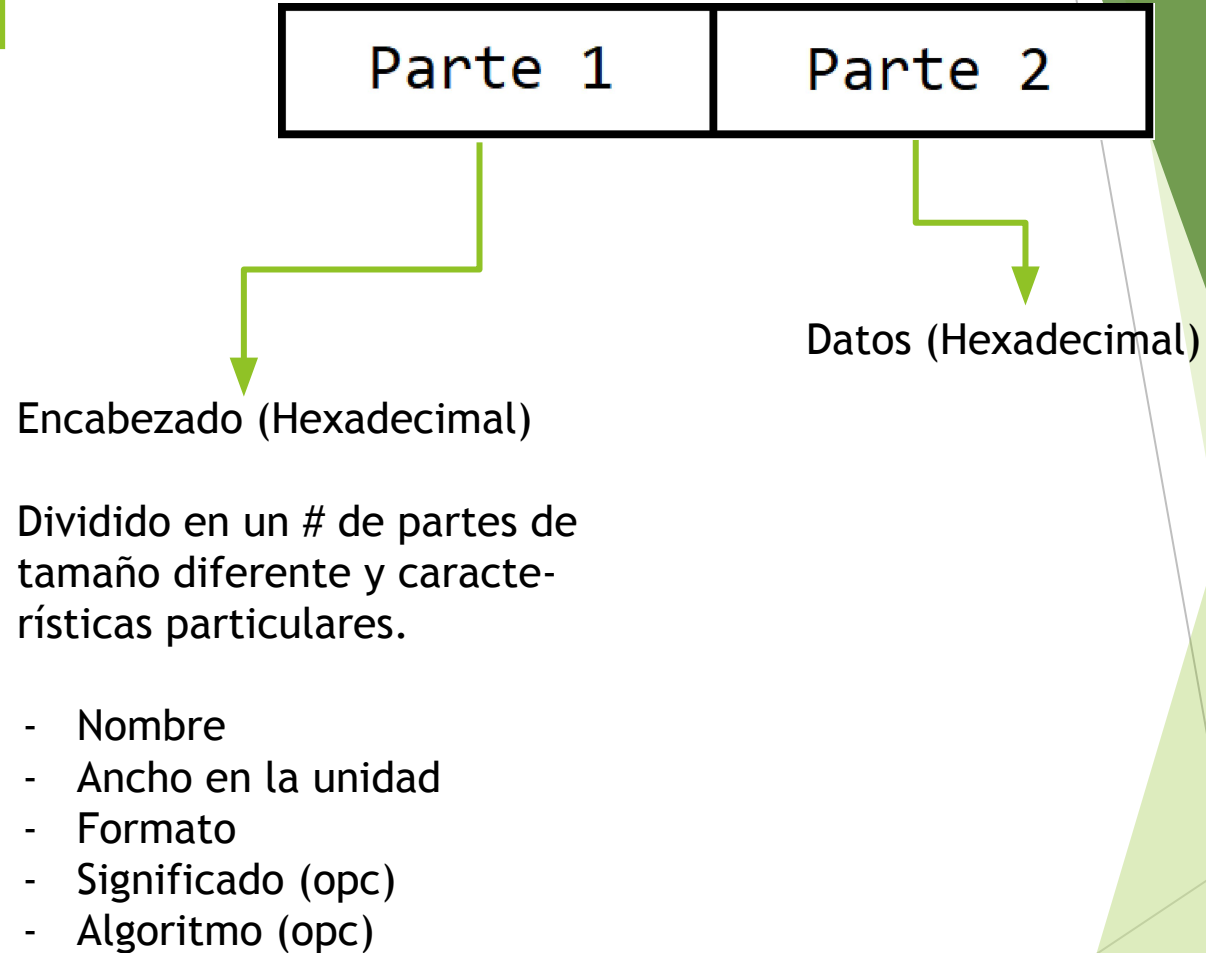


The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect. The shapes are layered, with some appearing more prominent than others, and they extend towards the corners of the frame.

