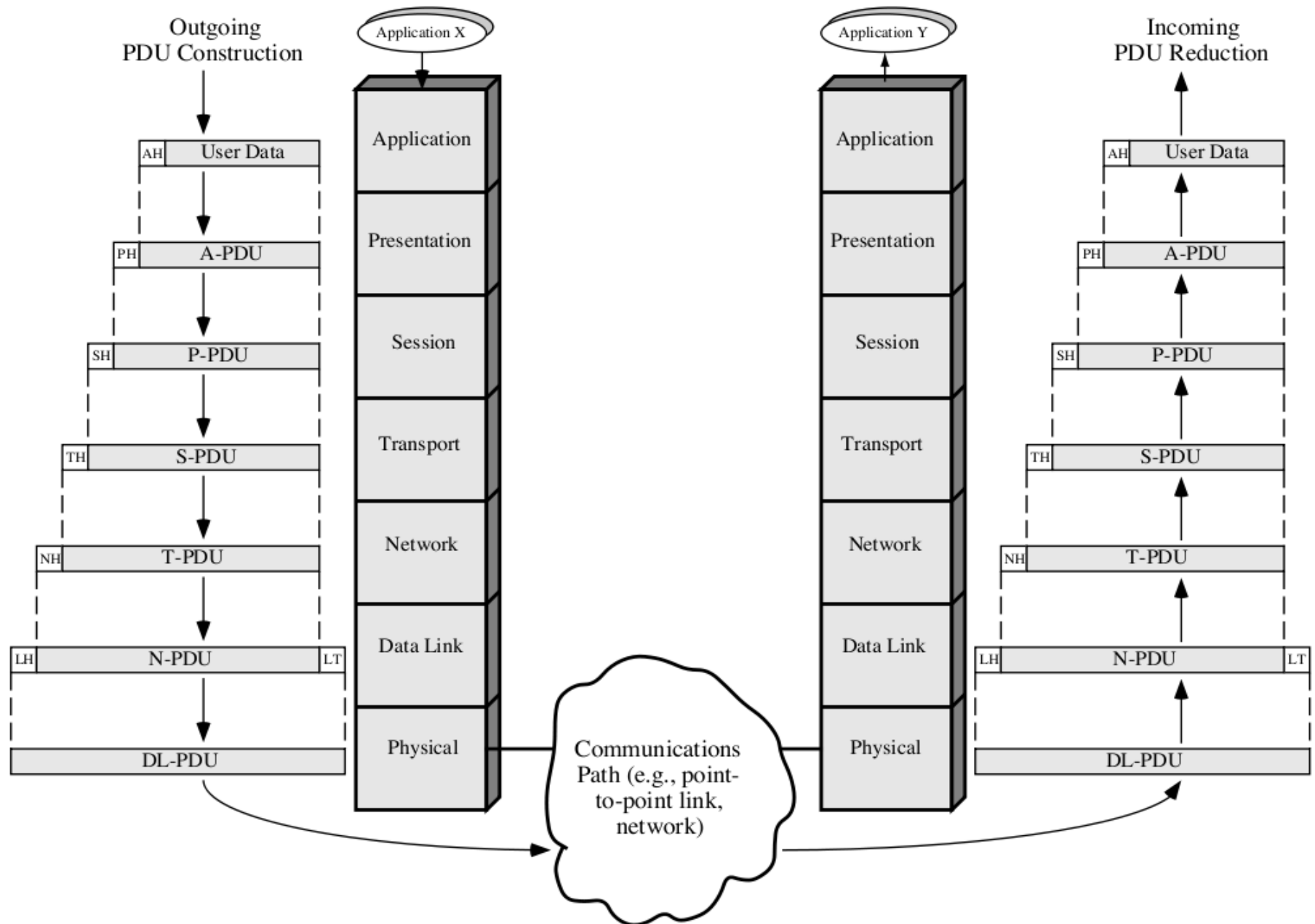
**Figure 2.7 The OSI Environment**



# Capa Física

- Mecánicas
- Eléctricas
- Funcionales
- De procedimiento

**Responsable del movimiento de bits individuales desde un nodo al siguiente**



**Figure 2.7 The OSI Environment**

# Capa Enlace

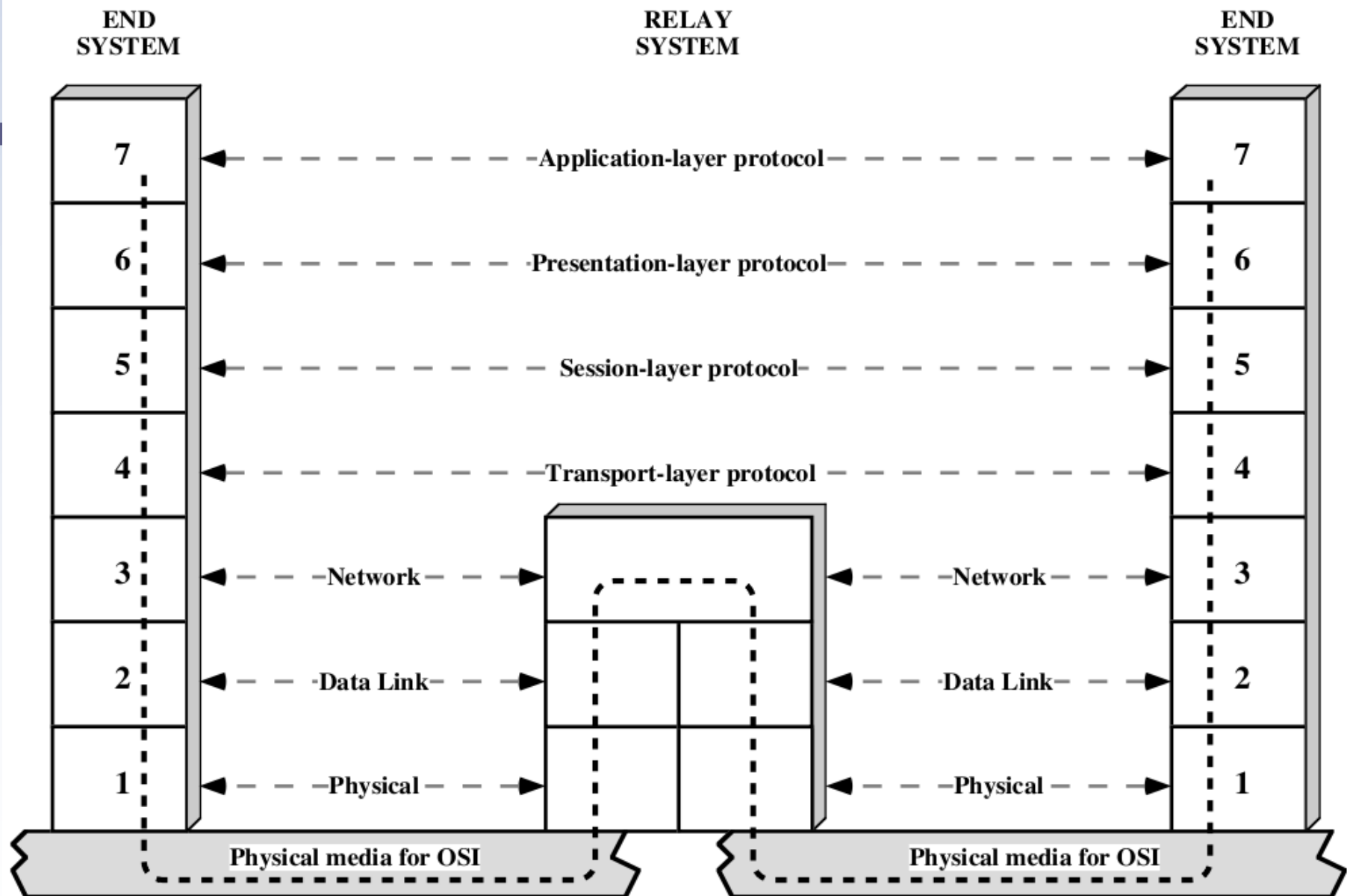
- Se ocupa de que enlace físico sea fiable
- Activa, mantiene y desactiva el enlace
- Control de Flujo
- Detección y control de errores

**Responsable del movimiento de tramas desde un nodo al siguiente**

# Capa de Red

- Libera a las capas superiores acerca de la tecnología de conmutación
- Se encarga del direccionamiento y de solicitar ciertos servicios
- Enlaces punto-punto

