

Exercícios
p/ a prova 2
de Redes I

Sophia Carrazza

IPv4

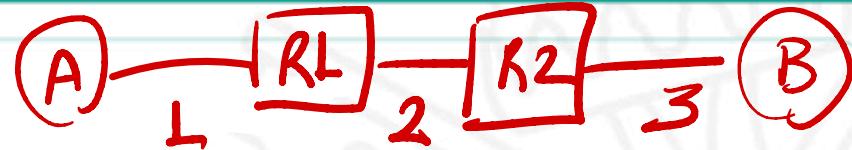
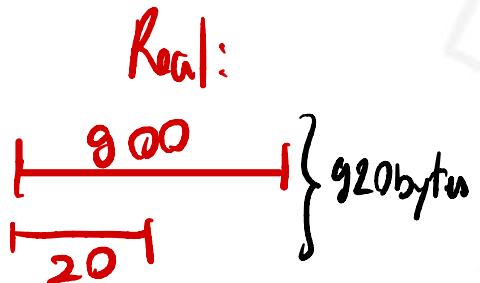
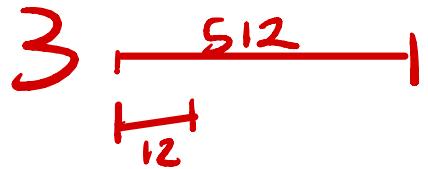
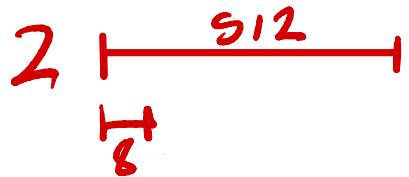
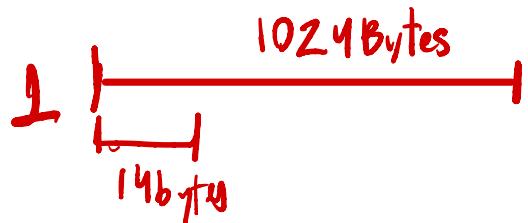
Camada de Rede

Gabarito dos exercícios

Exercício (1)

- Suponha que o host A está conectado a um roteador R1; esse conectado em outro roteador R2 que está conectado ao host B. Suponha que o enlace A-R1 admite um tamanho máximo de quadro de 1.024 bytes, incluindo um cabeçalho de quadro de 14 bytes, que o enlace R1-R2 admite um tamanho máximo de quadro de 512 bytes, incluindo um cabeçalho de quadro de 8 bytes, e que o enlace R2-B admite um tamanho máximo de quadro de 512 bytes, incluindo um cabeçalho de quadro de 12 bytes. Suponha que uma mensagem TCP contendo 900 bytes de dados e 20 de cabeçalho TCP seja repassada ao protocolo IP do host A para ser entregue a B. Mostre os campos Total length, Identification, DF, MF e Fragment offset do cabeçalho IP em cada pacote transmitido pelos três enlaces.

RESOLUÇÃO



RESOLUÇÃO

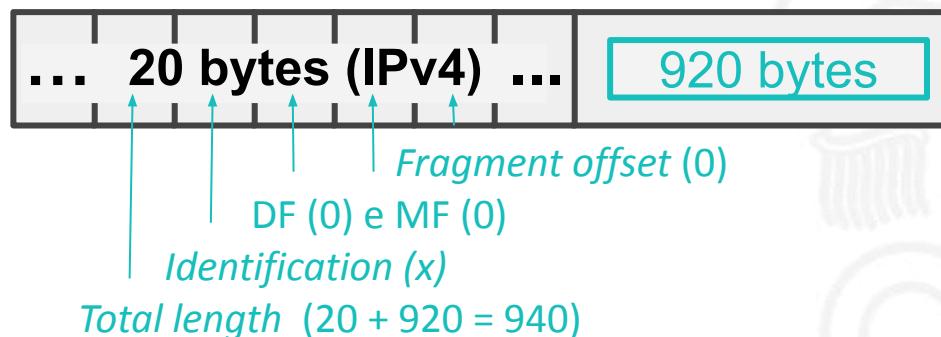
Exercício (1)

RESPOSTA:

- Primeiro, temos a representação gráfica da rede:
- Segundo, a representação gráfica do segmento:
- Terceiro, a representação gráfica do pacote a ser enviado no enlace A-R1



920 bytes



Total 940 bytes que cabe
no quadro do 1º enlace
(comporta $1024-14 =$
1010 bytes)

Exercício (1)

RESPOSTA:

- Primeiro, temos a representação gráfica da rede:

...

