

Modelo OSI e TCP/IP



Assis Tiago

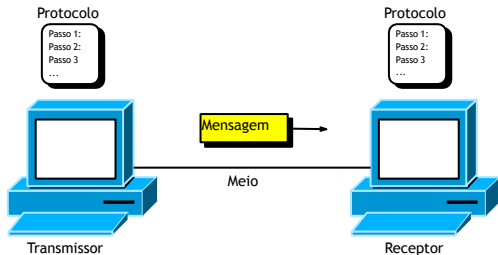
assis.filho@unicap.br

Introdução

- Objetivos
 - Entender o que é uma pilha de protocolos;
 - Conhecer o modelo de Referência OSI;
 - A função de cada camada do Modelo Referência OSI;

Relembrando.....

- Para existir algum tipo de comunicação, é preciso contar com alguns elementos, são eles:
 - **Mensagem:** é a informação a ser transmitida;
 - **Transmissor:** é o dispositivo que envia a mensagem;
 - **Receptor:** é o dispositivo que recebe a mensagem;
 - **Meio:** é o caminho físico por onde viaja a mensagem;
 - **Protocolo:** é um conjunto de regras que governa a comunicação de dados.



Protocolo



Protocolo é um conjunto de **regras** que controla a comunicação entre dois equipamentos. Os protocolos definem o que é comunicado, de que **forma** é comunicado e **quando** será comunicado.

Esse conjunto de regras (protocolos) são organizadas como uma pilha de camadas, de forma a dividir e organizar melhor as funções.

Pergunta???

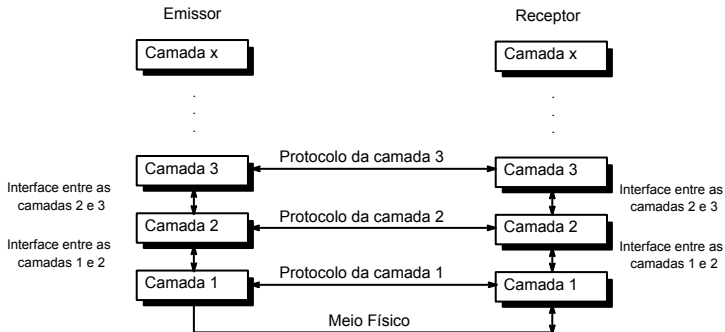
O que seria necessário para que ocorra a transmissão de uma informação entre o Transmissor e Receptor?

Protocolo

- Representação dos *bits*;
- Taxa de transferência;
- Controle de erro;
- Endereçamento;
- Segmentação e reagrupamento;
-

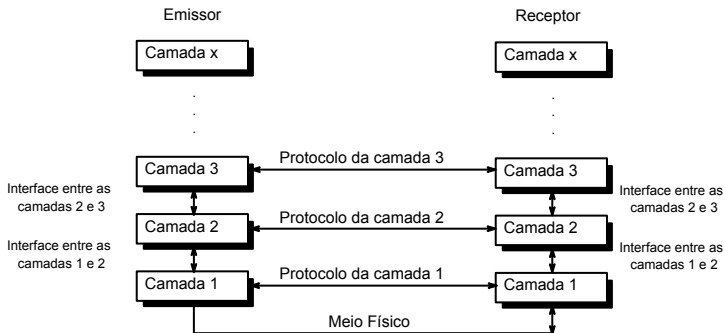
Modelo de Camadas

Essas funções são implementadas em protocolos organizados em **camadas hierárquicas**. Cada camada oferecer determinados serviços às camadas superiores. Elas permitem a **decomposição** de um único e complexo problema de comunicação em protocolos cooperativos mais simples.



Modelo de Camadas

A camada n de uma máquina se comunica com a camada n de outra máquina. Para isso, cada camada transfere os dados e as informações de controle para a camada imediatamente abaixo dela, até ser alcançada a camada mais baixa.



