

Sistemas Multiusuarios

Capítulo 2

Arquitectura de Protocolos

Necesidad de una Arquitectura de Protocolos

- Los datos intercambiados involucran procedimientos complejos como en el ejemplo de transferencia de archivos
- Se realiza mejor si la tarea se divide en subtarear
- Estas tareas se implementan en capas separadas de una pila
 - Cada capa provee funciones necesitadas para lograr la comunicación en la capa superior
 - Usa funciones provistas por la capa inferior
- Las capas pares se comunican mediante un protocolo

Ejemplo de transferencia de datos

- Ejemplo de una Transferencia de Archivo
 1. El origen debe activar el camino directo de datos o proporcionar una identificación del destino
 2. El origen debe verificar que el destino esté listo para recibir datos
 3. El programa de transferencia de archivos en el origen debe verificar que la aplicación en el destino este preparada para aceptar los datos y almacenarlos
 4. Si los formatos son distintos, traducirlos

Una Arquitectura de Protocolos permite que...

- El problema se divide en subtareass
- Los Módulos estén dispuestos por capas en una Pila Vertical
- Cada módulo realice una tarea específica
- Las funciones básicas se deleguen al inferior
- Cada módulo brinde servicios al superior
- En cada entidad
 - Existen las mismas funciones en capas
 - Comunicación entre PARES

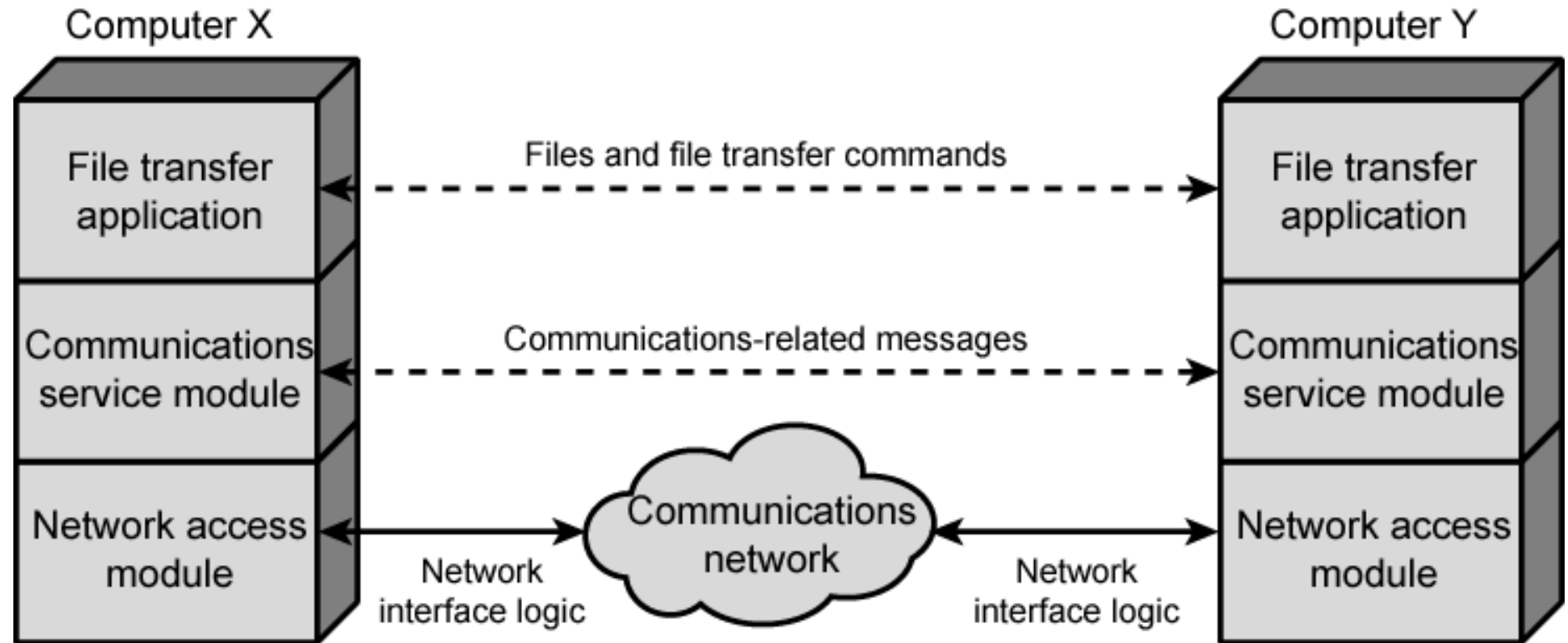
Aspectos clave de un protocolo

- Sintaxis
 - Formato de los datos
 - Niveles de señal
- Semántica
 - Información de control para coordinación
 - Gestión de errores
- Temporización
 - Sintonización de velocidades
 - Secuenciación

Arquitectura de Protocolos

- La tarea de comunicación está repartida entre varios módulos
- Por ejemplo, la transferencia de archivos podría utilizar tres módulos
 - La aplicación de transferencia de archivos
 - Módulo de servicios de comunicación
 - Módulo de acceso a la red

Arquitectura Simplificada para la Transferencia de Archivos



Modelo de tres capas

- Capa de Acceso a la Red
- Capa de Transporte
- Capa de Aplicación

Capa de Acceso a la Red

- Intercambia datos entre la computadora y la red
- La computadora que envía datos provee la dirección de destino
- Puede pedir servicios proporcionados por la red (Ej. prioridades)
- **Depende** del tipo de red de comunicaciones utilizado (LAN, ATM, Conmutación de Paquetes, etc.)

