

Redes de Computadores

Correio eletrônico (SMTP, POP e IMAP)



Trabalho sob a Licença Atribuição-SemDerivações-SemDerivados 3.0 Brasil Creative Commons.
Para visualizar uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/br/>

Aula 24

Introdução

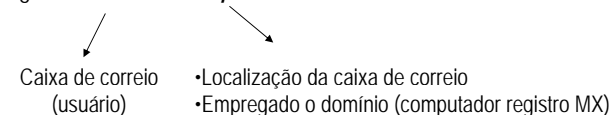
- Correio eletrônico é uma das aplicações mais populares da Internet
- Originalmente criada em analogia aos sistemas de memorando
- Disponibilizado aos usuários através de:
 - Um software cliente para compor e ler mensagens
 - Um software servidor usado para transferir mensagens
- Modelo cliente-servidor
 - Protocolo para envio de mensagens (SMTP)
 - Protocolo(s) para acessar mensagens (POP3 e IMAP)

Componentes do sistema de correio eletrônico

- Caixa postal e correio eletrônico
- *Mail user Agents* (MUA)
 - Software responsável pela interação entre o usuário e o sistema de e-mail
 - Permite ler e compor uma mensagem
 - Ex.: Netscape, outlook, eudora, mozilla thunderbird, elm, mail, pine etc...
- *Mail Transport Agents* (MTA)
 - Software que transfere o e-mail de um sistema local para um sistema remoto.
 - Exemplos (unix): sendmail, postfix, smail v 3.2, qmail, exim etc
- *Local Delivery Agent* (LDA)
 - Separação funcional do MTA especializado em transferir e-mails para a mailbox do usuário
 - Ex.: em sistemas Unix, o LDA mais comum é o *procmail*

Caixa postal (*mailbox*)

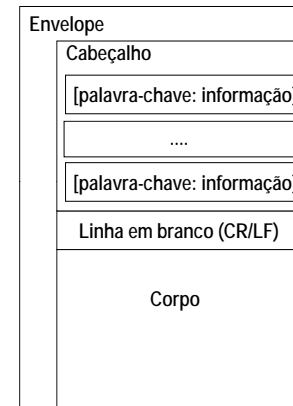
- Caixa postal de entrega da mensagem eletrônica
 - Uma por usuário
 - Área de armazenamento em disco
 - Permissão para escrita para o software de correio eletrônico
 - Permissão de leitura/escrita apenas para o usuário
- Endereço eletrônico:
 - Formato geral: *mailbox@computador*



Formato da caixa de mensagens (mailbox)

- Formato da mailbox serve para delimitar e-mails:
 - MMDF, BABYL, MH, qmail, maildir, .mbx, etc...
- Uma mailbox é um arquivo (ou diretório)
 - Em UNIX, normalmente são armazenados nos diretórios /usr/spool/mail e /var/mail
- Novos e-mails:
 - São inseridos no final do arquivo de mailbox
 - Formam um novo arquivo (maildir)
 - Ler e-mail → ler o arquivo de mailbox

Mensagem de correio eletrônico



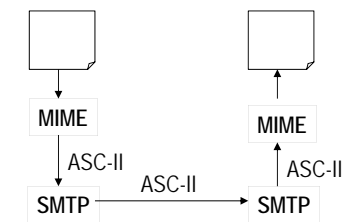
- Mensagem possui envelope, cabeçalho e corpo
 - Formato simples
 - Texto ASCII (7 bits) separado em duas partes por uma linha em branco (CR/LF)
- Informações:
 - Remetente, receptor, data, formato do conteúdo, etc.
 - Ex.: To, cc, Bcc, From, Sender, Received, Return-path, Reply-to, Subject,...
- Corpo:
 - Conteúdo da mensagem
- Software de e-mail interpreta palavra-chave
 - Se não reconhece, passa para próxima

Padrão MIME

- Projeto original previa somente texto em ASCII (7 bits)
 - Necessidade de enviar dados binários (binário, imagem, áudio etc)
- Codificação de dados binários em ASCII
 - Remetente codifica e o receptor faz a decodificação
- Multipurpose Internet Mail Extensions* (MIME)
 - Forma para coordenar e unificar a codificação e decodificação de dados
 - Inclusão de palavras-chaves adicionais no cabeçalho
 - Indica que MIME está sendo usado
 - Definição da codificação a ser usado
 - Divisão do corpo da mensagem em partes e definição de como eles devem ser codificados e decodificados independentemente

