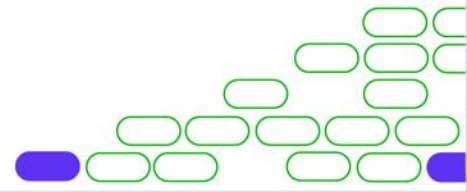


Redes de Computadores

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computador

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Boas-vindas!

- ☐ Apresentação do conteúdo teórico.
- ☐ Apresentação do conteúdo prático.
- ☐ Apresentação trabalho prático e desafio.



Neste capítulo

- ☐ Aula 1: Comunicação de Dados e seus elementos.
- ☐ Aula 2: Protocolos de Comunicação.
- ☐ Aula 3: Transmissão de Dados.
- ☐ Aula 4: Comutação de Dados.





Faculdade

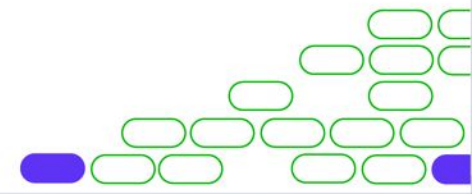


Redes de Computadores

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computador

Aula 1.1. Comunicação de Dados e seus elementos

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo

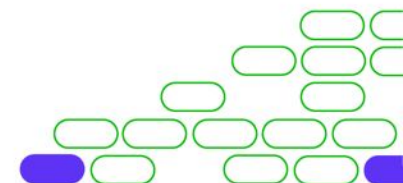


Comunicação e transmissão de dados

- O que é **COMUNICAÇÃO DE DADOS**?
- É uma disciplina da área da “ciência da computação” que trata da transmissão de informações entre diferentes dispositivos/sistemas computacionais através de um meio de transmissão.



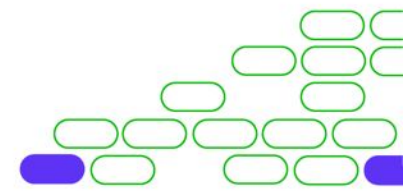
- * A “transmissão de informação” pressupõe a passagem de sinais através dos meios físicos de comunicação que compõem as redes.



Comunicação e transmissão de dados

- Um sistema básico de comunicação de dados é composto por cinco elementos:

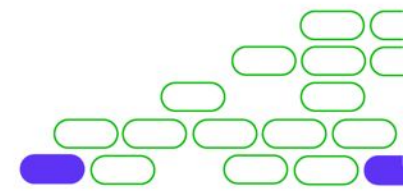
- (1) MENSAGEM;
- (2) TRANSMISSOR/EMISSION;
- (3) RECEPTOR;
- (4) MEIO FISICO ou CANAL DE COMUNICAÇÃO e,
- (5) PROTOCOLO.



Elementos da comunicação de dados

(1) MENSAGEM:

- É a informação (conjunto de dados) a ser **TRANSMITIDA** entre um **EMISSOR** e um (ou vários) **RECEPTOR(es)**.
- É considerado o objeto “**CENTRAL**” de qualquer tipo de comunicação estabelecida entre duas ou mais partes. Pode ser constituída de texto, número, figura, áudio, vídeo e/ou qualquer outro tipo de dado, seja ele puro ou combinado.



Elementos da comunicação de dados

(2) TRANSMISSOR ou EMISSOR:

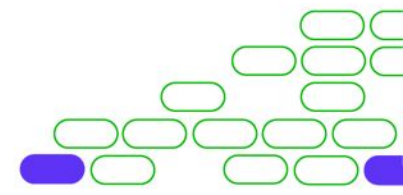
- É quem **EMITE** ou **ENVIA** a mensagem para um ou mais receptores. Podendo ser: uma pessoa, um grupo de pessoas ou um dispositivo/sistemas computacional. As duas principais funções de um transmissor/emissor são: **(A) codificação da mensagem no formato ideal ao meio/canal de comunicação - ex.: formato digital, analógico etc., e; (B) transmissão da mensagem no meio/canal de comunicação.**



Elementos da comunicação de dados

(3) RECEPTOR:

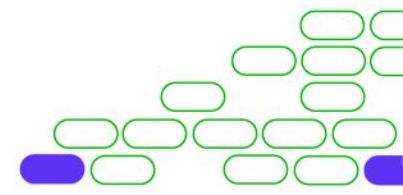
- É quem **RECEBE** a mensagem. Igualmente ao transmissor/emissor, o receptor pode ser uma pessoa, um grupo de pessoas ou um dispositivo/sistemas computacional. Sua principal função é **realizar a decodificação/interpretação da mensagem recebida para o formato original e compreensível.**



Elementos da comunicação de dados

(4) MEIO FÍSICO ou CANAL DE COMUNICAÇÃO

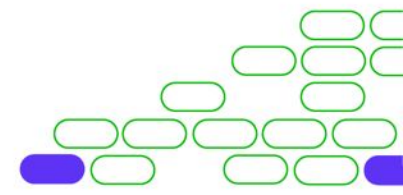
- É o caminho **FÍSICO** ou **VIRTUAL** por onde a mensagem irá trafegar. Ex.: fibra óptica; rádio frequência; ondas sonoras etc. As principais funções são: **(A) estabelecer física ou virtualmente a ligação entre o transmissor e o receptor e;**
(B) realizar o transporte da mensagem com seus respectivos protocolos de comunicação entre o transmissor e o receptor.



Elementos da comunicação de dados

(5) PROTOCOLO:

- É o **CONJUNTO DE REGRAS** padronizado, que realiza o controle da comunicação entre o transmissor/emissor e o receptor. Seus principais objetivos são: **(A) garantir a eficiência da comunicação; (B) evitar erros ou perda de mensagens durante o processo de transmissão e, (C) realizar correções na transmissão quando necessário.**



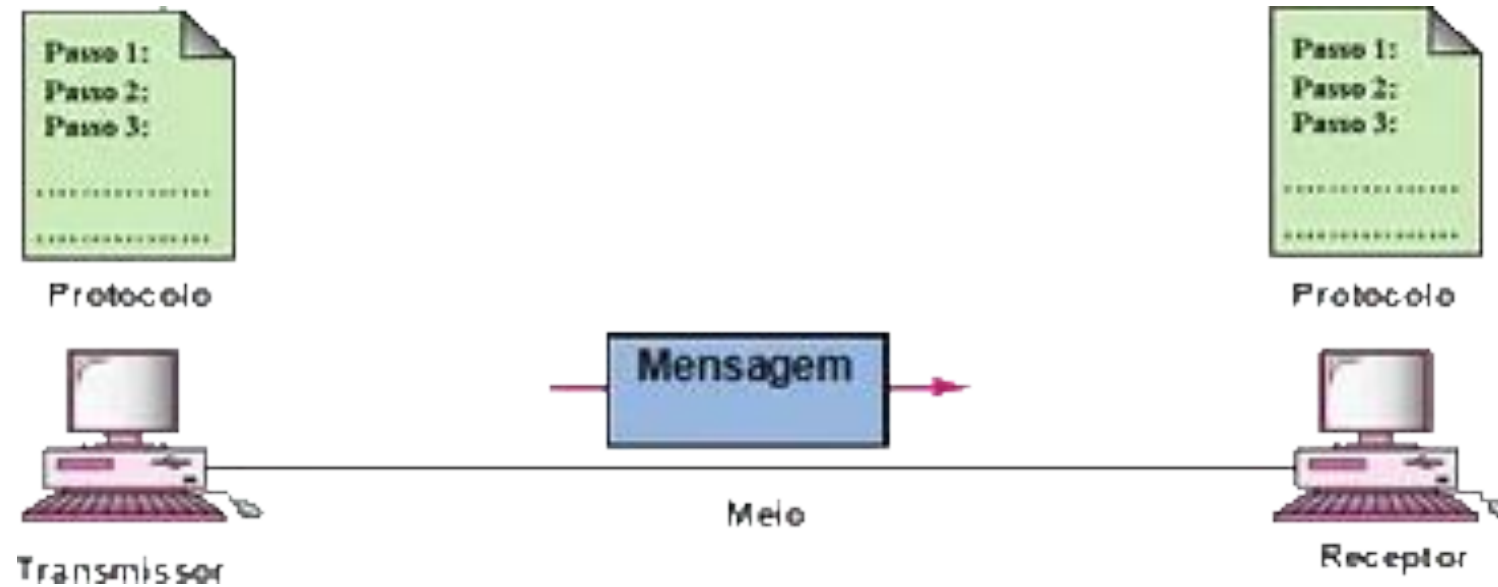
Elementos da comunicação de dados

(5) PROTOCOLO:

- Pode ser definido também como:
 - Um conjunto de instruções e padrões necessários e utilizados para que exista a comunicação entre dois ou mais sistemas de comunicação.



Elementos da comunicação de dados



Próxima aula

- ❑ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
 - **PROTOCOLOS e TIPOS DE PROTOCOLOS.**
- ❑ Até lá turma!



Faculdade

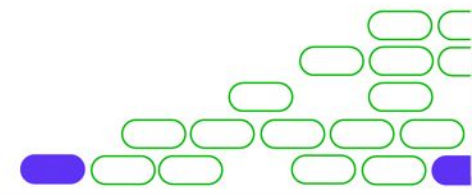


Redes de Computadores

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computador

Aula 1.2. Protocolos de comunicação

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



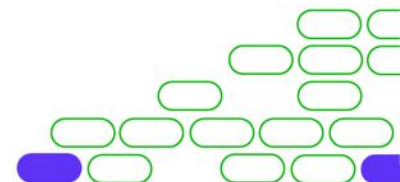
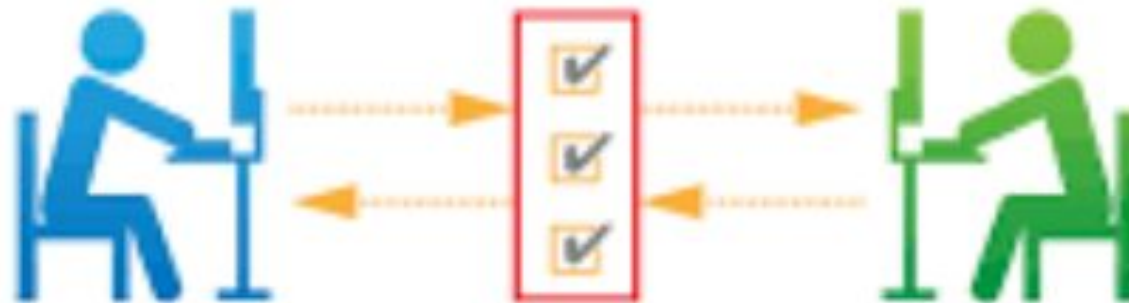
Relembrando o conceito...

- **PROTOCOLO:**
 - É o **CONJUNTO DE REGRAS** padronizado, que realiza o controle da comunicação entre o transmissor/emissor e o receptor. Seus principais objetivos são: **(A) garantir a eficiência da comunicação; (B) evitar erros ou perda de mensagens durante o processo de transmissão e, (C) realizar correções na transmissão quando necessário.**



Relembrando o conceito...

- Podendo ser conceituado também como:
 - Um conjunto de instruções e padrões necessários e utilizados para que exista a comunicação entre dois ou mais sistemas de comunicação.



Protocolo de comunicação

- Os protocolos de comunicação, podem ser classificados em duas categorias, que estão associadas diretamente ao tipo de controle a ser estabelecido durante a transmissão da mensagem. Sendo então do tipo:
 1. Protocolos orientados para a conexão.
 2. Protocolos não orientados para a conexão.



Protocolo orientado para a conexão

- São protocolos que **REALIZAM** um controle de transmissão dos dados (mensagem) **DURANTE** toda a comunicação estabelecida e existente entre o transmissor e o receptor.
- Este controle é realizado por meio do envio de “avisos”, que confirmam ou não a recepção das mensagens (dados) durante o processo de comunicação, possibilitando ao emissor validar as mensagens (dados) enviados e respectivamente a sua entrega.

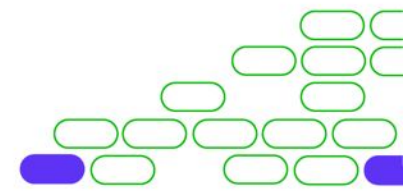


Protocolo orientado para a conexão

- Os dados (mensagens) são enviados na forma de fluxo.

Como exemplo de um protocolo orientado para a conexão, citamos o protocolo:

- TCP - Transmission Control Protocol ou Protocolo de Controle de Transmissão.

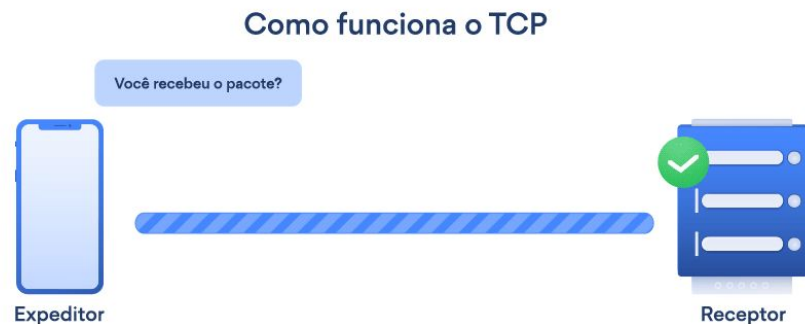


Protocolo não orientado para a conexão

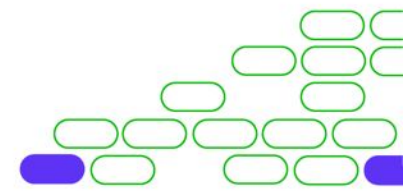
- São protocolos que **NÃO REALIZAM** um controle de transmissão dos dados (mensagem) **DURANTE** toda a comunicação estabelecida e existente entre o transmissor e o receptor. Ou seja, a transmissão dos dados (mensagem) é realizada sem nenhum tipo de controle por parte do receptor. A transmissão dos dados (mensagem) é realizado em blocos denominados **DATAGRAMAS**. Como exemplo de um protocolo não orientado para a conexão, citamos: **UDP** - User Datagram Protocol.



Compreendendo melhor TCP vs. UDP



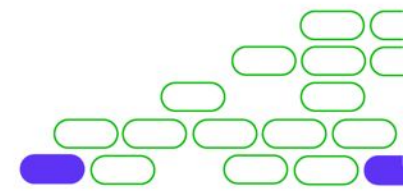
1. **EMISSOR** envia a mensagem (dados) para o **RECEPTOR**;
2. **EMISSOR** aguarda resposta de confirmação do **RECEPTOR**;
3. Caso o **RECEPTOR** não receba a mensagem, solicita retransmissão ao **EMISSOR**;
4. **EMISSOR** recebe solicitação de reenvio, envia novamente a mensagem e aguarda nova resposta.



Compreendendo melhor TCP vs. UDP



1. **EMISSOR** envia diversos **DATAGRAMAS** ao **RECEPTOR**;
2. **RECEPTOR** não envia nenhum tipo de **CONFIRMAÇÃO** de recebimento dos **DATAGRAMAS**;
3. **EMISSOR/RECEPTOR** não realizam **NENHUM TIPO DE CONTROLE DO FLUXO** de dados (mensagens) transmitidas.



Pontos importantes sobre protocolos

- O protocolo define apenas a maneira pela qual o transmissor e o receptor devem se comunicar. Ou seja, definem apenas a FORMA e a SEQUÊNCIA das mensagens (dados) a serem trocados entre ambos.
- Para que um software (programa/aplicativo) utilize um protocolo, este deverá realizar a tradução do protocolo utilizado em linguagem de máquina.



Próxima aula

- ❑ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ❑ **TRANSMISSÃO DE DADOS.**
- ❑ Até lá turma!

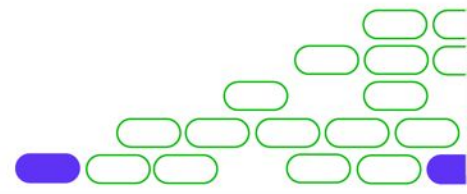


Redes de Computadores

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computador

Aula 1.3. Transmissão de dados

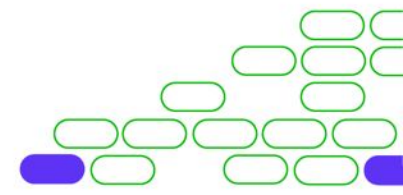
Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Transmissão de dados

- Durante o processo de comunicação, o transmissor/emissor poderá realizar a transmissão da mensagem (dados) de três maneiras diferentes:

1. TRANSMISSÃO DE DADOS EM MODO SIMPLEX;
2. TRANSMISSÃO DE DADOS EM MODO HALF-DUPLEX;
3. TRANSMISSÃO DE DADOS EM MODO FULL-DUPLEX.



Transmissão de dados - SIMPLEX

- Neste modo de transmissão, a mensagem ocorre em um único sentido. Ou seja **UNIDIRECIONAL** (transmissor → receptor) e, este papel não se inverte nunca durante o processo de comunicação.
- Como exemplo, citamos as transmissões realizadas por rádio e por televisão, no qual o emissor envia a mensagem para um ou mais receptores em um único sentido!



Transmissão de dados - HALF DUPLEX

- Neste modo de transmissão, a mensagem ocorre em **ambos os sentidos** entre o emissor e o receptor. Porém, **nunca de maneira simultânea**. Ou seja, as transmissões são **BIDIRECIONAIS**, mas por compartilharem o mesmo “canal de comunicação” o envio e o recebimento não são realizados simultaneamente.
- Como exemplo, citamos os rádios de comunicação (Walk-Tocs).



Transmissão de dados - FULL DUPLEX

- Neste modo de transmissão, a mensagem ocorre em **AMBOS OS SENTIDOS** entre o emissor e o receptor e são realizadas **SIMULTÂNEAMENTE**. Ou seja, são bidirecionais e podem ser enviadas e recebidas ao mesmo tempo ou em tempo real.
- Como exemplo, citamos as linhas telefônicas e redes de computadores.



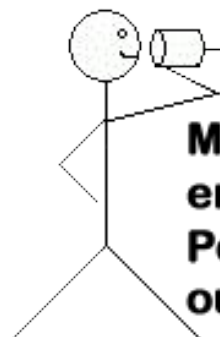
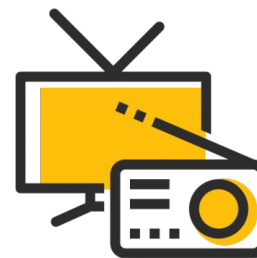


Exemplificando...



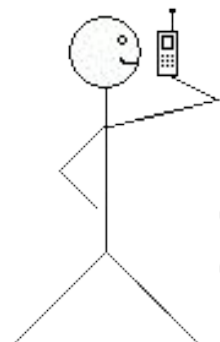
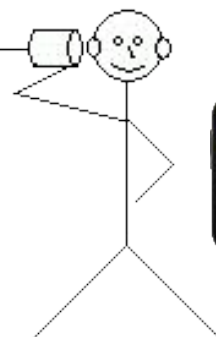
Simplex

Mensagem é transmitida em um único sentido para quem quiser receber



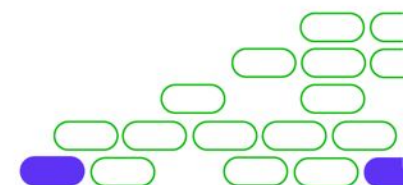
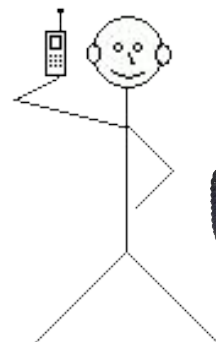
Half Duplex

Mensagem é transmitida em ambos os sentidos. Porém, uma após a outra.



Full Duplex

Mensagem é transmitida em ambos os sentidos de maneira simultânea.

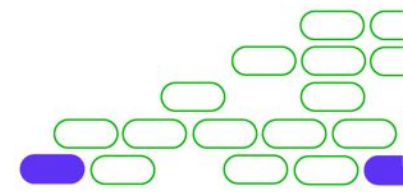


Transmissão de dados - SERIAL vs. PARALELA

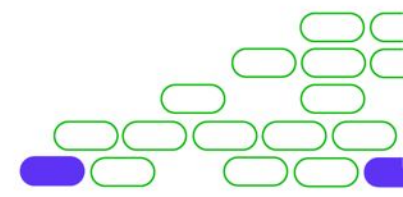
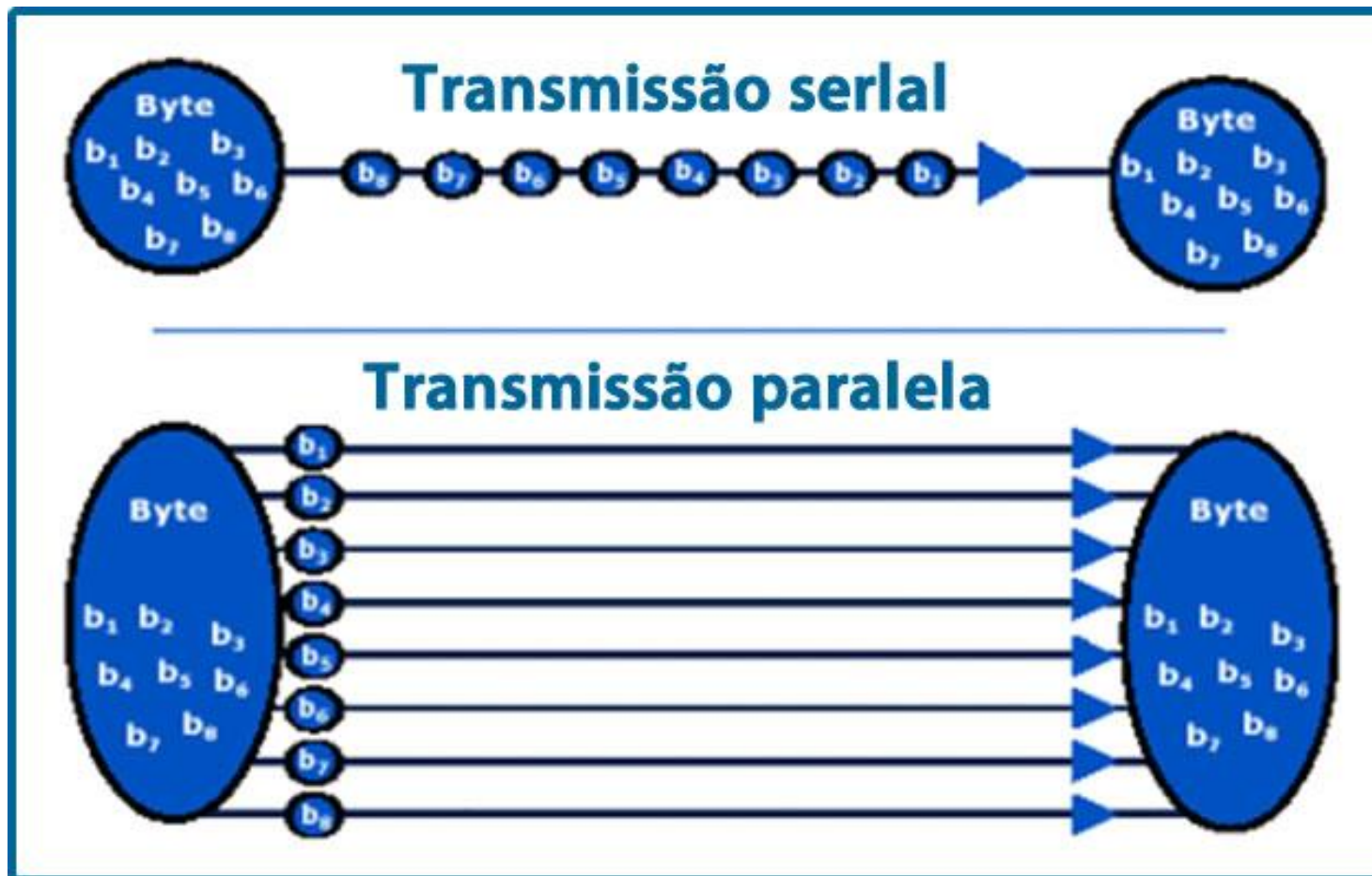
- A comunicação de dados ainda poderá ser feita em dois formatos:
 - **SERIAL** ou **PARALELA**.
- Na transmissão **SERIAL** os dados são enviados “**UM A UM**”.

