

# Capítulo 17

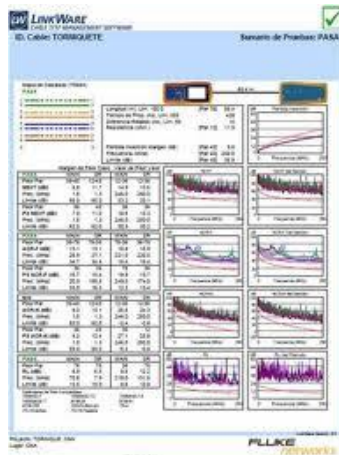
## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado



Disciplina: Projeto de Redes de Computadores

5º Período

Prof. Marco Gromato



# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.1 – O que é uma Certificação de Cabeamento
  - Certificar um Sistema de Cabeamento é obter, através de testes, um nível mínimo de desempenho de acordo com a norma ANSI/EIA/TIA 568B.

## Capítulo 17

### Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.2 – Equipamentos Utilizados para Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado
  - Existem dois tipos de Certificação comumente utilizado para CE:
    - Optical Time Domain Reflectometer – OTDR, para cabos ópticos
    - Scanner, para cabo metálico
  - Analisam o sistema injetando um sinal e colhendo amostras do mesmo após um intervalo de tempo.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.3 – Certificação de Cabos Metálicos

- Os cabos metálicos são caracterizados pelos parâmetros definidos na norma ANSI/EIA/TIA 568B.2. Os cabos metálicos reconhecidos são classificados em categorias que abrangem:
  - **Categoria 3:** Cabos 100 Ohms – transmissão até 16MHz
  - **Categoria 5e:** Cabos 100 Ohms – transmissão até 100Mhz
  - **Categoria 6:** 4 pares – 100 Ohms – transmissão até 250MHz
  - **Categoria 7:** transmissão até 700MHz
- Scanner deverá suportar, no mínimo, todas as faixas de frequências dos cabos metálicos.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.3.1 – *Scanner* para Certificação de CE

#### ■ Scanner (TDR)

- Parâmetros
  - ◆ Velocidade de propagação
  - ◆ Atenuação
  - ◆ Mapa de Fios e
  - ◆ Comprimento
- Identifica falhas (usa o princípio de reflexão do sinal)
- Scanner gera pulso no cabo; quando encontra uma mudança de impedância, parte da energia deste pulso é refletida de volta.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.3.1 – *Scanner* para Certificação de CE

#### ■ Scanner (TDR) - (continuação)

- Medição do Cabo: parâmetro NVP – Nominal Velocity Propagation (Velocidade de Propagação do Sinal no Cabo)

- Fórmula:

$$\text{NVP} = \frac{\text{Velocidade que o pulso viaja no cabo}}{\text{Velocidade da Luz}} \times 100\%$$

$$d = t_{kc} / 2$$

Onde,

d = distância

k = razão da medida da velocidade da luz no cabo considerado. Default: 0,69%

c = velocidade da luz no vácuo ou 300.000 km/s

t = Tempo em segundos

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.3.1 – *Scanner* para Certificação de CE

#### ■ *Scanner* (TDR) - (continuação)

- Dimensões dos fios, tipo de isolamento e blindagem afetam a velocidade do pulso elétrico. Assim como no radar, existe um comprimento do cabo que o *scanner* não consegue medir e as medições não são precisas. Esta área é chamada de **zona morta** (*dead-zone*) e ela se encontra nos primeiros metros do cabo. Um TDR pode ser dividido em dois módulos:

- ♦ O **Injetor** e
- ♦ O *Scanner*

## Capítulo 17

### Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

#### ◆ 17.3.1 – *Scanner* para Certificação de CE

##### ■ 17.3.1.1 - **Injetor**

- Também chamada de Unidade Remota, transmite pulsos através dos cabos que estão em teste, utilizando um padrão especificado pela norma ANSI/EIA/TIA 568A.
- Testes realizados nos dois sentidos (do injetor para o scanner e vice-versa)
- Simulando um Hub
- Tabela 17-1



# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.3.1 – *Scanner* para Certificação de CE

#### ■ 17.3.1.2 - *Scanner*

- Funciona como a tela de um radar, no qual os sinais injetados e refletidos no cabo são processados de maneira que identificam possíveis problemas, como cabos mal conectorizados, interferências externas muito grandes, atenuação, etc.



