



Curso de Redes de Computadores

Vinicius F. Caridá



Capítulo 2: Camada de Aplicação

Metas do capítulo:

- ❑ O que?
 - Aprender aspectos conceituais e de implementação de protocolos de **aplicação** em redes.
 - Modelo cliente servidor.
 - Modelos de serviço.
- ❑ Como?
 - Estudo de **protocolos populares** da camada da aplicação.

Conhecer...

- ❑ Protocolos específicos:
 - *http*
 - *FTP*
 - *SMTP*
 - *POP3*
 - *DNS*
 - *P2P*
- ❑ Como é feita a programação de aplicações de rede.
 - Programação usando *sockets*.



FTP

- ❑ O usuário quer transferir arquivos de ou para um hospedeiro remoto, para acessar a conta remota, ele deve fornecer uma identificação e uma senha, após fazer isso, ele pode transferir arquivos do sistema local de arquivos para o sistema remoto e vice-versa. O usuário interage com o FTP por meio de um agente de usuário FTP. Primeiro, ele fornece o nome do hospedeiro remoto(estabelece conexão TCP com o processo servidor), depois ele fornece sua identificação e senha sendo enviadas pela conexão TCP.



FTP

- ❑ O HTTP e o FTP são protocolos de transferência de arquivos e têm muitas características em comum: por exemplo, ambos utilizam o TCP. Mas também possuem diferenças importantes, o FTP usa duas conexões TCP paralelas para transferir um arquivo, uma de controle e uma de dados. A primeira é usada para enviar informações de controle entre os dois hospedeiros, a segunda é usada para efetivamente enviar um arquivo.



FTP

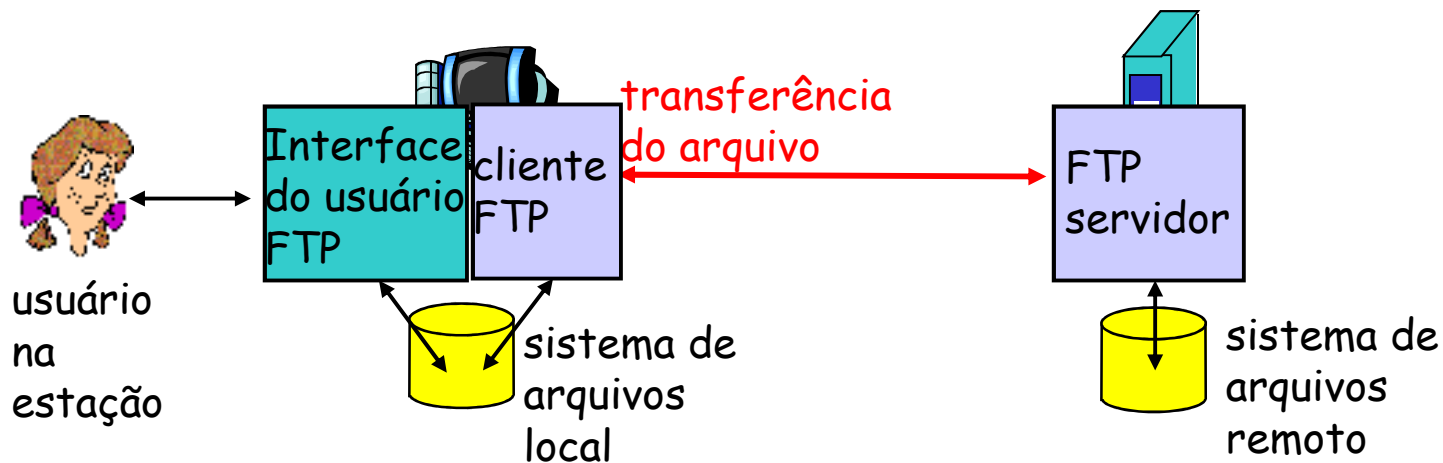
- ❑ Como o FTP usa uma conexão de controle separada, dizemos que ele envia suas informações de controle fora da banda. O HTTP envia linhas de cabeçalho de requisição e de resposta pela mesma conexão TCP que carrega o próprio arquivo transferido, por essa razão diz-se que ele envia suas informações de controle na banda.



FTP

- ❑ O FTP envia exatamente um arquivo pela conexão de dados e em seguida a fecha, se o usuário quiser enviar um outro arquivo, o FTP abrirá outra conexão de dados. Durante uma sessão, o servidor FTP deve manter informações de estado sobre o usuário, ele deve associar a conexão de controle com uma conta de usuário específica e também deve monitorar o diretório corrente do usuário enquanto este passeia pela árvore do diretório remoto.

