

Faculdade de Computação - FACOM

Bacharelado em Sistemas de Informação

FACOM32504 - Redes de Computadores

Prof. Thiago Pirola Ribeiro

- As imagens e textos dos slides foram obtidas, em sua grande maioria, dos livros contantes da bibliografia da disciplina e modificadas para esta disciplina.

FTP, E-Mail, SMTP e IMAP

FTP (*File Transfer Protocol*)

Transferência de arquivo - FTP (File Transfer Protocol)

- Protocolo de rede que possibilita a transferência de arquivos de ou para um hospedeiro remoto (RFC 959);
- Assim como o HTTP, também utiliza o TCP;
- Usa duas conexões TCP paralelas: **conexão de controle** e **conexão de dados**.

Transferência de arquivo - FTP (File Transfer Protocol)

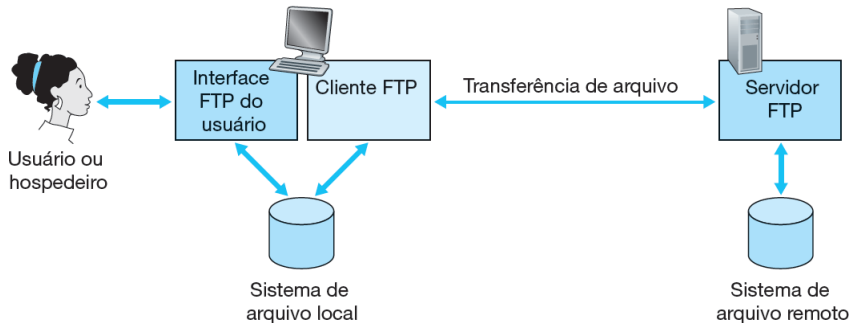
- Conexão de controle é usada para enviar informações entre os dois hosts (identificação do usuário, senha, comandos);
- Conexão de dados é usada para enviar um arquivo;
- HTTP envia linhas de cabeçalho de requisição e resposta pela mesma conexão TCP que carrega o arquivo.

Transferência de arquivo - FTP (File Transfer Protocol)

- Se, durante a mesma sessão, o usuário quiser transferir outro arquivo, o FTP abrirá outra conexão de dados;
- Conexão de controle permanece aberta durante toda a sessão do usuário mas uma nova conexão de dados é criada para cada arquivo;
- FTP mantém informações de **estado** sobre o usuário - associa a conexão de controle com uma conta de usuário específica.

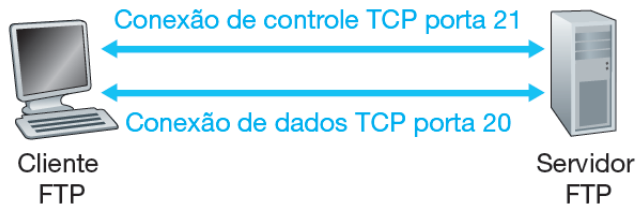
Transferência de arquivo - FTP

- FTP transporta arquivos entre sistemas de arquivo local e remoto:



Transferência de arquivo - FTP

- Conexões de controle e de dados:



Formato de mensagens - Cliente

- Comandos entre cliente e servidor são enviados por meio da conexão de controle;
- Quatro caracteres ASCII maiúsculos;
- Separação de comandos sucessivos usa-se CR (*carriage return*) e LF (*line feed*).

Exemplos

- Lista de servidores FTP anônimos:
 - <http://www.ftp-sites.org/>
- Exemplo de um FTP anônimo:
 - <ftp://linorg.usp.br/> ou <http://linorg.usp.br/>
- Uma outra lista de servidores FTP anônimos...
 - <https://github.com/turbo/openftp4>
- Uma lista de servidores FTP anônimos na Universidade de Genova
 - http://www.diam.unige.it/informatica/documentazione/httpd_docs/ftp/

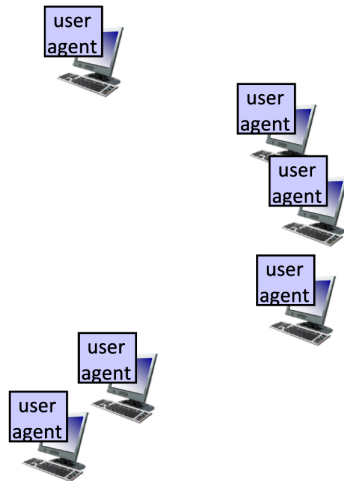
E-Mail (*Eletronic Mail*)

E-mail - Correio eletrônico - Visão Geral

- Correio eletrônico existe desde o início da Internet;
- Sempre foi uma das aplicações mais populares e importantes da Internet;
- Meio de comunicação **assíncrono** - pessoas enviam e recebem mensagem quando for conveniente para elas;
- Está em constante evolução - anexos, hiperlinks, textos em HTML, fotos...