- Quarto, para o enlace R1-R2, temos que o quadro comporta $512 - 8 = 504$ bytes, logo, precisamos enviar dois pacotes:



Pacote (1)

Total length (20+480=500)

Identification (x)

DF (0)

MF (1)

Fragment offset (0)

Pacote(2)

Total length (920-480+20 = 460)

Identification (x)

DF (0)

MF (0)

Fragment offset (480/8 = 60)s

Maior quantidade de bytes possível que seja múltipla de oito

Exercício (1)

RESPOSTA:

- Primeiro, temos a representação gráfica da rede:

...

- Quinto, para o enlace R2-B, temos que o quadro comporta $512 - 12 = 500$ bytes, logo, precisamos enviar dois pacotes e podemos repetir o exemplo anterior



Exercício (2)

- Explique como funciona o comando *traceroute* e mostre sua relação com o campo TTL

RESPOSTA: O campo *Time To Live* (TTL) do IPv4 garante que um pacote não entrará em *loop* infinito na rede. Quando um roteador recebe um pacote IPv4, ele decrementa o TTL se esse valor chegar em zero, o roteador interrompe o roteamento e envia uma mensagem de erro para a origem do pacote indicando *time exceeded* dado que o TTL zerou. O comando *traceroute* explora o campo TTL para identificar a rota entre dois nós. Para isso, ele envia um pacote para o destino com TTL igual a um. Isso faz com que o primeiro nó da rota interrompa o roteamento e envie uma mensagem de *time exceeded*. Em seguida, o traceroute repete o processo com TTL igual a dois e obtém uma resposta do segundo nó da rede. O processo é repetido até que o destino responda a mensagem. A partir das mensagens de erro recebidas, o traceroute consegue montar a rota entre a origem e o destino e calcular o atraso até cada um dos nós da rede. É importante destacar que alguns roteadores bloqueiam a propagação desse tipo de pacote.

Exercício (3)

- Um ISP possui o seguinte bloco de endereços: 150.164.192.0/18. Ele deseja dividir esse espaço de endereçamento igualmente entre 6 organizações. Informe a quantidade de endereços IP cada organização terá, o endereço inicial, final e a máscara de cada organização.

RESPOSTA: Se é /18, temos 2^{14} endereços para dividir entre as seis organizações, logo, usaremos três bits e cada empresa terá 2^{11} endereços. Além disso, ficaremos com uma reserva de 2^{12} endereços (e.g., duas novas empresas)

Assim, temos:

Exercício (3)

- Um ISP pretende dividir esse bloco de endereços em 6 empresas. Informe o endereço inicial, final e máscara.

RESPOSTA: Se dividir o bloco terá 2^{11} endereços.

Assim, temos:

Empresa 1: $10010110.10100100.11|000|000.00000000 = 150.164.192.0/21$
150.164.192.0 a 150.164.199.255 (2^{11} endereços)
Empresa 2: $10010110.10100100.11|001|000.00000000 = 150.164.200.0/21$
150.164.200.0 a 150.164.207.255 (2^{11} endereços)
Empresa 3: $10010110.10100100.11|010|000.00000000 = 150.164.208.0/21$
150.164.208.0 a 150.164.215.255 (2^{11} endereços)
Empresa 4: $10010110.10100100.11|011|000.00000000 = 150.164.216.0/21$
150.164.216.0 a 150.164.223.255 (2^{11} endereços)
Empresa 5: $10010110.10100100.11|100|000.00000000 = 150.164.224.0/21$
150.164.224.0 a 150.164.231.255 (2^{11} endereços)
Empresa 6: $10010110.10100100.11|101|000.00000000 = 150.164.232.0/21$
150.164.232.0 a 150.164.239.255 (2^{11} endereços)
Reserva : $10010110.10100100.11|11|0000.00000000 = 150.164.240.0/20$
150.164.240.0 a 150.164.255.255 (2^{12} endereços)

/18. Ele deseja dividir o bloco em 6 organizações. Assim, o endereço inicial, final e máscara?

