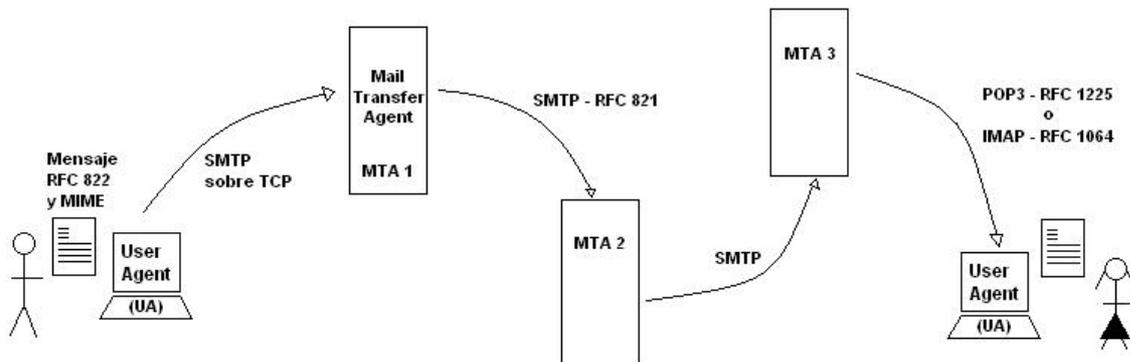


Correo Electrónico (RFC 822, MIME, SMTP, POP3 e IMAP)

Apunte de clase sobre correo electrónico. Teoría de las comunicaciones (FCEN, UBA).
Escrito por Carolina León Carri – mcarri@dc.uba.ar – Junio 2006.

1. Estructura general



1. Juan le escribe un mensaje a María con **formato** específico **RFC 822**. Gracias a las **extensiones MIME** puede adjuntarle una foto (jpg) y una serenata escrita especialmente para ella (wav). El mail lo escribe en su computadora con algún programa para este fin que llamaremos **User Agent (UA)**. (elm, pico, Mozilla, etc.)
2. El mensaje se envía utilizando el **protocolo SMTP** (sobre **TCP**) al servidor de correo (Mail Transfer Agent, MTA 1) en el cual Juan tiene su mailbox. La dirección de mail de Juan define unívocamente su mailbox.
3. El mensaje va pasando de MTA en MTA hasta alcanzar servidor de correo donde María posee su mailbox (MTA 3). Los servidores de correo intermedios funcionan como Gateway de mails, rutean el mensaje como los routers en IP. Cada servidor de correo debe realizar una consulta al **DNS** para descubrir el servidor de correo del dominio del María (maria@dominio.de.maria). O sea pregunta al DNS por los registros **MX** asociados al dominio de la dirección de mail.
4. Una vez que el mail llega al mailbox destino, María lo lee con su UA. El mismo puede estar basado en los protocolos **POP3**, **IMAP**, o bien María podría conectarse directamente a la máquina que posee su casilla de correo y acceder con elm o pico.

2. Formato del Mensaje RFC-822 y extensión MIME (Multi Purpose Internet Mail)

El encabezado del mensaje está compuesto por campos. Algunos se completan de forma automática por el UA: From, Date, Received. Otros son completados por el usuario: To, Subject, Bcc.

Los campos Received sólo aparecen en el mail al llegar al destino, pues contiene el nombre, IP y otros datos que son completados por los MTA por los que pasó el mensaje. El campo Bcc sólo se ve en el mail emisor, o sea en el mail que queda copiado en la carpeta "Mensajes Enviados".

El RFC 822 en principio sólo soportaba TEXTO en el cuerpo del mensaje. Para poder enviar otro tipo de formatos se extendió dicho RFC con las **extensiones MIME**. Como el protocolo SMTP sólo permite enviar mensajes escritos en ASCII, MIME permite codificar en ASCII objetos "arbitrarios", de otro tipo como ser binario, imágenes, etc. Dichas extensiones hacen que aparezcan nuevos campos en el encabezado de un mail. Algunos de los campos son:

- **Mime Version:**
Versión de MIME utilizado por el UA.

