

”

**UNIDADE CURRICULAR:** Sistemas em Rede

**CÓDIGO:** 21106

**DOCENTE:** Professor Arnaldo Santos

**A preencher pelo estudante**

**NOME:** Francisco José Pinto de Amaral

**N.º DE ESTUDANTE:** 1802876

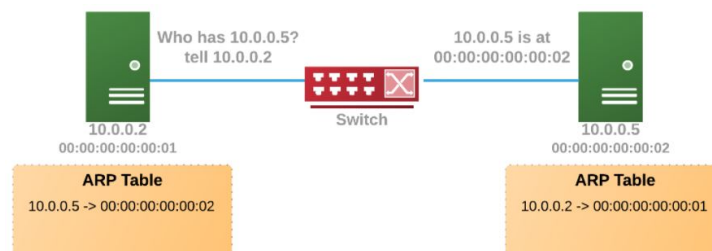
**CURSO:** Licenciatura em Engenharia Informática

**DATA DE ENTREGA:** 09 – 02 - 2022

## TRABALHO / RESOLUÇÃO:

**1. ARP** significa **Adress Resolution Protocol**, em português: Protocolo de Resolução de Endereços, é um padrão de Redes de Computadores publicado por David C. Plummer em 1982 pela **RFC 826**. Este protocolo/procedimento permite mapear/rastrear um IP dinâmico através de um endereço de máquina física denominado por **MAC – Media Access Control**.

O ARP serve essencialmente para traduzir endereços, sendo que os endereços de IPv4 são de 32 bits e os endereços MAC de 48 bits. As Placas de Interface Rede ou **NIC – Network Interface Card**, Ethernet, na sua fabricação, é solicitado um endereço ao **IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers** de forma a garantir que não existam na mesma rede dois endereços iguais. Cada placa ou equipamento, capaz de lidar com pacotes IPv4, possuem uma tabela ARP, que permite armazenar os endereços IP e MAC dos dispositivos na rede em forma de *cache*, caso os endereços ainda não existam listados o protocolo modifica a tabela com os novos dados. Para verificar a corrente tabela ARP é usado o comando *arp -a* na linha de comandos (SO Windows).



Para exemplificar o método de funcionamento do protocolo ARP temos a imagem acima: o computador da esquerda (emissor) envia uma pergunta (ARP Request) para a rede em forma de *Broadcast* a questionar qual o MAC do computador com o IP 10.0.0.5, o computador da direita (com o IP em questão) responde ao emissor

(ARP Reply) e ambas as máquinas guardam a informação na sua tabela ARP.

De acordo com o modelo **OSI – Open Systems Interconnection**, o protocolo ARP funciona entre as camadas 2 e 3, Enlace de dados e Rede, isto porque o endereço MAC está na camada 2 e o endereço IPv4 na camada 3.

Existem vários tipos de protocolos ARP, dependendo da sua utilização sendo os mesmos: ARP Probe, INARP, ARP Spoofing/ARP Poisoning, Gratuitous ARP, Proxy ARP.

(consultar referências bibliográficas)

**2.** As fases primitivas de uma comunicação “orientada á ligação” (“*connection-oriented*”) são 6:

- I. *Listen* – Aguarda uma conexão de entrada;
- II. *Connection* – especifica o efeito da conexão;
- III. *Accept* – A conexão é aceite;
- IV. *Receive* – Aguarda uma mensagem recebida / bloqueia o servidor;
- V. *Send* – onde é transmitida a mensagem para o *peer*;
- VI. *Disconnect* – termina a conexão

Estas 6 fases primitivas podem ser resumidas a 3 fases principais, de acordo com o solicitado na questão (Quais as principais fases...) e em uma ótica de visão global, e estas são 3:

- I. A conexão é estabelecida (engloba os pontos I, II e III das fases primitivas);
- II. A informação é enviada (engloba os pontos IV e V das fases primitivas);

### III. Desconexão da ligação (ponto VI das fases primitivas);

**3.** O Teorma de Nyquist é uma propriedade matemática que serve como uma ponte fundamental entre os sinais de tempo contínuo e sinais de tempo discreto. O engenheiro Henry Nyquist, em 1924, percebeu que mesmo um canal perfeito tem uma capacidade de transmissão finita.