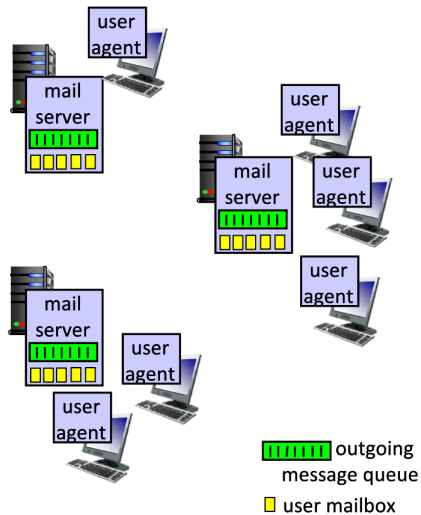
Três componentes principais:

- agentes de usuário



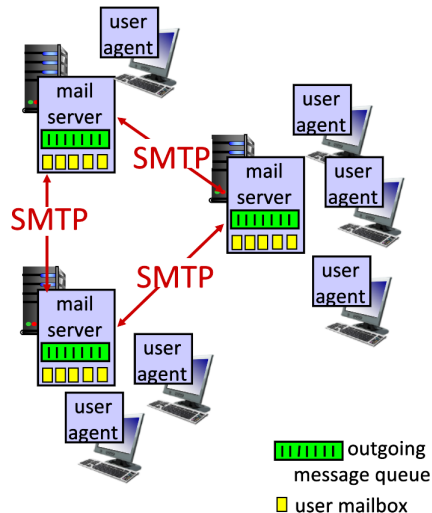
Três componentes principais:

- agentes de usuário
- servidores de correio



Três componentes principais:

- agentes de usuário
- servidores de correio
- protocolo de transferência de correio simples: SMTP

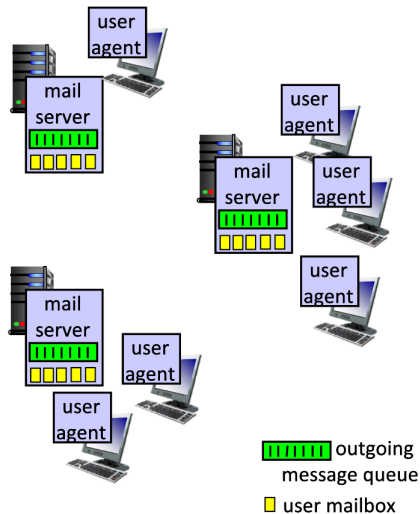


Três componentes principais:

- agentes de usuário
- servidores de correio
- protocolo de transferência de correio simples: SMTP

Agente de usuário

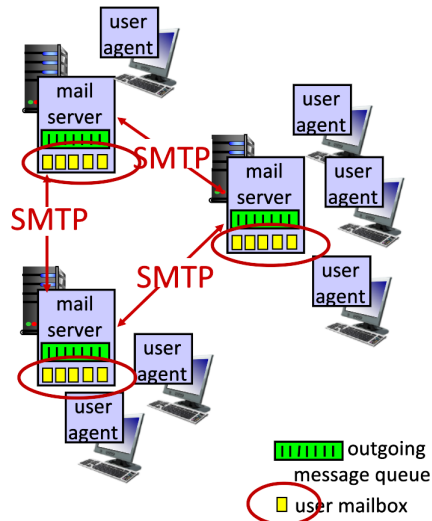
- "leitor de e-mail"
- compor, editar, ler mensagens de e-mail
- exemplo: Outlook, cliente de e-mail do smartfone
- mensagens enviadas e recebidas armazenadas no servidor



E-Mail: Servidores de Correio

Servidores de Correio:

