

1 La capa de aplicación

Correo electrónico en Internet.

Tema 2: La capa de aplicación

2

- 2.1 Principios de las aplicaciones de red.
- 2.2 La Web y HTTP (2ª parte).
- 2.3 Correo electrónico en Internet.**
- 2.4 DNS: el servicio de directorio de Internet.
- 2.5 Distribución de archivos P2P.
- 2.6 Flujos de vídeo y redes de distribución de contenidos.
- 2.7 Programación de sockets: creación de aplicaciones de red.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

Correo electrónico en Internet

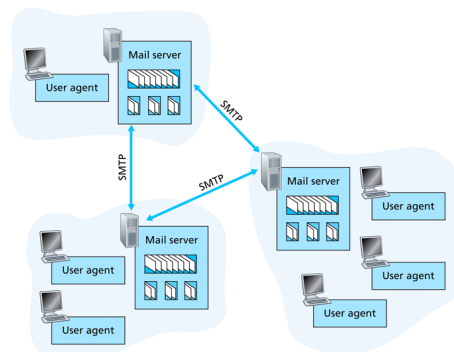
3

- 1982, primeros estándares.
 - ▣ RFC 821 y RFC 2821, protocolo para transferencia de mensajes de correo.
 - ▣ RFC 822, formato de mensajes.
- Servicios básicos
 - ▣ Composición de mensajes y respuestas.
 - ▣ Transferencia de mensajes.
 - ▣ Notificación al emisor qué sucedió con los mensajes.
 - ▣ Presentación y disposición.
- Servicios avanzados.
 - ▣ Reexpedición, contestación automática, listas de correo, correo secreto, correo de alta prioridad, copias ocultas, receptores alternativos

Correo electrónico en Internet

4

- Componentes básicos del sistema de correo en Internet.
 - ▣ Agentes de Usuario (UA, User Agents).
 - ▣ Servidores de correo.
 - ▣ Protocolos de correo.
 - Protocolo para transferencia de mensajes.
 - ▣ SMTP
 - Protocolos para acceso al correo
 - ▣ POP3
 - ▣ IMAP



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Correo electrónico en Internet

5

□ Agentes de Usuario

- Actúan de interfaz entre usuario y sistema de correo.
 - Ubicado en el sistema de usuario.
 - Ordenador, PDA, tablet, teléfono móvil
- Disponen de:
 - Utilidades para gestionar mensajes de correo.
 - Crear, enviar, reenviar, recibir, responder, borrar, etc.
 - Repositorios para mensajes entrantes y salientes.
 - Software de comunicación.
 - Software UA cliente.
- Ejemplos:
 - Outlook, Thunderbird, Kmail, mailx, etc.

Correo electrónico en Internet

6

□ Servidores de correo

- Ordenador dedicado con tres partes funcionales básicas:
 - Almacén de mensajes.
 - Base de datos con "buzones" de correo para cada usuario registrado.
 - Contiene mensajes recibidos para cada usuario registrado.
 - Colas de salida.
 - Contienen mensajes para ser enviados a otros servidores de correo.
 - Mensajes originados por los usuarios registrados.
 - Software de comunicación.
 - Parte UA servidor.
 - Para interactuar con el software UA cliente.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

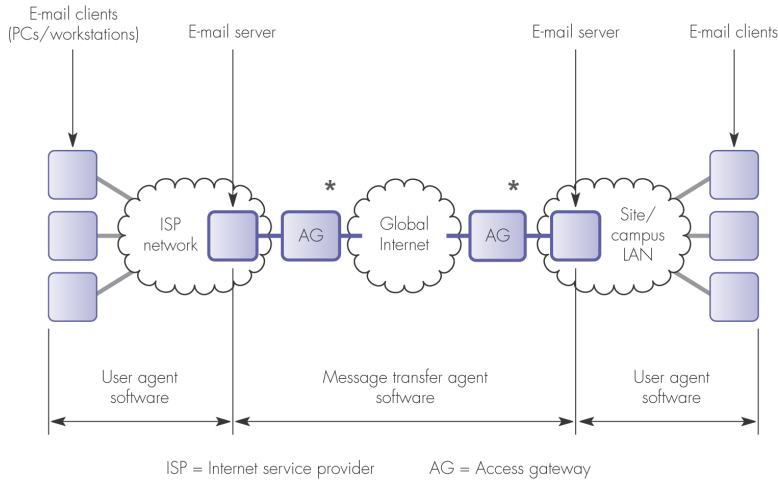
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Correo electrónico en Internet

7

Componentes básicos del sistema de correo electrónico en Internet



ISP = Internet service provider AG = Access gateway
 Halsall, *Computing Networking and the Internet*, 5th Edition © Pearson Education Limited 2005

