

Universidade de São Paulo - São Carlos
Engenharia de Computação



SSC0641 - Redes de Computadores

Lab 2

Lucas Sales Duarte - 11734490

Daniel Umeda - 13676541

Daniel Dias Silva Filho - 13677114

Manoel Thomaz Gama - 13676392

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

SSC0641 - Redes de Computadores

Prof Responsável: Rodolfo Ipolito Meneguette

(meneguette@icmc.usp.br)

Sumário

Parte 1.....	2
Exercício 1.....	2
Sub-redes planejadas:.....	3
Exercício 2.....	5
Exercício 3.....	6
Exercício 4.....	6
Exercício 5.....	8
Exercício 6.....	9
Parte 2.....	11
Conexões entre roteadores e suas respectivas sub-redes.....	11
Sub redes de conexão inter roteadores.....	12

Laboratório de redes 2 - Packet Tracer

Parte 1

Exercício 1

Ao analisar os requisitos da rede mencionada, se obteve:

- A) Alocar IPs começando pelas maiores sub-redes para evitar desperdício. Abaixo estão as necessidades de cada departamento e a quantidade mínima de IPs necessária

Departamento	Hosts Necessários	Hosts Reais (arredondado para a potência mais próxima de 2)	Máscara
Engenharia	58	64	/26
Montagem *	32	64	/26
Administração	30	32	/27
Gerência	9	16	/28
Diretoria	4	8	/29
<i>Soma</i>	133	152	---

Com essa configuração, sendo 133 hosts uma quantidade suficientemente pequena para caber dentro da rede /24 (8bits = 1 byte = 256 possíveis IP's). Assim, o próximo passo é alocar os intervalos de IP.

*obs: Só há um probleminha. Ao separar para “montagem”, deve-se usar /26 e não /27 pois mesmo que haja 32 IPs disponíveis, 2 deles são reservados para broadcast e gateway.

Sub-redes planejadas:

Engenharia (64 IPs) - /26

Intervalo: 10.33.44.0 - 10.33.44.63

Montagem (32 IPs) - /26

Intervalo: 10.33.44.64 - 10.33.44.127

Administração (32 IPs) - /27

Intervalo: 10.33.44.128 - 10.33.44.159

Gerência (16 IPs) - /28

Intervalo: 10.33.44.160 - 10.33.44.175

Diretoria (8 IPs) - /29

Intervalo: 10.33.44.176 - 10.33.44.183

B) Na tabela a seguir, é demonstrada a rede, o gateway e o broadcast de cada sub rede

Departamento	Rede	Gateway	Broadcast
Engenharia	10.33.44.0/26	10.33.44.1	10.33.44.63
Montagem	10.33.44.64/26	10.33.44.65	10.33.44.127
Administração	10.33.44.128/27	10.33.44.129	10.33.44.159
Gerência	10.33.44.160/28	10.33.44.161	10.33.44.175
Diretoria	10.33.44.176/29	10.33.44.177	10.33.44.183

Essa escolha é feita para tanto alocar os hosts dentro da sub rede, assim como os endereços necessários para o gateway e o broadcast, (2 reservados por sub rede).

C) A seguir é ilustrada outra tabela com as referentes redes com os limites

Departamento	Rede
Engenharia	10.33.44.2 - 10.33.44.62
Montagem	10.33.44.66 - 10.33.44.126
Administração	10.33.44.130 - 10.33.44.158

Departamento	Rede
Gerência	10.33.44.162 - 10.33.44.174
Diretoria	10.33.44.178 - 10.33.44.182

Ou seja, finalizando, pode-se indicar, para cada sub-rede:

1. Engenharia

- Rede: 10.33.44.0/26
- Gateway: 10.33.44.1
- Broadcast: 10.33.44.63
- Intervalo de Hosts Válidos: 10.33.44.2 - 10.33.44.62

2. Montagem

- Rede: 10.33.44.64/26
- Gateway: 10.33.44.65
- Broadcast: 10.33.44.127
- Intervalo de Hosts Válidos: 10.33.44.66 - 10.33.44.126