Modelo de Camadas

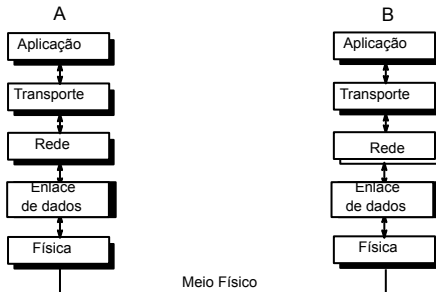
- A interação entre as camadas é baseada em duas premissas básicas:
 - Cada camada se comunica **somente com as camadas adjacentes** (superior e inferior).
 - Cada camada **usa serviços da camada inferior e provê serviços à camada superior**.
- Uma camada pode ser implementada em *software*, *hardware* ou em uma combinação dos dois.

Pergunta???

Espera..., não estou entendendo nada!!!

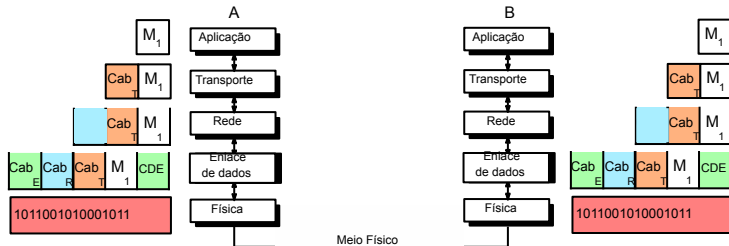
Modelo de Camadas

Por exemplo, o modelo TCP/IP é composto por **cinco camadas** ordenadas: física, enlace de dados, rede, transporte e aplicação. A camada de rede também é chamada de inter-redes e alguns autores juntam a camada física e a camada de enlace em uma única camada, chamada *host/rede*;



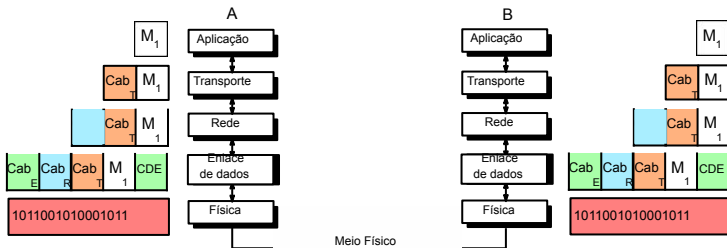
Modelo de Camadas

Na camada física, a comunicação acontece diretamente, o dispositivo **A** envia uma cadeia de *bits* ao dispositivo **B**. Nas camadas mais altas, a comunicação deve acontecer entre camadas, de cima para baixo no dispositivo A e na ordem inversa no dispositivo B.



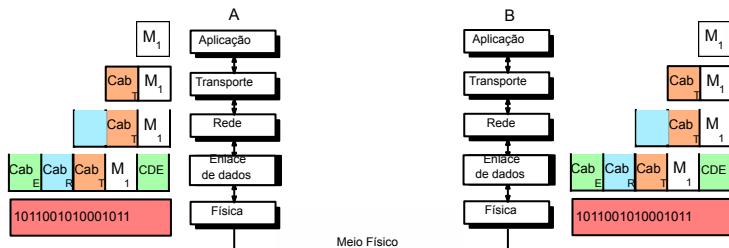
Modelo de Camadas

Cada camada no **lado A adicionar** sua própria informação à mensagem recebida da camada **acima e transfere todo o pacote para a camada imediatamente abaixo**. Na máquina receptora (dispositivo B), a mensagem é **desempacotada** camada por camada, onde cada processo recebe, processa e remove apenas os dados destinados a ela;

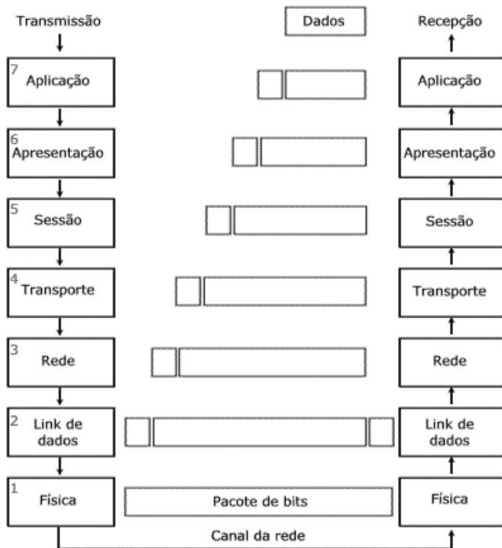


Modelo de Camadas

No receptor, cada camada processa os dados da sua camada e realizam as decisões necessárias. Após processar os dados a camada passa o restante do pacote para a camada superior.