Correo electrónico en Internet

8

Procesos para el envío de correo electrónico

- Dos procesos se desarrollan, uno por el UA y otro por el MTA.
 - ▣ Por el UA:
 - Elaboración del mensaje.
 - Introducción de cabeceras al contenido del mensaje.
 - Transferencia del mensaje al MTA.
 - ▣ Por el MTA:
 - Encapsulado del mensaje en un "sobre" electrónico.
 - A partir de los valores de las cabeceras "From" y "To" del mensaje

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



Correo electrónico en Internet

9

Transferencia de mensajes

- **UA cliente.**
 - ▣ Convierte el mensaje a formato ASCII de 7 bits y lo envía al UA servidor.
- **UA servidor.**
 - ▣ Deposita mensaje en la **cola de mensajes salientes** del servidor de correo.
- **MTA cliente.**
 - ▣ Periódicamente comprueba la cola de mensajes y si hay alguno intenta enviarlo.
 - Crea "sobre" para la entrega.
 - A partir de los valores de las cabeceras "From" y "To" del mensaje.
 - Uno, o los que se requieran (caso de envío de copias).
 - Formato de las direcciones de correo:
 - *nombre-de-usuario@nombre-de-servidor*

Nombre del dominio del servidor de correo

Correo electrónico en Internet

10

- **MTA cliente (cont.):**
 - ▣ Obtiene la dirección IP del servidor de correo destinatario.
 - Mediante la intervención del "Resolver".
 - ▣ Intenta establecer conexión TCP con servidor de correo destinatario.
 - Con la parte MTA servidor al puerto 25 por defecto.
 - ▣ Conexión TCP establecida (aceptada) entre servidores de correo.
 - Servidor origen (cliente) espera que servidor destino (servidor) envíe identidad e indique disposición de recibir mensajes de correos.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Correo electrónico en Internet

11

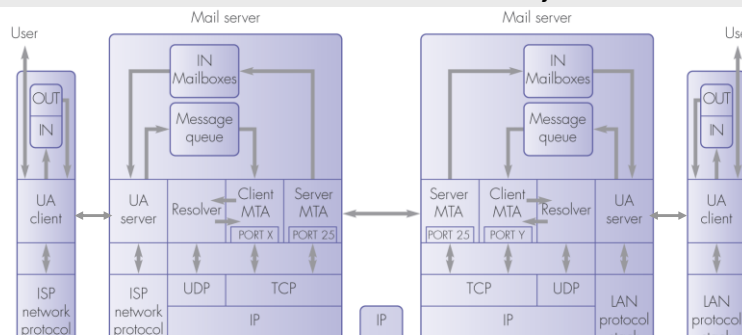
- **MTA servidor** (servidor destino) en disposición de recibir Ms de correo
 - **MTA servidor** comprueba destinatario, en caso positivo acepta recibir el mensaje.
 - **MTA cliente** envía mensaje y **MTA servidor** devuelve acuse de recibo.
 - Si hay más mensajes para otros destinatarios, se repite el proceso descrito.
 - Si es el caso, se aprovecha la conexión TCP para transferir Ms hacia el servidor origen de la conexión (si los hubiera).

- Cuando ambos servidores finalizan intercambio de mensajes se libera la conexión TCP entre ambos.

Correo electrónico en Internet

12

Componentes del sistema de transferencia de mensajes del correo electrónico



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

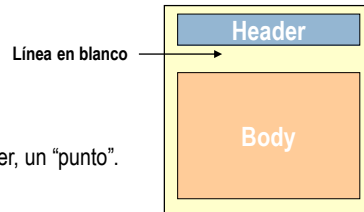
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70


Cartagena99

Formato de mensajes de correo

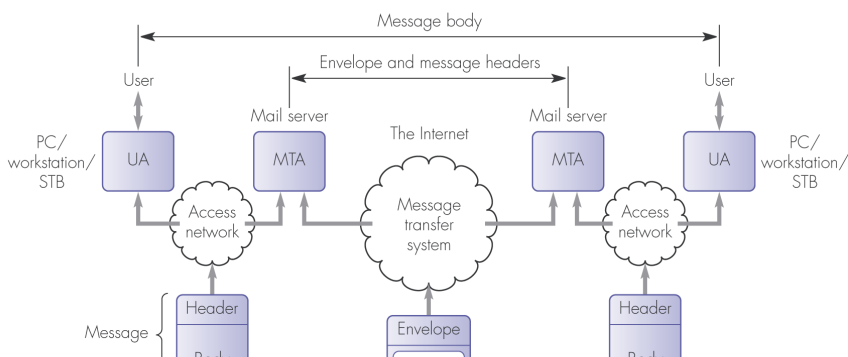
15

- Según RFC 822 los mensajes de correo se componen de:
 - Cabecera con diferentes campos.
 - Cabeceras obligatorias y opcionales
 - Cuerpo.
 - Contenido del mensaje.
 - Finaliza con una línea que contiene un único carácter, un "punto".
 - Entre cabecera y cuerpo una línea en blanco.
 - **!!!Cabecera y cuerpo sólo texto en formato ASCII de 7 bits!!!**
- Procedimiento:
 - UA construye el mensaje y lo envía al servidor de correo.
 - Servidor de correo emisor con los valores de las cabeceras "From" y "To" construye el "sobre" para enviar el mensaje.



