



# Nivelul Aplicație

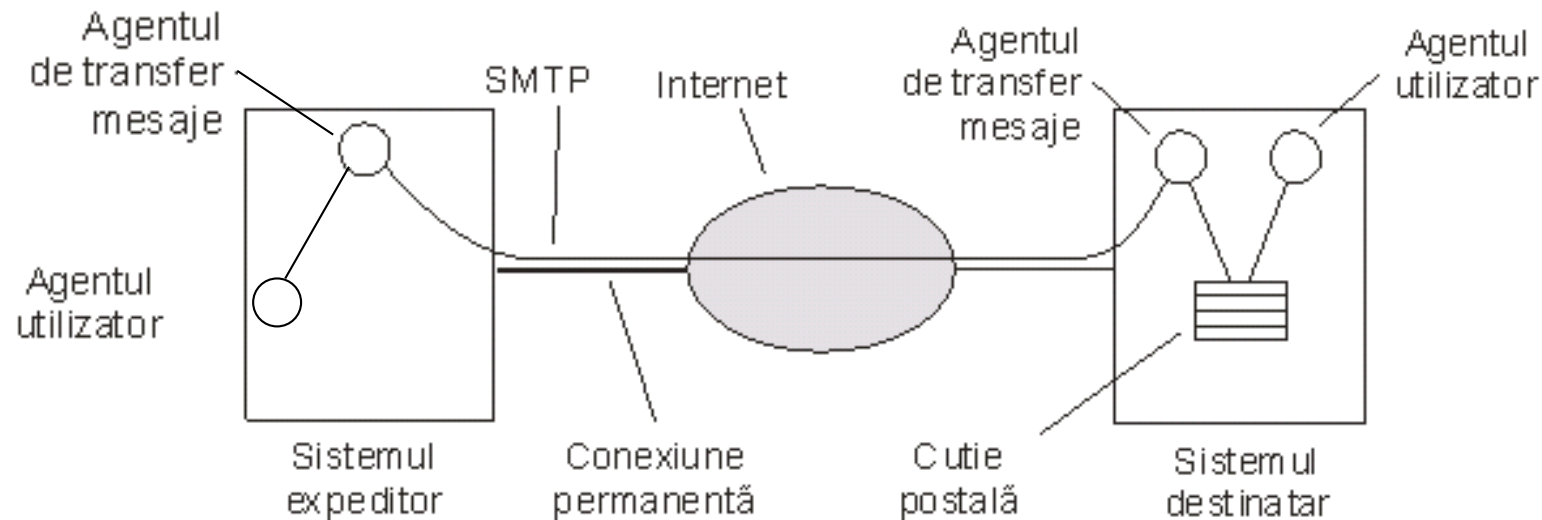
**Poșta electronică (SMTP, POP3, IMAP)**