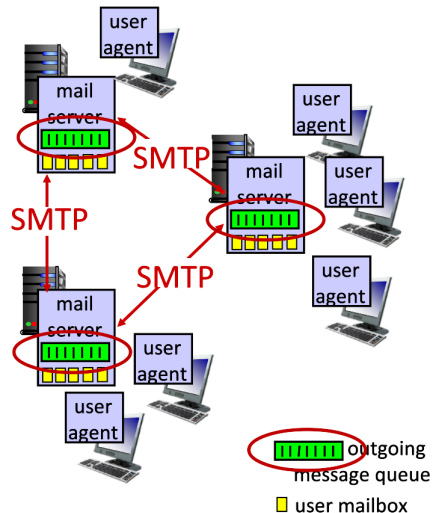
- caixa de correio (*mailbox*) contém mensagens de entrada para o usuário



E-Mail: Servidores de Correio

Servidores de Correio:

- caixa de correio (*mailbox*) contém mensagens de entrada para o usuário
- fila de mensagens (*message queue*) de mensagens enviadas (a serem enviadas)



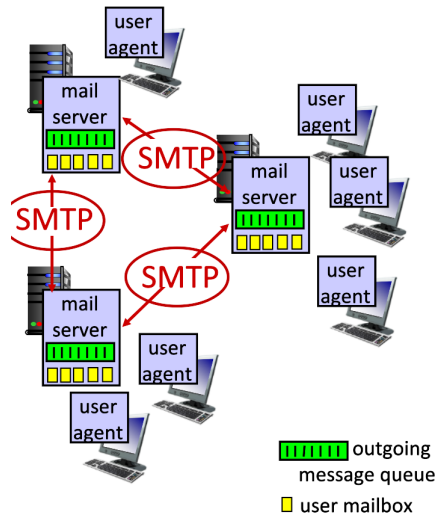
E-Mail: Servidores de Correio

Servidores de Correio:

- caixa de correio (*mailbox*) contém mensagens de entrada para o usuário
- fila de mensagens (*message queue*) de mensagens enviadas (a serem enviadas)

Protocolo SMTP está entre servidores de e-mail para enviar mensagens de e-mail

- cliente: servidor de envio de e-mail
- "Servidor": servidor de recebimento de e-mail

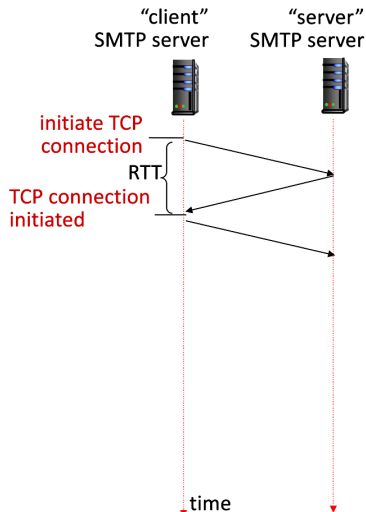


SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*)

- Definido inicialmente na RFC 821 (1982) e foi alterado por RFC 2821 (2001) e RFC 5321 (2008).
- RFC 2822 define a sintaxe para a própria mensagem de e-mail (como o HTML define a sintaxe para documentos da web)

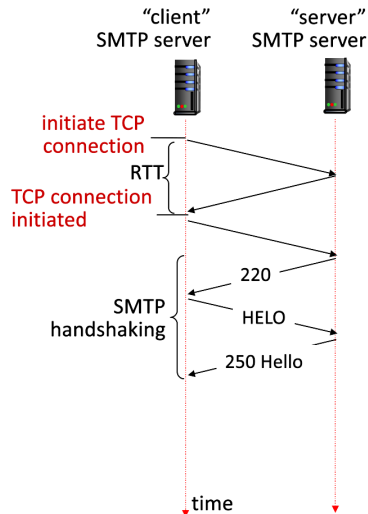
SMTP

- Definido inicialmente na RFC 821 (1982) e foi alterado por RFC 2821 (2001) e RFC 5321 (2008).
- usa TCP para transferir de forma confiável mensagem de e-mail do cliente (servidor de e-mail iniciando conexão) para o servidor, porta 25
 - transferência direta: servidor de envio (agindo como cliente) para servidor de recebimento



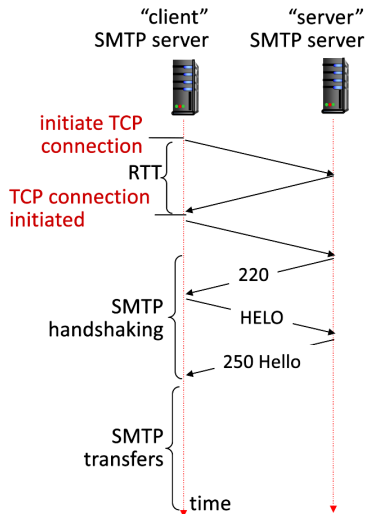
SMTP

- Definido inicialmente na RFC 821 (1982) e foi alterado por RFC 2821 (2001) e RFC 5321 (2008).
- usa TCP para transferir de forma confiável mensagem de e-mail do cliente (servidor de e-mail iniciando conexão) para o servidor, porta 25
 - transferência direta: servidor de envio (agindo como cliente) para servidor de recebimento
- 3 Fases de Transferência:
 - Handshaking SMTP (saudação)