FTP: o protocolo de transferência de arquivos



- ❑ Transferir arquivo de/para hospedeiro remoto
- ❑ Modelo cliente/servidor
 - *cliente*: lado que inicia transferência.
 - *servidor*: host remoto.
- ❑ FTP - *File Transfer Protocol*: definido pelo [RFC 959]
- ❑ Servidor FTP: atende na porta 21



FTP: comandos e respostas

Comandos típicos:

- ❑ Enviados em texto ASCII pelo canal de **controle**.
- ❑ **USER *nome***
- ❑ **PASS *senha***
- ❑ **LIST** devolve lista de arquivos no diretório corrente
- ❑ **RETR *arquivo*** recupera (lê) arquivo remoto
- ❑ **STOR *arquivo*** armazena (escreve) arquivo no *host* remoto.

Códigos de retorno típicos

- ❑ código e frase de *status* (como para http).
- ❑ **331 Username OK, password required**
- ❑ **125 data connection already open; transfer starting**
- ❑ **425 Can't open data connection**
- ❑ **452 Error writing file**



Correio eletrônico

- ❑ Tal como o correio normal, o e-mail é um meio de comunicação assíncrono, rápido, fácil de distribuir e barato. No sistema de correio da Internet há três componentes, os agentes de usuários, servidores de correio e o SMTP. Servidores de correio formam o núcleo da infraestrutura do e-mail, cada destino. Cada destinatário tem uma caixa postal localizada em um dos servidores de correio.