- **Content-Type: Tipo/Subtipo; boundary="----XXX--"**
Este campo define el Tipo y Subtipo de los objetos que se adjuntan al mail. En caso de adjuntar más de un objeto al mail se agrega el campo "boundary" donde se definirá el delimitador entre cada objeto del mensaje. Algunos de los tipos que se pueden definir son:

Tipo	Subtipos
image	jpg, gif
audio	mp3, wav
video	avi
text	plain, richtext
multipart	mixed
application	postscript, msword

Para cada objeto que se puede codificar con MIME existe un RFC que define su codificación.

- **Content-transfering-encoding:**
Este campo indica el método con el que fue codificado el objeto a enviar. Por ejemplo: base64, 7bit, 8bit, etc.

En caso de adjuntar más de un objeto, se dijo que se separan por el delimitador indicado en "boundary". Luego en cada sección existirán los campos MIME: Content-Type, Mime version y Content-Transfer-encoding.

3. Detalle del protocolo SMTP (Simple Mail Transfer protocol) RFC-821

El protocolo SMTP corresponde a un modelo Cliente/Servidor. Inicialmente el cliente establece una conexión confiable TCP (Three way handshaking) al puerto TCP número 25 del servidor de correo. Luego se habla el protocolo SMTP. O sea se intercambian mensajes definidos en el protocolo a través de esa conexión TCP.

Algunos de los mensajes que envía el cliente son:

- HELO hostname
EL cliente se presenta con el nombre de máquina.
- MAIL FROM: <fulano@dominio>
Dirección de correo del que envía el mensaje.
- RCPT TO: <destino@dominio>
Dirección de correo destino. Si se desea enviar el mismo mail a varios destinatarios, esta instrucción se puede dar más de una vez seguida.
- DATA (presionar enter)
Indica que a partir de aquí empieza el mensaje.
- . (un punto pegado al margen y seguido de un enter)
Indica fin del mensaje.

Si se desea enviar más de un mail a través de una conexión TCP, a continuación del comando ". " se puede comenzar nuevamente la secuencia: MAIL FROM, RCPT TO, DATA, ". ".

- TURN
El cliente pasa a ser el servidor, y el servidor se convierte en cliente. Este comando fue poco utilizado por ser poco seguro.
- QUIT
Finaliza la conexión TCP.

El servidor responde con el mismo tipo de respuestas que utilizan los protocolos FTP, http, entre otros. Las mismas se dividen por categorías:

- 2XX, para una respuesta satisfactoria
- 3XX, para una respuesta temporal afirmativa
- 4XX, para una respuesta de error, pero se espera a que se repita la instrucción
- 5XX, para una respuesta de error.

Se muestra un ejemplo de una conexión SMTP. Con el comando TELNET el CLIENTE inicia una conexión TCP al puerto 25 donde atiende un servidor SMTP. Una vez finalizado el 3 way handshaking el servidor en este caso responde “220 smtp-1.dc.uba.ar ESMTP”.

```
LI:~ mc$ telnet smtp-1.dc.uba.ar 25
Trying 10.0.0.61...
Connected to smtp-1.dmz.dc.uba.ar.
Escape character is '^]'.
220 smtp-1.dc.uba.ar ESMTP
HELO milagro.dc.uba.ar
250 smtp-1.dc.uba.ar
MAIL FROM: <juan@gmail.com>
250 ok
RCPT TO: <mcarri@dc.uba.ar>
250 ok
RCPT TO: <pepe@gil.com.ar>
250 ok
DATA
354 go ahead punk, make my day
Subject: Esto es una prueba
Hola Como estás?
Chau!
.
250 ok 1150944635 qp 24023 by smtp-1.dc.uba.ar
QUIT
221 smtp-1.dc.uba.ar Goodbye.
Connection closed by foreign host.
```

4. ESMTP (Extended SMTP) RFC-1425

El protocolo ESMTP es una extensión del protocolo SMTP. Entre otras cosas, se agregan los siguientes comandos:

- EHLO dominio
Hace que el servidor realice una consulta al DNS del reverso del dominio indicado para verificar que el mismo exista.
- ETRN dominio
Extended Turn. Este comando permite que el CLIENTE le pida al SERVIDOR que le envíe todos los mensajes que posee destinados al CLIENTE. Si hay mensajes para la máquina cliente, el servidor debe iniciar una NUEVA sesión SMTP para enviarle los mensajes.