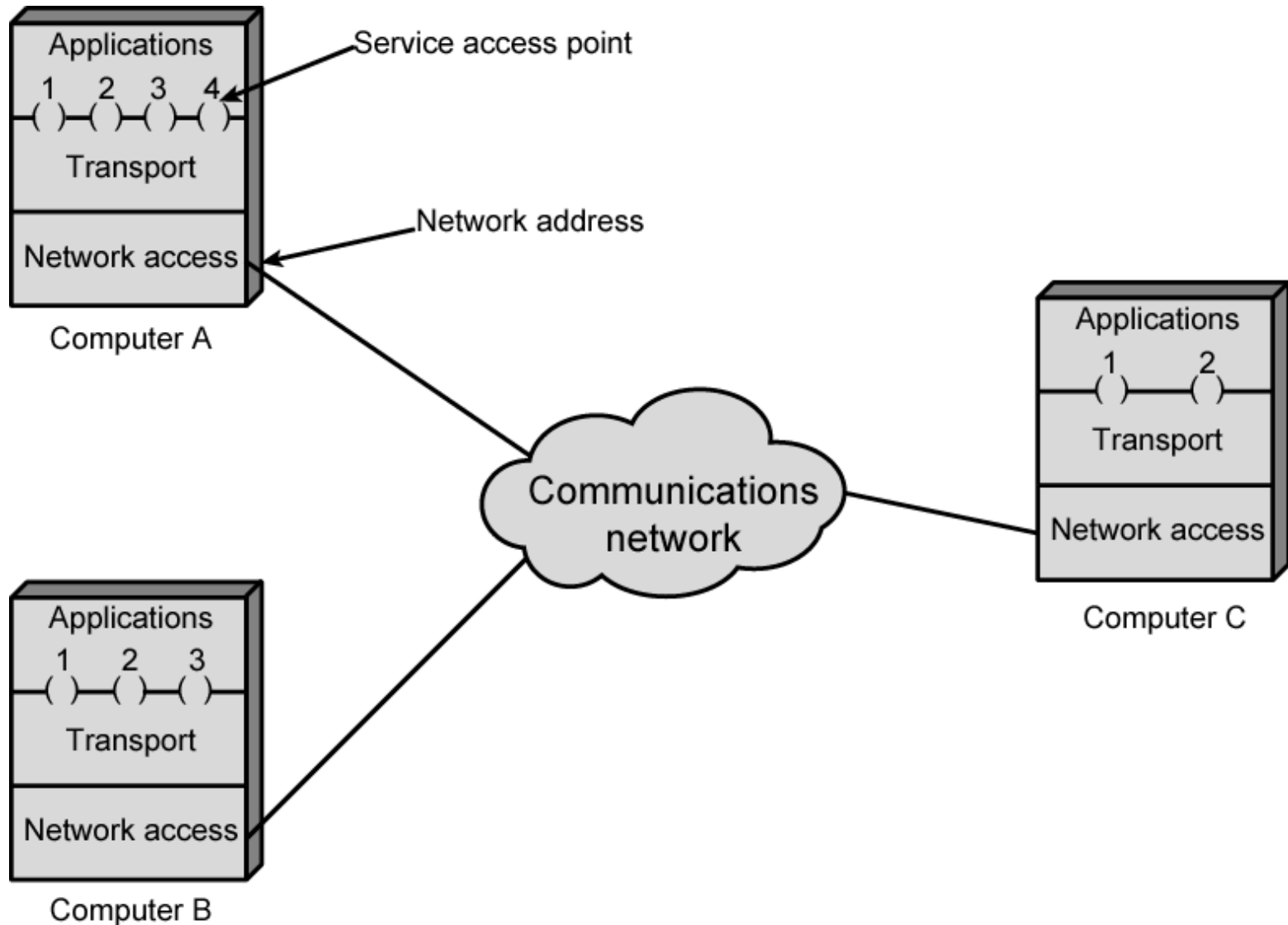
Capa de Transporte

- Hace confiable el intercambio de datos
- Independiente de la red que está siendo utilizada
- Independiente de la Aplicación que la usa

Capa de Aplicación

- Soporte para los distintos programas de aplicación de comunicaciones de usuario
- Ej. e-mail, transferencia de archivos, navegador

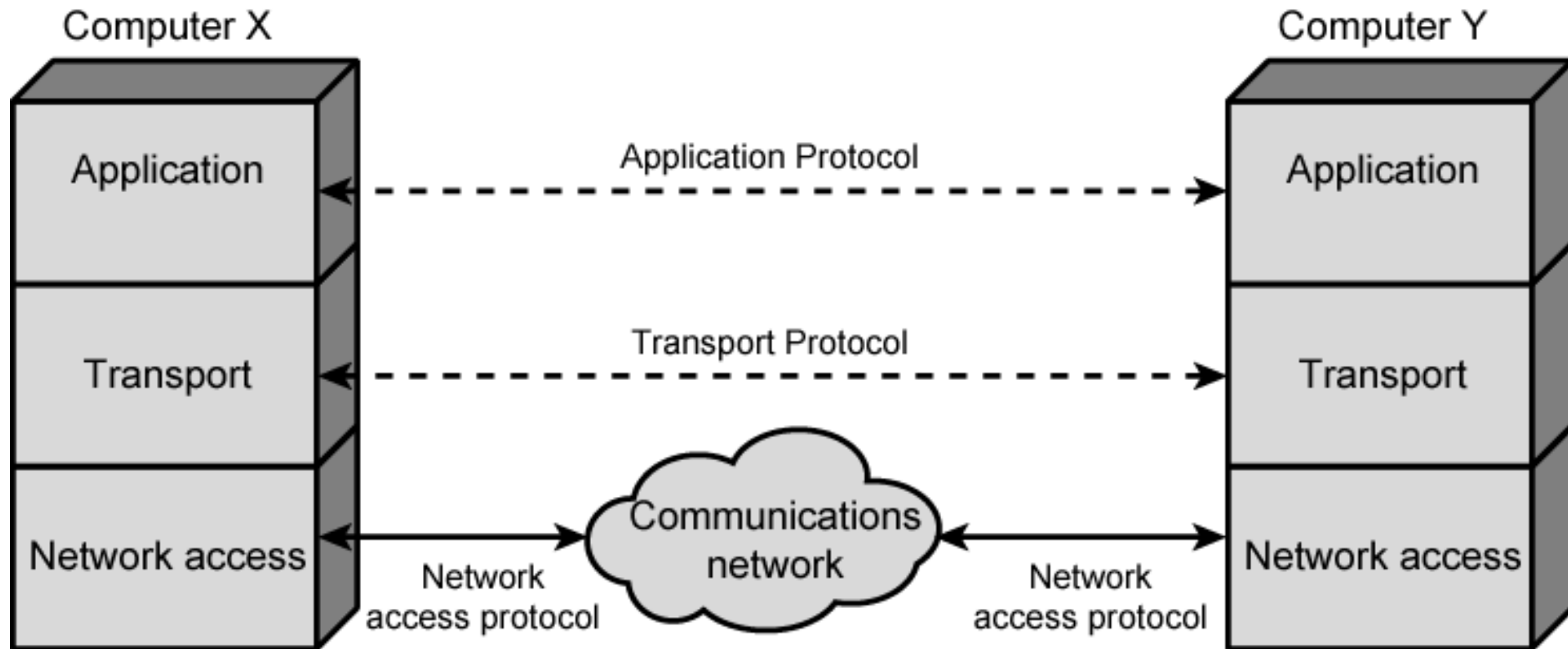
Redes y Arquitectura de Protocolos



Requerimientos del Direccionamiento

- Son necesarios dos niveles de direccionamiento
- Cada computadora tiene una única dirección en la red
- Cada aplicación en una computadora (multitarea) debe ser identificada
 - Esta se denomina Punto de Acceso al Servicio o **SAP** (puertos en TCP/IP)