**Responsable de la entrega individual de paquetes desde un host origen hasta un host destino**



**Figure 2.11 The Use of a Relay**

# Capa de Transporte

- Intercambia datos entre sistemas finales
- Mecanismos de transportes seguros
- Asegura la entrega libre de errores, en orden y sin perdidas ni duplicados
- Provee calidad en el servicio

**Responsable de la entrega de un mensaje desde  
un proceso a otro**

# Capa de Sesión

- Controla y sincroniza el dialogo entre las aplicaciones
- Controla el intercambio de datos

**Responsable del control de diálogo y de la sincronización**

# Capa de Presentación

- Define el formato de los datos que se van a intercambiar
- Ofrece a los programas un conjunto de transformación de datos
- Manipulación y representación de datos

**Responsable del transporte, compresión y cifrado**



# Capa de Aplicación

- Proporciona acceso al modelo OSI
- En esta capa residen los programas (Correo, transferencia de archivos, etc)

**Responsable de ofrecer los servicios a los usuarios**

# Arquitectura de protocolo TCP/IP

- Estandar de Facto
- Desarrollado por la Agencia de investigación de proyectos avanzados de defensa (DARPA) para su red de conmutación de paquetes (ARPANET)
- Es la arquitectura utilizada por Internet
- No hay un modelo oficial de referencia
  - Capa de aplicación
  - Capa de transporte
  - Capa de Red
  - Capa de acceso
  - Capa física

# Capa Física

- Es la interface física entre el dispositivo de transmisión, el medio o la red
- Características de los medios de transmisión
- Niveles de señales
- Tasas de transferencia

## Capa de enlace

- Intercambio de datos entre el sistema y la red
- Provee la dirección de destino
- Invoca servicios (prioridad)
- ej.: Frame Relay, ATM, Ethernet

## Capa de Red/Internet (IP)

- Los sistemas pueden ser conectados a diferentes redes
- Son utilizadas funciones de routing a través de múltiples redes
- Implementado en los sistemas y los routers

