

Redes de Computadores

IFTM - Campus Ituiutaba

Análise e Desenvolvimento de Sistemas - 1º Sem. 2025

Prof. Alencar Melo Jr., Dr. Eng.

Trabalho: Questões de Revisão 1

Objetivo:

Fazer os exercícios propostos ao final dos seguintes conjuntos de slides: Introdução às Redes de Computadores (Parte 1), Camada Física (Parte 2), Protocolos e Modelos de Comunicação (Parte 3), Camada de Enlace (Parte 4).

Instruções:

- **Trabalho individual.**
- Responda os exercícios logo abaixo do seu respectivo enunciado. **Mantenha a numeração original e não apague nenhum enunciado.**
- Prazo: até 06/05/2025.
- Valor: 15 pontos.
- Atenção: o mais importante é se esforçar para entender as questões e fazer um esforço para responder com as próprias palavras.
- Fontes de pesquisa: slides das aulas, anotações das aulas, sites de órgãos oficiais e de instituições de ensino conceituadas.
- Nome do arquivo para submissão no Moodle:

Redes_Trabalho_QuestõesRevisão1_SEU_NOME_COMPLETO.pdf.

Nome completo: Iasmin Quirino Moura

Introdução às Redes de Computadores (Parte 1)

1. Usando os comandos de rede disponíveis no prompt do sistema Windows, faça:
 - a) descubra o endereço IP e o endereço MAC do seu computador

Endereço IPv4: 192.168.100.3

Adaptador de rede sem fio Wi-Fi: 04-CF-4B-2A-CC-EF

Adaptador de Rede sem Fio Wi-Fi:

```
Sufixo DNS específico de conexão. . . . . :
Descrição . . . . . : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
Endereço Físico . . . . . : 04-CF-4B-2A-CC-EF
DHCP Habilitado . . . . . : Sim
Configuração Automática Habilitada. . . . . : Sim
Endereço IPv6 . . . . . : 2804:1e68:c801:4d68:7390:7f80:cbb6:1813(Preferencial)
Endereço IPv6 Temporário. . . . . : 2804:1e68:c801:4d68:a4ab:ca3b:17b9:aacf(Preferencial)
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::1c24:e3d4:efd6:973d%8(Preferencial)
Endereço IPv4. . . . . : 192.168.100.3(Preferencial)
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
Concessão Obtida. . . . . : terça-feira, 6 de maio de 2025 21:02:20
Concessão Expira. . . . . : quinta-feira, 8 de maio de 2025 11:13:24
Gateway Padrão. . . . . : fe80::1%8
                          192.168.100.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.100.1
IAID de DHCPv6. . . . . : 67424075
DUID de Cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-2A-F6-BC-E1-0C-CC-47-E0-8E-A2
Servidores DNS. . . . . : fe80::1%8
                          200.225.197.37
                          200.225.197.34
                          fe80::1%8
NetBIOS em Tcpiip. . . . . : Habilitado
```

- b) descubra o endereço IP do roteador default da rede em que você está conectado

Gateway Padrão: 192.168.100.1

- c) escolha um site e descubra o endereço IP do mesmo e o número de roteadores entre o seu computador e o site escolhido

ping iftm.edu.br - 66.22.76.171

Passou por 11 roteadores onde 9 foram confirmados e 2 não obteve resposta

```
C:\Users\iasmi>tracert iftm.edu.br
```

```
Rastreando a rota para iftm.edu.br [66.22.76.171]
com no máximo 30 saltos:
```

```
 1      1 ms      1 ms      1 ms  192.168.100.1
 2      4 ms      4 ms      4 ms  terra-200-225-254-209.dynamic.idial.com.br [200.225.254.209]
 3     25 ms     26 ms     25 ms  100.127.7.166
 4     22 ms     22 ms     23 ms  as36351.saopaulo.sp.ix.br [187.16.220.11]
 5     22 ms     21 ms     21 ms  ae5.cbs01.od01.sao03.networklayer.com [169.53.17.137]
 6     22 ms     22 ms     21 ms  ae2.dar04.sao01.networklayer.com [169.53.18.5]
 7     21 ms     21 ms     21 ms  8d.76.740d.ip4.static.sl-reverse.com [13.116.118.141]
 8     21 ms     21 ms     22 ms  po1003.fcr01b.sao01.networklayer.com [13.116.118.169]
 9      *        *        *      Esgotado o tempo limite do pedido.
10      *        *        *      Esgotado o tempo limite do pedido.
11     21 ms     21 ms     21 ms  66.22.76.171
```

- d) considerando o item anterior, qual dos roteadores está apresentando o maior *jitter*? Por quê?