RESPOSTA: Se dividir o bloco terá 2^{11} endereços e cada empresa terá 11 bits e cada empresa terá 11 bits (2 bits para cada uma das 6 empresas)

Exercício (4)

- Um grande número de endereços IP consecutivos está disponível a partir de 198.16.0.0. 2.000, 4.000, 8.000, 16.000, 32.000, 64.000, 128.000, 256.000, 512.000, 1.024.000, 2.048.000, 4.096.000, 8.192.000, 16.384.000, 32.768.000, 65.536.000, 131.072.000, 262.144.000, 524.288.000, 1.048.576.000, 2.097.152.000, 4.194.304.000, 8.388.608.000, 16.777.216.000, 33.554.432.000, 67.108.864.000, 134.217.728.000, 268.435.456.000, 536.870.912.000, 1.073.741.824.000, 2.147.483.648.000, 4.294.967.296.000, 8.589.934.592.000, 17.179.869.184.000, 34.359.738.368.000, 68.719.476.736.000, 137.438.953.472.000, 274.877.906.944.000, 549.755.813.888.000, 1.099.511.627.776.000, 2.199.023.255.552.000, 4.398.046.511.104.000, 8.796.092.022.208.000, 17.592.184.044.416.000, 35.184.368.088.832.000, 70.368.736.177.664.000, 140.737.472.355.328.000, 281.474.944.710.656.000, 562.949.889.421.312.000, 1.125.899.778.842.624.000, 2.251.799.557.685.248.000, 4.503.599.115.370.496.000, 9.007.198.230.740.992.000, 18.014.396.461.481.984.000, 36.028.792.922.963.968.000, 72.057.585.845.927.936.000, 144.115.171.691.855.872.000, 288.230.343.383.711.744.000, 576.460.686.767.423.488.000, 1.152.921.373.534.846.976.000, 2.305.842.747.069.693.952.000, 4.611.685.494.139.387.904.000, 9.223.370.988.278.775.808.000, 18.446.741.976.557.551.616.000, 36.893.483.953.115.103.232.000, 73.786.967.906.230.206.464.000, 147.573.935.812.460.412.928.000, 295.147.871.624.920.825.856.000, 590.295.743.249.841.651.712.000, 1.180.591.486.499.683.303.424.000, 2.361.182.972.999.366.606.848.000, 4.722.365.945.998.733.213.696.000, 9.444.731.891.997.466.427.392.000, 18.889.463.783.994.933.854.784.000, 37.778.927.567.989.867.709.568.000, 75.557.855.135.979.735.419.136.000, 151.115.710.271.959.467.838.272.000, 302.231.420.543.918.935.676.544.000, 604.462.841.087.837.871.353.088.000, 1.208.925.682.175.675.742.706.176.000, 2.417.851.364.351.351.485.412.352.000, 4.835.702.728.702.702.970.824.704.000, 9.671.405.457.405.405.941.649.408.000, 19.342.810.914.810.910.883.298.816.000, 38.685.621.829.621.820.766.597.632.000, 77.371.243.659.243.640.155.195.264.000, 154.742.487.318.587.280.310.390.528.000, 309.484.974.637.174.560.620.780.104.000, 618.969.949.274.348.120.120.150.208.000, 1237.939.898.548.680.240.240.300.416.000, 2475.879.797.097.360.480.480.600.832.000, 4951.759.594.194.720.960.960.120.166.400.000, 9903.519.188.388.440.192.192.240.332.800.000, 19807.038.376.776.880.384.384.480.665.600.000, 39614.076.753.553.760.768.768.960.131.200.000, 79228.153.507.107.520.156.156.196.262.400.000, 158456.306.754.214.040.312.312.392.524.800.000, 316912.612.508.428.080.624.624.784.104.160.000, 633824.124.000.856.160.128.128.192.208.320.000, 1267648.248.000.171.320.256.256.384.416.640.000, 2535296.496.000.342.640.512.512.768.832.128.000, 5070592.992.000.684.120.1024.1024.1536.1664.256.000, 10141184.192.000.1368.240.2048.2048.3072.3328.512.000, 20282368.384.000.2736.480.4096.4096.6144.6656.1024.000, 40564736.768.000.5472.960.8192.8192.12288.13312.2048.000, 81129472.1536.000.10944.1920.16384.16384.24576.26624.4096.000, 162258944.3072.000.21888.3840.32768.32768.49152.53248.8192.000, 324517888.6144.000.43776.7680.65536.65536.98304.106464.16384.000, 649035776.12288.000.87552.15360.131072.131072.196608.312928.32768.000, 1298071552.24576.000.175104.30720.262144.262144.513216.625856.65536.000, 2596143104.49152.000.350208.61440.524288.524288.102848.125168.131072.000, 5192286208.98304.000.700416.122880.1048576.1048576.205696.250336.262144.000, 10384572416.196608.000.1400832.245760.2097152.2097152.411216.400672.424288.424288.000, 20769144832.393216.000.2801664.491520.4194304.4194304.822432.801344.848576.848576.000, 41538289664.786432.000.5603328.983040.8388608.8388608.164464.160268.169152.169152.000, 83076579328.153664.000.11206656.1966080.16777216.16777216.328928.320536.338304.338304.000, 166153158656.307328.000.22413312.3932160.33554432.33554432.657856.641072.676608.676608.000, 332306317312.614656.000.44826624.7864320.67108864.67108864.131576.128216.135312.135312.000, 