

# TEMA 6

## Padrões Ethernet

### Habilidades

- Conhecimento dos Padrões Ethernet
- Seleção e Configuração de Cabos
- Negociação de Velocidade e Duplex
- Diagnóstico e Solução de Problemas
- Implementação de Redes em Conformidade
- Atualização e Migração de Padrões

### Introdução

Redes Ethernet são aquelas que utilizam cabos de par trançado para transmitir dados. Em contraste, as redes que não utilizam cabos são denominadas redes wireless ou redes sem fio. Na história da informática, as redes Ethernet passaram por vários aperfeiçoamentos a partir dos anos 1970. Existem três padrões importantes na rede Ethernet que são fundamentais para sua evolução e funcionamento.

### Características Gerais

**10Base-T - 10 Megabit (Velocidade de Transmissão):** Este padrão utiliza cabos de par trançado (o "T" vem de Twisted-pair). O comprimento máximo do cabo é de 100 metros, permitindo a transmissão de dados entre os hosts. Para distâncias maiores, é possível usar repetidores para amplificar o sinal ou switches para segmentar a rede e estender seu alcance. Embora seja possível usar um HUB, o uso de switches é mais aconselhável devido à sua maior eficiência e capacidade de reduzir colisões na rede.

**100Base-TX - 100 Megabit (Velocidade de Transmissão):** Por volta de 1995, o padrão Fast Ethernet foi desenvolvido para oferecer velocidades de transmissão mais altas. Existem três variantes do Fast Ethernet, sendo que a mais utilizada é a 100BASE-TX. Este padrão utiliza cabos de par trançado, geralmente do tipo CAT5 ou superiores, e é empregado em mais de 80% das redes Ethernet atuais.

**1000Base-T - 1000 Megabit (Velocidade de Transmissão):** Também denominado como Gigabit Ethernet, este padrão utiliza cabos de par trançado de cobre (daí "Base-T"). Os cabos utilizados são do tipo Cat5e ou superiores, como Cat6. Este padrão permite a transmissão de dados a 1 Gigabit por segundo, com um comprimento máximo de cabo de até 100 metros. Devido à alta taxa de transmissão, 1000Base-T é mais suscetível a interferências e degradação do sinal em cabos muito longos ou de baixa qualidade.

**Obs.:** Atualmente existem diversos padrões Ethernet que é de extrema importância conhecer, pois não existem padrões Ethernet somente para o cabo par trançado, mas também para fibra óptica entre outros.

Atualmente, existem diversos padrões Ethernet que é importante conhecer, pois eles não se limitam apenas a cabos de par trançado, mas também incluem fibras ópticas e outros meios de transmissão. Aqui estão alguns dos principais padrões Ethernet:

### Padrões Ethernet para Cabos de Par Trançado

#### 1. 10Base-T

- Velocidade: 10 Mbps
- Cabo: Par trançado (CAT3 ou superior)

- Distância Máxima: 100 metros

## **2. 100Base-TX (Fast Ethernet)**

- Velocidade: 100 Mbps
- Cabo: Par trançado (CAT5 ou superior)
- Distância Máxima: 100 metros

## **3. 1000Base-T (Gigabit Ethernet)**

- Velocidade: 1 Gbps
- Cabo: Par trançado (CAT5e ou superior)
- Distância Máxima: 100 metros

## **4. 10GBase-T**

- Velocidade: 10 Gbps
- Cabo: Par trançado (CAT6a ou superior)
- Distância Máxima: 100 metros

## **Padrões Ethernet para Fibra Óptica**

### **1. 100Base-FX**

- Velocidade: 100 Mbps
- Fibra: Multimodo
- Distância Máxima: 2 km

### **2. 1000Base-SX**

- Velocidade: 1 Gbps
- Fibra: Multimodo
- Distância Máxima: 550 metros

### **3. 1000Base-LX**

- Velocidade: 1 Gbps
- Fibra: Monomodo (também compatível com multimodo)
- Distância Máxima: 10 km (monomodo), 550 metros (multimodo)

