

Lista - Cap 4. Camada de Rede
Redes de Computadores
Instituto de Ciência e Tecnologia - ICT
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
2o semestre de 2021

Observações:

- Lista de exercícios de fixação.
- A resolução da lista é INDIVIDUAL.
- Para exercício, crie uma caixa de texto e a utilize para responder.
- As respostas são dissertativas. Pondere completude e objetividade nas respostas.

Nome:

Igor Ribeiro Ferreira de Matos

Exercícios de Fixação (pág. 306):

3, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 30,

Problemas (pag. 308)

3, 12, 15, 16, 24, 26, 30, 35

Exercícios de Fixação (pág. 306):

Seções 4.1 a 4.2

3) Qual é a diferença entre rotear e repassar (transmitir)?

Repassar é mover um datagrama de um enlace de entrada até o enlace de saída apropriado, enquanto rotear é determinar a rota de menor custo que um datagrama vai percorrer da origem até o destino, sem lidar com máscaras de subrede.

Seção 4.4

12) Roteadores têm endereços IP? Em caso positivo, quantos endereços eles têm?

Sim, a quantidade de endereços IP de um roteador é a quantidade de interfaces (caminhos entre cada enlace e o hospedeiro) presente nele.

15) Suponha que haja três roteadores entre os hospedeiros da fonte e do destino. Ignorando a fragmentação, um datagrama IP enviado do hospedeiro da fonte até o hospedeiro do destino transitará por quantas interfaces? Quantas tabelas de repasse serão indexadas para deslocar o datagrama desde a fonte até o destino?

O datagrama irá passar por um total de 8 interfaces (a interface de saída da origem + duas interfaces para cada roteador(entrada/saída) + a interface de entrada no destino), e serão necessárias pelo menos três tabelas de encaminhamento.

17) Suponha que o Hospedeiro A envie ao Hospedeiro B um segmento TCP encapsulado em um datagrama IP. Quando o Hospedeiro B recebe o datagrama, como a camada de rede no Hospedeiro B sabe que deve passar o segmento (isto é, a carga útil do datagrama) para TCP e não para UDP ou qualquer outra coisa?

Ele sabe através do campo "Protocolo" no cabeçalho IP.

19) Compare os campos de cabeçalho do IPv4 e do IPv6 e aponte suas diferenças. Eles têm algum campo em comum?

O cabeçalho ipv6 foi diminuído em comparação ao ipv4. Os campos "tamanho do cabeçalho", "identificação", "flags", "offset dos fragmentos" e o "checksum" foram removidos, assim como as opções+complementos. O que restou em comum foi que a "versão", "endereço de origem" e "endereço de destino" permaneceram. O resto dos campos foram movidos ou sofreram algumas alterações, tipo "ttl" mudando de posição e recebendo o nome "hoplimit", que tem um funcionamento levemente diferente, mas com o mesmo intuito,

20) Afirma-se que, quando o IPv6 implementa túneis através de roteadores IPv4, o IPv6 trata os túneis IPv4 como protocolos de camada de enlace. Você concorda com essa afirmação? Explique sua resposta.

Sim, todo datagrama ipv6 pode ser encapsulado em datagramas ipv4, bastaria que a camada de enlace os desencapsulasse.

Seção 4.5

21) Compare e aponte as diferenças entre os algoritmos de estado de enlace e de vetor de distâncias.

A diferença se dá no conhecimento da rede. O algoritmo de estado calcula o caminho de menor custo com conhecimento total da topologia de rede, enquanto o de vetor de distâncias conheceria apenas seus enlaces vizinhos.

22) Discuta como uma organização hierárquica da Internet possibilitou estender sua escala para milhões de usuários.

Através de inserção de autonomia administrativa para cada rede/subrede. Esses sistemas autônomos irão cuidar da organização de suas próprias subredes (intra-AS) e terão roteadores de borda para interligar essas redes (inter-AS).

23) É necessário que todo sistema autônomo use o mesmo algoritmo de roteamento intra-AS? Justifique sua resposta.

Não, pois cada administrador de rede pode querer controlar o roteamento em sua própria rede da forma como bem entender.

Seção 4.6

27) Por que são usados protocolos inter-AS e intra-AS diferentes na Internet?

Por conta da padronização de políticas e escalabilidade de entradas para destinos internos ou destinos externos.

28) Por que considerações políticas não são tão importantes para protocolos intra-AS como o OSPF e o RIP, quanto para um protocolo de roteamento inter-AS como BGP?

Pois deve-se considerar a possibilidade de um pacote poder ser roteado para um sistema diferente, utilizando um protocolo diferente.

30) Como o BGP usa o atributo NEXT-HOP? Como ele usa o atributo AS-PATH?

Ele utiliza ambos como regras de eliminação. Ele poderia selecionar a rota que tenha o next-hop mais próximo ou que tenha o AS-PATH mais curto.