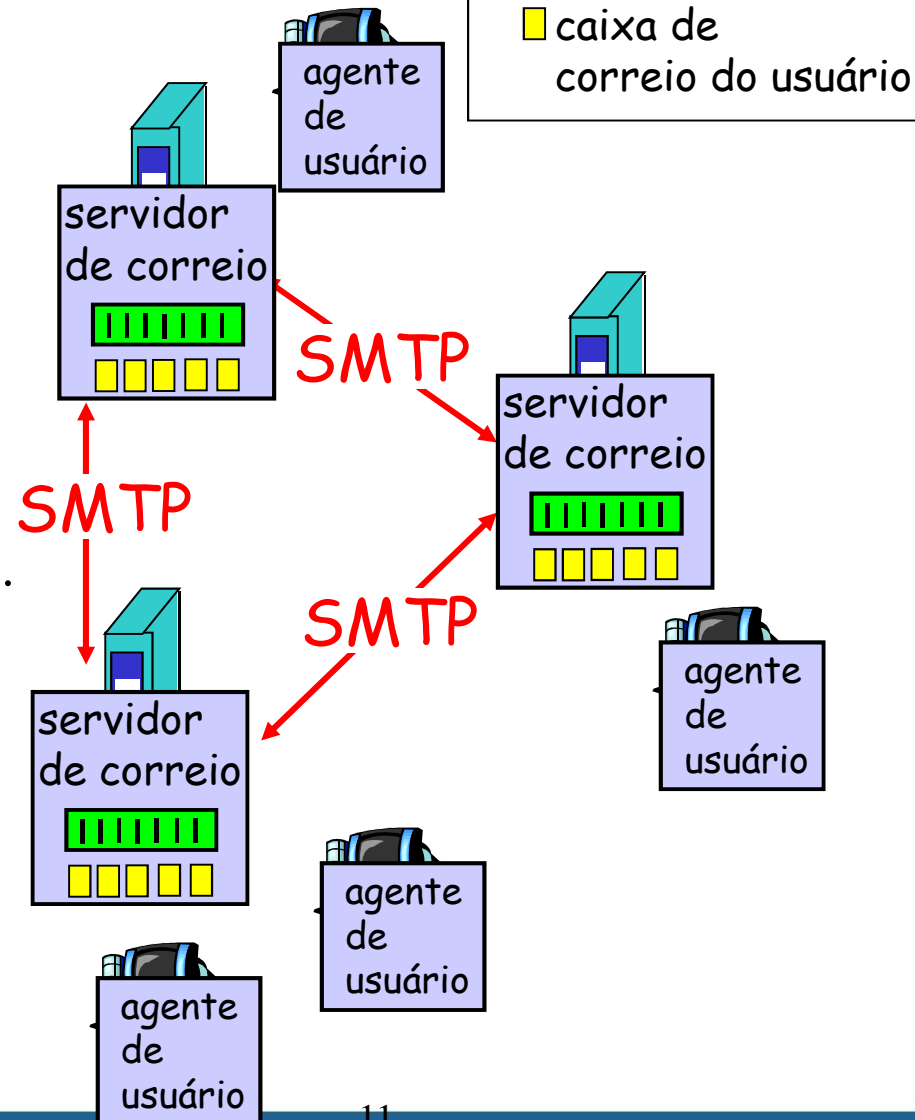
Correio eletrônico

- Uma mensagem típica inicia sua jornada no agente de usuário do remetente, vai até o servidor de correio dele e viaja até o servidor de correio do destinatário, onde é depositada na caixa postal. Quando o destinatário que acessar as mensagens de sua caixa postal, o servidor de correio que contém sua caixa postal o autentica. Se o servidor de correio do remetente não puder entregar a correspondência ao servidor dele, manterá a mensagem em uma fila de mensagens e tentará transferi-la depois.

Correio Eletrônico (1)

Três grandes componentes:

- ❑ Agentes de usuário:
 - ❑ *Mail User Agent* (MUA).
- ❑ Agente de transporte:
Servidores de correio
 - ❑ *Mail Transport Agent* (MTA).
- ❑ Protocolo de correio:
 - ❑ *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP).





SMTP

□ Enviando uma mensagem:

- O remetente chama seu agente de usuário para email, fornece o endereço do destinatário, compõe uma mensagem e instrui o agente a enviar a mensagem.
- O agente de usuário do remetente envia a mensagem para o seu servidor de correio, onde ela é colocada em uma fila de mensagens.
- O lado cliente do SMTP, que funciona no servidor de correio do remetente, vê a mensagem na fila e abre uma conexão TCP para um servidor SMTP, que funciona no servidor de correio do destinatário.



SMTP

□ Enviando uma mensagem (cont.):

- Após alguns procedimentos iniciais de apresentação, o cliente SMTP envia a mensagem do remetente para dentro da conexão TCP.
- No servidor de correio do destinatário, o lado servidor SMTP recebe a mensagem e a coloca na caixa postal dele.
- O destinatário chama seu agente de usuário para ler a mensagem quando for mais conveniente para ele.



SMTP

- ❑ O SMTP não usa servidores de correio intermediários para enviar correspondência, mesmo quando os dois servidores estão localizados em lados opostos do mundo.
- ❑ Como o SMTP transfere uma mensagem de um servidor de correio remetente para um servidor de correio destinatário:



SMTP

- ❑ O Cliente SMTP faz com que o TCP estabeleça uma conexão na porta 25 com o servidor SMTP, se o servidor não estiver em funcionamento, o cliente tenta novamente depois, senão, o servidor e o cliente trocam alguns procedimentos de apresentação, assim que acabam de se apresentar, o cliente envia a mensagem.

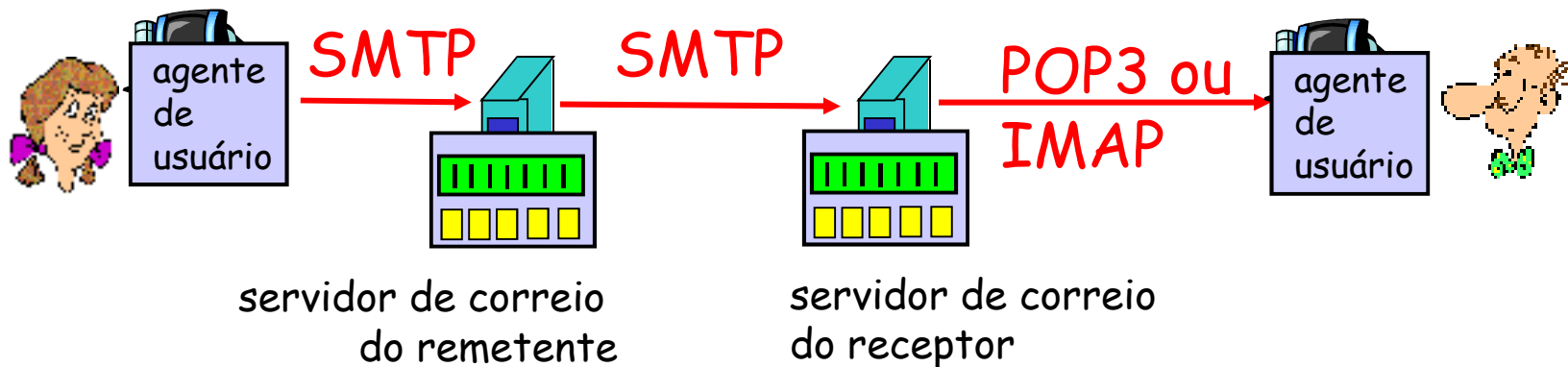


Protocolos de acesso ao correio

- ❑ Como o agente de usuário do destinatário não pode usar SMTP para obter as mensagens por que essa é uma operação de recuperação e o SMTP é um protocolo de envio, existem protocolos especiais que acessam o correio, entre eles o POP3, IMAP e HTTP.