### **4. 10GBase-SR**

- Velocidade: 10 Gbps
- Fibra: Multimodo
- Distância Máxima: 300 metros

### **5. 10GBase-LR**

- Velocidade: 10 Gbps
- Fibra: Monomodo
- Distância Máxima: 10 km

### **6. 40GBase-SR4**

- Velocidade: 40 Gbps
- Fibra: Multimodo
- Distância Máxima: 150 metros

### **7. 100GBase-SR10**

- Velocidade: 100 Gbps

- Fibra: Multimodo
- Distância Máxima: 100 metros

#### 8. 40GBASE-R

- Velocidade: 400 Gbps
- Fibra: Monomodo
- Distância Máxima: 10 km (dependendo da implementação específica e tecnologia utilizada)

### Outros Padrões Ethernet

#### 1. 10GBase-ER

- Velocidade: 10 Gbps
- Fibra: Monomodo
- Distância Máxima: 40 km

#### 2. 40GBase-LR4

- Velocidade: 40 Gbps
- Fibra: Monomodo
- Distância Máxima: 10 km

#### 3. 100GBase-LR4

- Velocidade: 100 Gbps
- Fibra: Monomodo
- Distância Máxima: 10 km

Conhecer esses padrões é crucial para escolher a tecnologia adequada para diferentes necessidades de rede, garantindo o desempenho e a eficiência desejados.

### Rede Ethernet

O padrão Ethernet é baseado em **três princípios fundamentais** que definem como os dados serão transmitidos através do meio físico. Estes princípios são: MAC (Controle de Acesso ao Meio), Meio Físico (Camada Física) e LLC (Controle de Link Lógico). Vamos entender cada um desses princípios:

#### 1. MAC (Controle de Acesso ao Meio)

**Função Principal:** Montar o quadro Ethernet que será enviado pela rede.

**Responsabilidades:**

- Inserir os endereços MAC de origem e destino no quadro Ethernet.
- O endereço MAC é o endereço físico da placa de rede de um dispositivo.
- Este conceito está estipulado nos seguintes protocolos:
  - IEEE 802.3: Para redes cabeadas (meio físico).
  - IEEE 802.11: Para redes sem fio (wireless).

#### 2. Meio Físico ou Camada Física

**Função Principal:** Transformar o quadro Ethernet em sinais que possam ser transmitidos pelo meio de comunicação.

**Responsabilidades:**

- Para redes cabeadas: Converter os quadros Ethernet em sinais elétricos ou ópticos, dependendo do tipo de cabo utilizado.
- Para redes de fibra óptica: Converter os quadros Ethernet em sinais ópticos para transmissão através das fibras.
- Assegurar que os sinais sejam transmitidos corretamente através do meio físico utilizado.

### 3. LLC (Controle de Link Lógico)

**Função Principal:** Identificar o protocolo de nível superior para entregar as informações contidas no quadro Ethernet recebido.

**Responsabilidades:**

- Incluir informações sobre o protocolo de rede (como IP) no quadro Ethernet.
- Garantir que o dispositivo receptor saiba qual protocolo utilizar para processar os dados recebidos.

### Endereçamento

O endereçamento de rede ou simplesmente endereço IP é um número binário (0 e 1) que especifica de maneira única um host conectado à uma rede TCP/IP.

Os endereços IPs é formado por 32 bits, no qual é separado por 04 grupos de 08 bits, esses grupos nos denominamos de octeto. Com cada grupo de octetos eu consigo chegar até 256 combinações distintas, para que esta configuração entre em um consenso os números utilizados são de 0 a 255, no qual retrata cada octeto, por exemplo é mais fácil utilizar a combinação de números (0 a 255) 75.96.200.151 do que usar números binários (0 e 1) para especificar um endereço de rede (1001011.11000000.11001000.10010111).