Ou seja, os byte de dados é transmitido um de cada vez. Já na transmissão **PARALELA** os dados são enviados

“**SIMULTÂNEAMENTE**”. Ou seja, os byte de dados são enviados todos ao mesmo tempo.



Transmissão de dados - SERIAL vs. PARELELA



Transmissão de dados - SERIAL vs. PARALELA

- A principal vantagem do modo **PARALELO** é a **RAPIDEZ** na transmissão dos dados. Porém, para que essa “rapidez” ocorra, é preciso que não ocorra durante a comunicação nenhum tipo de erro durante a transmissão. Isso torna o modo de transmissão de dados paralelo **MENOS CONFIÁVEL**.
- Já no modo **SERIAL**, pelo fato dos bytes serem transmitidos “um a um”, a comunicação torna-se **MAIS CONFIÁVEL**. Porém, **MENOS RÁPIDA**.



Transmissão de dados - ANALÓGICO vs. DIGITAL

- Com relação ao modo de transmissão de dados temos os seguintes formatos: **ANALÓGICO** e **DIGITAL**.
- No formato **ANALÓGICO** não há uma ocorrência de variação do sinal em uma de suas dimensões. Ou seja, não há uma constante variação de suas ondas dimensionais. Como exemplo, citamos: o som e a luz.



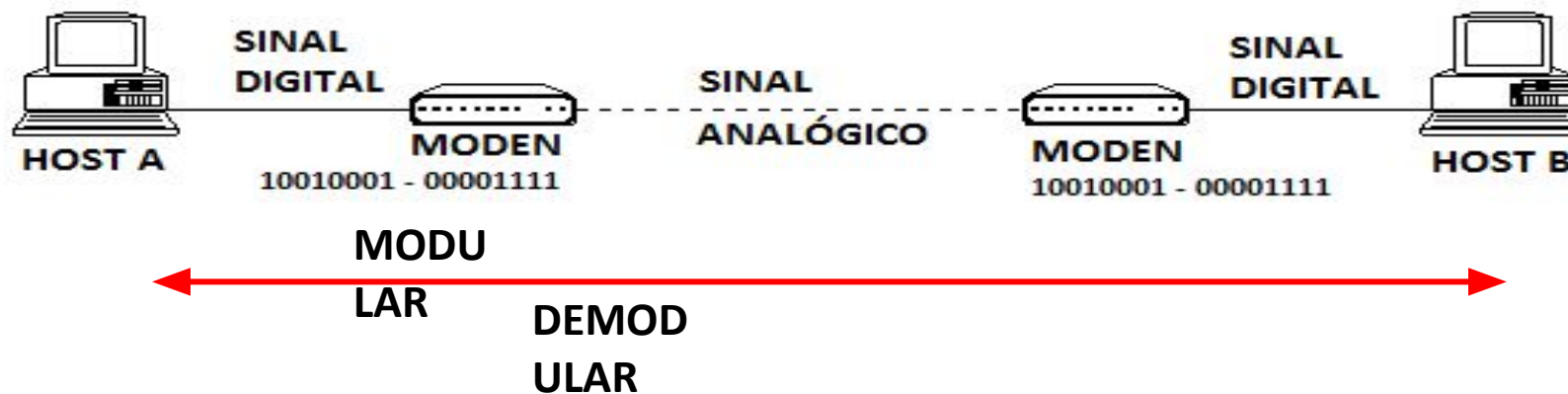
Transmissão de dados - ANALÓGICO vs. DIGITAL

- Ao contrário do sinal analógico, o formato DIGITAL é do tipo **NÃO CONTÍNUO**. Isso significa que possui uma variação no sinal.
- Por exemplo, em uma rede de computadores, dizemos que está transmitindo sinal ou não. Isso é representado por um código de dois símbolos (1) e (0), conhecidos como dígito binário ou simplesmente bit. Onde o (1) representa a presença de corrente elétrica (sinal) e o (0) representa a ausência de corrente elétrica (sinal).



Transmissão de dados - ANALÓGICO vs. DIGITAL

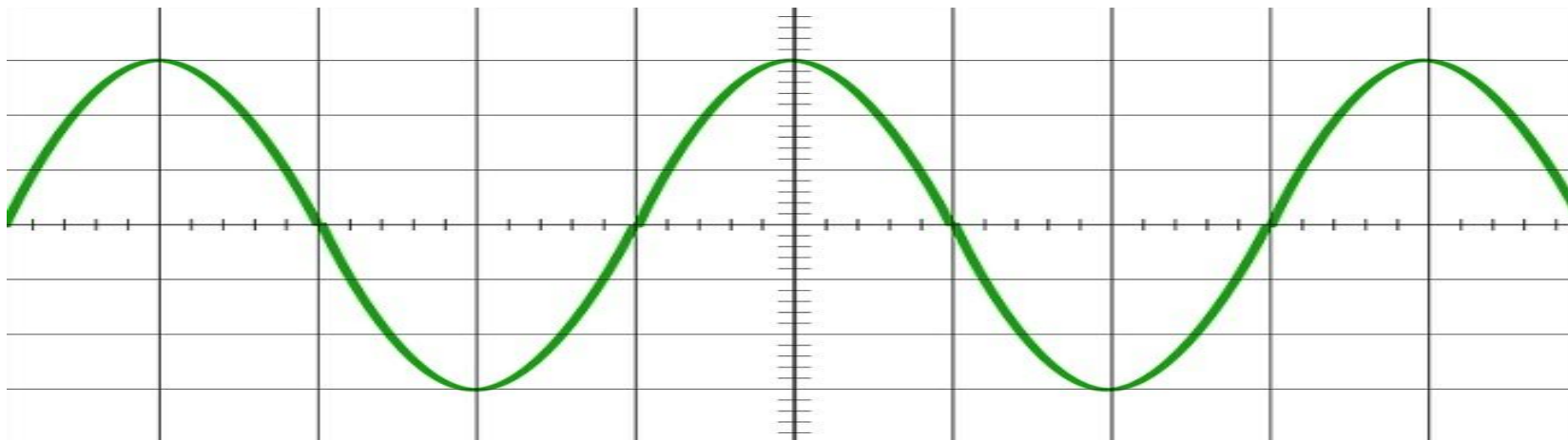
- O processo de conversão de um sinal **DIGITAL** para **ANALÓGICO** é denominado de **MODULAÇÃO** e o processo inverso - analógico para digital - é denominado de **DEMODULAÇÃO**. O dispositivo responsável por fazer ambos os processos “modulação e demodulação” é denominado **MODEM**.



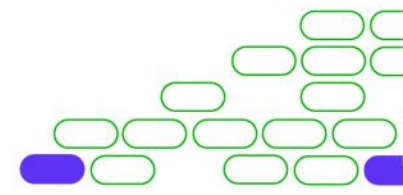
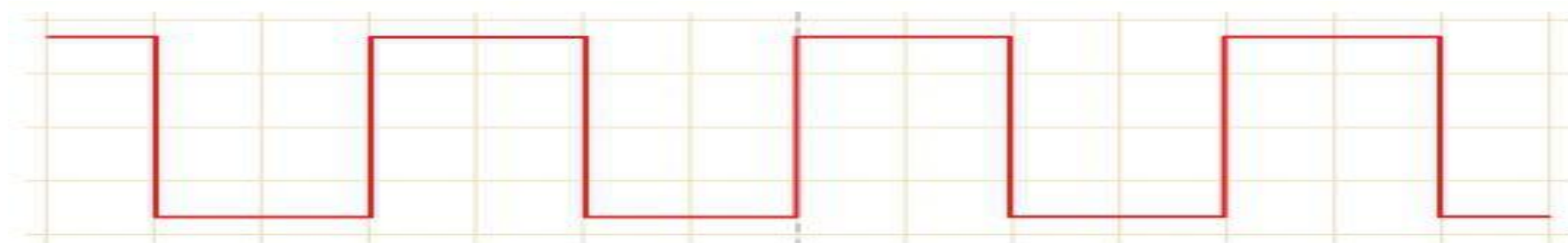


Transmissão de dados - ANALÓGICO vs. DIGITAL

Sinal ANALÓGICO



Sinal DIGITAL



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ COMUTAÇÃO DE DADOS.
- ☐ Até lá turma!

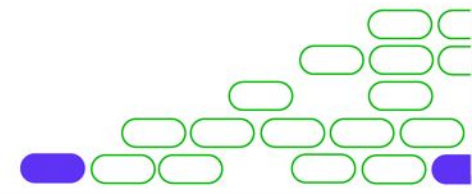


Redes de Computadores

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computador

Aula 1.4. Comutação de dados

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Comutação de dados

- Antes mesmo das redes de computadores, existiam as redes de telecomunicações, que por sua vez não interligavam entre si. Neste contexto, a necessidade de se estabelecer formas de interconexão entre essas redes existentes e futuras novas redes (como as redes de computadores), se tornou algo primordial.
- Com o resultado dessa necessidade, foram criadas as **REDES COMUTADAS**, que exerciam o papel de interligar um ponto a outro entre redes distintas.



Comutação de dados

- **COMUTAÇÃO** significa troca ou substituição. No passado a comunicação era realizada de forma manual, no qual as “telefonistas” interligavam as redes de telecomunicação fisicamente por meio de cabos, ligando um ponto de ligação telefônica a outro, até que o circuito fosse fechado e a conexão entre os pontos fosse estabelecida. Porém, essa forma não era nada eficiente.



Comutação de dados

- Com o avanço das tecnologias e equipamentos de comunicação, o trabalho de realizar a interligação que era feito de forma manual, passou a ser automático, através de centrais eletrônicas, surgindo assim novas maneiras de comutar as ligações telefônicas.



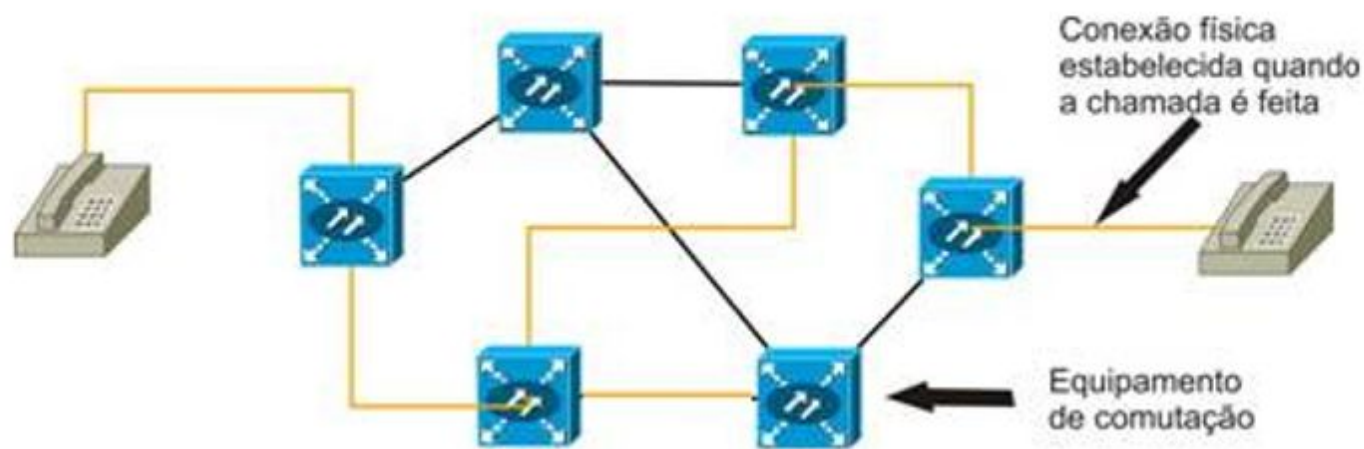
Comutação de dados por Circuito vs. Dados

- A comutação de dados pode ser realizada de duas maneiras, por **CIRCUITO** ou por **DADOS**.
- Na comutação por **CIRCUITO**, os pontos que vão se comunicar, precisam de um caminho específico, dedicado e exclusivo, que no geral é realizado por circuitos físicos ou através da criação de circuitos virtuais do tipo FDM - sigla para divisão em canais de frequência, ou do tipo TDM - sigla para divisão em canais por tempo.



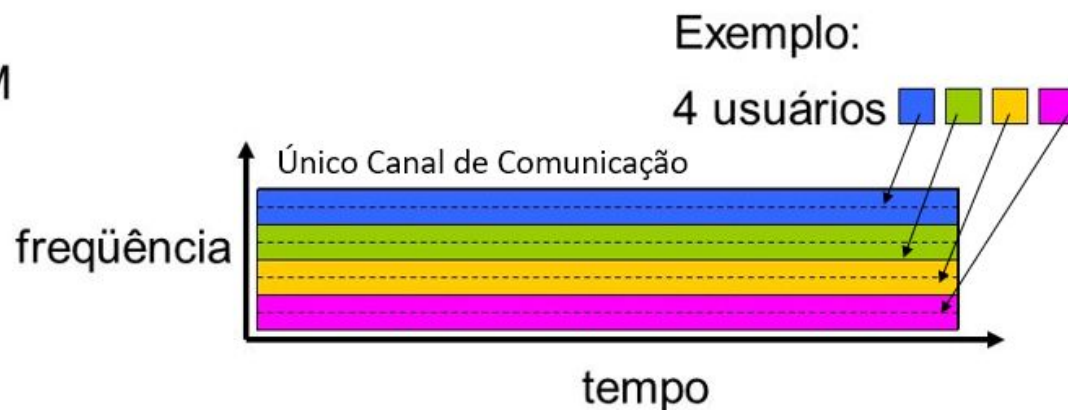
Comutação de dados por Circuito vs. Dados

COMUTAÇÃO POR CIRCUITO

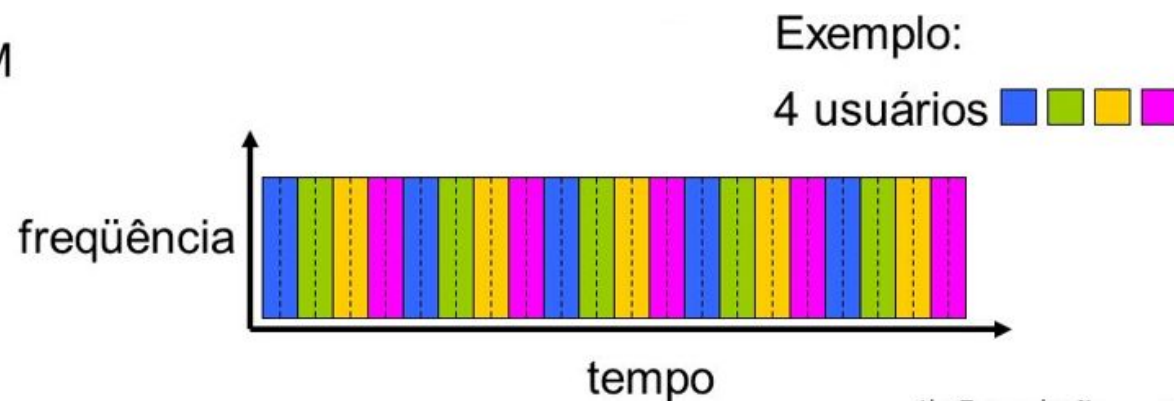


Comutação de dados por Circuito vs. Dados

FDM



TDM



Comutação de dados por Circuito vs. Dados

- Já na comutação por **PACOTES**, não há a necessidade de haver um circuito dedicado. Ou seja, não é preciso haver uma ligação única, dedicada e exclusiva para haver a comunicação entre os pontos (origem e destino).
- Como consequência, há menos custos com o meio físico se comparados com os custos para a criação de meios físicos dedicados e exigidos na comutação por circuito.



Comutação de dados por Circuito vs. Dados

- Com relação a implementação da comutação por **PACOTES**, há duas formas, sendo a primeira realizada por **CIRCUITOS VIRTUAIS**, em que cada comutador grava uma tabela na qual contém as identificações de cada circuito e respectivamente o caminho (rota) que os pacotes deverão seguir e; por **DATAGRAMAS**, no qual os pacotes serão enviados por caminhos (rotas) diferentes de acordo com uma tabela de roteamento presente em cada comutador.



Comutação de dados por Circuito vs. Dados

- Além da questão de “ser ou não” dedicado, o meio de comunicação. A comutação por circuito e a comutação por pacote possuem diversas diferenças, tais como: (a) a configuração de chamada; (b) a forma pela qual os dados ou pacotes de dados são enviados; (c) a tolerância a erros e falhas; (d) o tratamento com relação a congestionamento do meio de comunicação; (e) o formato de tarifação (valor cobrado); dentre outras.



Comutação de dados por Circuito vs. Dados

- Observando as diferenças entre ambas (por circuito ou por pacote) chega-se a conclusão que: na comutação por **CIRCUITO**, temos uma garantia que os pacotes chegaram ao seu destino, devido ao caminho ser “dedicado e exclusivo”. Porém, essa dedicação e exclusividade consome recursos e possui um custo alto. Já no caso da comutação por **PACOTE**, obtemos menor consumo de recursos e menor custo, devido o caminho “não ser exclusivo”. Porém, não há a garantia que os pacotes chegarão ao seu destino.



Próxima aula

- ☐ Iremos iniciar o capítulo 2:
- ☐ Fundamentos das Redes de Computadores - Parte II.
- ☐ Até lá turma!





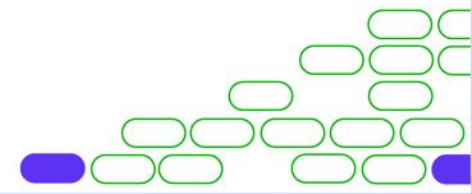
Faculdade



Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Neste capítulo

- ☐ Aula 1: História das Redes - Décadas 60 e 70.
- ☐ Aula 2: Conceituando: Redes de Computadores.
- ☐ Aula 3: Arquitetura das Redes de Computadores.
- ☐ Aula 4: Arquitetura - Modelo de Referência OSI.
- ☐ Aula 5: Arquitetura - Modelo TCP/IP.
- ☐ Aula 6: Classificação das Redes de Computadores.
- ☐ Aula 7: Dispositivos de Interconexão.
- ☐ Aula 8: Cabos e Padrão EIA/TIA.





Faculdade

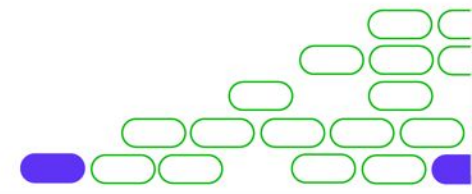


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.1. História das Redes - Décadas 60 e 70

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



História das Redes - Décadas 60 e 70

- Da mesma forma que os computadores estão em constante evolução, as redes de computadores também vêm acompanhando e evoluindo igualmente e praticamente quase na mesma velocidade.
- As primeiras redes de computadores foram criadas durante a década de 60, como uma solução para realizar a comunicação e a transferência de informações (dados) entre dois ou mais dispositivos computacionais.

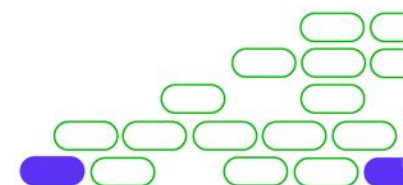


História das Redes - Décadas 60 e 70

- Ao final da 2ª grande guerra mundial, duas nações - EUA e USSR - evoluíram mais que as demais outras nações no cenário político, econômico e militar na época.
- Devido as diferenças políticas e ideológicas existentes entre ambas, o mundo passou a temer uma destruição em massa e passou a conviver com o que foi conhecido na história humana como: Guerra Fria!



História das Redes - Décadas 60 e 70

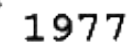
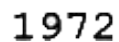
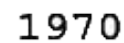
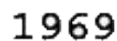


História das Redes - Décadas 60 e 70

- O propósito do projeto **ARPANET** - construção de uma rede de comunicação que possibilitasse a interconexão e troca de mensagens entre todas as bases militares entre a costa oeste e a costa leste do território americano.
- A Arpanet entrou em operação em dezembro de 1969 e inicialmente era composta por quatro nós (pontos de comunicação) reconhecidos como: **SRI** (Instituto de Pesquisa de Stanford), **UCLA** (Universidade da Carolina), **UCSB** (Universidade de Santa Bárbara) e **UTAH** (Universidade de Utah).

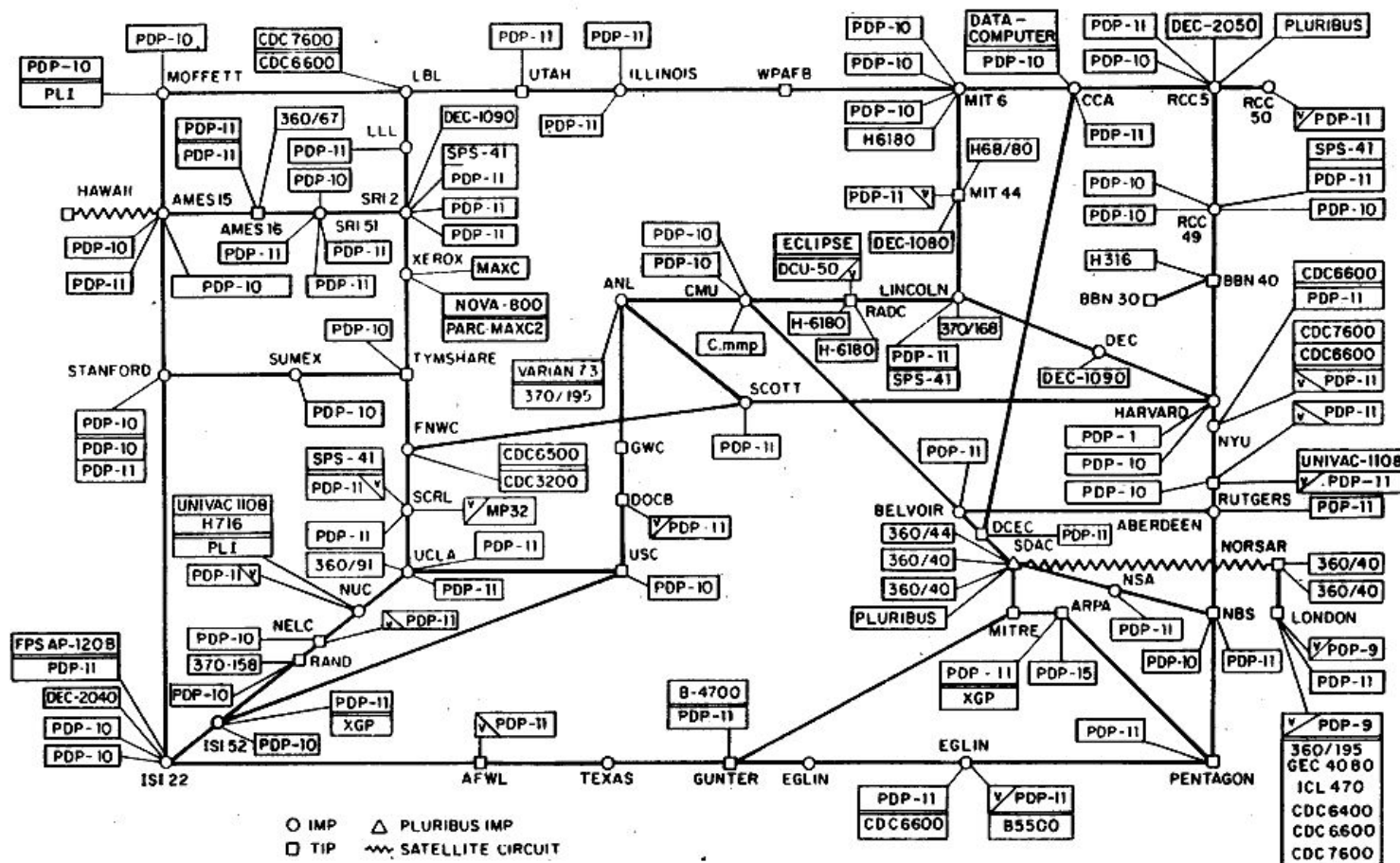


Arpanet



História das Redes - Décadas 60 e 70

ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)

NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

PROTOCOLOS UTILIZADOS NCP e TCP/IP

Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ Redes de computadores.
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

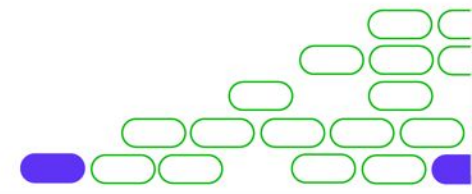


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.2. Conceituando Redes de Computadores

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Conceituando: Redes de Computadores

- Para um entendimento fácil, podemos conceituar uma rede de computadores como um conjunto de dispositivos computacionais que estão interconectados em um mesmo meio ou sistema de comunicação, com o objetivo de compartilhar informações (dados) e recursos.



