



PMR3412 - Redes Industriais - 2021

Aula 01 - Introdução aos Modelos de Rede

Prof. Dr. André Kubagawa Sato

Prof. Dr. Marcos de Sales Guerra Tsuzuki

19 de Agosto de 2021

PMR-EPUSP

Programação

Programação - Estrutura das Aulas

- ▶ 19/08 Aula 01 – TCP/IP: Introdução aos Modelos de Rede
- ▶ 26/08 Aula 02 – TCP/IP: O que é o IP
- ▶ 02/09 Aula 03 – TCP/IP: Resolução de Endereços
- ▶ 09/09 Aula 04 – TCP/IP: Introdução ao TCP
- ▶ 16/09 Aula 05 – TCP/IP: Sockets API e Introdução às Aplicações TCP/IP
- ▶ 23/09 Aula 06 – TCP/IP: DNS e HTTP
- ▶ 30/09 Aula 07 – TCP/IP: HTTP (cont.) e WebSockets
- ▶ 07/10 Aula 08 – Criptografia: Hashing
- ▶ 14/10 Aula 09 – Criptografia: Criptografia Simétrica
- ▶ 21/10 Aula 10 – Criptografia: Criptografia Assimétrica
- ▶ 28/10 – Não Haverá Aula
- ▶ 04/11 Aula 11 – Criptografia: Certificado Digital
- ▶ 11/11 Aula 12 – Redes Industriais: Camada Física
- ▶ 18/11 Aula 13 – Redes Industriais: Comunicação entre Microcontroladores
- ▶ 25/11 Aula 14 – Redes Industriais: Protocolos de Redes Industriais (Parte 1)
- ▶ 02/12 Aula 15 – Redes Industriais: Protocolos de Redes Industriais (Parte 2)
- ▶ 09/12 Aula 16 – Redes Industriais: Protocolos de Redes para IoT

- ▶ 16/09 Entrega 01 – Exercícios com Análise de Pacotes (Peso 1)
- ▶ 30/09 Entrega 02 – EP de Sockets em Python (Peso 1)
- ▶ 21/10 Entrega 03 – Exercícios com Simulador de Redes (Peso 2)
- ▶ 25/11 Entrega 04 – EP de Criptografia em Python (Peso 3)
- ▶ 16/12 Entrega 05 – Exercícios de Redes Industriais (Peso 3)

Teremos cinco entregas, a nota final será a média ponderada destas entregas.

Livros:

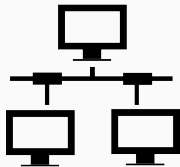
- ▶ “TCP/IP Tutorial and technical overview” (disponível em <https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/gg243376.pdf>).
- ▶ “Practical Cryptography in Python: Learning Correct Cryptography by Example” de Seth James Nielson e Christopher K. Monson.

Softwares para entregas:

- ▶ Wireshark (<https://www.wireshark.org/>)
- ▶ GNS3 com máquina virtual (<https://www.gns3.com/>)
- ▶ Postman (<https://www.postman.com/>)
- ▶ Pacotes Python diversos.

