

Serviços em Redes de Computadores

Tecnologia em Redes de Computadores

Aula 06

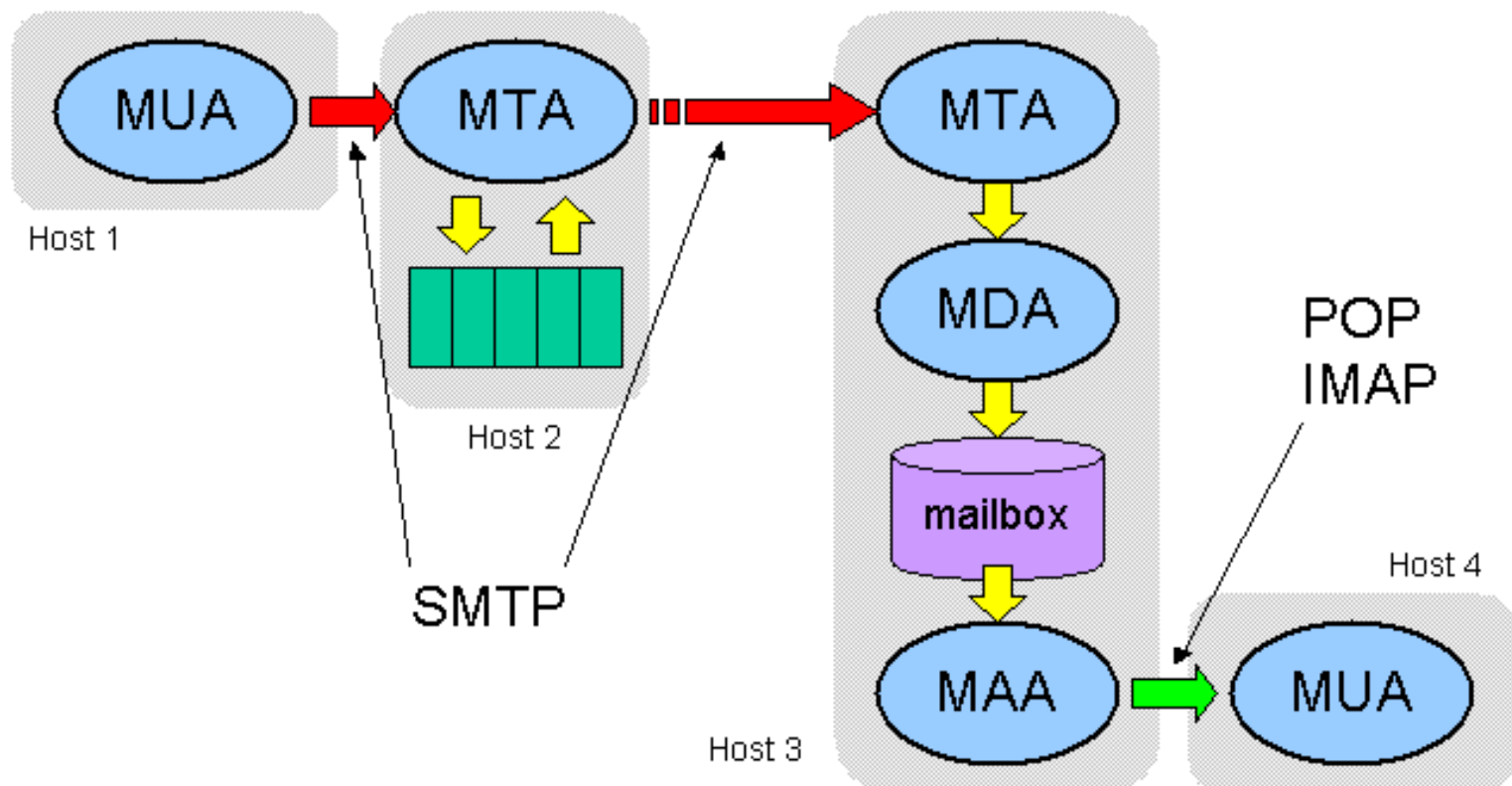
Prof. Me. Henrique Martins

Aula 06

- **Serviços de e-mail**

Infraestrutura

- A infraestrutura de transporte de e-mail na Internet funciona através da interação entre diferentes agentes:



Infraestrutura

- Os principais elementos desse trajeto são:
- **MUA** - *Mail User Agent* (agente de usuário de correio): o programa que o usuário acessa para compor seu e-mail. Exemplo: Outlook, Eudora, Pine, Kmail, etc.
- **MTA** - *Mail Transport Agent* (agente de transporte de correio): recebe o e-mail do MUA e o envia a outros MTA, para que seja entregue ao destinatário. O principal MTA em UNIX é o SendMail, mas existem também o QMail , Postfix, Exim e outros.