664612634624.122912.000.89653248.1536640.13421776.13421776.263152.256432.270624.270624.000, 132922526928.245824.000.17930640.3073280.26843552.26843552.526304.512864.541248.541248.000, 265845053856.491648.000.35861280.6146560.53687104.53687104.105264.102576.108248.108248.000, 511690107712.983296.000.71722560.1229120.10737424.10737424.210528.205152.216496.216496.000, 1023380215424.196656.000.14344512.2458240.21474848.21474848.421056.405304.432992.432992.000, 2046760430848.393312.000.28689024.4916480.42949696.42949696.842112.810608.865984.865984.000, 4093520861696.786624.000.57378048.9833120.85899392.85899392.168424.160152.173984.173984.000, 8187041723392.153944.000.11475608.1966560.17179872.17179872.336848.320304.347968.347968.000, 16374083446784.307888.000.22951216.3933120.34359744.34359744.673696.640608.695936.695936.000, 32748166893568.615776.000.45852432.7868880.68719488.68719488.134736.128128.139872.139872.000, 65496333787136.123552.000.91704864.1578880.13743896.13743896.269472.256256.279744.279744.000, 130992667574272.247104.000.18340976.3157760.27487792.27487792.538944.512512.559488.559488.000, 261985335148544.494208.000.36681952.6315520.54975584.54975584.107788.102504.111896.111896.000, 523970670297088.988416.000.73363904.1263120.10995112.10995112.215576.205008.223792.223792.000, 1047941340594176.196728.000.14672784.3126240.21990224.21990224.431152.402512.447584.447584.000, 2095882681188352.393456.000.29345568.6252560.43980448.43980448.862304.805024.894768.894768.000, 4191765362376704.786912.000.58691136.1254560.87960896.87960896.173456.161016.186936.186936.000, 8383530724753408.153928.000.11738264.2509120.17592176.17592176.346912.322032.373872.373872.000, 16767061449506816.307856.000.23476528.5018240.35184352.35184352.693824.644064.747744.747744.000, 33534122899013632.615712.000.46953056.1003680.70368736.70368736.138768.128736.159528.159528.000, 67068245798027264.123424.000.93856112.2007360.14073576.14073576.277536.257472.319056.319056.000, 13413649159605452.246848.000.18771224.4014720.28147152.28147152.555072.514944.638112.638112.000, 26827298319210904.493696.000.37542448.8029440.56294384.56294384.111048.107488.122096.122096.000, 53654596638421808.987392.000.75084896.1605880.11237792.11237792.222096.214976.244192.244192.000, 107309193276843616.196192.000.15016992.3211760.22475584.22475584.444192.429952.488384.488384.000, 214618386553687232.392384.000.30033984.6423520.44951168.44951168.888384.859904.976768.976768.000, 429236773107374464.784768.000.60067968.1284720.89902336.89902336.177536.171904.205552.205552.000, 858473546214748928.153936.000.12013592.2569480.17980472.17980472.355072.343808.411112.411112.000, 1716947092429497856.307872.000.24027184.5138960.35960944.35960944.710144.687616.822224.822224.000, 3433894184858995712.615744.000.48054368.1027920.71921888.71921888.142024.135376.164448.164448.000, 6867788369717991424.123488.000.96108736.2055840.14384376.14384376.284048.270752.328896.328896.000, 1373557673943598284.246976.000.19221752.4111680.28768752.28768752.568096.541504.657792.657792.000, 2747115347887196568.493952.000.38443504.8223360.57537504.57537504.113696.108304.131584.131584.000, 5494230695774393136.987904.000.76887008.1646680.11507504.11507504.227392.216656.263168.263168.000, 1098846139154878628.196908.000.15377408.3293360.23015004.23015004.454784.433312.486336.486336.000, 2197692278309757256.393816.000.30754816.6586720.46030004.46030004.909568.866624.107272.107272.000, 4395384556619514512.787632.000.61509632.1317360.92060004.92060004.181936.173344.314544.314544.000, 8790769113239029024.153968.000.12301928.2634720.18412004.18412004.363872.346688.628712.628712.000, 1758153822647805804.307936.000.24603856.5269440.36824004.36824004.727744.703376.125744.125744.000, 3516307645295611608.615872.000.49207712.1053880.73648004.73648004.145544.135752.251488.251488.000, 7032615290591223216.123744.000.98415424.2107760.14729604.14729604.291088.271504.502976.502976.000, 1406523058118244640.246488.000.19683088.4215520.29459204.29459204.582176.543008.100552.100552.000, 2813046116236489280.492976.000.39366176.8431040.58918404.58918404.116432.106504.201104.201104.000, 