Conceituando: Redes de Computadores

- Como exemplo de facilidades obtidas com a rede de computadores, apresentamos: (a) compartilhamento de dados e informações; (b) compartilhamento de recursos de impressão; (c) realização de vídeo conferências; (d) compartilhamento de aplicativos e sistemas; (e) comunicação unificada de produtos digitais; dentre outros.



Conceituando: Redes de Computadores

- Atualmente a rede de computadores mais famosa e utilizada é a rede mundial de computadores, também denominada de Internet. No qual, centenas de milhares de dispositivos computacionais espalhados pelo mundo estão interconectados, compartilhando dados, informações, recursos e serviços através de uma única rede de computadores.



Conceituando: Redes de Computadores

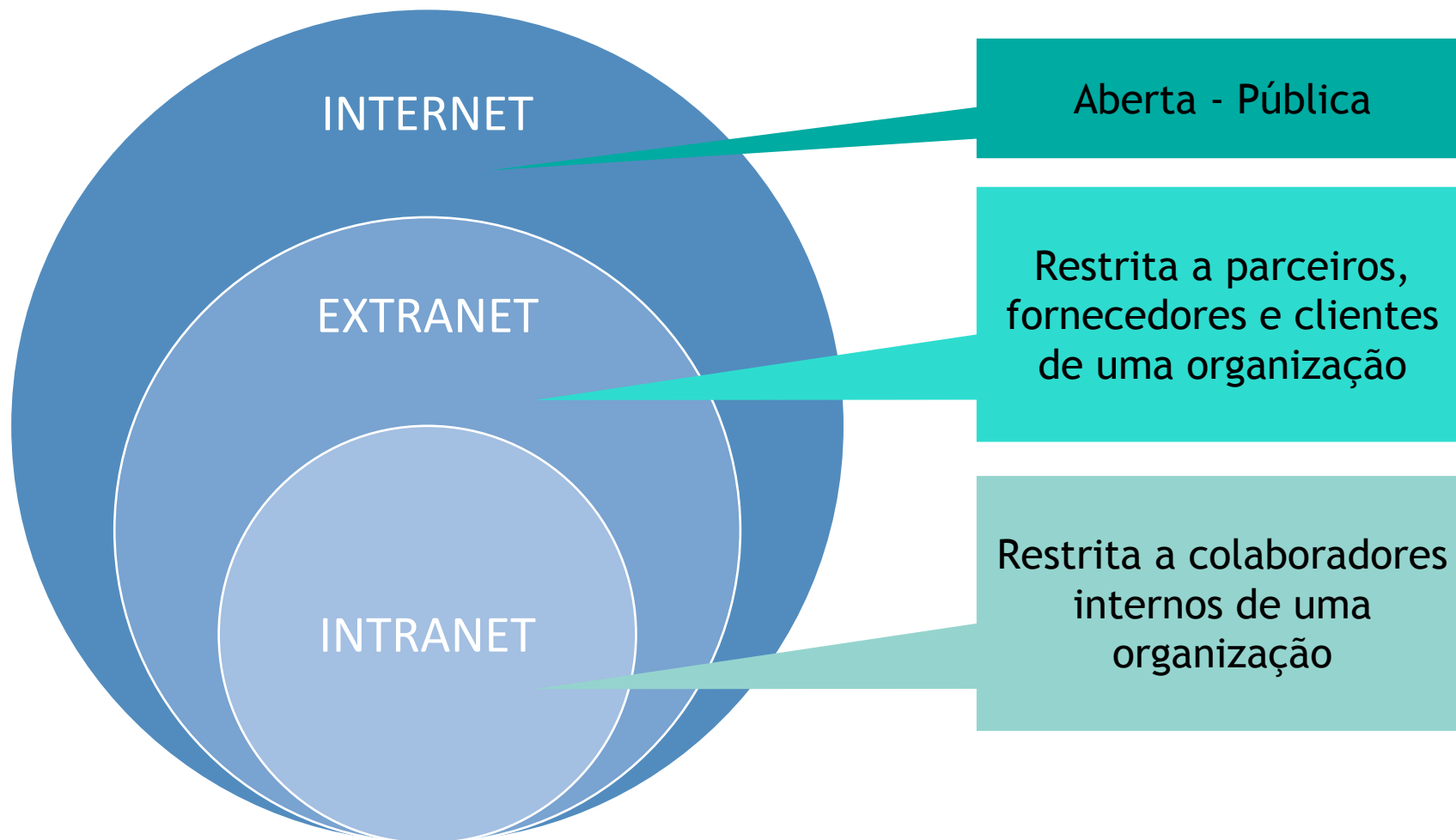


Conceituando: Redes de Computadores

- Além da Internet, existem ainda outros tipos de redes de computadores, as quais destacam-se:
 - (a) **Intranet** - trata-se de uma rede de computadores privada, no qual seus recursos e serviços são de acesso único e exclusivo dos colaboradores internos da organização.
 - (b) **Extranet** - trata-se de uma “extensão” da rede Intranet, possibilitando assim que parceiros, fornecedores e clientes que possuem vínculo com a organização, possam ter acesso aos recursos e serviços de rede da mesma.



Conceituando: Redes de Computadores



Conceituando: Redes de Computadores

- No jargão das redes de computadores, temos:
 - (a) **DEVICE (DISPOSITIVOS)** - como o próprio nome sugere, são os dispositivos conectados à rede. Como exemplo: computadores, roteadores, swicths etc.
 - (b) **ENLACE** - são as interconexões existentes entre os dispositivos.
Em uma rede de computadores poderão haver diversos tipos de “enlaces”, como por exemplo: enlaces com fio e enlaces sem fio. Os enlaces possuem diferentes capacidades, dependendo do tipo.



Conceituando: Redes de Computadores

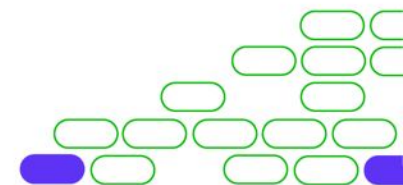
- Com relação ao tipo de conexão as redes de computadores podem ser do tipo:
 - (a) **Ponto a Ponto** - trata-se de uma rede no qual há a conexão entre dois dispositivos. Neste caso o enlace é dedicado.
 - (b) **Multiponto** - trata-se de uma rede na qual há a conexão entre dois ou mais dispositivos. Nesse caso o enlace é compartilhado.



Conceituando: Redes de Computadores

- **Entidades de Padronização** - foram fundamentais para o sucesso das redes de computadores, pois estabeleceram padrões para a criação das redes de computadores. As mais relevantes são:

ISO	International Standards Organization
ANSI	American National Standards
IEEE	Institute of Electrical and Eletronics Engineers
ITU-T	International Telecommunications Union
EIA	Electronic Industries Association
TIA	Telecommunications Industry Association
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas



Conceituando: Redes de Computadores

- **ISO (International Organization for Standardization)** - considerada e reconhecida mundialmente como a principal entidade de padronização, foi criada em 1946 e seu principal objetivo é a elaboração de padrões internacionais não só para as redes de computadores, mas também para diversos outros segmentos e produtos. Como exemplo de padrões definidos pela ISO, para as redes de computadores, destaca-se o modelo de referência OSI e a ISO 2110 que padronizou o conector DB-25, utilizado em conexões de cabos seriais a modems externos.



Conceituando: Redes de Computadores

- **ANSI (American National Standards)** - responsável por desenvolver e publicar padrões internacionais em diversas áreas, atuando em conjunto com a ISO. Como exemplo de padrões de sucesso temos a ANSI X3T9.5 (FDDI), que especifica os padrões em redes de fibra ópticas que operam a 100Mbps na topologia anel.



Conceituando: Redes de Computadores

- **IEEE (Institute of Electrical and Eletronics Engineers)** - considerada a maior organização de profissionais das áreas de eletrônica, elétrica e eletroeletrônica, no qual desenvolve padrões reconhecidos mundialmente em diversas áreas de engenharia e de informática. No caso das redes o padrão mais importante é o IEEE 802, que especifica os padrões que devem ser seguidos e utilizados nas redes locais de computadores.



Conceituando: Redes de Computadores

- **ITU-T (International Telecommunications Union)** - criado em 1992, o ITU-T tem como objetivo principal formular e propor recomendações para a área das telecomunicações. Dentre as recomendações mais relevantes está o padrão RDSI, que estabelece recomendações para a transmissão de dados e imagens através de linhas telefônicas digitais, com velocidade máxima de 128Kbps.



Conceituando: Redes de Computadores

- **EIA (Electronic Industries Association)** - seu objetivo principal é estabelecer padrões técnicos que devem ser utilizados nos EUA. Porém, devido a sua importância e reconhecimento, os padrões criados pelo EIA acabam sendo utilizados no mundo todo. Como exemplo de padrões criados pelo EIA, citamos o RS-232 e RS-449, ambos utilizados para padronizar conexões entre roteadores e interfaces de modems.



Conceituando: Redes de Computadores

- **TIA (Telecommunications Industry Association)** - Atuando em conjunto com o EIA, o TIA estabelece padrões que são utilizados nas indústrias e nas telecomunicações. Seu comitê mais atuante é o EIA/TIA, que tem como objetivo especificar padrões para o sistema de cabeamento estruturado, utilizados nas redes de computadores, tais como o EIA/TIA 568A e EIA/TIA 568B.



Conceituando: Redes de Computadores

- **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)** - órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, tem como principal objetivo estabelecer padrões e normas técnicas de diversas áreas, que deverão servir como guias em todo território nacional. Além de participar ativamente como membro em diversas outras entidades internacionais de padronização tais como ISO, ANSI etc. Dentre as diversas normas, destaca-se a ABNT NBR14565:2007, que define a padronização de cabeamento de redes de computadores.



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ **Arquitetura de redes de computadores.**
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

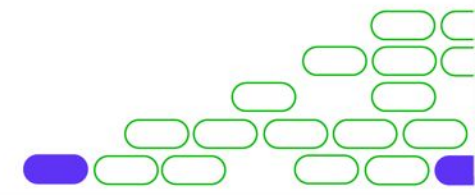


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.3. Arquitetura de redes de computadores

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Arquitetura de Redes de Computadores

- Conforme observamos, as redes de computadores são compostas por um sistema complexo, que é composto por muitas partes, diferentes dispositivos interligados através de diversos tipos de enlaces e, que estão a todo momento compartilhando dados, informações, recursos e serviços por meio de protocolos e através de meios (canais) de comunicação e/ou transmissão físicos ou virtuais.



Arquitetura de Redes de Computadores

- Neste contexto, é preciso organizar toda essa estrutura!
- É aí que entra a “**arquitetura de redes**”, que tem justamente os objetivos de: (a) reduzir a complexidade existente; (b) definir, distribuir e organizar os protocolos de redes e os meios de comunicação/transporte e por fim; (c) implementar uma modularidade de transporte em camadas para a comunicação da rede.



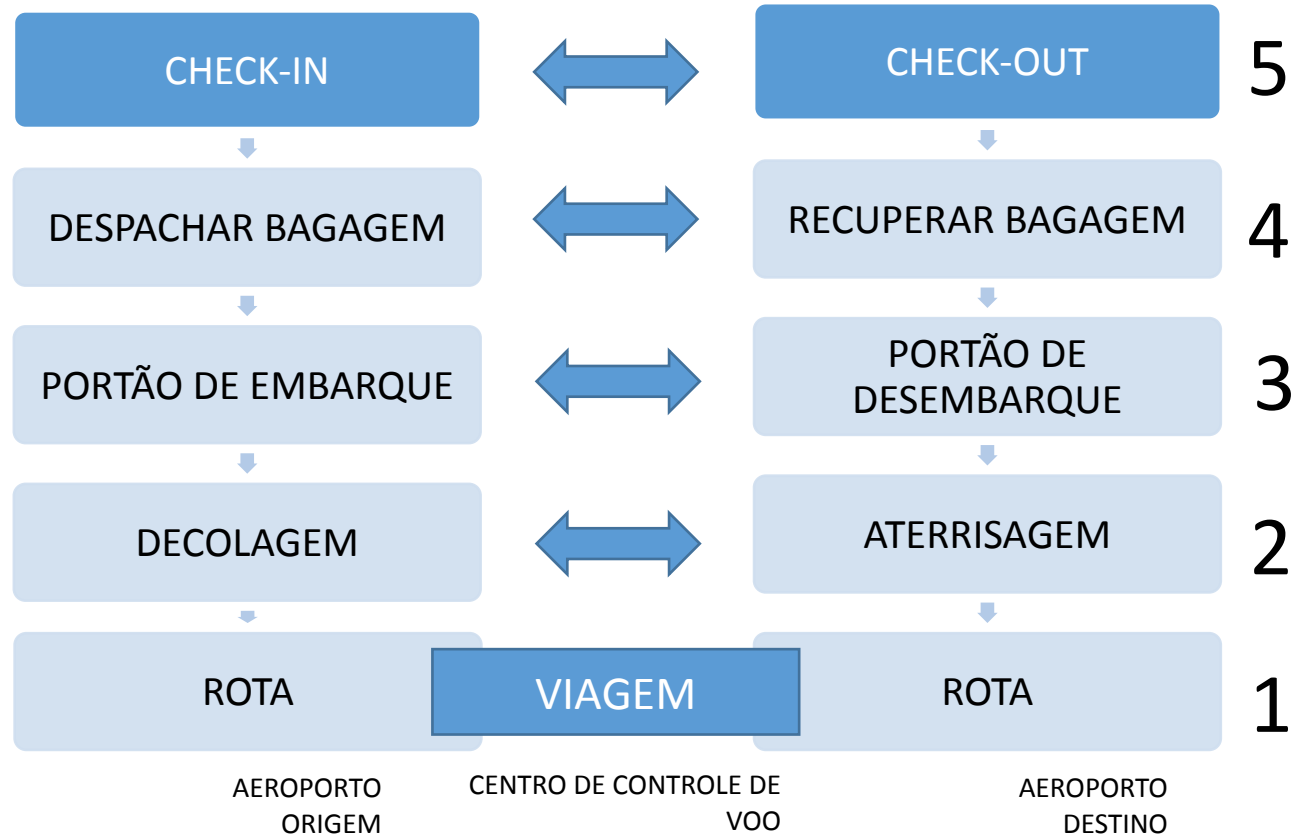
Arquitetura de Redes de Computadores

- Como primeiro passo dessa organização, temos a separação de toda a arquitetura da rede em camadas.
- Essa separação em camadas além de permitir a implementação de serviços, mecanismos e funcionalidades específicas, também possibilita a modularização, manutenção e atualização do sistemas. Uma vez que modificações restritas aos serviços ou funcionalidades de uma camada não altera os serviços/funcionalidades das demais camadas!



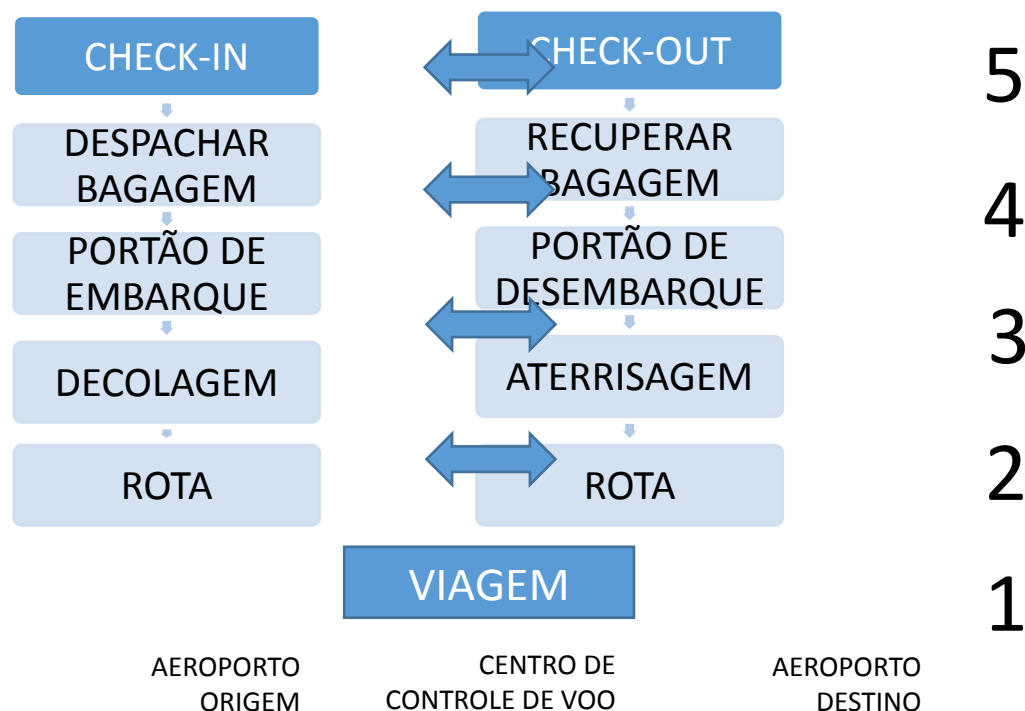
Arquitetura de Redes de Computadores

- Compreendendo a arquitetura em camadas, analogia viagem de avião 5 camadas.



Arquitetura de Redes de Computadores

- A arquitetura em camadas garante a modularidade da arquitetura.



Ex.: supondo que os passageiros na hora do embarque sejam separados por ordem de idade, que(a)s camadas devem ter seus serviços modificados? **R: apenas na camada 3!**

Arquitetura de Redes de Computadores

- Ok, agora que entendemos o que é arquitetura em camadas, vamos na próxima aula compreender como isso se aplica nas redes de computadores?
- Até lá turma!





Faculdade

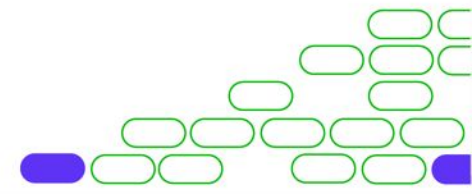


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.4. Arquitetura - Modelo de Referência OSI

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Arquitetura - Modelo Referência OSI

- O modelo OSI (**O**pen **S**ystems **I**nter**c**onnection) é um modelo de referência que tem como objetivo fornecer uma estrutura conceitual, que descreve as funções de um sistema de rede ou de telecomunicação. Seu propósito é o de servir como um modelo padrão para protocolos de comunicação entre vários sistemas, possibilitando a interoperabilidade e comunicação entre vários sistemas em uma rede de computadores.



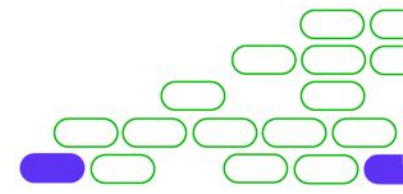
Arquitetura - Modelo Referência OSI

- Inicialmente a computação tinha como base grandes computadores denominados mainframe, e a esses eram ligados terminais que tinham apenas a função de servir como entrada e saída de dados, uma vez que todo o processamento era realizado no computador central (mainframe). Tais terminais eram conhecidos como terminais “burros”, interligados em uma rede local de comunicação de dados.



Arquitetura - Modelo Referência OSI

- Mainframe.
- Década de 70 a 80.



Arquitetura - Modelo Referência OSI

- Porém, com o surgimento de novas tecnologias por parte de diversos fornecedores e desenvolvedores de hardware e software, em destaque o surgimento dos PCs no final dos anos 70 (início dos anos 80) e, consecutivamente, o aumento contínuo do número de usuários utilizando essas novas tecnologias, a necessidade de interligar esses novos dispositivos e tecnologias na rede local se tornou cada vez maior.



Arquitetura - Modelo Referência OSI

- Mas como fazer a interligação de todas essas diferentes tecnologias em uma rede local? Afinal, essas diferentes e novas tecnologias possuíam padrões totalmente incompatíveis, principalmente nas questões relacionadas a comunicação e interoperabilidade.

*Interoperabilidade é a capacidade de um produto ou sistema trabalhar com outros produtos ou sistemas existentes ou que venham a existir no futuro.



Arquitetura – Modelo Referência OSI

- Eis que em 1984 a ISO publica o Modelo de Referência de Interconexão de Sistemas Abertos ou simplesmente Modelo OSI, que apesar de ser entendido atualmente como um modelo de referência, principalmente para fins educacionais. Seu principal objetivo na época e o porquê não dizer “hoje”, é o de servir como base para o estabelecimento de um conjunto amplamente adotado de protocolos (OSI PROTOCOL SUITE), que seriam usados pelos fornecedores e desenvolvedores de hardware e software para prover a comunicação e a interoperabilidade entre os diversos sistemas e a rede de computadores.



