

Infraestrutura de Redes

Aula 01 - Definição de cabeamento estruturado

Apresentação

Nesta aula, você conhecerá as definições e as principais características de cabeamento estruturado e tradicional ou não estruturado.



Video 01 - Apresentação

Objetivos

- Conhecer as definições de cabeamento estruturado e tradicional.
- Conhecer as principais características dos cabeamentos estruturados e tradicionais.
- Compreender as vantagens gerais do cabeamento estruturado.

Cabeamento não estruturado

Imaginemos um prédio empresarial que tenha uma rede de computadores usando cabos UTP (*Unshielded Twisted Pair* – Par Trançado sem Blindagem) Categoria 5, uma rede de telefonia tradicional usando cabos CCE-APL de 02 pares, um circuito interno de câmeras utilizando cabo coaxial e um sistema de alarme em cabos UTP Categoria 3.

Portanto, temos quatro estruturas de cabeamento distintas, o que já é o suficiente para aumentar os custos de implantação e manutenção de todos esses cabos e, até certo ponto, dificultar a vida daqueles que precisam oferecer suporte a toda essa complexa estrutura.

Imagine se o dono dessa empresa comprar mais dez computadores e ligá-los na rede de dados, instalar mais oito telefones e mais quatro câmeras? Certamente, será necessário lançar novos cabos, o que quase sempre significa aumento de custo, dificuldade de manutenção futura, transtornos e aborrecimentos gerais.

Cabeamento estruturado

Não seria melhor se tal ampliação houvesse sido prevista desde o início?

O cabeamento estruturado e suas normas técnicas resolvem todas essas questões e muitas outras que ainda podem surgir nessa hipotética empresa.

Podemos definir o cabeamento estruturado como aquele cabeamento genérico, isto é um único cabeamento que serve para diversas aplicações, mas que segue uma padronização em termos dos materiais a serem utilizados nessa infraestrutura. Através da aplicação de normas e recomendações na instalação e manuseio de um único sistema de cabos, o cabeamento estruturado traz diversos benefícios, tais como: redução de custos na instalação e manutenção do cabeamento, previsibilidade de expansões futuras, modularidade e suporte a mídias que demandam alta velocidade, entre outros.

Atividade 01

1. A partir do que você estudou até agora, ofereça uma sugestão de conceito de cabeamento estruturado.

O início desse conceito

Desde a década de 1950, o mundo já dispunha de normas técnicas para cabeamento. A cada nova norma divulgada, os vários tipos de estudos de cabeamento (elétrico, dados, telefonia etc.) se aproximavam cada vez mais até que começaram a compartilhar partes de uma mesma norma, para mais tarde promoverem uma integração total.

Dessa integração surgiu o cabeamento estruturado, que em seus primórdios preocupava-se muito com a redução de custos através do compartilhamento do meio físico.

Os padrões 10Base-T (Cabo par trançado em banda básica a 10 Mbits por segundo) e 100Base-TX (Cabo par trançado em banda básica a 100 Mbits por segundo) permitiam que o par de fios Azul-Branco/Azul (Par 1) fosse utilizado para telefonia, o par Marrom-Branco/Marrom (Par 4) ficava como sobressalente e os outros dois eram efetivamente utilizados para o tráfego de dados.

Observando a Tabela 01, vemos os dois principais tipos de padrões de conectorização e suas sinalizações. Esses padrões funcionam para 10Base-T e 100Base-TX.

T 568A			T 568B		
Pino	Cor do Fio	Sinal	Pino	Cor do Fio	Sinal
1	Branco / Verde	RX+	1	Branco / Laranja	TX+
2	Verde (Par 3)	RX-	2	Laranja (Par 2)	TX-
3	Branco / Laranja	TX+	3	Branco / Verde	RX+
4	Azul (Par 1)		4	Azul (Par 1)	
5	Branco / Azul		5	Branco / Azul	
6	Laranja (Par 2)	TX-	6	Verde (Par 3)	RX-
7	Branco / Marrom		7	Branco / Marrom	
8	Marrom (Par 4)		8	Marrom (Par 4)	

Tabela 1 – Padrões de conectorização e suas sinalizações.

Nota: RX = Recepção. TX = Transmissão. + indica o condutor positivo do par balanceado e o -, o negativo.