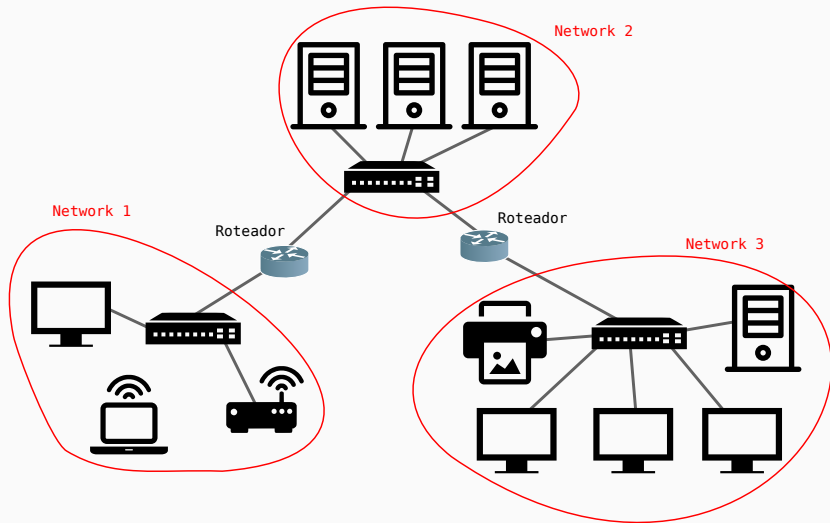
Introdução

- ▶ Comunicação entre computadores / humanos possuem similaridades:
 - ▶ devem falar a mesma “língua”;
 - ▶ pergunta e resposta;
 - ▶ direcionamento da “fala”.
- ▶ Estas regras compõe um conjunto que permite uma comunicação bem sucedida.
- ▶ Assim, um protocolo é definido como um conjunto de normas a serem obedecidas por computadores a fim de se comunicarem corretamente
- ▶ Deste modo, todos os computadores de uma rede devem comunicar utilizando protocolos que todos compreendam.



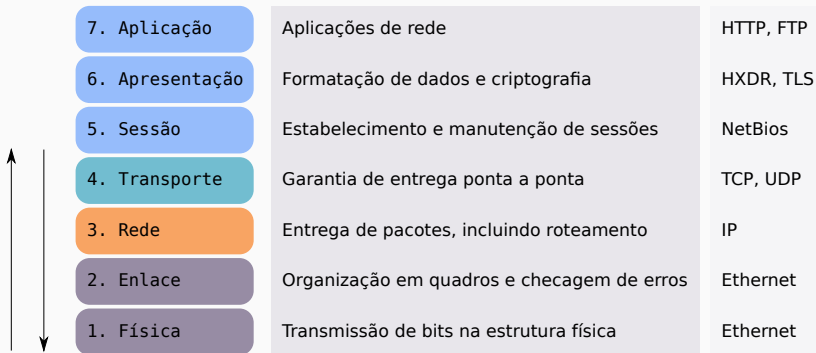
- ▶ Nesta parte da disciplina, focaremos na família de protocolos TCP/IP, cujo nome deriva dos principais protocolos: o *Transmission Control Protocol* (TCP) e o *Internet Protocol* (IP).
- ▶ O objectivo do TCP/IP foi conectar redes (*networks*), o que é chamado de *internetwork* ou *internet*.
- ▶ A *Internet* (com I maiúsculo) é o nome dado para o conjunto global de computadores conectados em uma *internet*.
- ▶ TCP/IP fornece abstracção padronizada entre mecanismos de comunicação específicos de cada rede, permitindo conexão entre redes com tecnologias físicas distintas.
- ▶ Para conectar duas redes é utilizado um roteador IP, que obrigatoriamente deve estar vinculado às duas redes.

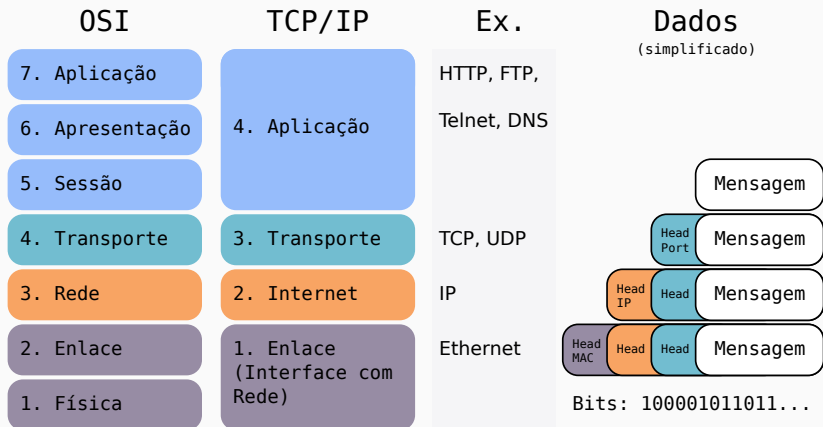
Introdução - Redes e a Internet (Exemplo)