3. Administração

- Rede: 10.33.44.128/27
- Gateway: 10.33.44.129
- Broadcast: 10.33.44.159
- Intervalo de Hosts Válidos: 10.33.44.130 - 10.33.44.158

4. Gerência

- Rede: 10.33.44.160/28
- Gateway: 10.33.44.161
- Broadcast: 10.33.44.175
- Intervalo de Hosts Válidos: 10.33.44.162 - 10.33.44.174

5. Diretoria

- Rede: 10.33.44.176/29
- Gateway: 10.33.44.177
- Broadcast: 10.33.44.183
- Intervalo de Hosts Válidos: 10.33.44.178 - 10.33.44.182

Com isso, cada departamento tem agora a quantidade necessária de IPs e máscaras corretas conforme a sua especificação.

Exercício 2

Usando a mesma abordagem anterior, pode-se ir direto para os valores finais, sem passar pelos tópicos separados. A seguir, são descritos a subdivisão da rede para as respectivas sub-redes com os seus gateways e broadcasts. Da mesma forma como anteriormente, host estão no exato valor (2^x) sendo uma das potências de 2. Porém deve-se escolher um bit a menos na máscara de host (e 1 a mais nos

Departamento	Hosts Necessários	Hosts Reais	Máscara	Faixa de endereços	Broadcast	Gateway
Engenharia	64	128	/25	192.100.50.0 - 192.100.50.127	192.100.50.127	192.100.50.1
Montagem	16	32	/27	192.100.50.128 - 192.100.50.159	192.100.50.159	192.100.50.129
Administração	8	16	/28	192.100.50.160 - 192.100.50.175	192.100.50.175	192.100.50.161
Gerência	4	8	/29	192.100.50.176 - 192.100.50.183	192.100.50.183	192.100.50.177
Diretoria	2	4	/30	192.100.50.184 - 192.100.50.187	192.100.50.187	192.100.50.185
<i>Soma</i>	94	188	---	---	---	---

Exercício 3

Usando a mesma abordagem anterior, e resumindo a análise em uma só tabela, segue a distribuição de IP's na sub-rede abaixo:

Departamento	Hosts Necessários	Hosts Reais	Máscara	Faixa de endereços	Broadcast	Gateway
Engenharia	41	64	/26	125.23.34.0 - 125.23.34.63	125.23.34.63	125.23.34.1
Montagem	27	32	/27	125.23.34.64 - 125.23.34.95	125.23.34.95	125.23.34.65
Administração	12	16	/28	125.23.34.96 - 125.23.34.111	125.23.34.111	125.23.34.97
Gerência	8	16	/28	125.23.34.112 - 125.23.34.127	125.23.34.127	125.23.34.113
Diretoria	7	16	/28	125.23.34.128 - 125.23.34.143	125.23.34.143	125.23.34.129
<i>Soma</i>	95	188	---	---	---	---

Exercício 4

A máscara de sub-rede /24 possui 24 bits para a parte de rede, e, inicialmente, permite até 256 endereços IP em uma única sub-rede (193.100.50.0 a 193.100.50.255), dos quais dois são reservados (endereço de rede e broadcast).

Agora, ao modificar essa rede para ter 64 sub redes, deve-se alterar a máscara de /24 para /30, pois:

64 sub-redes = 2^6 , portanto, são 6 bits que tem de ter a mais dos 24 anteriores da rede de 265 hosts.

Dessa forma, a nova máscara deve ser /30 (30 bits), ou 255.255.255.252

Com essa nova rede, ao dividi-la em 64 sub-redes, obtém 4 possíveis IP's para cada sub rede, sendo:

- 1º - IP de identificação da sub rede;
- 2º - IP - gateway;
- 3º - IP livre para algum dispositivo;
- 4º - IP para broadcast.