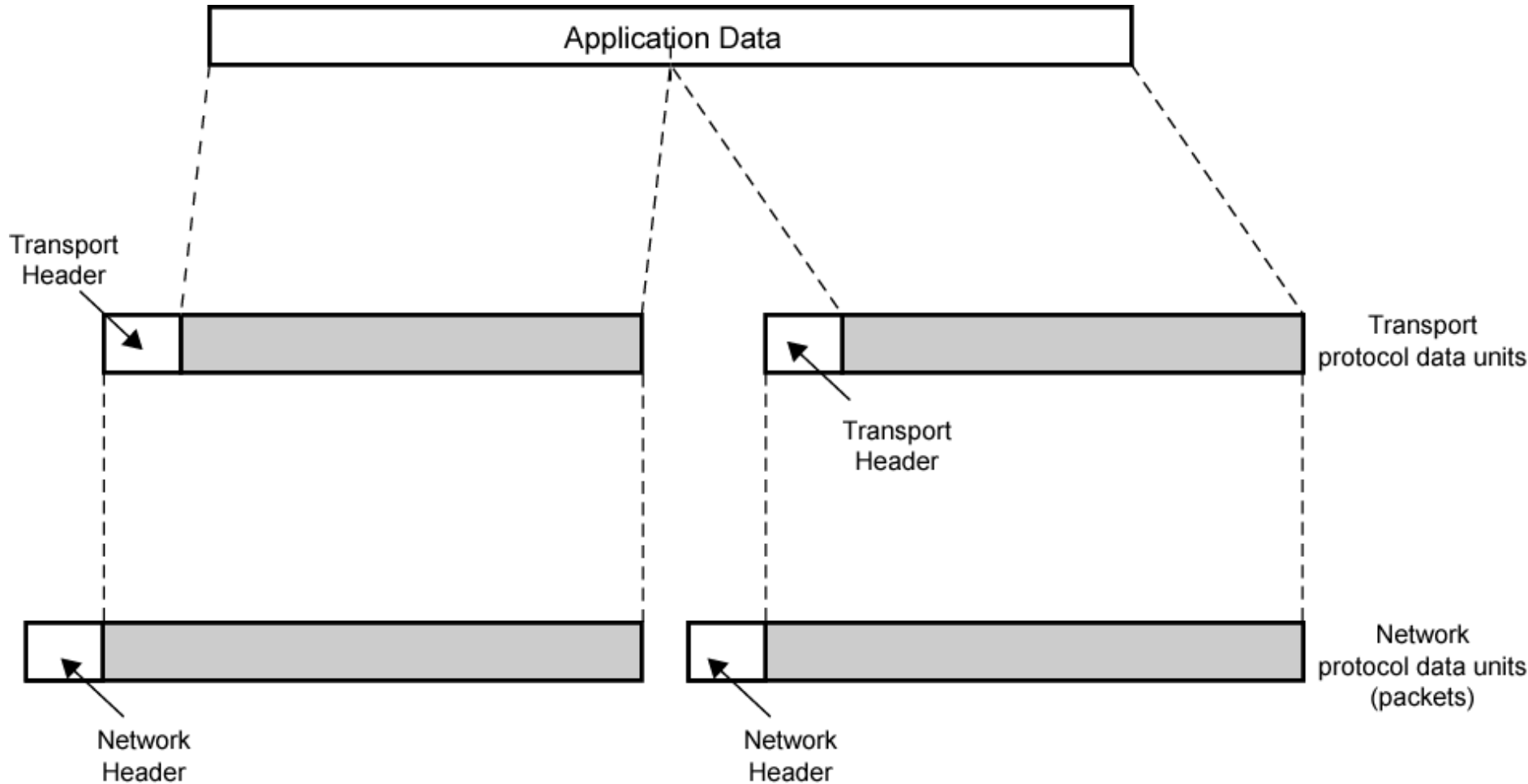
Protocolos en una Arquitectura Simplificada



Unidad de dato del protocolo PDU

- Protocolos se comunican con **capas pares**
- Se agrega información de control a los datos que vienen de la capa superior
- La capa de transporte puede fragmentar los datos de usuario
- A cada fragmento se le agrega una cabecera de transporte
 - SAP de destino
 - Número de secuencia
 - Código de detección de error
- Esto genera una unidad de datos de transporte
TPDU

Unidades de datos de los protocolos



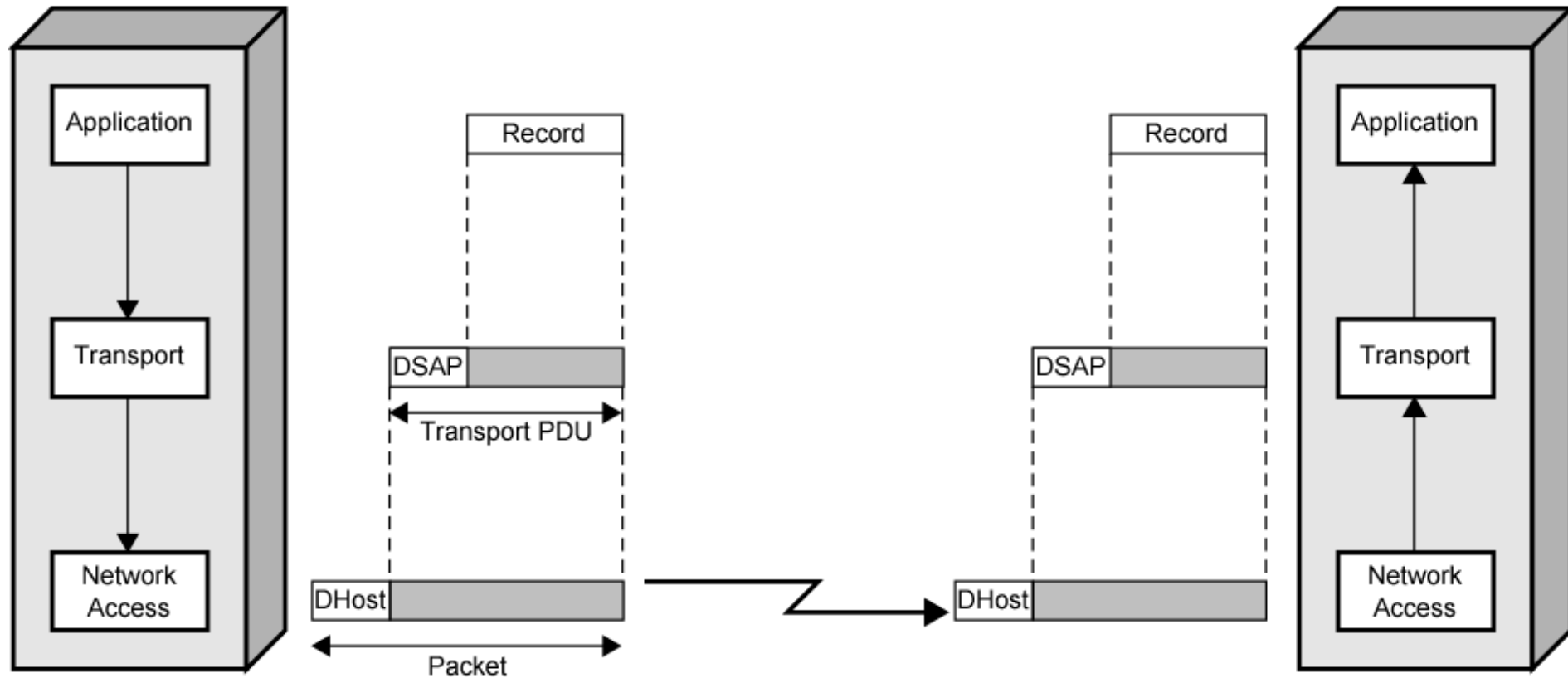
PDU de Capa de Red

- Agrega una cabecera de Red
 - Dirección de la computadora de destino
 - Solicitud de recursos

