



Nivelul Aplicație

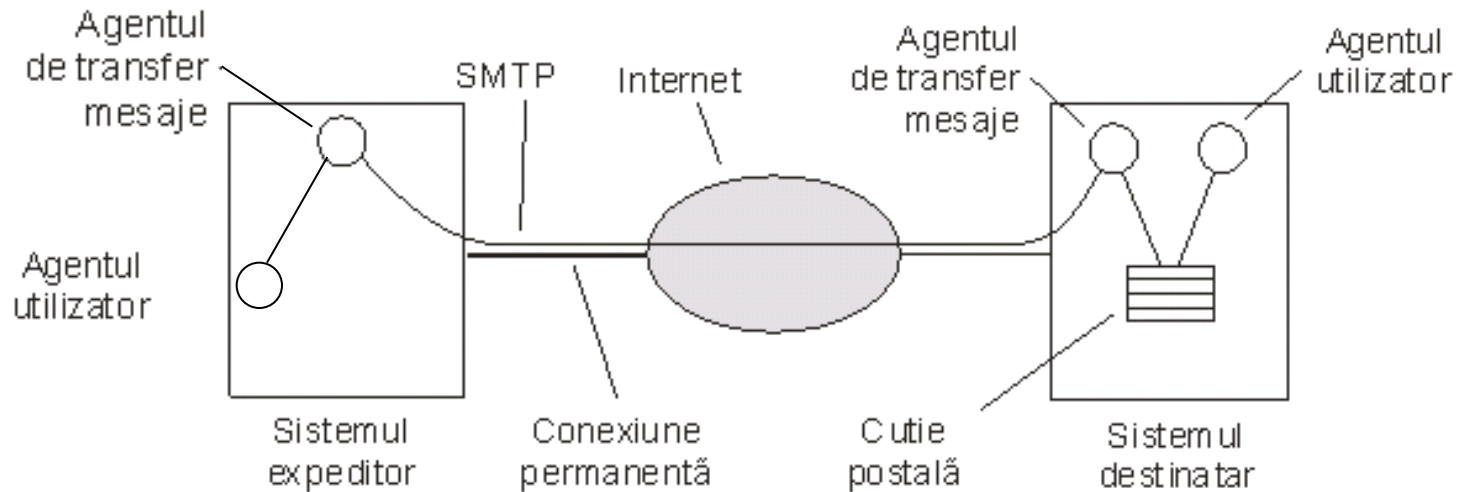
Poșta electronică (SMTP, POP3, IMAP)



Cuprins

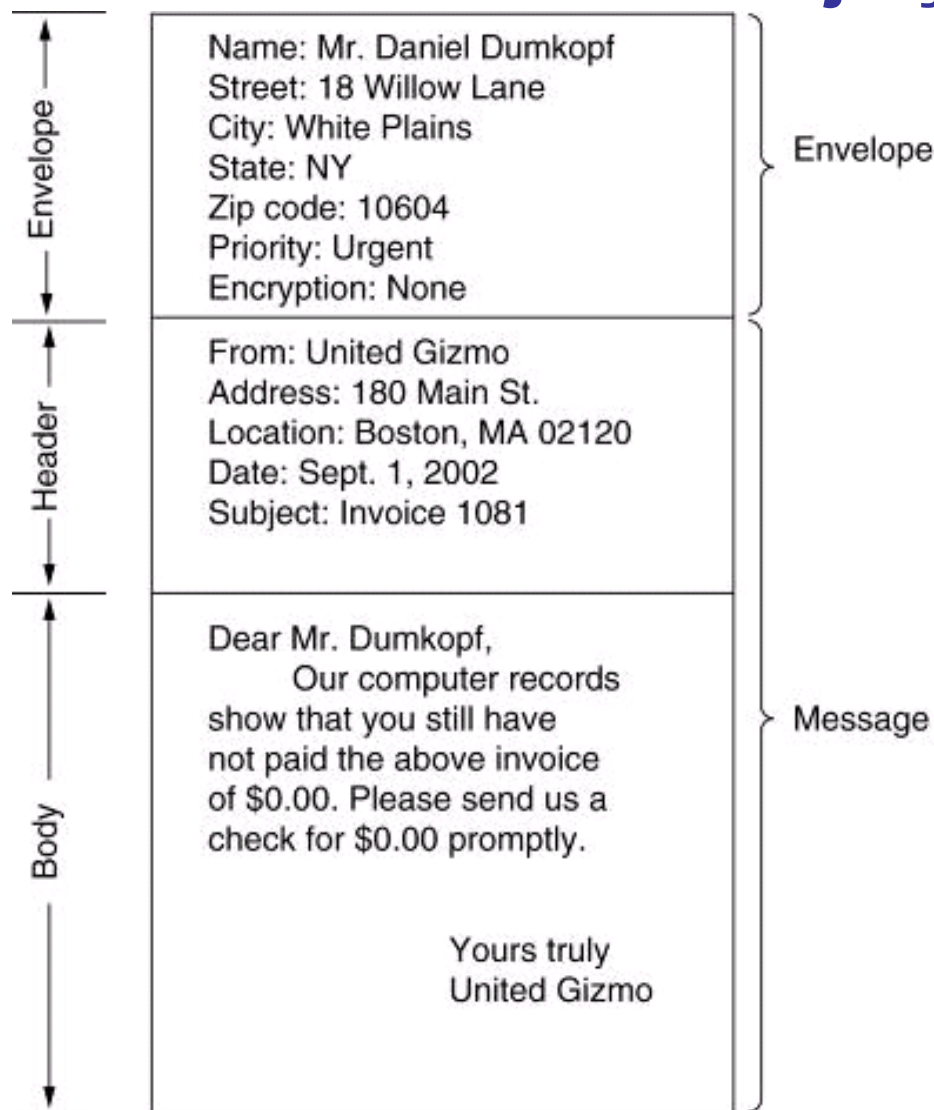
- Arhitectura sistemului de e-mail
- Adrese de e-mail
- Formatul mesajelor
- SMTP
- Livrarea finală a mesajelor

