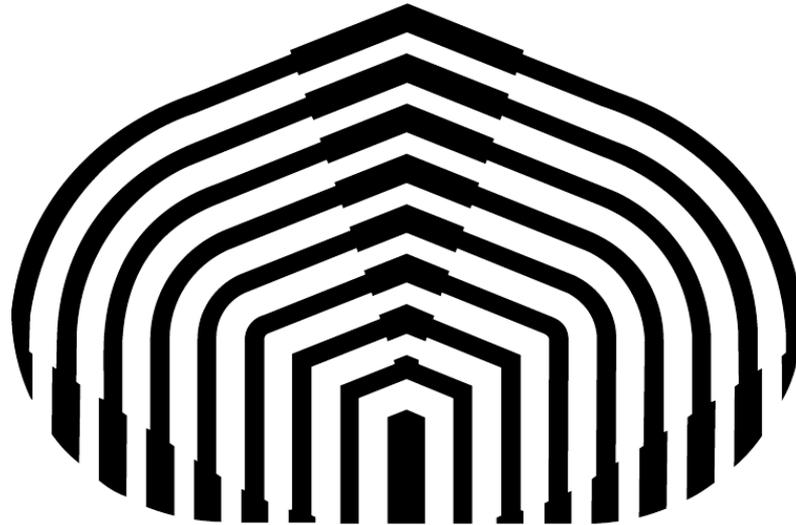


REDES DE COMPUTADORAS

EC5751



USB

Capa de Aplicación

LA CAPA DE APLICACION

Contenido

- DNS
- Email
- HTTP
- SNMP
- VoIP
- Streaming
- CDN
- Redes Peer to Peer



LA CAPA DE APLICACION

- Es donde residen las aplicaciones de los usuarios.
- En el modelo que estudiamos engloba las 3 últimas capas del modelo OSI, es decir Incluye una parte de la capa Sesión y toda la de Presentación.
- Define los protocolos que utilizan las **aplicaciones** para intercambiar datos, como correo electrónico (POP y SMTP), gestores de bases de datos y protocolos de transferencia de archivos (FTP), etc.

LA CAPA DE APLICACION

Algunas Aplicaciones:

BGP

DHCP

DNS

FTP

HTTP

IMAP

LDAP

MGCP

NNTP

NTP

POP

ONC/RPC

RTP

RTSP

RIP

SIP

SMTP

SNMP

SSH

Telnet

TLS/SSL

XMPP...

Recuerden hablamos a nivel de redes, por encima están las aplicaciones que no necesariamente intercambian **Datos** en la red o no lo hacen directamente

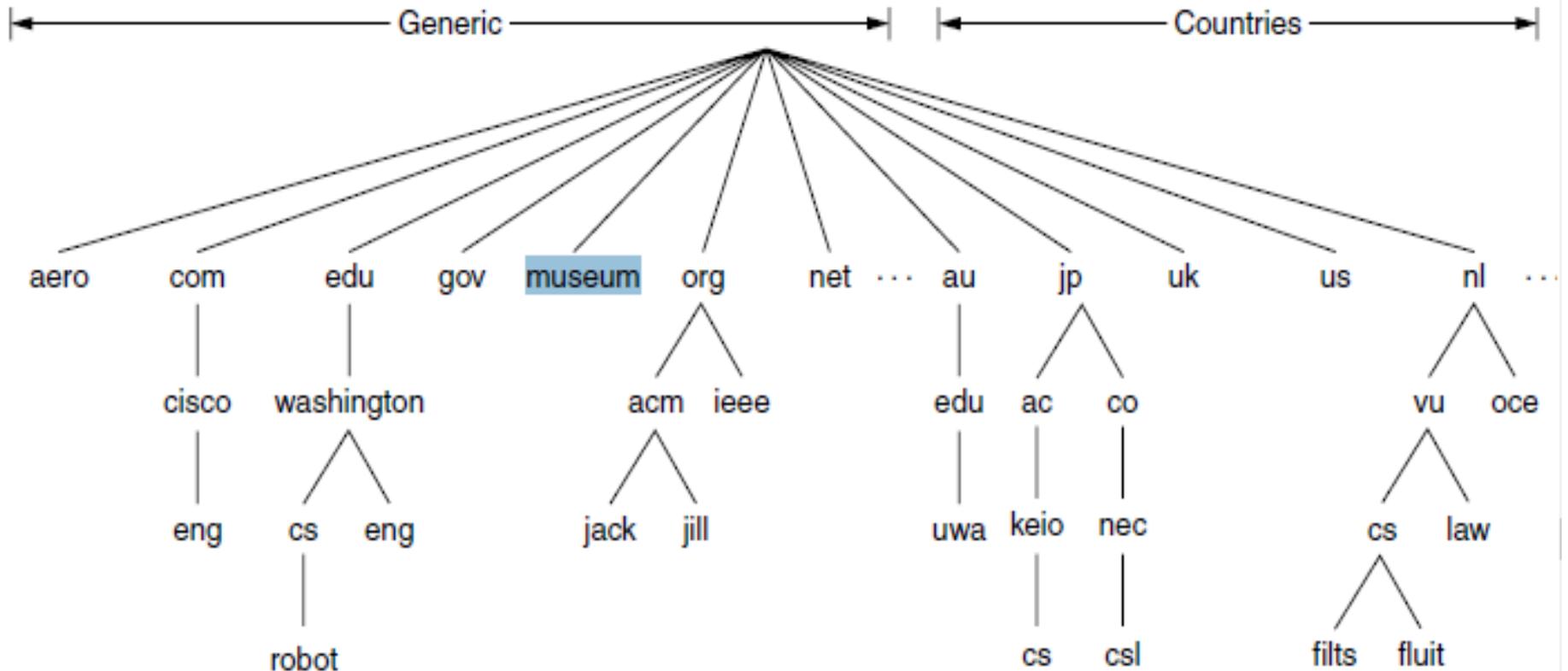
LA CAPA DE APLICACION

DNS (Domain Name System)

- Es un sistema de nomenclatura, jerárquico y descentralizado para localizar direcciones en dispositivos conectados a redes IP (ej: internet).
- Su función es "traducir" nombres inteligibles en identificadores binarios que entiende la red, con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente.
- Esta definido en las normas RFCs 1034, 1035, 2181. Inventado en 1983.
- La longitud total dominio no debe exceder 255 caracteres.

