
Internet Service Provider ARA Project

UNIVERSIDADE DE AVEIRO

DIOGO SILVA 60337
EDUARDO 68633

Internet Service Provider ARA Project
Arquitectura de Redes Avançada
Universidade de Aveiro

Diogo Silva 60337 Eduardo Sousa 68633

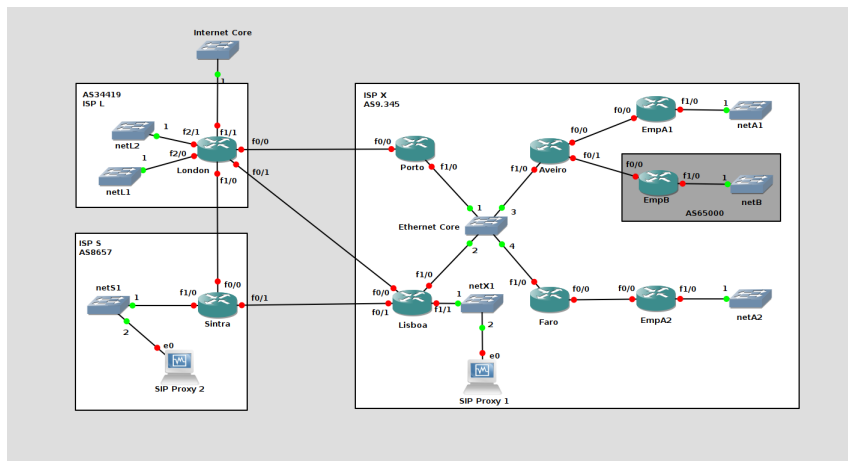
January 5, 2016

Contents

1	Basic Mechanisms and BGP	2
1.1	Internal BGP & OSPF Redistribution	2
1.2	External BGP	2
1.3	Private AS	2
1.4	Routing Constraints	2
1.4.1	Internet Traffic	3
1.4.2	Net L1 and Net L2 Preferences	3
1.4.3	SIP Proxy 2 Traffic	4
1.4.4	Non-Transit ISP-X	5
1.5	Changes for IPv6	5
2	MPLS	6
2.1	MPLS Tunnel for SIP Traffic	6
2.2	MPLS VPN	6
3	VoIP SIP	7
3.1	Internal Extensions	7
3.2	PTSN Calls Support	8
3.3	Forward to SIP Proxy 2	9

Chapter 1

Basic Mechanisms and BGP



1.1 Internal BGP & OSPF Redistribution

#EDUARDO

1.2 External BGP

#EDUARDO

1.3 Private AS

#EDUARDO

1.4 Routing Constraints

Neste projecto todas as restrições de routing apresentadas a seguir foram efectuadas usando route-map para efectuar a respectiva regra, ou negar a

rota, ou aumentar a local preference da rede anunciada no iBGP.

1.4.1 Internet Traffic

“IP traffic towards Internet should be preferably routed via ISP S (Lisboa).”

Se a rota pertence à internet incrementa-se a preferência local (podia-se ter usado 0.0.0.0 para representar qualquer outra rede externa, ou seja, internet). No trecho de código seguinte podemos ver que se o ip da internet se verificar, coloca uma preferência local acima da default, caso não seja, anuncia a rota como veio.

```
1 access-list 5 permit 8.8.8.0 0.0.0.255
2
3 route-map INTERNET_LP permit 10
4   match ip address 5
5   set local-preference 200
6
7 route-map INTERNET_LP permit 20
```

Listing 1.1: Route-map para a Internet

Como se pretende dar mais preferência à ligação entre Sintra e Lisboa quando o tráfego vai para a internet, aplica-se o route-map a todas as rotas anunciadas por Sintra a Lisboa, sendo que se alguma dessas rotas anunciadas por Sintra pertencer a internet, a preferência local será aumentada.

```
1 router bgp 9.345
2   address-family ipv4
3   ...
4   neighbor 4.20.20.13 route-map INTERNET_LP in
```

Listing 1.2: Route-map da Internet no Neighbor Sintra no Router de Lisboa

1.4.2 Net L1 and Net L2 Preferences

“IP traffic towards netL1 and netL2, should be preferably routed via Porto from Aveiro, and via Lisboa from Faro.”

Definiu-se a seguinte route-map em Aveiro e Faro, tendo em conta que ambos querem aumentar a preferência para a route-map na netL1 e netL2, a única diferença é por onde querer ir (só muda onde é aplicada a route-map), então definiu-se a mesma para os dois.

```
1 access-list 10 permit 82.84.100.0 0.0.0.255
2 access-list 10 permit 82.84.200.0 0.0.0.255
3
4 route-map LNET_LP permit 25
5   match ip address 10
6   set local-preference 210
```

```
7 route-map LNET_LP permit 30
```

Listing 1.3: Route-map para a netL1 e netL2

Depois de definida a route-map, aplicou-se a rota ao neighbor respectivo. Se Aveiro receber uma rota anunciada pelo Porto que cumpra a route-map, aumenta-lhe a preferência. Em Faro caso receba uma rota anunciada por Lisboa que cumpra a route-map, aumenta-lhe a preferência local. Isso fez-se através do seguinte código.

```
1 neighbor 192.172.100.1 route-map LNET_LP in
```

Listing 1.4: Route-map LNET_LP no Neighbor Porto no Router de Aveiro

```
1 neighbor 192.172.100.2 route-map LNET_LP in
```

Listing 1.5: Route-map LNET_LP no Neighbor Lisboa no Router de Faro

1.4.3 SIP Proxy 2 Traffic

“IP traffic for remote SIP proxy 2 (to network netS1) should be routed only via Lisboa using the direct peering link to ISP S.”