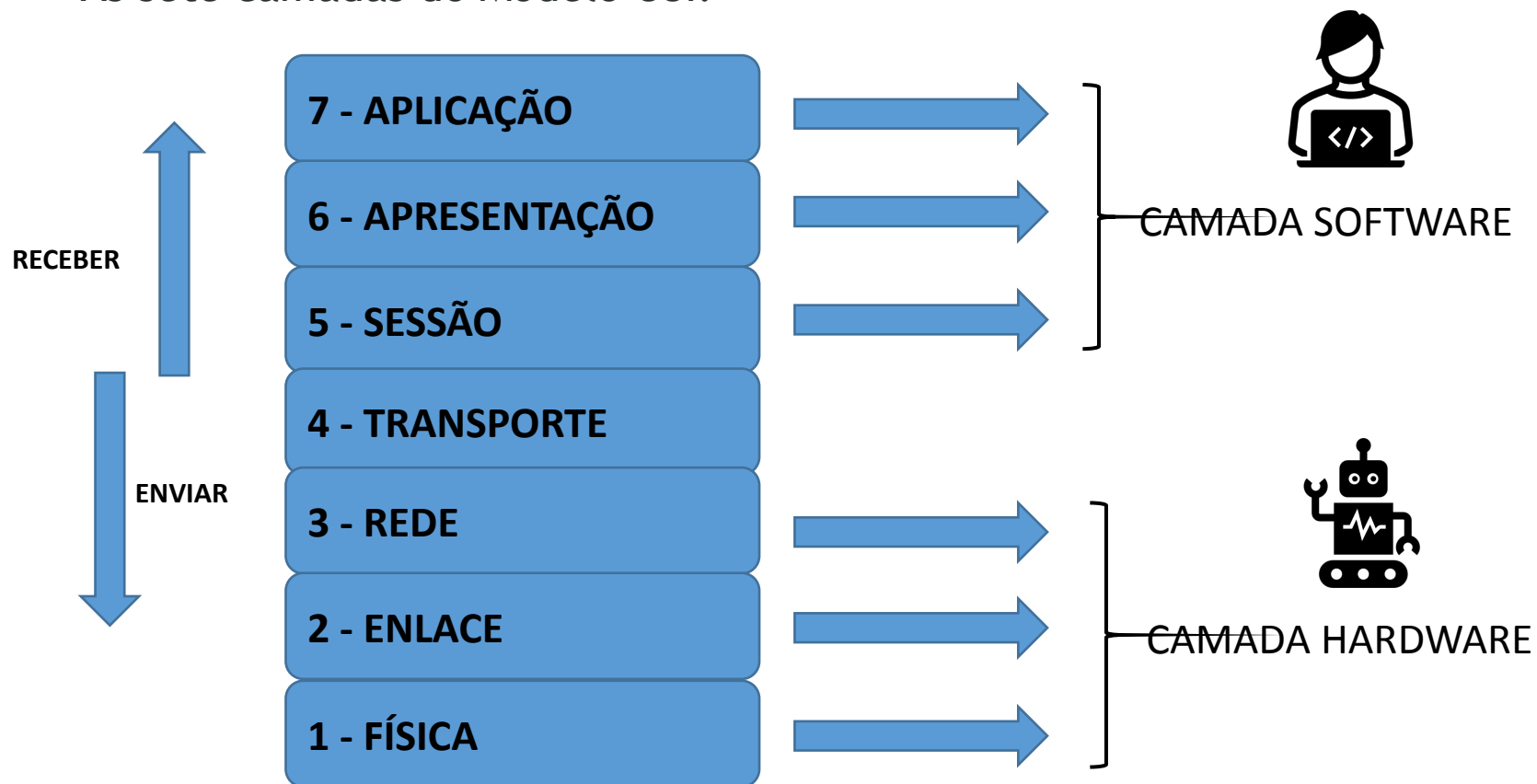
Arquitetura – Modelo Referência OSI

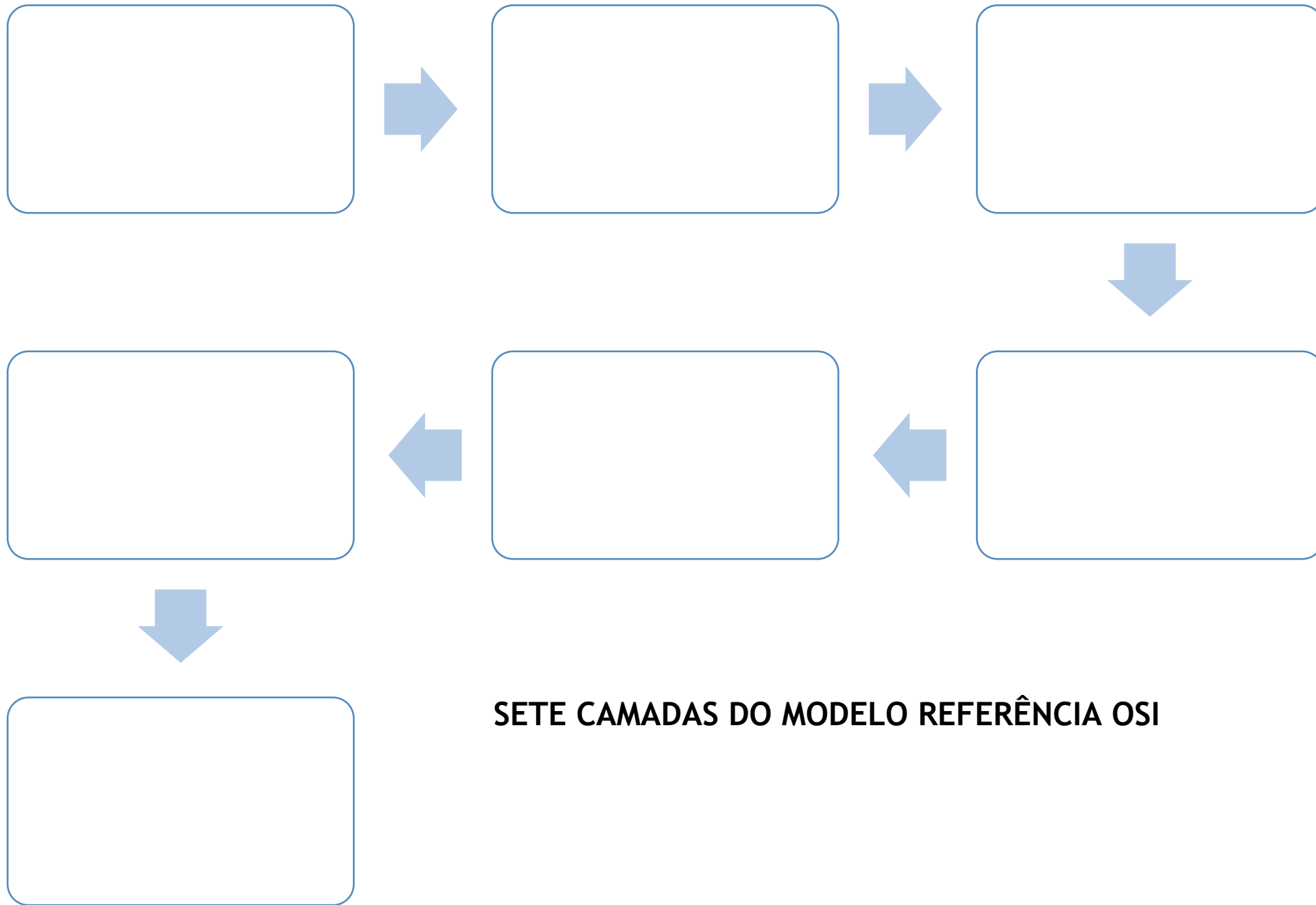
- O Modelo de Referência OSI é uma arquitetura composta por sete camadas que foram definidas para seguir os seguintes princípios:
 - Cada camada possui um nível de abstração separada.
 - Cada camada executa uma função definida.
 - As camadas são definidas para criar protocolos padronizados internacionais.
 - As camadas facilitam a comunicação na infraestrutura e nos aplicativos.
 - Cada camada corresponde a uma função específica na comunicação de rede.



Arquitetura - Modelo Referência OSI

- As sete camadas do Modelo OSI:



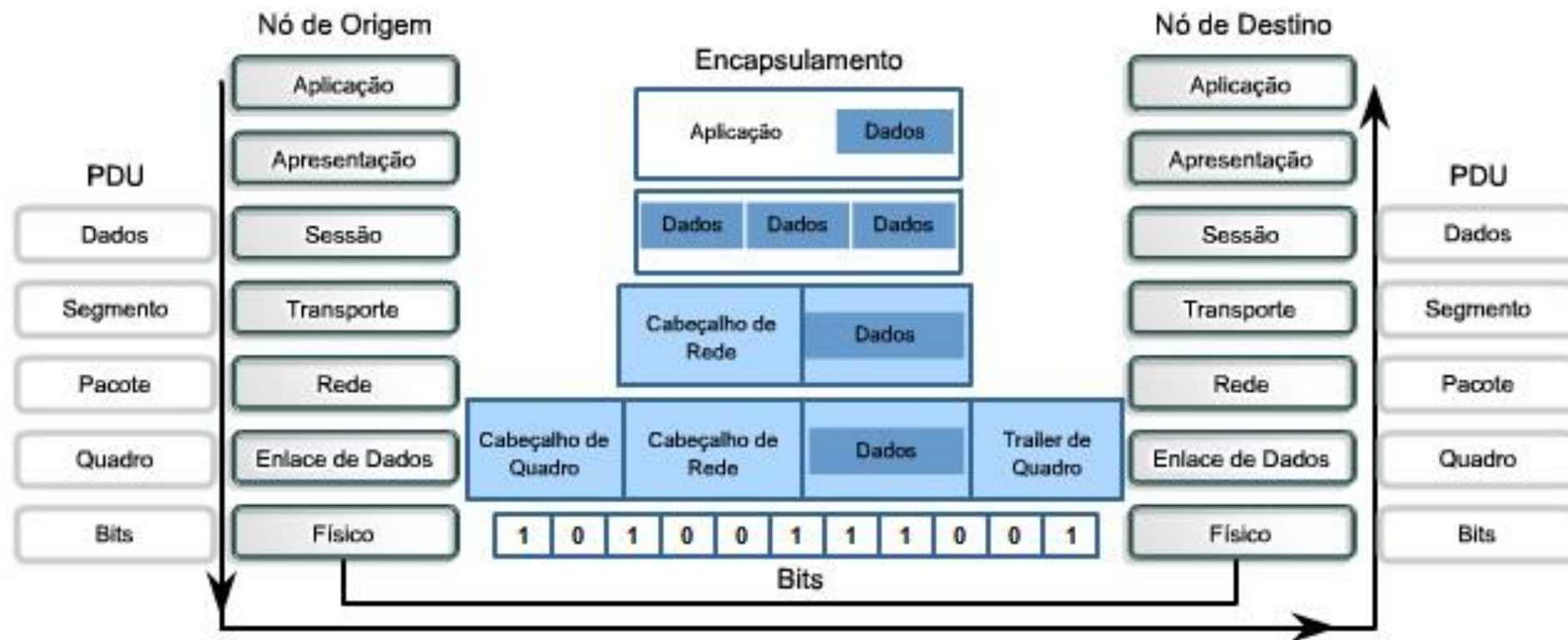


SETE CAMADAS DO MODELO REFERÊNCIA OSI



XPe





Em diagramas, sinais nos meios físicos são ilustrados por este símbolo de linha.



Encapsulamento de Dados

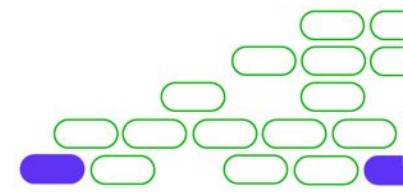


ORIGEM

MEIO DE COMUNICAÇÃO



DESTINO



Próxima aula

- ❑ Agora que estudamos o Modelo de Referência OSI, que tal aprendermos o modelo que realmente é utilizado nas redes de computadores?
- ❑ Até lá turma!





Faculdade

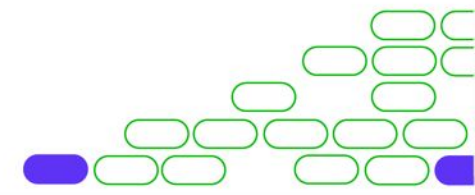


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

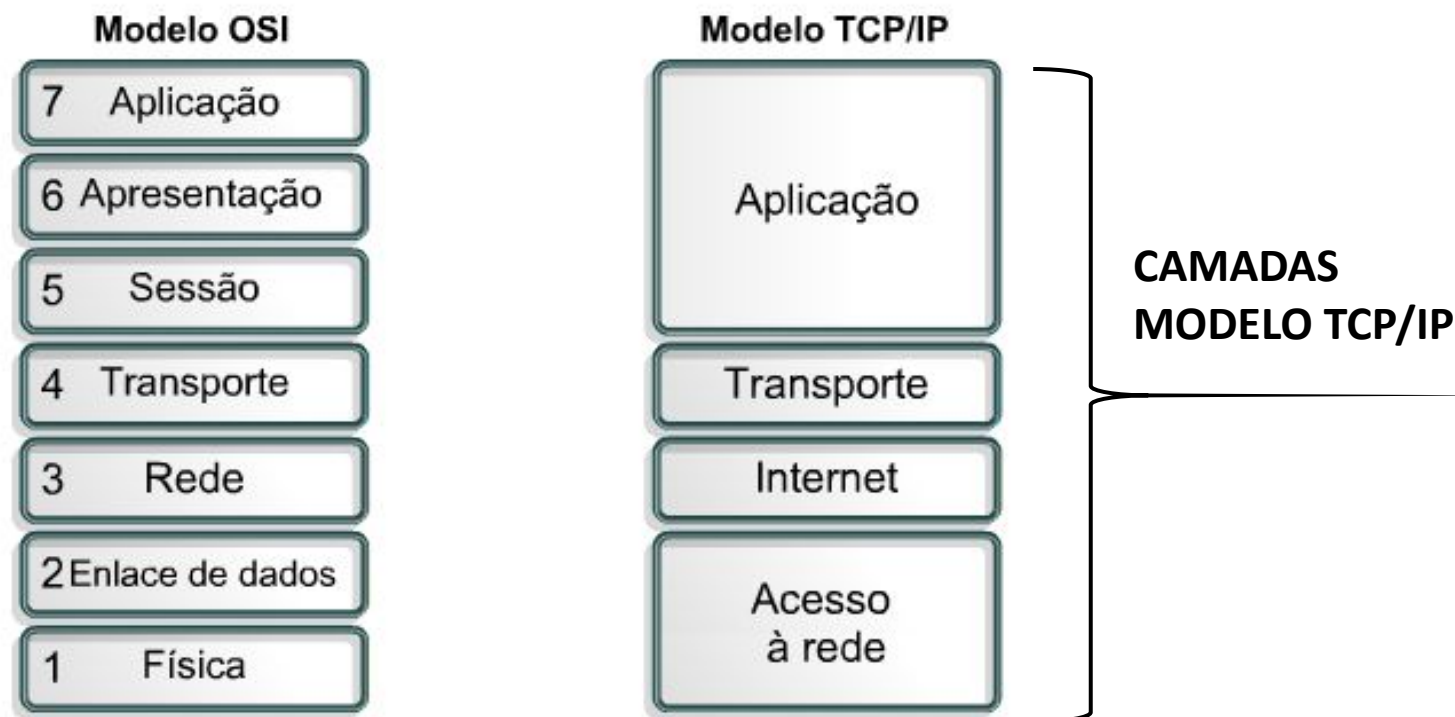
Aula 2.5. Arquitetura - Modelo TCP/IP

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Arquitetura - Modelo TCP/IP

- Criado bem antes do modelo de referência OSI, o modelo TCP se difere por ao invés de possuir 7 camadas, o mesmo possui apenas 5.

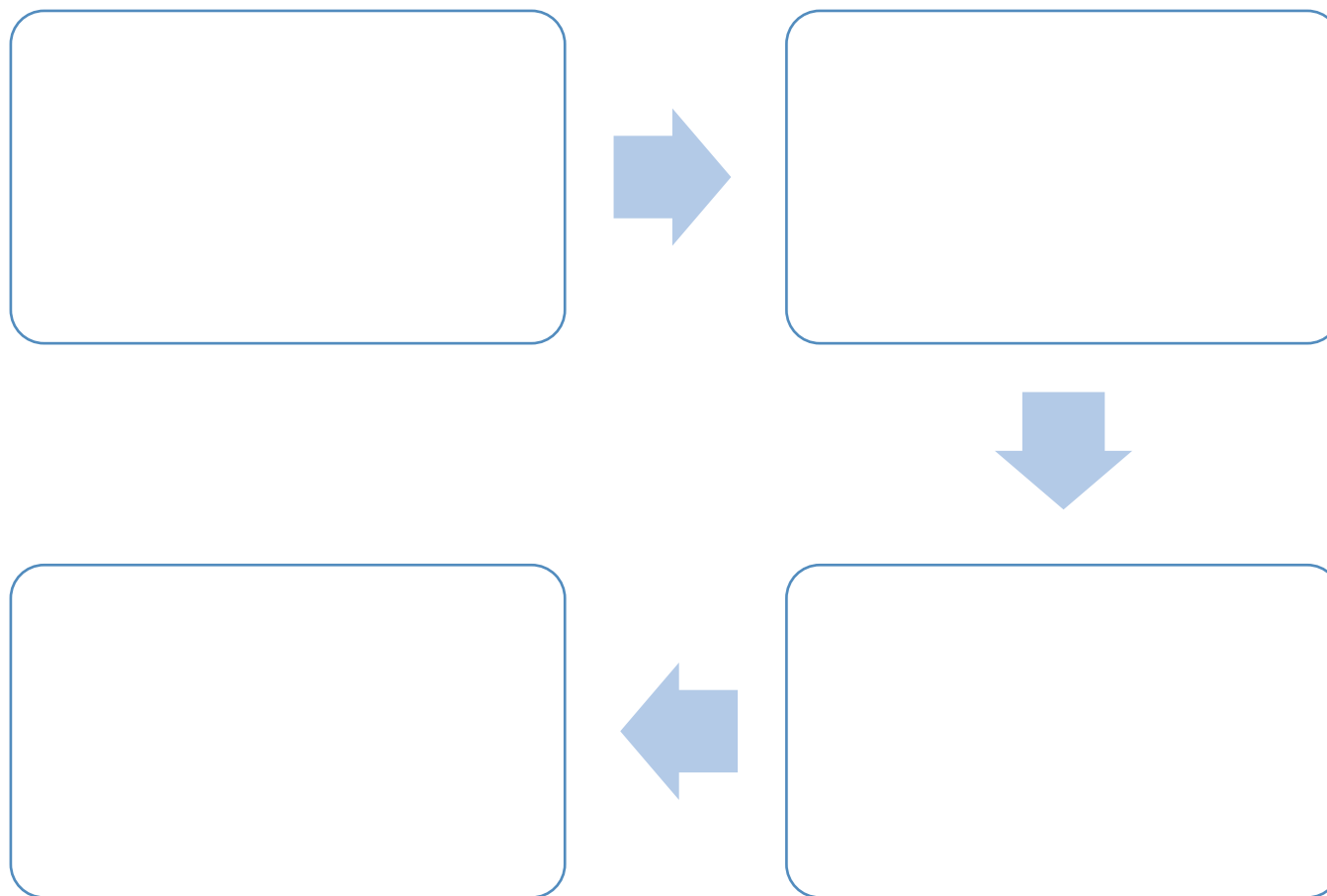


Arquitetura - Modelo TCP/IP

- Essa diferença entre os números de camadas existentes entre o modelo OSI e o modelo TCP/IP podem inicialmente parecer estranhas, principalmente porque algumas funções estão contidas em uma única camada: a camada de aplicações. Isso significa que serviços e funções tais como transporte, interface de rede, interoperabilidade, controle de sessões, dentre outras que no modelo OSI são realizados em três camadas (aplicação, apresentação e sessão), no modelo TCP/IP são realizadas em apenas 1 camada (aplicação).



Arquitetura - Modelo TCP/IP



Arquitetura - Modelo TCP/IP

- Um ponto de destaque no modelo TCP/IP é a camada de “TRANSPORTE”, que por sua vez possui dois grandes protocolos, o UDP e o TCP. Ambos possuem um papel importante na transmissão de dados.
- Pois, de acordo com a necessidade da origem e do destino, as transmissões de dados poderão ser conexões orientadas a conexão ou não orientadas.



Arquitetura - Modelo TCP/IP

- Um ponto de destaque no modelo TCP/IP é a camada de “TRANSPORTE”, que por sua vez possui dois grandes protocolos, o UDP e o TCP. Ambos possuem um papel importante na transmissão de dados. Pois, de acordo com a necessidade da origem e do destino, as transmissões de dados poderão ser conexões orientadas a conexão ou não orientadas.
- Mas afinal o que é transmissão orientado à conexão e o que é transmissão não orientada à conexão?



Transmissão orientada à conexão

Como funciona o TCP



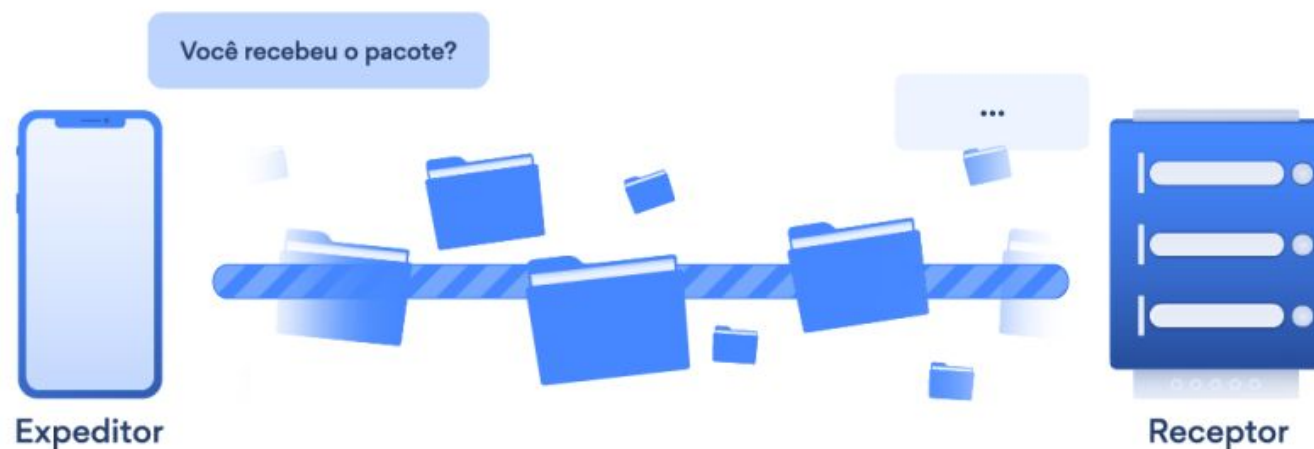
3-WAY HANDSHAKE



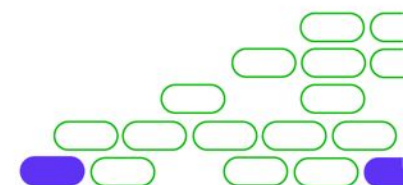


Transmissão não orientada à conexão

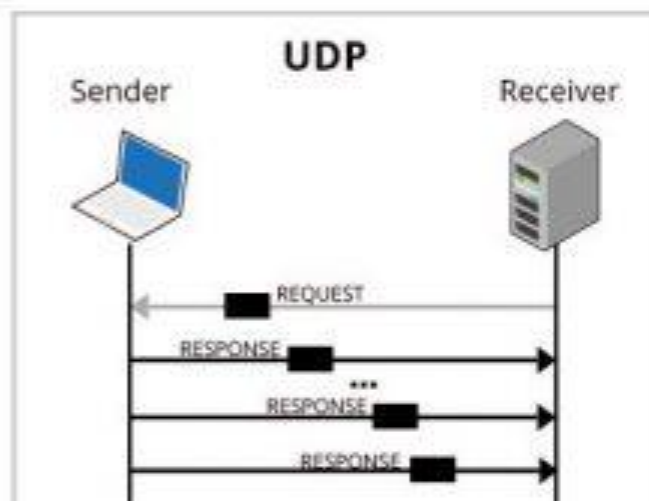
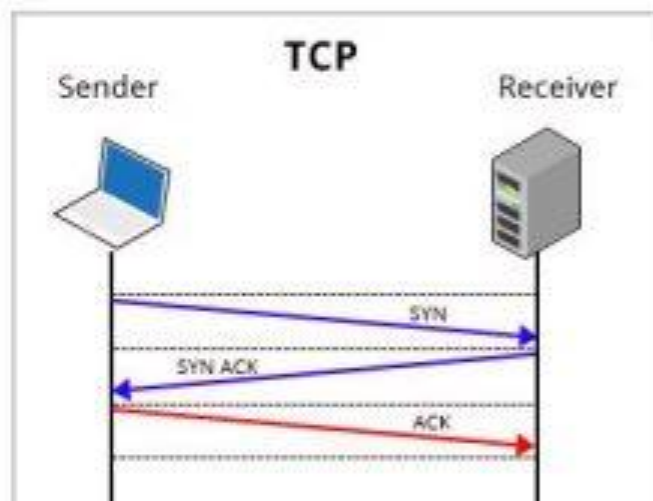
Como funciona o UDP



**3-WAY
HANDSHAKE**



TCP VS. UDP



TCP

- Orientado a Conexão
- Controle de Erro
- Garante Entrega
- Entrega Ordenada

x

UDP

- Não necessita de conexão
- Não Possui controle de erro
- Mais simples e rápido

Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ Classificação das redes de computadores.
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

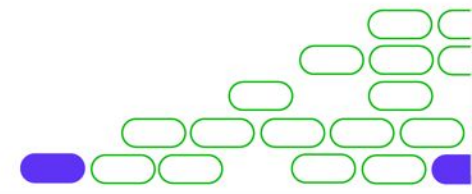


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.6. Classificação das redes de computadores

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Classificação das redes de computadores

- As redes de computadores podem ser classificadas de diferentes formas. Sendo as mais comuns:

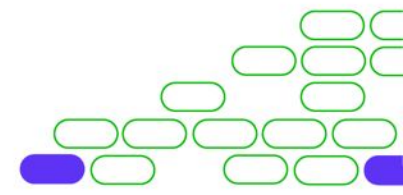
- ☐ Abrangência.

- ☐ Modelo Computacional.

- ☐ Tipo de Comutação.

- ☐ Topologia.

- ☐ Pilha de Protocolos.