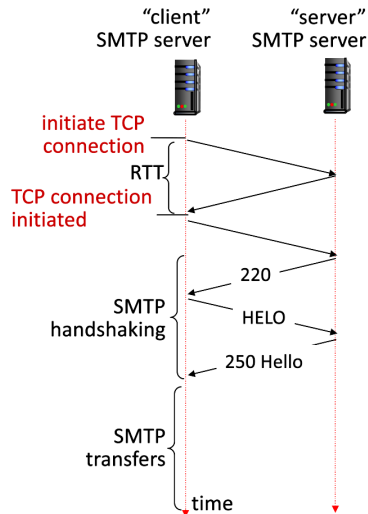
SMTP

- Definido inicialmente na RFC 821 (1982) e foi alterado por RFC 2821 (2001) e RFC 5321 (2008).
- usa TCP para transferir de forma confiável mensagem de e-mail do cliente (servidor de e-mail iniciando conexão) para o servidor, porta 25
 - transferência direta: servidor de envio (agindo como cliente) para servidor de recebimento
- 3 Fases de Transferência:
 - Handshaking SMTP (saudação)
 - Transferência SMTP de mensagens



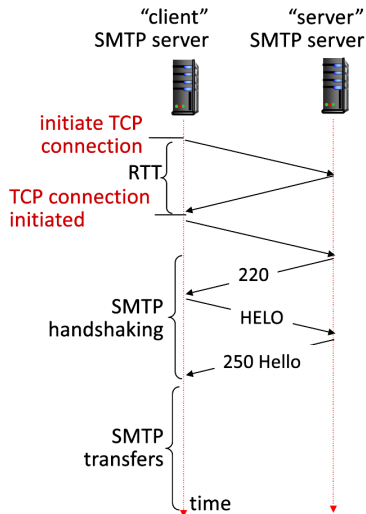
SMTP

- Definido inicialmente na RFC 821 (1982) e foi alterado por RFC 2821 (2001) e RFC 5321 (2008).
- usa TCP para transferir de forma confiável mensagem de e-mail do cliente (servidor de e-mail iniciando conexão) para o servidor, porta 25
 - transferência direta: servidor de envio (agindo como cliente) para servidor de recebimento
- 3 Fases de Transferência:
 - Handshaking SMTP (saudação)
 - Transferência SMTP de mensagens
 - Fechamento SMTP



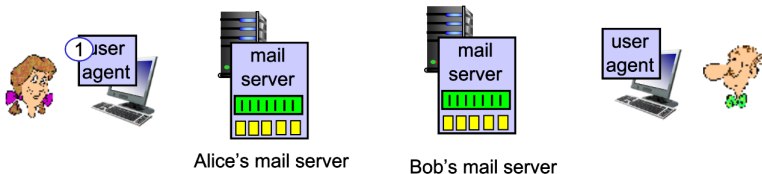
SMTP

- 3 Fases de Transferência:
 - Handshaking SMTP (saudação)
 - Transferência SMTP de mensagens
 - Fechamento SMTP
- interação comando/resposta (como HTTP)
 - comandos: texto ASCII
 - resposta: código de status e frase



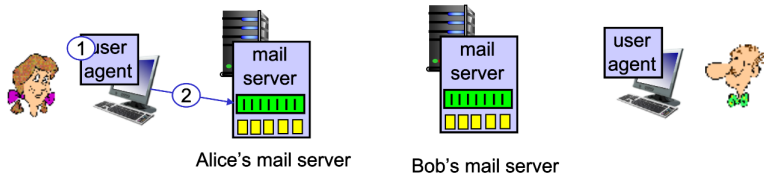
Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@someschool.edu



