NOKIA

Manual de configuração básica Nokia

Nokia 7x50 – ISPs
Release 19 ou superior

NOKIA

Conteúdo

NOKIA

NOKIA

Ao ligar o equipamento e ter uma sessão via console o usuário e senha default é o seguinte:

User: admin
Password: admin

1) Preparando a SD Card (Cflash Compact Flash) – Nokia 7250
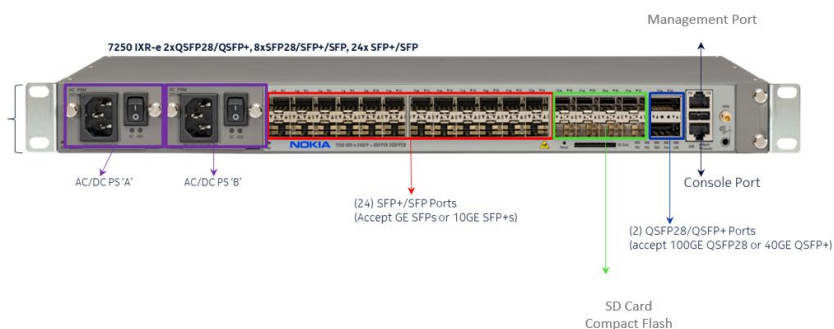
Ao remover o equipamento da Caixa é muito importante preparar a compact flash.
Quando o produto dai de fábrica o Nokia IXR-e pode estar com uma versão simplificada ou mesmo sem a versão não adequada a operação.

Desta forma é importante instalar a primeira versão de firmware.

A compact flash fica na parte frontal do Nokia IXR-e.

Antes de Iniciar:

- Assegure que o SD card é produto Nokia;
- Não ligue o produto Nokia IXR-e sem a SD Card Instalada;
- Não remova a SD Card com o equipamento em operação;

Passos Necessários:

1) Com o equipamento desligado remova cuidadosamente a SD-card do Nokia IXR-e e o instale em um PC ou laptop com suporte a SD card.
2) Delete todos os arquivos contidos na compact Flash;
   Caso queira formatar (formatação rápida), Assegure que a formatação seja FAT32.

3) Baixe a imagem do software 'Nokia-7250_IXR-TiMOS-XX.XX.RX.zip' (arquivo zip) do site da Nokia 'Portal de Suporte ao Produto' (PSP) para o PC (com leitor de cartão SD) usando as seguintes etapas.

Caso necessite de acesso ao Portal Nokia solicite ao seu representante Nokia.

3.1) use a URL para executar o download do firmware:
https://customer.nokia.com/s/
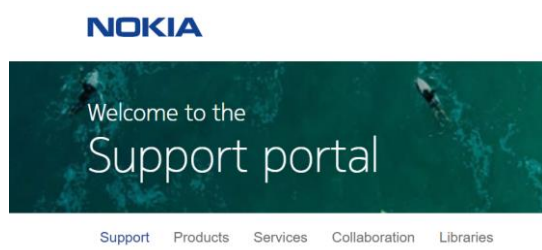
3.2) Clique em **Services**
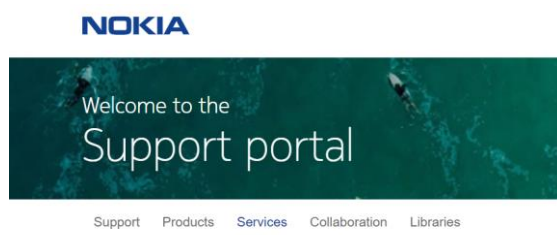
3.3) Acesse o Portal de **Download: ALED**
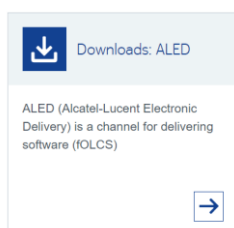
3.4) Selecione o Produto, Firmware e release

Electronic Delivery > Downloads

Please select a **Product / Sub-category**:

| 7250 IXR (Interconnect Router) | ✔ |

Please navigate through the hierarchy to download:

| 19.10 | ✔ |

| R8 | ✔ |

Please select one or more **Downloads**:

Name	last change date	description	Download Cart
🛒 ☐ Nokia-7250_IXR-MIBs-19.10.R8	13/10/2020 11:44	Nokia-7250_IXR-MIBs-19.10.R8	▼
🛒 ☐ Nokia-7250_IXR-TIMOS-19.10.R8	13/10/2020 15:29	Nokia-7250_IXR-TIMOS-19.10.R8	▼
☐ Nokia-7250_IXR-TIMOS-ZTP-19.10.R8	13/10/2020 12:34	Nokia-7250_IXR-TIMOS-ZTP-19.10.R8	▼
☐ Nokia-7250_IXR-YANG-19.10.R8	13/10/2020 12:08	Nokia-7250_IXR-YANG-19.10.R8	▼

3.5) Descompacte o arquivo recebido em alguma pasta do PC ou laptop.