Vale lembrar que esses dois padrões existem desde a norma EIA/TIA (**E**lectronic **I**ndustries **A**lliance / **T**elecommunications **I**ndustry **A**ssociation) 568 e que também existem nas normas subsequentes 568A, 568B e 568C (a mais atual desde junho de 2009). Portanto, os padrões T 568A e T 568B (o T é de *twist*) não devem ser confundidos com as normas EIA/TIA 568A e 568B.

O início desse conceito - pt.2

A primeira dica desta aula, e também da disciplina, é utilizarmos, preferencialmente, o padrão T 568A que é internacionalmente mais consagrado. Existem ainda outros padrões de conectorização bem menos difundidos, como o USOC, CENELEC e outros.

Não nos preocuparemos com as normas por enquanto, elas serão abordadas mais adiante e também de forma mais aprofundada. As principais normas que seguiremos são a ANSI/TIA 568C (características técnicas para instalação de cabeamento em edifícios comerciais), a EIA/TIA 569 (especificações sobre infraestrutura, canaletas, eletrodutos etc.) e a brasileira ABNT NBR 14565:2007 (procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada).

A primeira norma divide-se em quatro seções: 568 C.0 (Cabeamento de telecomunicações genérico para instalações do cliente), C.1 (Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais), C.2 (Cabeamento de telecomunicações em pares balanceados e demais componentes) e C.3 (Cabeamento em fibra ótica).

Podemos perceber uma estranha curiosidade voltando à Tabela 1. Por que há uma sequência contínua de três condutores com sinais e, de repente, pulam-se os dois condutores centrais para, então, vir o último par de fios portadores de sinal?

Isso é herança dos primórdios do cabeamento estruturado. Observe que os conectores RJ-11 (de telefonia) e o RJ-45 (de rede de dados de computadores) são mecanicamente intercompatíveis. Onde se encaixa um RJ-45 macho, encaixa-se também um RJ-11 macho.

O conector RJ-45 também pode ser chamado de WEW8 ou CM8V (Conector modular de oito vias) e o RJ-11 de WEW6 ou CM4V (Conector modular de quatro vias).

Atividade 02

1. Existe uma grave confusão entre as normas 568B e o padrão de conectorização T568B. O que cada um significa?

O conceito atual

Esse compartilhamento do meio físico estava indo bem, mas teve que ser abandonado definitivamente pela ocasião do surgimento da tecnologia Gigabit Ethernet que em um dos seus padrões utiliza todos os quatro pares.

Antes dessa tecnologia, já havia o padrão 100Base-T4 que usava os quatro pares. Esse padrão foi criado para as instalações já existentes com cabos Categoria 3, de forma a sustentar taxas de transferências da ordem de 100 Mbits por segundo.

O padrão 100Base-T4 visava aproveitar a grande quantidade de cabos Categoria 3 já instalados e, assim, evitar novos dispêndios financeiros com a substituição desses cabos. Mas "o tiro saiu pela culatra", pois eram necessários novos equipamentos ativos (HUBs, Switches etc.) e isso onerou ainda mais o então novo padrão que, originalmente, se propunha ser mais econômico.

Com a utilização de todos os pares condutores, não seria mais possível compartilhar o mesmo meio físico com dados e telefonia, em banda básica, sem qualquer alteração do sinal original. Isso representou de imediato uma desvantagem e depunha contra as técnicas de cabeamento estruturado nos quesitos economia e compartilhamento do mesmo meio físico.

Mas, em compensação, todo o planejamento original dos plugues e conectores em seus aspectos físicos e mecânicos foram mantidos e perfeitamente aproveitados. Aí resgatamos o quesito economia. Foram feitas alterações apenas na qualidade das ligas metálicas envolvidas nos contatos.

Perdemos, então, a possibilidade de compartilhar o mesmo meio físico, certo? Errado. Graças às novas tecnologias podemos não só aproveitar os mesmos meios físicos, como também racionalizar o emprego desses.

Considere um cabeamento de uma rede Ethernet com topologia em estrela, capaz de operar facilmente a taxas de 100Mbps. Para isso, utilizaremos um antigo e já defasado cabo UTP Categoria 5e, certificado para funcionar a 100MHz.

