

Boa sorte!

O que é uma rede?

Rede é um conjunto de interfaces conectadas sob uma tecnologia de comunicação.

O que é uma sub-rede?

Conjunto de comutadores e enlaces de comunicação.

Porque precisamos interconectar redes? Porque queremos interconectar redes?

Porque existem diferentes tecnologias de redes que atendem a necessidades específicas. Queremos interconectar redes para aplicar a melhor tecnologia em cada caso e manter comunicação entre as mesmas.

Como fazemos para interconectar redes? Quais as abordagens e qual a mais eficaz?

Através de equipamentos que "entendam" as tecnologia que se quer interconectar.

1. Mapeamento horizontal (ad-hoc): conexão ponto-a-ponto entre duas tecnologias, é preciso um equipamento específico para cada par de tecnologias.

$$C(n,2) = n! / (n-2)! * 2!$$

2. Mapeamento vertical: é necessário apenas uma entrada para cada tecnologia que se quer interconectar, o equipamento mapeia todas as tecnologias que serão interconectadas para um padrão.

precisando apenas de N mapeamentos.

Defina as tecnologias de transmissão ponto-a-ponto, difusão e wi-fi.

Ponto-a-ponto: consiste de um canal dedicado entre dois hospedeiros.

Difusão: as redes de difusão têm apenas um canal de comunicação, compartilhado por todas as máquinas da rede.

wi-fi: redes de difusão cujo o meio de comunicação é o ar

Explique as tecnologias Token Bus, Token Ring, FDDI, e Ethernet (detalhar topologia de cada).

	Breve descrição	velocidade	topologias lógica / física	Alcance
token bus	link de difusão com acesso estático. TDM	1, 5 e 10 Mbps	anel / barramento	
token ring	link de p-2-p	1, 4 e 16 Mbps	anel / anel ou estrela	

fdci	é uma lan token ring com dois anéis com fluxos em sentidos opostos. Usa fibra multimodo. Usa led ao invés de laser	100 Mbps	anel / anel	até 200 km
ethernet	acesso aleatório, uso de cabo UTP ou fibra óptica.	até 10 Gbps (experimental 40 Gbps)	barramento / estrela	ver exercício posterior

Explique o funcionamento da rede telefônica (o troço do lpcd)

Falar que o sinal é analógico no loop local até a central mais próxima. Há a conversão do sinal lógico em sinal digital. Os dados digitais trafega

Explique as tecnologias Frame-Relay e xDSL. Explicar o quadro Frame-Relay.

Frame-Relay: Serviço de comunicação de dados disponibilizado por várias operadoras de telecomunicação; basicamente consiste de uma rede de comutação de pacotes (nível 2 RM-OSI) com canais compartilhados entre os usuários. A contratação se dá por largura real (contratada) / largura nominal. O frame-relay é um serviço orientado a conexão com:

- SVC: circuitos virtuais comutados
- PVC: circuitos virtuais permanentes

O controle da largura de banda se dá na borda da rede, no equipamento FRAD (Frame-Relay Access Device). Como o frame-relay faz para evitar o congestionamento: no FRAD, depois que o hospedeiro começa a enviar dados acima da capacidade contratada os quadros são marcados com o bit de "eligibilidade de descarte" ativado. Se um nó estiver congestionado o mesmo simplesmente descarta o quadro.

xDSL - Digital Subscriber Line

- HDSL: High Speed DSL 2 Mbps simétricos (2 pares de fios - 4 Km)
- SDSL: Single DSL 2 Mbps (1 par de fios - 4km)
- MSDSL: Multirate SDSL 64 Kbps à 128 Kbps em 9km ou 2 Mbps em 4,5 Km (1 par de fios)
- ADSL (o velox)

Detalhar os campos do protocolo IP.

- version: controla a versão do protocolo
- IHL: o tamanho do cabeçalho
- type of service: informações de qualidade e confiabilidade de entrega, permite selecionar rotas boas (na prática nenhum roteador implemente este campo)
- total length: tamanho total do datagrama
- identification: identificação de um fragmento que pertence a um datagrama
- ttl: número de saltos
- protocol: informa o protocolo de transporte
- Header checksum: verifica integridade do cabeçalho
- source/destination address: endereços lógicos

Detalhar os campos do quadro Ethernet

| preâmbulo | início | end. destino | end. fonte | tamanho do campo de dados | dados | preenchimento | crc

- preâmbulo: utilizado para sincronizar as interfaces comunicantes
- início: indicar que o começarão a vir os bits úteis
- end. destino: MAC da interface de destino
- ed. fonte: MAC da interface fonte
- tamanho do campo : auto explicativo
- dados: carga útil do quadro (MTU: 1500 bytes)
- preenchimento: garantir um tamanho mínimo do quadro para o correto funcionamento do mecanismo de detecção de colisão.
- crc: checagem de redundância cíclica

Quando transferimos um arquivo entre dois computadores, (ao menos) duas estratégias são possíveis. Na primeira, o arquivo é dividido em pacotes, que são recebidos e confirmados pelo receptor, um a um, embora a transmissão total do arquivo não seja confirmada. Na segunda estratégia, os pacotes não são confirmados individualmente, mas o arquivo como um todo é confirmado após sua recepção. Qual dessas duas estratégias é melhor termos de segurança de transmissão? E eficiência na utilização da banda disponível? Suas considerações valem para qualquer tipo e meio físico? (Tanenbaum, Cap. 1, Exerc. 23)

Em termos de segurança as duas abordagens são semelhantes. Em termos de eficiência dependerá da qualidade do meio físico: para um meio físico que sofre baixa interferência ou quase nenhuma (fibra) a abordagem de transmitir todo o arquivo e enviar só um ACK é mais adequada. No caso de um meio suscetível a erros e retransmissões (enlace sem fio), a abordagem de confirmar pacotes é mais adequada.