Classificação das redes de computadores

- Com relação a **ABRANGÊNCIA**, as redes de computadores são classificadas de acordo com o tamanho da área geográfica em que ela abrange. Neste contexto temos:

Classificação	Descrição
PAN	<p>Redes pessoais, de pequena abrangência, no qual é composta por dispositivos que estão fisicamente muito próximos um do outro. Ou seja, dispositivos normalmente separados por alguns metros de distância.</p> <p>Os dispositivos pertencentes às redes PAN utilizam conexões via Bluetooth e InfraRed.</p>



Classificação das redes de computadores

Classificação	Descrição
LAN	<p>Também conhecidas como “redes locais” são as mais comuns de todos os tipos de redes. Estão presentes em ambientes “privados” e “restritos”. Utilizadas dentro de organizações.</p> <p>As tecnologias mais comuns utilizadas nas redes locais são: Ethernet ou IEEE 802.3.</p>
WLAN	<p>Praticamente idênticas às redes LAN, porém com um pequeno mas significativo detalhe: a ausência de cabeamento para realizar a interconexão dos dispositivos. Isso porque a transmissão é realizada via rádio frequência.</p> <p>O modelo mais comum é o IEEE 802.11.</p>



Classificação das redes de computadores

Classificação	Descrição
CAN	Também conhecidas como “rede de campo” em comparação às redes LAN a CAN, possui uma abrangência maior e costuma ser utilizada para interligar prédios dentre de uma área específica, como por exemplo o campus de uma universidade ou faculdade. A CAN é composta por pelo menos duas LANs.
MAN	Também conhecida como “rede metropolitana”, sua área de abrangência é maior se comparadas com a LAN e a CAN. As MAN são utilizadas para abranger cidades e muitas das vezes são administradas com operadoras de telecomunicações – Oi, Embratel, Claro etc.



Classificação das redes de computadores

Classificação	Descrição
WAN	<p>Também conhecidas como “rede de longa distância”. Isso porque interligam cidades, municípios, estados, países e continentes, além de possuírem milhares de dispositivos interconectados.</p> <p>Um exemplo é a rede mundial de computadores, a INTERNET!</p>
VLAN	<p>Também conhecida como “rede virtuais” onde toda a configuração é realizada via software, no qual cada dispositivo conectado a uma VLAN passa a fazer parte de uma mesma rede LAN.</p>



Classificação das redes de computadores

- Com relação ao **MODELO COMPUTACIONAL** as redes de computadores são classificadas de acordo com a forma em que os dados são processados.
- Neste contexto, podemos ter redes no qual a computação é centralizada. Ou seja, um único servidor central sendo acessado por diversos terminais através de protocolos, tais como: SSH, TELNET e RDP, e que não possuem poder de processamento. Como exemplo podemos citar os mainframes da década de 70 e 80.



Classificação das redes de computadores

- Ou redes no qual a computação é distribuída. Neste caso teremos nessa rede a interconexão de todos os dispositivos e todos possuem poder de processamento na rede.
- Com relação a classificação da computação distribuída, as redes podem ser classificadas como: cliente/servidor ou ponto a ponto.

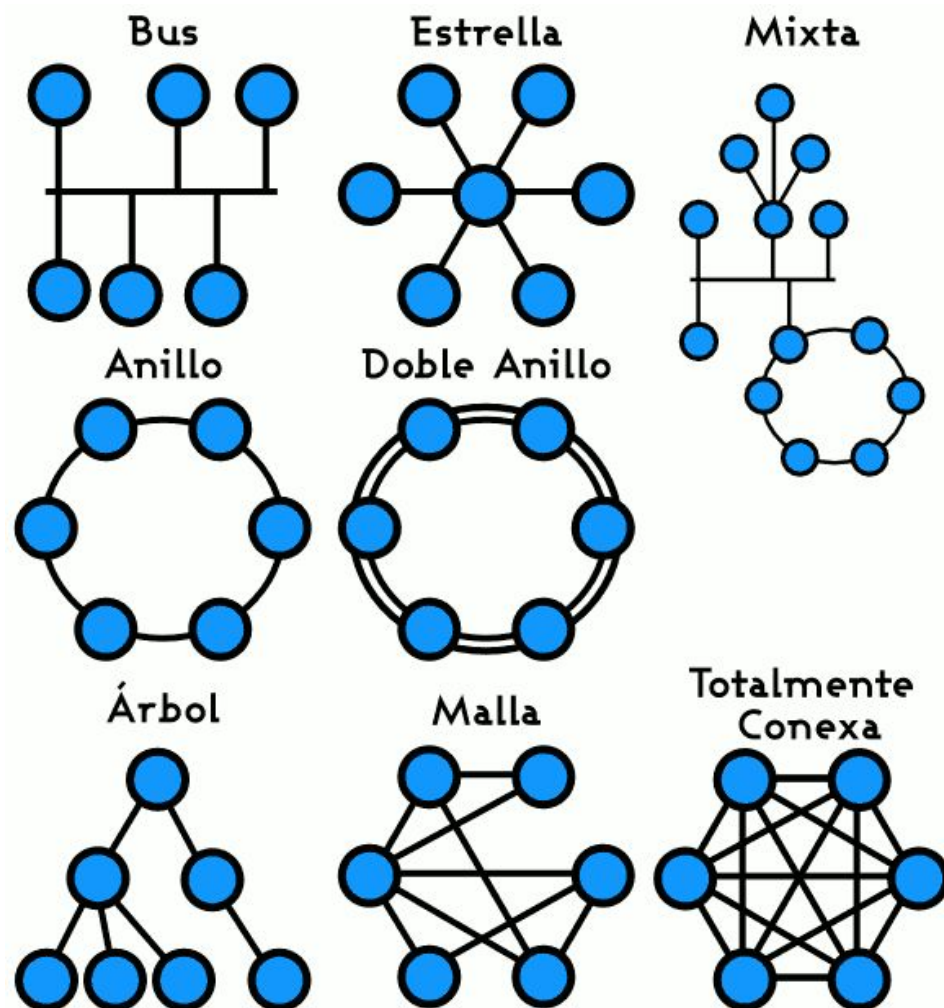


Classificação das redes de computadores

- Por fim, ainda podemos classificar as redes em relação a **TOPOLOGIA**. Essa forma de classificação refere-se ao contexto em que os dispositivos estão interconectados em uma rede local.
- Sendo as topologias mais comuns: MALHA, ANEL, BARRAMENTO, ESTRELA, ÁRVORE e WIRELESS.

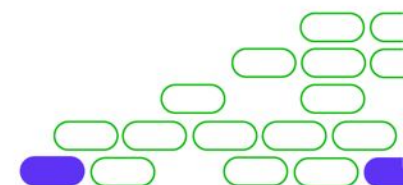


Classificação das redes de computadores



Existem “any” possibilidades/combinações de topologias de redes.

Neste contexto é comum encontrarmos as redes “mistas”, que são um “mix” de duas ou mais topologias.



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ **Dispositivos de interconexão.**
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

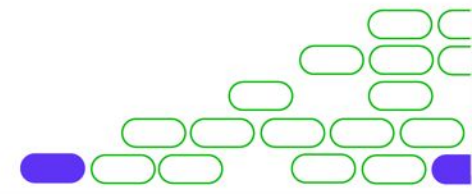


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.7. Dispositivos de interconexão

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Dispositivos de interconexão

- Seja qual for o tipo ou topologia de rede de computadores, na mesma haverá a presença de elementos que realizam a interconexão entre todos os dispositivos que fazem parte da rede e entre outras redes.
- A esses elementos damos o nome de dispositivos de interconexão!
- Vamos ver os mais comuns utilizados...

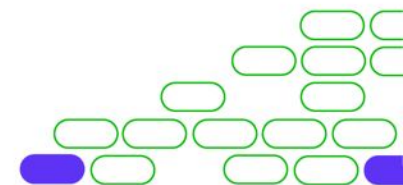


Dispositivos de interconexão


Gateways	Descrição
	<p>Podem ser no formato de appliance ou software. Possuem muitos recursos e funções que os tornam complexos. No geral são desenvolvidos para suportar diversas pilhas de protocolos tais como: OSI, TCP/IP e outras arquiteturas e protocolos proprietários. Podem ser também de diversos tipos para atender demandas como: comunicação, segurança, voip etc.</p>

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXÃO

Router	Descrição
	<p>Implementados na camada de rede, sua principal função é a de rotear pacotes entre redes distintas (WAN e LAN), escolhendo as melhores rotas (caminhos) em que os pacotes serão transmitidos, além de controlar todo o processo de transmissão. Existem diversos tipos de roteadores com e sem fim, e possibilitam interligar redes com diferentes tecnologias.</p>




Dispositivos de interconexão

Switch	Descrição
	<p>Atuando como um “comutador de quadros”, os switches possibilitam a interligação de diversos dispositivos simultaneamente em uma rede local com velocidades altas. Suportam diversos tipos de interfaces e os modelos L2 e L3 são gerenciáveis, o que permite implementar algumas configurações na rede; como por exemplo a segmentação em VLANs.</p>



Dispositivos de interconexão

Hub	Descrição
	<p>Atuando como um “concentrador”, os hubs tem a função de interligar os dispositivos em uma rede local. Mas, diferente dos Switchs, os Hubs são menos inteligentes, não realizam nenhum tipo de controle na transmissão e podem ser do tipo passivo, que não regenera o sinal, ou ativo, que regenera o sinal, e atuar em uma rede como um repetidor.</p>



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ Padrão EIA e elementos de interconexão.
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

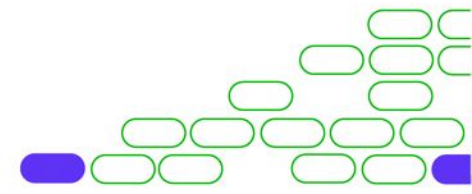


Redes de Computadores

Capítulo 2. História das Redes de Computador

Aula 2.8. Cabos E Padrão EIA/TIA

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Cabos e padrão EIA/TIA

- No final da década de 80, havia por parte das empresas de telecomunicação e informática uma preocupação relacionada a ausência de uma padronização no sistema de cabos de telecomunicação utilizados em indústrias, edifícios, empresas e campus universitários.
- Buscando uma solução, a EIA (Electronic Industries Association), em parceria com a TIA (Telecommunications Industry Association), propôs no início dos anos 90 a primeira versão de uma norma de padronização para fios e cabos utilizados nas telecomunicações e na computação.



Cabos e padrão EIA/TIA

- Nomeado de EIA/TIA-568, a normatização tinha como objetivo: (a) implementar um padrão genérico de cabeamento a ser utilizado nas telecomunicações por qualquer fornecedor; (b) estruturar um sistema de cabos intra e inter prédios, que pudesse ser utilizado por qualquer produto de qualquer fornecedor e por fim; (c) estabelecer critérios técnicos de desempenho para sistemas distintos de cabos.



Cabos e padrão EIA/TIA

- Como benefício, a norma EIA/TIA-568 apresentou: (a) diminuição dos custos relacionados a cabos, uma vez que antes da norma a estrutura interna de um prédio, por exemplo de uma empresa, possuía diversos tipos de fios e cabos para cada tipo de serviço (voz, dados, som, imagem etc.); (b) interoperabilidade entre diferentes fornecedores; (c) aumento da capacidade de transmissão, desempenho, integridade e velocidade, dentre outros.

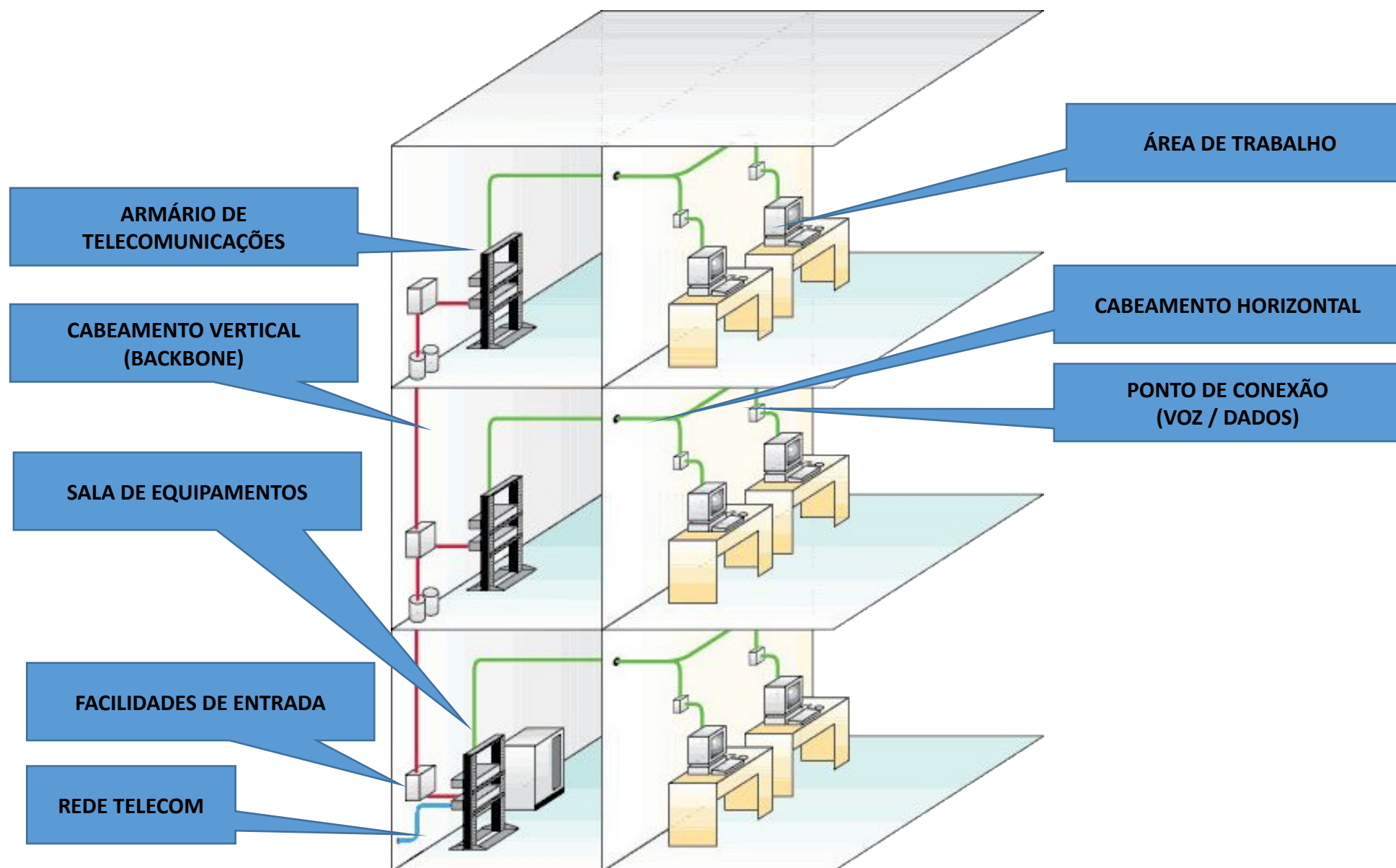


Cabos e padrão EIA/TIA

- Talvez o benefício mais significativo da norma EIA/TIA-568 foi a introdução do conceito de **sistema de cabeamento estruturado**.
- Esse conceito baseia-se na disposição de uma rede de cabos, com integração de serviços de dados e voz, que facilmente podem ser redirecionais por caminhos diferentes dentro da mesma infraestrutura, provendo um caminho de transmissão entre pontos da rede distintos.



PADRÃO ANSI/EIA/TIA-568 (CABEAMENTO ESTRUTURADO)



Cabos e padrão EIA/TIA

- Pontos importantes a saber sobre cabeamento estruturado:
 - (a) o ambiente é dinâmico, isso significa que a infraestrutura muda o tempo todo; (b) os meios de transmissão e sistemas de telecomunicação são dinâmicos. Isso significa que deve haver flexibilidade e funcionalidade ao prover os serviços; (c) os serviços de telecomunicações são mais que dados e voz, isso significa que há uma vasta gama de contextos relacionados à comunicação e informação, o que força o meio de transporte e as redes a serem mais dinâmicas e convergentes.



Cabos ethernet

- Um cabo ethernet é um cabo desenvolvido para ser utilizado para realizar a transferência de dados em redes de computadores. Atualmente são amplamente utilizados em redes locais.
- A seguir iremos conhecer os dois tipos de cabo ethernet mais utilizados:
 - **UTP - Unshielded Twisted Pair.**
 - **STP - Shielded Twisted Pair.**



UTP - Unshielded Twisted Pair

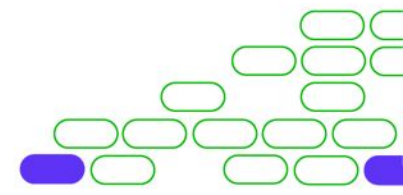
- Conhecido também como “par trançado não blindando”, esse tipo de cabo é atualmente considerado o mais utilizado em redes de computadores, podendo ser de 2 a 4200 pares de fios trançados e nas categorias 1 a 7.
- O trançado realizado nos pares de fios é realizada de forma proposital. Isso porque ao realizar a torção entre os pares de fios, há um aumento na imunidade com relação a ruídos elétricos e uma redução nas taxas de erros de bits durante a transmissão de dados.



UTP – Unshielded Twisted Pair

- Com relação as categorias de um cabo UTP, a EIA/TIA classificou da seguinte forma:

Categoria	Taxa de transferência dados
CAT1	SOMENTE VOZ.
CAT2	4Mbps
CAT3	10Mbps – PADRÃO ETHERNET
CAT4	20Mbps – PADRÃO TOKEN RING
CAT5	100Mbps – PADRÃO FAST ETHERNET
CAT5e	1000Mbps – PADRÃO GIGABIT ETHERNET
CAT6	10000Mbps – PADRÃO ETHERNET 10GIGABIT
CAT7	> 10000Mbps – PADRÃO 10GIGABIT ETHERNET

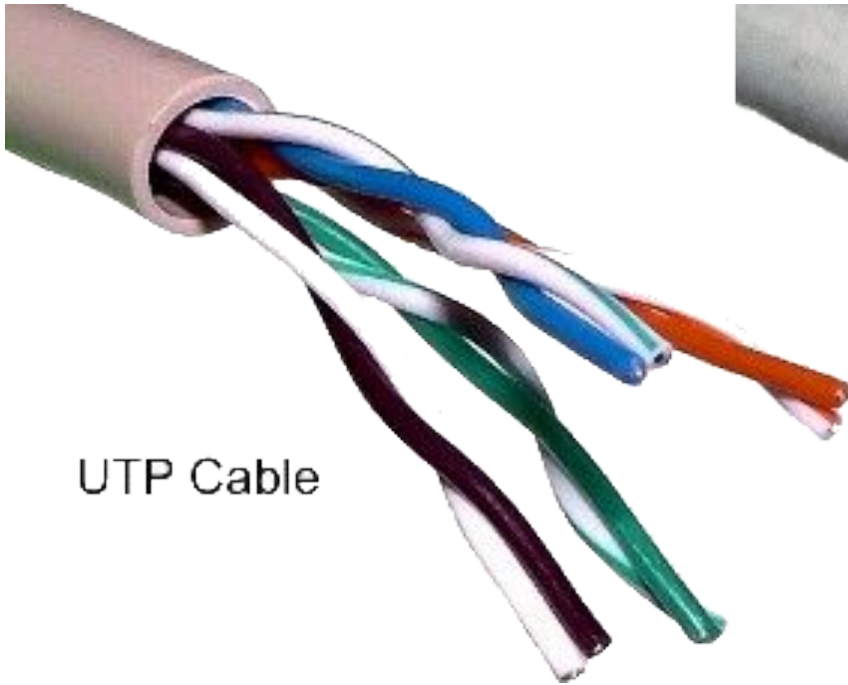


STP - Shielded Twisted Pair

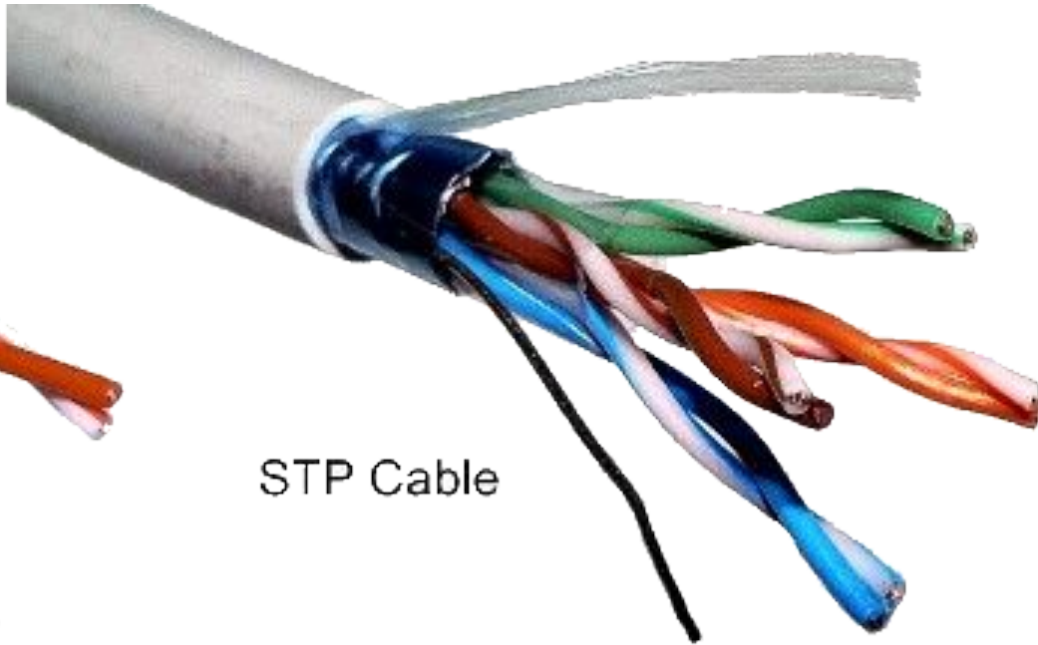
- Conhecido também como “par trançado blindando”, trata-se de um cabo mais pesado e menos maleável se comparado com o UTP. Isso porque há um esquema de proteção “blindagem” entre os pares existentes no cabo, que tem como objetivo impedir problemas relacionados a ruídos elétricos e campos magnéticos, aumentando as taxas de transmissão e diminuindo drasticamente os erros de transmissão de bits, fazendo com que se tornem imunes.



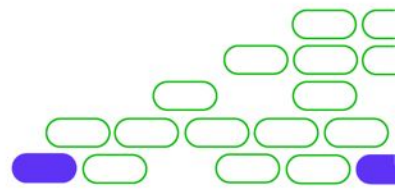
UTP vs. STP



UTP Cable



STP Cable



Categorias

FEATURES / SPECS	CAT 5E	CAT 6	CAT 6E	CAT 6A	CAT 7
Common Usage					
Phone Lines	✓	✓	✓	✗	✗
Home Network	✓	✓	✓	✗	✗
Office Network	✓	✓	✓	✓	✗
Data Center	✗	✗	✓	✓	✓
Potential Bandwidth (per sec)					
	1000 Megabits	1000 Megabits	1000 Megabits	10,000 Megabits	10,000 Megabits
Time to transfer 1 Terabyte					
	3 hours	3 hours	3 hours	20 minutes	20 minutes
Data Transmission					
	1000 BASE-T	1000 BASE-TX	Exceeds 1000BASE-TX	10GBASE-T	Exceeds 10GBASE-T
Connector Type					
	RJ45 8P8C	RJ45 (for Cat6)	RJ45 (for Cat6)	RJ45 (for Cat6A)	GG45
Frequency Range Minimum					
	0 - 100 MHz	0 - 250 MHz	0 - 250 MHz	0 - 500 MHz	0 - 600 MHz
Frequency Maximum					
	350 MHz	500 MHz	550 MHz	600 MHz	750 MHz
Performance Distance					
	328 Feet	328 Feet	328 Feet	328 Feet	328 Feet
Alt. Distance					
		10Gb @ 180ft	10Gb @ 180ft		



EIA/TIA 568-A ou 568-B?

- Inicialmente, quando pensado em criar uma norma de padronização para ser utilizada nas redes de telecomunicações e computadores, não foram levantadas as questões relacionadas ao padrão de conexão, que por sua vez eram feitas conforme especificação de cada fornecedor ou instalador.
- Porém, em 1994, a norma EIA/TIA 568 foi revisada e na ocasião foram contemplados cabos de CAT4 e CAT5 no modelo UTP, criando uma nova norma padrão EIA/TIA 568-A, contemplando a forma de conexão.