Problemas (pag. 308)

3) Uma tabela de repasse bem básica em uma rede de CVs tem quatro colunas. O que significam os valores em cada uma dessas colunas? Uma tabela de repasse bem básica em uma rede de datagramas tem duas colunas. O que significam os valores em cada uma dessas colunas?

Em uma tabela de repasse de uma rede de CVs, as quatro colunas são: "interface de entrada" e "interface de saída", indicando um caminho entre enlaces. "Nº do CV de entrada" e "Nº do CV de saída", indicando o número do CV que o pacote possui em seu cabeçalho, um número "simplificado" local. Já em uma rede de datagramas, é mantido apenas o prefixo do endereço de destino e a interface do enlace.

12) Considere um roteador que interconecta três sub redes: Sub-rede 1, Sub-rede 2 e Sub-rede 3. Suponha que todas as interfaces de cada uma dessas três subredes tenha de ter o prefixo 223.1.17/24. Suponha também que a Sub-rede 1 tenha de suportar até 63 interfaces, a Sub-rede 2 tenha de suportar até 95 interfaces e a Sub-rede 3, 16 interfaces. Dê três endereços de rede (da forma a.b.c.d/x) que satisfaçam essas limitações.

Para a sub-rede 1 e 2 serão necessários 5 bits ($128-2$) alocados, pois quatro nos disponibilizaria apenas ($64-2$) redes.

sub-rede 1: 223.1.17.0/26

sub-rede 2: 223.1.17.128/26

sub-rede 3: 223.1.17.256/28

15) Considere uma sub-rede com prefixo 128.119.40.128/26.

Dê um exemplo de um endereço IP (na forma xxx.xxx.xxx.xxx) que possa ser designado para essa rede.

Suponha que um ISP possua o bloco de endereços na forma 128.119.40.64/25. Suponha que ele queira criar quatro sub-redes a partir desse bloco, e que cada bloco tenha o mesmo número de endereços IP. Quais são os prefixos (na forma a.b.c.d/x) para essas quatro sub-redes?

Como $32-26 = 6$. $2^6 = 64$. Esta sub rede possui 64 endereços. Desconsiderando 128.119.40.128 (endereço de rede) e 128.119.40.192 (endereço de broadcast), qualquer outro ip neste intervalo poderia ser designado para esta rede.

Como o bloco há 64 endereços IPs, cada subrede deverá ter 16 (2^4), portanto serão

necessários 4 bits.:
128.119.40.64/29
128.119.40.80/29
128.119.40.96/29
128.119.40.112/29

16) Considere a topologia mostrada na Figura 4.17.

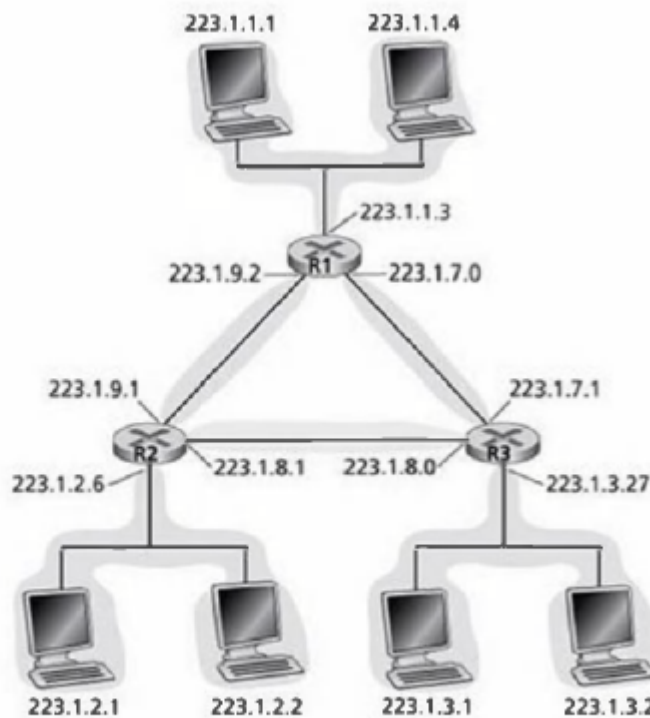


Figura 4.17 Três roteadores interconectando seis sub-redes

Começando pela parte superior e prosseguindo em sentido horário, denomine as três sub-redes como Redes A, B, e C. Denomina-se sub-redes sem hospedeiros como Redes D, E, e F.

a. Designe endereços de rede a cada uma dessas seis sub-redes, com as seguintes restrições: todos os endereços deverão ser alocados a partir de 214.97.254/23; a Sub-rede A deve ter endereços suficientes para suportar 250 interfaces; a Sub-rede B deve ter endereços suficientes para suportar 120 interfaces e a Sub-rede C deve ter endereços suficientes para suportar 120 interfaces. É claro que cada uma das sub-redes D, E e F devem poder suportar duas interfaces. Para cada sub-rede, a designação deve tomar a forma a.b.c.d/x ou a.b.c.d/x - c.f.g.h/y.