5626092232472978560.985952.000.78732352.1686080.11783684.11783684.232864.213008.402208.402208.000, 1125218446494595712.196984.000.15746464.3372160.23567364.23567364.465728.436016.804416.804416.000, 2250436892989191424.393968.000.31492928.6744320.47134724.47134724.931456.872032.160832.160832.000, 4499873785978382848.787936.000.62985856.1348640.94269444.94269444.186288.174064.321664.321664.000, 8999747571956765696.153972.000.12597176.2697280.19853884.19853884.372576.358128.743328.743328.000, 1799949514391353136.307968.000.25194352.51943520.39707768.39707768.745152.716256.148656.148656.000, 3599899028782706272.615936.000.50388704.10388704.59415536.59415536.149072.143128.296304.296304.000, 7199798057565412544.123972.000.10077544.2075720.11883068.11883068.298144.291256.592656.592656.000, 1439959611513082508.246944.000.20155088.4147440.23766136.23766136.596288.582512.118512.118512.000, 2879919223026165016.493936.000.40310176.8294880.37532272.37532272.118656.114256.237024.237024.000, 5759838446052330032.987912.000.80620352.1618720.75064544.75064544.237312.230512.474048.474048.000, 1151967689210466006.196928.000.16124064.3227440.15012908.15012908.474624.461024.948096.948096.000, 2303935378420932012.393856.000.32248128.6454880.30025816.30025816.949248.922048.189648.189648.000, 4607870756841864024.787872.000.64496256.1289520.60051632.60051632.189896.184096.379296.379296.000, 9215741513683728048.153888.000.12899256.2579520.12010328.12010328.379792.374192.758592.758592.000, 18431483027367456096.307872.000.25798512.5159520.24020656.24020656.759584.754384.151776.151776.000, 36862966054734912192.615848.000.51597024.1031920.48041312.48041312.153552.146912.303112.303112.000, 73725932109469824384.123844.000.10319048.2063840.12008264.12008264.307104.293844.607216.607216.000, 14745186421893964872.246828.000.20638096.4127680.24016536.24016536.614208.607688.121448.121448.000, 29490372843787929744.493816.000.41276192.8255360.38033072.38033072.122816.114888.242896.242896.000, 58980745687575859488.987804.000.82552384.1651680.76066144.76066144.245632.234768.485792.485792.000, 11796149137515171896.196792.000.16511376.3303280.15233272.15233272.491264.476536.971552.971552.000, 23592298275030343792.393788.000.33030752.6606560.30466544.30466544.982528.943072.194304.194304.000, 47184596550060687584.787776.000.66061504.1321360.60923088.60923088.198504.184672.389008.389008.000, 94369193100121375168.153772.000.13211104.2642240.12461544.12461544.397008.382376.778016.778016.000, 18873838620024275032.307768.000.26420208.5284480.24923088.24923088.794016.774752.155432.155432.000, 37747677240048550064.615756.000.52840416.1056880.49846176.49846176.157808.143952.311664.311664.000, 75495354480097100128.123752.000.10567712.2113520.10234356.10234356.315616.301872.623328.623328.000, 15099070896019420024.246748.000.21135424.4227040.20468712.20468712.631232.613744.124656.124656.000, 30198141792038840048.493736.000.42270848.8454080.31237128.31237128.124328.112144.248312.248312.000, 60396283584077680096.987724.000.84541696.1690320.62474576.62474576.248656.234912.496728.496728.000, 120792567168155360128.196712.000.16903392.3380640.13237152.13237152.493312.475872.993456.993456.000, 241585134336310720256.393712.000.33806784.6761280.31474304.31474304.986624.963744.198712.198712.000, 483170268672621440512.787704.000.67613568.1352240.52948656.52948656.197424.183588.394896.394896.000, 966340537345242880728.153692.000.13522736.2704560.12474424.12474424.393848.379012.789792.789792.000, 1932681074690485761456.307688.000.27045472.5409120.24947248.24947248.787696.769372.157984.157984.000, 3865362149380971522912.615676.000.54090944.1081760.49794496.49794496.155952.144144.315984.315984.000, 7729724298761943045824.123664.000.10817184.2163440.10478976.10478976.311904.298176.623952.623952.000, 1545944859532388609648.246652.000.21634376.4326880.20957952.20957952.623808.608352.125952.125952.000, 3091889719064777219296.493640.000.43268752.8653760.31915888.31915888.122904.111528.251872.251872.000, 6183779438129554438592.987628.000.86537504.1730560.63878752.63878752.245808.233352.479744.479744.000, 1236755887625910877184.196616.000.17305376.3461120.16937728.16937728.491616.473352.959488.959488.000, 2473511775251821754