Infraestrutura

- **MDA** - *Mail Delivery Agent* (agente de entrega): recebe o e-mail do MTA e o deposita na caixa de correio do usuário. O MDA default do Linux é o *procmail*, mas existem diversos outros.
- **MAA** - *Mail Access Agent* (agente de acesso): permite ao MUA o acesso aos e-mails que estão na caixa de correio do usuário. Na prática, esta função é exercida pelos servidores POP3 e/ou IMAP.

Infraestrutura

- **Agentes de Usuário**
 - /usr/bin/mail
 - Thunderbird (Windows, Linux e Mac)
 - Evolution (Windows, Linux e Mac)
 - pine
 - Eudora (Mac ou Windows)
 - Outlook (Windows)

Infraestrutura

- **Agentes de Transporte**
 - Deve aceitar um e-mail de um agente de usuário, compreender os endereços dos receptores e de alguma maneira mandar o e-mail para os hosts corretos para entrega.
- **Protocolo utilizado: SMTP ou ESMTP**
- **Agentes: Sendmail, Postfix, qmail, Exchange (Microsoft).**

Infraestrutura

- **Agentes de Entrega**
 - Aceita o e-mail de um agente de transporte e o remete para locais apropriados.

Local de armazenamento: /var/spool/mail ou /var/mail

Infraestrutura

- **Agentes de Acesso**
 - Programas como o IMAP ou POP são agentes de acesso para usuário de PC.

Protocolos

- O serviço de e-mail usa vários protocolos para o transporte das mensagens entre remetentes e destinatários. O protocolo **SMTP** - *Simple Mail Transfer Protocol* é o protocolo responsável pelo envio do e-mail do cliente (MUA) ao servidor (MTA) e deste para outros servidores, até chegar ao servidor de destino.
- Para consultar os e-mails armazenados no servidor, o cliente (MUA) utiliza os protocolos **POP3** (*Post-Office Protocol v3*) e **IMAP** (*Internet Message Access Protocol*), cujas principais características são:
 - POP3
 - IMAP

Protocolos

- POP3:
 - Usa a porta 110/TCP ou 995/TCP (versão segura POP3S).
 - Considera apenas uma pasta no servidor (a pasta INBOX).
 - Por default descarrega as mensagens do servidor no cliente.
 - Não permite carregar mensagens de volta no servidor (*upload*).
 - CGI.br determinou o bloqueio da porta 25 (smtp) desde janeiro de 2013, para reduzir numero de Spam.

Protocolos

- IMAP:
 - Usa a porta 143/TCP ou 993/TCP (versão segura IMAPS)
 - Pode manter diversas pastas no servidor, além da INBOX.
 - Por default mantém as mensagens no servidor.
 - Pode movimentar mensagens em ambas as direções (entre pastas no cliente e no servidor).