# Cuprins

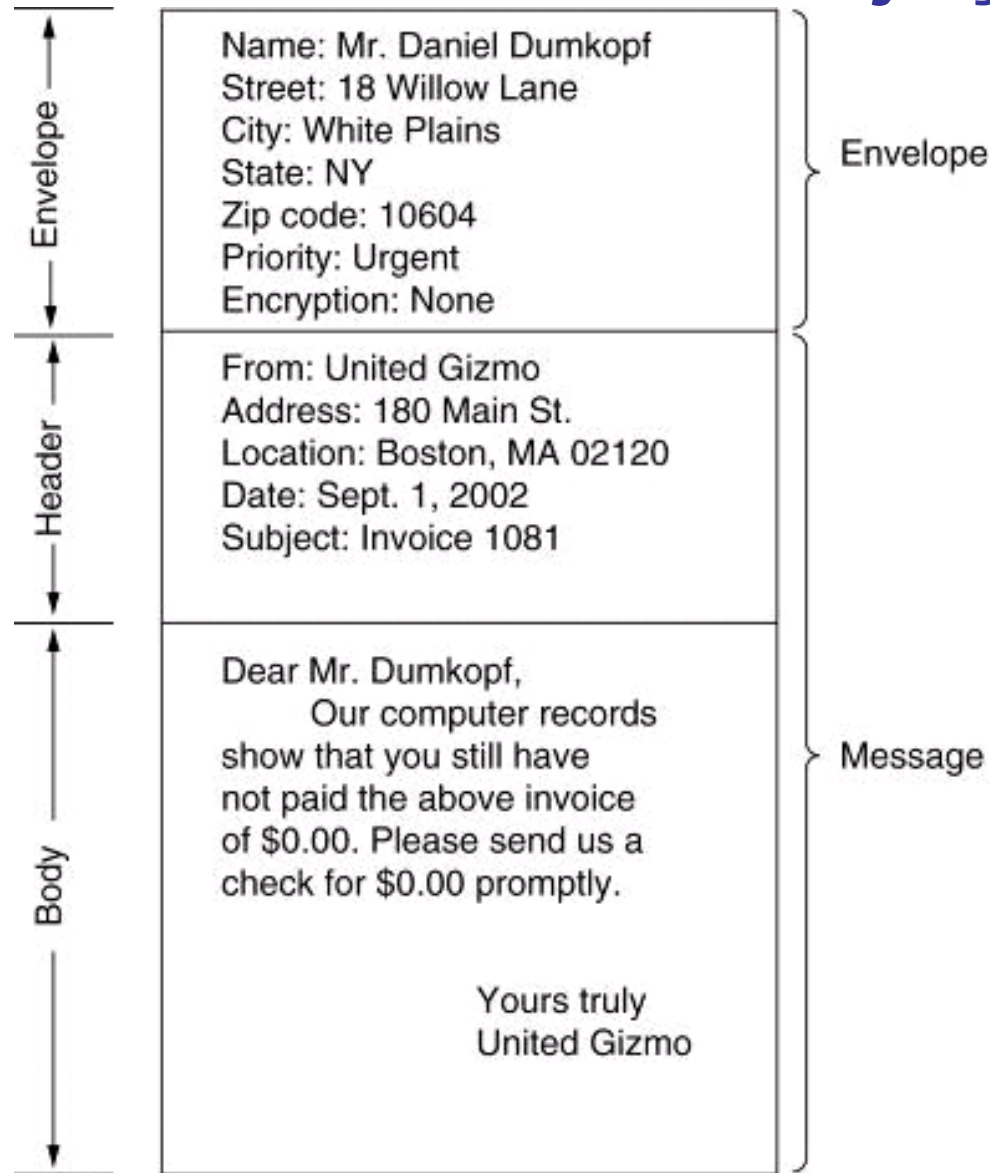
- Arhitectura sistemului de e-mail
- Adrese de e-mail
- Formatul mesajelor
- SMTP
- Livrarea finală a mesajelor

# Arhitectura sistemului de e-mail



- **Agent utilizator**
  - permite citirea si scrierea mesajelor
  - interfata utilizatorului cu sistemul de e-mail
- **Agentul de transfer mesaje**
  - suporta transmiterea mesajelor de la sursa la destinatie
  - agentul **client** preia un mesaj, stabileste o conexiune cu agentul **server** si ii transmite mesajul
  - agentul **server** primeste mesajul si il plaseaza in cutia postala
  - agenti = demoni de sistem care ruleaza in fundal

# Mesaje și plicuri



**plic** = informația necesară pentru transportul mesajului, folosită în protocolul SMTP

adresa destinatar

prioritatea

nivel securitate

**antet** = informația de control pentru agentul utilizator

perechi nume-valoare

referitoare la utilizatori și la conținutul mesajului

**corp** = informația destinată utilizatorului

text sau multimedia



# Posta electronica: Adrese e-mail

- Adresa e-mail

`nume_utilizator@nume_server_mail`
- `nume_server_mail`
  - este numele de domeniu
  - folosit de **clientul** de e-mail care:
    - rezolva numele destinatarului folosind DNS (MX, daca se poate)
    - contacteaza serverul de e-mail de la destinatie
    - transmite mesajul la server
- `nume_utilizator`
  - are un specific local; ex: droms, Ralph\_E.\_Droms, 578.4309
  - folosit de **serverul** de mail care:
    - primește mesajul de la client
    - interpreteaza `nume_utilizator` conform cu adresele locale
    - plaseaza mesajul in **cutia postala** corespunzatoare