## Capa de transporte

- Entrega de datos confiables
- Ordenamiento en la entrega

## Capa de aplicación

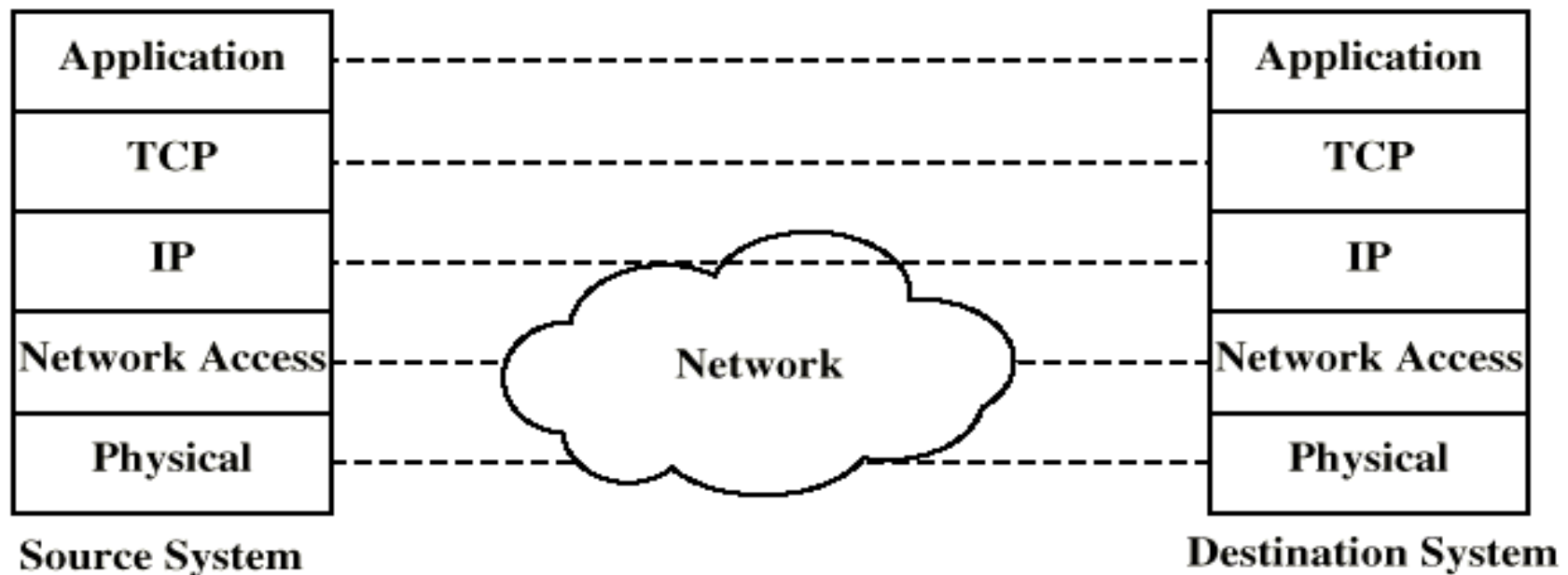
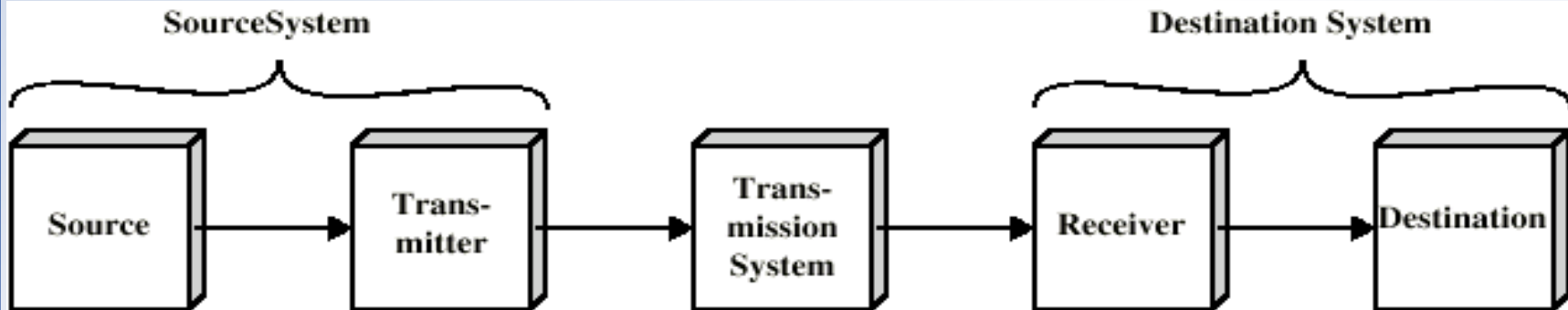
- Soporte para las aplicaciones de usuario
- e.j. HTTP, SMTP, IMAP