Um canal de voz precisa de, aproximadamente, 64Kbps para funcionar. Se compararmos às necessidades da rede Ethernet em 100Base-TX, veremos que essa taxa é irrisória.

Será que podemos aproveitar o mesmo tipo de cabo usado na rede e empregá-lo também para telefonia digital? Certamente que sim. E como será o impacto negativo no desempenho? Mínimo.

Uma consequência boa é que, já que será necessário comprar uma quantidade maior de um mesmo padrão de cabo, naturalmente, obtêm-se descontos.

Ainda não conseguimos resgatar o compartilhamento do meio físico. Será?

Bem, tal compartilhamento não será mais necessário.

Consideremos agora uma rede 1000Base-TX, funcionando a 1 Gbps, em um cabo categoria 6 com largura de banda de 250MHz, operando em full duplex.

Nesse novo cenário, poderemos trafegar com sinais digitais de dados, voz e imagem e ainda utilizar PoE (**P**ower **o**ver **E**thernet – alimentar eletricamente alguns equipamentos ativos de rede pelo próprio cabo de par trançado) sem problema algum. É possível aplicar controles de bandas para cada tipo de serviço.

Isso resultará em uma rede totalmente integrada, utilizando uma estrutura única de cabeamento de rede, portanto, uma infraestrutura de cabeamento verdadeiramente estruturado.

Atividade 03

1. Por que o padrão 100Base-T4 não foi uma ideia tão boa?

Cabeamento falsamente estruturado

Desde que o conceito e as técnicas de cabeamento estruturado começaram a ser difundidas, muita gente, incluindo profissionais, já posicionada no mercado de trabalho, começou a chamar todo tipo e qualidade de obra de cabeamento como “cabeamento estruturado”.

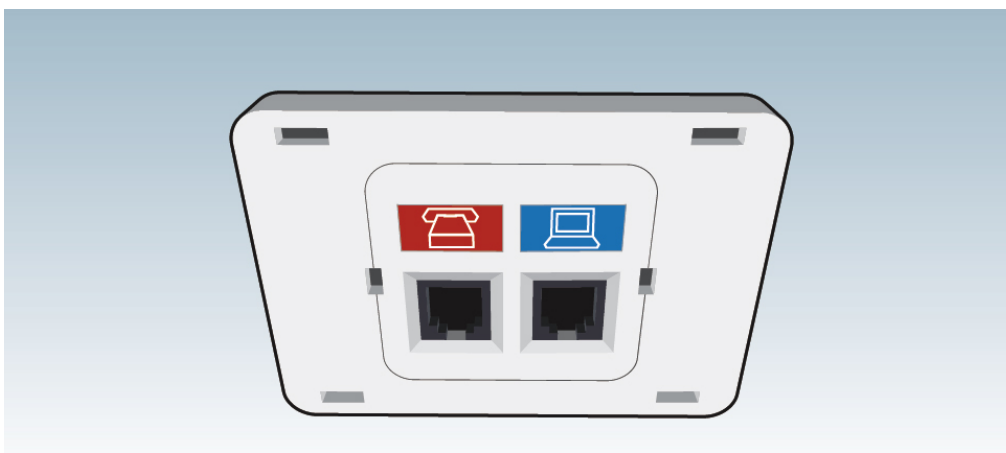
Pois bem, isso é tão verdadeiro quanto um antigo Fusca ser mais veloz do que uma Ferrari nova. Veja que ambos são carros. Automóveis. Mas as comparações já podem parar por aí.

Uma obra com cabeamento verdadeiramente estruturado é feita para altos desempenho e confiabilidade, algo como um autódromo moderno aguardando uma Ferrari nova.

Infelizmente, o que se chama, coloquialmente, de cabeamento estruturado costuma ser uma obra com diferentes estruturas paralelas que não primam pelo desempenho e muito menos por segurança. Assim, voltando à nossa comparação automobilística, trata-se de uma estrada esburacada de paralelepípedos tortos, mas capaz de suportar toda a velocidade de um antigo Fusca.

Existem dicas para saber rapidamente se uma infraestrutura de rede segue os conceitos de cabeamento estruturado.