LA CAPA DE APLICACION

DNS (Domain Name System)



LA CAPA DE APLICACION

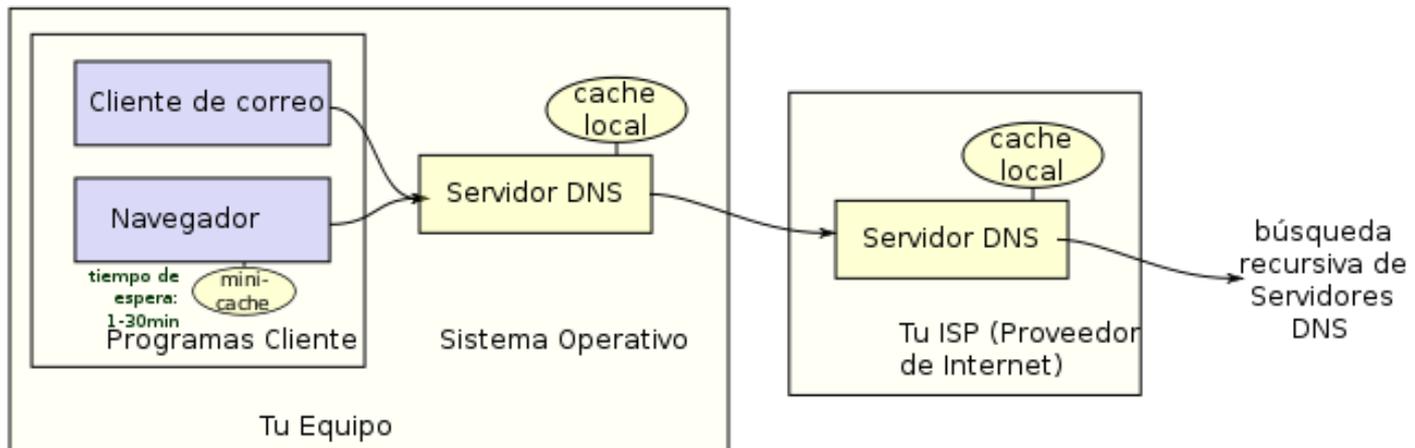
DNS (Domain Name System)

- Un **Nombre de Dominio** tiene dos o más partes (etiquetas), separadas por puntos: **es.wikipedia.org**
- A la etiqueta más a la derecha se le llama **dominio de nivel superior**: en este caso **org**.
- Las etiquetas a la izquierda son **subdominios** (puede tener hasta 127 niveles, y 63 caracteres cada etiqueta), en la práctica los dominios son mucho más cortos. Aquí **Wikipedia**.
- Finalmente, la parte más a la izquierda del dominio es el **Nombre de la maquina**. En este caso **es**, aunque físicamente no lo sea.

LA CAPA DE APLICACION

DNS (Domain Name System)

- Los usuarios no se comunican directamente con el servidor DNS.
- Primero la petición se envía al servidor (servicio) DNS local del SO.
- Luego se enviará a uno o más servidores DNS. Los del ISP, uno fijo por contrato o abiertos y de la red si lo desea.
- Típicamente el protocolo DNS usa UDP, pero puede usar TCP.
- Una vez se tiene respuesta, el DNS local guarda el resultado en su caché y devuelve el resultado



LA CAPA DE APLICACION

DNS (Domain Name System)

Domain	Intended use	Start date	Restricted?
com	Commercial	1985	No
edu	Educational institutions	1985	Yes
gov	Government	1985	Yes
int	International organizations	1988	Yes
mil	Military	1985	Yes
net	Network providers	1985	No
org	Non-profit organizations	1985	No
aero	Air transport	2001	Yes
biz	Businesses	2001	No
coop	Cooperatives	2001	Yes
info	Informational	2002	No
museum	Museums	2002	Yes
name	People	2002	No
pro	Professionals	2002	Yes
cat	Catalan	2005	Yes
jobs	Employment	2005	Yes
mobi	Mobile devices	2005	Yes
tel	Contact details	2005	Yes
travel	Travel industry	2005	Yes
xxx	Sex industry	2010	No