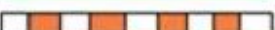





EIA/TIA 568-A ou 568-B?

- Posteriormente em 2001 uma nova revisão foi realizada para embarcar outras 10 categorias (incluindo a CAT7), surgindo assim uma nova norma padrão: EIA/TIA 568-B.
- Com relação a performance ou outro atributo físico do cabo, ambas 568-A e 568-B são idênticas. A única diferença entre elas, está relacionada a posição dos pares de fios no conector, possibilitando uma ligação invertida entre os dispositivos “CROSS-OVER”.

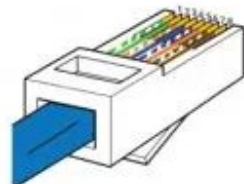


EIA/TIA 568-A ou 568-B?



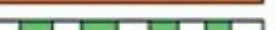
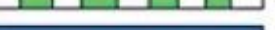




TIA/EIA 568A Wiring

- 1  White and Green
- 2  Green
- 3  White and Orange
- 4  Blue
- 5  White and Blue
- 6  Orange
- 7  White and Brown
- 8  Brown

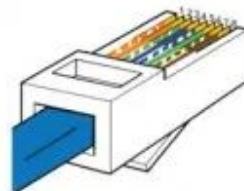
RJ45 Pinout T-568A




TIA/EIA 568B Wiring

- 1  White and Orange
- 2  Orange
- 3  White and Green
- 4  Blue
- 5  White and Blue
- 6  Green
- 7  White and Brown
- 8  Brown

RJ45 Pinout T-568B



EIA 568A		
Pin #	Wire Color Legend	Signal
1	 White/Green	TX+
2	 Green	TX-
3	 White/Orange	RX+
4	 Blue	TRD2+
5	 White/Blue	TRD2-
6	 Orange	RX-
7	 White/Brown	TRD3+
8	 Brown	TRD3-

EIA 568B		
Pin #	Wire Color Legend	Signal
1	 White/Orange	TX+
2	 Orange	TX-
3	 White/Green	RX+
4	 Blue	TRD2+
5	 White/Blue	TRD2-
6	 Green	RX-
7	 White/Brown	TRD3+
8	 Brown	TRD3-



Cabos

- Por fim, é importante ressaltar que as redes não se limitam apenas a cabos do tipo Ethernet UTP e STP. Existem outros tipos de cabos/conectores que podem ser utilizados de acordo com o tipo, topologia e abrangência da rede.



Próxima aula

- ☐ Iremos iniciar o capítulo 3:
- ☐ Fundamentos Redes de Computadores - Parte III.
- ☐ Até lá turma!





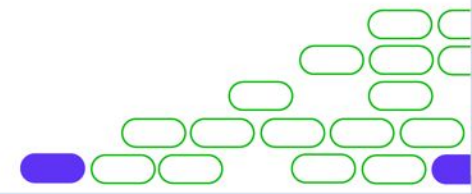
Faculdade



Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Neste capítulo

- ☐ Aula 1: Endereçamento IP (IPv4).
- ☐ Aula 2: Classes IPv4.
- ☐ Aula 3: Máscara de sub-rede IPv4.
- ☐ Aula 4: Rota e Roteamento de redes.
- ☐ Aula 5: Tabela de Roteamento de redes.
- ☐ Aula 6: Protocolo IPv6.

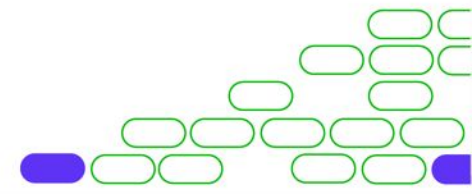


Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.1. Endereço IP (IPv4)

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Endereço IP (IPv4)

- O primeiro ponto a saber é, o que é IP?
- IP ou Internet Protocol é um protocolo utilizado no modelo TCP/IP para identificar dispositivos, conexões ou redes de computadores. Neste contexto, o protocolo IP tem como função atribuir “endereços únicos”, denominados de “endereço IP” a cada um dos elementos conectados à rede e que pertencem a mesma.



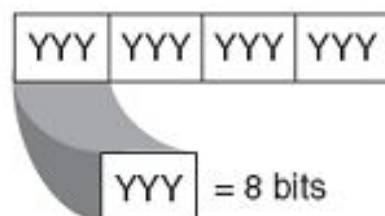
Endereço IP (IPv4)

- Atualmente existem duas versões de endereçamento IP no protocolo IP, são elas:
 - A versão IPv4 que é formada por 32 bits divididos em 4 octetos. Ou seja, 4 sequências de 8 bits e;
 - A versão IPv6 que por sua vez é formada por 128 bits divididos em 8 grupos com 4 dígitos.



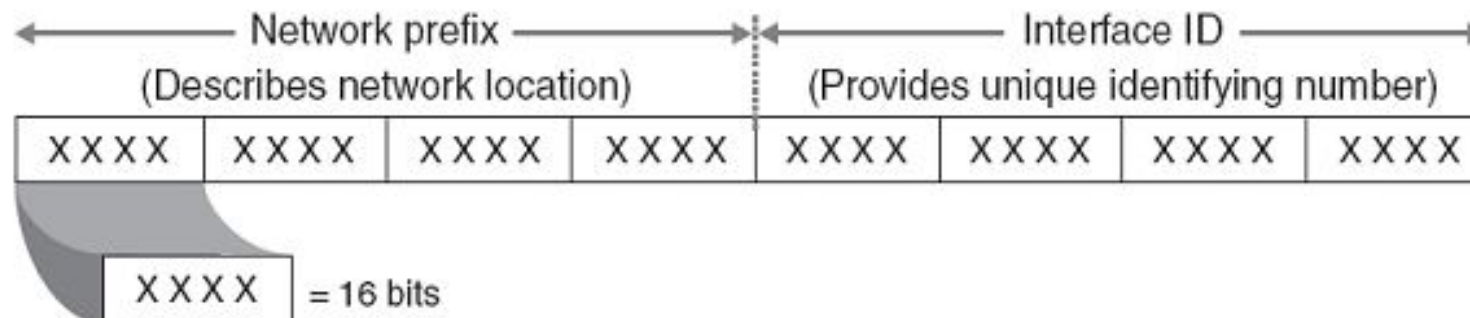
Endereço IP (IPv4 E IPv6)

32-bit IPv4 address

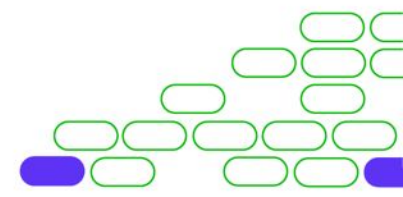


(Resulting in 4,294,967,296 unique IP addresses)

128-bit IPv6 address



(Resulting in 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 unique IP addresses)



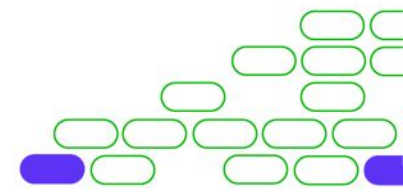
Conversão: Decimal □ Binário

- Conforme observado, o endereço IPv4 é um endereço IP formado por 32 bits em uma rede TCP/IP. Sua notação é no formato decimal pontilhado, com 4 números separados por casas.

- Exemplo:

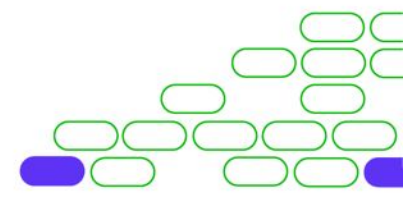
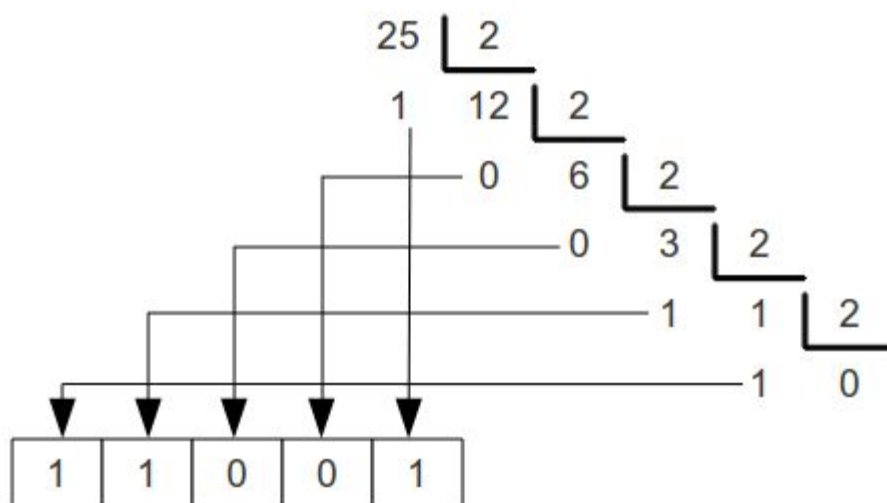
192.168.120.110 □ DECIMAL

10110010111110000111001100111100101110 □ BINÁRIO



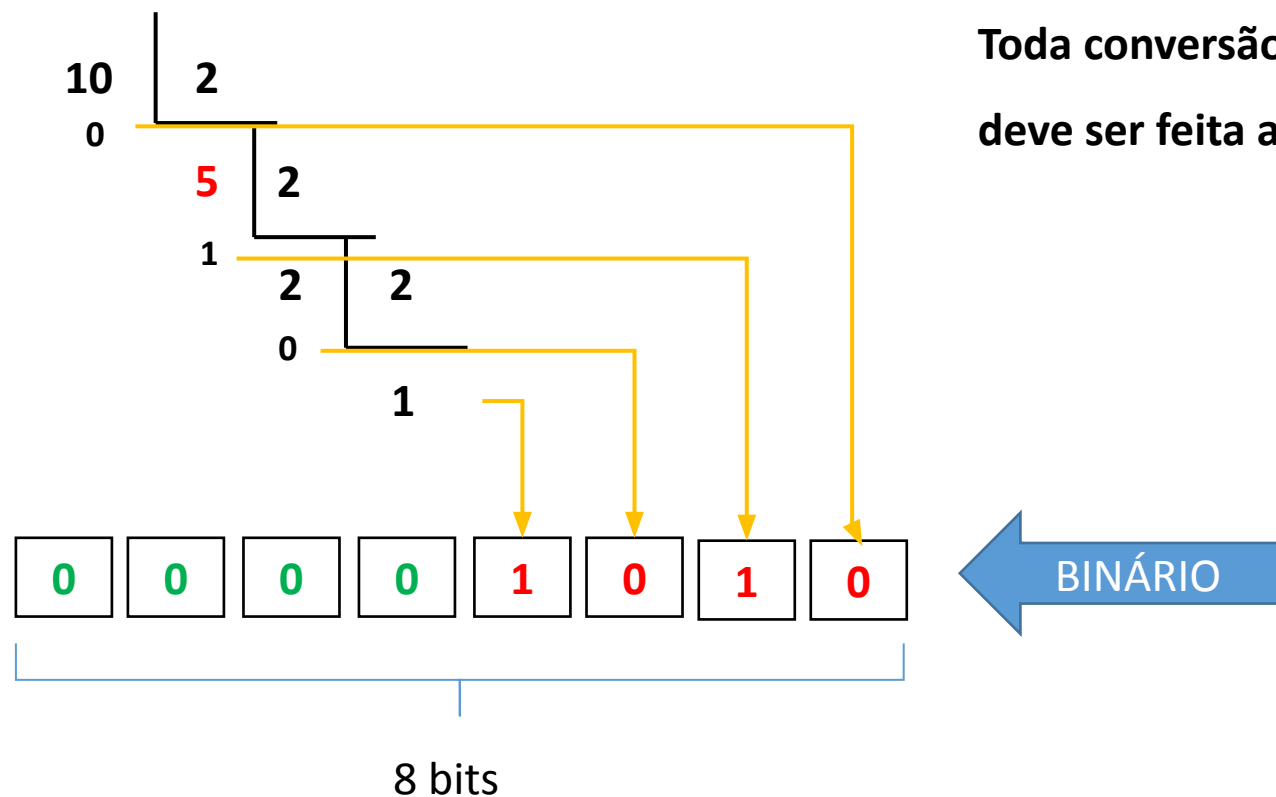
Conversão: Decimal \rightarrow Binário

- O processo de conversão de números decimais para números binários é relativamente simples. Considerando que os números decimais tem como base 10 casas numéricas, a conversão deve ser realizada para um grupo numérico com apenas 2 casa como base numérica.



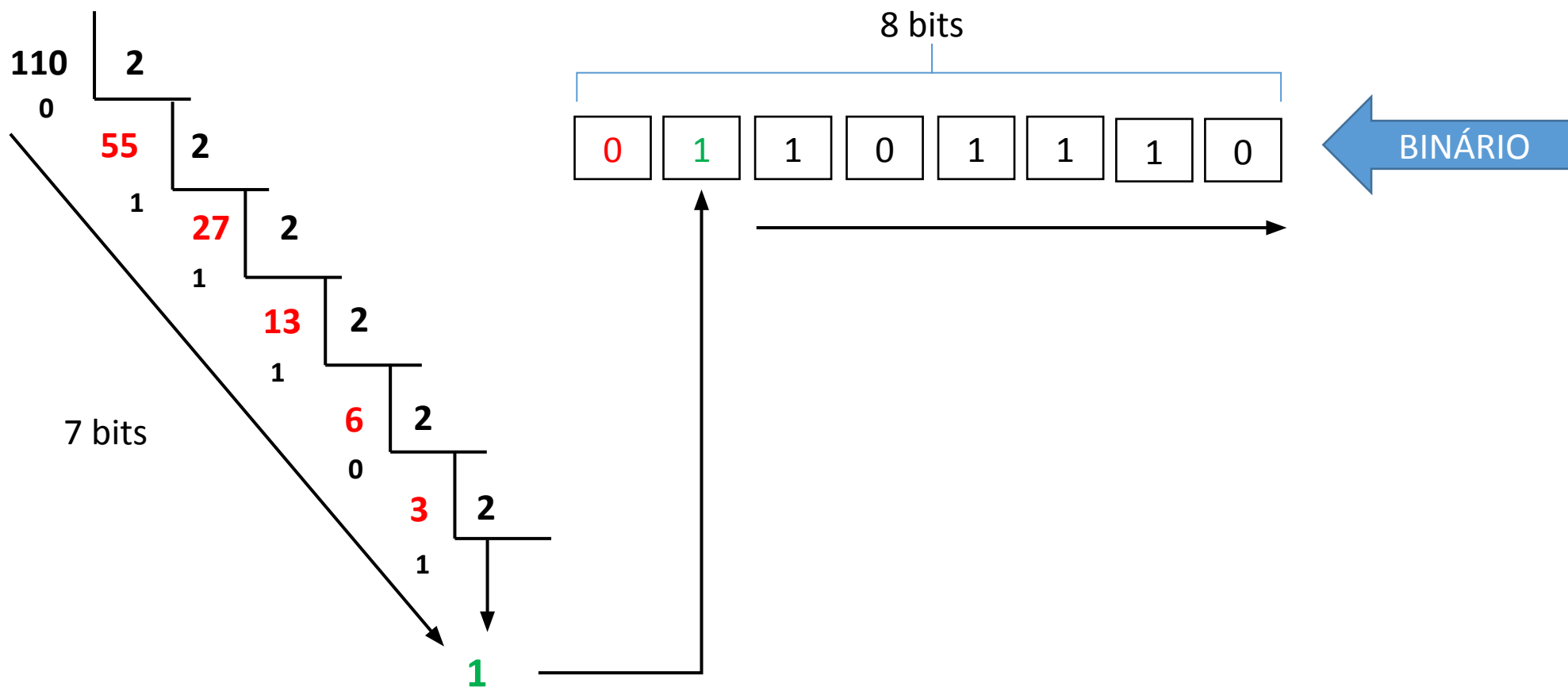
Conversão: Decimal → Binário

- Convertendo o número decimal “10” para binário:



Toda conversão de decimal para binário deve ser feita através da divisão por “2”.

Conversão: Decimal → Binário



Uma outra forma: Decimal \square Binário

Converter: **10**.15.20.45 em binário

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	0	1	0

8 para 10 falta quanto? R: 2

Converter: **10**.**15**.20.45 em binário

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	1	1	1

8 para 15 falta quanto? R: 7

Uma outra forma: Decimal \square Binário

Converter: 10.15.20.45 em binário

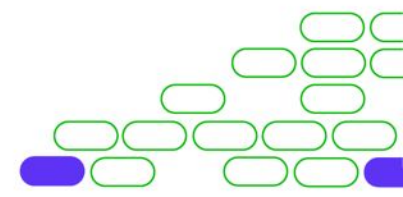
128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1

10 15 20 15
 00001010 00001111 00010100 00101101



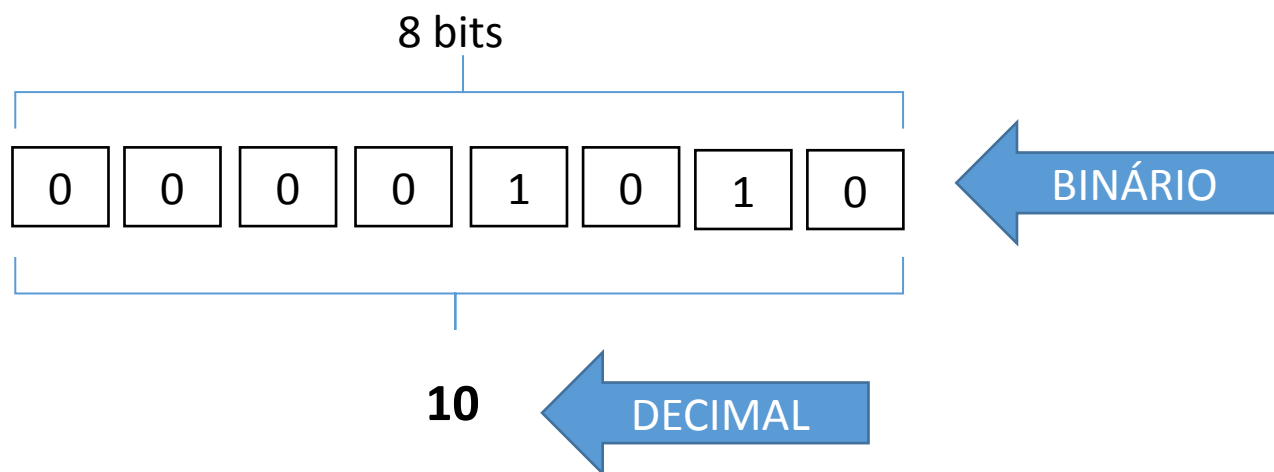
BINÁRIO

00001010.00001111.00010100.00101101



Conversão: Binário \square Decimal

- O processo de conversão de números binários para números decimais é o inverso. Ou seja, devemos multiplicar por 2 e posteriormente somar os resultados obtidos.





Conversão: Binário □ Decimal

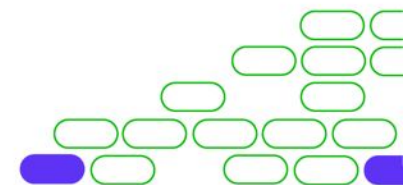
0 0 0 0 1 0 1 0

$0 \times 2^0 = 0 \times 1 = 0$
 $1 \times 2^1 = 2^1 = 2 \times 1 = 2$
 $0 \times 2^2 = 0 \times 2 = 0$
 $1 \times 2^3 = 2^3 = 8 \times 1 = 8$
 $0 \times 2^4 = 2^4 = 0$
 $0 \times 2^5 = 2^5 = 0$
 $0 \times 2^6 = 2^6 = 0$
 $0 \times 2^7 = 2^7 = 0$

$0+2+0+8+0+0+0+0 = 10$

Regras:

- 1) Multiplicar por 2 elevado a 0, 1, 2...
- 2) Resolver a potenciação:
 - 1) Todo número elevado a 0 é 1.
 - 2) Todo número multiplicado por 0 é 0.
 - 3) Todo número elevado a 1 é ele mesmo.
- 3) Somar o resultado final.





Conversão: Binário □ Decimal

1 **1** 0 0 0 0 0 0 = 192

$0 \times 2^0 = 2^0 = 0$

$0 \times 2^1 = 2^1 = 0$

$0 \times 2^2 = 0 \times 2 = 0$

$0 \times 2^3 = 2^3 = 0$

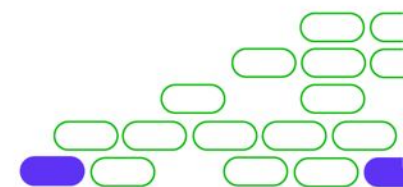
$0 \times 2^4 = 2^4 = 0$

$0 \times 2^5 = 2^5 = 0$

$1 \times 2^6 = 2^6 = 64 \times 1 = 64$

$1 \times 2^7 = 2^7 = 128 \times 1 = 128$

$0+0+0+0+0+0+64+128 = \mathbf{192}$



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ **CLASSES IPv4.**
- ☐ Até lá turma!





Faculdade

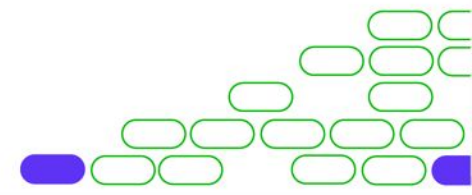


Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.2. Classes IPv4

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



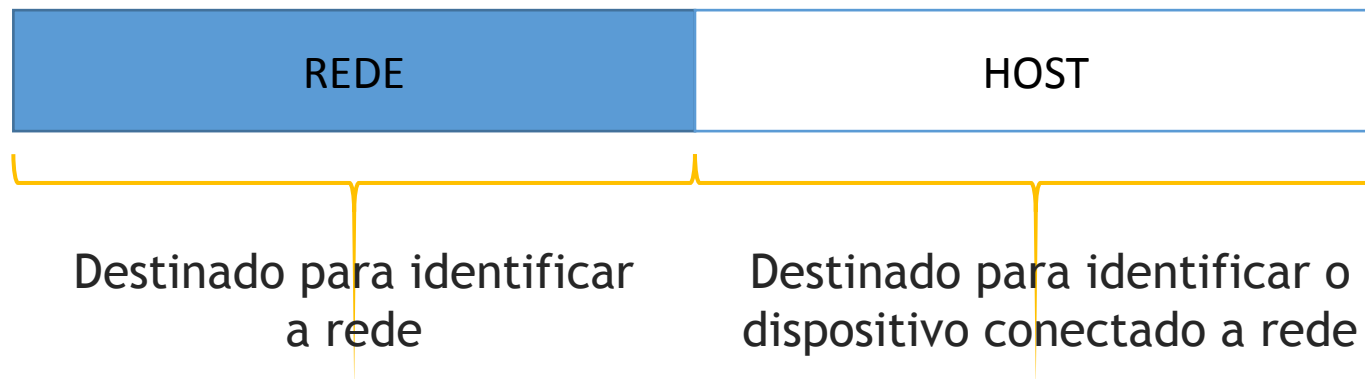
Classes IPv4

- Assim que o protocolo IP foi padronizado em 1981, nele constava a especificação de que para cada sistema ou dispositivo ligado à Internet ou a rede, um valor único de endereço de 32 bits deveria ser associado ao mesmo.
- Porém, sabemos que alguns dispositivos (ex.: roteadores) possuem mais que uma interface ligada à rede e, nesse caso, deve-se associar um único endereço IP a cada interface de rede existente.



Classes IPv4

- A primeira parte de um endereço IP identifica a rede em que o dispositivo está. Já a segunda parte identifica o próprio dispositivo na rede, criando-se assim uma hierarquia de endereçamento em dois níveis.



Classes IPv4

- Atualmente a porção destinada a rede é conhecida como “prefixo de rede”. Neste contexto, todos os dispositivos (hosts) conectados à rede irão compartilhar o mesmo “prefixo de rede”, mas com um único (exclusivo) endereçamento IP, ou também conhecido como “host-number”.
- Sendo assim, lembre-se: **QUAISQUER HOSTS** em diferentes **REDES DEVERÃO** ter um **PREFIXO DE REDE** diferente, mas poderão ter o mesmo **HOST-NUMBER**!