Funcionamiento de la Arquitectura de Protocolos

Source X

Destination Y



DSAP = destination service access point
DHost = destination host

Arquitecturas de Protocolos Normalizadas

- Comunican dispositivos de distintos fabricantes
- Los fabricantes tienen mas mercado
- Los clientes piden equipos estandarizados
- Dos estándares:
 - **Modelo** de Referencia OSI
 - Nunca alcanzó las promesas iniciales
 - Conjunto de protocolos TCP/IP
 - Ampliamente utilizado
- También: IBM Systems Network Architecture (SNA)

OSI

- Interconexión de Sistemas Abiertos (Open Systems Interconnection)
- Desarrollado por ISO (International Organization for Standardization) - ISO 7948 – CCITT X.200
- Tiene 7 capas (igual que SNA)
- Sistema teórico desarrollado muy tarde
- TCP/IP es el estándar de facto

OSI - El Modelo

- Modelo de capas
- Cada capa realiza un subconjunto de tareas de todas las necesarias
- Cada capa se sustenta en la inferior, ésta hará tareas mas primitivas ocultando los detalles
- Cada capa provee servicios a la superior
- Cambios en una capa no requieren cambios en las restantes

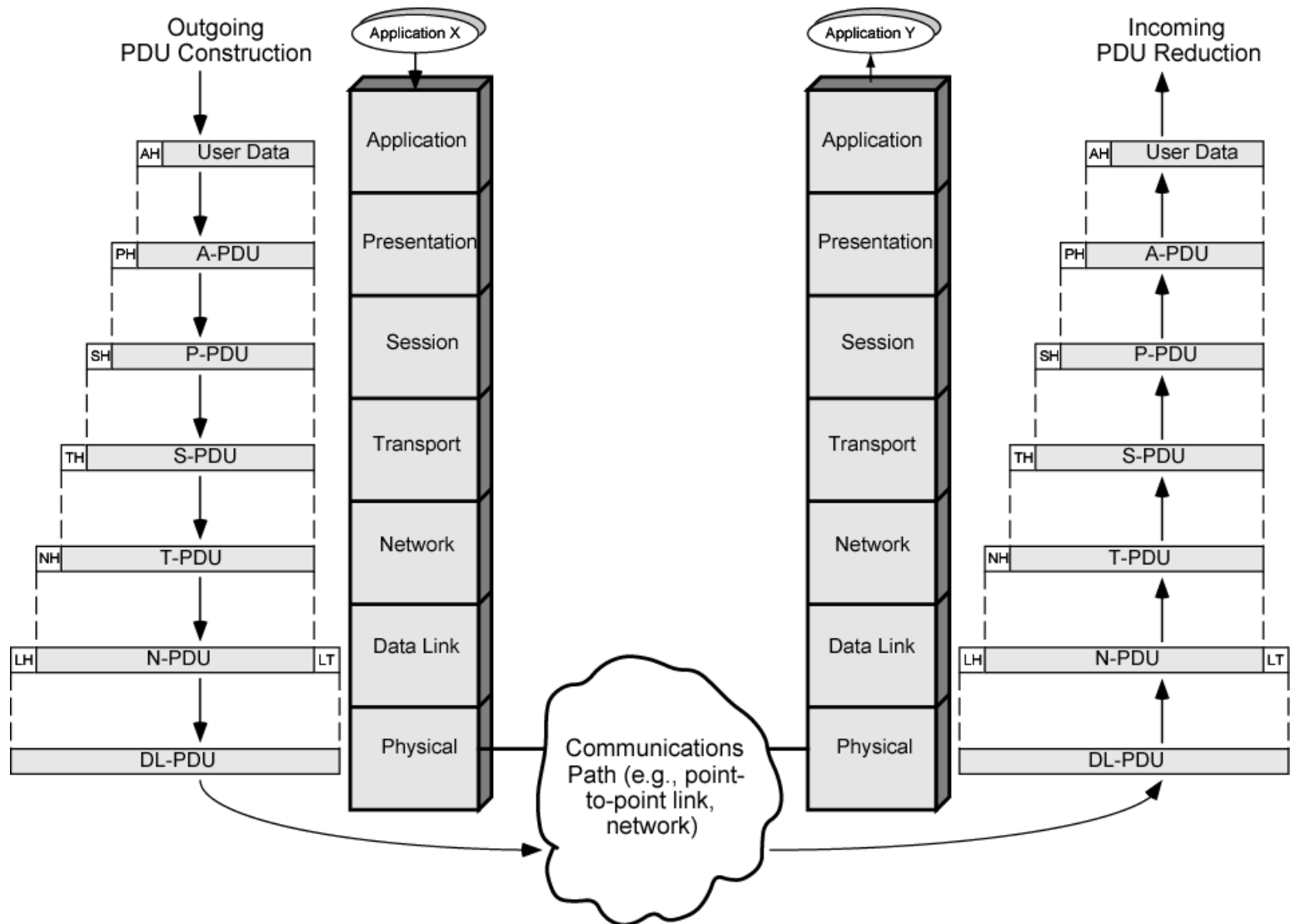
Capas OSI - 1

- Aplicación: Proporciona el acceso al entorno OSI para los usuarios y también, proporciona servicios de información distribuida
- Presentación: Independencia de las diferencias de representación de los datos
- Sesión: Control de comunicación entre aplicaciones, establece, gestiona y cierra conexiones (sesiones) entre aplicaciones cooperadoras