LA CAPA DE APLICACION

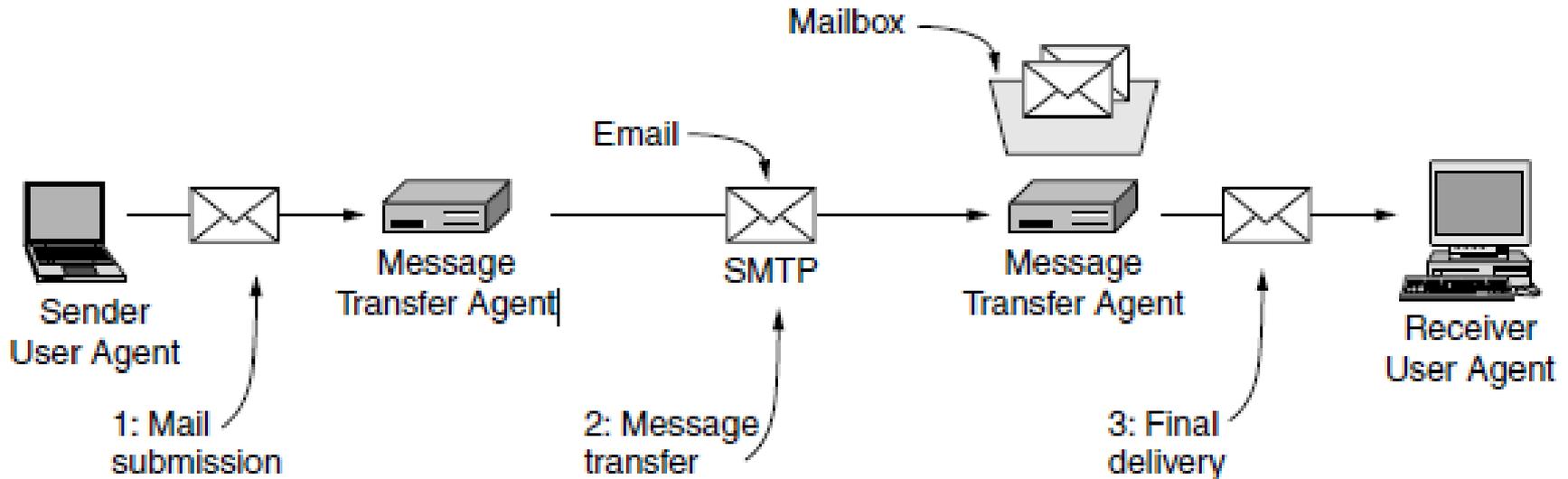
- Demo Operación del DNS

LA CAPA DE APLICACION

Email

Esta formada por tres tipos de agentes o servicios:

- **Agentes de usuario (user agent)** para leer y enviar correos.
- **Agentes de transferencia de mensajes (message transfer agents)** que mueven los mensajes a través de la red
- Protocolos y productos para entrega final (IMAP)



LA CAPA DE APLICACION

Email - User Agent:

- Son programas que proveen interfaces para que los usuarios accedan a sus correos.
- Contienen mecanismos para armar mensajes, responderlos, mostrarlos, organizarlos, buscar o eliminarlos. Incluso de forma automática o predefinida.
- Ejemplos : Google gmail, Microsoft Outlook, Mozilla, Apple Mail, Thunderbird, etc.
- Formatos utilizados:
 - ASCII en RFC 5322 (Internet Message Format)
 - No ASCII en MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

LA CAPA DE APLICACION

Email – Message Transfer Agent:

- Se utiliza el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
- Se creó en 1982 con la norma RFC 821 que es orientado a conexión.
- Para enviar correos SMTP establece una conexión TCP a través de los puertos 25, 465 (ISP's) o 587.
- Utiliza código ASCII para enviar comandos.
- Inicialmente no tiene Autenticación (validación de envío), no soporta data binaria y no usa Encriptación (baja seguridad).
- Para ampliar sus capacidades se creó **ESMTP** (Extended SMTP) con la norma RFC 5321.
- Se debe usar el comando **AUTH** al estar fuera del ISP local ya que el servicio de correos no es público.

LA CAPA DE APLICACION

Email – Message Transfer Agent:

S: 220 ee.uwa.edu.au SMTP service ready	}	Abre canal y establece conexión
C: HELO abcd.com		
S: 250 cs.washington.edu says hello to ee.uwa.edu.au	}	Valida destino
C: MAIL FROM: <alice@cs.washington.edu>		
S: 250 sender ok	}	Contenido del correo
C: RCPT TO: <bob@ee.uwa.edu.au>		
S: 250 recipient ok	}	Va a usar MIME
C: DATA		
S: 354 Send mail; end with "." on a line by itself	}	Incluye audio
C: From: alice@cs.washington.edu		
C: To: bob@ee.uwa.edu.au	}	Cierra conexión
C: MIME-Version: 1.0		
C: Message-Id: <0704760941.AA00747@ee.uwa.edu.au>	}	
C: Content-Type: multipart/alternative; boundary=qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm		
C: Subject: Earth orbits sun integral number of times	}	
C:		
C: content-type: audio/basic	}	
C: content-transfer-encoding: base64		
C: --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm	}	
C: .		
S: 250 message accepted	}	
C: QUIT		
S: 221 ee.uwa.edu.au closing connection	}	

LA CAPA DE APLICACION

Email – Entrega de los mensaje:

- Resuelven el problema de la entrega en múltiples destinos.
- Descargan los mensajes del clientes de correo de ISP
- Se utilizo por muchos años el protocolo POP3 (**Post Office Protocol V3**). Por el puerto 25.
- Ahora se utiliza el protocolo IMAP (**Internet Message Access Protocol**). Es mas seguro y con mayores facilidades. Definido como RFC3501. Se conecta por el puerto TCP 143.
- También se usan aplicaciones locales con Exchange o de Webmail como Gmail, Yahoo, etc.