b. Usando a resposta que você deu para a parte (a), elabore as tabelas de repasse (usando compatibilização de prefixo mais longo) para cada um dos três roteadores.

a)

A sub-rede A terá a forma 214.97.254.0/24 (254 IPs)

A sub-rede B terá a forma 214.97.255.0/25 (126 IPs)

A sub-rede C terá a forma 214.97.255.128/25 (126 IPs)

b)

A tabela de repasse para o roteador R1:

rede	next hop
214.97.255.0/25	214.97.255.130
214.97.255.128/25	214.97.255.2
214.97.254.0/30	214.97.255.130

A tabela de repasse para o roteador R2:

rede	next hop
214.97.254.0/24	214.97.255.129
214.97.255.128/25	214.97.254.1
214.97.255.0/30	214.97.254.1

A tabela de repasse para o roteador R1:

rede	next hop
214.97.254.0/24	214.97.255.1
214.97.255.0/25	214.97.254.2
214.97.255.128/30	214.97.254.2

24) Considere a seguinte rede. Com os custos de enlace indicados, use o algoritmo do caminho mais curto de Dijkstra para calcular o caminho mais curto de x até todos os nós da rede. Mostre como o algoritmo funciona calculando uma tabela semelhante à Tabela 4.3.

Etapa	N'	D(v), p(v)	D(w), p(w)	D(x), p(x)	D(y), p(y)	D(z), p(z)
0	u	2,u	5,u	1,u	∞	∞
1	ux	2,u	4,x		2,x	∞
2	uxy	2,u	3,y			4,y
3	uxyv		3,y			4,y
4	uxyvw					4,y
5	uxyvwz					

Tabela 4.3 Execução do algoritmo de estado de enlace na rede da Figura 4.25

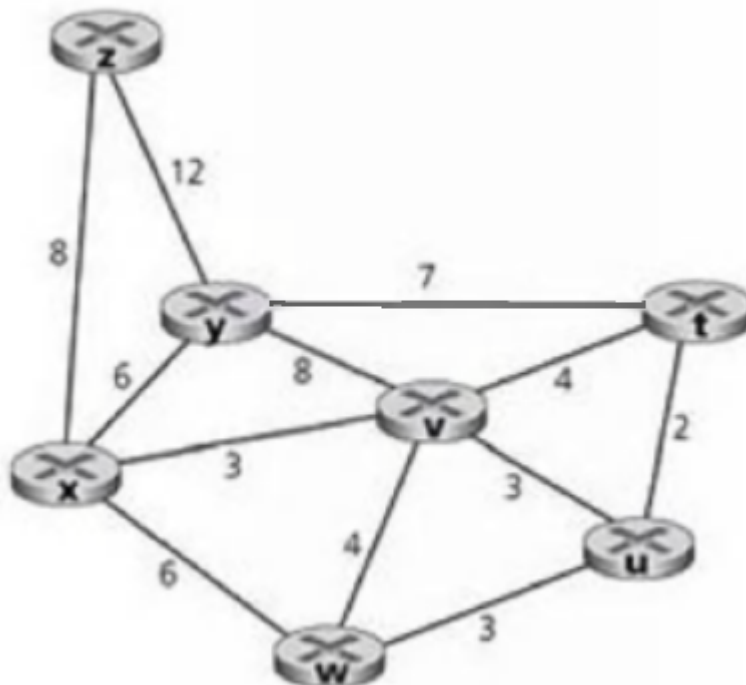


Tabela de Dijkstra							
Passo	N'	D(t) p(t)	D(u) p(u)	D(v) p(v)	D(w) p(w)	D(y) p(y)	D(z) p(z)
0	x	INF	INF	3,x	6,x	6,x	8,x
1	x,v	7,v	6,v		6,x	6,x	8,x
2	xv,u	7,v			6,x	6,x	8,x
3	x,v,u,w	7,v				6,x	8,x
4	x,v,u,w,y	7,v					8,x
5	x,v,u,w,y,t						8,x
6	x,v,u,w,y,t,z						

26) Considere a rede mostrada a seguir e admita que cada nó inicialmente conheça os custos até cada um de seus vizinhos. Considere o algoritmo de vetor de distâncias e mostre os registros na tabela de distâncias para o nó Z.