## Capítulo 17

### Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.4 – Parâmetros de Testes de Cabos Metálicos
  - ANSI/EIA/TIA 568 B-1, cláusula 11, é usada como referência no processo de certificação de cabos metálicos. Inclui um modelo de *link* que consiste nos cabos e *hadwares* de conexão instalados e uma descrição de como os testes devem ser conduzidos para certificar esse link em:

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.4 – Parâmetros de Testes de Cabos Metálicos
  - Comprimento; Mapa de Fios; Perda de Inserção (Insertion Loss); NEXT Loss, Near-end Crosstalk; PSNEXT Loss, Power Sum Near-end Crosstalk; ELFEXT – Equal-level Far-end Crosstalk; Return Loss; Propagation Delay; Delay Skew.
  - A norma contém procedimentos detalhados da verificação da precisão do *scanner*. Boletim criado para eliminar diferenças de resultados entre os equipamentos de mão e os de laboratórios (mais precisos)
  - É importante considerar que só se certifica um sistema em teste se esses parâmetros estiverem de acordo com a norma.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.4.1 – Modelos de *Link*

- A norma divide um canal de comunicação em dois links:
  - Link de Canal
  - Link permanente

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.4.1 – Modelos de *Link*

#### ■ 17.4.1.1 – Link Canal

- É composto pelo sistema de cabeamento que começa no *patch cable* no *rack* e se estende até o *jumper cable* na Área de Trabalho, incluindo as conectorizações realizadas nestes pontos.
- Tomadas acrescem resultados de NEXT significativo, mas as conexões RJ45 são considerados parte do scanner e não entram no teste de NEXT do sistema.
- Link canal foi definido porque é importante saber o desempenho da soma de todos os componentes entre o hub e o PC e assim poder prever a qualidade de comunicação do começo ao fim do sistema.
- Bom link canal significa que tudo está apto a realizar comunicação com o mínimo de perda
- Problema: caso haja uma substituição do patch cable ou jumper cable, refazer a certificação.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.4.1 – Modelos de *Link*

#### ■ 17.4.1.2 – Link Permanente

- Instaladores de cabling quase nunca intalam o sistema com patch cables e jumpers cables, visto que mesas, armários e outros itens quase nunca estão presentes quando a instalação está sendo executada. Os cabos podem mudar muito durante a vida útil do sistema.
- O Link Permanente representa um link mínimo e é a conexão da qual o instalador é responsável (do patch panel até a tomada de telecomunicações, incluindo um ponto opcional de transição/consolidação). Pode ter no máximo 90m de comprimento (link canal até 100m).
- Os parâmetros de atenuação e NEXT são piores no link permanente do que no link canal.
- O link permanente exclui a perda na interface do scanner, que deve sofrer uma atualização de software para realizar este teste.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.4.2 – Níveis de Precisão
  - Sabendo-se que os links representam modelos distintos, foram definidos dois níveis de precisão:
    - Nível I (baixa precisão)
    - Nível II (Alta precisão)
  - Razão: é que, testando um link canal, você é forçado a incluir os efeitos de NEXT da interface RJ45 do próprio scanner. Em contrapartida, testando um link permanente, fabricantes de scanners podem escolher usar um interface interna do scanner, que causa um NEXT muito baixo.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.4.2 – Níveis de Precisão

- Esta realidade é refletida na descrição de dois níveis de precisão para scanners:
  - O Nível I impõe os limites de precisão do teste devido à existência de conectores RJ45;
  - O Nível II determina uma necessidade de maior precisão, conseguida apenas se uma interface que causa baixo NEXT é utilizado pelo scanner. Assim, a incerteza causada por um NEXT alto devido a um conector RJ45 pode ser evitada e um maior nível de precisão pode ser obtido.



# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.4.2 – Níveis de Precisão

#### ■ 17.4.2.1 – Como a Precisão é Medida

- São sete os parâmetros:

- ◆ Residual NEXT
- ◆ Random Noise
- ◆ Outout Signal Balance
- ◆ Common Mode Rejection
- ◆ Dynamic Accuracy
- ◆ Return Loss
- ◆ Insertion Loss

- O pior para o scanner é o **Residual NEXT**.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.4.2 – Níveis de Precisão

#### ■ 17.4.2.2 – Princípios para Precisão na Medida de Comprimento

- Comprimento físico do link canal/permanente
- Comprimento

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ♦ 17.5 – Medidas para Certificação

#### ■ 17.5.1 – O que os scanners medem

- 17.5.1.1 – Distância do Cabo
- 17.5.1.2 – Mapa de Fios (vide Quadro 17-1)
- 17.5.1.3 – Atenuação
- 17.5.1.4 – Near-end Crosstalk – NEXT
  - ♦ Paradiafonia – mede o acoplamento magnético ou interferência que um par causa no outro. Pode causar travamentos e outros problemas. Quanto menor a interferência, melhor o sinal.
  - ♦ Comuns em conversar telefônicas (linha cruzada)

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.5 – Medidas para Certificação

#### ■ 17.5.1 – O que os scanners medem

##### ● 17.5.1.5 – Power Sum NEXT – PSNEXT

- ◆ Parâmetro que mede as interferências nos sistemas de cabeamento quando utilizadas em tecnologias como Gigabit Ethernet. O PSNEXT é a soma dos NEXT em um par.