Protocolos de acesso ao correio



- ❑ SMTP: entrega/armazenamento no servidor do receptor.
- ❑ Protocolo de acesso ao correio: recupera do servidor.
 - **POP: *Post Office Protocol*** [RFC 1939]
 - Autorização (agente <-->servidor) e transferência
 - **IMAP: *Internet Mail Access Protocol*** [RFC 1730]
 - Mais comandos e mais opções (mais complexo).
 - Manuseio de msgs armazenadas no servidor

Através de HTTP: Hotmail , Yahoo! Mail, Webmail, etc. (não é exatamente um “protocolo” de e-mail e sim um mecanismo)



POP3

- ❑ Protocolo de acesso de correio extremamente simples, possui funcionalidade limitada. O POP3 começa quando o agente de usuário(o cliente) abre uma conexão TCP com o servidor de correio(o servidor) na porta 110. Com a conexão ativada, o protocolo passa por três fases: autorização(o agente de usuário envia um nome de usuário e uma senha para autenticar o usuário), transação(recupera mensagens, o agente de usuário pode marcar mensagens que devem ser apagadas,), atualização(apaga as mensagens que foram marcadas).



POP3

- ❑ Em uma transação POP3, o agente de usuário emite comandos e o servidor, uma resposta para cada um deles, há duas respostas possíveis +OK (quando ocorreu tudo bem) e -ERR:(informa que houve algo de errado). A fase de autorização tem dois comandos principais user e pass. O servidor POP3 mantém como informação de estado apenas quais mensagens devem ser apagadas. O modo ler-e-apagar não permite que o usuário acesse uma mensagem já lida através de um outro computador. O modo ler-e-guardar permite que isso aconteça.



E-mail pela Web

- ❑ O agente de usuário é um browser Web comum e o usuário se comunica com sua caixa postal via HTTP. E quando se quer enviar uma mensagem de e-mail, esta é enviada do browser do remetente para seu servidor de correio e não por SMTP.



DNS: o serviço de diretório da Internet

- ❑ Hospedeiros da Internet podem ser identificados de muitas maneiras. Um identificador é seu nome de hospedeiro (hostname), fáceis de lembrar, porém eles fornecem pouca, se é que alguma, informação sobre a localização de um hospedeiro na Internet.



DNS: o serviço de diretório da Internet

- Além disso, como nomes de hospedeiros podem consistir em caracteres alfanuméricos de comprimento variável, seriam difíceis de serem processados por roteadores. Hospedeiros também são identificados pelos endereços de IP(constituído de 4 bytes), que possui uma estrutura hierárquica(ao examiná-lo da esquerda para a direita, obtém-se informações específicas sobre onde o hospedeiro se encontra).



Serviços importantes do DNS:

- ❑ Pedidos de hospedeiro: Um hospedeiro com nome complicado pode ter um ou mais apelidos. Um nome como ralayl.west-coast.enterprise.com (nome canônico) pode ter, por exemplo, enterprise.com como apelido. O DNS pode ser chamado por uma aplicação para obter o nome canônico correspondente a um apelido fornecido.



Serviços importantes do DNS:

- ❑ Apelidos de servidor de correio: Endereços de e-mail são fáceis de lembrar, por exemplo bob@hotmail.com, porém o nome de hospedeiro do hospedeiro do servidor do Hotmail é mais complicado do que hotmail.com, então o DNS pode ser chamado por uma aplicação de correio para obter o nome canônico a partir do apelido fornecido.



Serviços importantes do DNS:

- ❑ Distribuição de carga: O DNS também é usado para realizar distribuição de carga entre servidores replicados, tais como os servidores Web replicados. Sites movimentados são replicados em vários servidores, sendo que cada servidor roda em um sistema final diferente e tem um endereço IP diferente. Assim, um conjunto de endereços IP fica associado a um único nome canônico e contido no banco de dados do DNS.



Vinicius Fernandes Caridá

vfcarida@gmail.com