

**Atividade do Sábado Letivo 24/05/2025**

**Aluno: Iasmin Quirino Moura**

## **Parte 5 - Camada de Rede: IPv4 e ARP**

### **1. Quais são os principais serviços oferecidos pela Camada de Rede às camadas superiores?**

*A camada de rede deve prover os seguintes serviços às camadas superiores: Entrega de pacotes, roteamento, controle de congestionamento, interconexão de redes*

### **2. Por que o protocolo IP é considerado não confiável e não orientado a conexão?**

*Porque primeiramente a entrega não é garantida. Não realiza controle de sequência, não faz detecção de erros do conteúdo do pacote e nem informa ao transmissor sobre quaisquer eventos. Os pacotes são tratados de modo independente nos roteadores, podendo seguir rotas distintas*

### **3. Explique a diferença entre endereçamento lógico (IP) e endereçamento físico (MAC).**

*O endereçamento físico (MAC) é um endereço único atribuído à interface de rede de um dispositivo (como uma placa de rede). É um código hexadecimal de 48 bits. Atua na camada de Enlace (Camada 2) do modelo OSI. Tem como função identificar fisicamente cada dispositivo dentro de uma rede local.*

*O endereçamento lógico (IP) é um identificador atribuído a um dispositivo em uma rede que utiliza o protocolo IP (Internet Protocol). No modelo OSI atua na camada de rede (Camada 3). O IP permite a identificação e o roteamento de dispositivos de redes maiores, incluindo a internet. É configurável, podendo ser manual (estático) ou automático (DHCP). Pode mudar se o dispositivo se conecta a uma rede diferente e é usado para comunicação entre redes locais ou na própria internet*

### **4. Explique com suas palavras as funções dos seguintes campos do cabeçalho IPv4: Protocolo, Tipo de Serviço.**

*Protocolo: Possui como função indicar qual protocolo de transporte será usado para tratar os dados que estão dentro do pacote IP. Exemplo de protocolos: TCP – para conexões como sites, e-mails, etc; UDP – para serviços mais rápidos, como vídeos e chamadas; ICMP – usado, por exemplo, no comando ping*

*Tipo de serviço (ToS): Possui como função a definição de prioridades e qualidade no tráfego dos pacotes. Ele informa à rede qual é a importância daquele pacote, ajudando roteadores decidir, por exemplo, se devem priorizar ele ou não. É utilizado para: priorizar chamadas de voz; diferenciar entre tráfego de vídeos, downloads, jogos; pode ajudar na implementação de QoS*

### **5. Por que o campo TTL (Time to Live) é essencial em um pacote IPv4?**

*Ele evita que os pacotes fiquem circulando indefinidamente na rede em casos de erros de roteamento, loops ou problemas de topologia. Ele é um número inteiro que representa o número máximo de saltos que o pacote pode dar, ou seja, quantos roteadores pode atravessar. Quando o TTL chega a zero, o roteador descarta o pacote e normalmente envia uma mensagem de erro de volta ao remetente, informando que o prazo expirou*

**6. Qual é o tamanho total (em bits) de um endereço IPv4? E em bytes?**

*32 bits, 4 bytes*

**7. Considerando a rede classe B com netid 130.20.0.0, faça:**

**a) calcule a máscara de sub-rede (em decimal) quando a mesma é segmentada em 32 sub-redes;**

$$2^n \geq 32 - n = 5 \text{ bits adicionais}$$

$$\text{Logo, a nova máscara será: } 16 + 5 = 21 / 21$$

*Dois primeiros octetos: 255.255*

*Terceiro octeto: 11111000 – 248*

*Quarto octeto: 0*

*Máscara: 255.255.248.0*

**b) calcule o número máximo de hosts válidos em cada sub-rede;**

$$2^{\text{bits de host}} - 2$$

*Rede classe B possui 32 bits*

*Máscara /21 – 21 bits para rede – restam 11 bits para host*

$$2^{11} - 2 = 2048 - 2 = 2046 \text{ hosts válidos.}$$

**c) calcule, para a sub-rede de nº 7, os endereços IP de hosts válidos (endereço IP inicial e endereço IP final);**

*Calculando o tamanho do bloco onde o bloco é definido pelo terceiro octeto (pois a máscara é /21, ou seja, 5 bits no terceiro octeto)*