CABECERAS

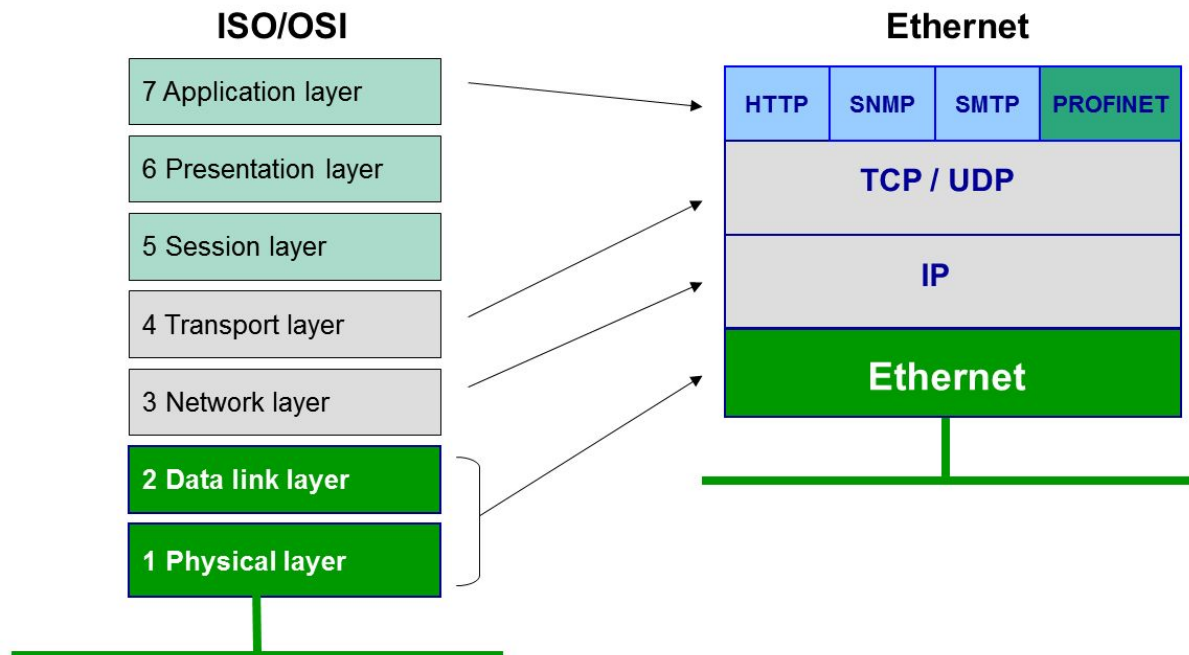
Protocolos de Red

- ▶ Dirección IP origen
- ▶ Dirección MAC destino
- ▶ Versión del protocolo
- ▶ Flags (banderas)



MODELO TCP/IP

- **Aplicación:** HTTP - SSH - FTP - SNMP
- **Transporte:** TCP - UDP
- **Red:** IPv4 - IPv6
- **Enlace de Datos:** Ethernet || (MAC)
- **Física:** Bits



