

Rete: livello delle applicazioni Parte 2 - Indice

1. Posta elettronica
2. World Wide Web

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 478

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 1

- Un sistema di posta elettronica è suddiviso in 2 sottosistemi logici
 - Un agente di supporto dell'utente (**user agent**), che gli consente di comporre messaggi ed accedere alla propria casella postale (**mailbox**)
 - Normalmente denominato **mail reader**
 - Un agente di trasferimento dei messaggi (**transfer agent**), che stabilisce una connessione di **livello trasporto** tra nodo **M** e nodo **D** utilizzando
 - **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) tra caselle postali
 - **POP** (*Post Office Protocol*) o **IMAP** (*Internet Message Access Protocol*) tra l'utente e la sua casella postale

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 479

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 2

- **M** e **D** del messaggio sono identificati mediante un indirizzo composto che indica
 - La rispettiva **casella postale** (p.es.: **fred**)
 - L'**indirizzo**, di livello applicativo, del nodo presso (**@**) il quale è registrata tale casella
 - P.es.: **flintstone.com**
- Il messaggio può comprendere diversi campi di **intestazione** (**header**) ed un **corpo** vero e proprio (**body**)
 - In origine, tutti codificati in ASCII, secondo una specifica nota come **RFC 822** (www.ietf.org/rfc/rfc822.txt)
 - **Internet Engineering Task Force (IETF)**
 - **Request for Comments (RFC)**

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 480

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 3

- La restrizione all'uso della sola codifica ASCII si è presto rivelata troppo limitativa
- La soluzione adottata ha preservato il formato del contenitore **RFC 822** prevedendo però una struttura più articolata per il corpo del messaggio e **regole di codifica** per messaggi di contenuto non ASCII (p.es.: binario)
- **MIME** (*Multipurpose Internet Mail Extensions*)

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 481

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 4

- **MIME** definisce 5 nuovi campi di intestazione, che possono
 - Seguire le intestazioni standard **RFC 822**
 - Delimitare le parti di un messaggio **MIME** a parti multiple (**multipart**)
- **MIME** fornisce 5 metodi di base per rendere codifiche non ASCII adatte alla trasmissione da parte di **transfer agent** di tipo **RFC 822**

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 482

Rete: livello delle applicazioni Le intestazioni MIME

- **MIME-Version**
 - Attualmente 1.0
- **Content-type**
 - Per messaggi testuali: **text/plain; charset="us-ascii"**
 - Altri esempi definiti da **RFC 1521**:
image/jpeg; image/gif; audio/basic; video/mpeg; application/postscript; ...
- **Content-Transfer-Encoding**
 - **7bit** = linee fino a 1.000 caratteri ASCII (**us-ascii**);
 - **8bit** = non ASCII, ma non più di 1.000 linee
 - **binary** = nessuna restrizione ma nessuna garanzia di consegna corretta
 - **base64** = ogni gruppo di 24 **bit** viene codificato come 4 caratteri di 6 **bit** ciascuno, che occupano un sottoinsieme dei valori ASCII
 - **quoted-printable** = ASCII standard per i caratteri di codice numerico standard, fino a 127 decimale, e "=" seguito dalle 2 cifre esadecimali del valore di ogni carattere non standard e/o di codice ASCII esteso > 127
 - **ietf-token / x-token**
- **Content-ID**
 - Identificatore **unico** di messaggio
- **Content-Description**
 - Testo libero indicante il contenuto del messaggio

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 483

Rete: livello delle applicazioni Esempio di intestazione MIME - 1

```

From - Tue Mar 11 09:20:01 2003
X- campi informativi aggiuntivi inseriti da programmi di utilità, come antivirus
Return-Path: indirizzo della casella postale cui rispondere
Received: percorso del messaggio da mittente a destinatario
Message-ID: identificatore unico del messaggio
From: "nome del mittente" <indirizzo@del.mittente>
To: "Tullio Vardanega" <tullio.vardanega@math.unipd.it>
Subject: intestazione del messaggio
Date: Mon, 10 Mar 2003 23:13:03 +0100
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed;
    boundary="-----
=_NextPart_000_030C_01C2E75A.9A1CB240"
-----=_NextPart_000_030C_01C2E75A.9A1CB240
Content-Type: multipart/alternative;
    boundary="-----
=_NextPart_001_030D_01C2E75A.9A1CB240"
    
```