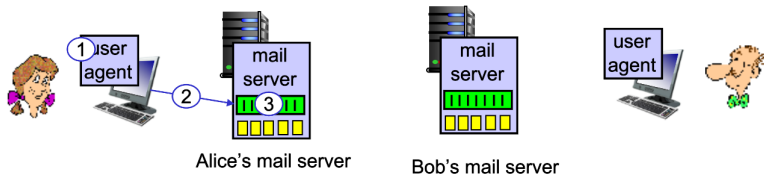
Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@somechool.edu
- 2 O UA de Alice envia mensagem para seu servidor de e-mail usando SMTP; mensagem colocada na fila de mensagens



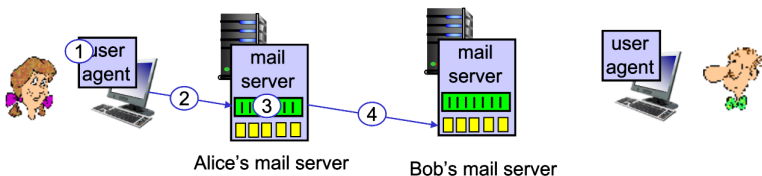
Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@someschool.edu
- 2 O UA de Alice envia mensagem para seu servidor de e-mail usando SMTP; mensagem colocada na fila de mensagens
- 3 Lado do cliente de SMTP no servidor de e-mail abre conexão TCP com o servidor de e-mail de Bob



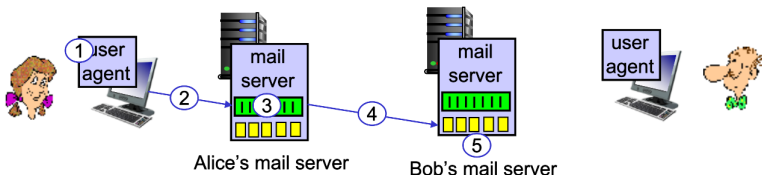
Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@someschool.edu
- 2 O UA de Alice envia mensagem para seu servidor de e-mail usando SMTP; mensagem colocada na fila de mensagens
- 3 Lado do cliente de SMTP no servidor de e-mail abre conexão TCP com o servidor de e-mail de Bob
- 4 O cliente SMTP envia a mensagem de Alice pela conexão TCP



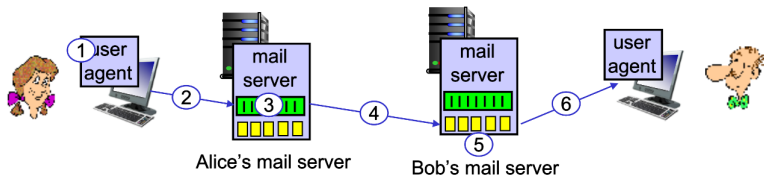
Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@someschool.edu
- 2 O UA de Alice envia mensagem para seu servidor de e-mail usando SMTP; mensagem colocada na fila de mensagens
- 3 Lado do cliente de SMTP no servidor de e-mail abre conexão TCP com o servidor de e-mail de Bob
- 4 O cliente SMTP envia a mensagem de Alice pela conexão TCP
- 5 O servidor de e-mail de Bob coloca a mensagem na caixa de correio de Bob



Cenário: Alice envia e-mail

- 1 Alice usa UA para redigir mensagem de e-mail "para" bob@somechool.edu
- 2 O UA de Alice envia mensagem para seu servidor de e-mail usando SMTP; mensagem colocada na fila de mensagens
- 3 Lado do cliente de SMTP no servidor de e-mail abre conexão TCP com o servidor de e-mail de Bob
- 4 O cliente SMTP envia a mensagem de Alice pela conexão TCP
- 5 O servidor de e-mail de Bob coloca a mensagem na caixa de correio de Bob
- 6 Bob invoca seu agente de usuário para ler a mensagem



Exemplo de Interação SMTP

S: 220 hamburger.edu

Exemplo de Interação SMTP

S: 220 hamburger.edu

C: HELO crepes.fr

S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you

Exemplo de Interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
```

Exemplo de Interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
```

Exemplo de Interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
```

Exemplo de Interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
C: Do you like ketchup?
C: How about pickles?
C: .
S: 250 Message accepted for delivery
```