CAPA DE TRANSPORTE

2022

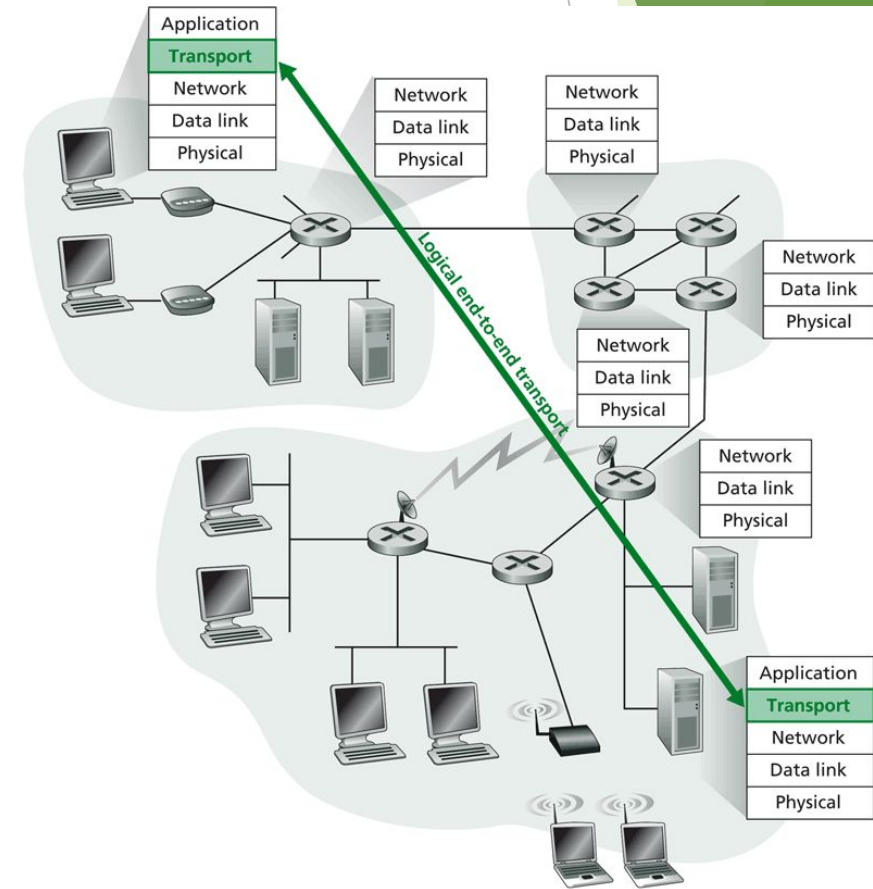
Servicios y protocolos de transporte

- Proporciona un canal lógico de comunicaciones entre procesos.
 - Realiza la división de un mensaje en segmentos en el lado transmisor.
 - Realiza el reensamble de los segmentos para formar el mensaje en el lado receptor.
 - Multiplexación en el transmisor y demultiplexación en el destino.
-

Servicios y protocolos de transporte

- Proporcionar un canal lógico de comunicaciones entre procesos que se ejecutan en diferentes hosts.
- Realizar la división de los mensaje de la capa de aplicación en segmentos y la unión del mensaje en el destino.

Los protocolos de la capa de transporte se ejecutan en los hosts no en los routers



Capa de transporte Vs Capa de red

Capa de red

Comunicación lógica entre hosts

Capa de transporte

Comunicación lógica entre procesos

- Cuenta con y extiende los servicios de la capa de red
-

Protocolos de la capa de transporte en Internet

Entrega confiable y en orden: **TCP**

- Control de congestión
- Control de flujo
- Establecimiento de la conexión

Entrega no confiable y sin garantizar el orden: **UDP**

- Extensión de IP sin servicios adicionales (“Mejor Esfuerzo”)

Servicios no disponibles:

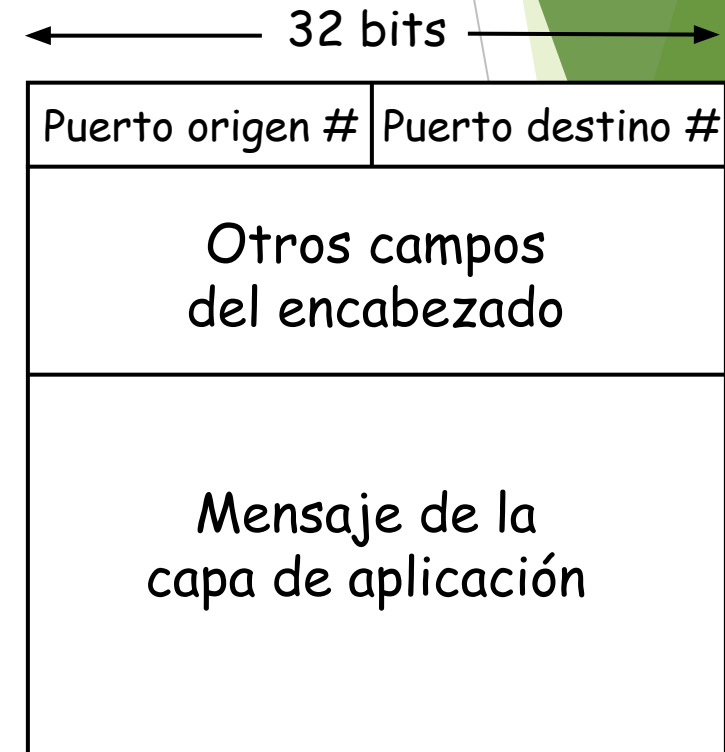
- Garantía de tiempo de entrega
- Garantía de ancho de banda