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 484

Rete: livello delle applicazioni Esempio di intestazione MIME - 2

```

-----=_NextPart_000_030C_01C2E75A.9A1CB240
Content-Type: text/plain; charset="iso-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable
Testo ASCII con codifica "=HexlHex2" per caratteri speciali
-----=_NextPart_000_030C_01C2E75A.9A1CB240
Content-Type: multipart/alternative;
    boundary="-----=_NextPart_001_030D_01C2E75A.9A1CB240"
-----=_NextPart_001_030D_01C2E75A.9A1CB240
Content-Type: text/plain; charset="iso-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable
Testo ASCII come sopra, per esempio:
One particular point, they talk about the Generic Object concept
in HOOD v4 of course this was called a Class in V3.1
Delimitatore finale:
-----=_NextPart_001_030D_01C2E75A.9A1CB240
    
```

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 485

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 5

- In ambiente **Internet** il trasferimento dei messaggi avviene su connessione **TCP** diretta verso la porta **25** del nodo **D**
- Un *daemon* che "parla" **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) è in ascolto su questa porta
 - Il protocollo **SMTP** usa codifica ASCII ed accetta un semplice linguaggio di comandi per attivare la connessione ed effettuare il trasferimento
- Ogni messaggio accettato in ingresso viene deposto nella casella postale del destinatario

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 486

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 6

- L'iniziatore della connessione è sempre l'agente di trasferimento del nodo **M**
- La richiesta di connessione deve essere esplicitamente accettata dal *daemon* del nodo **D**
- Stabilita la connessione, l'agente specifica mittente e destinatario del messaggio ed attende l'approvazione del *daemon*
- Avuta l'approvazione, l'agente trasferisce il messaggio
 - La versione di base del protocollo accetta solo ASCII
 - La versione **estesa** (**ESMTP**) usa alcune accortezze speciali per trattare messaggi la cui composizione viola (per contenuto e/o lunghezza) le restrizioni **SMTP**
 - La versione estesa usa meccanismi più robusti per assicurare la corretta terminazione del trasferimento e per evitare di generare flussi incontrollati di messaggi (**mailstorm**)

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 487

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 7

Frammento iniziale di dialogo tra **Transfer Agent** di **M: fred@flintstone.com** e **Mail server** di **D: wilma@hb.com**

```

MS: 220 hb.com service ready
TA: HELO flintstone.com
MS: 250 hb.com says hello to flintstone.com
TA: MAIL FROM: <fred@flintstone.com>
MS: 250 sender ok
TA: RCPT TO: <wilma@hb.com>
MS: 250 recipient ok
TA: DATA
MS: 354 Send mail; end with "." on a line by itself
TA: from: fred@flintstone.com
TA: to: wilma@hb.com
TA: MIME-version 1.0
TA: ...
    
```

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 488

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 8

- **(E)SMTP** garantisce solo l'arrivo del messaggio del mittente nella casella postale del destinatario
- La casella postale può non risiedere sul nodo fisico corrente del destinatario
- Occorre allora un altro protocollo che si occupi di quest'ultima tratta del percorso
 - **POP** (*Post Office Protocol*)
 - **IMAP** (*Internet Message Access Protocol*)

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 489

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 9

- **POP** si aspetta che un *server* in controllo delle caselli postali di zona sia in ascolto sulla porta 110
- Il cliente che desidera prelevare o consegnare i suoi messaggi deve stabilire una connessione **TCP** con questo *server*
- Questo protocollo è simile ad **SMTP** ma più semplice
- **POP** rimuove dalla casella postale i messaggi che preleva, trasferendoli nel nodo da cui è stata iniziata la richiesta