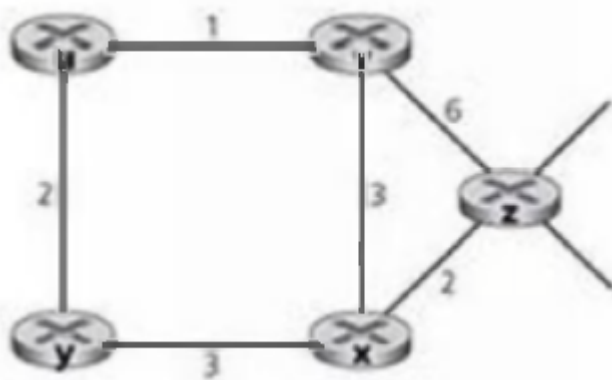


Tabela de/para mesclada (ignorando os “?” e mantendo apenas os valores conhecidos dos vizinhos, sem ponderar os custos)

	u	v	y	x	z
u	0	1	2	?	?
v	1	0	?	3	6
y	2	?	0	3	?
x	?	3	3	0	2
z	?	6	?	2	0

tabela de custo final (min)

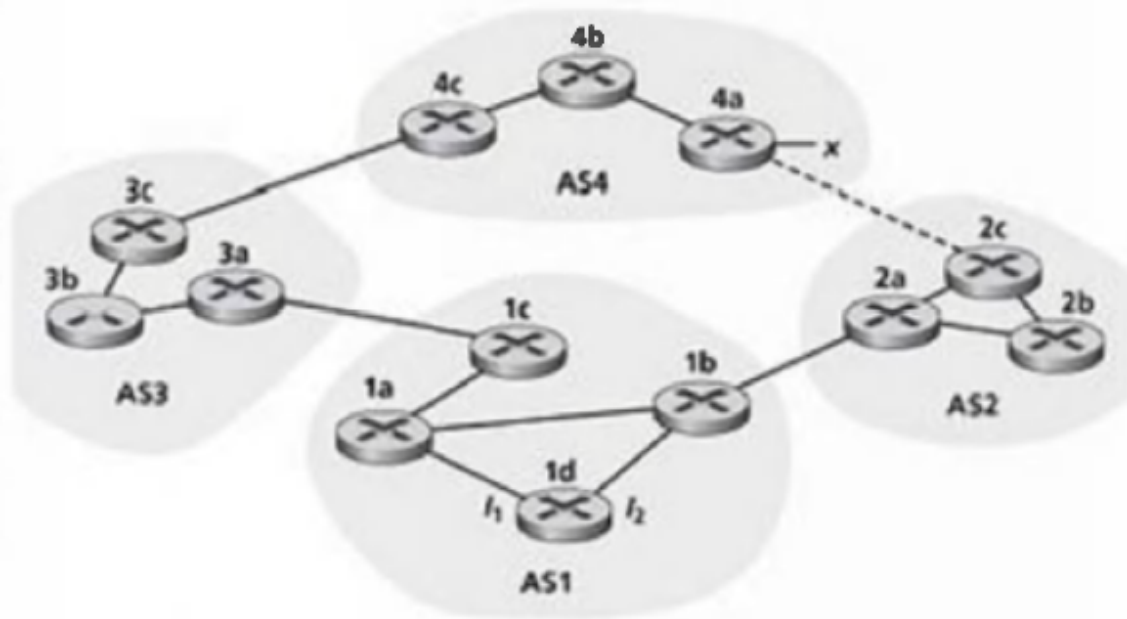
	u	v	x	y	z
u	0	1	4	2	6
v	1	0	3	3	5
y	2	3	3	0	5
x	4	3	0	3	2
z	6	5	2	5	0

30) Considere o problema da contagem até o infinito no roteamento de vetor de distâncias. Esse problema ocorrerá se reduzirmos o custo de um enlace? Por quê? E se conectarmos dois nós que não possuem enlace?

Não, pois quando o custo é reduzido, as estimativas dos vizinhos podem continuar inconsistentes, o que neste caso não seria uma desvantagem, mas sim ajudaria a convergir num resultado mais rapidamente.
No segundo caso também não, pois com a falta do enlace, não seria possível fechar o looping.

35) Considere a rede abaixo. Suponha que AS3 e AS2 estejam rodando o OSPF para seu protocolo de roteamento intra-AS. Suponha que AS1 e AS4 estejam rodando o RIP para seu protocolo de roteamento intra-AS. Suponha que o eBGP e o iBGP sejam usados para o protocolo de roteamento intra-AS. Inicialmente, suponha que não haja enlace físico entre AS2 e AS4.

- O roteador 3c sabe sobre o prefixo x por qual protocolo de roteamento: OSPF, RIP, eBGP ou iBGP?
- O roteador 3a sabe sobre o prefixo x por qual protocolo de roteamento?
- O roteador 1c sabe sobre o prefixo x por qual protocolo de roteamento?
- O roteador 1d sabe sobre o prefixo x por qual protocolo de roteamento?



- eBGP
- OSPF
- eBGP
- RIP