Multiplexación y demultiplexación

- En un mismo host (identificado por su dirección IP) pueden ejecutarse aplicaciones distintas (identificadas con su número de puerto).
 - Es la combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión.
 - Recoger los datos de múltiples aplicaciones para formar los segmentos.
 - El host receptor usa las direcciones IP y los números de puerto para dirigir el segmento al proceso apropiado.
-

Como trabaja la demultiplexación

- **El host de destino recibe los datagramas IP**
 - Cada datagrama tiene la dirección IP origen y la dirección IP destino
 - Cada datagrama lleva un segmento de la capa de transporte
 - Cada segmento lleva el número de puerto origen y número de puerto destino
- El host usa las direcciones IP y los números de puerto para dirigir el segmento al socket apropiado



Formato del segmento TCP/UDP

Demultiplexación en UDP y TCP

Los sockets UDP se identifican por dos valores:

- Dirección IP destino
- Número de puerto destino

Cuando un host recibe un segmento UDP:

- Verifica el número de puerto destino en el segmento
- Dirige el segmento UDP al socket con ese número de puerto

Los sockets TCP se identifican por cuatro valores:

- Dirección IP origen
- Número de puerto origen
- Dirección IP destino
- Número de puerto destino

El host de destino usa los cuatro valores para dirigir el segmento al socket apropiado

Protocolo UDP

User Datagram Protocol

Introducción

- No es necesario establecer contacto antes de iniciar la transmisión de datos.
 - Todos los segmentos (datagramas) son enviados por caminos independientes.
 - Es unidireccional, no realiza control de flujo ni control de congestiones.
 - Se utiliza principalmente en aplicaciones multimedia, las cuales son tolerantes a la pérdida de datos y sensibles a la velocidad.
 - El control de envío de datagramas debe ser implementado por las aplicaciones.
 - Principales aplicaciones que utilizan UDP: DNS, DHCP, entre otras.
-

Formato del segmento UDP

0			31
Número de puerto origen		Número de puerto destino	
Longitud		Suma de comprobación	

Número de puerto origen: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. El valor mínimo es 0 (0x0000) y el valor máximo es 65535 (0xFFFF). Se refiere al número asociado a la aplicación en ejecución en el host origen, la cual envía el mensaje de capa de aplicación.

Ejemplo: 50231 se expresa como 0xC437.

Número de puerto destino: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. El valor mínimo es 0 (0x0000) y el valor máximo es 65535 (0xFFFF). Se refiere al número asociado a la aplicación en ejecución en el host destino, la cual recibe el mensaje de capa de aplicación.

Ejemplo: 67 se expresa como 0x0043.

Formato del segmento UDP

0			31
Número de puerto origen		Número de puerto destino	
Longitud		Suma de comprobación	

Longitud: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. Representa la cantidad de bytes que ocupa el segmento, incluyendo encabezado y datos. El encabezado de un segmento UDP ocupa 8 bytes.

Suma de comprobación: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. Es un campo usado para proporcionar un control de confiabilidad sobre una pseudocabecera formada por:

1. dirección IP origen,
2. dirección IP destino,
3. número del protocolo y
4. longitud del segmento UDP.