O Engenheiro afirma que uma função cujo espectro de Fourier não tiver nenhum seno ou co-seno acima de  $f$ , correspondentemente, faz uma amostragem da função a uma frequência  $2f$  é possível capturar toda a informação que existe na função.

Mais tarde, em 1948, Claude Shennon aprovou e aprofundou o trabalho Nyquist e mostrou a formula para mostrar a taxa máxima de dados de um canal com ruído, sendo a mesma:

$$\text{Número máximo de bits/s} = B \log_2 (1+S/N)$$

Cuja largura de banda é  $B$  Hz, e cuja relação sinal/ruído é  $S/N$ .

Sendo um teorema que se aplica a uma classe das funções matemáticas, independente da tecnologia, é igualmente aplicável a qualquer tipo de meio físico.

**4.** Duas razões para a utilização de protocolos dispostos por camadas:

Existem imensas empresas/serviços a trabalhar/atuar em diferentes protocolos, estando os protocolos dispostos por camadas **(1) faz com que não haja muita complexidade tornando os projeto/trabalhos mais decompostos e fáceis de trabalhar**, ao mesmo tempo estando as

mesmas divididas com as devidas diretrizes por camada e respectivas funções **(2)** podemos afirmar que as mesmas podem ser alteradas sem afetar as remanescentes nos restantes níveis.

**5.** Com o avanço tecnológico na indústria da Tecnologia de Informação visto na sua globalidade, a velocidade de conexão entre equipamentos tem sido cada vez mais rápida e “compacta” com a mudança de cabos de cobre para cabos de fibra ótica. Apresento infra duas vantagens e duas desvantagens da fibra ótica (*Fiber Optics*) comparada com o cobre (*Copper Wire*):

Vantagens:

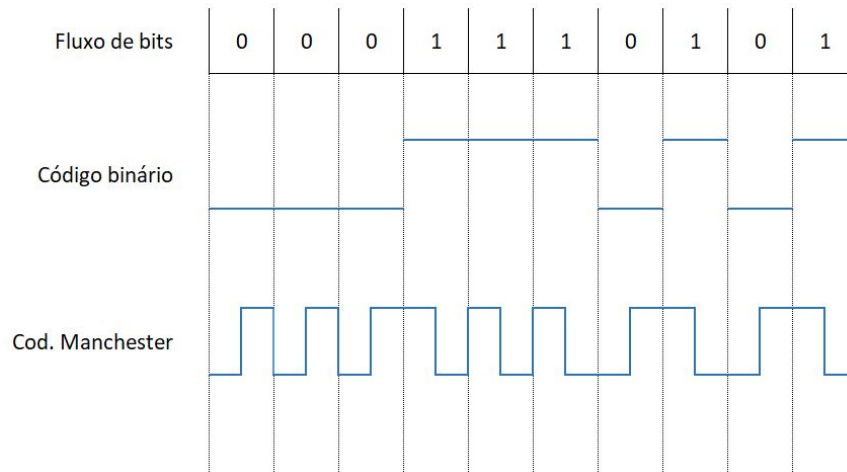
- I. A fibra ótica é feita de fibras de vidro ou plástico, maioritariamente de Óxido de Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) que pertence aos materiais isolantes, não corroem ou oxidam como o cobre, adicionalmente permite uma baixa interferência eletromagnética e/ou de picos de tensão;
- II. Maior velocidade de transmissão de dados (*bandwidth*);

Desvantagens:

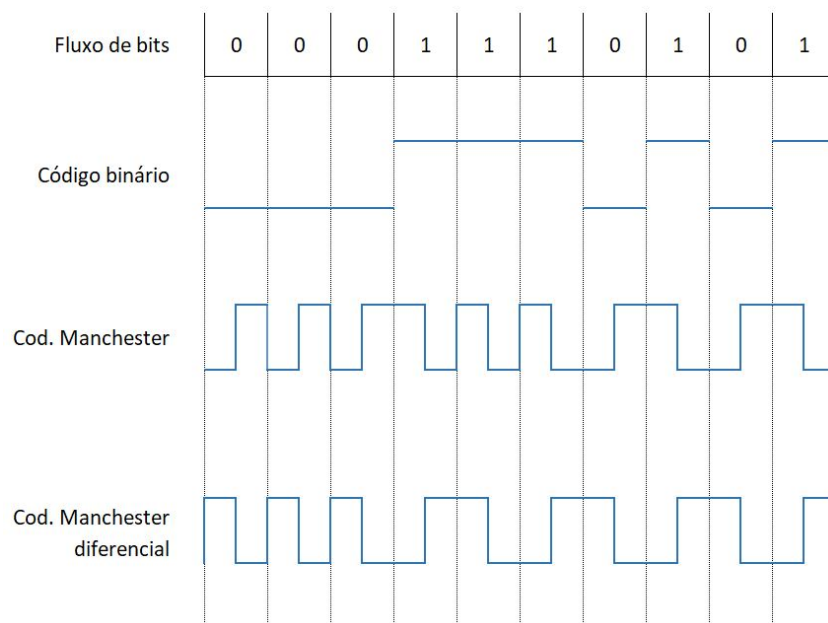
- I. A fibra ótica é uma tecnologia menos familiar, a maior parte dos engenheiros fez o seu percurso académico e profissional em contato com cabos de cobre pelo que a fibra ótica requer especialistas com conhecimentos na área, por exemplo, na instalação, para realizar fusões para união de fibras (junta) ou comportamento da luz no interior da fibra (reflexão total interna).
- II. A fibra ótica pode ser danificada com facilidade na sua instalação dos cabos nas condutas ou mesmo durante o manuseamento quando para ligação, se for dobrada demais pode partir.

(consultar referências bibliográficas)

**6. a)**



**6. b)**



**7. a)** De acordo com as entradas (CIDR – Classeless Inter-Domain Routing) do router, o endereço de IP 135.44.63.10 será endereçado para o **Interface 1 – 135.44.60.0/22** e é uma classe do tipo B de

acordo com a CIDR pois situa-se entre os endereços 128.0.0.0 e 191.255.255.255. O IP do Interface 1 com um prefixo 22 corresponde á mascara de rede 255.255.252.0 onde os seus hosts mínimo e máximo são 135.44.60.1 e 135.44.60.254 no qual o IP 135.44.63.10 se enquadra.

Conforme acima mencionado, a máscara de rede é 255.255.252.0, o seu número binário é 11111111.11111111.11111100.00000000 (22 "1" e 10 "0"), segundo a fórmula  $2^n - 2 = 2^{10} - 2 = 1022$  (onde n representa o número de "0"), neste sentido temos 1022 *hosts* utilizáveis.

**7. b)** De acordo com as entradas (CIDR – Classeless Inter-Domain Routing) do router, o endereço de IP 192.52.40.7 será endereçado para o **Router 1 – 192.52.40.0/23** e é uma classe do tipo C de acordo com a CIDR pois situa-se entre os endereços 192.0.0.0 e 223.255.255.0. O IP do Router 1 com um prefixo 23 corresponde á mascara de rede 255.255.254.0 onde os seus hosts mínimo e máximo são 192.52.40.1 e 192.52.41.254 no qual o IP 192.52.40.7 se enquadra.

Conforme acima mencionado, a máscara de rede é 255.255.254.0, o seu número binário é 11111111.11111111.11111110.00000000 (23 "1" e 9 "0"), segundo a fórmula  $2^n - 2 = 2^9 - 2 = 510$  (onde n representa o número de "0"), neste sentido temos 510 *hosts* utilizáveis.

## **Referências bibliográficas:**

Livro da Bibliografia da UC: Tanenbaum, A. S., Wetherall, D.J. (2014). Computer Networks. 5th Edition, Pearson New International Edition, USA

Slides de apoio, Forum UC – Sistemas em Rede.

Vantagens e desvantagens da fibra ótica comparada com o cobre como meio de transmissão – Efólio A, Pergunta 1 - Uma vez que a textualização foi desenvolvida por mim.

Funcionamento e Serviço do protocolo ARP – Efólio B, Pergunta 1 – Uma vez que a textualização foi desenvolvida por mim.

<https://www.section.io/engineering-education/address-resolution-protocol/>

<https://blog.pantuza.com/artigos/o-protocolo-arp-address-resolution-protocol>

<https://www.ques10.com/p/13950/what-are-transport-service-primitives-discuss-in-1/>

<https://www.meridianoutpost.com/resources/articles/IP-classes.php>

<https://sites.google.com/site/redesdecomunicacaonivel3/home/redes-de-comunicacao-1/tema-7---tecnicas-de-codificacao/tecnicas-de-codificacao/3-manchester>

<https://www.elettroamici.org/pt/codifica-manchester-che-cose-e-perche-usarla/>