Se separarmos cada octeto de binário o cálculo será assim:

01001011:

$$\begin{aligned} &(0 * 2^7) + (1 * 2^6) + (0 * 2^5) + (0 * 2^4) + (1 * 2^3) + (0 * 2^2) + (1 * 2^1) + (1 * 2^0) \\ &(0 * 128) + (1 * 64) + (0 * 32) + (0 * 16) + (1 * 8) + (0 * 4) + (1 * 2) + (1 * 1) \\ &0 + 64 + 0 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ &75 \end{aligned}$$

01100000:

$$\begin{aligned} &(0 * 2^7) + (1 * 2^6) + (1 * 2^5) + (0 * 2^4) + (0 * 2^3) + (0 * 2^2) + (0 * 2^1) + (0 * 2^0) \\ &(0 * 128) + (1 * 64) + (1 * 32) + (0 * 16) + (0 * 8) + (0 * 4) + (0 * 2) + (0 * 1) \\ &0 + 64 + 32 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ &96 \end{aligned}$$

11001000:

$$\begin{aligned} &(1 * 2^7) + (1 * 2^6) + (0 * 2^5) + (0 * 2^4) + (1 * 2^3) + (0 * 2^2) + (0 * 2^1) + (0 * 2^0) \\ &(1 * 128) + (1 * 64) + (0 * 32) + (0 * 16) + (1 * 8) + (0 * 4) + (0 * 2) + (0 * 1) \\ &128 + 64 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 \\ &200 \end{aligned}$$

10010111:

$$\begin{aligned} &(1 * 2^7) + (0 * 2^6) + (0 * 2^5) + (1 * 2^4) + (0 * 2^3) + (1 * 2^2) + (1 * 2^1) + (1 * 2^0) \\ &(1 * 128) + (0 * 64) + (0 * 32) + (1 * 16) + (0 * 8) + (1 * 4) + (1 * 2) + (1 * 1) \\ &128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 \\ &151 \end{aligned}$$

Portanto, 01001011.01100000.11001000.10010111 em binário é igual a 75.96.200.151 em decimal.

Pelo Endereço IP, temos a possibilidade de reconhecer a localidade e até mesmo o país que o host

está conectado na internet.

```
import requests
```

```
ip_address = '200.131.19.75'  
response = requests.get(f'https://ipinfo.io/{ip_address}/json')  
data = response.json()
```

```
print(f"IP: {data['ip']}")  
print(f"City: {data['city']}")  
print(f"Region: {data['region']}")  
print(f"Country: {data['country']}")  
print(f"Location: {data['loc']}")
```

## 1. Conhecimento dos Padrões Ethernet

O conhecimento dos padrões Ethernet é fundamental para qualquer profissional de redes. A Ethernet é a tecnologia de rede mais comumente usada em todo o mundo, e seus padrões estabelecem as diretrizes para a comunicação eficaz entre dispositivos em uma rede local (LAN). Isso inclui especificações para o cabeamento, protocolos de comunicação, taxas de transferência de dados e muito mais.

Os padrões Ethernet evoluíram ao longo do tempo, começando com o Ethernet de 10 megabits por segundo (Mbps) e progredindo para 100 Mbps, 1 gigabit por segundo (Gbps) e além.

Além disso, existem padrões Ethernet específicos para conexões sem fio, como o Wi-Fi.

Um profissional de redes com conhecimento dos padrões Ethernet compreende as diferenças entre esses padrões, sabe como escolher o mais adequado para uma determinada situação e como implementá-lo com eficiência. Além disso, eles estão cientes das características de desempenho de cada padrão e podem otimizar a rede para atender às necessidades de largura de banda e latência dos usuários.

## 2. Seleção e Configuração de Cabos

A seleção e configuração de cabos desempenham um papel crucial na criação e manutenção de redes confiáveis e eficientes. Diferentes tipos de cabos são utilizados em redes, incluindo cabos de par trançado, cabos coaxiais e cabos de fibra óptica. Cada tipo de cabo tem suas características específicas e é adequado para diferentes cenários de rede.