Protocolos

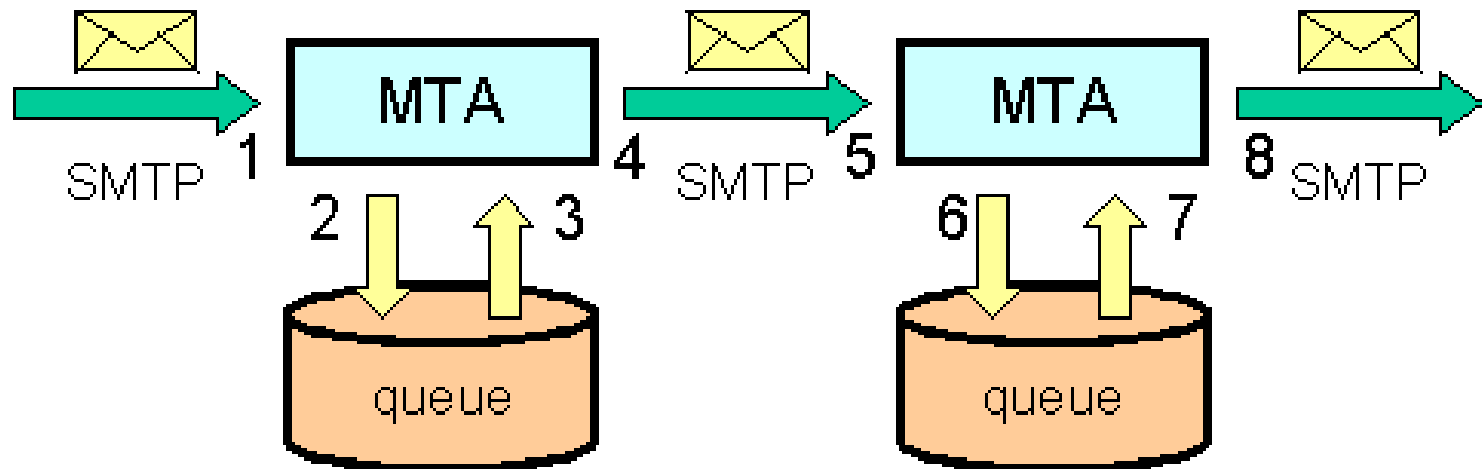
- Normalmente o uso de POP3 é mais indicado quando os usuários são estáticos, ou seja, cada um possui seu computador e só acessa seu e-mail a partir dele. POP3 é um protocolo leve e que não mantém conexão constante com o servidor.
- O uso de IMAP é indicado quando os usuários são “nômades”, usando vários computadores diferentes. Todavia, este protocolo exige mais recursos de CPU, disco e memória do servidor. A conexão IMAP normalmente é mantida enquanto durar a sessão de trabalho do usuário. Este protocolo é muito usado em ambientes de WebMail, para os acessos do servidor Web ao servidor de e-mail.

O Servidor de e-mail

- Os servidores de e-mail (MTAs) funcionam segundo um princípio “*store and forward*”. Isso significa que um MTA recebe cada mensagem integralmente e a deposita em um diretório temporário, para somente então passá-la adiante, seja a um outro MTA ou ao MDA, se o destinatário for um usuário local.
- Cada transmissão fica registrada em uma linha ***Received*** do cabeçalho do e-mail. Esse procedimento garante a entrega da mensagem ao destinatário, sem possibilidade de perdas na transmissão.

O Servidor de e-mail

- O *daemon* sendmail é lançado durante a inicialização (*boot*) da máquina, e opera em modo mestre-escravo. O processo mestre ouve a porta 25 ou 587/TCP; para cada pedido de conexão, ele cria um novo processo escravo para tratar do pedido.



O Servidor de e-mail

- Os principais arquivos e diretórios de um sistema de e-mail SMTP UNIX típico são:
 - `/etc/sendmail.cf` : arquivo de configuração do MTA Sendmail
 - `/etc/aliases` : aliases globais de e-mail
 - `/etc/mail/*` : arquivos de controle de acesso ao sendmail (spam, relay, etc).
 - `/var/spool/mail` : diretório das caixas de entrada (*inbox*) dos usuários. cada usuário contém uma caixa de entrada na forma de um arquivo texto com seu nome de login (por exemplo: `/var/spool/mail/henrique`).
 - `/var/spool/mqueue` : fila de mensagens em trânsito, recebidas de MUAs ou de MTAs e esperando o envio a outros MTAs. cada mensagem é representada por um arquivo de controle e um arquivo de conteúdo. A fila pode ser visualizada através do comando `mailq`.
 - `/var/log/maillog` : arquivo de log, contendo os registros das trocas de mensagens efetuadas.

