|  |
| --- |
| Universidade Federal do Rio Grande do Norte  Departamento de Engenharia de Computação e Automação  DCA0113 – Redes de Computadores |

**Trabalho prático 3 – Projeto de Redes (Unidade III)**

**Entrega: 18/06/2017 23h59**

Instruções:

* Trabalho em dupla (sendo o mesmo grupo formado anteriormente);
* A nota deste trabalho será a avaliação da Unidade III, sendo composta por 60% da avaliação em dupla e 40% da avaliação individual;
* O trabalho consistirá na elaboração de um projeto de redes utilizando o simulador *Cisco Packet Tracer*;
* A submissão do trabalho deverá ocorrer via SIGAA até a data acima e deverá constar de:
  + Entrega deste documento relatando as atividades realizadas;
  + Entrega do arquivo do projeto simulado (.pkt).
* Não será necessária a elaboração de relatório, porém este documento deverá ser preenchido com as informações solicitadas (não precisa fazer capa, contracapa, basta editar o documento diretamente);
* O trabalho deverá ser apresentado pessoalmente ao professor em horário agendado;
* O projeto será avaliado com base nas atividades desenvolvidas, das explicações apresentadas, da resposta aos desafios propostos pelo professor, bem como por alguns testes práticos realizados no projeto simulado.

Ferramentas necessárias:

* Cisco Packet Tracer 6.2

Disponível em: http://www.dca.ufrn.br/~viegas/disciplinas/DCA0113/files/Simuladores/

**Importante**: Existem versões disponíveis para os sistemas operacionais Windows (.exe) e GNU/Linux (.tar.gz). Porém, não existe uma versão para OS X. Neste caso, a solução será utilizar uma máquina virtual com o Windows ou o GNU/Linux instalado na mesma.

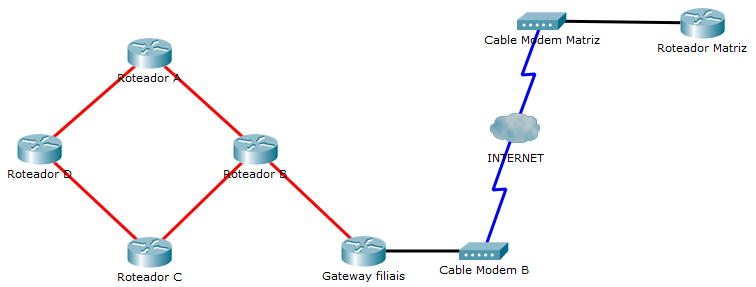
Componentes do grupo:

Matrícula: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Descrição do projeto:**

Uma empresa contratou vocês, um renomado grupo de Engenheiros de Redes, para projetar a interligação da matriz com suas 4 filiais. A matriz da empresa definiu que as filiais (representadas por A, B, C e D) devem utilizar a rede 10.0.0.0/25 para endereçamento das estações e 172.86.43.32/28 para endereçamento entre os seus roteadores. Os roteadores das filiais estão diretamente ligados por conexões de fibra ótica, porém a interligação com a matriz será por meio do *backbone* da Internet. Tanto o roteador da matriz quanto o gateway das filiais possuem um endereço IP público pertencente à faixa de endereços é 200.100.50.32/27. A topologia abaixo ilustra a interconexão base da rede em questão:



Cada filial terá estações e servidores a ela conectados, bem como estará oferecendo alguns serviços para toda a rede. A tabela abaixo mostra a configuração desejada:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Filial** | **Quantidade de estações** | **Quantidade de servidores** | | **Número total de hosts** | **Quantidade de roteadores** | **Serviços oferecidos** |
| Matriz | 3 | 1 | DHCP e DNS | 4 | 1 | n/a |
| A | 12 | 1 | DHCP e E-MAIL | 13 | 1 | E-mail |
| B | 6 | 1 | DHCP e HTTP | 7 | 1 | Acesso à Internet |
| C | 7 | 1 | DHCP | 8 | 1 | n/a |
| D | 4 | 1 | DHCP e DNS | 5 | 1 | DNS |

Diante destas definições iniciais, a empresa requisitou uma série de tarefas. Realize todas elas e reporte as atividades desenvolvidas.