O jitter representa a variação no tempo de resposta entre os pacotes encaminhados ao mesmo destino. Observando a diferença entre os tempos de resposta de cada linha possuímos o seguinte:

*Salto 3: 25 ms, 26 ms, 25 ms → jitter: 1 ms
Salto 4: 22 ms, 22 ms, 23 ms → jitter: 1 ms
Salto 5: 22 ms, 21 ms, 21 ms → jitter: 1 ms
Salto 6: 22 ms, 22 ms, 21 ms → jitter: 1 ms
Salto 7: 21 ms, 21 ms, 22 ms → jitter: 1 ms
Salto 8: 21 ms, 21 ms, 22 ms → jitter: 1 ms
Salto 11: 21 ms, 21 ms, 21 ms → jitter: 0 ms*

Levando em consideração as variações, o roteador que apresenta o maior jitter é o do salto 3, com tempos de resposta 25 ms, 26 ms, 25 ms → jitter: 1 ms. Apesar dos demais saltos apresentarem também um jitter de 1ms, como o salto 3 é o primeiro a exibir esta variação, pode ser considerado como o que apresenta maior jitter nesta rota.

2. Meça a sua velocidade de acesso à Internet (pesquise uma ferramenta disponível *online*).



3. Internet e WWW são sinônimos? Por quê?

Não são sinônimos. A internet é uma rede global de computadores conectados, ou seja é a infraestrutura física que permite a comunicação entre computadores e outros dispositivos. Enquanto isso, a WWW (World Wide Web) é um sistema de informações que é acessado através da internet como páginas web através de navegadores.

4. Qual parâmetro de QoS é mais importante para o *download* de um programa executável? E para uma chamada de áudio? Por quê?

Para o download de um programa executável, o throughput (taxa real de transferência de dados em um dado momento) é o parâmetro de QoS mais importante. Isso porque o download depende da velocidade real de transferência de dados. Não consideramos a Largura de Banda (Bandwidth) porque é a capacidade máxima teórica de transmissão de dados de um canal e nem sempre toda a capacidade é aproveitada porque podem existir limitações/interferências na transmissão.

Já para uma chamada de áudio, a latência e o jitter são os parâmetros mais importantes porque os dados são transmitidos em tempo real. A latência (atraso na entrega dos pacotes) e o jitter (variação no atraso entre os pacotes) afetam o entendimento e fluidez da conversar. Para se ter uma comunicação clara é necessário uma baixa latência e o mínimo de jitter possível.

5. Estabeleça uma comparação entre redes baseadas em **comutação de pacotes** e **comutação de circuitos**.

Redes que são baseadas em comutação de pacotes e comutação de circuitos são diferentes em diversos aspectos relacionados à forma como os dados são transmitidos. Por exemplo:

Comutação de pacotes: Não exige conexão dedicada, onde os dados são enviados em pacotes independentes; é mais eficiente para tráfego intermitente ou variado; possui alta flexibilidade e escalabilidade, adaptando-se melhor a redes com muitos dispositivos e tráfego variável; pode haver atrasos variáveis (jitter) devido à rota dinâmica dos pacotes; pode exigir mecanismos de retransmissão e controle de erros.

Comutação de circuitos: Exige conexão dedicada estabelecida antes da transmissão; pode ser ineficiente já que a linha permanece ocupada mesmo sem tráfego, possui baixa flexibilidade em redes dinâmicas ou com muitos usuários; atraso geralmente constante após o circuito ser estabelecido; confiável após o circuito ser estabelecido, sem perda de dados.