Classes IPv4

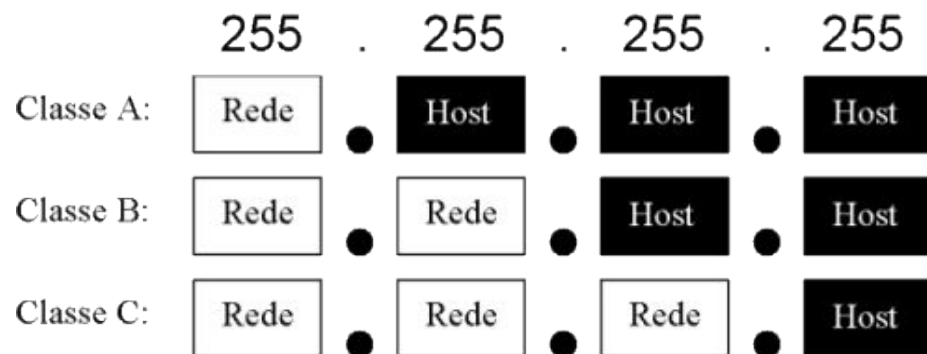
- O IPv4 possui três diferentes classes de endereçamento utilizadas e duas outras reservadas, totalizando cinco classes que vão de A até E.
- Cada classe fixa a fronteira entre o prefixo de rede e o host-number em diferentes pontos entre os 32 bits que compõe o endereçamento IP. Vejamos a seguir.



Classes IPv4

CLASSE	FAIXA END. IP	MASC. SUB REDE	NOTAÇÃO CIDR	Nº REDES	Nº. IPs	Nº. IPs POR REDE
A	10.0.0.0 A 10.255.255.255	255.0.0.0	/8	126	16.777.216	16.777.216
B	172.16.0.1 A 172.31.255.254	255.255.0.0	/16	16.382	1.048.576	65.534
C	192.168.0.0 A 192.168.255.255	255.255.255.0	/24	2.091.150	65.535	256
D	224 A 239	MULTICAST	-	-	-	-
E	240 A 255	EXPERIMENTAL	-	-	-	-

Octetos:



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ **Máscara de sub-rede IPv4.**
- ☐ Até lá turma!

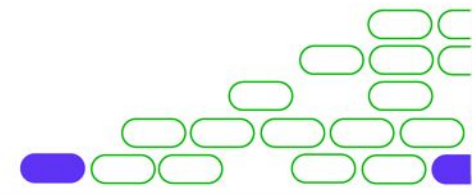


Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.3. Máscara de sub-rede IPv4

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Máscara de sub-rede IPv4

- A máscara de sub-rede ou “netmask” é um número de 32 bits utilizado para que um endereço IP possa realizar a separação de quais partes do endereçamento correspondem à rede, a sub-rede e por fim aos hosts.
- Trata-se de uma segmentação realizada dentro de uma rede, o que proporciona a divisão de uma grande rede em diversas redes menores, tornando assim a rede mais eficiente em termos de fluxo, tráfego e desempenho, além de melhorar sua administração/gerenciamento.



Máscara de sub-rede IPv4

- Para que possamos segmentar uma rede em redes menores, precisamos dividir o número (endereço) da máscara dessa rede, utilizando valores que estejam entre 0 até 255.
- Lembre-se o principal objetivo de uma máscara de sub-rede é determinar se um host está na sub-rede local ou está em uma rede diferente.



Máscara de sub-rede IPv4

HOST	REDE	MASC. SUB-REDE	CIDR
1	256	255.255.255.255	/32
2	128	255.255.255.254	/31
4	64	255.255.255.252	/30
8	32	255.255.255.248	/29
16	16	255.255.255.240	/28
32	8	255.255.255.224	/27
64	4	255.255.255.192	/26
128	2	255.255.255.128	/25
256	1	255.255.255.0	/24

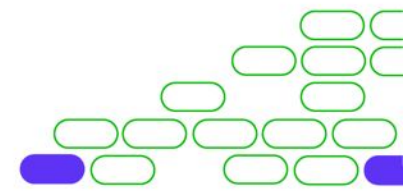
CIDR ou notação CIDR é um método utilizado para otimizar a distribuição de endereços IP e melhorar o processo de roteamento entre redes.

CIDR é a sigla de:
Classes Interdomain Routing.

Máscara de sub-rede IPv4

- Em uma máscara de sub-rede os bits referentes a rede são representados pelo número “1” e os bits de host são representados por “0”. Por exemplo, o endereço da máscara de sub-rede da classe “C” do endereço IP 192.168.1.120/24, seria representado da seguinte forma:

END. IP	192.168.1.1	11000000.10101000.00000001.01111000
MÁSCARA	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
REDE	192.168.1.0	11000000.10101000.00000001. 00000000
BROADCAST	192.168.1.255	11000000.10101000.00000001. 11111111
END. IP HOST INICIO	192.168.1.1	11000000.10101000.00000001. 00000001
END.IP HOST FINAL	192.168.1.254	11000000.10101000.00000001. 11111110



Calculando a máscara de sub-rede IPv4

- Vamos dizer que você precisa saber qual a máscara do endereço IP: 10.10.20.45/26.

ENDEREÇO IP	10.10.20.45	BINÁRIO	00001010.00001010.00010100.00101101
MÁSCARA	/26		11111111.11111111.11111111.11000000

Lembre-se: REDE = **1** e HOST = **0**

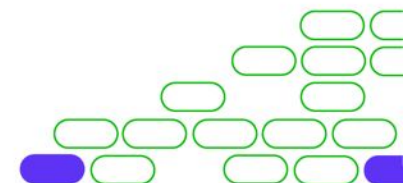
Quantos “hosts” eu poderia ter nessa rede?

R: Eleve a potência de 2 ao número de hosts apresentados na máscara, menos 2.

Exemplo: 000000 = 6 então a conta $2^6 - 2$

$2^6 = 64 - 2 = 62$ □ esse será o número de hosts da rede 10.10.20.45/26.

1 bit reservado = rede.
1 bit reservado = broadcast.



Calculando a máscara de sub-rede IPv4

Qual seria a notação decimal para a máscara de rede do endereço IP: 10.10.20.45/26

ENDEREÇO IP	10.10.20.45	BINÁRIO	00001010.00001010.00010100.00101101
MÁSCARA	/26		11111111.11111111.11111111.11000000

Todos bits do octeto apresentam "1"

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1

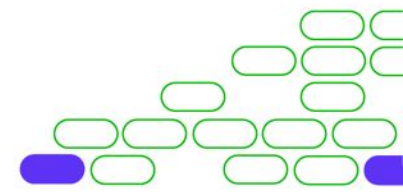
Realize a soma: $128+64+32+16+8+4+2+1 = 255$

Então teremos nos três primeiros octetos o resultado decimal: 255.255.255.X

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0

Realize a soma do último octeto: $128+64 = 192$

Então teremos o resultado decimal para a máscara será: 255.255.255.192



Calculando a máscara de sub-rede IPv4

- O resultado para a máscara de rede do endereço IP 10.10.20.45/**26** será:
 - Endereço IP Host: 10.10.20.45.
 - Máscara de sub-rede: 255.255.255.192 ou /26.
- Agora qual seria o endereço IP da **rede** e qual seria o endereço IP do **broadcast** do endereço IP 10.10.20.45/26?

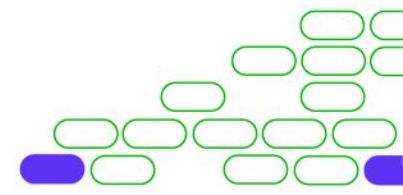


$$32+16+8+4+2+1 = 63$$

Calculando a máscara de sub-rede IPv4

- O resultado final do endereço IP: 10.10.20.45/**26** será:

		Netmask	CIDR	Binário
Endereço IP do Host	10.10.20.45	255.255.255.192	/26	00001010.00001010.00010100.00101101
Endereço IP da Rede	10.10.20.0	Classe Endereçamento IPv4	A	00001010.00001010.00010100.00000000
Endereço IP de Broadcast	10.10.20.63			00001010.00001010.00010100.00111111
Total de Host na Rede: 62 ($2^6 = 64 - 2 = 64$)				
Faixa de Endereço IP para os 62 Hosts: 10.10.20.1 a 10.10.20.62				

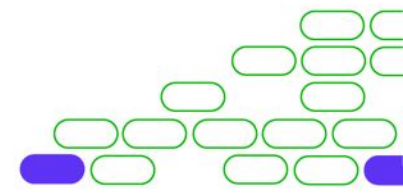


Exercitando...

- Quantas sub-redes seria possível ter na rede 192.168.1.0/27 e quantos hosts cada sub-rede teria? Para responder a pergunta, é preciso primeiramente identificar quantos bits foram reservados para a sub-rede. No caso “27”.

ENDEREÇO IP	192.168.1.0	BINÁRIO	11000000.10101000.00000001.00000000
MÁSCARA	/27		11111111.11111111.11111111.11100000

- Temos 5 bits para hosts, então: $2^5 = 32$ hosts (- 2 (rede e broadcast)) = 30 hosts.
- Temos no último octeto 3 bits para sub-redes, então $2^3 = 8$ sub-redes.
- Como ficaria a faixa de endereçamento IP de cada sub-rede?



Exercitando...

Sub-Rede	Faixa de Endereçamento IPv4 192.168.1.0/27 classe C
1	192.168.1.0 a 192.168.1.32
2	192.168.1.33 a 192.168.1.64
3	192.168.1.65 a 192.168.1.96
4	192.168.1.97 a 192.168.1.128
5	192.168.1.129 a 192.168.1.160
6	192.168.1.161 a 192.168.1.192
7	192.168.1.193 a 192.168.1.224
8	192.168.1.225 a 192.168.1.256

- Lembre-se que em cada sub-rede você deverá subtrair dois IPs, um no primeiro endereço e outro no último. Isso porque corresponde aos endereços reservados de rede e broadcast.



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ Rota e roteamento de redes.
- ☐ Até lá turma!

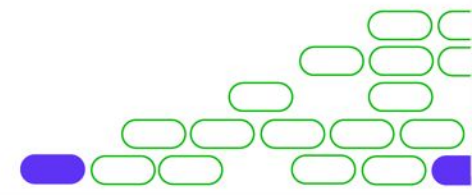


Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.4. Rota e roteamento de redes

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo

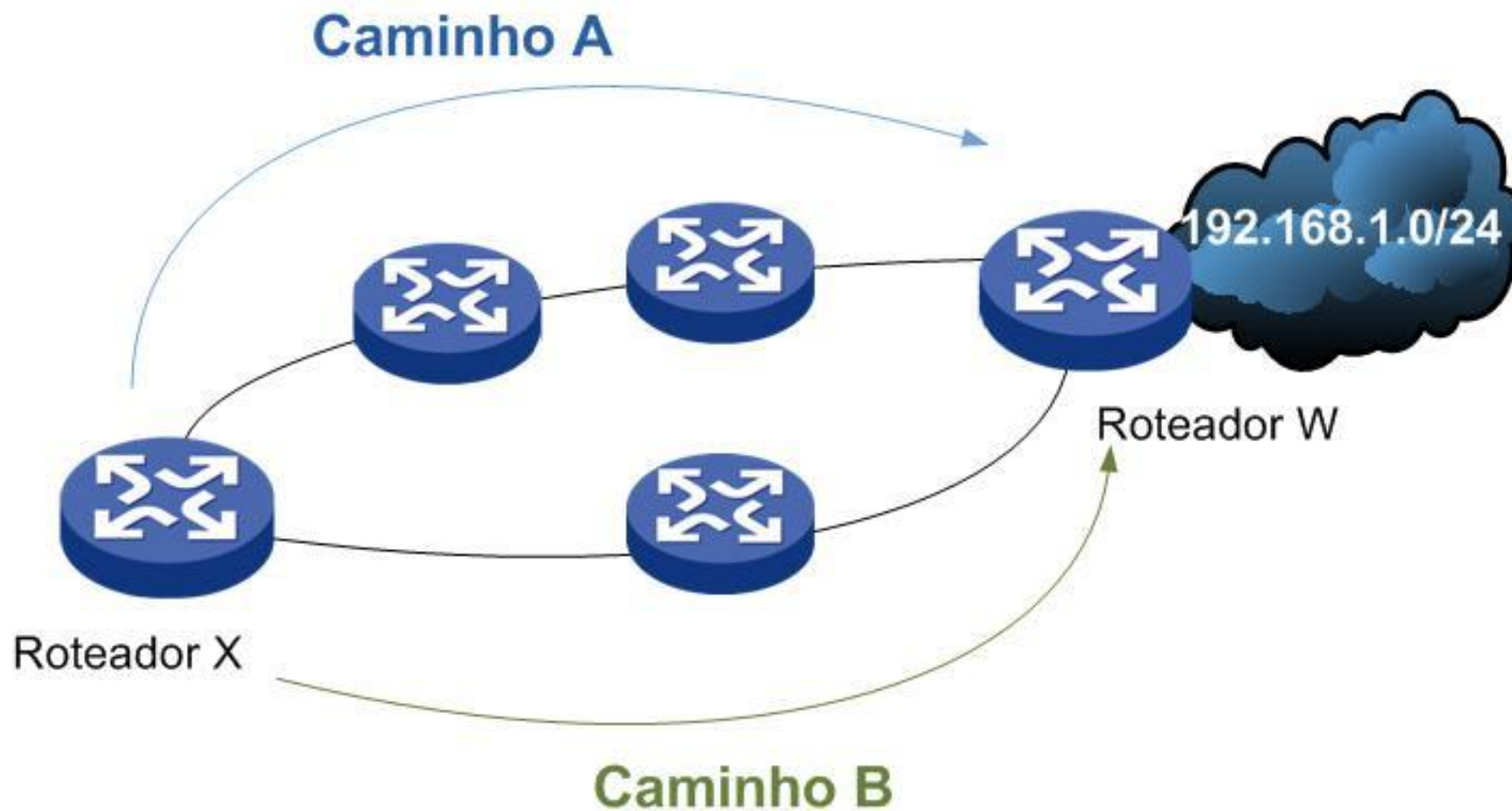


Rota e roteamento de redes

- Em uma rede de computadores, os pacotes necessitam de um caminho “rota” pela qual seguirão durante o processo de transmissão entre o emissor e o receptor.
- Porém, a rede é formada por diferentes e milhares “nós”, pontos que estão interligados através de várias “rotas”, ou seja, caminhos. Neste sentido, saber qual o melhor caminho que o pacote deve seguir é essencial para que a comunicação entre a origem e o destino ocorra de forma eficiente e eficaz.

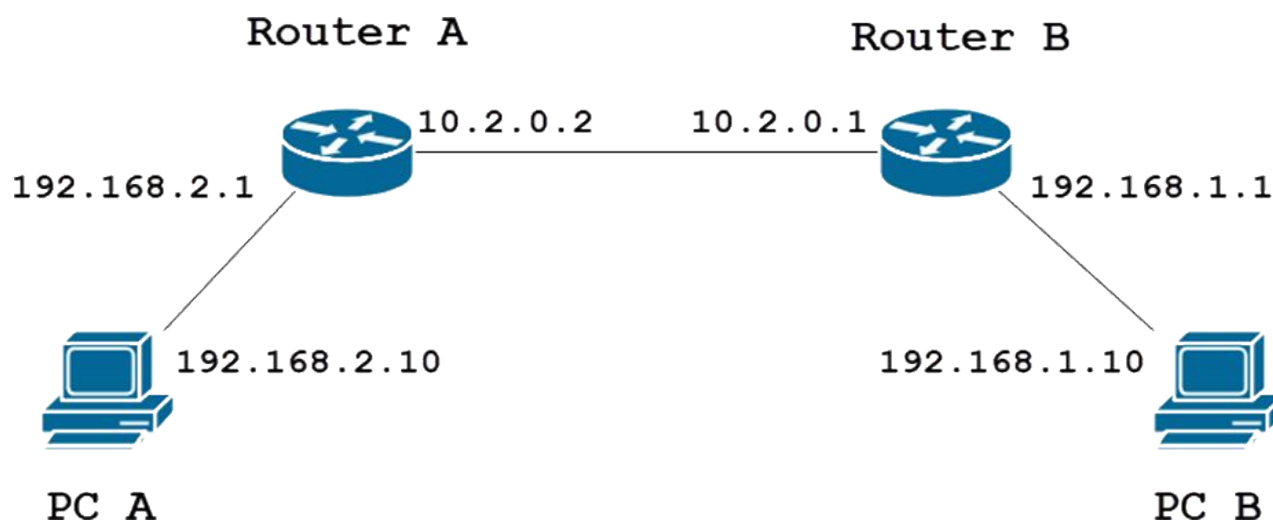


Rota e roteamento de redes



Roteador

- O roteador é um equipamento que geralmente possui duas ou mais interfaces de rede que tem como função encaminhar pacotes de dados entre redes distintas. Ou seja, os roteadores em uma rede tem o papel de orientar e direcionar os pacotes de dados entre duas ou mais redes distintas.



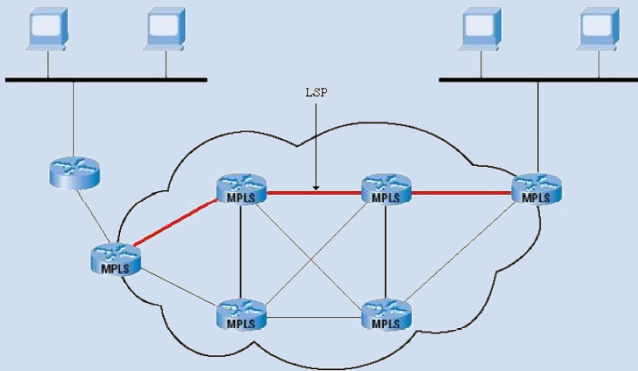
Roteador

- Sendo um dispositivo amplamente utilizado, atualmente existem diversos tipos de roteadores para atuar em redes cabeadas ou redes de rádio frequência.
- No geral, roteadores mais comuns são utilizados para interligar redes locais (LANs) com redes WAN (internet). Porém, existem modelos de roteadores que além de possuir a função de roteamento e controle/administração do fluxo de dados e da transmissão, possuem outros tipos de funções, tais como: as funções de filtragem de pacotes/conteúdo que auxiliam na segurança da informação, filtrando e impedindo que pacotes não solicitados ou indesejáveis acessem a rede local; funções de “load balance”, que tem como objetivo realizar a otimização da transmissão em redes locais que possuem uma ou mais conexões WAN, dentre outras.




Roteador

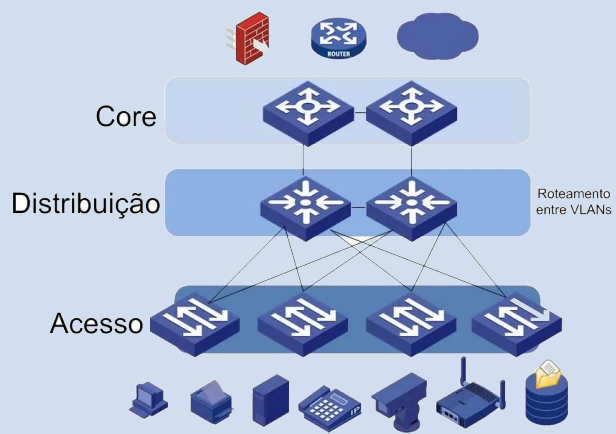
- Com relação os tipos de roteadores, os mais comuns são:

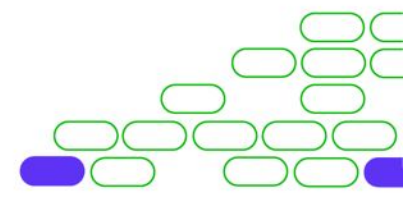
Roteador	Descrição
<p>Núcleo</p> 	<p>São roteadores utilizados por provedores de serviço de internet, provedores de serviço de nuvem e/ou operadoras de telecomunicação. Sua principal função é fornecer uma largura de banda maior, para que outros roteadores de menor porte se comuniquem na rede do provedor ou da telecom.</p>

Roteador

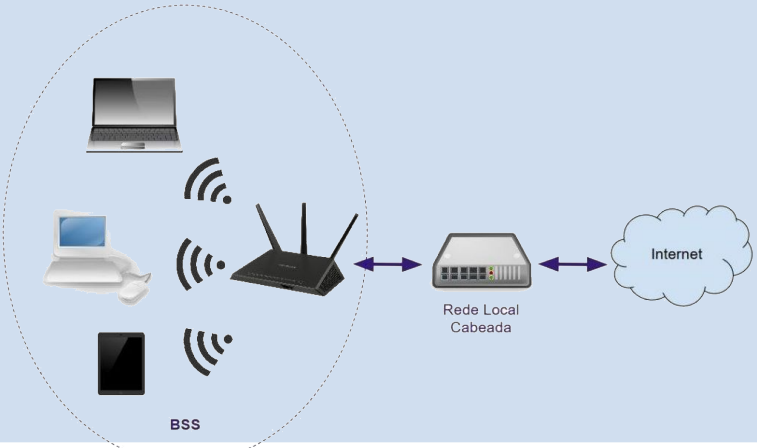
Roteador	Descrição
<p>Borda</p> 	<p>Também conhecidos como “gateways”, se encontram na extremidade da rede LAN atuando como elemento de interligação com a rede WAN. Alguns modelos possuem funções extras, tais como: funções de filtro de conteúdo, load balance, QoS, interligação com sistemas de voz, VPN, Firewall, dentre outros.</p>

Roteador

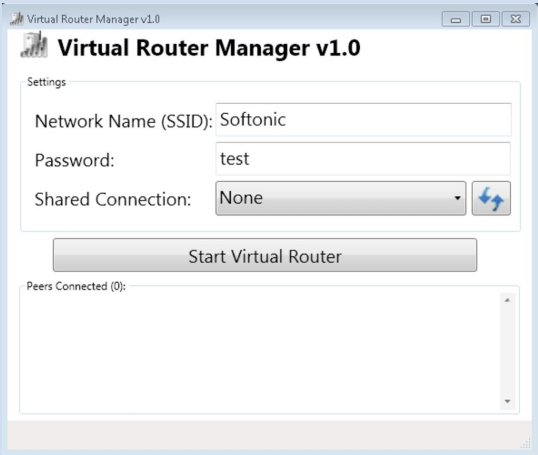
Roteador	Descrição
<p>Distribuição</p> 	<p>São roteadores utilizados internamente nas redes LAN, com a função de interligar o roteador de borda ou gateway à rede LAN. Existem diversos modelos com diversos tipos de interface: Ethernet, 802.11 etc., e podem conter funções que permitam a segmentação de uma rede em partes menores denominadas redes locais virtuais ou Vlans.</p> <p>Por fim, é comum encontrarmos no lugar do roteador os SWITCHS L2 e SWITCHS L3 exercendo esse papel de distribuir a rede.</p>



Roteador

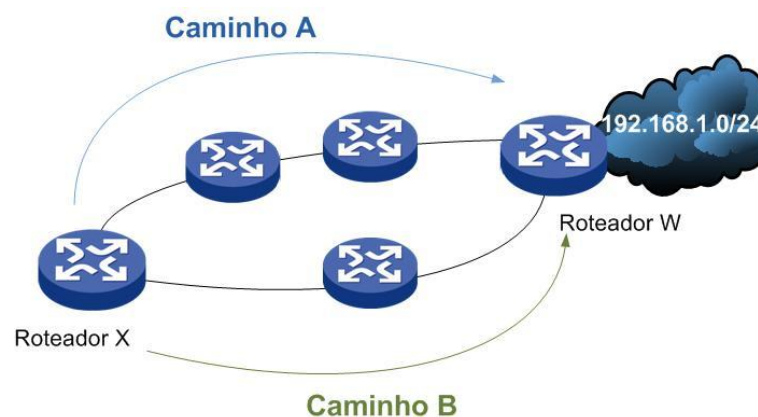
Roteador	Descrição
<p>Sem fio</p> 	<p>Atualmente é considerado o modelo de roteador mais comum e utilizado em redes PAN e LAN. Isso porque além da tecnologia “sem fio” estar presente em milhares de dispositivos, possibilitando uma interligação entre diversos tipos de dispositivos, são equipamentos extremamente fáceis de se configurar e administrar, permitindo assim qualquer um ter sua própria rede de computadores.</p>

Roteador

Roteador	Descrição
<p data-bbox="104 534 264 582">Virtual</p> 	<p data-bbox="924 534 2015 1186">Como o próprio nome sugere, os roteadores virtuais são softwares que simulam funções de um roteador físico de forma virtualizada como um serviço “SaaS”, oferecido por um provedor de serviço em diversos ambientes, principalmente em ambientes de nuvem. São ideias para grandes empresas que possuem redes grandes e complexas. Dentre as principais funções ofertadas por esses modelos de roteadores, destacam-se: a flexibilidade, a escalabilidade e o menor custo.</p>

Roteamento de redes

- Conforme observamos, o roteador exerce como principal função o encaminhamento de pacotes de dados entre redes distintas (LAN e WAN). A esse encaminhamento de pacotes de dados realizados pelo roteador, nomeamos de “roteamento de pacotes”.