$$\text{Bloco} = 256 - 248 = 8$$

*Sub-rede 0 - 130.20.0.0*

*Sub-rede 1 - 130.20.8.0*

*Sub-rede 7 - 130.20.(7 \* 8).0 → 130.20.56.0*

*Endereço de rede: 130.20.56.0*

*Primeiro host: 130.20.56.1*

*Último host: 130.20.63.254 (63 = 56 + 7)*

*Endereço de broadcast: 130.20.63.255*

**d) calcule o endereço de loopback e o de broadcast da sub-rede de nº 18.**

*Sub-rede 18:*

$$18 * 8 = 144 \rightarrow 130.20.144.0$$

*Endereço de rede: 130.20.144.0*

*Primeiro host: 130.20.144.1*

*Último host: 130.20.151.254*

*Endereço de broadcast: 130.20.151.255*

*O endereço de loopback não é calculado por sub-rede, ele é universal:  
127.0.0.1, usado internamente para teste no próprio dispositivo*

**8. Converta o endereço IP 192.168.1.1 para sua forma binária.**

*Cada octeto convertido:*

*192 - 11000000*

*168 - 10101000*

*1 - 00000001*

*1 - 00000001*

*Resultado:*

*11000000 10101000 00000001 00000001*

**9. Dado o endereço 10.0.0.0/8, quantos hosts podem existir nessa rede?**

*Máscara /8 - 8 bits para rede - 24 bits para hosts*

$$2^{24} - 2 = 16.777.214 \text{ hosts válidos}$$

**10. Calcule o endereço de rede e o endereço de broadcast para 172.16.35.123/20.**

*/20 - máscara: 255.255.240.0*

*O bloco afeta o terceiro octeto (35).*

$$\text{Bloco} = 256 - 240 = 16.$$

*Qual o bloco onde 35 está?*

*- Começa em 32 (32, 48, 64, ...)*

*Endereço de rede: 172.16.32.0*

*Broadcast: 172.16.47.255*

*Intervalo de hosts: 172.16.32.1 até 172.16.47.254*

**11. Qual é a máscara de sub-rede padrão para um endereço de Classe B?**

255.255.0.0 (/16)

**12. Divida a rede 192.168.0.0/24 em 4 sub-redes iguais, indicando a submáscara. Quais são os intervalos de hosts válidos para cada sub-rede?**

*/24 - precisa de 2 bits extras ( $2^2 = 4$  sub-redes) - nova máscara /26*

*Decimal: 255.255.255.192*

*Bloco:  $256 - 192 = 64$*

*Sub-redes e intervalos:*

*192.168.0.0 - 192.168.0.1 - 192.168.0.62 (broadcast 192.168.0.63)*

*192.168.0.64 - 192.168.0.65 - 192.168.0.126 (broadcast 192.168.0.127)*

*192.168.0.128 - 192.168.0.129 - 192.168.0.190 (broadcast 192.168.0.191)*

*192.168.0.192 - 192.168.0.193 - 192.168.0.254 (broadcast 192.168.0.255)*

**13. Qual é a função principal do protocolo ARP?**

*Resolver endereços IPv4 para endereços MAC dentro da mesma rede local*

**14. Descreva o processo ARP quando um host quer enviar um pacote para outro host na mesma rede.**

Quando um host quer enviar um pacote para outro na mesma LAN, ele verifica sua tabela ARP. Se não encontra, envia um ARP Request em broadcast perguntando "Quem tem o IP xxx.xxx.xxx.xxx?". O dispositivo dono desse IP responde com seu endereço MAC, que será armazenado na tabela ARP do solicitante.

**15. O que acontece se um host não encontrar uma entrada na tabela ARP para o IP de destino?**

*O host envia um ARP Request em broadcast para toda a rede. Caso nenhum dispositivo responda, o host entende que o IP não está acessível na rede local, o que faz com que a comunicação não ocorra e o envio do pacote falhe.*

**16. Por que a tabela ARP tem entradas temporárias?**

*Porque os dispositivos podem mudar de IP ou sair da rede. Assim, ela se mantém atualizada e evita erros de entrega.*

**17. Como um host determina se o destino está na mesma rede ou em uma rede remota?**

*Ele faz um AND bit a bit entre seu próprio IP e máscara e o IP de destino. Se o resultado (NETID) for igual, o destino está na mesma rede. Caso contrário, é remoto.*