Encapsulación de un mensaje de capa de aplicación en un segmento UDP

Mensaje de consulta DNS

```
51 fb 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 06 74 6f 79 6f 74 61 03  
63 6f 6d 00 00 01 00 01
```

Segmento UDP

```
30 2b 00 35 00 28 59 0b 51 fb 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 03 77 77 77  
06 74 6f 79 6f 74 61 03 63 6f 6d 00 00 01 00 01
```


Encapsulación de un segmento UDP en un datagrama IP

Segmento UDP

```
30 2b 00 35 00 28 59 0b 51 fb 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 03 77 77 77  
06 74 6f 79 6f 74 61 03 63 6f 6d 00 00 01 00 01
```

Datagrama IPv4

```
45 00 00 3c 51 bc 00 00 40 11 97 84 c0 a8 0a 0a be 9d 08 21 30 2b 00 35  
00 28 59 0b 51 fb 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 06 74 6f 79  
6f 74 61 03 63 6f 6d 00 00 01 00 01
```

Encapsulación de un datagrama IP en un frame Ethernet de la capa de enlace de datos

Datagrama IPv4

45	00	00	3c	51	bc	00	00	40	11	97	84	c0	a8	0a	0a	be	9d	08	21	30	2b	00	35
00	28	59	0b	51	fb	01	00	00	01	00	00	00	00	00	00	03	77	77	77	06	74	6f	79
6f	74	61	03	63	6f	6d	00	00	01	00	01												

Frame Ethernet

e8	91	0f	24	56	85	38	f9	d3	1d	f6	f9	08	00	45	00	00	3c	51	bc	00	00	40	11
97	84	c0	a8	0a	0a	be	9d	08	21	30	2b	00	35	00	28	59	0b	51	fb	01	00	00	01
00	00	00	00	00	00	00	03	77	77	77	06	74	6f	79	6f	74	61	03	63	6f	6d	00	01
00	01																						

Para poder entenderlo.

ENCAPSULACIÓN



Protocolo TCP

Transmission Control Protocol

Introducción

- Servicio full-duplex, punto a punto (end-to-end).
 - Se utiliza principalmente en aplicaciones de transferencia de archivos que no pueden soportar la pérdida de datos.
 - Principales aplicaciones que utilizan TCP: HTTP, FTP, SSH, SMTP, entre otras.
-

Formato del segmento TCP

0																3															
Número de puerto origen																Número de puerto destino															
Número de secuencia																															
Número de acuse de recibo (ACK)																															
Longitud encabezado		Reservado		N	C	E	U	A	P	R	S	F	Tamaño de la ventana de recepción																		
				S	W	C	R	C	S	S	Y	I																			
				R	E	G	K	H	T	N	N																				
Suma de comprobación																Puntero de urgencia															

Número de puerto origen: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. El valor mínimo es 0 (0x0000) y el valor máximo es 65535 (0xFFFF). Se refiere al número asociado a la aplicación en ejecución en el host origen, la cual envía el mensaje de capa de aplicación.

Ejemplo: 50231 se expresa como 0xC437.

Formato del segmento TCP

0																3															
Número de puerto origen																Número de puerto destino															
Número de secuencia																															
Número de acuse de recibo (ACK)																															
Longitud encabezado		Reservado		N	C	E	U	A	P	R	S	F	Tamaño de la ventana de recepción																		
			W	C	R	C	S	S	S	Y	I																				
			R	E	G	K	H	T	N	N																					
Suma de comprobación																Puntero de urgencia															

Número de puerto destino: Es un campo de 16 bits (2 bytes), expresado mediante 4 dígitos hexadecimales. El valor mínimo es 0 (0x0000) y el valor máximo es 65535 (0xFFFF). Se refiere al número asociado a la aplicación en ejecución en el host destino, la cual recibe el mensaje de capa de aplicación.

Ejemplo: 67 se expresa como 0x0043.

Formato del segmento TCP

0											3										
Número de puerto origen											Número de puerto destino										
Número de secuencia																					
Número de acuse de recibo (ACK)																					
Longitud encabezado		Reservado		N	C	E	U	A	P	R	S	F	Tamaño de la ventana de recepción								
				S	W	C	R	C	S	S	Y	I									
					R	E	G	K	H	T	N	N									
Suma de comprobación											Puntero de urgencia										

Número de secuencia: Es un número de 32 bits asignado por el host que está enviando un mensaje de capa de aplicación dentro del campo de datos del segmento. Este número equivale al número del primer byte dentro del flujo de bytes incluido en el segmento. Al establecer la conexión se asigna un número de secuencia inicial.

¿Preguntas?