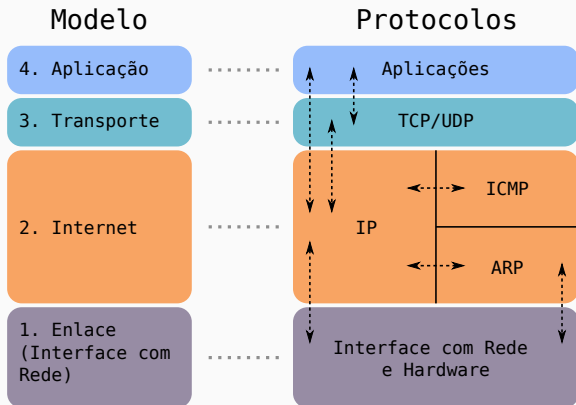


Modelos de Rede

- ▶ Modelo teórico para guiar a criação/análise de modelos de rede.







- ▶ Analisando de Pacotes de Redes com o Wireshark (download em <https://www.wireshark.org/>)

Basic-Wireshark-Capture1.pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

http

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Autonomous System	Info
67	53.369040	10.1.1.1	10.1.1.100	HTTP	416		GET / HTTP/1.1
69	53.376328	10.1.1.100	10.1.1.1	HTTP	782		HTTP/1.1 200 OK (text/html)
78	53.774216	10.1.1.1	10.1.1.100	HTTP	407		GET /gns3.png HTTP/1.1
96	53.822801	10.1.1.100	10.1.1.1	HTTP	685		HTTP/1.1 200 OK (PNG)
101	53.892217	10.1.1.1	10.1.1.100	HTTP	321		GET /favicon.ico HTTP/1.1
103	53.898230	10.1.1.100	10.1.1.1	HTTP	458		HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)

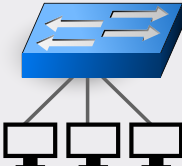
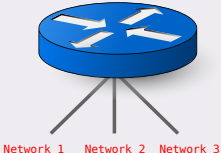
< >

> Frame 67: 416 bytes on wire (3328 bits), 416 bytes captured (3328 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: VMware_8f:dc:d7 (00:0c:29:8f:dc:d7), Dst: 36:e4:5c:40:91:a2 (36:e4:5c:40:91:a2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.1, Dst: 10.1.1.100
> Transmission Control Protocol, Src Port: 49676, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 362
> Hypertext Transfer Protocol

```
0000 36 e4 5c 40 91 a2 00 0c 29 8f dc d7 08 00 45 00 6-\@.....E-
0010 01 92 5b 79 40 00 80 06 87 86 0a 01 01 01 0a 01 ..[y@.....
0020 01 64 c2 0c 00 50 5a b9 aa 12 3d 6b 54 35 50 18 .d...PZ...-kTSP-
0030 04 00 62 0b 00 00 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 .b...GE T / HTTP
0040 2f 31 2e 31 0d 0a 41 63 63 65 70 74 3a 20 74 65 /1.1-Ac cept: te
0050 78 74 2f 68 74 6d 6c 2c 61 70 70 6c 69 63 61 74 xt/html, applicat
0060 69 6f 6e 2f 78 68 74 6d 6c 2b 78 6d 6c 2c 61 70 ion/xhtm l+xml,ap
0070 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 78 6d 6c 3b 71 3d plicatio n/xml;q=
0080 30 2e 39 2c 2a 2f 2a 3b 71 3d 30 2e 38 0d 0a 41 0.9,*/*; q=0.8-A
```

Hypertext Transfer Protocol: Protocol | Packets: 784 · Displayed: 6 (0.8%) | Profile: EIGRP

	Switch	Roteador
Camada:	1. Enlace	2. Internet
Endereço:	MAC (ex. 00:1B:44:11:3A:B7)	IP (ex. 201.144.82.2)
Rede:	Local	Local

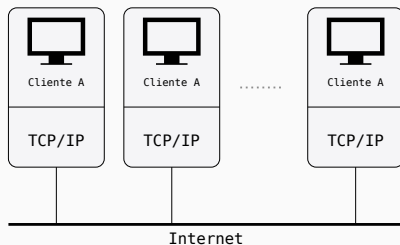
	
---	--

Aplicações TCP/IP

- ▶ Protocolos de maior nível do modelo TCP/IP, se comunicam com aplicação em um *host* diferente e são a interface visível para o usuário.
- ▶ Podem ser desenvolvidos pelo usuário ou podem ser aplicações padrões, inclusas no produto TCP/IP.
- ▶ Exemplos: Telnet, FTP, SMTP, DNS, HTTP e WebSockets.
- ▶ Utilizam TCP ou UDP para o mecanismos de transporte.
- ▶ Geralmente utilizam o modelo cliente/servidor de interação.