**18. Se o destino estiver em uma rede remota, qual endereço MAC será usado no quadro Ethernet?**

*O MAC do gateway padrão, não do destino.*

**19. Converta o endereço MAC 00-1A-2B-3C-4D-5E para sua forma binária.**

*00 - 00000000*

*1A - 00011010*

*2B - 00101011*

*3C - 00111100*

*4D - 01001101*

*5E - 01011110*

*Resultado: 00000000 00011010 00101011 00111100 01001101 01011110*

**20. Um host com IP 192.168.1.10/24 quer enviar um pacote para 192.168.1.20. O ARP é necessário? Por quê?**

*Sim, porque apesar de estarem na mesma rede (/24), o endereço IP precisa ser mapeado para um endereço MAC antes que o quadro Ethernet seja enviado*

**21. Qual é o propósito do campo Identification no cabeçalho IPv4?**

*Identificar fragmentos de um mesmo pacote, para que sejam corretamente remontados no destino.*

**22. Um pacote IPv4 tem um Header Checksum correto, mas os dados estão corrompidos. O que acontece no lado receptor?**

*O erro não será detectado na camada de rede. O protocolo IP verifica apenas o cabeçalho. A detecção de erro dos dados ocorre na camada de transporte, como TCP*

**23. Explique a relação existente entre o protocolo NAT e os endereços IP Privados.**

*NAT permite que IPs privados, que não são roteáveis na internet, sejam traduzidos para IPs públicos, possibilitando o acesso externo*

**24. Qual a alternativa existente à adoção do NAT para enfrentar o esgotamento do espaço de endereçamento IPv4?**

*A adoção do IPv6, que oferece um espaço praticamente infinito de endereçamento*

25. Quais as principais críticas que são feitas ao NAT? Pesquise e escreva com suas palavras.

*Quebra o modelo fim-a-fim da internet, dificulta algumas aplicações como VoIP e jogos online, atrapalha a rastreabilidade, e aumenta a complexidade da rede*

---

## **Parte 6 - Camada de Rede: Roteamento**

### **1. Explique a diferença entre roteamento (routing) e encaminhamento (forwarding).**

*O roteamento (routing) é o processo de decisão de quais caminhos um pacote deve seguir até seu destino, baseado em tabelas de roteamento que consideram a topologia da rede. Já o encaminhamento (forwarding) é a ação prática de enviar o pacote para a interface correta, com base na tabela de roteamento já existente. Ou seja, o roteamento escolhe o caminho; o encaminhamento coloca o pacote nesse caminho.*

### **2. Explique como um host determina se um destino está na mesma LAN ou é remoto.**

*O host faz uma operação lógica AND bit a bit entre seu próprio endereço IP e sua máscara de sub-rede e faz o mesmo com o endereço de destino. Se os dois resultados (NETID de origem e de destino) forem iguais, o destino está na mesma LAN. Caso contrário, é um destino remoto e o pacote é enviado ao gateway padrão*

### **3. Qual é a função do gateway padrão em uma rede local?**

*O gateway padrão é o responsável por encaminhar pacotes destinados a redes externas. Se um host não sabe como alcançar um IP que não está na sua própria rede, ele envia o pacote ao gateway, que assume a tarefa de rotear*

### **4. Quais são os três possíveis destinos de um pacote enviado por um host?**

- Para ele mesmo (endereço de loopback, como 127.0.0.1).*
- Para outro host na mesma LAN.*
- Para um host em rede remota, através do gateway padrão.*

### **5. Por que um host sem gateway padrão configurado não consegue acessar redes remotas?**

*Porque ele não tem para quem enviar os pacotes destinados a redes diferentes da sua própria. Sem o gateway, só consegue se comunicar com hosts da mesma LAN*

### **6. Qual comando no Windows exibe a tabela de roteamento de um host?**

*netstat -r ou route print*

### **7. Quais são os três tipos de rotas encontradas em uma tabela de roteamento?**

*Rotas diretamente conectadas: para redes às quais o dispositivo está fisicamente ligado*

*Rotas remotas: para redes distantes, aprendidas por protocolos de roteamento ou configuradas manualmente*

*Rota padrão: usada quando não há nenhuma outra rota específica para um destino*

## **8. Diferencie rotas estáticas e rotas dinâmicas.**

*Estáticas: configuradas manualmente, não se atualizam automaticamente. São simples, mas pouco flexíveis*