Em resumo, a comutação de pacotes é mais adequada para redes modernas e serviços baseados na internet, com o uso eficiente dos recursos. A comutação de circuitos é mais previsível em termos de qualidade, mas menos eficiente. É comumente mais utilizada em tecnologias como a telefonia tradicional.

6. Considerando os **pilares da segurança** apresentado, indique o mais relevante para os seguintes casos:

a) enviar uma mensagem com conteúdo secreto

Confidencialidade

b) impedir que um poema publicado por um autor seja modificado por terceiros

Integridade

c) garantir que um cliente de banco não possa negar uma transação que o mesmo tenha efetuado

Não repúdio

7. Analise as tendências atuais e futuras das Redes de Computadores. Você consegue vislumbrar outras tendências, desafios e aplicações impulsionadoras que não foram mencionadas?

Tendências Atuais:

- *5G e 6G: Conexão ultrarrápida e baixa latência.*
- *Edge Computing: Processamento na borda da rede, mais rápido.*
- *Redes Inteligentes com IA: Diagnóstico e automação.*
- *SDN e NFV: Redes mais flexíveis e programáveis.*
- *Zero Trust: Segurança reforçada em todos os pontos.*
- *IoT/IIoT: Mais dispositivos conectados, exigindo redes escaláveis.*

- *Wi-Fi 6/7 e fibra óptica: Mais velocidade e estabilidade.*

Tendências Futuras:

- *Redes Quânticas: Comunicação ultra segura.*
- *Redes Autônomas: Autoconfiguração com IA.*
- *Slicing de Rede: Várias redes virtuais em uma só física.*
- *Networking Verde: Sustentabilidade e menor consumo de energia.*

Desafios e Aplicações:

- *Adoção lenta do IPv6.*
- *Privacidade em redes distribuídas.*
- *Integração entre nuvens e dispositivos diversos.*
- *Aplicações como metaverso, cidades inteligentes e hologramas exigirão redes ainda mais potentes.*

Camada Física (Parte 2)

1. Qual é a **finalidade principal** da Camada Física no modelo OSI?
A camada física é a base de todo o modelo OSI, responsável por lidar com a conexão física entre dispositivos em uma rede.
2. Quais são as **funções básicas** desempenhadas pela Camada Física?
Ela define como os dados são transmitidos fisicamente, como bits, através de meios como cabos de cobre, fibra ótica ou até mesmo ondas de rádio. Ela converte a informação em sinais físicos que possam ser transmitidos pelo meio físico, e vice versa. Define como a conexão física é estabelecida, mantida e interrompida entre dispositivos.
3. Compare cabo UTP, fibra óptica e wireless em termos de: velocidade, alcance, suscetibilidade a interferências.
Em comparação entre cabo UTP, fibra óptica e wireless, a fibra óptica oferece a maior velocidade e alcance, sendo mais resistente a interferências. O cabo UTP é menos caro e fácil de instalar, mas mais suscetível a interferências e tem um alcance limitado. O wireless, por sua vez, oferece flexibilidade e portabilidade, mas é mais lento e suscetível a interferências, além de ter o alcance limitado por obstáculos.
4. Em quais cenários o cabo de cobre é mais vantajoso que a fibra óptica?
O cabo de cobre pode ser mais vantajoso em cenários que exigem maior flexibilidade na instalação, facilidade de manutenção, menor custo inicial e onde a velocidade e capacidade de transmissão não são os fatores mais críticos
5. O que significa UTP e qual sua diferença para cabos blindados (STP/FTP)?
UTP (Unshielded Twisted Pair): Cabos UTP são feitos de pares de fios trançados, sem uma camada de blindagem protetora. Eles são mais econômicos e fáceis de instalar, sendo comuns em redes domésticas e em ambientes com pouca interferência eletromagnética.
STP (Shielded Twisted Pair): Os cabos STP possuem uma blindagem metálica (geralmente uma malha

de fios de cobre) que envolve os pares de fios trançados. Esta blindagem ajuda a reduzir interferências eletromagnéticas e a diafonia, tornando-os mais adequados para ambientes com alta interferência.