O Servidor de e-mail

- O MDA é o processo que efetua a entrega dos e-mails aos usuários locais. No Linux normalmente é usado o **procmail**, que permite uma grande flexibilidade na entrega de e-mail, como:
 - Redirecionamento automática, através do arquivo `$HOME/.forward`.
 - Separar os e-mails recebidos por folders, de acordo com suas características.
 - Filtrar e-mails com vírus ou outros problemas.
- A configuração do *procmail* é feita através do arquivo `/etc/procmailrc` (sistema) e `$HOME/.procmailrc` (usuário).

Formato do e-mail

- Um e-mail é visto pelos processos e protocolos como um texto em formato ASCII padrão (texto puro, sem acentos, figuras ou caracteres de controle). Cada e-mail é composto de duas seções principais:
 - o **cabeçalho** (*header*), que contém informações sobre a origem, destino, trajeto, datas e formato das informações contidas no e-mail;
 - o **corpo** (*body*), que contém a mensagem propriamente dita, eventualmente com anexos.

Formato do e-mail

- O cabeçalho é separado do corpo do e-mail por uma linha vazia (equivalente a “\n\n” em linguagem C):

header line

header line

...

header line

<--- (linha vazia separando cabeçalho e corpo)

body line

body line

body line

...

Formato do e-mail

- O exemplo no link ilustra um e-mail típico no formato em que ele é armazenado e transportado nos sistemas de e-mail:

```
Return-path: <frank210@switched.com>
Delivery-date: Sun, 15 Jun 2008 11:38:00 -0300
Received: from [64.12.138.210] (helo=imr-m08.mx.aol.com)
    by ppgia.pucpr.br with esmtp (PPGIA PUCPR)
    id 1K7MI-00067J-55
    for <maziero@ppgia.pucpr.br>; Sun, 15 Jun 2008 11:38:00 -0300
Received: from imo-d20.mx.aol.com (imo-d20.mail.aol.com [172.18.157.194])
    by imr-m08.mx.aol.com (v107.10) with ESMTP id RELAYIN9-a4855293039a;
    Sun, 15 Jun 2008 10:37:36 -0400
Received: from frank210@switched.com
    by imo-d20.mx.aol.com (mail_out_v38_r9.4.) id t.ccf.32ac7044 (37097);
    Sun, 15 Jun 2008 10:37:30 -0400 (EDT)
Received: from User ([82.128.35.119]) by cia-dt07.mx.aol.com (v121.5)
    with ESMTP id MAILCIADB077-90e948552919370;
    Sun, 15 Jun 2008 10:37:25 -0400

Reply-To: <dfrankmark@live.com>
From: "Mark"<frank210@switched.com>
Date: Sun, 15 Jun 2008 16:37:24 +0200
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset="Windows-1251"
Content-Transfer-Encoding: 7bit
X-Priority: 3
X-MSMail-Priority: Normal
X-Mailer: Microsoft Outlook Express 6.00.2600.0000
X-MimeOLE: Produced By Microsoft MimeOLE V6.00.2600.0000
X-AOL-IP: 172.18.157.194
To: maziero@ppgia.pucpr.br
Message-ID: <ccf.32ac7044.3586832a@UNKNOWN>
X-Spam-Flag: YES
X-Spam-Score: 5.1 (+++++)
X-Virus-Scanned: Verificado contra virus.
Subject: ["**SPAM**"] Second notice

THIS IS FOR YOUR ATTENTION.

We wish to notify you again that you were listed as a beneficiary to the total sum of
J10,600,000.00GBP (Ten Million Six Hundred Thousand British Pounds) in the codicil and
last testament of the deceased. (Name now withheld since this is our second letter to
you). We contacted you because you bear the surname identity and therefore can present
you as the beneficiary to the inheritance.

We therefore reckoned that you could receive these funds as you are qualified by your
name identity. All the legal papers will be processed in your acceptance. In your
acceptance of this deal, we request that you kindly forward to us your letter of
acceptance, your current telephone and fax numbers and a forwarding address to enable
us file necessary documents at our high court probate division for the release of this
sum of money.

Please call me on +447045769387 so that we can get this done immediately.

Kind regards,
Frank Mark.
```

