

”

E-fólio B | Instruções para a realização do E-fólio



SISTEMAS EM REDE | 21106

A preencher pelo estudante

UNIDADE CURRICULAR: Sistemas em Rede

CÓDIGO: 21106

DOCENTE: Arnaldo Santos

NOME: Simão Lavarinhas Amaro

N.º DE ESTUDANTE: 2200937

CURSO: Licenciatura em Engenharia Informática

DATA DE ENTREGA: Quarta-feira, 4 Janeiro 2023, 23:59

Questão nº 1

Apresente uma definição para LAN e para WAN. Apresente um diagrama de rede que ilustre um exemplo de interligação LAN e WAN. Apresente 2 vantagens e 2 desvantagens de uma LAN face a uma WAN.

Uma *WAN* (*Wide Area Network*) abrange uma grande área geográfica, geralmente um país ou continente. Na figura 1 apresenta-se um exemplo de uma empresa com filiais em diferentes cidades, que conecta escritórios em Perth, Melbourne e Brisbane. Cada um destes escritórios contém computadores (*hosts*) destinados a rodar programas de usuário (ou seja, aplicativos). O resto da rede que conecta estes hospedeiros é então chamado de subrede (*subnet*) de comunicação, cujo trabalho é transportar mensagens de hospedeiro para hospedeiro. Na maioria das *WANs*, a subrede é composta por dois componentes distintos: linhas de transmissão e *switches*. As linhas de transmissão são responsáveis pela comunicação e são habitualmente de cobre, fibra óptica ou até mesmo de linhas de rádio. Os *switches*, conhecidos como *routers*, são computadores especializados que conectam duas ou mais linhas de transmissão [1].

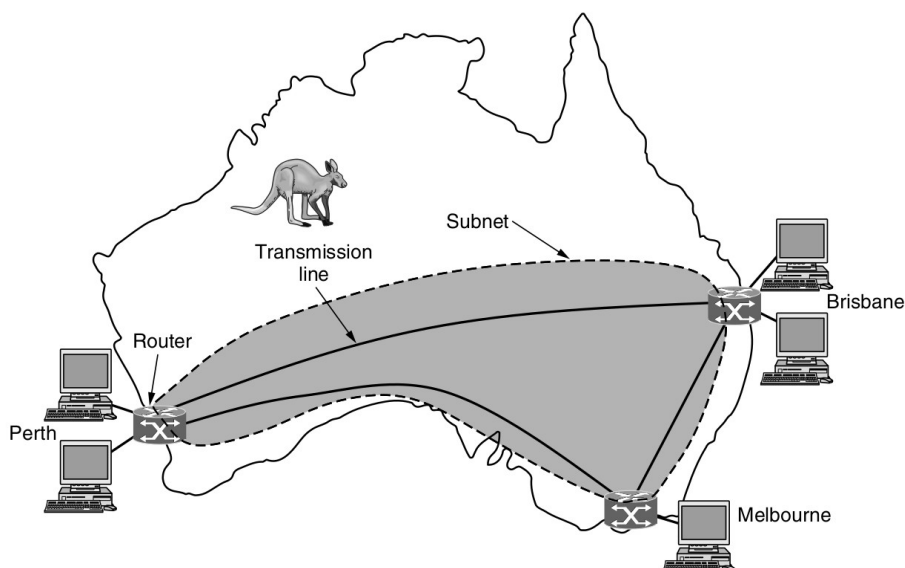


Figura 1: Diagrama de uma rede WAN [1].

Uma *LAN* (*Local Area Network*) é uma rede privada que opera dentro ou próxima a um único prédio, como uma casa, escritório ou fábrica [1].

Nas *LANs* sem fio (*wireless*), cada computador tem um modem e uma antena que usa para comunicar com outros dispositivos. Geralmente, cada computador se comunica com um dispositivo no teto, como mostrado na Figura 2 a), chamado *AP* (*Access point*) ou *router*, que encaminha pacotes entre os computadores e também entre eles e a Internet [1].

Por outro lado, as *LANs* com fio (*wired*) usam uma variedade de tecnologias de transmissão diferentes, sendo o mais comum cobre ou fibra ótica. A topologia da maioria das *LANs* com fio é construída a partir de *links* ponto a ponto, conhecidos como *switched Ethernet*, como mostrado na Figura 2 b). Cada computador comunica no protocolo Ethernet e liga-se a um *switch*. Um *switch* tem várias portas, onde se podem conectar computadores, usando o endereço em cada pacote para determinar qual o computador de destino [1].

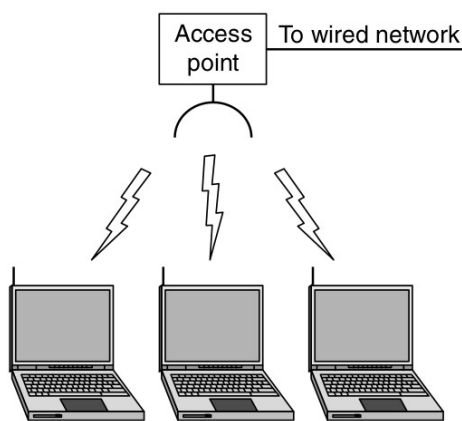


Figura 2 a): *Wireless LAN*.