Aplicações TCP/IP - O modelo cliente/servidor

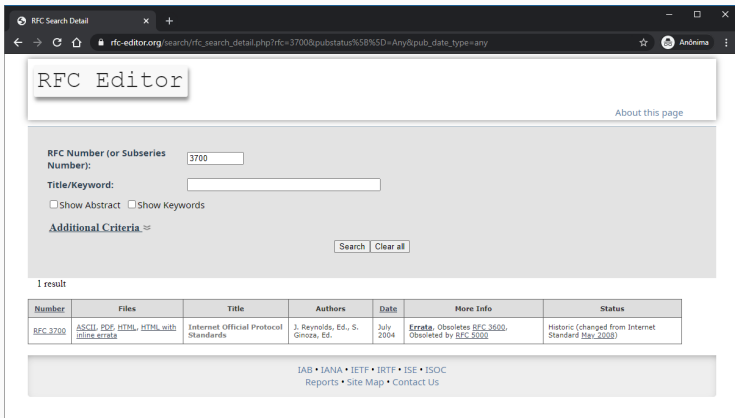
- ▶ TCP é um protocolo ponto-a-ponto, orientada a conexão. Intrinsecamente, não existe uma relação mestre/subordinado; entretanto, muitas aplicações utilizando este modelo.
- ▶ A comunicação segue o padrão requisição/resposta, que são enviadas utilizando o TCP/IP.
- ▶ A aplicação consiste de ambas as partes do cliente e do servidor, que podem executar em sistemas diferentes.



Normas TCP / IP

- ▶ O TCP/IP, assim como muitas tecnologias Web, floresceram devido à sua abertura para a comunidade e aprimoramentos constantes.
- ▶ Em contrapartida, um modelo como o OSI é uma norma ISO, desenvolvido por comitês.
- ▶ O mecanismo RFC (*Request for Comments*), que geralmente descreve protocolos, possibilita a constante evolução do TCP/IP. Qualquer pessoa pode submeter uma proposta para um RFC.
- ▶ Os RFCs possuem os estados: *Standard*, *Draft standard*, *Proposed standard*, *Experimental*, *Informational Protocols* e *Historic*. E também possuem os status: exigido, recomendado, eletivo, de uso limitado e não recomendado.
- ▶ Também existe a numeração de *standards* (STD), para demarcar claramente quais RFCs definem um padrão da internet, e que podem referenciar múltiplos RFCs.

- ▶ Consultando RFC do protocolo IP em <https://www.ietf.org/>.



The screenshot shows a web browser window with the URL `rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php?rfc=3700&pubstatus%5B%5D=Any&pub_date_type=any`. The page title is "RFC Editor". The search criteria are: RFC Number (or Subseries Number): 3700, Title/Keyword: (empty), Show Abstract: , Show Keywords: . There are "Search" and "Clear all" buttons. Below the search form, it says "1 result". A table displays the search results for RFC 3700.

Number	Files	Title	Authors	Date	More Info	Status
RFC 3700	ASCII , PDF , HTML , HTML with inline errata	Internet Official Protocol Standards	J. Reynolds, Ed., S. Ginoza, Ed.	July 2004	Errata. Obsoletes RFC 3600 . Obsoleted by RFC 5000	Historic (changed from Internet Standard May 2008)

At the bottom of the page, there are links for IAB, IANA, IETF, IRTF, ISE, ISOC, Reports, Site Map, and Contact Us.

Referências

- ▶ Para o curso: livro da IBM “TCP/IP Tutorial and technical overview” (disponível em <https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/gg243376.pdf>).
- ▶ Para esta aula: capítulo 1.

The End!