A seguir, há uma demonstração das 8 primeiras sub-redes. As seguintes (9 à 64) não são explicitadas por seguirem o mesmo padrão das 8 primeiras. O DHCP é a distribuição de IP para usuários dentro dessa sub-rede. Nesse caso, como há apenas 1 valor por sub-rede disponível, é justamente esse que é administrado pelo servidor DHCP

Sub-rede	Endereço da rede	Faixa de hosts	faixa do DHCP (único neste caso)	Broadcast
Sub-rede 1	193.100.50.0	193.100.50.1 - 193.100.50.2	193.100.50.2	193.100.50.3
Sub-rede 2	193.100.50.4	193.100.50.5 - 193.100.50.6	193.100.50.6	193.100.50.7
Sub-rede 3	193.100.50.8	193.100.50.9 - 193.100.50.10	193.100.50.10	193.100.50.11
Sub-rede 4	193.100.50.12	193.100.50.13 - 193.100.50.14	193.100.50.14	193.100.50.15
Sub-rede 5	193.100.50.16	193.100.50.17 - 193.100.50.18	193.100.50.18	193.100.50.19
Sub-rede 6	193.100.50.20	193.100.50.21 - 193.100.50.22	193.100.50.22	193.100.50.23
Sub-rede 7	193.100.50.24	193.100.50.25 - 193.100.50.26	193.100.50.26	193.100.50.27
Sub-rede 8	193.100.50.28	193.100.50.29 - 193.100.50.30	193.100.50.30	193.100.50.31

Exercício 5

A máscara de sub-rede /24 possui 24 bits para a parte de rede, e, inicialmente, permite até 256 endereços IP em uma única sub-rede (19.20.30.0 a 19.20.30.255), dos quais dois são reservados (endereço de rede e broadcast).

Seguindo a mesma análise do exercício anterior:

$16 = 2^4$, logo, aos /24 (equivalente a 255.255.255.0), deve-se somar 4 bits. **24 + 4 = 28**

Portanto, para se mapear 16 sub-redes na rede : 19.20.30.0/255.255.255.0, deve-se usar a nova máscara:

Nova máscara: 19.20.30.0/255.255.255.240 (equivalente a /28).

Para essa rede, ao dividi-la em 16 sub redes (256/16), obtém-se 16 endereços IP's disponíveis para cada uma das 16 sub-redes. Porém, destes 16 IP 's, apenas 14 são possíveis de se atribuir à Hosts.

Acerca do **DNS**, optou-se por destinar um desses Hosts para ser um servidor local de conversão de domínios em endereços IP. Por simplicidade, optou por se colocar o IP logo em seguida ao gateway de cada sub-rede

A seguir, na tabela, são destrinchadas todas as 8 sub-redes, exemplificando como seriam até a 16ª rede

Sub-rede	Endereço da rede	Faixa de hosts	Gateway	Servidor DNS local	Broadcast
Sub-rede 1	193.20.30.0	193.20.30.1 - 193.20.30.14	193.20.30.1	193.20.30.2	193.20.30.15
Sub-rede 2	193.20.30.16	193.20.30.17 - 193.20.30.30	193.20.30.17	193.20.30.18	193.20.30.31
Sub-rede 3	193.20.30.32	193.20.30.33 - 193.20.30.46	193.20.30.33	193.20.30.34	193.20.30.47
Sub-rede 4	193.20.30.48	193.20.30.49 - 193.20.30.62	193.20.30.49	193.20.30.50	193.20.30.63
Sub-rede 5	193.20.30.64	193.20.30.65 - 193.20.30.78	193.20.30.65	193.20.30.66	193.20.30.79
Sub-rede 6	193.20.30.80	193.20.30.81 - 193.20.30.94	193.20.30.81	193.20.30.82	193.20.30.95
Sub-rede 7	193.20.30.96	193.20.30.97 - 193.20.30.110	193.20.30.97	193.20.30.98	193.20.30.111
Sub-rede 8	193.20.30.112	193.20.30.113 - 193.20.30.126	193.20.30.113	193.20.30.114	193.20.30.127

Exercício 6

A máscara de sub-rede /16 possui 16 bits para a parte de rede, e, inicialmente, permite até **65.536** endereços IP em uma única sub-rede (129.12.0.0 a 129.12.255.255), dos quais dois são reservados (endereço de rede e broadcast).

Para se descobrir quantos endereços serão destinados a cada uma das 32 sub-redes:

$$65536/32 = 2048.$$

Com a adição de 5 bits para a parte de rede, restam **11 bits** para a parte de hosts (16 bits iniciais - 5 bits para sub-redes = 11 bits).

$$\text{Cálculo para hosts: } 2^{11} - 2 = 2046$$

Assim, cada sub-rede terá 2046 endereços IP utilizáveis para hosts.