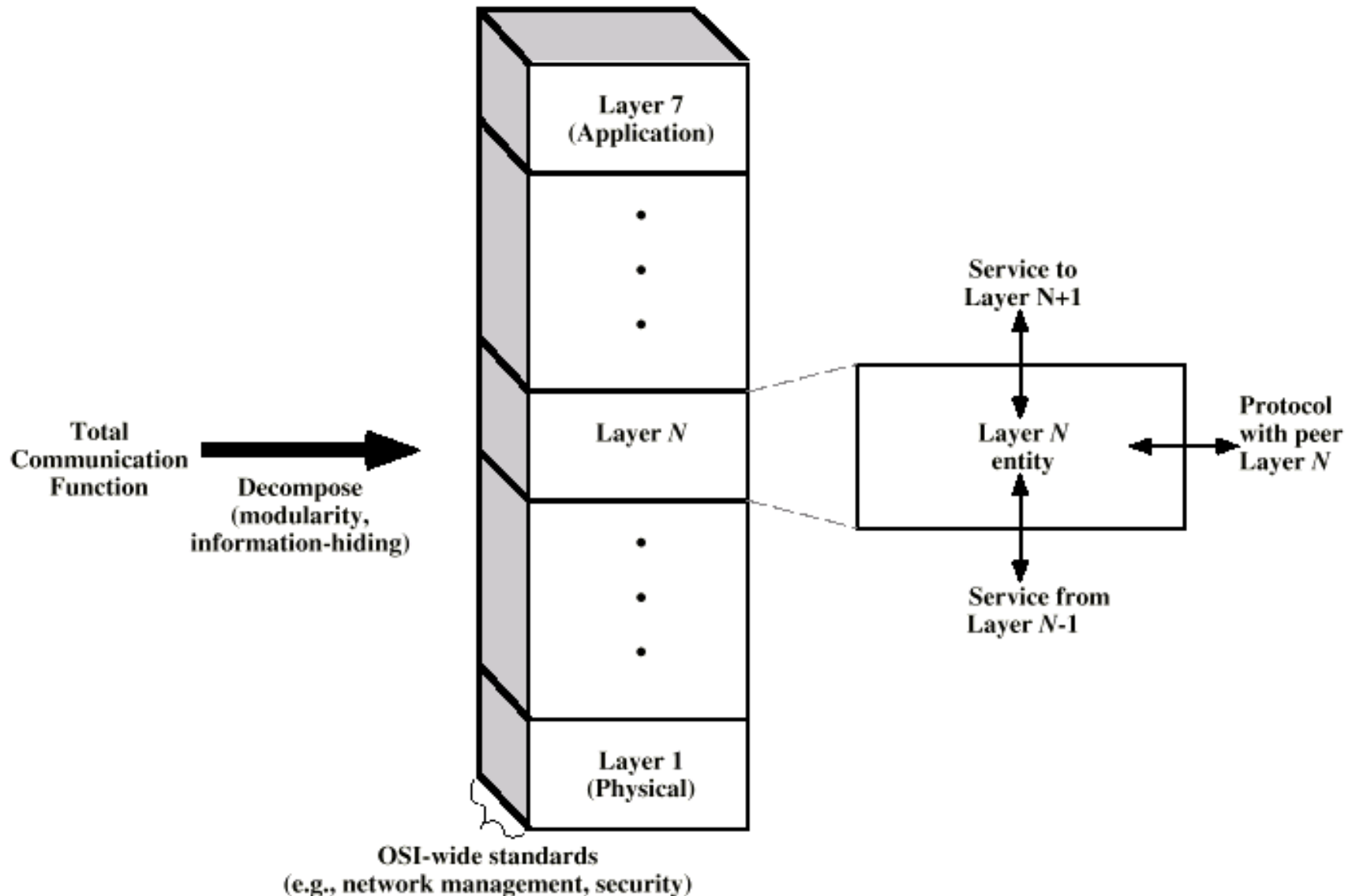
Capas OSI - 2

- Transporte: Transferencia transparente y confiable entre los puntos finales. Recuperación. Control de flujo origen-destino
- Red: Independiza a los niveles superiores de las particularidades de la red de comunicación. Establece, mantiene y cierra conexiones
- Enlace de datos: Transferencia confiable a través del medio físico (tramas). Sincronización. Control de errores. Control de flujo
- Física: Inserta los bits en el medio.

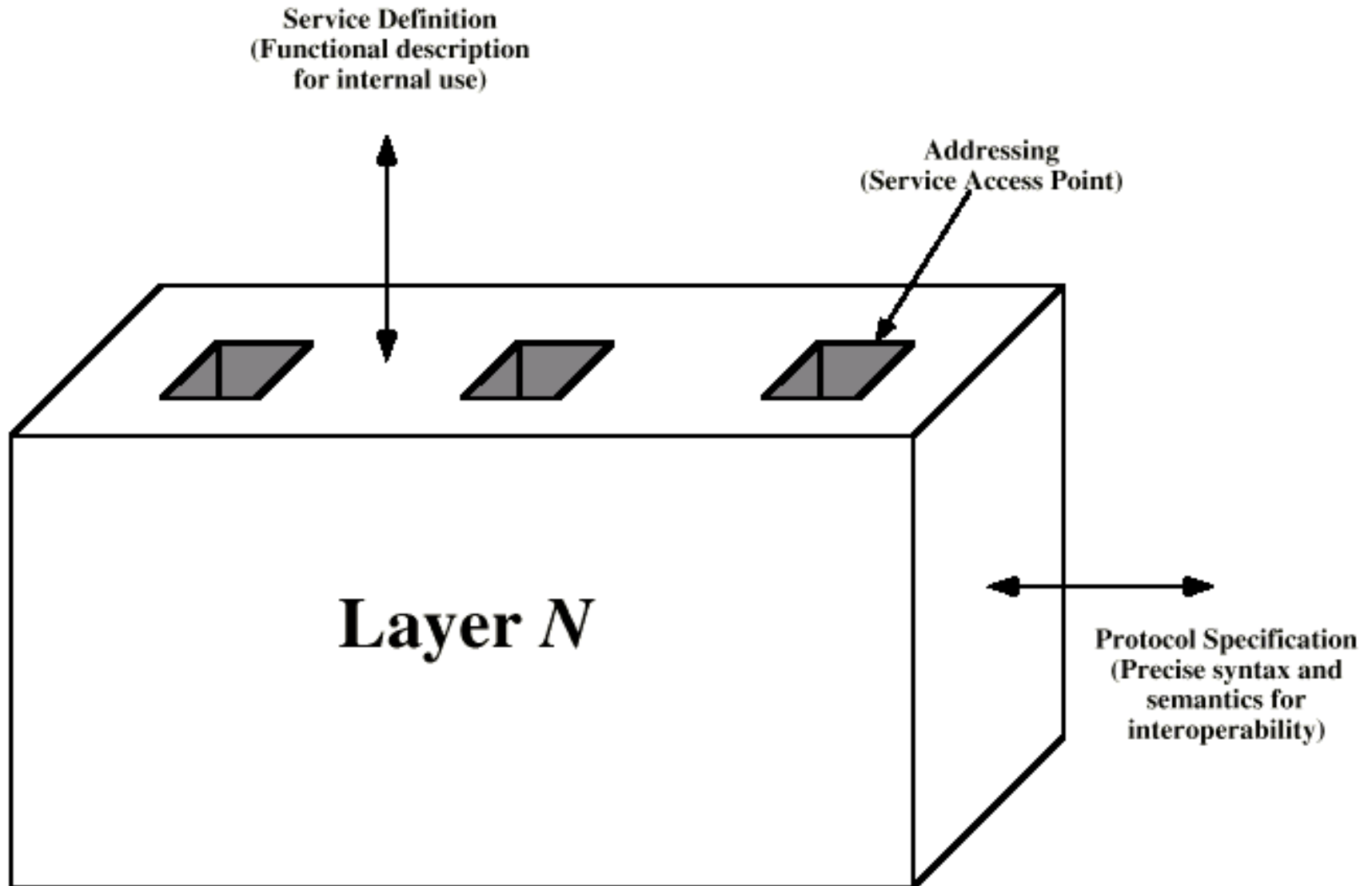
Entorno OSI



OSI como modelo para la Normalización



Elementos a normalizar por Capa



Elementos de Normalización

- Especificación del Protocolo
 - Opera entre las mismas capas de dos sistemas
 - Pueden involucrar distintos Sistemas Operativos
 - Debe ser precisa
 - Formato de las unidades de datos
 - Semántica de todos los campos
 - Permitir PDU secuenciables
- Definición del Servicio
 - Descripción del servicio que brinda
- Direcccionamiento
 - Conocidas como SAP