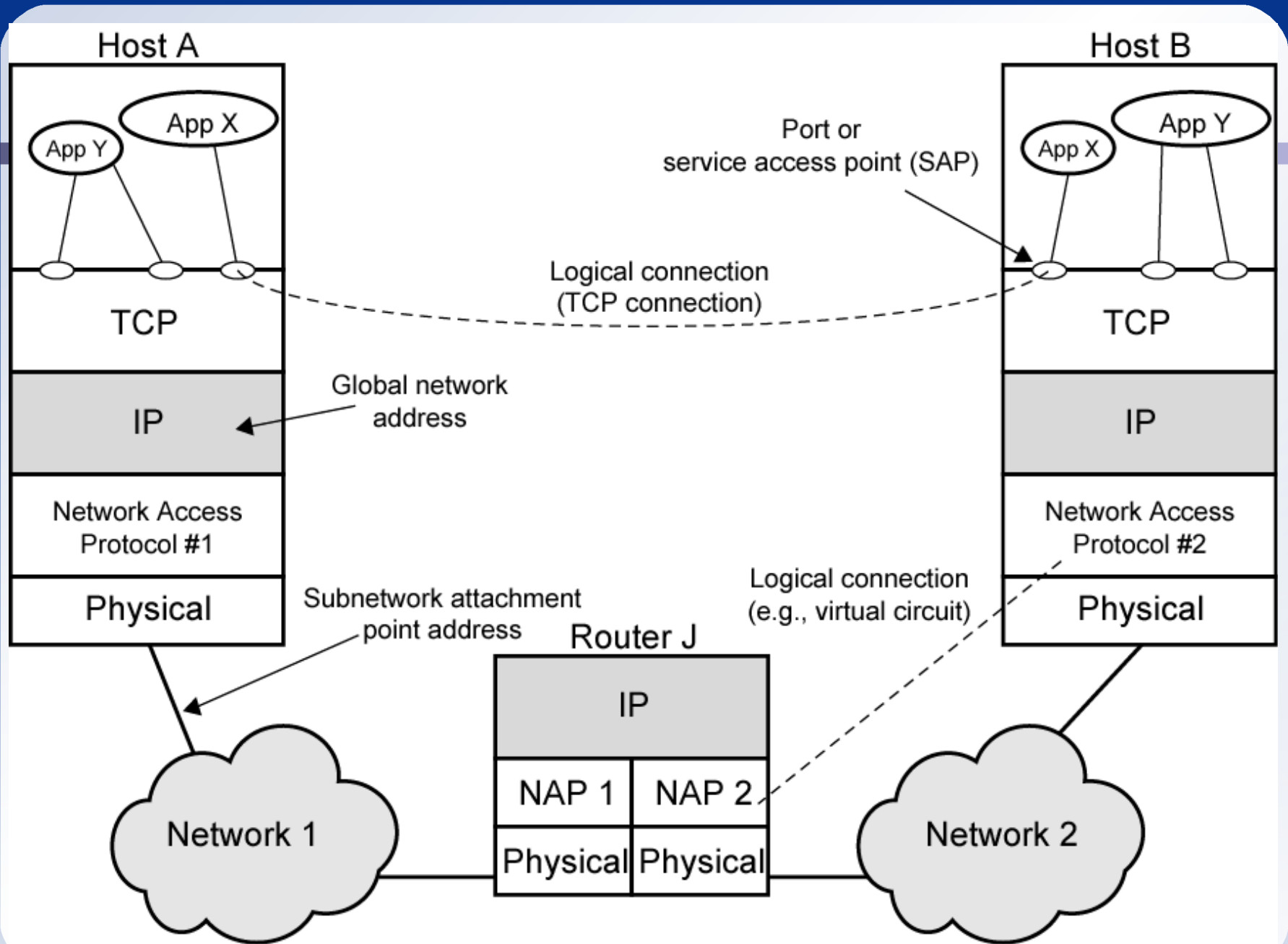
## OSI vs TCP/IP

OSI	TCP/IP
Application	
Presentation	Application
Session	
Transport	Transport (host-to-host)
Network	Internet
Data Link	Network Access
Physical	Physical

