



UFU 45 ANOS

Lista 1 - RCI

Redes de Comunicações I

Leonardo Vecchi Meirelles

12011ECP002

Setembro 2023

R1) Não existe diferença entre um hospedeiro e um sistema final. Alguns hospedeiros a serem citados: celulares, videogames, câmeras de segurança, etc. Por fim, um servidor web pode ser considerado um sistema final.

R3) Protocolos definem o formato, a sequência das mensagens trocadas entre entidades da rede e as ações realizadas ao enviar ou receber uma mensagem. Dessa forma, padrões são importantes para que cada entidade da rede saiba como processar ou receber um comando e, assim, transmitir mensagens.

R4) • Rede de acesso baseada em cabo coaxial: residencial e corporativa

- Rede de acesso HFC: residencial e corporativa
- Rede de acesso ADSL: residencial e corporativa
- Rede óptica passiva: residencial e corporativa
- Rede de acesso sem fio: residencial, corporativa e móvel
- Redes WWAN's: móvel

R8) Existem meios guiados como par trançado (UTP e STP), cabo coaxial ou fibra óptica. Também existem meios não guiados como WLANs, WWLANs, bluetooth, microondas e satélites.

RJ4) Um par de ISPs de mesmo nível de hierarquia podem se emparelhar para reduzir custos, já que o valor que um ISP cliente paga a um ISP provedor é proporcional a quantidade de tráfego que troca com o provedor.

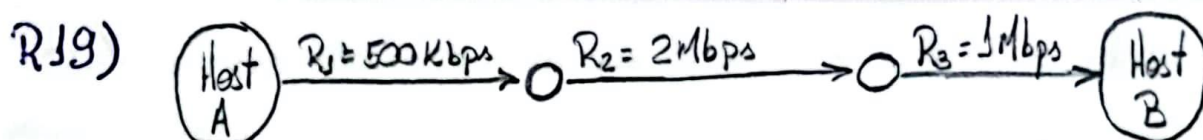
Da mesma forma, uma empresa de terceiros pode criar um IXP, um ponto de encontro onde vários ISPs podem se emparelhar. Existem algumas formas para IXPs lucrarem, como: taxa de associação, taxas de portas, taxas de tráfego, serviços adicionais ou até doações.

RJ5) São as chamadas redes de provedor de conteúdo. No caso da Google, seus centros de dados são interconectados por meio de uma rede TCP/IP privativa, que se espalha por todo o mundo, mas é separada da Internet pública.

A rede privativa da Google tenta contornar as camadas mais altas da Internet emparelhando com outros ISPs de nível mais baixo (diretamente ou através de IXPs). Porém, muitos ISPs só podem ser alcançados por redes de nível 1, assim, a rede da Google também se conecta a ISPs de nível 1 e paga pelo tráfego que troca com eles.

Com sua própria rede, um provedor de conteúdo reduz seus pagamentos aos ISPs da camada mais alta e ainda tem maior controle de como seus serviços são entregues aos usuários finais.

RJ6) Atraso de processamento nodal (constante), atraso de fila (variável), atraso de transmissão (constante) e atraso de propagação (constante).



a) 500 Kbps (limitado à menor taxa de transmissão)

b) $\frac{L}{R} = \frac{4M \cdot \textcircled{8}}{500K} = \underline{64s}$ \downarrow 1 byte = 8 bits

c) $V_{\text{ozão}} = 100 \text{ Kbps}$

$\frac{L}{R} = \frac{4M \cdot 8}{100K} = \underline{320s}$

R24) Mensagem na camada de aplicação refere-se ao pacote de informação dessa camada, que são trocados entre sistemas finais de outras aplicações. É onde residem aplicações de rede e seus protocolos.

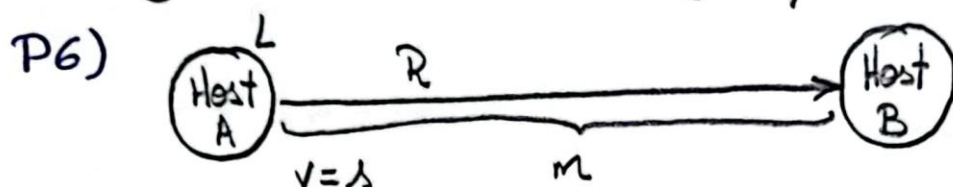
O nome dado ao pacote de informação da camada de transporte é segmento, o qual carrega mensagens da camada de aplicação.

Os pacotes da camada de rede são os datagramas, que entregam e recebem segmentos da camada de transporte.

Pacotes da camada de enlace são denominados quadros, por eles são passados os datagramas, para a de rede e vice-versa.

R25) Um roteador processa as camadas de rede, enlace e físico, um comutador da camada de enlace processa as camadas de enlace e físico e um sistema final processa todas as camadas: aplicação, transporte, rede, enlace e físico.