Modelo de Camadas



Pergunta???

Mas o por quê dessa implementação em camadas?

Modelo de Camadas

- Objetivos da estrutura em camadas:
 - Reduzir complexidade.
 - Padronizar interfaces.
 - Assegurar interoperabilidade de tecnologias.
 - Acelerar evolução.
 - Simplificar o ensino e o aprendizado.

Pergunta???

Mas de onde surgiu isso?

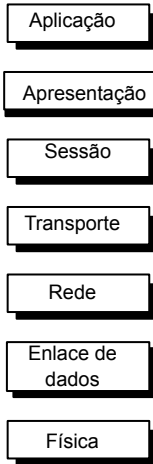
Modelo de Referência OSI

Na década de 1980, a ISO (*International Standards Organization*) formou um grupo de trabalho para estudar o problema da **incompatibilidade** de comunicação de dados entre computadores de diversos fabricantes. A proposta de um grupo da Honeywell envolvia uma arquitetura de sete camadas, que passou a ser conhecido como Modelo de Referência OSI (*Open Systems Interconnection*).

Modelo de Referência OSI

- Todo mundo acreditava que o modelo OSI se tornaria o padrão final para comunicação de dados. Entretanto, na realidade, isso não aconteceu;
- O conjunto de protocolo TCP/IP (que utiliza 5 camadas) acabou se tornando a arquitetura comercial predominante, pois ele foi usado e testado de forma intensiva na internet.
- Desta forma, o modelo OSI passou a servir como um modelo teórico (ou de referência) e muitos dos seus conceitos foram introduzidos nos diversos protocolos de transmissão de dados;

Modelo de Referência OSI



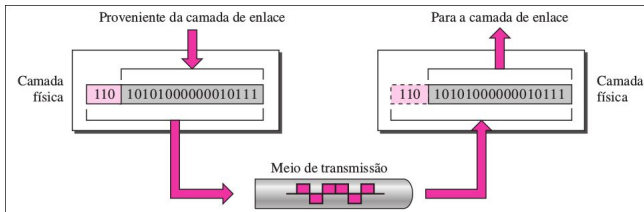
Pergunta???

O que faz cada camada?

Camada Física

Funções:

- É responsável pela transmissão de *bits*.
- Características físicas (mecânicas e elétricas) das interfaces (conectores) e dos meios de transmissão. Define quais os tipos de meio de transmissão devem ser utilizados (cabo par trançado, fibra optica, cabo coaxial, etc.). Quantos pinos o conector de rede terá e qual será a finalidade de cada pino;



Camada Física

Funções:

- Representação dos bits: define o nível do sinal (elétrico, óptico ou eletromagnético), duração do sinal e codificação;
- Taxa de transferência dos dados: corresponde ao número de *bits* por segundo;
- Sincronização dos *bits*: os relógios do transmissor e do receptor devem estar sincronizados.
- Modo de transmissão: define o sentido da transmissão (simplex, half-duplex ou full-duplex).
- Topologia.

Camada Física

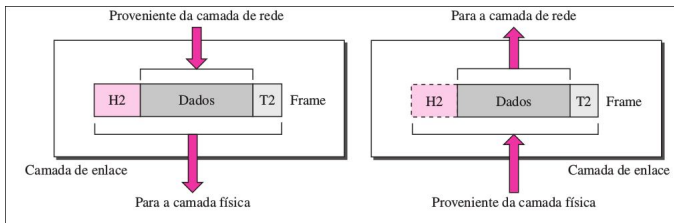


- Pega os **quadros enviados** pela camada de Enlace e os transforma em sinais compatíveis com o meio;
 - Meio elétrico (0s e 1s convertidos em pulsos elétricos transmitidos pelo cabo)
 - Meio óptico (0s e 1s convertidos em sinais luminosos)
- Papel desempenhado pela **placa de rede**;

Camada de Enlace de Dados

Funções:

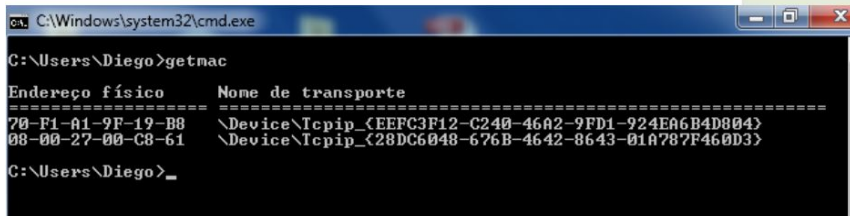
- **Endereçamento físico (MAC):** define o transmissor e o receptor local do quadro específico;
- **Enquadramento:** divide a cadeia de *bits* recebidos em unidades denominados **quadros** ou **frames**.



Camada de Enlace de Dados

Funções:

- **Mac Address (48 bits)**
- **3 octetos identificam o fabricante e 3 octetos identificam a interface;**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Diego>getmac

Endereço físico      Nome de transporte
=====
70-F1-A1-9F-19-B8    \Device\NPF{EEFC3F12-C240-46A2-9FD1-924EA6B4D804}
08-00-27-00-C8-61    \Device\NPF{28DC6048-676B-4642-8643-01A787F460D3}
```

Camada de Enlace de Dados

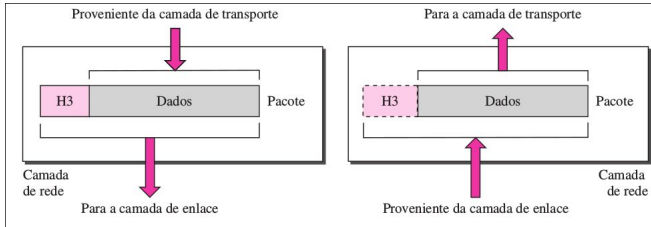
Funções:

- **Controle de fluxo:** para evitar que o transmissor envie uma quantidade de dados maior do que o receptor pode processar;
- **Controle de erro (checksum):** tem a finalidade de propor confiabilidade aos dados recebidos, através de um mecanismo de detecção de erros e descarte de quadros;
- **Controle de acesso:** se existirem muitos computadores e todos desejarem enviar os dados ao mesmo tempo.

Camada de Rede

Funções:

- É responsável pela entrega de pacotes individuais do computador de origem o de destino final. Tradução;
- **Endereçamento lógico:** adiciona ao pacote o endereço lógico do dispositivo que envia e do dispositivo que recebe.



Camada de Rede

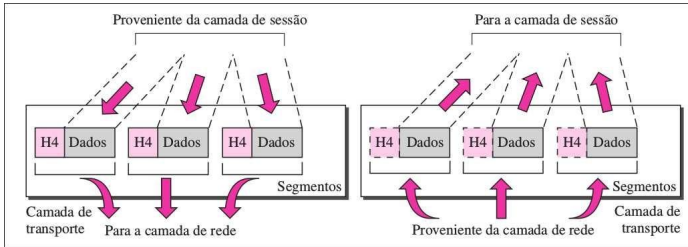
Funções:

- **Roteamento:** determinar a maneira como os pacotes são roteados da origem até o destino;
- Qualidade do serviço (QoS) fornecido (retardo, tempo de trânsito, instabilidade, etc.) através da escolha das melhores rotas.

Camada de Transporte

Funções:

- É responsável pela entrega de mensagens, de um programa a outro;
- **Endereçamento de portas:** utiliza um tipo de endereçamento que especifique o programas que esta utilizando os recursos da rede;

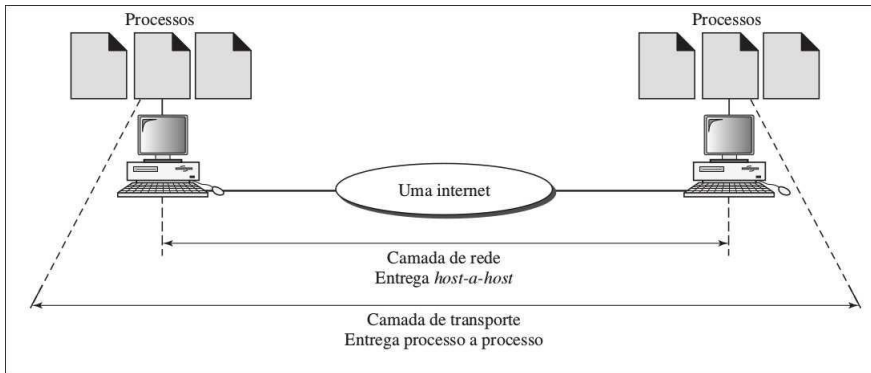


Camada de Transporte

Funções:

- **Segmentação e reagrupamento:** permite dividir uma mensagem em vários segmentos de tamanhos variáveis, onde cada segmento contém um número de identificação. Com este número é possível o receptor remontar, identificar e/ou substituir pacotes extraviados;
- **Controle do enlace:** para garantir a integridade dos dados, a camada de transporte permite a orientação à conexão, estabelecendo conectividade **fim-a-fim** entre aplicações.
- **Controle de fluxo:** realiza um controle de **fluxo fim a fim**;
- **Controle de erros:** realiza um controle de erro fim a fim. Assegura
- que toda a mensagem chegue ao destino final livre de erros. A correção de erros normalmente se faz através de um pedido de **retransmissão**.

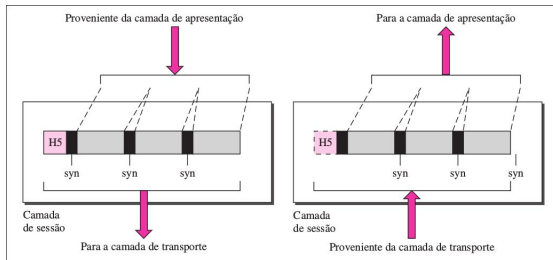
Camada de Transporte



Camada de Sessão

Funções:

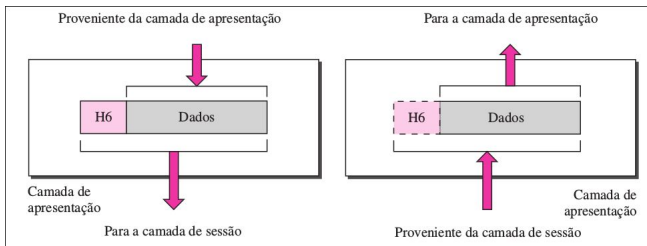
- **Controle de diálogo:** determina quem deve transmitir em cada momento;
- **Sincronização:** realizar uma verificação periódica de transmissões longas. Esta verificação permite que retransmissão continuem a partir do ponto em que estavam ao ocorrer uma falha.



Camada de Apresentação

Funções:

● **Tradução:** Como diferentes programas utilizam sistemas de codificação diferentes, a camada de apresentação é responsável pela interoperabilidade entre esses métodos de codificação diferentes. O transmissor traduz as informações para um formato padrão. O receptor traduz o formato padrão num formato específico do receptor;



Camada de Apresentação

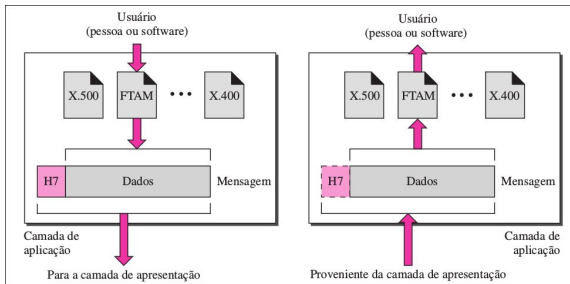
Funções:

- **Compressão:** reduz o número de bits contidos nas informações;
- **Criptografia:** o emissor converte as informações originais em um outro formato codificado e envia a mensagem resultante pela rede. O receptor reverte o processo original convertendo a mensagem de volta ao seu formato original.

Camada de Aplicação

Funções:

É responsável por prover serviços ao usuário. Provê interfaces e suporta serviços, tais como: Serviço de correio eletrônico (SMTP), Acesso e transferência de arquivos (FTP), Terminal remoto (Telnet), Acesso à *World Wide Web* (HTTP). Ou seja, Permitir ao usuário final o acesso aos recursos da rede.



Pergunta???

E a arquitetura TCP/IP, que é usada na internet?

Arquitetura TCP/IP

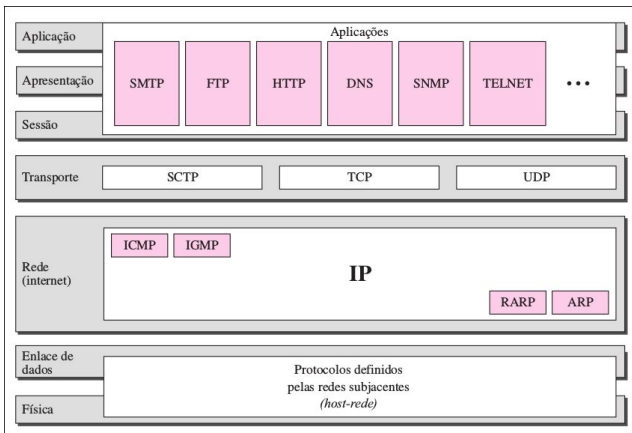
A arquitetura TCP/IP é um conjunto de protocolos de redes que permite a interconexão de redes e sistemas heterogêneos, como redes físicas com diferentes tecnologias de acesso, e equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes, com arquiteturas de *hardware* distintas que executam diferentes sistemas operacionais.

Arquitetura TCP/IP

As camadas do TCP/IP não corresponde exatamente aquelas do modelo OSI. O conjunto TCP/IP foi definido em quatro camadas: host-rede, internet, transporte e aplicação. Entretanto, a camada *host-rede* é equivalente a combinação das camadas física e de enlace do modelo OSI. A camada de internet equivalente a camada de rede e a camada de aplicação realiza, a grosso modo, as funções de sessão, apresentação e aplicação.

Nessa disciplina iremos, de forma mais didática, descrever o modelo TCI/IP com as cinco camadas: física, enlace, rede, transporte e aplicação.

Protocolos da Pilha TCP/IP - Principais Protocolos

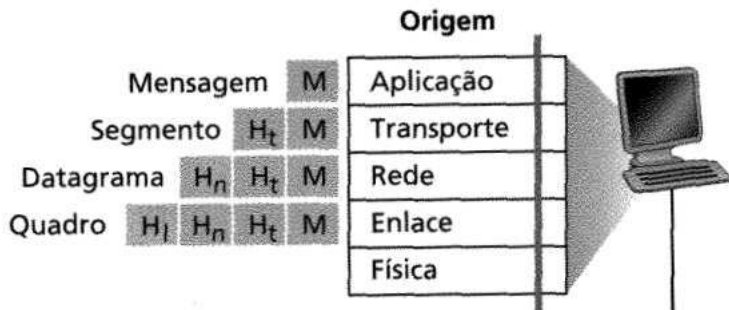


Protocolos da Pilha TCP/IP – Principais

Protocolos

- Nas camadas física e de enlace, o TCP/IP não define nenhum protocolo específico.
- Na camada de rede, o TCP/IP suporta o *Internetworking Protocol* (IP). Este, por sua vez, usa quatro protocolos auxiliares: ARP, RARP, ICMP e IGMP.
- Na camada de transporte: o TCP/IP define três protocolos, são eles: UDP, TCP e SCTP.
- Na camada de aplicação: são definidos muitos protocolos.

Encapsulamento de dados

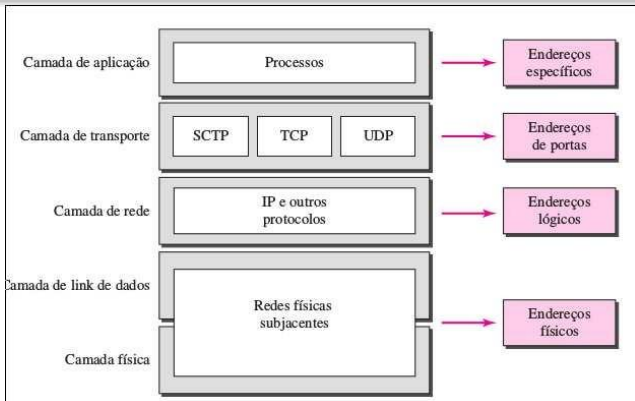


Pergunta???

Endereçamento físico, lógico e de portas?
Precisava disso?

Endereçamento no TCP/IP