# Afisarea continutului unei cutii postale

#	Flags	Bytes	Sender	Subject
1	K	1030	asw	Changes to MINIX
2	KA	6348	trudy	Not all Trudys are nasty
3	K F	4519	Amy N. Wong	Request for information
4		1236	bal	Bioinformatics
5		104110	kaashoek	Material on peer-to-peer
6		1223	Frank	Re: Will you review a grant proposal
7		3110	guido	Our paper has been accepted
8		1204	dmr	Re: My student's visit

**K – Kept** – mesaj pastrat in cutia postala (mesajul nu este nou)

**A – Answered** – mesaj la care s-a raspuns

**F – Forwarded** – mesaj retransmis altui utilizator

# Formatul mesajelor (RFC 5322)

Antet	Conținut
To:	Adresa(ele) de e-mail a(le) receptorului(ilor) primar(i)
Cc:	Adresa(ele) de e-mail a(le) receptorului(ilor) secundar(i)
Bcc:	Adresa(ele) de e-mail pentru „blind carbon copy”
From:	Persoana sau persoanele care au creat mesajul
Sender:	Adresa de e-mail a transmițătorului curent
Received:	Linie adăugată de fiecare agent de transfer de-a lungul traseului
Return-Path:	Poate fi folosită pentru a identifica o cale de întoarcere la transmițător

Campuri din antet care se refera la **transportul mesajului**.

Unele campuri sunt folosite de **agentul de transfer**

Mesaje auto-continute



# Câmpuri folosite de agentul utilizator sau de utilizator

Antet	Conținut
Date:	Data și momentul de timp la care a fost trimis mesajul
Reply-To:	Adresa de e-mail la care ar trebui trimise răspunsurile
Message-Id:	Număr unic, utilizat ulterior ca referință pentru acest mesaj (identificator)
In-Reply-To:	Identificatorul mesajului al cărui răspuns este mesajul curent
References:	Identifică un șir de mesaje dintr-o conversație
Keywords:	Cuvinte cheie alese de utilizator
Subject:	Scurt cuprins al mesajului, afișabil pe o singură linie





# Antete adaugate de MIME – Multi-Purpose Internet Mail Extensions

Antet	Conținut
MIME-Version:	Identifică versiunea de MIME
Content-Description:	Descrierea a ce este în mesaj (similar subiectului)
Content-Id:	Identificator unic al conținutului
Content-Transfer-Encoding:	Cum este codificat conținutul pentru transmisie
Content-Type:	Tipul datelor continute in mesaj



## Antete adaugate de MIME (2)

**Content-Transfer-Encoding** – indica ce codificare a fost folosita pentru a converti datele dintr-un tip MIME in mesaje ASCII, singurele acceptate de e-mail

cerință impusa de sistemele intermediare prin care trec mesajele de mail (ex. gateway)

Pentru SMTP normal

**base64** - 3 valori de 8 biti se transforma in 4 caractere ASCII

**7bit** – cel mult 1000 octeti pe linie cu cod 1..127 din care CR / LF (coduri 13 si 10) la sfarsit de linie.

**quoted-printable** – un octet (orice valoare) este codificat cu 3 caractere: un "=" urmat de doua cifre hexa (0–9 sau A–F) reprezentand valoarea numerica.

# Tipuri și subtipuri MIME definite în RFC 2045

Tip	Subtip	Descriere
Text	Plain	Text neformatat
	Enriched	Text incluzând comenzi simple de formatare
Image	Gif	Imagini fixe în format GIF
	Jpeg	Imagini fixe în format JPEG
Audio	Basic	Sunet
Video	Mpeg	Film în format MPEG
Application	Octet-stream	Secvență neinterpretată de octeți
	Postscript	Un document afișabil în PostScript
Message	Rfc822	Un mesaj MIME RFC 822
	Partial	Mesajul a fost fragmentat pentru transmisie
	External-body	Mesajul în sine trebuie adus din rețea
Multipart	Mixed	Părți independente în ordine specificată
	Alternative	Același mesaj în formate diferite
	Parallel	Părțile trebuie vizualizate simultan
	Digest	Fiecare parte este un mesaj RFC 822 complet

# MIME

Mesaj cu  
mai multe  
componente



```
From: elinor@abcd.com
To: carolyn@xyz.com
MIME-Version: 1.0
Message-Id: <0704760941.AA00747@abcd.com>
Content-Type: multipart/alternative; boundary=qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Subject: Earth orbits sun integral number of times
```