Formato de mensajes de correo

16



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Formato de mensajes de correo

17

- Cabeceras relacionadas con el transporte.

To: dirección del destinatario principal.

Cc: dirección del destinatario secundario.

Bcc: dirección del destinatario secundario oculto.

From: dirección del remitente del mensaje.¹

Sender: dirección del emisor del mensaje.¹

Received: cabecera que agrega cada servidor de correo en la ruta. Si es el caso incluye:

- Nombre de los servidores emisor y receptor.
- Fecha y hora en que se recibe el mensaje.

Return-Path: nombre del último servidor.

- La agrega servidor final.
- Casi no se usa, de estar presente a menudo contiene sólo la dirección del remitente.

1: "From" y "Sender" suelen ser los mismos, se omite "Sender"

Formato de mensajes de correo

18

- Algunas otras cabeceras.

Date: fecha y hora de envío del mensaje.

Reply-To: dirección a donde enviar la respuesta.

Message-Id: identificador único asignado por el UA con el formato:

cadena-aleatoria@dominio

In-Reply-To: "Message-Id" al que se responde.

References: "Message-Id" de otros mensajes que se quieran poner.

Subject: asunto o resumen del mensaje para desplegar en una línea.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Formato de mensajes de correo

19

- Ejemplo muy básico de mensaje RFC 822.

```
From: pepe@uah.es <CR><LF>
To: juani@upd.es <CR><LF>
Subject: Planes futuros <CR><LF>
<CR><LF>
Hola, te escribo para ... bla bla <CR><LF>
ya que, bla bla <CR><LF>
puesto que, bla bla <CR><LF>
Saludos. <CR><LF>
.<CR><LF>
```

Extensiones MIME

20

- RFC 822, solo especifica para Ms con texto ASCII de 7 bits por carácter.
 - Mensajes de texto en inglés.
 - SMTP sólo puede manejar texto ASCII de 7 bits.
- Al difundirse Internet aparecen nuevas necesidades:
 - Mensajes en lenguajes con acentos.
 - Mensajes con alfabetos no latinos (hebreo, ruso).
 - Mensajes en lengua sin alfabeto (chino).
 - Mensajes que no contienen texto (vídeo, audio, imágenes, etc.).

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Extensiones MIME

21

- MIME, objetivo:
 - ▣ Que mensajes MIME pudieran ser enviados con los programas y protocolos existentes.
- MIME, idea básica:
 - ▣ No modificar el software relativo al transporte.
 - ▣ Modificar sólo el software de los UA.
- MIME: extensiones al formato de mensaje definido en la RFC 822.
 - ▣ Adapta la estructura de mensaje RFC 822 para soporte de contenidos no ASCII.
 - ▣ Añade nueva estructura al cuerpo del mensaje.
 - ▣ Define reglas de codificación para mensajes no ASCII.

Extensiones MIME

22

Procedimiento para envío/recepción de Ms con contenidos no ASCII

- UA emisor codifica (indicándolo) contenido original no ASCII al formato ASCII y envía el mensaje.
 - ▣ Se requiere para:
 - No "confundir" al protocolo SMTP que sólo admite contenido ASCII de 7 bits.
 - Evitar que contenidos del mensaje sean interpretados como mensajes SMTP.
- UA receptor recibe-decodifica contenido ASCII a su formato original no ASCII.
 - ▣ A partir de los valores de las cabeceras MIME.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Extensiones MIME

23

- MIME define cinco nuevas cabeceras:
 - MIME-Version.
 - Sólo para mensajes MIME
 - Content-Description.
 - Opcional
 - Content-Id.
 - Opcional
 - **Content-Transfer-Encoding.**
 - **Content-Type.**
- } Cabeceras MIME fundamentales.