No protocolo TCP/IP são usado quatro níveis de endereçamento: endereço físico (MAC), endereço lógico (IP), endereço de portas e endereço específico.

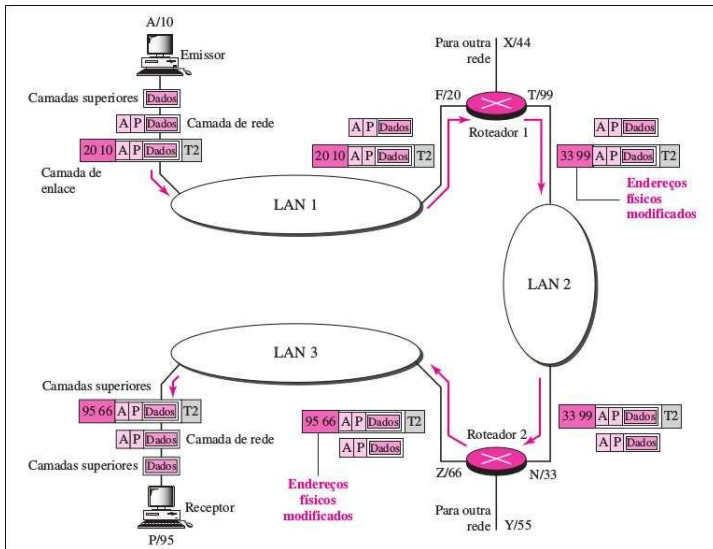


Endereçamento no TCP/IP

Endereços físico é um endereço do equipamento que tem relevância apenas na sua rede local (entre os vizinhos). Ele é gravado no adaptador de rede e incluído no quadro usado pela camada de enlace. Trata-se do endereço de nível mais baixo. Por exemplo, a Ethernet usa o endereço físico de 6 bytes (48 bits).

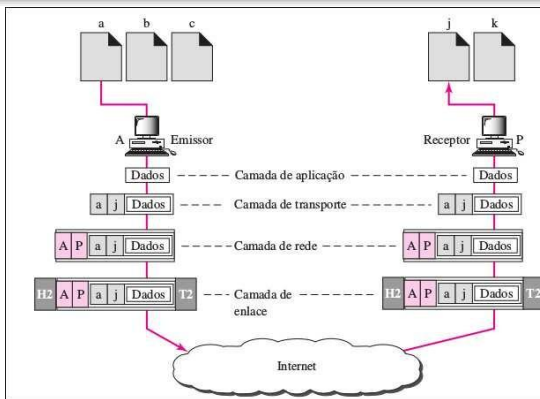
Endereço lógico é um sistema de endereçamento universal, necessários para a comunicação com outras redes, no qual cada computador pode ser identificado de forma única e exclusiva, independente da rede física. O endereço lógico do TCP/IP é o endereço IP.

Endereçamento no TCP/IP



Endereçamento no TCP/IP

Endereço de portas é um identificador para os diferentes programas que rodam no computador. Um endereço de portas no TCP/IP tem comprimento de 16 *bits*.



Endereçamento no TCP/IP

Algumas aplicações têm endereços amigáveis que são concebidos para um endereço específico. Entre alguns exemplos tem a URL (Universal Locator, ou seja, localizador universal) usado para encontrar documentos na Web. Esses endereços são convertidos pelo computador emissor em endereço lógico e de portas correspondente.



Questões

- ❶ Quais são os motivos para a utilização do modelo de camadas no projeto de uma arquitetura de rede?
- ❷ Quais são as camadas do modelo TCP/IP? Como funciona a comunicação entre as camadas e entre os diferentes dispositivos? Qual o papel do cabeçalho nesses processos?
- ❸ Quais são as funções de cada uma das cinco camadas TCP/IP?
- ❹ Quais são as camadas do modelo OSI? Quais são as camadas presentes no modelo OSI que não estão presentes no modelo TCP/IP? Qual são as função destas camadas?
- ❺ Apresente ao menos dois protocolos utilizados em cada camada do modelo da Internet.

Modelo OSI e TCP/IP



Assis Tiago

assis.filho@unicap.br