**Tarefas a realizar:**

1. Elabore o espaço de endereços da rede da empresa:
   1. Divida a rede 10.0.0.0/25 em 5 sub-redes fazendo o melhor aproveitamento possível de endereços. Para isso, leve em consideração a quantidade de endereços IP necessária para todos os dispositivos presentes em cada filial. Atente-se que ao fazer o melhor aproveitamento possível, as redes terão tamanhos diferentes (determinados pela máscara):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Filial** | **Endereço IP de rede** | **Endereço IP de broadcast** | **Faixa de endereços IP válidos** |
| A | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| B | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| C | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| D | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| Matriz | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

* 1. Divida a rede 172.86.43.32/28 em 4 sub-redes de tamanho igual:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Conexão** | **Endereço IP de rede** | **Endereço IP de broadcast** | **Faixa de endereços IP válidos** |
| A ↔ B | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| B ↔ C | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| C ↔ D | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| D ↔ A | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ até \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

* 1. Defina um IP estático (que será o IP público) da faixa 200.100.50.32/27 para a interface externa do gateway e do roteador da matriz.

Gateway: \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_

Matriz: \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_

1. Em cada roteador das filiais adicione 2 módulos de fibra com interface *Fast Ethernet* (*PT-ROUTER-NM-1FFE*) e 1 módulo de fio de cobre (*copper*) com interface *Fast Ethernet* (*PT-ROUTER-NM-1CFE*). Para o caso da ligação do roteador B ao gateway, lembre-se de adicionar uma interface extra (definida a seu critério).
2. No roteador da matriz adicione 2 módulos de fio de cobre (*copper*) com interface *Fast Ethernet* (*PT-ROUTER-NM-1CFE*).
3. Interligue cada um dos roteadores das filiais por meio de fibra ótica (*fiber*) conforme a topologia indicada inicialmente.
4. Adicione as estações e servidores correspondentes a cada filial e da matriz (conforme a tabela inicial) e faça a ligação aos roteadores por meio de cabos de cobre (*copper straight-through*). Adicione switches do tipo *Switch-PT-Empty* e adicione os módulos com as interfaces que se fizerem necessárias para a ligação das estações/servidores aos roteadores.
5. Atribua a cada interface do roteador de cada filial um IP estático dentro da faixa atribuída no item 1. Complete as tabelas abaixo para facilitar a atribuição no projeto:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Interface** | | |
|  | Fast Ethernet 0/0 | Fast Ethernet 1/0 | Fast Ethernet 2/0 |
| **Roteador A** | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | A→B \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | A→D \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| **Roteador B** | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | B→C \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | B→A \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| **Roteador C** | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | C→D \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | C→B \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| **Roteador D** | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | D→A \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | D→C \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

Importante: Para a interligação do gateway com o roteador B, utilize a rede 13.0.0.0/16.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Interface** |
|  | Fast Ethernet 3/0 |
| **Roteador B** | B→GW \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Interface** | |
|  | Fast Ethernet 0/0 | Fast Ethernet 1/0 |
| **Gateway** | GW→B \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | Internet \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Interface** | |
|  | Fast Ethernet 0/0 | Fast Ethernet 1/0 |
| **Roteador matriz** | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ | Internet \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

1. Atribua a cada servidor um IP estático dentro da faixa atribuída no item 1a.

|  |  |
| --- | --- |
| **Servidor** | **IP** |
| Filial A | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| Filial B | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| Filial C | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| Filial D | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |
| Matriz | \_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ / \_\_\_\_ |