Para fazer com que Lisboa -> Sintra fosse o único peering possível do ISP X para a NetS1, optou-se pela estratégia oposta, negar todas as saídas possíveis, ou seja, tudo o que anunciar a NetS1 e que não seja aquele link não é aceite. Sendo definida a seguinte rota:

```
1 access-list 6 permit 200.1.100.0 0.0.0.255
2
3 route-map SIP_ROUTE deny 11
4 match ip address 6
5 route-map SIP_ROUTE permit 21
```

Listing 1.6: Route-map SIP_ROUTE para cancelar rotas

Sendo que foi preciso definir nos neighbors as rotas, neste caso, em Lisboa e Porto, rotas para a NetS1 recebidas pelo link de London.

```
1 neighbor 4.20.20.5 route-map SIP_ROUTE in
```

Listing 1.7: Cancelar rota para NetS1 recebida em Lisboa por London

```
1 neighbor 4.20.20.1 route-map SIP_ROUTE in
```

Listing 1.8: Cancelar rota para NetS1 recebida no Porto por London

1.4.4 Non-Transit ISP-X

Para efectuar o Non-Transit foi preciso definir uma verificação no as-path, se o AS-PATH for vazio, ou contiver apenas o AS 65000 (privado) significa que é uma rota interna e pode ser anunciada para que os outros saibam que aquele neighbor pode ser usado para chegar a rede anunciada, sendo que redes que contenham outros AS-PATH (Sistemas autonomos externos não serão anunciados para fora).

Teve-se de verificar para o AS 65000 porque ele atravessa pelo AS 9.345 para sair para London ou Sintra, e o rm-private-as é apenas retirado depois da validação das route-maps definidas no neighbor.

Sendo que se usou a seguinte route-map em todas as saídas possíveis do AS 9.345:

```
1 ip as-path access-list 4 permit ^$
2 ip as-path access-list 4 permit ^65000$
3 route-map NON_TRANSIT permit 10
4 match as-path 4
```

Listing 1.9: Tornar ISP X num AS Non-Transit

Sendo depois aplica-se esta route-map em Lisboa e no Porto em todos os neighbors ao anunciar rotas para fora (neighbor VIZINHO route-map NON_TRANSIT out)

1.5 Changes for IPv6

#EDUARDO

Chapter 2

MPLS

#DIOGO

2.1 MPLS Tunnel for SIP Traffic

2.2 MPLS VPN

Chapter 3

VoIP SIP

Neste projeto foi pedido que existisse um serviço de SIP-VoIP para todos os clientes empresariais do ISP X. Esse serviço VoIP deve fornecer conectividade entre todos os clientes empresariais, bem como fornecer compatibilidade com chamadas oriundas de PTSN, encaminhadas pelo SIP Proxy 2. O serviço de VoIP deve também encaminhar as chamadas para redes externas utilizando o SIP Proxy 2.

3.1 Internal Extensions

A configuração dos clientes é a seguinte:

```
1 [EmpA1]
2 type=friend
3 host=dynamic
4 secret=labcom
5 context=phones
6 allow=all
7
8 [EmpA2]
9 type=friend
10 host=dynamic
11 secret=labcom
12 context=phones
13 allow=all
14
15 [EmpB]
16 type=friend
17 host=dynamic
18 secret=labcom
19 context=phones
20 allow=all
```

Listing 3.1: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/sip.conf

Apenas existe uma conta por empresa, para ser possível testar a conectividade entre elas. Na realidade poderiam existir muitas mais sem que existem

problemas.

De seguida configurou-se a extensões dos clientes, sendo elas:

```
1 [phones]
2 exten => 1000,1,Answer(500)
3 exten => 1000,2,PlayBack(demo-congrats)
4 exten => 1000,3,PlayBack(vm-goodbye)
5 exten => 1000,4,HangUp()
6
7 exten => 2000,1,Dial(SIP/EmpA1)
8 exten => 2000,2,voicemail(3000@corporations_voicemail)
9 exten => 2000,3,PlayBack(vm-goodbye)
10 exten => 2000,4,HangUp()
11
12 exten => 2001,1,Dial(SIP/EmpA2)
13 exten => 2001,2,voicemail(3001@corporations_voicemail)
14 exten => 2001,3,PlayBack(vm-goodbye)
15 exten => 2001,4,HangUp()
16
17 exten => 2002,1,Dial(SIP/EmpB)
18 exten => 2002,2,voicemail(3002@corporations_voicemail)
19 exten => 2002,3,PlayBack(vm-goodbye)
20 exten => 2002,4,HangUp()
21
22 exten => 3000,1,voicemail(3000@corporations_voicemail)
23 exten => 3001,1,voicemail(3001@corporations_voicemail)
24 exten => 3002,1,voicemail(3002@corporations_voicemail)
```