RESPOSTA:

Temos que 198.16.0.0 = **11000110.0000** | 0000.00000000.00000000 $\Rightarrow /12$

Organização D solicitou 8.000 endereços e recebeu 8.192 (2¹³)

Prefixo: 11000110.00010000.000 | 00000.00000000

Endereços: 192.16.0.0 a 192.16.31.255 Máscara /19

lização C solicitou 4.000 endereços e recebeu 4.096 (2%

Prefixo: 11000110.00010000.0010 | 0000.00000000

Endereços: 192.16.32.0 a 192.16.47.255 **Máscara /20**

Organização A solicitou 4.000 endereços e recebeu 4.096 (2^{12})

Prefixo: **11000110.00010000.0011|0000.00000000**

Endereços: 192.16.48.0 a 192.16.63.255 Máscara /20

Organização B solicitou 2.000 endereços e recebeu 2.048 (2¹¹)

Prefixo: **11000110.00010000.01000** | 000.00000000

Endereços: 192.16.64.0 a 192.16.71.255 **Máscara /21**

Exercício (5)

- Suponha que, em vez de serem utilizados 16 bits na parte de rede de um endereço da classe B, tenham sido usados $\underbrace{20 \text{ bits}}$. Nesse caso, quantas redes da classe B existiriam?

$$32 - 20 = 12$$

2^{20} redes

2^{12} hosts

RESPOSTA: $2^{20} = 1.048.576$ redes sendo cada uma com $2^{12} = 4.096$ hosts

Exercício (6)

- A máscara de sub-rede de uma rede na Internet é 255.255.240.0. Qual é o número máximo de hosts que ela pode manipular?