FTP (Foiled Twisted Pair): Os cabos FTP também possuem uma blindagem, mas em vez de uma malha, eles têm uma camada de folha metálica (geralmente alumínio) envolvendo cada par de fios trançados. A blindagem adicional ajuda a reduzir a interferência ainda mais, e os cabos FTP são frequentemente usados em redes mais exigentes, como em ambientes industriais ou com alta densidade de cabos.

6. Explique a diferença entre fibra monomodo e multimodo.

A fibra monomodo tem um núcleo mais fino, permitindo apenas um único modo de luz, o que resulta em menor dispersão e maior alcance para transmissões de dados. A fibra multimodo, por outro lado, tem um núcleo maior, permitindo múltiplos modos de luz, o que a torna mais adequada para distâncias curtas.

7. Em quais situações a fibra óptica é indispensável em redes?

A fibra óptica é indispensável quando existe a necessidade de transmitir dados em alta velocidade, por grandes distâncias, em ambientes com alto tráfego de dados e onde a integridade do sinal é de extrema importância. É essencial para redes de telecomunicações, data centers, e em aplicações que exigem baixa latência, como jogos online.

8. Como o Wi-Fi e o Bluetooth diferem em termos de alcance, taxa de dados e aplicação?

Característica	Wi-Fi	Bluetooth
<i>Alcance</i>	<i>Maior (50 – 100m)</i>	<i>Menor (10 – 100m)</i>
<i>Taxa de dados</i>	<i>Alta (Até 1Gbps a depender do dispositivo)</i>	<i>Baixa (Até 3 Mbps)</i>
<i>Aplicações</i>	<i>Internet e multimídia</i>	<i>Acessórios e sensores</i>

9. Por que redes sem fio operam em half-duplex?

Porque a comunicação sem fio utiliza um único canal para transmitir e receber dados, não sendo possível transmitir e receber simultaneamente no mesmo canal. A comunicação ocorre em uma direção de cada vez. Um dispositivo envia dados e, em seguida, passa para o modo de recepção, enquanto o outro dispositivo faz o contrário.

10. Se um cabo UTP sofre muita interferência em um ambiente industrial, qual alternativa você recomendaria e por quê?

Em um ambiente com alta interferência eletromagnética, a alternativa recomendada para substituir os cabos UTP é o cabo blindado STP. Os cabos STP possuem uma malha de blindagem que protege contra interferências externas, garantindo a integridade do sinal em ambientes ruidosos.

Protocolos e Modelos de Comunicação (Parte 3)

1. Quais são os três elementos essenciais para qualquer comunicação em redes?

Emissor, mensagem, receptor

2. Defina **protocolo de comunicação** e dê um exemplo cotidiano (fora da computação).

Protocolo de comunicação é um conjunto de regras e convenções que organizam a troca de informações entre dispositivos ou entidades. Exemplo: O sistema de semáforos (verde = avançar, vermelho = parar) define regras para organizar o tráfego do trânsito.

3. Por que é necessário formatar mensagens antes de transmiti-las em uma rede?

Para garantir que todos os dispositivos interpretem corretamente os dados seguindo um padrão comum. Exemplo: tamanho, estrutura, codificação.

4. Qual a diferença entre **encoding** e **decoding** no contexto de redes?

Encoding: Conversão de dados em um formato transmissível (Exemplo: bits em sinais elétricos)

Decoding: Reversão do formato transmissível para dados originais no receptor.

5. Quais são as três partes principais de uma mensagem em um protocolo? Descreva cada uma.

Cabeçalho (Header): Metadados (endereços, tipo de dado, prioridade)

Dados (Payload): Conteúdo principal da mensagem

Cauda (Trailer): Informações de verificação (checksum para detecção de erros)

6. Por que o tamanho da mensagem é um fator crítico em redes?

Porque mensagens muito grandes podem causar congestionamento da rede, serem retransmitidas inteiras em caso de erro e exceder limites de buffers em dispositivos intermediários.

7. Explique o que é **controle de fluxo** e por que ele é importante.

É um mecanismo que regula a velocidade de transmissão do emissor para evitar sobrecarga no receptor.