Ejemplos de estos comandos:

```
220 arjuna.mindflip.com ESMTP Sendmail 8.9.3/8.9.3; Mon, 11 Oct 1999
04:16:25 GMT
EHLO mindflip.com
250-arjuna.mindflip.com Hello nakula [206.50.17.90], pleased to meet you
ETRN mindflip.com
250 Queuing for node mindflip.com started
```

5. POP3 (Post Office Protocol) RFC-1225

Toma los mails de un mailbox remoto y los mueve a la máquina local.

POP3 es un modelo Cliente/Servidor. Se inicia una conexión TCP al puerto 110 luego se habla el protocolo POP3. Los comandos principales son:

- USER usuario
User log in
- PASS password
User password
Una vez ingresados estos dos comandos se pasa al estado de “transacción”. La casilla de correo del usuario queda bloqueada durante toda la conexión. Es decir no puede ser accedida simultáneamente desde otro cliente.
- LIST
Muestra la lista de mensajes y su estado.
- RETR id_mensaje
Mueve el mail a la máquina del cliente.
- DELE id_mensaje
Marca el mensaje para ser eliminado luego de ejecutar el comando QUIT.
- QUIT
Una vez ingresado el comando QUIT se pasa al estado de “actualización”. Se eliminan los mensajes marcados como borrados. Luego cierra la conexión TCP.

El servidor responde con sólo dos tipos de mensajes:

- +OK
- -ERR

6. IMAP (Internet Message Access Protocol) RFC-1064

Accede a los mails de un mailbox remoto. Los mails quedan en el servidor. Da la posibilidad de acceder al correo desde cualquier máquina. Da la posibilidad de seleccionar los mails por distintos atributos, por ejemplo From.

IMAP responde al modelo Cliente/Servidor. Se inicia una conexión TCP al puerto 143 luego se habla el protocolo IMAP.

Es un protocolo más complejo que POP3. Algunas ventajas sobre el anterior son:

- Las transacciones IMAP pueden durar mucho más tiempo.
- El servidor guarda información del estado de los mail (si fueron leído o no, si fueron guardados en una carpeta, etc)
- Se pueden definir distintas carpetas para acceder a distintos mailboxes.
- Se puede conectar más de un cliente al mismo mailbox.
- Posee buscadores que se ejecutan en el servidor

Sin embargo posee ciertas desventajas:

- Es más complejo de implementar que POP3
- El servidor debe ser más potente para atender a todos los usuarios. Consume más recursos de CPU, memoria, etc.

7. Otras características de UAs

Se pueden configurar filtros para procesar los mails de entrada.

Se pueden configurar reglas de forwarding.

Mensaje de vacaciones.

8. Qué pasa con la privacidad de los datos?

Los mails viajan a priori en texto plano. Cualquiera en cualquier servidor de correo intermedio podría leer el contenido de un mail. Existen métodos criptográficos para encriptar los mails PGP y PEM.

En el protocolo ESMTP se agregó el comando STARTTLS. **TLS** (Transport layer security, RFC 3207), conocido también como SSL es un mecanismo para que las comunicaciones TCP sean privadas y requieran autenticación. El comando se ejecuta sin parámetros. Una vez que el cliente invoca el comando STARTTLS el servidor responde alguna de las siguientes respuestas:

```
220 Ready to start TLS
501 Syntax error (no parameters allowed)
454 TLS not available due to temporary reason
```

POP e IMAP tienen sus versiones seguras, POP3S e IMAP3S respectivamente.

9. Qué significa ser “relay” de mail?

Un servidor de correo es un **relay de mail** cuando permite el envío de mails a través de él hacia cualquier servidor de mail.

Existe un problema de seguridad cuando un relay de mail no es configurado correctamente. Si permite el envío de mails por cualquier usuario de cualquier red da lugar a la existencia de los SPAMS (mails con procedencia inexistente y no deseados). Queda reflejado en el campo Received que el mensaje fue enviado desde dicho servidor.

10. Referencias

- Computer Networks. Andrew Tanenbaum. Third Edition.
- Internetworking with TCP/IP Volume I. Douglas E. Comer. Third Edition.
- Computer Networks, a system approach. Larry L. Peterson & Bruce S. Davie. Third Edition.
- http://www.tcpipguide.com/free/t_TCPIPElectronicMailSystemConceptsandProtocolsRFC82.htm