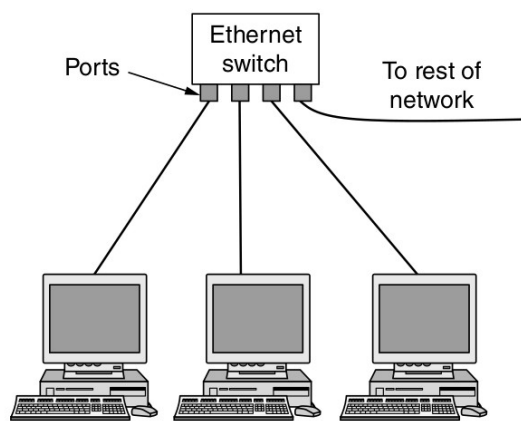


Figura 2 b): *Wired LAN*.

Vantagens da *LAN* face a *WAN* [1]:

- É mais rápida.
- Mais segura, há menos operadores diferentes envolvidos.

Vantagens de *WAN* face a *LAN* [1]:

- Mais alcance (edifício no caso de *LAN* vs país no caso de *WAN*).
- São mais escaláveis, isto é, é mais fácil expandir uma rede *WAN* do que *LAN*.

Questão nº 2

Apresente uma definição para ARP e para RARP e indique como funcionam.

ARP – Address Resolution Protocol

Todos os computadores possuem um endereço *IP*, no entanto, estes endereços não são suficientes para enviar pacotes de comunicação. Para comunicar, é necessário utilizar, por exemplo, endereços *Ethernet*, visto que as placas de rede utilizadas na maioria dos computadores suportam este protocolo. Como tal, é necessário fazer um mapeamento entre o endereço *IP* de um dispositivo e o seu endereço de *Ethernet*, sendo que uma das possibilidades para o fazer é utilizar o protocolo *ARP* [1].

O funcionamento do protocolo *ARP* consiste em enviar para a rede de computadores (por exemplo, ligados por cabos *Ethernet*, em *LAN*) um pacote a perguntar quem é o detentor do endereço *IP* cujo endereço *Ethernet* se pretende determinar. Todos os computadores receberão este pacote, sendo que apenas o endereço *IP* certo retornará a mensagem com o seu endereço *Ethernet* [1].

RARP – Reverse Address Resolution Protocol

Geralmente, quando um computador é iniciado, o seu endereço *IP* é lido a partir de um ficheiro de configuração no seu disco. Contudo, é possível obter este endereço de outras formas, como por exemplo utilizando o protocolo *RARP*. Este protocolo consiste em obter o endereço *IP* na ausência de um ficheiro de configuração (lendo apenas o seu endereço físico na placa de rede). Para obter o seu endereço *IP*, no protocolo *RARP*, o computador envia um pedido (*request*) *RARP* para a rede a pedir a alguém que lhe envie o endereço *IP* [2].

Questão nº 3

a) O algoritmo de inundação (Flooding) é classificado como um algoritmo estático de roteamento. Explique como funciona.

Um algoritmo de roteamento (*routing*) diz respeito à maneira como os pacotes (*packets*) vão do hospedeiro inicial até ao destino. Os algoritmos estáticos de roteamento estabelecem o percurso de comunicação antes dos sistemas serem iniciados, ou seja, não mudam dependendo de agentes externos, como falhas. Tendo em conta que os dispositivos não têm conhecimento da rede total, são obrigados a tomar decisões com base naquilo que conhecem localmente. Deste modo, o algoritmo de inundação (*flooding*) envia cada pacote recebido para todas as linhas de transmissão, exceto a de origem.

b) A figura seguinte representa uma rede de roteadores (routers) e as respetivas ligações. Suponha que esta rede utiliza a inundação como algoritmo de roteamento.

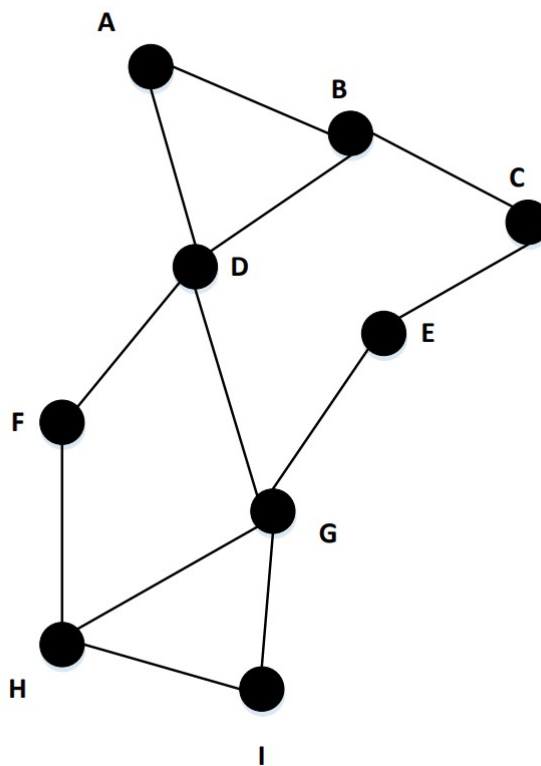


Figura 3: Rede de *routers* conectados [3].