##### ● 17.5.1.6 – Far End Crosstalk – FEXT

- ◆ É o mesmo parâmetro do NEXT, porém visto do injetor para o scanner. O FEXT mede o acoplamento do sinal sobre os pares adjacentes, medido na extremidade longínqua, relativo ao sinal transmitido.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.5 – Medidas para Certificação

#### ■ 17.5.1 – O que os scanners medem

##### ● 17.5.1.7 – Attenuation to Crosstalk Ratio - ACR

- ◆ É a relação entre o NEXT causado pelo acoplamento do sinal nos pares de cabos adjacentes e a atenuação.

##### ● 17.5.1.8 – Equal Level Far End Crosstalk – ELFEXT

- ◆ É a diferença entre o FEXT e a atenuação e é crítico quando dois ou mais pares trafegam sinais na mesma direção, como o Gigabit (full-duplex).

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.5 – Medidas para Certificação

#### ■ 17.5.1 – O que os scanners medem

##### ● 17.5.1.9 – Power Sum Equal Level Far End Crosstalk

- ◆ Mede a combinação do acoplamento de sinais indesejados, quando se aplica sinal em três pares e verifica-se a influência no extremo longínquo, relativo ao nível de sinal recebido.

##### ● 17.5.1.10 – Teste de Nível de Ruído

##### ● 17.5.1.11 – Return Loss – Perda por Retorno

##### ● 17.5.1.12 – Propagation Delay/Skew Delay

- ◆ Parâmetros críticos principalmente em circuitos de alta velocidade (TX/RX), como Gigabit Ethernet.

# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

- ◆ 17.5 – Medidas para Certificação
  - 17.5.2 – Como um Scanner Apresenta o Resultado dos Testes
    - Vide página 330.
  - 17.5.3 – Fontes Geradoras de Problemas nas Instalações de CE
    - 17.5.3.1 – Erros relacionados a comprimento de cabos, cabos abertos ou em curto
    - 17.5.3.2 – Erros relacionados à resistência
    - 17.5.3.3 – Erros relacionados com atenuação
    - 17.5.3.4 – Erros relacionados com NEXT
    - 17.5.3.5 – Erros relacionados com ACR
    - 17.5.3.6 – Erros relacionados com ruídos

## Capítulo 17

### Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

#### ◆ 17.6 – Certificação de Cabos Ópticos

- Duas formas de certificar: Power Meter ou um OTDR
- 17.6.1 - Power Meter
  - Não gera necessidade de certificação, já que ele realiza somente um teste de potência óptica em um link, consolidado a soma de todas as perdas de potência causadas pela própria fibra, conectores e emendas.



# Capítulo 17

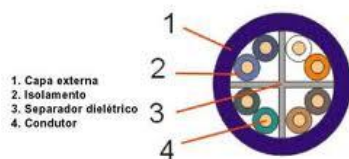
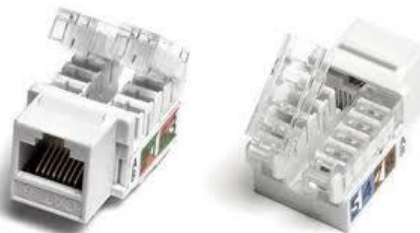
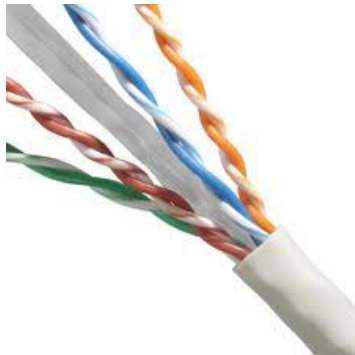
## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

### ◆ 17.6 – Certificação de Cabos Ópticos

#### ■ 17.6.2 - OTDR

- O OTDR certifica os parâmetros da fibra como reflexão, retroespalhamento, atenuação e distância. Ele mede a atenuação total sofrida pelo link.
- 17.6.2.1 – Entendendo as medidas com OTDR
- 17.6.2.2 – Zona Morta
- 17.6.2.3 – Assinaturas básicas do OTDR
- 17.6.2.4 – Ganho óptico
- 17.6.2.5 – Degradação do sinal óptico
- 17.6.2.6 – Picos de reflexão
- 17.6.2.7 - Atenuação

# Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado



# Capítulo 17

## Certificação de um Sistema de Cabeamento Estruturado

Até a próxima!