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 490

Rete: livello delle applicazioni Posta elettronica - 10

- **IMAP** permette invece al cliente di controllare la propria casella di posta remota come se essa fosse locale
- In questo modo uno stesso utente può accedere alla propria casella di posta da nodi diversi senza disperderne il contenuto
- Inoltre, **IMAP** demanda al *server* ogni operazione relativa alla (de)codifica ed al controllo di sanità dei messaggi
- Il *server* di **IMAP** ascolta sulla porta 143

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 491

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 1

- Nasce al CERN (Centro Europeo per la Ricerca Nucleare) nel 1989 per iniziativa di un fisico (Tim Berners-Lee), con l'idea di consentire creazione e visione di documenti dotati di collegamenti per la navigazione ipertestuale
- Il prototipo di navigatore fu chiamato **Mosaic**
- Nel 1994, CERN ed MIT siglarono un accordo di cooperazione per lo sviluppo del **web**
 - <http://www.w3.org>

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 492

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 2

- Il **web** è un classico esempio di sistema cliente-servente
- Il lato cliente necessita solo un'utilità di navigazione detta **browser** capace di trattare i collegamenti ipertestuali sia in resa che in accesso
- I collegamenti attuali non sono più solo ipertestuali ma anche e prevalentemente multimediali
 - **Browser** avanzati sono capaci di riconoscere e rendere il formato di documenti non testuali, altri hanno bisogno di essere istruiti (configurati) dall'utente
 - I **browser** usano le intestazioni **MIME** per determinare il formato dei contenuti da accedere
 - Il trattamento di formati specifici viene delegato ad applicazioni od utilità di complemento (**plug-in**, **helper**)

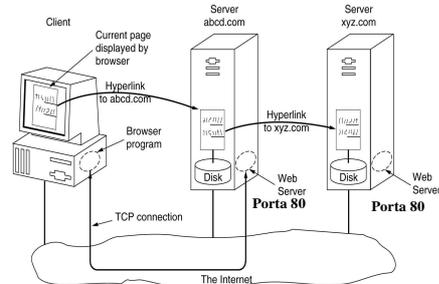
Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 493

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 3

- Il lato servente richiede una connessione **TCP** verso un processo in ascolto sulla porta 80
- Il protocollo che regola la conversazione tra cliente e servente è detto **HTTP** (*HyperText Transfer Protocol*)
 - Anche se dovrebbe ormai chiamarsi **HMTP** (M = media)
 - Parla ASCII esattamente come **SMTP**
- L'indirizzo di ogni documento multimediale sul **web** è espresso come **URL** (*Uniform Resource Locator*)
- La forma standard di un **URL** è
 - **http://host [":" port] [abs_path ["?" query]** dove
 - **port**, se omissso, vale 80; **abs_path** è il cammino sul nodo destinazione (/ se omissso); l'ultimo campo opzionale **nasconde** informazioni di locazione troppo complesse da interpretare

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 494

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 4



Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 495

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 5

- Caratteri non standard nell'URL (p.es.: ~) possono essere rimpiazzati dal loro corrispondente Hex₁Hex₂ prefissato da %
- I 3 esempi di URI (*Identifier*) che seguono sono del tutto equivalenti

http://abc.com:80/~smith/home.html
http://ABC.com/%7Esmith/home.html
http://ABC.com:/%7Esmith/home.html

Nessuna distinzione tra maiuscolo e minuscolo

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 496

Rete: livello delle applicazioni World Wide Web - 6

- Non tutti i nodi raggiungibili tramite URL sono capaci di parlare HTTP, nel qual caso la connessione viene spezzata in due tronconi, con in mezzo un agente (*proxy*) del server a destinazione
 - Il cliente parla HTTP con il *proxy*
 - Il *proxy* parla il protocollo del server, per esempio FTP
 - Il *proxy* può risiedere sul nodo del cliente oppure su un nodo dedicato dal quale servire più clienti
- Per questo motivo lo URL può indicare protocolli di tipo diverso da HTTP, per esempio

- ftp:// file:// mailto:

telnet://

Ormai desueto perché insicuro

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 497