Um profissional de redes precisa ser capaz de escolher o tipo certo de cabo com base nos requisitos da rede, como distância, largura de banda e ambiente. Eles também devem saber como configurar corretamente os conectores, emendas e terminações dos cabos para garantir uma conexão sólida e de alta qualidade.

Além disso, a capacidade de identificar e solucionar problemas de cabos, como quebras, interferências e perda de sinal, é essencial para manter o desempenho da rede. Isso inclui o uso de ferramentas de teste de cabos para verificar a integridade da conexão.

## 3. Negociação de Velocidade e Duplex

A negociação de velocidade e duplex é uma habilidade crucial para otimizar o desempenho da rede e garantir uma comunicação eficaz entre dispositivos. Velocidade se refere à taxa de transferência de dados entre os dispositivos, enquanto duplex se refere à capacidade de transmitir e receber dados simultaneamente.

Um profissional de redes precisa entender como a negociação de velocidade e duplex funciona e como configurá-la nos dispositivos de rede, como switches e placas de rede. Isso envolve a configuração das opções de auto-negociação e a seleção das velocidades e modos duplex apropriados para cada conexão.

A falha na configuração correta da negociação de velocidade e duplex pode levar a problemas de

desempenho, como congestionamento de rede e colisões de pacotes. Portanto, é vital que os profissionais de redes compreendam essa habilidade para manter uma comunicação eficaz e evitar gargalos na rede.

#### **4. Diagnóstico e Solução de Problemas**

O diagnóstico e a solução de problemas são habilidades essenciais para qualquer profissional de redes. As redes são complexas e propensas a problemas, como falhas de conectividade, latência excessiva, perda de pacotes e muito mais.

Profissionais de redes habilidosos podem identificar rapidamente a origem dos problemas usando ferramentas de diagnóstico, como ping, traceroute, analisadores de protocolo e registros de eventos. Eles também compreendem os princípios de resolução de problemas em camadas, começando pela camada física (cabos, conectores) e progredindo até as camadas de aplicativos (softwares).

Além disso, a solução de problemas requer habilidades de resolução de problemas e pensamento lógico. Os profissionais de redes devem ser capazes de isolar problemas, tomar medidas corretivas eficazes e documentar suas descobertas para futuras referências.

#### **5. Implementação de Redes em Conformidade**

Implementar redes em conformidade com os padrões e políticas é fundamental para garantir a segurança e o desempenho da rede. Isso envolve a configuração adequada de dispositivos de rede, como firewalls, switches e roteadores, de acordo com as melhores práticas de segurança e conformidade regulatória.

Profissionais de redes precisam entender os requisitos de conformidade relevantes para suas redes, que podem variar dependendo da indústria e da localização geográfica. Eles devem ser capazes de implementar medidas de segurança, como criptografia, autenticação e controle de acesso, para proteger os dados e a integridade da rede.

Além disso, a conformidade inclui o monitoramento contínuo da rede para detectar qualquer atividade suspeita e tomar medidas corretivas imediatas. Isso pode envolver a análise de logs de segurança, a implementação de patches de segurança e a realização de auditorias regulares.

#### **6. Atualização e Migração de Padrões**

A tecnologia de redes está em constante evolução, e os profissionais de redes devem acompanhar as atualizações e migrações de padrões para manter suas redes atualizadas e eficientes.

Isso inclui a transição de padrões mais antigos para novas tecnologias que ofereçam maior largura de banda, segurança e eficiência.

Profissionais de redes experientes devem estar cientes das últimas tendências em tecnologia de redes, como a migração para redes baseadas em nuvem, a implementação de IPv6 para substituir o IPv4 envelhecido e a adoção de protocolos de segurança mais robustos.

Além disso, eles devem ser capazes de planejar e executar migrações de padrões com o mínimo de interrupção para a operação da rede. Isso envolve a atualização de hardware e software, a migração de dados e a realização de testes rigorosos para garantir a integridade da rede após a migração.