- O roteamento é o processo pelo qual os roteadores “escolhem” um caminho “rota” pela qual os pacotes de dados irão trafegar. A escolha de “caminho” ou “rota” é realizada por meio de um protocolo denominado “protocolo de roteamento”.

Roteamento de redes

- No algoritmo de roteamento contido no protocolo de roteamento, existem dois níveis, são eles:
 - IGP - Interior Gateway Protocol - utilizado de forma interna à rede.
 - EGP - External Gateway Protocol - utilizado de forma externa à rede.
- Cada um desses dois níveis por sua vez, irão possuir internamente vários outros protocolos, tais como: RIP, IPX, OSPF, BGP, EIGRP, IGRP e CIDR.

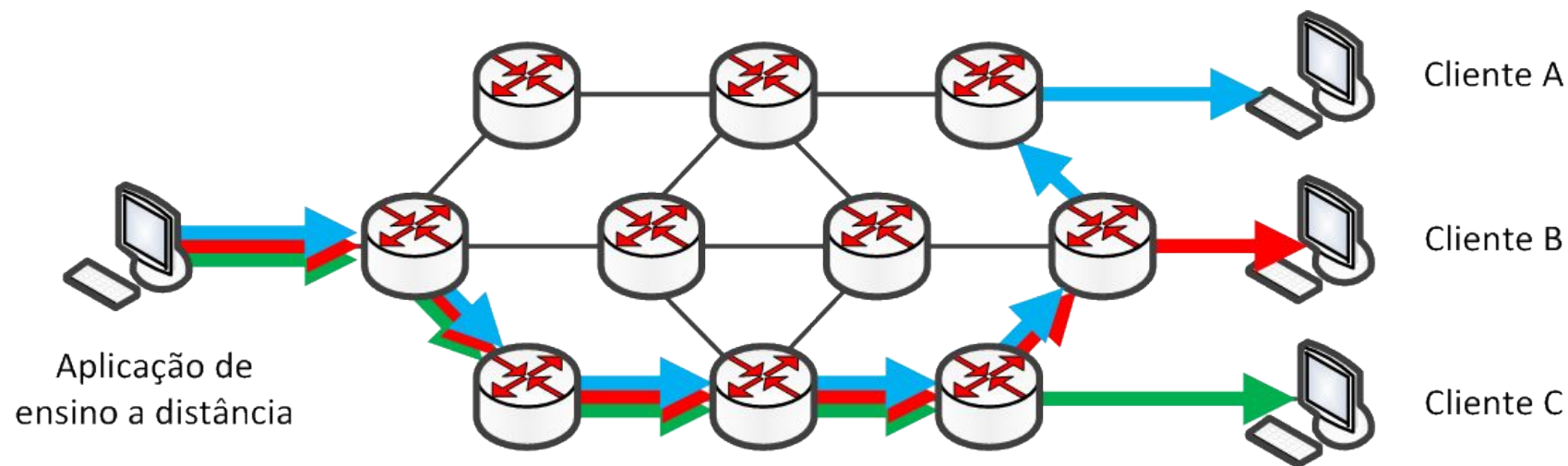
Roteamento de redes

- Seja qual for o modelo de roteador utilizado, qualquer irá implementar um roteamento baseado na maior coincidência. Ou seja, todo e qualquer roteador irá implementar para realizar o encaminhamento de pacotes de uma rede a outra, um algoritmo de direcionamento baseado na maior coincidência (longest match).
- **LONGEST MATCH** - trata-se de uma rota com prefixo de rede estendido, utilizado para descrever o maior número possível de possibilidades de destino menor do que uma rota com prefixo de rede estendido menor. Dessa forma, a rota com prefixo de rede estendido maior é reconhecida como a mais específica. Já a rota com prefixo de rede estendida menor é reconhecida como menos específica.



Roteamento de redes

- Roteadores quando utilizam o algoritmo longest match - a rota com a maior coincidência no prefixo de rede estendido (rota mais específica), o fazem para direcionar o tráfego dos pacotes de forma mais eficiente.



Roteamento de redes

- Outro ponto de destaque que não podemos deixar de comentar está relacionado ao caminho “rota” que o pacote irá percorrer. Este caminho “rota” poderá ser estático ou dinâmico. Daí dizemos que podemos ter em um roteador: rotas estáticas e rotas dinâmicas. Essas rotas (estáticas ou dinâmicas) ficam alocadas, “guardadas”, em uma tabela interna dentro da memória do roteador e é conhecida como **“TABELA DE ROTEAMENTO”**.



Routing Table		
10.1.0.0	E0	0
10.2.0.0	S0	0
10.3.0.0	S0	1
10.4.0.0	S0	2

Routing Table		
10.2.0.0	S0	0
10.3.0.0	S1	0
10.4.0.0	S1	1
10.1.0.0	S0	1

Routing Table		
10.3.0.0	S0	0
10.4.0.0	E0	0
10.2.0.0	S0	1
10.1.0.0	S0	2

Roteamento de redes

- Com relação a **TABELE DE ROTEAMENTO**, existem três princípios básicos que uma tabela de roteamento deve seguir em qualquer roteador. São eles:
 1. Cada roteador toma suas decisões sozinho, com base nas informações que possui em sua própria tabela de roteamento.
 - Exemplo: o roteador A só poderá encaminhar pacotes de dados usando sua própria tabela de roteamento. O roteador A não sabe quais rotas estão nas tabelas de outros roteadores.



Roteamento de redes

- Com relação a **TABELE DE ROTEAMENTO**, existem três princípios básicos que uma tabela de roteamento deve seguir em qualquer roteador. São eles:
 2. **As informações de uma tabela de roteamento de um roteador não correspondem necessariamente à tabela de outro roteador.**
 - Exemplo: se o roteador A tem em sua tabela de roteamento a rota para a rede WAN (internet) via roteador B, isso não significará que o roteador B conheça essa rota de rede.



Roteamento de redes

- Com relação a **TABELE DE ROTEAMENTO**, existem três princípios básicos que uma tabela de roteamento deve seguir em qualquer roteador. São eles:
 3. **As informações de roteamento sobre uma rota não fornecem informações de roteamento de retorno, ou seja, rotas de retorno.**
 - Exemplo: o roteador A recebe um pacote de dados com o endereço IP de destino “PC1” e de origem “PC3”. Só porque o roteador A sabe encaminhar o pacote de dados para fora da rede LAN, não significa necessariamente que ele sabe como encaminhar o pacote de dados originado do “PC1” de volta para a rede que contem o “PC3”.



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ Tabela de roteamento de redes.
- ☐ Até lá turma!





Faculdade



Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.5. Tabela de roteamento de redes

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo

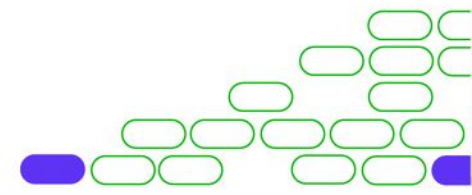


Tabela de roteamento de redes

- Além dos três princípios vistos na aula anterior, uma tabela de roteamento será composta pelos seguintes campos:

CAMPO	DESCRIÇÃO
ORIGEM DA ROTA	Campo responsável por identificar como a rota foi aprendida.
REDE DE DESTINO	Campo responsável por identificar o endereço da rede remota
DISTÂNCIA ADMINISTRATIVA	Campo responsável por identificar a confiabilidade da origem da rota, sendo que os valores mais baixos indicarão a origem da rota preferida.
MÉTRICA	Campo responsável por identificar o valor atribuído para alcançar a rede remota. Os valores mais baixos indicarão as rotas preferidas.
NEXT-HOP	Campo responsável por identificar o “próximo salto” do roteador para outro. Ou seja, o endereço IP do próximo roteador para o qual o pacote será encaminhado.
CARIMBO DE DATA/HORA DA ROTA	Campo responsável por identificar quanto tempo se passou desde que a rota (caminho) foi aprendido.
INTERFACE DE SAÍDA	Campo responsável por identificar a interface de saída que será utilizada pelos pacotes de saída para alcançarem seu destino final.

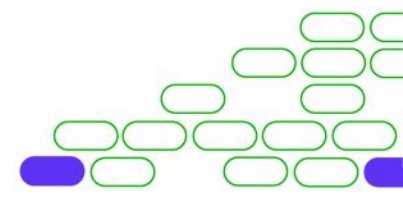


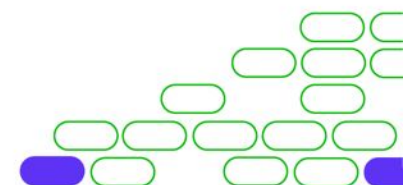
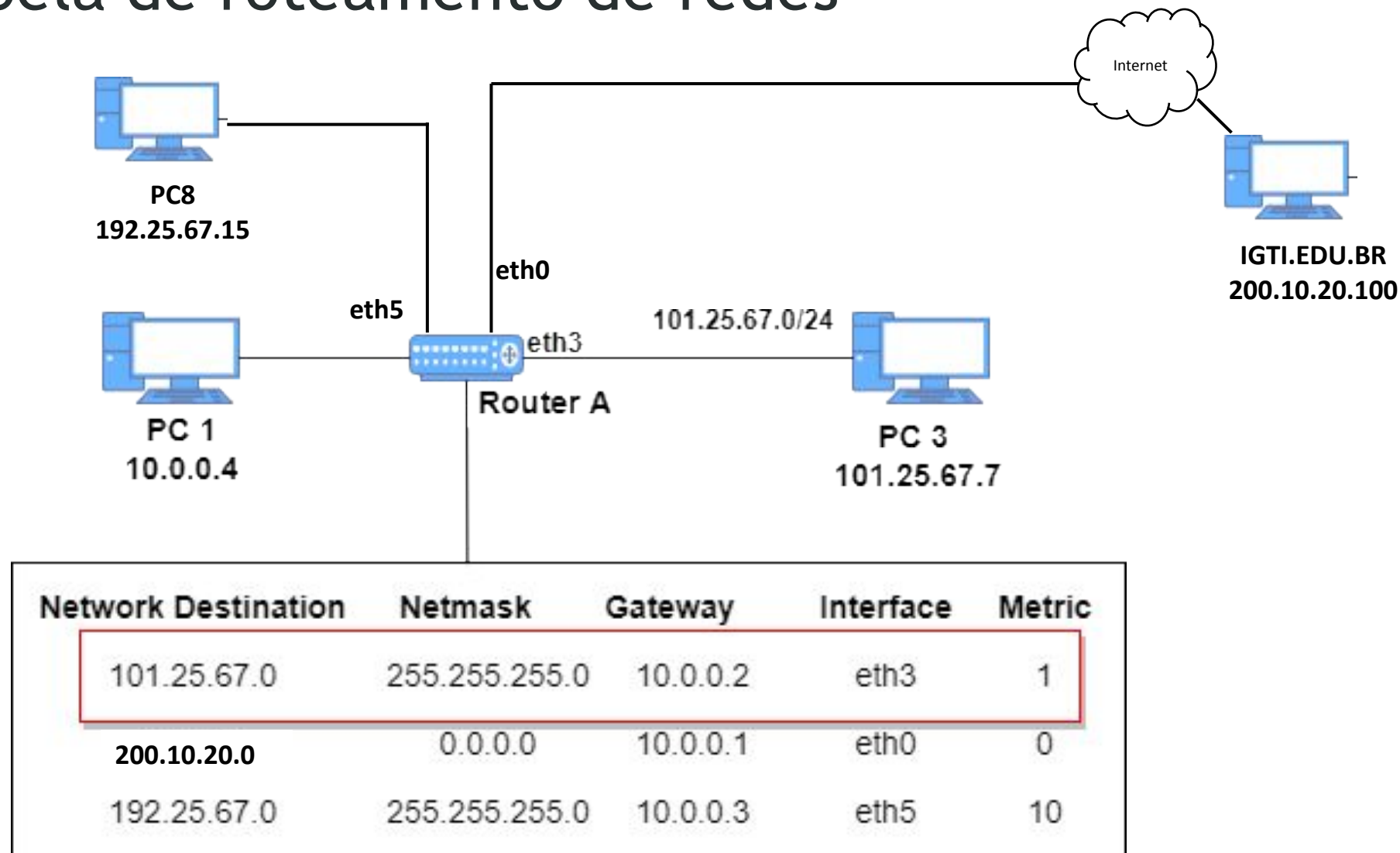
Tabela de roteamento de redes

- Em uma tabela de roteamento haverá também uma “rota padrão”. Ou seja, uma rota específica que descreve o caminho padrão que o pacote de dados seguirá caso não encontre nenhuma rota na tabela de roteamento.
- A rota padrão é representada pelo endereço IP: 0.0.0.0/0 na versão IPv4 e ::/0 na versão IPv6. Todos os roteadores devem possuir uma rota padrão pela qual o pacote seguirá.





Tabela de roteamento de redes



Próxima aula

- ☐ Iremos estudar e compreender um pouco mais sobre:
- ☐ **Protocolo IPv6.**
- ☐ Até lá turma!

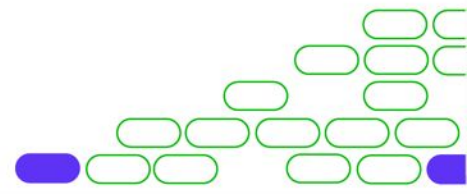


Rede de Computadores

Capítulo 3. Infraestrutura das Redes de Computador

Aula 3.6. Protocolo IPv6

Prof. Maximiliano de Carvalho Jacomo



Protocolo IPv6

- Conforme estudamos anteriormente, o protocolo IPv4 é composto por 32 bits divididos em 4 octetos de 8 bits cada. Essa composição de 32 bits possibilita o protocolo IPv4 endereçar um total de 4.294.967.296 hosts. Isso significa milhares de hosts contendo um único endereço IPv4.
- Você considera esse número suficiente para endereçar todos os hosts/dispositivos existentes no mundo? Bem no começo do IPv4 parecia ser correto, mas, infelizmente, com o rápido crescimento da Internet e respectivamente a cada dia milhares de novos dispositivos sendo interligados a rede, um problema que não parecia existir nos primórdios do IPv4, apareceu! **A escassez de endereços IPv4 passou a ser real!**



Protocolo IPv6

- Diante do problema referente a “**escassez de endereços IPv4**” diversas entidades, especialistas, pesquisadores, fornecedores, cientistas e estudiosos se uniram para buscar uma solução para o problema que estava se tornando cada vez mais real e como resultado de todo esse trabalho criaram uma nova geração (versão) do protocolo IP.
- E foi assim que surgiu o protocolo IPv6, como uma solução para o problema de escassez de endereços IPs presente no seu antecessor o protocolo IPv4.



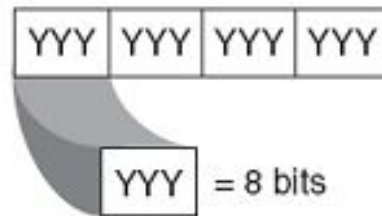
Protocolo IPv6

- O protocolo IPv6 foi desenvolvido com um espaço para endereçamento de 128 bits. Isso significava que em comparação com seu irmão mais velho IPv4, o IPv6 poderia oferecer 340.282.366.920.938.463.374.607.431.768.211.456 (confesso que nem sei me expressar com relação a esse número) de endereço IPs. Ou seja, 2^{128} , o que representa aproximadamente 79 octilhões de vezes a quantidade de endereços IPv4 e, se não bastasse, representa aproximadamente 55 octilhões de endereços IPs por ser humano na terra, se considerarmos uma população mundial de 6 bilhões de habitantes!
- **É muito ou não é?**



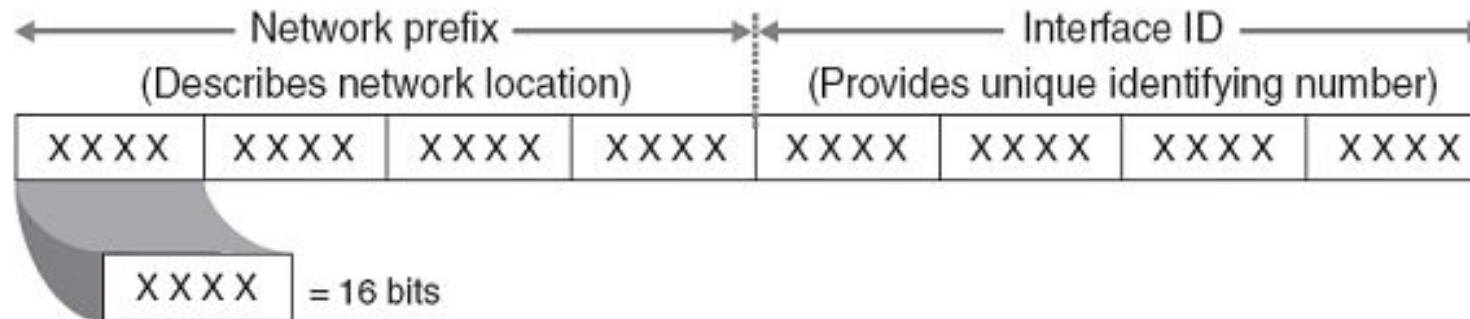
IPv4 vs. IPv6

32-bit IPv4 address

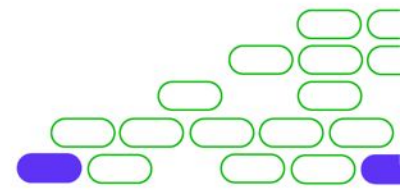


(Resulting in 4,294,967,296 unique IP addresses)

128-bit IPv6 address

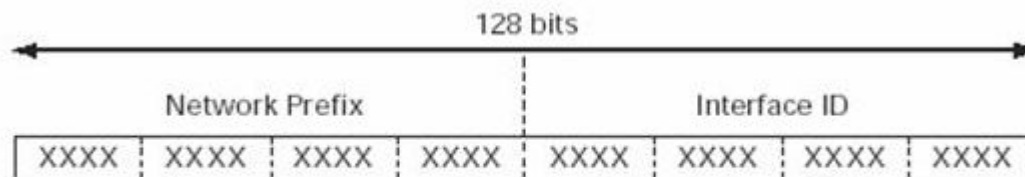


(Resulting in 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 unique IP addresses)



Representação do endereço IPv6

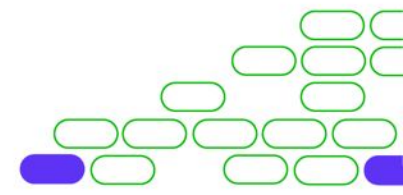
- O endereçamento IPv6 conforme mencionado e observado, é representado por 8 grupos de 16 bits separados por “.” e escritos com dígitos hexadecimais (0-F).



XXXX = 0000 through FFFF

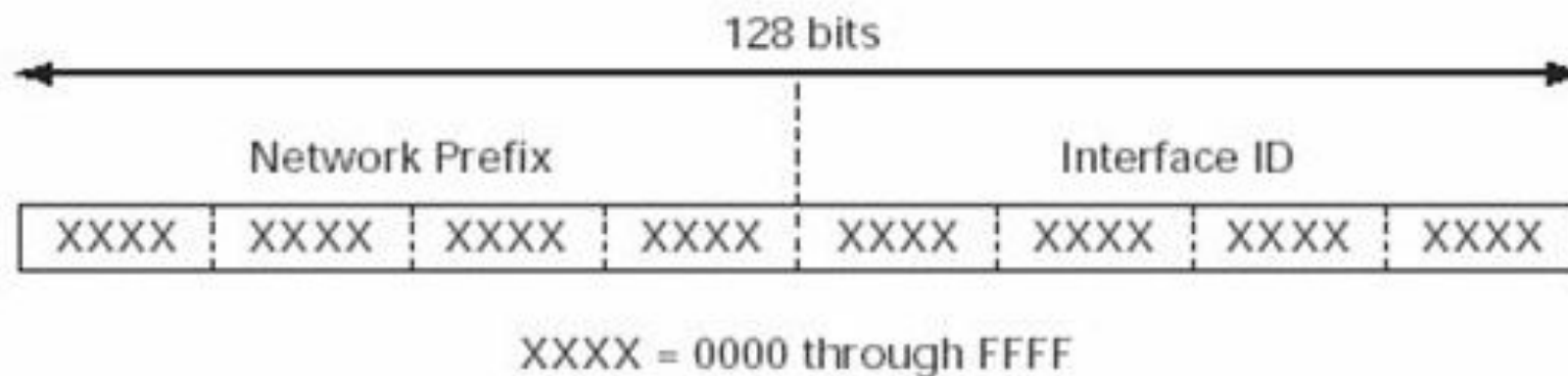
2001:0C00:0000:0000:5400:0000:0000:0009

- No endereço IPv6 é permitido utilizar caracteres maiúsculos e minúsculos e algumas regras podem ser aplicadas para abreviar e facilitar a escrita de grandes endereços, como por exemplo a omissão de “0” a esquerda de cada bloco de 16 bits e/ou a substituição de uma sequência longa de “0” por “::”.



Representação do endereço IPv6

- Outro ponto importante é com relação aos prefixos de rede. No IPv6, o prefixo de rede continua da mesma forma que no IPv4, utilizando a notação CIDR. No caso, representada da forma “endereço IPv6/tamanho do prefixo”, onde o temos 64 bits para identificar rede e sub-redes, e 64 bits para identificar hosts.



Representação do endereço IPv6

- Com relação aos tipos de endereço existentes no IPv6, temos:
 - (a) **UNICAST** - endereço que identifica uma única interface, de maneira que um pacote de dados enviado a um endereço do tipo “unicast” é entregue a uma única interface.
 - (b) **ANYCAST** - reconhece um conjunto de interfaces. Neste caso o pacote de dados é encaminhado a um endereço “anycast”, que por sua vez é uma interface pertencente a um conjunto de interfaces mais próxima da origem. A ideia por trás do “anycast” é a de uma comunicação: **um-para-um-de-muitos**.
 - (c) **MULTICAST** - similar a anycast, entretanto, um pacote de dados é enviado a um endereço “multicast” e entregue a todas as interfaces associadas a esse endereço. A ideia de comunicação aqui é a de: **um-para-muitos**.



Protocolo IPv6

- Por fim, com relação as questões de rota e roteamento, o protocolo IPv6 segue os mesmos princípios do seu irmão IPv4. Porém, com uma tecnologia superior em termos de desempenho, velocidade, controle de fluxo e erro, escolha de rotas etc.
- Apesar de todas as vantagens oferecidas pelo protocolo IPv6, principalmente na resolução da escassez de endereçamentos aos milhares de dispositivos e tecnologias que vão surgindo a cada dia, o mesmo ainda está, vamos dizer, “engatinhando” no universo das redes. Isso porque, por ser um protocolo oficializado em 2012, os dispositivos e sistemas criados antes dessa data não estavam totalmente preparados e, como toda tecnologia nova, leva-se um tempo até que tudo se acerte!



Próxima aula

- Iremos colocar a “mão na massa” utilizando uma ferramenta muito bacana!
- **Cisco Packet Tracer.**
- Até lá turma!