8. O que acontece quando ocorre uma **colisão** em uma rede? Como alguns protocolos lidam com isso?

Colisão: sinais se sobrepõem, corrompendo os dados.

Solução: protocolos como CSMA/CD (Ethernet) detectam a colisão, pausam e retransmitem após um tempo aleatório.

9. Dê exemplos do cotidiano (fora da computação) para os métodos de envio unicast, multicast, broadcast e anycast.

Unicast: ligação telefônica para um único destinatário

Multicast: Envio de um convite para um grupo selecionado

Broadcast: Anúncio em um alto falante público

Anycast: Pedido de socorro atendido pelo hospital mais próximo

10. Cite duas funções gerais de um protocolo de rede.

Endereçamento: Identificar origem e destino

Controle de erros: Detectar e corrigir falhas na transmissão

11. Por que conjuntos de protocolos (suítes) são usados em vez de protocolos isolados?

Porque dividem tarefas complexas em camadas especializadas (Exemplo: TCP/IP cuida de roteamento, transporte, aplicação), garantindo eficiência e flexibilidade.

12. Qual é a suíte de protocolos mais usada na Internet? Quem a mantém?

TCP/IP. Mantida pela IETF (Internet Engineering Task Force), com padrões publicados como RFCs

13. Liste os benefícios de usar um modelo em camadas (como OSI ou TCP/IP).

Modularidade: Atualizações em uma camada não afetam as outras

Padronização: Facilita a interoperabilidade entre fabricantes

Isolamento de falhas: Problemas são localizados por camada

14. Qual camada do modelo OSI é responsável por roteamento de pacotes? E qual lida com bits físicos?

Roteamento: Camada de rede (3)

Bits físicos: Camada física (1)

15. Compare as camadas do modelo TCP/IP com as do modelo OSI.

<i>TCP/IP</i>	<i>OSI</i>
<i>Aplicação</i>	<i>Aplicação + Apresentação + Sessão</i>
<i>Transporte</i>	<i>Transporte</i>
<i>Internet</i>	<i>Rede</i>
<i>Acesso à rede</i>	<i>Enlace + Física</i>

16. Descreva o processo de encapsulamento de dados, mencionando as PDUs em cada etapa (do lado emissor).

- 1. Aplicação: Dados (Exemplo: arquivo)*
- 2. Transporte: Segmento (+ cabeçalho TCP/UDP)*
- 3. Rede: Pacote (+ cabeçalho IP)*
- 4. Enlace: Quadro (+ cabeçalho MAC e trailer)*
- 5. Física: Bits (sinais elétricos/ópticos)*

17. Por que o sequenciamento de segmentos é importante no TCP?

Para reordenar pacotes que chegam fora de ordem (devido a rotas diferentes) e garantir a integridade

dos dados.

18. O que é multiplexação e como ela melhora a eficiência da rede?

Técnica que permite compartilhar um canal físico entre múltiplas comunicações (Exemplo: VoIP + navegação no mesmo cabo), otimizando recursos.

19. Qual é a função da IANA? E da ICANN? Como elas se relacionam?

IANA: Gerencia alocação de endereços IP e número de portas

ICANN: Coordena nomes de domínio (DNS) e políticas globais da internet

Relação: IANA é um departamento operacional da ICANN

20. Cite duas contribuições do IEEE para padronização de redes.

Ethernet (IEEE 802.3): Padrão para redes cabeadas.

Wi-Fi (IEEE 802.11): Padrão para redes sem fio

Camada de Enlace (Parte 4)

1. Qual é a função principal da Camada de Enlace no modelo OSI?

Garantir a comunicação confiável entre dispositivos diretamente conectados em uma mesma rede, controlando acesso ao meio físico, endereçamento MAC e detecção/correção de erros.

2. Quais são as duas subcamadas da Camada de Enlace? Descreva brevemente cada uma.

LLC (Logical Link Control): Gerencia fluxo de dados e identifica protocolos da camada superior

MAC (Media Access Control): Controla acesso ao meio físico e endereçamento MAC

3. Por que a Camada de Enlace adiciona cabeçalhos e trailers aos dados da Camada de Rede?

Para fornecer endereçamento MAC, controle de fluxo, detecção de erros (CRC) e delimitação do quadro.