#### **Resumo:**

Os Padrões Ethernet são um conjunto de diretrizes técnicas fundamentais que governam o funcionamento das redes de computadores. Para entender e aplicar esses padrões com sucesso, é essencial possuir um profundo conhecimento dos diferentes tipos de Ethernet, como 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T, e assim por diante. Além disso, é crucial compreender os protocolos de comunicação e as tecnologias subjacentes que sustentam esses padrões, como CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

A seleção e configuração dos cabos desempenham um papel crítico na implementação eficaz de redes Ethernet. O conhecimento das categorias de cabos, como Cat 5e, Cat 6, ou Cat 7, é

fundamental para determinar a adequação de um cabo para uma determinada aplicação. A escolha correta do tipo de cabo, seu comprimento e a maneira como é conectado são aspectos cruciais para garantir uma transmissão de dados confiável e de alta velocidade.

A negociação de velocidade e duplex é outra habilidade vital no contexto da Ethernet. Os dispositivos Ethernet precisam se comunicar efetivamente sobre a velocidade de transmissão de dados (10/100/1000 Mbps) e o modo duplex (half-duplex ou full-duplex). Configurar essas configurações de forma adequada é essencial para evitar conflitos e garantir a melhor performance da rede.

O diagnóstico e a solução de problemas são habilidades críticas para manter uma rede Ethernet em funcionamento. Isso envolve a identificação e resolução de problemas de conectividade, interrupções na transmissão de dados, latência excessiva e outros problemas que podem afetar a operação da rede. Ferramentas como testadores de cabo e analisadores de protocolo são recursos valiosos para esse fim.

A implementação de redes em conformidade com os padrões Ethernet exige atenção meticulosa aos detalhes e a capacidade de seguir as especificações rigorosamente. Isso inclui a organização adequada dos cabos, a configuração correta dos dispositivos de rede, a implementação de políticas de segurança e a garantia de que todos os elementos da rede estejam em conformidade com os padrões Ethernet relevantes.

Por fim, a atualização e migração de padrões são habilidades necessárias para manter a rede atualizada com as tecnologias mais recentes. À medida que novos padrões Ethernet são desenvolvidos e adotados, é importante entender como migrar de padrões mais antigos para os mais recentes de forma eficiente, minimizando interrupções na operação da rede e aproveitando os benefícios das novas tecnologias.

Em resumo, os padrões Ethernet são a espinha dorsal das redes de computadores modernas, e uma compreensão profunda e habilidades abrangentes são essenciais para configurar, manter e aprimorar essas redes de maneira eficaz. Desde a escolha dos cabos até a solução de problemas e a migração de padrões, os profissionais de redes devem dominar essas habilidades para garantir o funcionamento suave e confiável das redes Ethernet.

## **Atividades**

1. O que é o padrão Ethernet e qual é a sua finalidade fundamental em redes de computadores?
2. Qual é a taxa de transmissão de dados do padrão Ethernet mais comumente utilizado em redes domésticas e de pequenas empresas?
3. Quais são as principais diferenças entre os padrões Ethernet 10BASE-T e 1000BASE-T?
4. O que é o padrão Ethernet Gigabit (1000BASE-X) e em que tipos de redes é mais comumente utilizado?
5. O que significa "half-duplex" e "full-duplex" em relação aos padrões Ethernet? Como eles diferem?
6. Quais são as características-chave do padrão Ethernet 10 Gigabit (10GBASE-T) e onde é amplamente implantado?
7. Qual é a diferença entre o padrão Ethernet e o padrão Fast Ethernet em termos de velocidade de transmissão de dados?
8. O que é o padrão Power over Ethernet (PoE) e como ele permite a transmissão de energia elétrica através de cabos Ethernet?
9. Qual é o padrão Ethernet mais recente e rápido atualmente disponível, e quais são suas especificações de velocidade?
10. Como o padrão Ethernet evoluiu ao longo dos anos para acomodar as crescentes demandas de largura de banda e melhorar a eficiência das redes de computadores?