Especificação MIME

- Adiciona 5 novos cabeçalhos
 - MIME-Version: informa destino o uso do formato MIME e sua versão
 - Content-Description: string que informa o conteúdo da mensagem
 - Content-Id: identificador da mensagem
 - Content-Transfer-Encoding: código do corpo da mensagem
 - ASCII (7 bits), ASCII 8-bits, base64, quoted-printable
 - Content-Type: natureza do corpo da mensagem
 - texto, imagem, áudio, vídeo, multipart, etc...



```
MIME-version: 1.1
Content-type: type/subtype; boundary=xxxx
Content-transfer-encoding: image/jpeg
Content-Id: 67824
Content-description: jpeg image
```

Obs.: ASC-II NVT (Network Virtual Terminal – 95 caracteres)

Comandos SMTP

- Composto por mensagens de texto e códigos de comandos e respostas
 - Uma resposta para cada comando: código numérico e texto explicativo
- Comandos principais do protocolo
 - HELO – identifica o cliente ao servidor
 - MAIL – indica o remetente da mensagem
 - RCPT – informa o destinatário da mensagem
 - DATA – envio o conteúdo da mensagem
 - QUIT – finaliza a sessão
 - TURN – inverte a direção de envio
 - RSET – aborta a transição de correio
 - VRFY – verifica a validade de um usuário
 - EXPN – identifica a composição de uma lista

Exemplo de interação SMTP

```
S: 220 mail.acme.com
C: HELO mail.inf.ufrgs.br
S: 250 mail.acme.com Hello mail.inf.ufrgs.br, pleased to meet you
C: MAIL From: <professor@inf.ufrgs.br>
S: 250 <professor@inf.ufrgs.br>... Sender ok
C: RCPT To: <bipbip@acme.com>
S: 250 <bipbip@acme.com>... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
C: Teste
C: .
S: 250 Message accepted for delivery
C: QUIT
S: 221 mail.acme.com closing connection
```

Possível enviar a mesma mensagem para vários destinatários (um comando RCPT para cada)

Conexão persistente: possível enviar várias mensagens na mesma conexão (invés de QUIT envio de um novo comando MAIL)

Importante: as linhas do cabeçalho da mensagem fazem parte da própria mensagem e são diferentes dos comandos do protocolo SMTP, embora tenham algumas palavras em comum como *from* e *to*.

Envio de mensagem (situação mais comum)

- Agente do usuário (MUA) remetente envia a mensagem para o servidor do remetente (MTA)
- Servidor do remetente armazena a mensagem na fila
- Servidor do remetente envia a mensagem para o servidor do destinatário (MTA)
 - Consulta o DNS, solicitando os registros MX associados ao domínio do usuário destinatário
 - Em caso de falha, servidor do remetente mantém a mensagem na fila e tenta reenviar
- Servidor do destinatário armazena a mensagem na respectiva caixa de mensagens

Problemas do SMTP

- Mensagem enviada em texto claro
- Não possui mecanismo de autenticação forte
 - Qualquer remetente tem acesso ao servidor de e-mail
 - Possibilidade forjar endereços de origem
- Soluções possíveis são externas ao SMTP. Alguns exemplos:
 - Aceitar mensagens de máquinas de uma mesma rede
 - Verificar a existência de mensagem
 - Consultas a DNS reverso
 - Cifragem de dados através de SSL e TLS
 - SMTP passa usar porta 465

Leitura de mensagens

- Agente do usuário destinatário (MUA) recupera mensagens da caixa de mensagens do servidor de correio do usuário
- Acesso Direto
 - Agente usuário executa na mesma estação em que reside o arquivo que contém a caixa de mensagens do usuário
- Acesso via Protocolo de Acesso
 - Agente usuário pode executar em estação diferente daquela em que reside o arquivo que contém a caixa de mensagens do usuário
 - Adota os protocolos específicos para “baixar as mensagens”
 - Ex.: POP3 e IMAP

Post Office Protocol versão 3 (POP3)