LA CAPA DE APLICACION

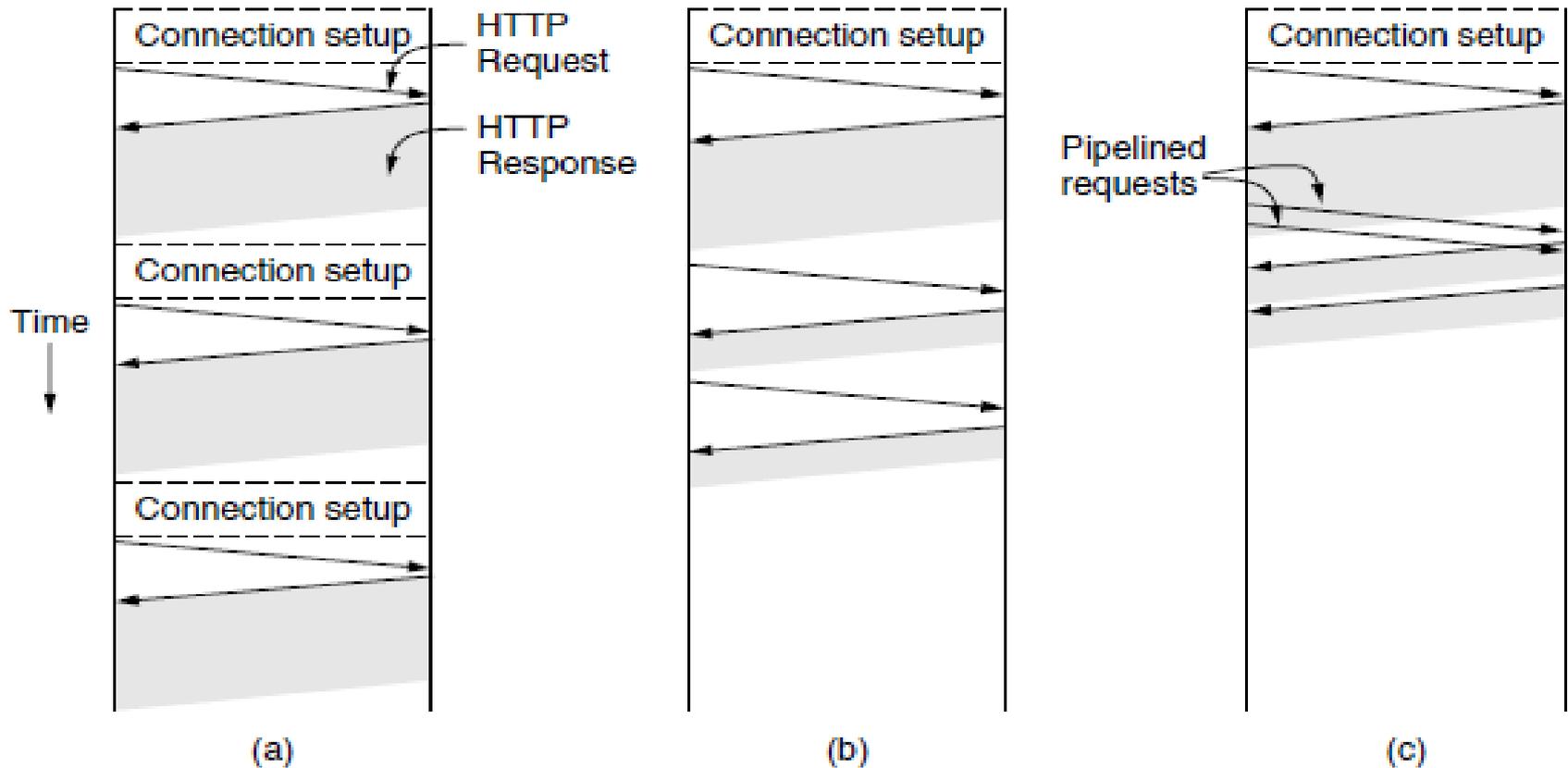
HTTP (HyperText Transfer Protocol)

- Es el protocolo que permite el envío y recepción de **Hypertexto**.
- Hypertexto: Es un texto estructurado que contiene direcciones lógicas (links), que pueden ser direccionadas desde el mismo texto.
- Es ASCII y se usa sobre TCP, pero puede contener formatos tipo MIME para soportar otros tipos de información.
- Se rige por la norma RFC2616 y utiliza el puerto 80 de TCP.
- Permite conexiones secuencial y persistente.
- Se definieron otros **Métodos** para servicios adicionales

Method	Description
GET	Read a Web page
HEAD	Read a Web page's header
POST	Append to a Web page
PUT	Store a Web page
DELETE	Remove the Web page
TRACE	Echo the incoming request
CONNECT	Connect through a proxy
OPTIONS	Query options for a page

LA CAPA DE APLICACION

HTTP (HyperText Transfer Protocol)



a) Conexión secuencial. b) Conexión persistente. c) Conexión Persistente con Pipeline
Las conexiones persistentes se cierran en tiempos predefinidos (60seg típico)

LA CAPA DE APLICACION

- Demo Operación del HTTP

LA CAPA DE APLICACION

SNMP (*Simple Network Management Protocol*)

- El Protocolo Simple de Administración de Red facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red.
- Prácticamente todos los dispositivos (MIB) de una red lo soportan (routers, switches, servidores, estaciones de trabajo, impresoras, módems, etc.).
- Permite a los administradores supervisar el funcionamiento de la red, buscar y resolver problemas, y planear su crecimiento.
- Opera sobre UDP en los puertos 161 y 162.
- Actualmente va por la V3, pero no se ha masificado.
- Si bien la mayoría de los fabricantes lo soporta algunos agregan comandos propios que hacen difícil su uso unificado.
- No es una interfaz grafica, solo comandos, pero es de uso muy sencillo.

LA CAPA DE APLICACION

SNMP (*Simple Network Management Protocol*)

Hay 4 comandos Básicos:

- **Lectura:** usado para supervisar elementos de red, se pide información de diferentes variables de los dispositivos.
- **Escritura:** Usado para control, cambia los valores de las variables almacenadas dentro de los dispositivos.
- **Notificación:** usado por los dispositivos para reportar eventos en forma asíncrona.
- **Operaciones transversales** usadas para determinar qué variables soporta un dispositivo y para recoger secuencialmente información en tablas de variables (rutas, dominios, etc).