Figura 01 - Uma tomada múltipla para área de trabalho, contendo um conector RJ11 (telefonia), esquerda, sob a etiqueta vermelha, e outro RJ45 (computador), direita, sob etiqueta azul



Fonte: http://www.siemon.com/e-catalog/ECAT_Gl_page.aspx?Gl_ID=wa_ct-modular-furniture-adapters.

Acesso em: 9 abr. 2012

Em qualquer área de trabalho (ambiente de trabalho, sala), veja se existem tomadas diferentes para rede de dados e telefonia (**Figura 1**). Se houver, isso não é cabeamento estruturado, pois fere as premissas de compartilhamento do meio físico para diferentes serviços (**Figura 2**).

Figura 02 - Uma tomada múltipla para área de trabalho, contendo dois conectores RJ45 para os serviços de telefonia, esquerda, sob a etiqueta azul, e dados, direita, sob etiqueta vermelha.



Fonte: http://www.siemon.com/e-catalog/ECAT_Gl_page.aspx?Gl_ID=wa_ct-6-couplers.

Acesso em: 9 abr. 2012

Outra dica: se o número de pontos de rede for igual ao número de computadores em uma rede nova, também não é. Assim, fere-se a premissa da previsibilidade de expansão futura.

Atividade 04

1. Quais dicas práticas podemos ter para notar se uma rede segue, verdadeiramente, o conceito de cabeamento estruturado?

Canal e Link

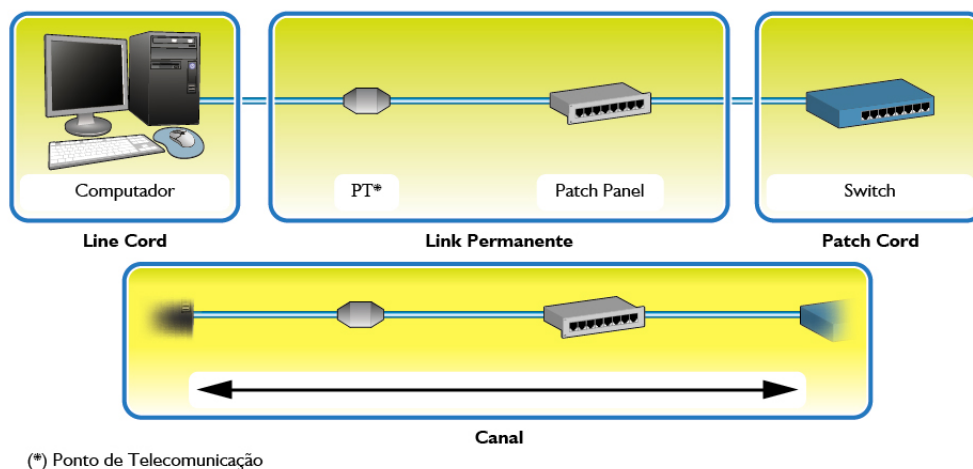
Esses são os dois mais abrangentes e também principais conceitos de cabeamento estruturado. Se você já trabalha com cabeamento, vale a pena revê-los, pois esses conceitos mudaram em relação à antiga norma 568A.

Nesta norma, o Link Básico ia desde o Line Cord da Área de Trabalho até a entrada do Patch Panel, enquanto que o Canal era todo o lance de cabeamento horizontal até a entrada do equipamento ativo.

Atualmente, o Link Básico chama-se Link Permanente e ele não abrange mais o Line Cord, somente o cabeamento que se encontra nas estruturas de passagens. Como podemos ver na **Figura 3**, o conceito do Canal não mudou.

Figura 03 - Diferença entre Canal e Link

Nota: PT é Ponto de Telecomunicação, de acordo com as normas atuais.



As normas especificam distâncias regulamentares entre os lances de cabos sem o uso de repetidores, como mostra a **Tabela 2**.

Norma	Line Cord	Link	Patch Cord	Canal	Total
568A	3,0 m	90,0 m	7,0 m	93,0 m	100,0 m
568B e C	5,0 m	90,0 m	5,0 m	100,0 m	100,0 m

Tabela 2 – Distâncias máximas regulamentares

As normas 568B e C permitem uma flexibilização dos valores dos cabos na Área de Trabalho, mas é preciso prestar muita atenção às contas.