RESPOSTA: 255.255.240.0 = /20, logo, 2¹² = 4.096 hosts

Exercício (7)

- Tanto o NAT quanto o endereçamento sem classes da Internet (CIDR) foram projetados devido à escassez de endereços IP disponíveis. Explique o funcionamento básico destas duas técnicas e a principal diferença entre elas.

RESPOSTA: O CIDR permite a criação de sub-redes otimizando o uso dos endereços ao permitir a subdivisão de qualquer faixa de endereços. A Caixa NAT faz com que os IPs internos da empresa fiquem dentro de uma faixa de endereços privados (que são usados em outras empresas) para uso interno na empresa. Quando um pacote "sai" da empresa, a Caixa NAT troca o endereço interno do pacote pelo da empresa. Quando o pacote "retorna", a Caixa NAT retorna o endereço original. Para essa desversão, a Caixa NAT usa a porta da origem e uma tabela de conversão.

→ como se faze a empresa interna enviando a mensagem.

Exercício (8)

- Antes do CIDR, os endereços do IPv4 eram organizados **em classes**. Por que essa mudança aconteceu?

RESPOSTA: A organização baseada **em classes** apresentava um forte desperdício de endereços. O CIDR melhora o uso desses endereços.

→ eram várias
"máscaras";
)

gostando muito
procuremento e
endereços

IPv6

Camada de Rede

Gabarito dos exercícios

Exercício (1)

- Faça um paralelo entre os cabeçalhos do IPv4 e IPv6

↳ O cabeçalho do IPv6 viu reduzir bastante a complexidade e processamento nos roteadores, removendo diversos campos desnecessários, otimizando a lógica de outros e principalmente aumentando a qntd. de bits p/ os endereços IP, (antes 32 agora 128), removendo o problema de escaves.

Campos como TTL, Identification e Header Checksum foram removidos e outros como o Options foram transferidos p/ o "cabeçalho de extensão".

Exercício (2)

- Faça um paralelo entre a fragmentação de pacotes no IPv4 e IPv6

1. Diferenças entre IPv4 e IPv6

Característica	IPv4	IPv6
Fragmentação	Roteadores podem fragmentar pacotes.	Somente a origem pode fragmentar.
MTU mínimo	576 bytes.	1280 bytes (obrigatório).
Mecanismo de fragmentação	Usa campos no cabeçalho principal.	Usa cabeçalho de extensão (Fragment).
Path MTU Discovery	Opcional (usando flag DF).	Obrigatório e automático.

2. Como Funciona a Fragmentação no IPv6?

a) Papel da Origem

- Apenas o dispositivo de origem pode fragmentar pacotes.
- Roteadores intermediários não fragmentam pacotes IPv6. Se um pacote exceder o MTU do enlace, ele é descartado, e um erro ICMPv6 Packet Too Big é enviado à origem.

Exercício (2)

- Faça um paralelo entre a fragmentação de pacotes no IPv4 e IPv6

RESPOSTA: ...

Roteadores
não
podem
fragmentar
pacotes

MTU
mínima de 576 bytes

Somente a origem
pode fragmentar
(roteadores não
podem).
Se um pacote excede
o MTU, ele retorna
com o `PacketTooBig`

Exercício (3)

- Suponha a existência de duas redes IPv6 conectadas através de uma rede usando IPv4 e descreva como podemos efetuar o roteamento entre nós das duas redes IPv6

→ Tunnelling (encapsulando IPv4 em IPv6)

Exercício (3)

- Suponha a existência de duas redes IPv6 conectadas através de uma rede usando IPv4 e descreva como podemos efetuar o roteamento entre nós das duas redes IPv6

RESPOSTA: ...