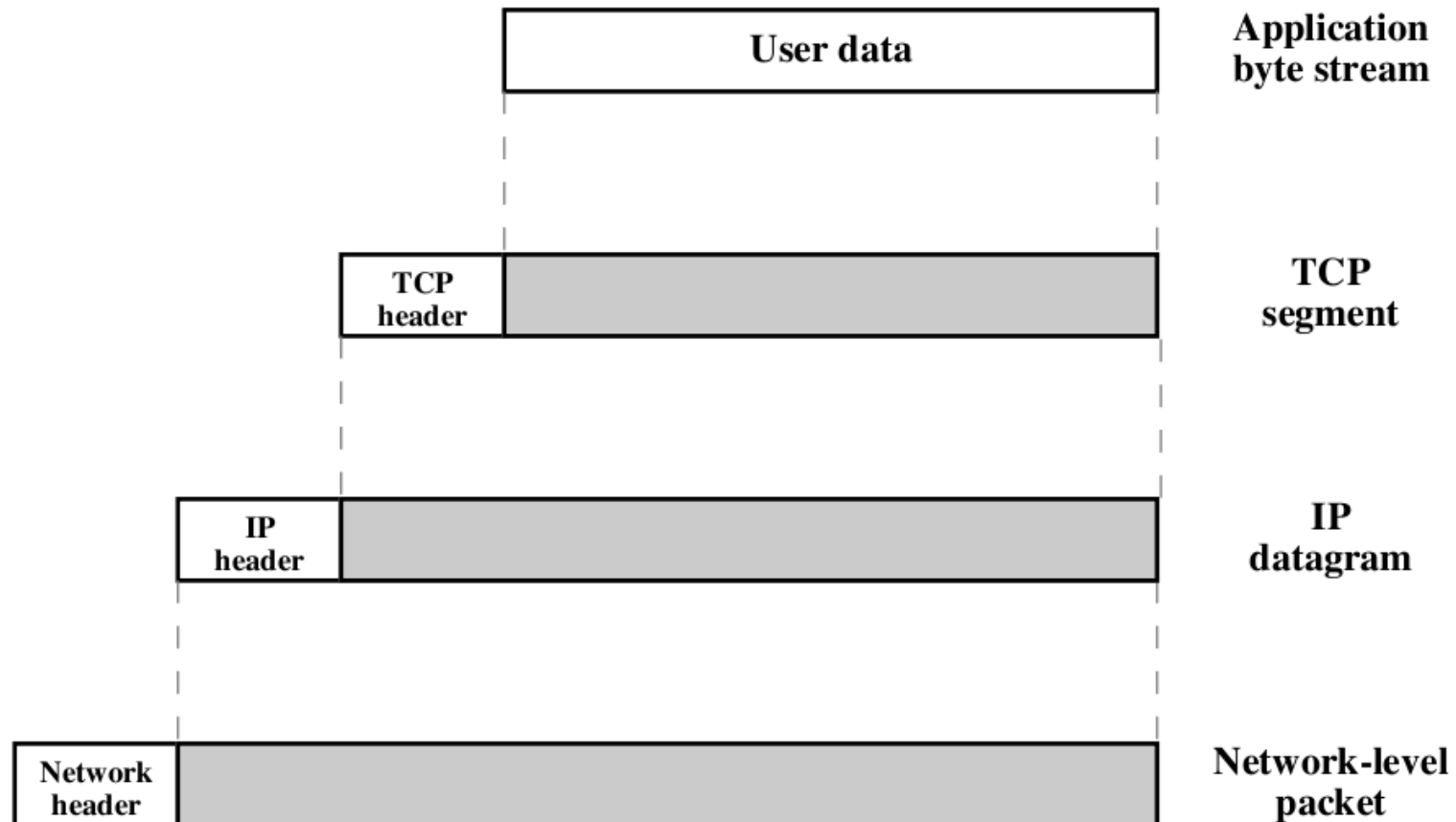


# Arquitectura del protocolo TCP/IP





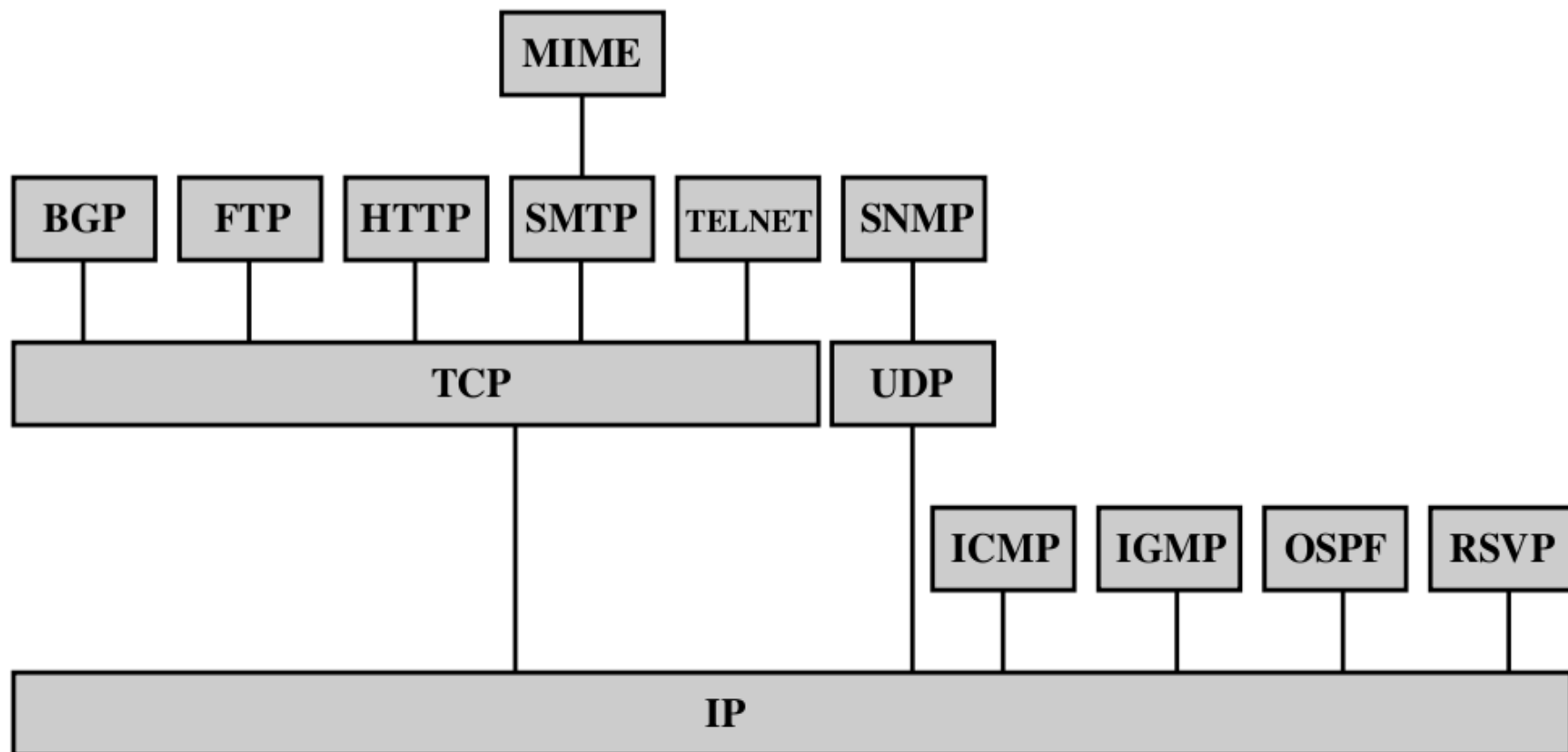
# PDU de TCP/IP



**Figure 2.14 Protocol Data Units (PDUs) in the TCP/IP Architecture**

# Aplicaciones TCP / UDP

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- SSH (Secure Shell)
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- IMAP (Internet Message Access Protocol)
- POP3 (Post Office Protocol)
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- DNS (Domain Name System)
- RIP (Routing Information Protocol)
- OSPF (Open Shortest Path First)
- .....



BGP = Border Gateway Protocol  
FTP = File Transfer Protocol  
HTTP = Hypertext Transfer Protocol  
ICMP = Internet Control Message Protocol  
IGMP = Internet Group Management Protocol  
IP = Internet Protocol  
MIME = Multi-Purpose Internet Mail Extension

OSPF = Open Shortest Path First  
RSVP = Resource ReSerVation Protocol  
SMTP = Simple Mail Transfer Protocol  
SNMP = Simple Network Management Protocol  
TCP = Transmission Control Protocol  
UDP = User Datagram Protocol