LA CAPA DE APLICACION

SNMP (*Simple Network Management Protocol*)

Una red SNMP consta de 3 componentes básicos:

- Un **sistema administrador de red** (NMS) ejecuta aplicaciones que supervisan y controlan a los dispositivos administrados. Los NMS's proporcionan el volumen de recursos de procesamiento y memoria requeridos para la administración de la red.
- Un **dispositivo administrado** es un dispositivo que contiene un agente SNMP y reside en una red administrada. Estos recogen y almacenan información de administración.
- Un **agente** es un módulo de software de administración de red que reside en un dispositivo administrado. Un agente posee un conocimiento local de información de administración (memoria libre, número de paquetes IP recibidos, rutas, etc).

LA CAPA DE APLICACION

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- El protocolo de configuración dinámica de “Host” es una aplicación tipo cliente/servidor que permite en forma automática asignar parámetros a los clientes.
- Típicamente asigna direcciones IP, de una lista predefinida asignada.
- Almacena quien la tiene, cuanto tiempo fue retenida y a quien se entrego después.
- Es la norma RFC2131 y se libero en 1993 (RFC3315 para IPv6).
- Puede asignar las direcciones en forma
 - Estática: predeterminada a cada cliente
 - Automática: dependiendo del tipo de cliente
 - Dinámica: la toma de un rango sin distinción

LA CAPA DE APLICACION

DHCP

•Mensajes del protocolo:

Discover: Solicitud de parámetros

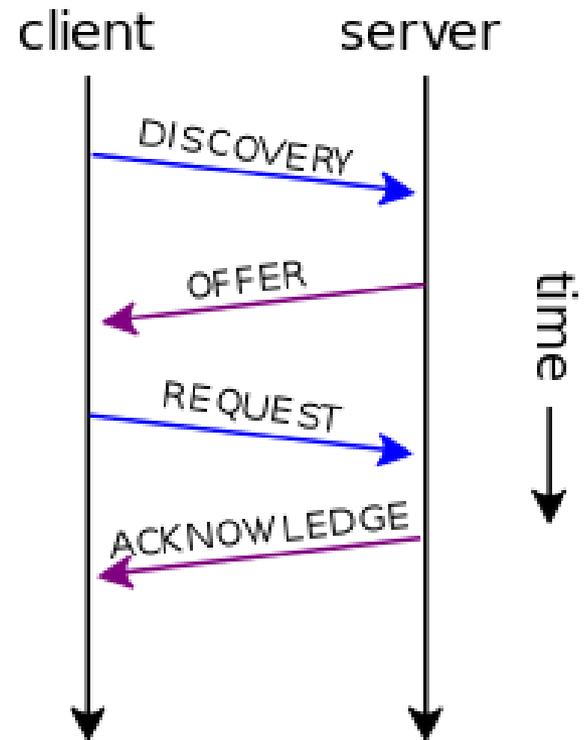
Offer: Oferta de parámetros según se defina

Request: Se aceptan o no los parámetros

Acknowledge: Envía parámetros aceptados

•Algunos parámetros que se negocian:

- Dirección del servidor DNS
- Nombre DNS
- Dirección IP
- Dirección de Publicación Masiva
- Tiempo máximo de espera del ARP
- Mascara de subred
- Servidor y dominio NIS, etc



LA CAPA DE APLICACION

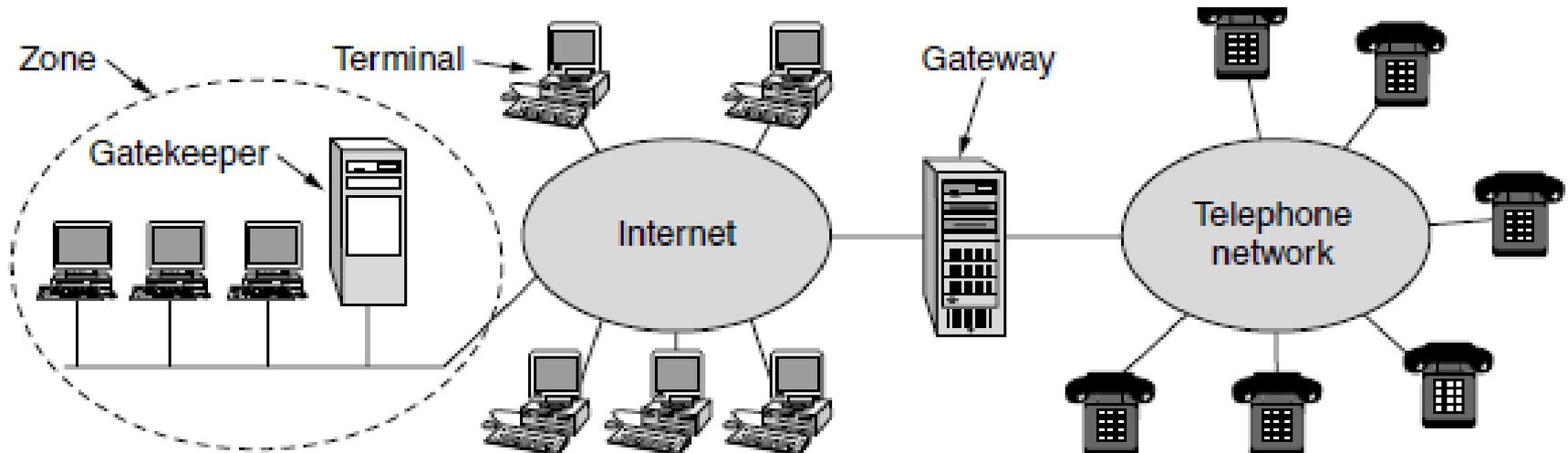
VoIP (Voice over IP)