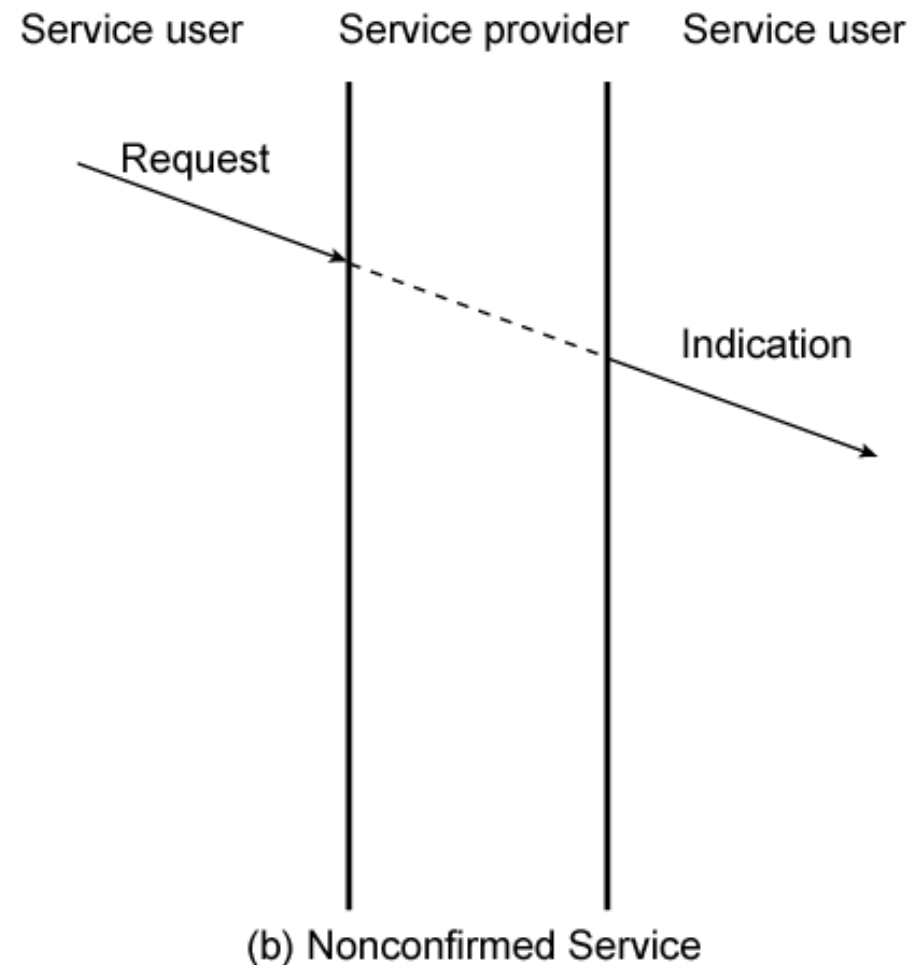
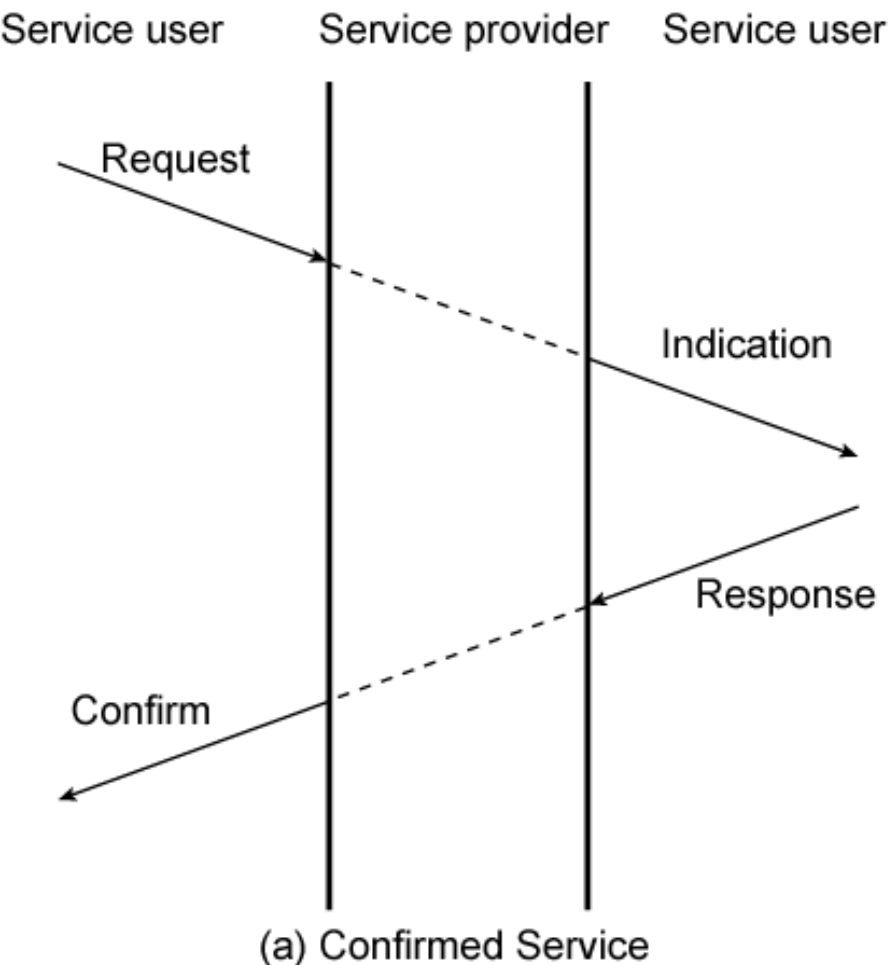
Parámetros y primitivas de servicio

- Los servicios entre capas adyacentes se describen en términos de primitivas y mediante los parámetros involucrados
- Las primitivas especifican la función que se va a llevar a cabo
- Los parámetros se utilizan para pasar información de control y datos