**Figure 2.15 Some Protocols in the TCP/IP Protocol Suite**

# Estándares

- Requeridos para la interoperatibilidad entre equipamientos de diferentes fabricantes
- Ventajas
  - Asegura mercado de equipamiento y software
  - Permite que los productos de diferentes fabricantes se puedan comunicar
- Desventajas
  - Congela la tecnología
  - Pueden existir múltiples estándares de una misma cosa

# Organizaciones de Estándares

- Sociedad de Internet (Internet Society)
- ISO
- ITU (formalmente CCITT)
- Foro ATM

# Términos Claves

- Arquitectura de protocolos
- Cabecera
- Capas modelo OSI
- Capa Arquitectura Protocolos TCP/IP
- Dispositivo de encaminamiento
- Interconexión de redes
- Internet
- Protocolo
- TCP
- IP
- Puerto/SAP
- Subred
- Suma de Comprobación
- Unidad de Datos del Protocolo



## Lectura Recomendada

- Stallings, Comunicaciones y redes de computadores (7th edición), Prentice Hall 2004, capítulo 1 y 2
- Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones (4ta edición), Mac Graw Hill 2006, capítulo 1 y 2
- Web sites IETF, IEEE, ITU, ISO
- Internet Requests for Comment (RFCs)
- Comer y Stevens. TCP/IP Volumen I