Arhitectura sistemului de e-mail



- **Agent utilizator**
 - permite citirea și scrierea mesajelor
 - interfața utilizatorului cu sistemul de e-mail
- **Agentul de transfer mesaje**
 - suportă transmiterea mesajelor de la sursă la destinație
 - agentul **client** preia un mesaj, stabilește o conexiune cu agentul **server** și îi transmite mesajul
 - agentul **server** primește mesajul și îl plasează în cutia poștală
 - agenți = demoni de sistem care rulează în 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:
 - rezolvă numele destinatarului folosind DNS (MX, dacă se poate)
 - contactează serverul de e-mail de la destinație
 - 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
 - interpretează **nume_utilizator** conform cu adresele locale
 - plasează mesajul în **cutia poștală** corespunzătoare

Afișarea conținutului unei cutii poștale

#	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 păstrat în cutia poștală (mesajul nu este nou)

A – Answered – mesaj la care s-a răspuns

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

Câmpuri din antet care se referă la **transportul mesajului**

Unele câmpuri sunt folosite de **agentul de transfer**

Mesaje auto-conținute

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 adăugate 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 adăugate de MIME (2)

Content-Transfer-Encoding – indică ce codificare a fost folosită pentru a converti datele dintr-un tip MIME în mesaje ASCII, singurele acceptate de e-mail

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

Pentru SMTP normal

base64 - 3 valori de 8 biți se transformă în 4 caractere ASCII

7bit – cel mult 1.000 octeți pe linie cu cod 1..127 din care CR / LF (coduri 13 și 10) la sfârșit de linie

quoted-printable – un octet (orice valoare) este codificat cu 3 caractere: un "=" urmat de două cifre hexa (0–9 sau A–F) reprezentând valoarea numerică

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 poștă electronică de la sursă la destinație
- Folosește TCP și un schimb de **mesaje-text** între client și server
 - comenzi (MAIL, RCPT, DATA, QUIT,...)
 - nume comandă urmat de parametri
 - răspunsuri
 - număr din 3 cifre (caractere) urmat de text
- Oferă o livrare sigură a mesajelor
- Alte funcții:
 - Verificarea numelui unui utilizator
 - S: VRFY Smith
 - R: 250 Fred Smith <Smith@USC-ISIF.ARPA>

Transfer e-mail

Secvența începe
după 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: --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

C: .