Formato do e-mail

- Algumas observações devem ser feitas sobre este exemplo:
 - A primeira linha vazia (em branco) separa o cabeçalho do corpo da mensagem; as demais linhas em branco fazem parte do corpo da mensagem.
 - As linhas de cabeçalho têm sempre um formato "Field: value" ou "Field: value; complement".

```
Return-path: <frank210@switched.com>
```

```
Received: from frank210@switched.com  
by imo-d20.mx.aol.com (mail_out_v38_r9.4.) id t.ccf.32ac7044 (37097);  
Sun, 15 Jun 2008 10:37:30 -0400 (EDT)
```

Formato do e-mail

- Linhas do cabeçalho muito longas podem ser quebradas em duas ou mais linhas; para indicar isso, as linhas de continuação são identadas em relação à primeira linha (como mostram as linhas “Received” e “Content-type”;

```
Received: from frank210@switched.com  
        by imo-d20.mx.aol.com (mail_out_v38_r9.4.) id t.ccf.32ac7044 (37097);  
Sun, 15 Jun 2008 10:37:30 -0400 (EDT)
```

```
Content-Type: text/plain;  
        charset="Windows-1251"
```

Formato do e-mail

- O formato e os campos das linhas de cabeçalho são padronizados pelas RFCs 2821 e 2822; somente os campos que iniciam com "X-" (como "X-AOL-IP:") podem ser definidos ou ajustados por fabricantes ou softwares específicos.

X-AOL-IP: 172.18.157.194

Formato do e-mail

- Os principais campos do cabeçalho de um e-mail são:

Campo	Significado
From	Endereço de origem
To	Endereço de destino principal
Cc	Enviar cópia da mensagem para este endereço (<i>Carbon-copy</i>)
Bcc	Enviar cópia da mensagem para este endereço (<i>Blind carbon-copy</i>), sem revelar quem são os outros destinatários da mensagem; os destinatários receberão uma mensagem com a linha de cabeçalho "Cc: undisclosed recipients"
Reply-To	Endereço para onde enviar uma resposta
Return-path	Endereço do remetente informado pelo último MTA
Received	Indica um "salto" do e-mail entre servidores; as linhas Received são adicionadas ao cabeçalho do e-mail a cada operação de transferência entre MTAs ou MUA, de baixo para cima (ou seja, a primeira linha Received indica a última transferência realizada)

Formato do e-mail

Campo	Significado
Delivery-date	Data da entrega do e-mail na caixa de entrada do destinatário
Date	Data de envio do e-mail
Subject	Assunto do e-mail
Message-ID	Identificador do e-mail, gerado automaticamente pelo cliente onde o e-mail foi criado e enviado
MIME-Version	Informações sobre anexos
Content-Type	Informações sobre anexos
Content-Transfer-Encoding	Informações sobre anexos
X-*	Campos de cabeçalho não normatizados, criados e mantidos por softwares específicos

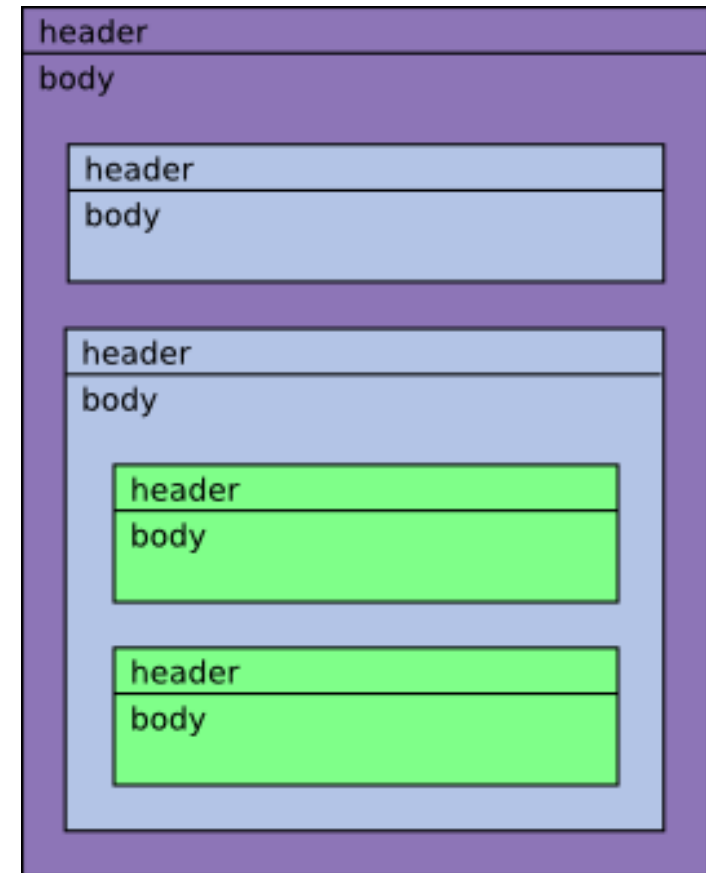
- A visualização do formato nativo de um e-mail pode ser feita facilmente em um cliente de e-mail: basta localizar a opção “exibir código fonte” ou similar.