This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.



```
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Content-Type: text/enriched
```

```
Happy birthday to you
Happy birthday to you
Happy birthday dear <bold> Carolyn </bold>
Happy birthday to you
```



```
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Content-Type: message/external-body;
    access-type="anon-ftp";
    site="bicycle.abcd.com";
    directory="pub";
    name="birthday.snd"
```

```
content-type: audio/basic
content-transfer-encoding: base64
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm--
```



# SMTP

- *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) este protocolul standard de aplicație pentru livrarea mesajelor de posta electronica de la sursa la destinație
- Folosește TCP si un schimb de **mesaje-text** intre client si server
  - comenzi (MAIL, RCPT, DATA, QUIT,...)
    - nume comanda urmat de parametri
  - raspunsuri
    - numar din 3 cifre (caractere) urmat de text
- Oferă o livrare sigura a mesajelor
- Alte funcții:
  - Verificarea numelui unui utilizator
    - S: VRFY Smith
    - R: 250 Fred Smith <Smith@USC-ISIF.ARPA>



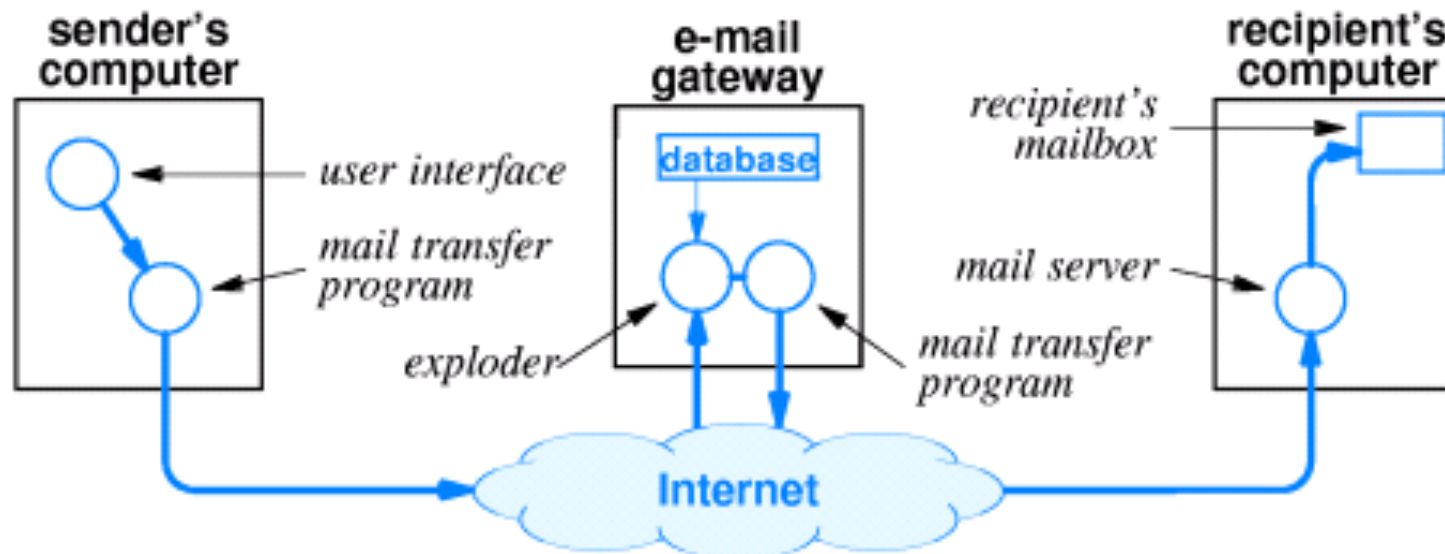
# Transfer e-mail

Secventa incepe  
dupa stabilire  
conex TCP

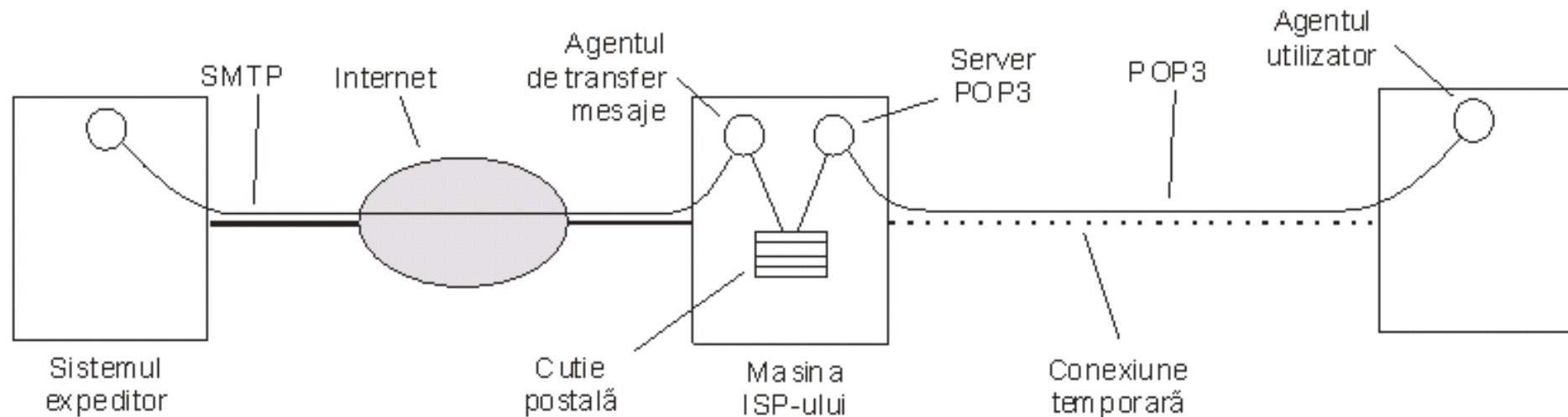
```
S: 220 xyz.com SMTP service ready
C: HELO abcd.com
S: 250 xyz.com says hello to abcd.com
C: MAIL FROM: <elinor@abcd.com>
S: 250 sender ok
C: RCPT TO: <carolyn@xyz.com>
S: 250 recipient ok
C: DATA
S: 354 Send mail; end with "." on a line by itself
C: From: elinor@abcd.com
C: To: carolyn@xyz.com
C: MIME-Version: 1.0