1. Configure cada servidor DHCP para atribuir IPs dentro da faixa de endereços IP válidos (item 1a).
2. Configure cada estação de cada filial e da matriz para obter os IPs automaticamente do servidor DHCP correspondente.
3. Configure/atribua rotas estáticas a cada roteador de cada filial de forma que o tráfego da rede “circule” no sentido horário. Ou seja, um cliente da filial D ao tentar se comunicar com um servidor na filial C, deverá ter o seu tráfego “roteado” pelos roteadores D, A, B e C, nessa ordem. Da mesma forma, um cliente da filial C ao tentar acessar a Internet, deverá ter o seu tráfego “roteado” pelos roteadores C, D, A, B e GW, nessa ordem. E assim por diante.
4. O roteador da matriz deverá implementar o protocolo de roteamento dinâmico OSPF. Neste caso, deverá existir uma configuração de rotas dinâmicas para a rede interna das filiais, bem como para a Internet.
5. Para o acesso à Internet, é necessário que o *gateway* das filiais e a matriz estejam conectados ao *backbone*. Por razões de simplicidade, neste projeto escolha entre o uso de conexão DSL (*ADSL*) ou CABO (*Cable*).
6. A Internet terá um roteador conectado a ela, representando a rede 189.94.0.0/30. De forma a representar o acesso à Internet, crie “dentro da mesma” um servidor HTTP com uma página web. É importante notar que todos os computadores da rede interna das filias e também da matriz devem ter acesso à página na Internet. Como sugestão, podem usar o código html abaixo, que representa uma página do Google, e adicionar uma nova entrada aos servidores de DNS apontando o nome www.google.com para o IP do servidor em questão:

|  |
| --- |
| <html>  <div align=center>  <font size='+4'>  <font color=#156aeb>G</font>  <font color=#da4531>o</font>  <font color=#ffba02>o</font>  <font color=#176dee>g</font>  <font color=#019e5a>l</font>  <font color=#d94530>e</font>  </font>  <form method="get">  <input type="text" name="query" id="query" size="40" value=""> <br>  <input type="submit" value="Buscar">  </form>  </div>  </html> |

1. Na filial D, configure o servidor de DNS e atribua alguns nomes conforme a tabela abaixo. Lembrem-se que a matriz também tem um servidor de DNS que deve ser configurado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nome** | **Destino** |
| www.empresa.com | IP do servidor HTTP (filial B) |
| email.empresa.com | IP do servidor de EMAIL (filial A) |
| www.google.com | IP do servidor do Google (Internet) |

1. Na filial A, configure o servidor de e-mail. Crie pelo menos duas contas de e-mail, especificando um usuário e senha para cada uma. Os endereços de e-mail devem seguir o formato: nome-do-usuario@email.empresa.com.
   1. Na filial C, em uma estação, configure o cliente de e-mail para utilizar uma das contas criadas;
   2. Na filial D, idem;
   3. Verifique se o cliente em C consegue enviar um e-mail para o cliente em D e vice-versa.
2. Na filial B, configure o servidor HTTP. Modifique o conteúdo do arquivo index.html e coloque o seguinte código HTML:

|  |
| --- |
| <html>  <head>  <title>Bem-vindo à empresa.com</title>  </head>  <body>  <h2>Bem-vindo à empresa.com</h2>  <p>Este texto indica que a página está operacional. :)</p>  </body>  </html> |

1. Todas as estações e servidores deverão ser capazes de acessar à página da empresa digitando o endereço www.empresa.com no navegador/browser. Conforme indicado na tabela de DNS, este nome será resolvido para o endereço IP do servidor HTTP da filial B (local onde a página está hospedada).
2. Inspecione os envelopes das mensagens que trafegam na rede ao realizar as seguintes ações (utilize o modo *Simulation Mode* para tal):
   1. Enviar um e-mail de D para C;
   2. Realizar um ping de uma estação da filial D para uma estação na filial B;
   3. Requisição de um nome ao servidor de DNS (através do acesso ao site da empresa www.empresa.com);
   4. Acesso à página da empresa www.empresa.com;
   5. Acesso a uma página da Internet.
3. Os resultados do item 18 devem ser estudados, pois o professor irá lançar questões de desafio a respeito das informações constantes nos cabeçalhos das mensagens e no processo de encapsulamento e desencapsulamento, entre outros assuntos relacionados. Estas perguntas farão parte da avaliação individual.