## **RESPOSTAS:**

1. O padrão Ethernet é um conjunto de diretrizes técnicas que regem a comunicação entre dispositivos em redes de computadores. Sua finalidade fundamental é facilitar a transmissão de dados de forma eficaz e confiável em uma rede local (LAN), permitindo que dispositivos se comuniquem uns com os outros.

2. A taxa de transmissão de dados do padrão Ethernet mais comumente utilizado em redes domésticas e de pequenas empresas é de 100 Mbps, conforme especificado pelo padrão 100BASE-TX, que é uma variante do Fast Ethernet.

3. As principais diferenças entre os padrões Ethernet 10BASE-T e 1000BASE-T são:

- Velocidade de transmissão de dados: O 10BASE-T possui uma velocidade de 10 Mbps, enquanto o 1000BASE-T possui uma velocidade de 1 Gbps.

- Tipo de cabo utilizado: O 10BASE-T utiliza cabos de par trançado de categoria inferior (CAT3 ou superior), enquanto o 1000BASE-T requer cabos de par trançado de categoria superior (CAT5e ou superior).

- Distância máxima suportada: Ambos os padrões suportam uma distância máxima de 100 metros, mas o 1000BASE-T pode oferecer uma taxa de transmissão de 1 Gbps nessa distância.

4. O padrão Ethernet Gigabit (1000BASE-X) é uma variante do Ethernet que permite a transmissão de dados a uma taxa de 1 Gbps. Ele é comumente utilizado em redes corporativas, data centers e em ambientes onde alta largura de banda é necessária para suportar a transferência de grandes volumes de dados.

5. "Half-duplex" e "full-duplex" referem-se à capacidade de um dispositivo Ethernet transmitir e receber dados ao mesmo tempo. Em "half-duplex", os dispositivos podem apenas transmitir ou receber dados em um determinado momento, enquanto em "full-duplex", eles podem realizar ambas as operações simultaneamente. A principal diferença é que o "full-duplex" permite uma comunicação mais eficiente e uma utilização mais completa da largura de banda disponível.

6. O padrão Ethernet 10 Gigabit (10GBASE-T) possui uma taxa de transmissão de dados de 10 Gbps e é amplamente implantado em ambientes corporativos, data centers e em redes que exigem alta largura de banda para suportar aplicativos de alto desempenho, como vídeo em alta definição e computação em nuvem.

7. A diferença entre o padrão Ethernet e o padrão Fast Ethernet (100BASE-TX) em termos de velocidade de transmissão de dados é que o Ethernet padrão suporta uma velocidade de 10 Mbps, enquanto o Fast Ethernet suporta uma velocidade de 100 Mbps, sendo, portanto, dez vezes mais rápido.

8. O padrão Power over Ethernet (PoE) permite a transmissão de energia elétrica através dos cabos Ethernet, o que elimina a necessidade de fontes de energia separadas para dispositivos de rede, como câmeras de segurança, telefones IP e pontos de acesso sem fio. O PoE injeta energia elétrica nos cabos Ethernet junto com os dados, facilitando a instalação e reduzindo custos.

9. O padrão Ethernet mais recente e rápido atualmente disponível é o Ethernet de 400 Gigabit (400GBASE-R), que possui uma velocidade de transmissão de dados de 400 Gbps. Este padrão é projetado para atender às crescentes demandas de largura de banda em data centers e redes de alta performance.

10. O padrão Ethernet evoluiu ao longo dos anos para acomodar as crescentes demandas de largura de banda e melhorar a eficiência das redes de computadores através de várias atualizações e



migrações de padrões. Isso inclui o desenvolvimento de padrões como Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet e agora até 400 Gigabit Ethernet, juntamente com melhorias nas tecnologias subjacentes, como cabos de maior qualidade, protocolos de comunicação mais eficientes e métodos avançados de detecção e correção de erros.