Protocolos de Controle do IPv4

Camada de Rede

Gabarito dos exercícios

Exercício (1)

- Descreva o objetivo e funcionamento básico dos protocolos ICMP, ARP e DHCP?
ICMP → reporta eventos ^{inesperados} nos roteadores. Quando um pacote encontra um problema, o dispositivo que detecta o envia uma mensagem ICMP de volta ao remetente, informando sobre o ocorrido.
ARP → mapeia os endereços IPs em MAC (frizzi)
→ opera na camada de enlace. Quando um disp. quer enviar dados pr. outro na mesma rede local, ele envia uma solicitação ARP em broadcast, perguntando quem tem o IP X? O enq. responde c/ seu endereço MAC. Orienta o enq. em MAC com metade ARP.
DHCP → entrega o IP pr. usu. na máquina.
Quando um mó. entra na rede, ele faz a difusão de um pacote DHCP discover. O servidor responde c/ DHCP OFFER, o mó. confirma c/ DHCP REQUEST e o servidor confirma c/ DHCP ACK.

Protocolos de Controle - IPv6

Camada de Rede

Gabarito dos exercícios

Exercício (1)

- Descreva o objetivo e funcionamento básico dos protocolos ICMPv6, ND e e DHCPv6?
ICMPv6 → fornece os mensagens de controle e erro, implementando o ND, permitindo + funcão (casa descoberta de roteadores, resolução de endereços de gateway de acesso, etc.)
ND P → Substitui o ARP, usando mensagens ICMPv6 p/ fazer autoconfiguração de endereços, descoberta de roteadores e manutenção de vizinhança.
DHCPv6 → atribuir os IPs de forma dinâmica (funciona da mesma forma que o DHCP).

Exercício (2)

- Diferencie os protocolos ICMPv4 e ICMPv6.

Característica	ICMPv4	ICMPv6
Função principal	Reportar erros e fornecer diagnósticos (ex.: ping).	Reportar erros, diagnósticos e funções adicionais.
Abrangência	Atua apenas no IPv4.	Atua apenas no IPv6.
Funcionalidades	Mensagens de erro, echo request/reply, etc.	Inclui todas do ICMPv4 e: <ul style="list-style-type: none">- Descoberta de vizinhos (substitui ARP/RARP) <small>2 6 8</small>- Autoconfiguração de endereços (SLAAC)- Gerenciamento de grupos multicast (MLD)- Descoberta de MTU de caminho, mobilidade, etc. <small>2 6</small>
Integração	Protocolos como ARP, IGMP, RARP são separados.	ICMPv6 incorpora funções de ARP, RARP e IGMP <small>2 6</small>
Segurança	Menos recursos nativos.	Mais integração com IPsec e recursos de segurança <small>6</small>
Importância	Importante, mas não crítico para tudo.	Essencial para funcionamento do IPv6 <small>2 6 8</small>

Exercício (3)

- Diferencie os protocolos DHCPv4 e DHCPv6.

Característica	DHCPv4	DHCPv6
Função principal	Atribuição automática de endereços IPv4 e opções	Atribuição automática de endereços IPv6 e opções
Método de busca	Usa broadcast para descobrir servidores <small>4 9</small>	Usa multicast para descobrir servidores <small>4 9 18</small>
Configuração	Sempre stateful: servidor controla e registra cada concessão de IP <small>9 18</small>	Stateful (como no v4) ou stateless (sem monitorar concessão) <small>9 18</small>
Autoconfiguração	Não existe.	Superta SLAAC (autoconfiguração sem DHCP) <small>2 18</small>
Gateway padrão	Fornecido pelo DHCPv4.	Fornecido por anúncios de roteador (NDP), não pelo DHCPv6 <small>7 9</small>
Hostname	O DHCPv4 pode atribuir hostname.	DHCPv6 não atribui hostname, essa função é diferente <small>7</small>
Portas UDP	Cliente: 68, Servidor: 67	Cliente: 546, Servidor: 547 <small>4</small>