Considerando que um pacote enviado por A até I tem uma contagem máxima de hops igual a 4, liste todas as rotas que ele seguirá.

Os caminhos com um número máximo de 4 hops de A até I são:

- A-D-G-I
- A-D-F-H-I
- A-D-G-H-I
- A-B-D-G-I

Questão nº 4

Considere a seguinte rede de roteadores:

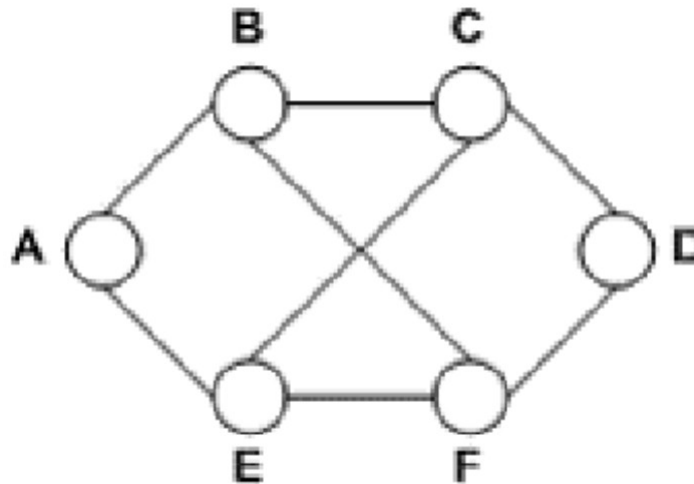


Figura 4: Rede de *routers* [3].

Nesta rede, é utilizado o roteamento com vetor de distância (Distance-Vector Routing) e os vetores a seguir indicados acabaram de entrar no roteador C:

- **de B:** (5, 0, 8, 12, 6, 2); - **de D:** (16, 12, 6, 0, 9,10); - **de E:** (7, 6, 3, 9, 0, 4)

Os retardos medidos para B, D e E são 6, 3 e 5, respetivamente.

a) Explique como funciona o algoritmo DVR.

As redes de computadores geralmente utilizam algoritmos de roteamento dinâmicos mais complexos e eficientes do que *flooding*, visto que encontram os caminhos mais curtos para a topologia atual.

Num algoritmo de roteamento de vetor de distância (DVR) cada *router* mantém uma tabela com a melhor distância conhecida para cada destino e qual *link* usar para chegar lá. As tabelas são atualizadas trocando informações com os vizinhos, sendo que, eventualmente, cada *router* saberá qual é o melhor link para chegar a cada destino. Deste modo, cada *router* mantém uma tabela de roteamento indexada por cada um dos *routers* da rede. Cada entrada tem duas partes: a linha de saída preferencial a ser usada para o destino e uma estimativa da distância até o destino. Esta medida pode ser quantificada com o número de *hops* ou outra métrica [1].

b) Indique qual é a nova tabela de roteamento de C. Forneça a linha de saída a ser usada e o retardo esperado.

Cada vetor contém a distância a cada um dos outros *router*, logo a distância do *router* C a cada *router* será a soma do vetor das distâncias dos outros *routers* aos outros *router* com o retardo dos *routers* até C [1]. Seguindo, este raciocínio, obtém-se a tabela 1.

Deste modo, a linha de saída a ser usada é {B, B, -, D, E, B} e o retardo {11, 6, -, 3, 5, 8}.

Tabela 1: Obtenção das saídas e vetor do *router* C.

Router	B+Retardo	D+Retardo	E+Retardo	Saída	Vetor
A	5+6=11	16+3=19	7+5=12	B	11
B	0+6=6	12+3=15	6+5=11	B	6
C	-	-	-	-	-
D	12+6=18	0+3=3	9+5=14	D	3
E	6+6=12	9+3=12	0+5=5	E	5
F	2+6=8	10+3=12	4+5=9	B	8

Referências

- [1] Tanenbaum, A. S., Wetherall, D.J. Computer Networks. 5th Edition, Pearson New International Edition, USA
- [2] Stevens, TCP/IP Illustrated, Vol. 1.
- [3] Santos, Arnaldo, É-fólio B Instruções para a realização do E-fólio, SISTEMAS EM REDE | 21106, Ano letivo 2022 / 2023