C: Message-Id: <0704760941.AA00747@abcd.com>
C: .
S: 250 message accepted
C: QUIT
S: 221 xyz.com closing connection
```

## Porti de e-mail (mail gateways)

- Prelucrarea listelor de e-mail poate ocupa resurse importante, in special in marile organizatii
- Operatiile pot fi preluate de un server dedicat: *e-mail gateway*
  - Asigura o adresa unica pentru toate mesajele trimise unui grup
  - Un *exploder* cere transmiterea unei copii a mesajului pentru fiecare adresa de destinatie din lista



## Livrarea finală



Citire e-mail cand destinatarul foloseste o conexiune **temporara** pentru a accesa cutia postala.

Protocoale

POP – Post Office Protocol

IMAP – Internet Message Access Protocol



# Folosirea POP3 pentru a citi 3 mesaje

## AUTHORIZATION

```
S: +OK POP3 server ready
C: USER carolyn
S: +OK
C: PASS vegetables
S: +OK login successful
```

## TRANSACTIONS

```
C: LIST
S: 1 2505
S: 2 14302
S: 3 8122
S: .
C: RETR 1
S: (sends message 1)
C: DELE 1
C: RETR 2
S: (sends message 2)
C: DELE 2
C: RETR 3
S: (sends message 3)
C: DELE 3
```

## UPDATE

```
C: QUIT
S: +OK POP3 server disconnecting
```



# IMAP

- **Internet Message Access Protocol (IMAP)**
  - Stil de lucru similar cu POP3
  - Definit in RFC diferit si foloseste port diferit de POP3
  - Permite accesul la mail de pe diferite stații de lucru
    - IMAP pastreaza mail-uri la server
    - POP3 descarca mail-uri pe calculatorul client si (de regula) le sterge de la server



## Studiu individual

A. S. Tanenbaum Rețele de calculatoare, ed 4-a, BYBLOS 2003

### 7.2 POȘTA ELECTRONICĂ

A. S. Tanenbaum Computer networks, 5-th ed. PEARSON 2011

### 7.2 ELECTRONIC MAIL