R26) Os vírus são malwares que necessitam de uma interação do usuário para infectar seu aparelho, como um anexo de e-mail com um executável malicioso. Já os worms são malwares capazes de entrar em um aparelho sem qualquer interação do usuário, fazendo uso de redes frágeis para tal.



a) $d_{prop} = \frac{m}{\lambda}$ b) $d_{trans} = \frac{L}{R}$ c) atraso fim a fim = $d_{prop} + d_{trans}$

d) O último bit teria sido transmitido nesse caso, saindo de Host A.

e) Para $d_{prop} > d_{trans}$, o primeiro bit estaria no enlace, sem chegar ao Host B.

f) Para $d_{prop} < d_{trans}$, o primeiro bit estaria esperando pelo resto dos bits parado no Host B.

g) $d_{prop} = d_{trans} \Rightarrow \frac{m}{\lambda} = \frac{L}{R} \Rightarrow m = \frac{L \cdot \lambda}{R}$

$\Rightarrow m = \frac{120 \cdot 2,5 \cdot 10^8}{56 \cdot 10^3} = \underline{5,3571 \cdot 10^5 \text{ m}}$

P8)

a) Enlace de 3Mbps e cada usuário precisa de 150Kbps,

logo: $\frac{3M}{150K} = 20$ usuários

b) 10% (enunciado)

c) Distribuição binomial:

$$\binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

onde:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!};$$

n = total de tentativas/casos;

k = quantidade de sucessos;

p^k = probabilidade de obter k sucessos;

$(1-p)^{n-k}$ = probabilidade de obter $n-k$ fracassos.

logo: para $n=120$;

$k=n$; $p=0,1$;

$$\left(\binom{120}{n} \cdot 0,1^n \cdot 0,9^{120-n} \right)$$

d) Utilizando a fórmula encontrada anteriormente, para $K=n \geq 21$;

temos

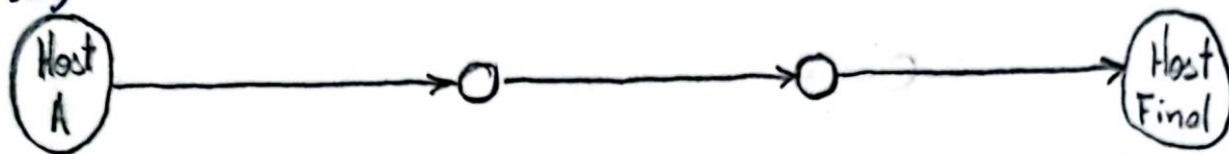
$$P(X \geq 21) = P(X=21) + P(X=22) + \dots + P(X=120)$$

e gobarito diz:

$$P(X \geq 21) = P(X=20) = \binom{120}{20} \cdot 0,1^{20} \cdot 0,9^{100} \approx 0,008, \text{ mas isso}$$

está estatisticamente incorreto.

P10)



Parte teórica: L ; d_i , s_i , R_i para $i=1,2,3$; d_{proc} .

$$d_{trans} = \frac{L}{R_i}, i=1,2,3; \quad d_{prop} = \frac{d_i}{s_i}, i=1,2,3;$$

$$\therefore d_{total} = 2 \cdot d_{proc} + \frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3}$$

Utilizando valores:

$$d_{total} = 2 \cdot 3 \cdot 10^{-3} + \frac{1500 \cdot 8}{2M} \cdot 3 + \frac{10^6}{25 \cdot 10^8} + \frac{4 \cdot 10^6}{25 \cdot 10^8} + \frac{5 \cdot 10^6}{25 \cdot 10^8} = 0,064 = 64ms$$

P13) O primeiro dos N pacotes não possui atraso de fila, já o segundo pacote possui um atraso de $\frac{L}{R}$ segundos. O n -ésimo pacote tem atraso de $\frac{(n-1)L}{R}$ segundos.

O atraso médio é de:

$$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{(n-1)L}{R} = \frac{L}{R} \cdot \frac{1}{N} \sum_{n=1}^{N-1} n = \frac{L}{R} \cdot \frac{1}{N} \cdot \frac{(N-1)N}{2} = \frac{(N-1)L}{2R}$$

P25) $d = 20000 \cdot 10^3 \text{ m}$; $R = 2 \text{ Mbps}$; $v = 2,5 \cdot 10^8$

a) $d_{\text{prop}} = \frac{d}{v} = \frac{2 \cdot 10^7}{2,5 \cdot 10^8} = 0,08$

$\therefore R \cdot d_{\text{prop}} = 2 \cdot 10^6 \cdot 0,08 = 160000 \text{ bits}$.

b) Esse valor é limitado pela largura de banda. Logo, quando a capacidade de transmissão (2 Mbps) é totalmente utilizada, existem 160000 bits no enlace.

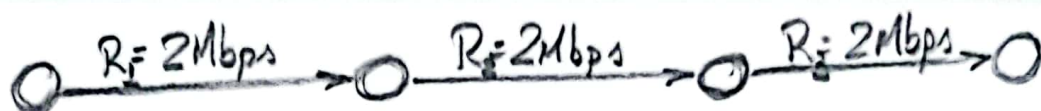
c) O produto representa o número máximo de bits no enlace.

d) Tamanho do bit: $\frac{\text{tamanho do enlace}}{\text{Produto largura de banda} \times \text{atraso}}$

$\Rightarrow \frac{2 \cdot 10^7}{160000} = 125 \text{ m} \parallel \therefore \text{maior que um campo de futebol.}$

e) Comprimento de um bit = $\frac{d}{\frac{d}{s} \cdot R} = \frac{s}{R} \parallel$

P3J)



$$L = 8 \cdot 10^6$$

a) Tempo origem até o primeiro comutador = $\frac{L}{R_1} = \frac{8M}{2M} = 4s$.

Como são 3 enlaces com R 's iguais, para levar a mensagem até o destino são 4s por enlace, totalizando 12s.

b) $\frac{1^o \text{ Pacote}}{R_1} = \frac{10^5}{2M} = 5ms$, logo, o tempo para o segundo pacote chegar ao primeiro comutador é de 10ms.

c) O primeiro pacote leva 15ms, e os próximos 799 pacotes levam 5ms para chegar entre si.

Logo, $15ms + 799 \cdot 5ms = 4050ms = 4,05s$.

d) Melhor utilização da Largura de Banda e flexibilidade na transmissão.

e) Overheading de cabeçalho, problemas de fragmentação, complexidade no controle de congestionamento.