- Protocolo de acesso a mensagens bastante simples [RFC 1939]
 - Baseado em TCP, serviço na porta 110, e executa três fases
 - Autorização: nome de usuário e senha
 - Transação: recuperação das mensagens (“baixar”) e marcar/desmarcar mensagens para serem removidas
 - Atualização: efetivação da remoção das mensagens
 - Envio de comandos e respostas
 - *user* e *pass* (autorização); *list*, *retr*, *dele* e *quit* (transação)
- Configurado pelo próprio usuário para
 - “ler-e-apagar” ou “ler-e-guardar” as mensagens no servidor de e-mail
- Servidor é *stateless*

Características do POP3

- Protocolo inseguro
 - Mensagens em texto claro, inclusive a fase de autenticação
 - Novamente, soluções são externas ao protocolo (uso de SSL POP porta 995)
- Configuração de modos de operação
 - Modo “ler-e-apagar” em múltiplas plataformas de acesso
 - Diferentes visões das mensagens recebidas e lidas
 - Impossível ler mensagens “baixadas” em outros equipamentos
 - Modo “ler-e-guardar”
 - Deixa as mensagens no servidor após “baixá-las” no computador pessoal
 - Uso de disco no servidor (quota de e-mail)

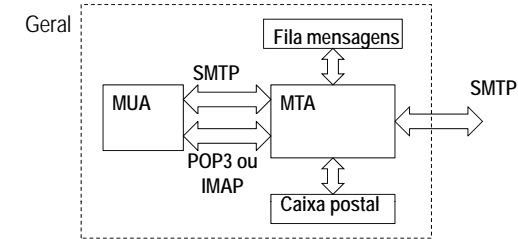
Internet Message Access Protocol (IMAP)

- Protocolo de acesso a mensagens [RFC 3501]
 - Baseado em TCP, serviço na porta 143
 - Adiciona uma série de novos comandos ao protocolo
- Comandos para:
 - Manipulação remota de pastas (criação de pastas) no servidor remoto
 - Transferir mensagens entre pastas
 - Pesquisar mensagens por diferentes critérios de busca
- Servidor *statefull*

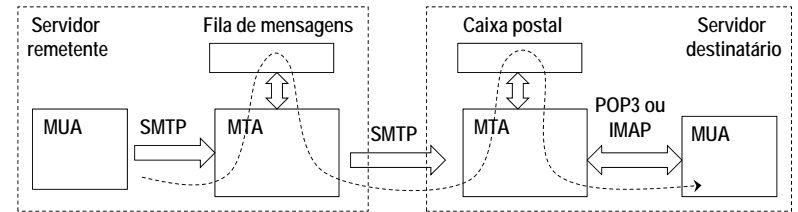
Características do IMAP

- Protocolo inseguro
 - Mensagens em texto claro, inclusive a fase de autenticação
 - Novamente, soluções são externas ao protocolo (IMAP porta 993)
- Comandos para obtenção de componentes de mensagens
 - Somente o cabeçalho ou uma parte de uma mensagem MIME multiparte
 - Útil para conexões de banda limitada

Representação esquemática

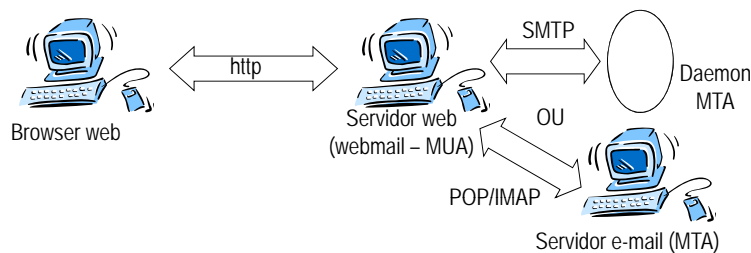


Exemplo de envio e leitura



E-mail na web (*webmail*)

- Permite usuários acessar servidores de e-mail através do *http*
 - *http* é usado para transferir dados (enviar e receber)
 - O agente de usuário é um navegador (*browser*)
 - Servidor de webmail "conversa" com servidores de e-mail usando protocolos como POP3 e IMAP4 (mais comum)
 - O webmail é o MUA que recebe ordens através de uma interface web



Leituras complementares

- Tanenbaum, A. *Redes de Computadores* (4ª edição), Campus, 2000.
 - Capítulo 7, seção 7.2 (correio eletrônico)
- Carissimi, A.; Rochol, J.; Granville, L.Z.; *Redes de Computadores*. Série Livros Didáticos. Bookman 2009.
 - Capítulo 7, seções 7.2 e 7.4