Tipos de Primitivas

Solicitud	Emitida por el usuario del servicio para invocar algún servicio y pasar los parámetros necesarios para especificar completamente el servicio solicitado
Indicación	Emitida por el proveedor del servicio para: Indicar que ha sido invocado un procedimiento por el usuario del servicio par en la conexión y para suministrar los parámetros asociados o notificar al usuario del servicio una acción indicada por el suministrador
Respuesta	Emitida por el usuario del servicio para confirmar o completar algún procedimiento invocado previamente mediante una indicación a se usuario
Confirmación	Emitida por el proveedor del servicio para confirmar o completar algún procedimiento invocado previamente mediante una solicitud por parte del usuario del servicio

Temporización de las primitivas de servicio



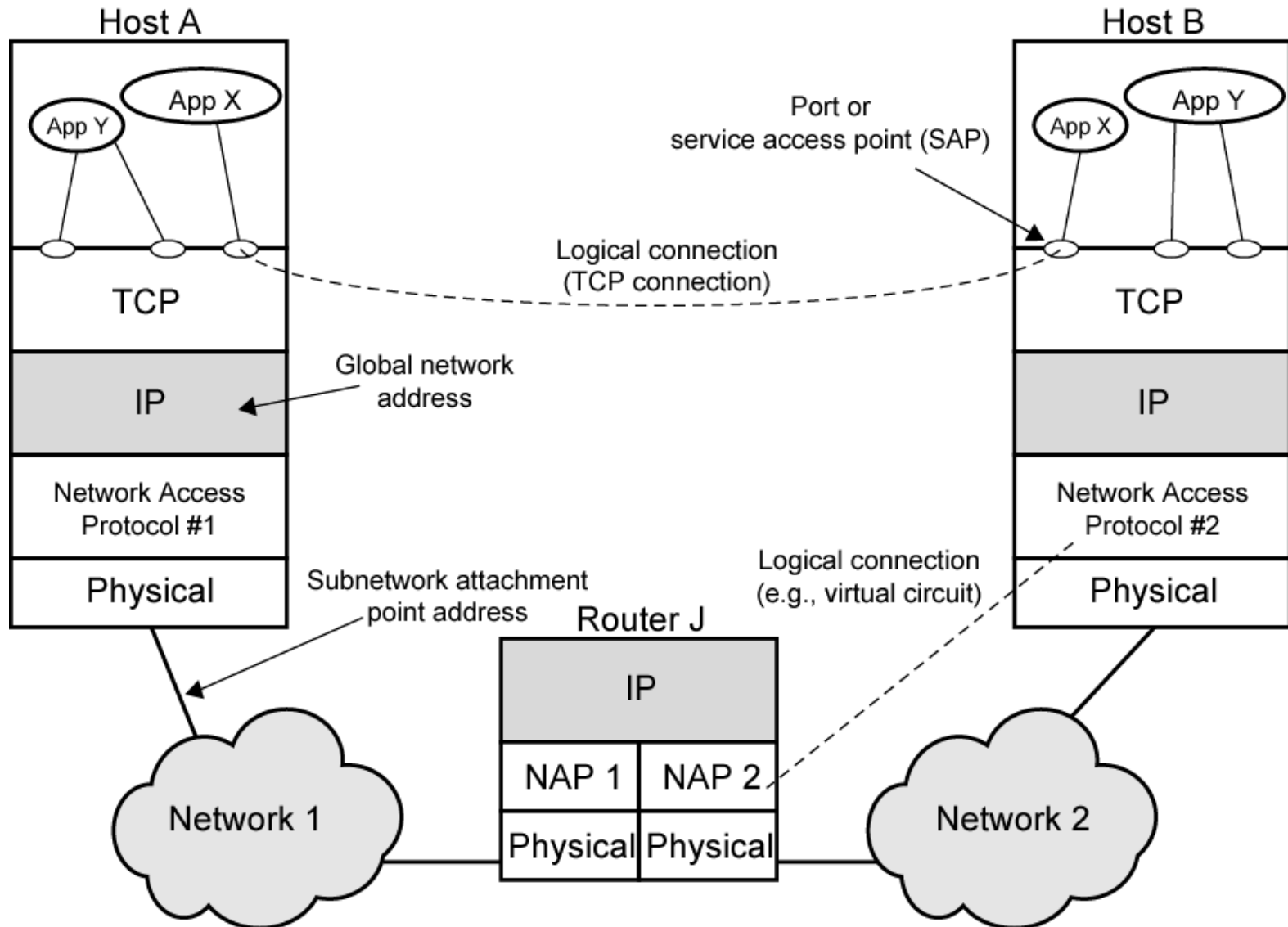
Arquitectura de Protocolos TCP/IP

- Desarrollado por DARPA (US Defense Advanced Research Project Agency) para su red de conmutación de paquetes (ARPANET)
- Utilizada en Internet
- No tiene un modelo oficial pero funciona bien
 - Capa de Aplicación
 - Capa de transporte o host a host
 - Capa Internet
 - Capa de Acceso a la Red
 - Capa Física