4. Quais são as três partes de um quadro da Camada de Enlace?

Cabeçalho (endereços MAC e controle)

Payload (dados da camada de rede)

Trailer (CRC para verificação de erros)

5. Explique a diferença entre endereço MAC e endereço IP.

MAC: Endereço físico (único, gravado na NIC), usado em redes locais

IP: Endereço lógico (configurável), usado para roteamento entre redes

6. Como um endereço MAC é representado em hexadecimal? Dê um exemplo.

6 octetos em pares hexadecimais separados por : ou - (ex: 00:1A:2B:3C:4D:5E).

7. O que é um OUI (Identificador Exclusivo Organizacional) em um endereço MAC?

Os 3 primeiros octetos do MAC, que identificam o fabricante do dispositivo.

8. Qual é o tamanho mínimo e máximo de um quadro Ethernet?

Mínimo: 64 bytes (incluindo cabeçalho e CRC).

Máximo: 1518 bytes (1522 com VLAN tagging).

9. Descreva o método CSMA/CD e em que tipo de rede ele era usado.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection):

Dispositivos verificam se o meio está livre antes de transmitir.

Se houver colisão, aguardam um tempo aleatório antes de retransmitir.

Usado em: Redes Ethernet antigas com hubs (meio compartilhado).

10. Por que o CSMA/CD não é necessário em redes Ethernet modernas com switches?

Switches operam em full-duplex, criando domínios de colisão separados para cada porta, eliminando colisões.

11. O que acontece se um quadro Ethernet tiver menos de 64 bytes ou mais de 1518 bytes?

<64 bytes ("Runt Frame"): Descartado (possível colisão ou erro).

>1518 bytes ("Jumbo Frame"): Descartado, a menos que a rede suporte quadros jumbo.

12. Como um switch Ethernet constrói sua tabela de endereços MAC?

Aprende endereços MAC de origem dos quadros recebidos e associa cada um à porta de entrada.

13. O que um switch faz quando recebe um quadro com endereço MAC de destino desconhecido?

Faz flooding (envia o quadro para todas as portas, exceto a de origem).

14. Qual é a diferença entre um hub e um switch na forma de tratar quadros Ethernet?

Hub: Repete o quadro para todas as portas (domínio de colisão único).

Switch: Encaminha apenas para a porta do destinatário (domínios de colisão separados).

15. Compare topologia física e lógica, usando Ethernet como exemplo.

Física: Estrela (todos os dispositivos conectados a um switch central).

Lógica: Barramento (dados são transmitidos como se todos estivessem no mesmo meio)

compartilhado).

16. Por que a topologia em estrela é dominante em LANs modernas?

Facilidade de gerenciamento.

Isolamento de falhas (problemas em um cabo não afetam outros).

Escalabilidade (adicionar dispositivos sem interromper a rede).

17. Qual é a principal característica de uma topologia WAN em malha?

Conexões redundantes entre nós, aumentando confiabilidade e permitindo múltiplos caminhos para roteamento.

18. Converta o número binário 11010101 para decimal e hexadecimal.

Decimal: 213

Hexadecimal: D5

19. Converta o número hexadecimal 0xA3F para binário e decimal.

Binário: 10100011111

Decimal: 2623

20. Qual é a vantagem de usar hexadecimal para representar endereços MAC?

Representação mais compacta e legível que binário, facilitando a leitura e configuração.

21. Explique o significado da palavra Gateway em diferentes contextos.

Em redes locais: Roteador que conecta a LAN a outra rede (ex: Internet).

Em sistemas distribuídos: Dispositivo que converte protocolos entre redes heterogêneas.

22. Explique a motivo do switch Cut-through ser mais rápido e barato do que o switch Store-and-Forward.

Cut-through: Começa a encaminhar o quadro assim que detecta o endereço MAC de destino (menor latência).

Store-and-Forward: Armazena e verifica todo o quadro antes de encaminhar (mais seguro, porém mais lento).