Exemplo de Interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
C: Do you like ketchup?
C: How about pickles?
C: .
S: 250 Message accepted for delivery
C: QUIT
S: 221 hamburger.edu closing connection
```

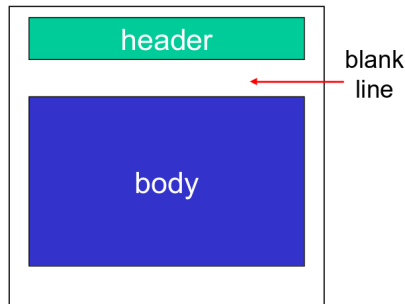

SMTP: Observações

Comparação com HTTP

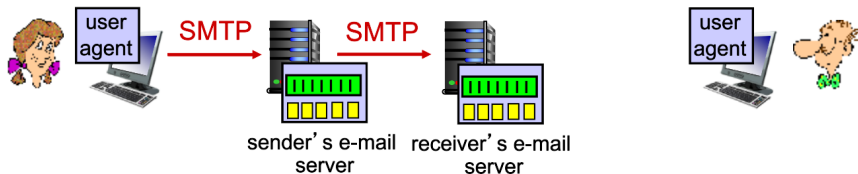
- HTTP: cliente pega
- SMTP: cliente envia
- ambos têm interação de comando/resposta ASCII, códigos de status
- HTTP: cada objeto encapsulado em sua própria mensagem de resposta
- SMTP: vários objetos enviados em mensagem multiparte
- SMTP usa conexões persistentes
- SMTP requer que a mensagem (cabeçalho e corpo) esteja em ASCII de 7 bits
- O servidor SMTP usa CRLF . CRLF para determinar o fim da mensagem

Formato da Mensagem de Correio

- Exemplo de linhas de cabeçalho
 - To:
 - From:
 - Subject:
essas linhas, dentro da área do corpo da mensagem de e-mail diferem dos comandos SMTP MAIL FROM: e RCPT TO:
- Corpo: a "mensagem", somente caracteres ASCII

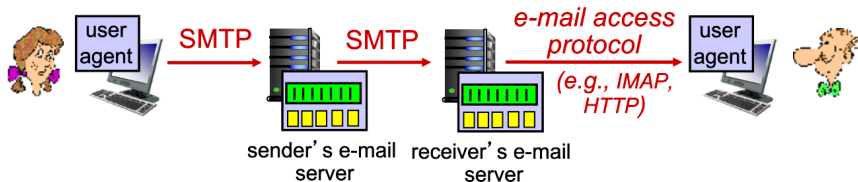


Recuperando e-mail: protocolos de acesso ao e-mail



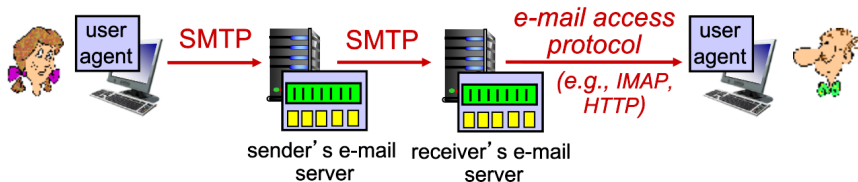
- **SMTP:** entrega/armazenamento de mensagens de e-mail para o servidor do destinatário

Recuperando e-mail: protocolos de acesso ao e-mail



- **SMTP:** entrega/armazenamento de mensagens de e-mail para o servidor do destinatário
- Protocolo de acesso ao correio: recuperação do servidor
 - **IMAP:** *Internet Mail Access Protocol* [RFC 3501]: mensagens armazenadas no servidor, IMAP fornece recuperação, exclusão, pastas de mensagens armazenadas no servidor

Recuperando e-mail: protocolos de acesso ao e-mail



- **SMTP:** entrega/armazenamento de mensagens de e-mail para o servidor do destinatário
- Protocolo de acesso ao correio: recuperação do servidor
 - **IMAP:** *Internet Mail Access Protocol* [RFC 3501]: mensagens armazenadas no servidor, IMAP fornece recuperação, exclusão, pastas de mensagens armazenadas no servidor
- **HTTP:** Gmail, Hotmail, Yahoo! Mail, etc. fornece interface baseada na web além de SMTP (para enviar), IMAP (ou POP) para recuperar mensagens de e-mail

KUROSE, J.; ROSS, K. **Redes de Computadores e a Internet**. 5a ed. Pearson, 2010.

- Estudar as seções 2.3 e 2.4 do livro do Kurose;
- Procurar por servidores FTP anônimos na Internet e transferir arquivos de ao menos um deles;
- Um servidor para teste de e-mail `sandbox.smtp.mailtrap.io`, porta 2525. Use comandos via telnet (pesquise!) para estabelecer um diálogo direto com o servidor usando comandos SMTP.

Faculdade de Computação - FACOM

Bacharelado em Sistemas de Informação

Prof. Thiago Pirola Ribeiro