OSI vs. TCP/IP

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

Conceptos de TCP/IP



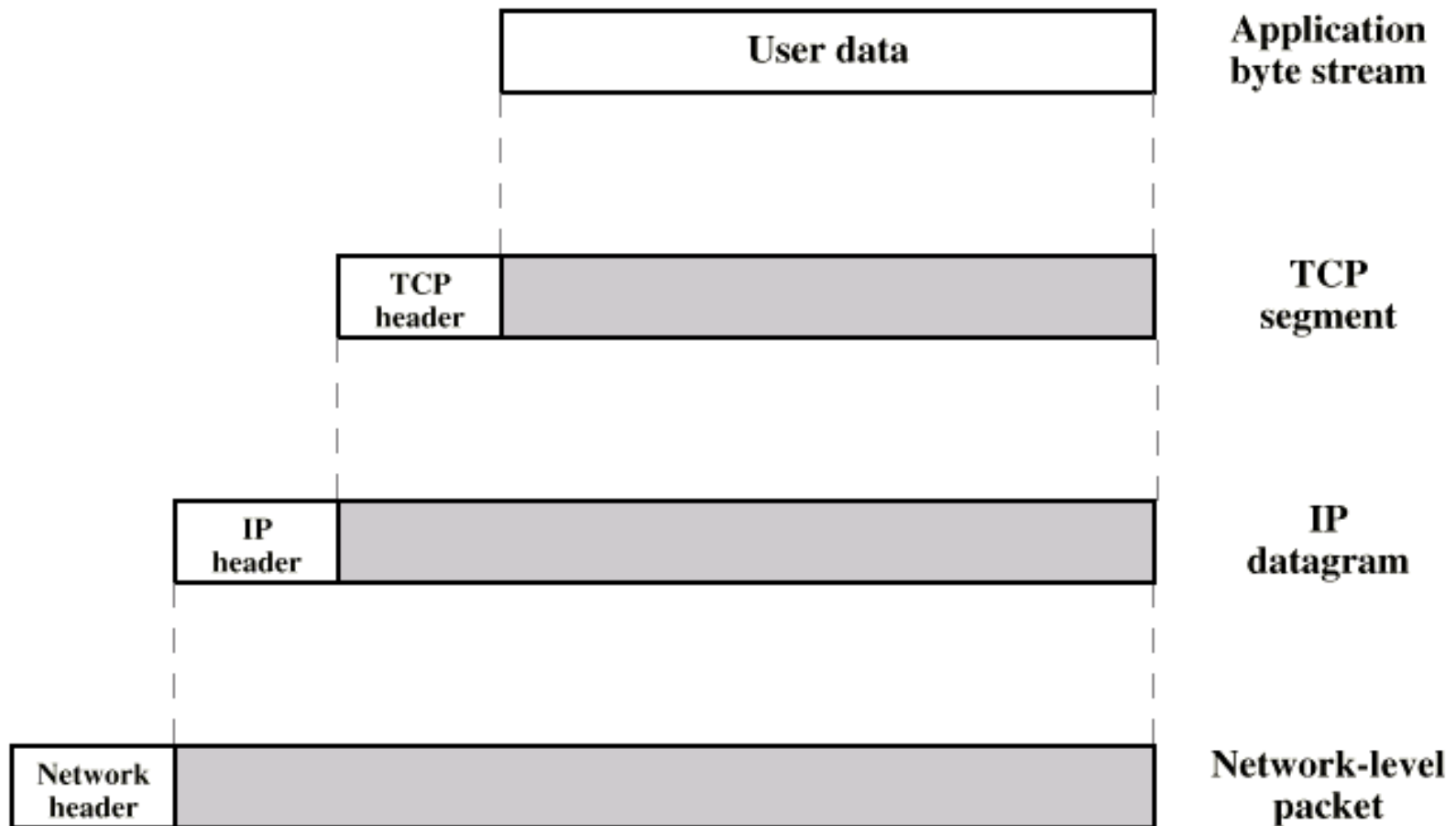
Nivel de direccionamiento

- Nivel en la arquitectura en el cual la entidad es identificada
- Dirección única para cada sistema final (computadora) y router
- Direcciones a nivel de red
 - IP o internet address (TCP/IP)
 - Network service access point o NSAP (OSI)
- Procesos en un sistema
 - Número de puerto (TCP/IP)
 - Service access point o SAP (OSI)

Seguimiento de una Operación sencilla

- El procesos asociado al puerto 1 en el host A necesita enviar un mensaje al puerto 2 en el host B
- El proceso en A pasa el mensaje a TCP para con la orden de enviarlo al puerto2
- TCP lo pasa a IP para ser enviado al host B
- IP pasa a la capa de red (ej. Ethernet) para enviar el mensaje al router J
- Se generan ENCAPSULAMIENTOS de PDU

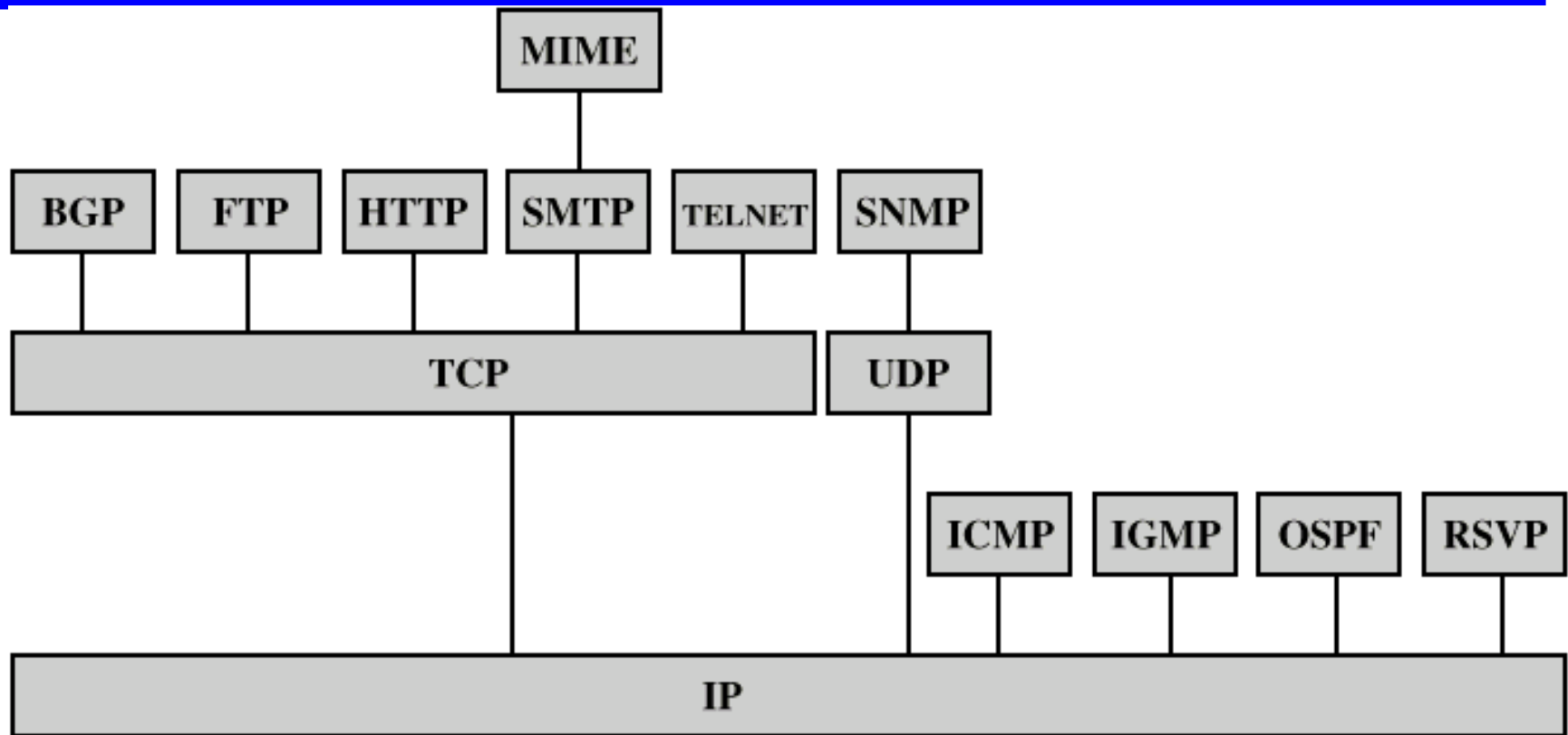
PDU en TCP/IP



Ejemplo de Información de Cabecera

- Puerto de destino
- Número de secuencia
- Comprobación

Algunos Protocolos en TCP/IP



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