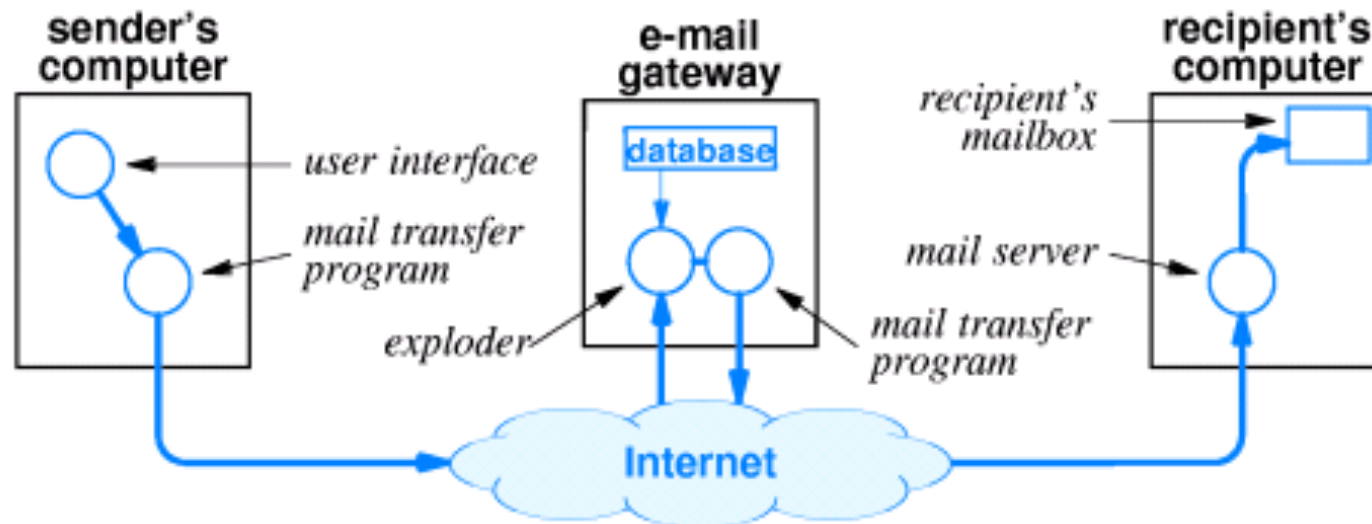
S: 250 message accepted

C: QUIT

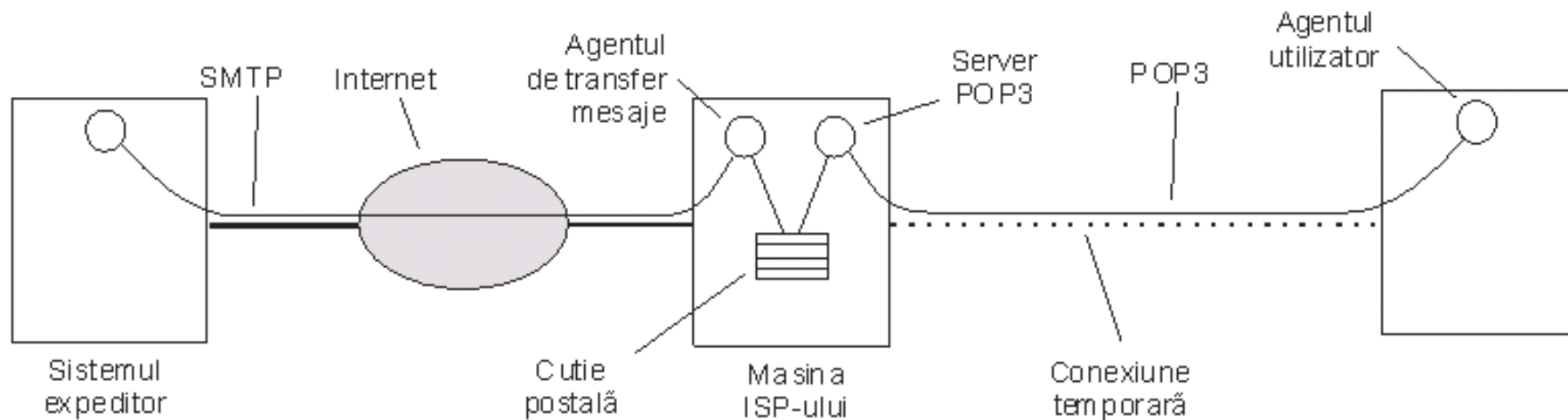
S: 221 xyz.com closing connection

Porți de e-mail (mail gateways)

- Prelucrarea listelor de e-mail poate ocupa resurse importante, în special în marile organizații
- Operațiunile pot fi preluate de un server dedicat: *e-mail gateway*
 - Asigură o adresă unică pentru toate mesajele trimise unui grup
 - Un *exploder* cere transmiterea unei copii a mesajului pentru fiecare adresă de destinație din listă



Livrarea finală



Citire e-mail când destinatarul folosește o conexiune **temporară** pentru a accesa cutia poștală.

Protocoloale:

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 în RFC diferit și folosește port diferit de POP3
 - Permite accesul la mail de pe diferite stații de lucru
 - IMAP păstrează mail-uri la server
 - POP3 descarcă mail-uri pe calculatorul client și (de regulă) le șterge 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