- Es una metodología y grupo de tecnologías que se usan para transmitir voz a través de redes IP como la internet.
- El esquema básico es el envío de paquetes sobre la red IP, utilizando UDP.
- La latencia (retardo) y la pérdida de paquetes lo hacen “complicado” de funcionar, **pero lo hace**.
- Hay dos protocolos básicos, ambos se usan también para video conferencias:
 - H323 de la ITU desde 1996.
 - SIP (Session Initiation Protocol) de la IETF desde 2002

LA CAPA DE APLICACION

VoIP: H323

- El servicio se presta a través de un Gateway (G711 a H323).
- Se usa el protocolo RTP (Real Time Transport Protocol) sobre UDP.
- RTP garantiza el ancho de banda mientras dure la llamada, pero no su calidad.
- Para video (MPEG) se requiere un Gateway adecuado.
- En los PC's individuales o redes pequeñas se utilizan Gatekeeper.



LA CAPA DE APLICACION

VoIP: SIP

- Es un protocolo basado en texto (ASCII) sobre HTTP.
- Se puede usar UDP o TCP a conveniencia.
- Se trata en lo máximo de garantizar el ancho de banda y la calidad.
- Maneja voz, datos y video en forma directa.
- Se pueden establecer llamadas de dos partes (llamada normal), de múltiples usuarios (conferencia) o multicast (uno emite todos oyen).
- Contiene funcionalidades de encriptación, autenticación, control de flujo de llamadas, etc.
- Si hay un gateway en la red (acceso del ISP a la PTT), se pueden hacer llamadas desde una red a un teléfono ordinario.

LA CAPA DE APLICACION

VoIP: H323 vs SIP

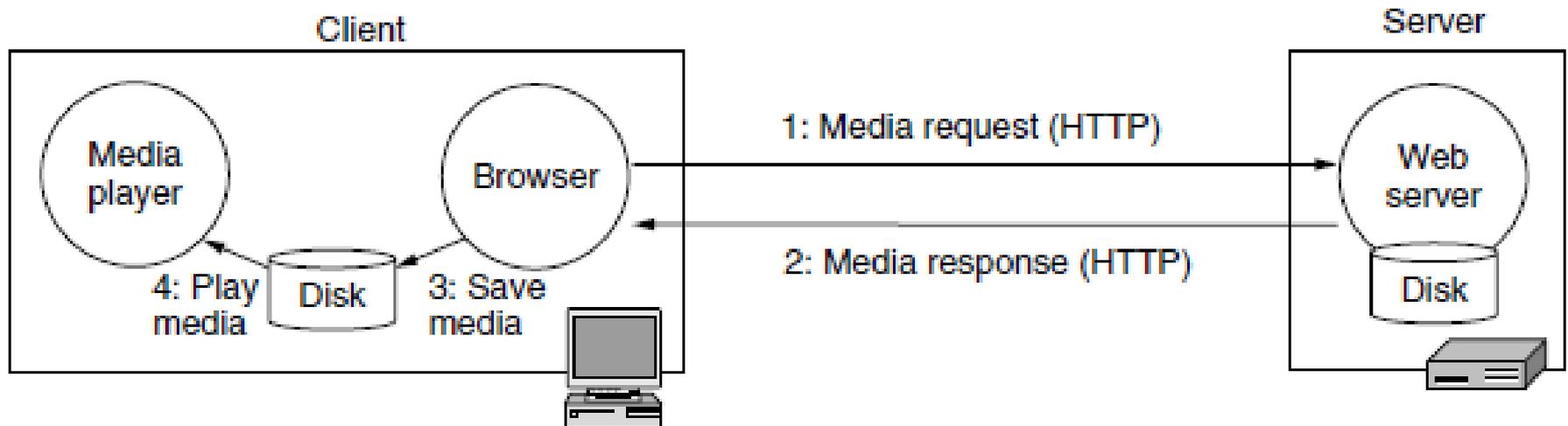
Item	H.323	SIP
Designed by	ITU	IETF
Compatibility with PSTN	Yes	Largely
Compatibility with Internet	Yes, over time	Yes
Architecture	Monolithic	Modular
Completeness	Full protocol stack	SIP just handles setup
Parameter negotiation	Yes	Yes
Call signaling	Q.931 over TCP	SIP over TCP or UDP
Message format	Binary	ASCII
Media transport	RTP/RTCP	RTP/RTCP
Multiparty calls	Yes	Yes
Multimedia conferences	Yes	No
Addressing	URL or phone number	URL
Call termination	Explicit or TCP release	Explicit or timeout
Instant messaging	No	Yes
Encryption	Yes	Yes
Size of standards	1400 pages	250 pages
Implementation	Large and complex	Moderate, but issues
Status	Widespread, esp. video	Alternative, esp. voice

LA CAPA DE APLICACION

Streaming de voz y video

Proceso normal de descargar un archivo:

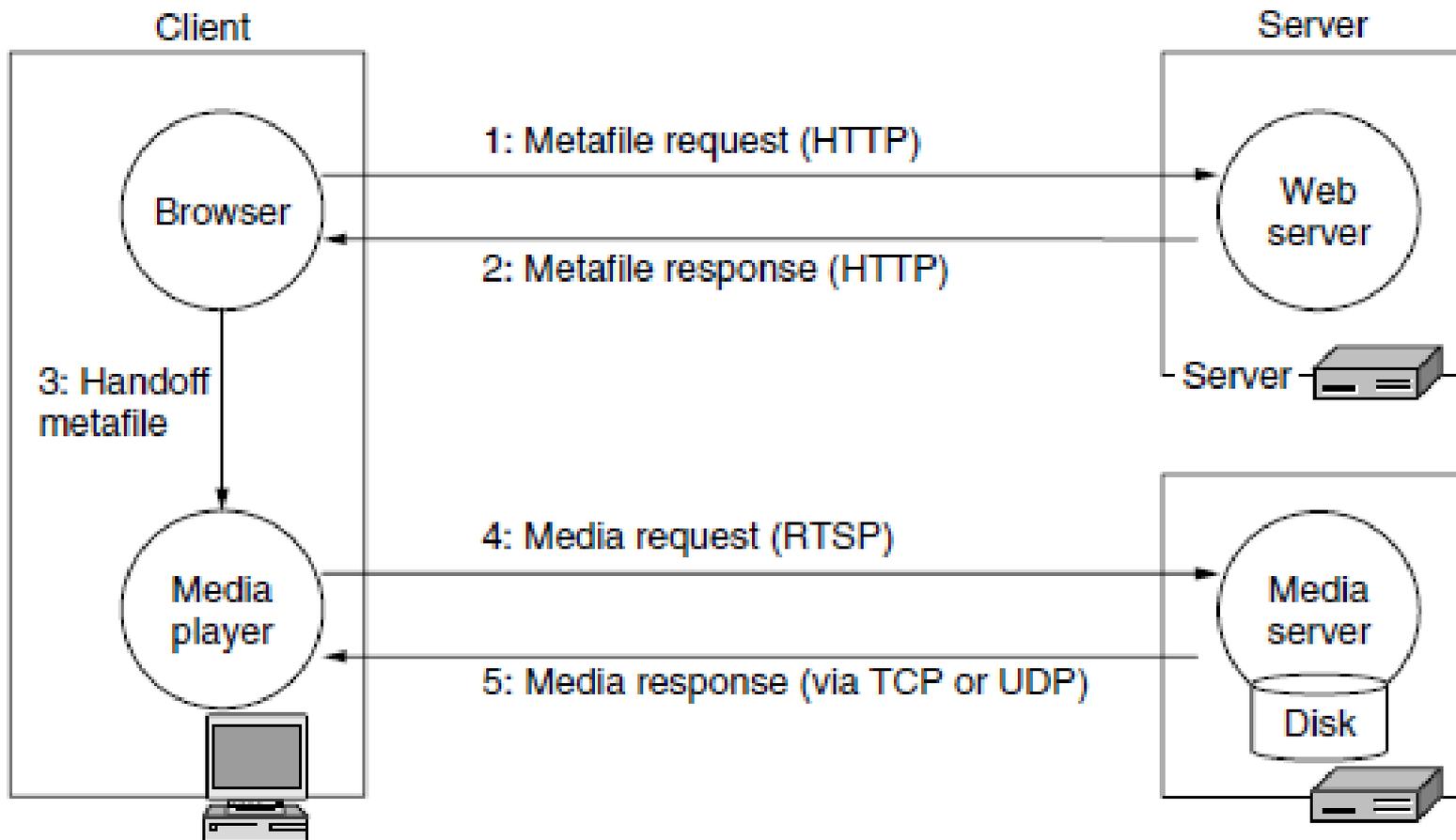
- 1.- el browser envía un HTTP solicitando el archivo.
- 2.- El servidor destino lo localiza y se lo envía al browser solicitante
- 3.- Se empieza a descargar el archivo.
- 4.- Una vez descargado todo, el player adecuado inicia la reproducción del archivo.



LA CAPA DE APLICACION

Streaming de voz y video

Proceso de Streaming, se usa un **Metafile** desde el player.



LA CAPA DE APLICACION

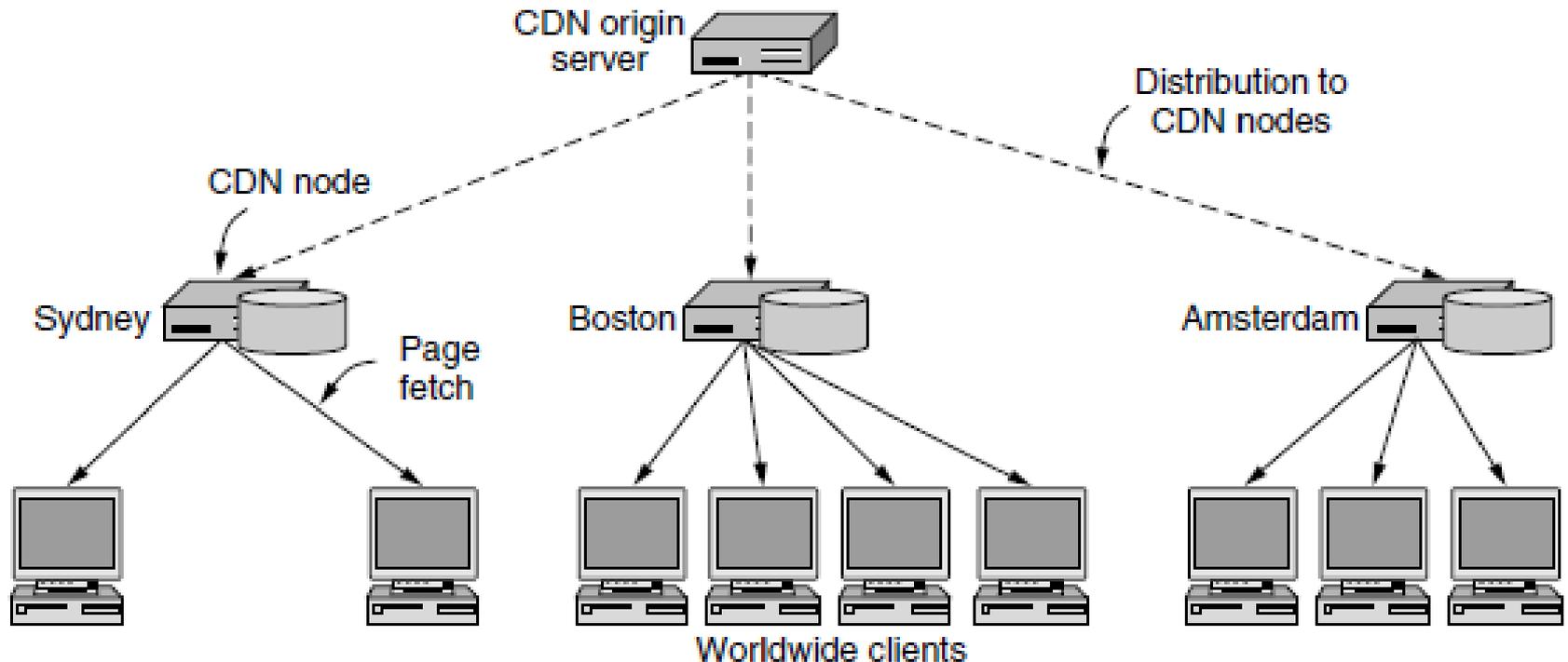
Streaming de voz y video en Vivo.