Portanto, para se mapear 16 sub-redes na rede : 19.20.30.0/255.255.255.0, deve-se usar a nova máscara:

Nova máscara: 129.12.0.0/255.255.248.0 (equivalente a /27).

Com a nova máscara /21, cada sub-rede terá 2048 endereços no total (2.046 para hosts, 1 para endereço de rede e 1 para broadcast). Cada sub-rede aumenta em blocos de 2048 endereços. Abaixo está a tabela das primeiras 8 sub-redes como exemplo:

Para designar endereços de gateway, servidor web e servidor de arquivos, segue-se à convenção:

- Gateway: Primeiro endereço IP válido da faixa de hosts em cada sub-rede.
- Servidor WEB: Segundo endereço IP válido da faixa de hosts.
- Servidor de Arquivos: Terceiro endereço IP válido da faixa de hosts.

Sub-rede	Endereço da rede	Faixa de hosts	Broadcast	Gateway	Servidor WEB	Servidor arquivos
Sub-rede 1	129.12.0.0	129.12.0.1 - 129.12.7.254	129.12.7.255	129.12.0.1	129.12.0.2	129.12.0.3
Sub-rede 2	129.12.8.0	129.12.8.1 - 129.12.15.254	129.12.15.255	129.12.8.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 3	129.12.16.0	129.12.16.1 - 129.12.23.254	129.12.23.255	129.12.16.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 4	129.12.24.0	129.12.24.1 - 129.12.31.254	129.12.31.255	129.12.24.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 5	129.12.32.0	129.12.32.1 - 129.12.39.254	129.12.39.255	129.12.32.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 6	129.12.40.0	129.12.40.1 - 129.12.47.254	129.12.47.255	129.12.40.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 7	129.12.48.0	129.12.48.1 - 129.12.55.254	129.12.55.255	129.12.48.1	129.12.8.2	129.12.8.3
Sub-rede 8	129.12.56.0	129.12.56.1 - 129.12.63.254	129.12.63.255	129.12.56.1	129.12.8.2	129.12.8.3

Parte 2

Para execução da Parte 2, foi escolhido o exercício 3

Segue no arquivo a rede montada sob domínio do software Cisco Packet Tracer

Conexões entre roteadores e suas respectivas sub-redes

Departamento	Hosts Necessários	Hosts Reais	Máscara	Faixa de endereços	Broadcast	Gateway
Engenharia	41	64	/26 255.255.255.192	125.23.34.0 - 125.23.34.63	125.23.34.63	125.23.34.1
Montagem	27	32	/27 255.255.255.224	125.23.34.64 - 125.23.34.95	125.23.34.95	125.23.34.65
Administração	12	16	/28 255.255.255.240	125.23.34.96 - 125.23.34.111	125.23.34.111	125.23.34.97
Gerência	8	16	/28 255.255.255.240	125.23.34.112 - 125.23.34.127	125.23.34.127	125.23.34.113
Diretoria	7	16	/28 255.255.255.240	125.23.34.128 - 125.23.34.143	125.23.34.143	125.23.34.129
<i>Soma</i>	95	188	---	---	---	---

Sub redes de conexão inter roteadores

Departamento	Hosts Necessários	Hosts Reais	Máscara	Faixa de endereços	Broadcast	Gateway
Engenharia - Montagem	2	4	/30 255.255.255.252	125.23.34.144 - 125.23.34.147	125.23.34.148	125.23.34.145
Montagem -Administração	2	4	/30 255.255.255.252	125.23.34.148 - 125.23.34.151	125.23.34.152	125.23.34.149
Administração - Gerência	2	4	/30 255.255.255.252	125.23.34.152 - 125.23.34.155	125.23.34.156	125.23.34.153
Gerência - Diretoria	2	4	/30 255.255.255.252	125.23.34.156 - 125.23.34.159	125.23.34.160	125.23.34.157
Diretoria - Engenharia	2	4	/30 255.255.255.252	125.23.34.160 - 125.23.34.163	125.23.34.163	125.23.34.161