Anexos


- A necessidade de enviar arquivos através do e-mail levou à definição do padrão MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions), no início dos anos 90. Esse padrão da Internet é definido nas RFCs 2045 a 2049, com extensões em outras RFCs.
- Basicamente, o padrão MIME permite codificar arquivos com qualquer conteúdo em formato ASCII puro, para ser enviados pelos protocolos de e-mail convencionais. Os principais aspectos cobertos pelo padrão são:
 - codificação de textos com caracteres não-ASCII
 - codificação de arquivos binários
 - embutimento dos arquivos codificados no corpo dos e-mails

Anexos

- Pelas normas, o cabeçalho de um e-mail deve indicar que seu corpo está codificado em formato MIME. Cada seção de um e-mail em formato MIME pode conter um arquivo, um texto ou outro e-mail (que pode, por sua vez, também estar em formato MIME).
- Dessa forma, um e-mail MIME pode ter uma estrutura multi-nível, como indica o diagrama ao lado:



Anexos

- Vejamos como ficaria um e-mail contendo um arquivo anexo envelope.gif 
- É importante ressaltar que todo o trabalho de codificação/decodificação dos anexos é efetuado pelos clientes de e-mail (MUAs).
- Os servidores (MTAs, MDAs e MAAs) continuam a tratar os e-mails como textos no padrão ASCII.

Anexos

- Vejamos outro exemplo, com um e-mail no formato [HTML](#)
- Muitos vírus e worms usam características (e bugs) do suporte MIME para se propagar.

O MTA Postfix

- O servidor de e-mail **Postfix** é conhecido por sua robustez, segurança, eficiência e facilidade de operação. Ele vem sendo distribuído junto à maioria das distribuições Linux, embora também possa ser facilmente instalado em outros ambientes UNIX. Suas principais características são:
 - Um processo *master* executa em modo privilegiado (usuário *root*), lançando filhos não-privilegiados (usuário postfix) para executar todas as tarefas necessárias ao envio, recepção, entrega e filtragem de e-mail.
 - Cada função do MTA (receber e-mail via rede, receber e-mail local, entregar e-mail remoto, etc) é tratada por um processo filho distinto.
 - Arquitetura construída visando escalabilidade e segurança.

O MTA Postfix

- Os principais arquivos/diretórios do Postfix em uma instalação Linux padrão são:
- /etc/postfix : diretório de configuração
 - main.cf : arquivo principal de configuração
 - access : controle de acesso
 - aliases : aliases (sinônimos) de nomes locais
- /var/spool/mail : caixas de correio dos usuários locais

O MTA Postfix

- `/var/spool/postfix` : diretório de operação dos daemons (ambiente restrito chroot)
 - `etc` : arquivos de configuração das bibliotecas no ambiente restrito
 - `maildrop`, `incoming`, `deferred`, ... : diretórios contendo as filas de e-mails
- Alguns utilitários normalmente oferecidos junto com o Postfix:
 - `sendmail` : implementa a interface do sendmail (para compatibilidade com softwares mais antigos)
 - `postqueue` : gerencia as filas de e-mails.
 - `postsuper` : operações de manutenção sobre as filas de e-mail.

Bibliografia

- NEMETH, Evi; SNYDER, Garth; TRENT, HEIN. Manual Completo do Linux – Guia do Administrador – 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/doku.php/espec:servico_de_e-mail
- Parte do Material elaborado pelo Prof. Naylor Garcia da Fatec de Lins.