# 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 e 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



# Posta elettronica – 2

- **M** e **D** del messaggio sono identificati mediante un indirizzo composto che indica
  - La rispettiva casella postale (p.es.: **`fred`**)
  - Il nome del dominio presso (**@**) il quale la casella è registrata
    - P.es.: **`flintstone.com`**
- Il messaggio può comprendere diversi campi di intestazione (*header*) e un corpo vero e proprio (*body*)
  - Originariamente tutti codificati in ASCII secondo una specifica nota come **`RFC 822`** (www.ieft.org/rfc/rfc822.txt)
    - **`Internet Engineering Task Force`** (**`IEFT`**)
- IEFT emette norme in forma di RFC
    - **`Request for Comments`** (**`RFC`**)



# 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*)



# 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`**



# 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



# 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"

## 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 "=Hex1Hex2" 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 =20of course this was called a Class in V3.1 =20*
Delimitatore finale:
```
------=_NextPart_001_030D_01C2E75A.9A1CB240
```
Delimitatore di linea di testo — Codifica esadecimale ASCII per " "



## 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 e 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



## 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 e 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 violi (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***)



## 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**: …



## 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 dell'ultima tratta del percorso
  - **`POP`** (*Post Office Protocol*)
  - **`IMAP`** (*Internet Message Access Protocol*)



## 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 a **`SMTP`** ma più semplice
- **`POP`** **rimuove** dalla casella postale i messaggi che preleva trasferendoli nel nodo da cui è pervenuta la richiesta

# 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
- **IMAP** demanda al *server* ogni operazione relativa alla (de)codifica e al controllo di sanità dei messaggi
- Il *server* di **IMAP** ascolta sulla porta **143**



# *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 e MIT siglarono un accordo di cooperazione per lo sviluppo del **Web**
  - http://www.w3.org



# *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 o utilità di complemento (**plug-in**, *helper*)

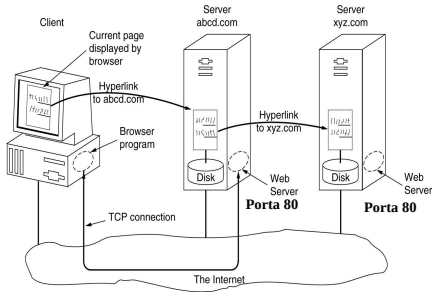


# *World Wide Web* – 3

- 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 omesso, vale 80; **abs_path** è il cammino sul nodo destinazione (/ se omesso); l'ultimo campo opzionale nasconde informazioni di locazione troppo complesse da interpretare



# *World Wide Web* – 4






# *World Wide Web* – 5

- Caratteri non standard nell'**URL** (p.es.: ~) possono essere rimpiazzati dal loro corrispondente $\texttt{Hex}_1\texttt{Hex}_2$ 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

## *World Wide Web* – 6

- Non tutti i nodi raggiungibili tramite **URL** sono capaci di parlare **HTTP**
  - In tal 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 vero 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