*Dinâmicas: aprendidas automaticamente através de protocolos de roteamento (como RIP, OSPF). Adaptam-se a mudanças na rede*

## **9. Quando uma rota padrão (default route) é usada?**

*É utilizada quando não há uma rota específica na tabela para o destino. É como uma "saída de emergência" para todo tráfego cujo caminho não é conhecido.*

## **10. Por que rotas dinâmicas são mais adequadas para redes grandes e complexas?**

*Porque se adaptam automaticamente a mudanças na topologia da rede, adicionando ou removendo rotas conforme necessário, o que seria inviável manualmente em redes muito grandes.*

## **11. Qual é o principal problema de domínios de broadcast muito grandes? Como a divisão em sub-redes ajuda a melhorar o desempenho da rede?**

*Grandes domínios de broadcast geram muito tráfego desnecessário, causando lentidão e congestionamento. Dividir em sub-redes cria domínios menores, limitando o alcance dos broadcasts e melhorando o desempenho.*

## **12. Dê um exemplo de como dividir a rede 172.16.0.0/16 em quatro sub-redes.**

*Precisamos de 2 bits extras - /18 ( $16 + 2 = 18$ )*

*Máscara: 255.255.192.0*

*Sub-redes:*

*172.16.0.0/18 - 172.16.0.1 até 172.16.63.254*

*172.16.64.0/18 - 172.16.64.1 até 172.16.127.254*

*172.16.128.0/18 - 172.16.128.1 até 172.16.191.254*

*172.16.192.0/18 - 172.16.192.1 até 172.16.255.254*

## **13. Qual é a diferença entre Intranet e DMZ em uma rede corporativa? Por que dispositivos na DMZ precisam ter endereços IP públicos?**

*Intranet: rede interna da empresa, com dados, servidores e sistemas restritos aos colaboradores, geralmente usando IPs privados.*

*DMZ: zona desmilitarizada, onde ficam servidores que precisam ser acessados da internet (como sites e e-mails). Usam IPs públicos porque precisam ser acessíveis externamente. A DMZ é isolada da intranet por segurança.*

## **14. O que é um Sistema Autônomo (AS)? Qual organização no Brasil é responsável por atribuir ASNs (Autonomous System Numbers)?**

*Um AS (Sistema Autônomo) é um conjunto de redes sob uma única administração e política de roteamento. No Brasil, o órgão responsável por atribuir os ASNs é o NIC.br (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR).*

**15. Explique a função de um POP (Ponto de Presença) em um provedor de Internet.**

*É um local físico onde o provedor se conecta com seus clientes e outros provedores. Permite acesso à rede do provedor e distribuição de serviços na região.*

**16. Qual é a vantagem de usar PTTs (Pontos de Troca de Tráfego)?**

*Reduzem custos e latência, pois permitem que o tráfego entre provedores locais seja trocado diretamente, sem precisar passar por redes internacionais ou intermediárias.*

**17. Diferencie IGP e EGP, citando exemplos de cada.**

*IGP (Internal Gateway Protocol): usado dentro de um AS. Exemplos: RIP, OSPF, EIGRP.*

*EGP (External Gateway Protocol): usado entre diferentes AS. Exemplo: BGP (Border Gateway Protocol).*

**18. Qual é a principal métrica usada pelo RIP (Distance-Vector) para calcular rotas? Como o OSPF atribui peso (custo) aos enlaces?**

*RIP: número de hops (saltos) até o destino.*

*OSPF: custo calculado com base na largura de banda do enlace (quanto maior a largura de banda, menor o custo).*

**19. Por que protocolos Link-State exigem mais CPU e memória que DistanceVector?**

*Porque cada roteador mantém uma visão completa da topologia da rede e realiza cálculos internos para determinar o melhor caminho. Distance-Vector apenas troca informações sobre distância (hops) entre vizinhos, sem visão global.*

**20. Um host com IP 192.168.1.10/24 quer enviar um pacote para 192.168.2.5. O que ele fará?**

*O host faz um AND entre seu IP (192.168.1.10) e sua máscara (255.255.255.0) - NETID = 192.168.1.0.*

*Faz o mesmo com 192.168.2.5 - NETID = 192.168.2.0.*

*Os NETIDs são diferentes, então o host percebe que o destino está em uma rede remota e encaminha o pacote para seu gateway padrão.*