Extensiones MIME

24

- Cabecera "**Content-Transfer-Encoding**".
 - Indica el tipo de codificación MIME utilizado.
 - Indica la codificación-sintaxis para la transferencia del mensaje.
- Tipos de codificaciones MIME especificadas son:
 - ASCII de 7 bits con líneas de menos de 1000 caracteres (RFC 822).
 - ASCII de 8 bits con líneas de menos de 1000 caracteres.
 - Para redes que implementen ciertas extensiones de la RFC 822.
 - ASCII de 8 bits con líneas de cualquier longitud.
 - P.e, programas ejecutables.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Extensiones MIME

25

- Cabecera “Content-Type”.
 - Especifica el contenido MIME del mensaje, su naturaleza.
 - Indica al UA receptor qué hacer con el contenido.
 - Definidos varios “tipos” y “subtipos”.
 - Notación: tipo/subtipo.
 - Cada “tipo” de contenido tiene asociado una lista de “subtipos”.
 - Algunos “tipos” de contenidos son:
 - text
 - image
 - application
 - multipart
 - message

Extensiones MIME: tipos MIME

26

- **text**: indica que el cuerpo del mensaje contiene texto.
 - Ejemplos:
 - text/plain
 - Texto plano, no contiene comandos ni directivas de formato.
 - Se visualiza tal cual, no se requiere ningún software especial.
 - text/html
 - Indica interpretar etiquetas HTML para mostrar contenido del mensaje como una página Web.
 - **image**: indica que el cuerpo del mensaje contiene imagen.
 - Ejemplos:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Extensiones MIME: tipos MIME

27

- **application:** indica que el contenido debe ser procesado por una aplicación antes de que pueda ser visible o utilizable directamente por el usuario.

Ejemplos:

- application/msword
- application/msaccess
- application/msexcel
- application/postscript

Extensiones MIME: tipos MIME

28

- **multipart:** indica que el mensaje contiene múltiples partes (objetos). Por ejemplo: texto, imágenes, audio, etc.

UA receptor para proceder debe conocer:

- Dónde comienza y termina cada parte/objeto.
 - A través de "caracteres límites" ("**boundary**") entre cada par de objetos del mensaje.
- Cómo fue codificado cada parte/objeto no ASCII.
 - A través de la cabecera "**Content-Transfer-Encoding**" de cada parte/objeto.
- Tipo de contenido de cada parte/objeto.
 - A través de la cabecera "**Content-Type**" de cada parte/objeto.

- Ejemplo:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Extensiones MIME: tipos MIME

29

- **“message”**: indica que el contenido del mensaje está relacionado con otro mensaje MIME.

- Ejemplos:

message/rfc822: indica que contiene otro mensaje RFC 822.

message/partial: indica que el contenido es parte/fragmento de un mensaje más grande.

message/external-body: indica que el contenido no está presente, en su lugar da una referencia respecto a donde está el contenido real.

Content-Type: message/partial; id="file-name@host-name";number=1;total=20

Content-Type: message/external-body; access-type="mail-server";server="server-name"

Cabecera MIME

Tipo de contenido MIME

Subtipo de contenido MIME

Parámetros adicionales

Extensiones MIME

30

Algunos tipos/subtipos MIME

TIPO	SUBTIPO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
✓ Texto	Plain	Texto ASCII sin formato
	Richtext	Texto formateado basado en HTML
✓ Imagen	GIF	Imagen digital en GIF
	JPEG	Imagen digital en JPEG
Audio	Basic	Audio digital
Video	MPEG	Secuencia de vídeo o película digital
✓ Application	Octet-stream	Cadena de bytes
	Postscript	Documento imprimible en PostScript de Adobe
Message	RFC.822	Otro mensaje MIME

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Extensiones MIME

31

```

From: xyz@abc.com
To: abc@xyz.com
Subject: Happy birthday Irene
MIME-Version: 1.0
Content-Type: Multipart/Alternative; boundary = "TryAgain";

-- TryAgain

Content-Type: Message/External-body;
    name = "Irene.audio";
    directory = "Irene";
    access-type = "anonftp";
    site = "myserver.abc.com";

Content-Type: Audio/Basic; (Message in audio accessed remotely)
Content-Transfer-Encoding: Base64

-- TryAgain

Content-Type: Text/Richtext;
<B> ***Happy birthday Irene*** </B> (Message in richtext)

-- TryAgain

Content-Type: Text/Plain;
    ***Happy birthday Irene*** (Message in plaintext)

-- TryAgain
    
```

Ejemplo de cabeceras y tipos/subtipos MIME para un mensaje de correo multimedia. El mismo mensaje en tres formatos diferentes.



Halsall, *Computing Networking and the Internet*, 5th Edition © Pearson Education Limited 2005

Correo Web (Webmail)

32

- UA de correo = Navegador Web + Cliente HTTP.
- HTTP:
 - ▣ Como protocolo de acceso al correo (servidores de correo que "hablen" HTTP).
 - ▣ Para transferencia de mensajes entre UA y servidor de correo.
 - ▣ Permite algunas opciones de IMAP.
 - ▣ Direccionamiento: URL = Dirección IP o nombre de dominio del servidor de correo.
- Ventaja: acceso al correo desde cualquier dispositivo conectado a Internet.
- Inconveniente: recepción/envío de mensajes puede resultar lenta.
 - ▣ Por la forma de hacer la transferencia de mensajes entre Navegador y servidor de correo. P.e:
 - Mensaje de correo en formato HTML.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99