Listing 3.2: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf

A extensão 1000 serve para testar a conectividade com o servidor. A extensão 2000 é a extensão do polo 1 da empresa A. A extensão 2001 é a extensão do polo 2 da empresa A. A extensão 2002 é a extensão da empresa B. As extensões 3000, 3001 e 3002 dão acesso ao voicemail das empresas. Todas as extensões 2000, 2001 e 2002 caso estejam ocupadas vão parar ao voicemail.

As configurações do voicemail são as seguintes:

```
1 [corporations_voicemail]
2 3000 => 1212,EmpA1
3 3001 => 1212,EmpA2
4 3002 => 1212,EmpB
```

Listing 3.3: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/voicemail.conf

3.2 PTSN Calls Support

As chamadas provenientes da rede PTSN vão utilizar a seguinte configuração para serem reencaminhadas para as respetivas empresas.

```
1 [phones]
```

```

2 ...
3 exten => _2341000XX,1,Dial(SIP/EmpA1)
4 exten => _2341000XX,2,voicemail(3000@corporations_voicemail)
5 exten => _2341000XX,3,PlayBack(vm-goodbye)
6 exten => _2341000XX,4,HangUp()
7
8 exten => _2891001XX,1,Dial(SIP/EmpA2)
9 exten => _2891001XX,2,voicemail(3001@corporations_voicemail)
10 exten => _2891001XX,3,PlayBack(vm-goodbye)
11 exten => _2891001XX,4,HangUp()
12
13 exten => _2341002XX,1,Dial(SIP/EmpB)
14 exten => _2341002XX,2,voicemail(3002@corporations_voicemail)
15 exten => _2341002XX,3,PlayBack(vm-goodbye)
16 exten => _2341002XX,4,HangUp()

```

Listing 3.4: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf

O underscore indica o início do padrão que queremos utilizar e o X indica números de 0 a 9. De resto a configuração é semelhante a anterior.

3.3 Forward to SIP Proxy 2

Para fazer reencaminhar as chamadas VoIP para redes externas é preciso alterar as configurações dos dois servidores SIP.

```

1 ...
2 [Server2]
3 type=peer
4 host=200.1.100.2
5 secret=labcom
6 username=Server1

```

Listing 3.5: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/sip.conf

```

1 [Server1]
2 type=peer
3 host=192.172.100.130
4 secret=labcom
5 context=phones

```

Listing 3.6: SIP Proxy 2 - /etc/asterisk/sip.conf

```

1 ...
2 exten => _X!,1,Dial(SIP/${EXTEN}@Server2,10)
3 exten => _X!,2,HangUp()

```

Listing 3.7: SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf

```

1 [phones]
2 exten => _X!,1,Answer(500)
3 exten => _X!,2,PlayBack(demo-congrats)
4 exten => _X!,3,PlayBack(vm-goodbye)

```

```
5 exten => _X! ,4 ,HangUp()
```

Listing 3.8: SIP Proxy 2 - /etc/asterisk/extensions.conf

No servidor 1 foi preciso criar um peer para permitir que o mesmo se consiga ligar ao servidor 2. Foi também preciso criar uma nova regra nas extensões do servidor 1 que reencaminhe todas as chamadas VoIP com destino em extensões externas para o servidor 2, assim sendo foi criado o padrão _X!, onde o underscore indica o início do padrão, o X indica qualquer número e o ! todas as extensões não definidas anteriormente. Caso se encontre alguma chamada para uma extensão deste tipo, o servidor 1 deve fazer uma SIP URI dial para o servidor 2 para onde envia a extensão.

No servidor 2 foi preciso criar um peer para indicar que o servidor 1 se vai ligar a ele. As extensões são idênticas às definidas anteriormente.

Listings

1.1	Route-map para a Internet	3
1.2	Route-map da Internet no Neighbor Sintra no Router de Lisboa	3
1.3	Route-map para a netL1 e netL2	3
1.4	Route-map LNET_LP no Neighbor Porto no Router de Aveiro	4
1.5	Route-map LNET_LP no Neighbor Lisboa no Router de Faro	4
1.6	Route-map SIP_ROUTE para cancelar rotas	4
1.7	Cancelar rota para NetS1 recebida em Lisboa por London . .	4
1.8	Cancelar rota para NetS1 recebida no Porto por London . . .	4
1.9	Tornar ISP X num AS Non-Transit	5
3.1	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/sip.conf	7
3.2	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf	8
3.3	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/voicemail.conf	8
3.4	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf	8
3.5	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/sip.conf	9
3.6	SIP Proxy 2 - /etc/asterisk/sip.conf	9
3.7	SIP Proxy 1 - /etc/asterisk/extensions.conf	9
3.8	SIP Proxy 2 - /etc/asterisk/extensions.conf	9