Resposta original do Tanenbaum: Se a rede tende a perder pacotes, é melhor confirmar cada um separadamente, de modo que os pacotes perdidos possam ser retransmitidos. Por outro lado, se a rede é altamente confiável, o envio de uma única confirmação no fim da transferência inteira poupa largura de banda no caso normal (mas exige que o arquivo inteiro seja retransmitido até mesmo se um único pacote se perder).

Imagine que você treinou um cão São Bernardo para carregar uma caixa com 3 fitas magnéticas ao invés de um pequeno barril de whiskie (quando seu disco rígido enche, você considera isso uma emergência como uma avalanche de neve). Se cada fita pode conter 5 Gbytes de dados e o cão pode se locomover a 20 Km/hora, para que faixa de distância a percorrer ele vai ter uma performance superior a um enlace ATM de 155 Mbps?

ver leitão

Considerando a tecnologia Ethernet, responda:

a) na Ethernet padrão (10 Mbps), o cabeamento pode ser 10base5, 10base2, 10baseT e 10baseF. Comente cada um deles em relação a comprimento de segmento, número de nós por segmento, vantagens e desvantagens.

Tipo de Cabo	Comprimento de Segmento	Número de Nós por segmento	Velocidade	Vantagens e desvantagens
--------------	-------------------------	----------------------------	------------	--------------------------

10base5	Coaxial Grosso	500 m	100	10 Mbps	Era bom para espinha dorsal (backbone); Obsoleto
10base2	Coaxial Fino	185 m	30	10 Mbps	(Ruim) Problema que Spohn falou 300 vezes na sala (o barramento é físico e muito exposto... torna-se complicado administrar); Barato
10/100/1000 baseT	Par trançado	100 m	1024	10/100/1000 Mbps	(Bom)Custo de implantação baixo; manutenção fácil (Ruim) Curtas distâncias.
10/100/1000/10000 baseF	Fibra Óptica	2000 a 150000 m	1024	10 a 10000 Mbps	(Ruim)Custo de implantação alto (Bom) longas distâncias

b) Como funciona a 100baseT4 em termos de cabeamento? Qual o motivo de seu desenvolvimento?

A Ethernet 100baseT4 utiliza cabeamento UTP-3. Neste caso, são aproveitados os 4 pares de fios disponíveis no cabo. O motivo do desenvolvimento da 100baseT4 era aproveitar o base já instalada de cabos categoria 3 que a maioria dos lares tinha devido ao serviço de telefonia fixa.

c) Considerando uma rede "Super Ethernet" de 10 Gbps, com abrangência máxima de 500 m (admitindo 4 repetidores), determine o tamanho mínimo do quadro, dado que um repetidor introduz um atraso de 10 microseg.

ver leitão

Uma rede FDDI tem N nós formando um anel de 100 Km. Considerando que um token percorre todo o anel em 40 ms, determine a eficiência máxima de utilização da rede, considerando que o tratamento de um token em uma estação consome 1 bit delay (fora o tempo de sinalizar o quadro, se houver algo a ser transmitido pela estação). Se o anel for interrompido em algum ponto (um único ponto), o que ocorre com a eficiência (piora, melhora, mantém-se; se piora/melhora, quanto?).

Resposta

Explique a função de cada camada no RM-OSI.

- **Camada física:** transmite bits em um canal de comunicação

- **Camada de Enlace:** transmite quadros entre duas máquinas ligadas diretamente através de um canal de comunicação, transformando o canal em um enlace de dados confiável.
- **Camada de Rede:** encaminha (roteia) pacotes entre a máquina de origem e a máquina de destino, mesmo que não estejam diretamente conectadas.
- **Camada de Transporte:** efetua comunicação fim-a-fim entre processos (encaminha mensagens), normalmente adicionando valor ao serviço de rede oferecido (recuperando erros, controlando fluxo de dados etc).
- **Camada de Sessão:** controla quem e quando fala entre a origem e o destino.
- **Camada de Apresentação:** transforma a sintaxe dos dados (forma de representação) sem afetar a semântica (significado) - mapeamento de caracteres, criptografia, compressão etc.
- **Camada de Aplicação:** compõe-se de várias aplicações, cada uma com seu respectivo protocolo para impletar os serviços de mais alto nível na rede.

Explique o funcionamento do protocolo CSMA/CA.

1. Escuta o meio para ver se o mesmo está ocioso. Caso esteja envia um pacote pequeno solicitando permissão de transmissão (RTS - "quero transmitir") indicando quanto tempo levará para transmitir os dados e receber o ACK.
2. O ap escuta a requisição e, caso conceda, envia um CTS ("pode transmitir") em broadcast.
3. A estação começa a enviar os quadros.
4. A estação recebe um reconhecimento ou retransmite o quadro caso não receba o reconhecimento em um dado tempo

Dada uma largura de banda x e uma relação sinal ruído de y dB, qual a capacidade de transmissão do meio xpto?

capacidade (em bps) = H (frequência em hertz) $\log(\text{base}2) (1 + \text{sinal/ruído})$

Quais os problemas que podem ocorrer no uso da tecnologia wireless.

- Atenuação do sinal
- Interferência de outras fontes
- Problema do terminal oculto
- Ruídos
- Problemas de segurança