Considere que os Line Cords, também chamados de Adapter Cables, e os Patch Cords são constituídos, obrigatoriamente, de cabos com condutores flexíveis (stranded). Tais cabos chegam a apresentar valores de atenuação (perda indesejável da potência do sinal ao longo do cabo, chamado, atualmente, de Perda por Inserção) 20% maiores do que os de condutores sólidos e isso tem que ser considerado na hora de calcular a flexibilização dos comprimentos dos cabos.

Observe agora a **Tabela 3**.

Cabos do Link Permanente	Line Cords	Total
90,0	3,0	93,0
85,0	7,0	92,0
80,0	11,0	91,0
75,0	15,0	90,0

Tabela 3 – Exemplo de flexibilização dos comprimentos dos cabos

Vale notar que a cada 4,0 m que aumentamos nos cabos flexíveis da Área de Trabalho, temos que diminuir 5,0 m dos cabos do Link Permanente. É recomendável não exceder os 15,0 m mostrados na Tabela 3.

Atividade 05

1. Qual a diferença entre link e canal?

Definição de Cabeamento Estruturado

Complementando o que já foi visto até agora, na vídeo-aula abaixo, historiaremos o surgimento das tecnologias de redes. Em seguida, introduziremos os aspectos gerais sobre projetos de redes, e por fim, falaremos da tendência da infraestrutura de redes, que são as redes convergentes.



Video 02 - Conceitos e Definições de Cabeamento Estruturado

Definições e Principais Características

Na vídeo-aula abaixo, iremos conhecer as definições e principais características de: cabeamento não estruturado, o cabeamento genérico e, finalmente, a definição do que é cabeamento estruturado.



Video 03 - Definições e Principais Características

Comparar o cabeamento não estruturado com o estruturado

Na vídeo-aula abaixo, iremos comparar o cabeamento não estruturado (ou convencional) com o estruturado em diversas situações cotidianas que as organizações enfrentam quando utilizam cada um destes tipos de cabeamento em suas redes.



Video 04 - Comparar o cabeamento não estruturado com o estruturado

Conclusão

Chegamos ao final da nossa primeira aula.

Esperamos que tenha gostado desta, que é a aula mais simples da disciplina.

Muitos conceitos e orientações importantes virão nas aulas seguintes.

Obrigado a todos e até a próxima.

Leitura Complementar

- <http://www.hellermannntyton.com.br/wp-content/uploads/2013/03/10_Info.pdf>

Atualização da Norma Norte Americana 568.

- <<http://www.arandanet.com.br/midiaonline/rti/>>

Revista RTI *on-line*, sobre redes de telecomunicações e instalações.

- <<http://www.ccuec.unicamp.br/ccuec/sites/default/files/tutoriais/Guia-Basico-Infra-Telecom.pdf>>

Exemplo do guia básico de unificação de infraestruturas na Unicamp.

Resumo

Nesta aula, você estudou o conceito de cabeamento estruturado, considerando o cenário anterior a este conceito e, posteriormente, situação atual. Como vimos, nem sempre um “cabeamento estruturado” é verdadeiramente estruturado.

Autoavaliação

Refleta sobre o que estudou e responda às questões seguintes.

1. Antes do conceito de cabeamento estruturado, um cabo poderia ser utilizado fisicamente por dois computadores no qual cada um usa dois dos quatro pares de condutores. Isso ainda é possível atualmente?
2. Como uma infraestrutura de cabeamento estruturado compartilha o meio físico entre os diferentes serviços de uma rede?

3. Link e canal são conceitos distintos. Eles usam o mesmo tipo de cabo ao longo do trajeto completo? Justifique.

Referências

DURR, Alexandre Otto et al. **Redes locais na prática**. São Paulo: Editora Saber, 2005.

MARIN, Paulo Sérgio. **Cabeamento estruturado**: desvendando cada passo: do projeto à instalação. São Paulo: Érica, 2009. 336p.

MEUCCI, Dalton José. **DCWARE Sistemas e Serviços em Eletroeletrônica e Redes de Dados**. Disponível em: <http://djmeucci.sites.uol.com.br/docssite/cabeamentoestruturado.htm>. Acesso em: 25 mar. 2012.

SEESTEL. **Soluções em Telecomunicações**. Disponível em: <http://www.seestel.com.br/category/cabeamento-estruturado/>. Acesso em: 25 mar. 2012.