- Si es una transmisión en vivo hay algunos cambios.
- Se requiere almacenamiento previo a la reproducción para disminuir o eliminar el “Jitter” (por si los paquetes adelantan o atrasan).
- Se usa IGMP (Internet Group Management Protocol).
- Por ser multicast se usa RTP sobre UDP.
- Dado que puede haber pérdida de paquetes se maneja FEC o INTERLEAVING.

LA CAPA DE APLICACION

CDN – Content Delivery Networks

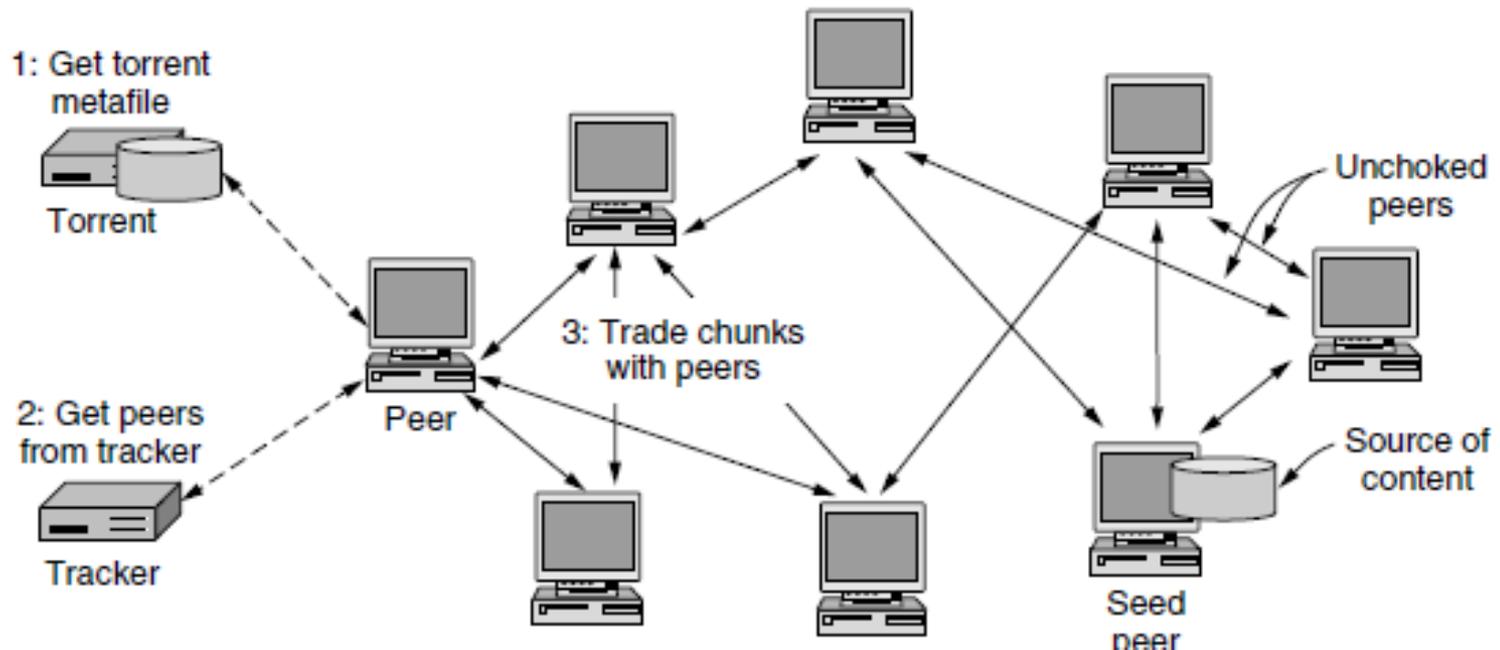
- La información es “copiada” a distintos “mega-sitios privados” para evitar congestión de los servidores y mejorar respuesta a usuarios.
- Se usa “**DNS Redirection**” para guiar a usuarios al sitio elegido.



LA CAPA DE APLICACION

P2P - Redes Peer to Peer

- La información es “copiada” a distintos computadores de usuarios.
- Cada maquina es un “peer” y es capaz de pasar la información a otra, es decir se comporta como un server.
- Las redes basadas en protocolo BitTorrent son el mejor ejemplo.
- Es de uso abierto (www.bittorrent.org.)





USB