3.6) Copie os seguintes arquivos para a SD card. Aqui utilizo a versão 19.10.R1 como exemplo.
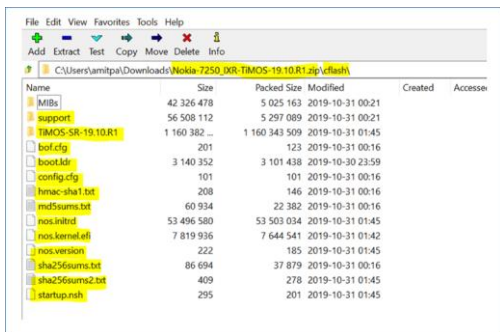
3.7) Confirme que os seguintes arquivos estão na pasta TIMOS XX.XX.RX
Aqui utilizo a versão 19.10.R1 como exemplo.
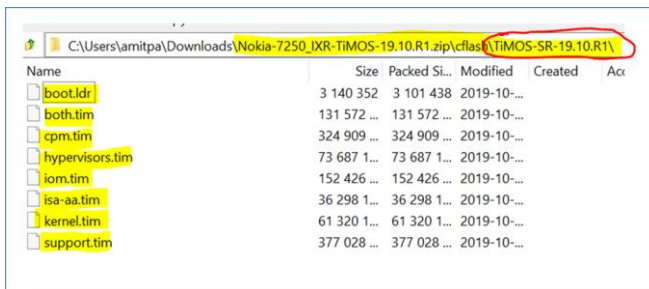
3.7) Insira novamente a SD card no Nokia IXR-e e ligue o equipamento.

3.8) Acesse a console do equipamento, conforme os parâmetros abaixo:

Parameter	Value
Baud rate	115 200
Data bits	8
Parity	none
Stop bits	1
Flow control	none

Normal mente utilizo o PUTTY
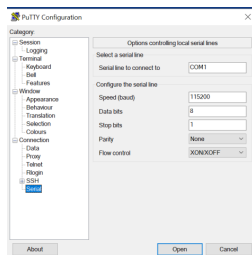
3.9) Acompanhe o processo de "booting" do equipamento:
Login: admin Password: admin

2) Atualização Firmware Remotamente Nokia 7250

1) Faça o download da versão de firmware recomenda pela Nokia. Caso necessário, solicite ao seu integrador.

2) Utilizando a console do Nokia IXR-e, conecte-se via aplicativo serial console; A configuração da serial deve estar da seguinte forma (exemplo do **PUTTY**):
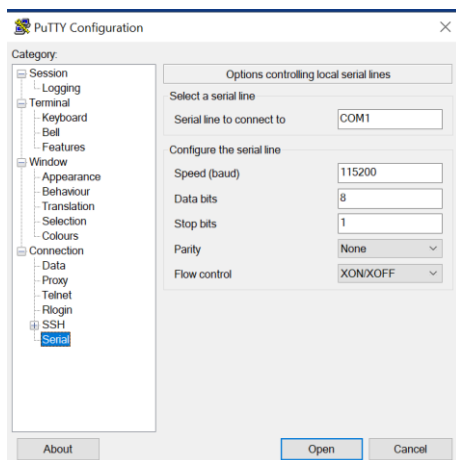
3) Com o acesso ao Nokia 7250 IXR-e deve configurar o seguintes a interface de gerência para realizar o upload da versão de firmware recomendada pela Nokia, conforme abaixo:

a) Configurando a interface de Gerência, com IP 10.10.10.1/30
   *A:Nokia 7250 IXR-e# Aplique o seguinte comando:

   ```
   >bof address 10.10.10.1/30
   ```

   Conecte um cabo UTP entre o PC/laptop e a porta de gerência do IXR-e. Veja o desenho abaixo:

NOKIA

Management Port

Console Port

hw0570
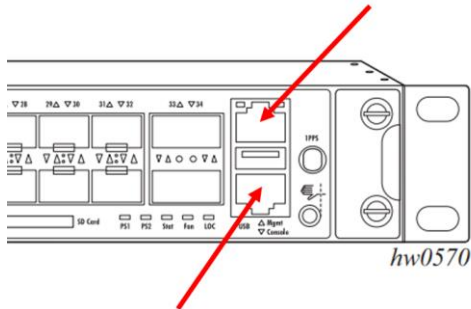
b) Quando tiver acesso via console é possível digitar comandos no dispositivo Nokia IXR-e.

 b1) Digite file>

 b2) Após digitar file você estará dentro da cflash nomeado **cf3:**
   `file cf3:\ #`
 b3) Abaixo os arquivos necessários de um Firmware na cflash:
   Exemplo de um IXR-e com a versão corrente TIMOS 19.10.R1

c) Faça o upload do firmware para a flash
Existem muitas maneiras de fazer o upload, utilizando ftp, scp, conforme exemplo abaixo:
`file cf3:\ # copy ftp://user:password:@10.10.10.1/Folder/TiMOS XX.XX.RX`

Aqui, como utilizarei o WINscp como procedimento, por sua facilidade.
Para realizar o download do WINscp para Windows, utilize seguinte URL:
https://winscp.net/eng/download.php

Abra WINscp no IP alcançável ou no IP de gerência do IXR-e e faça o upload dos arquivos do firmware TiMOS-SR-XX.XX.RX para a cflash do Nokia &250 IXR-e, conforme arquivos abaixo, destacados em amarelo:
Obs: Como referência de firmware destaco a versão 19.10.R1
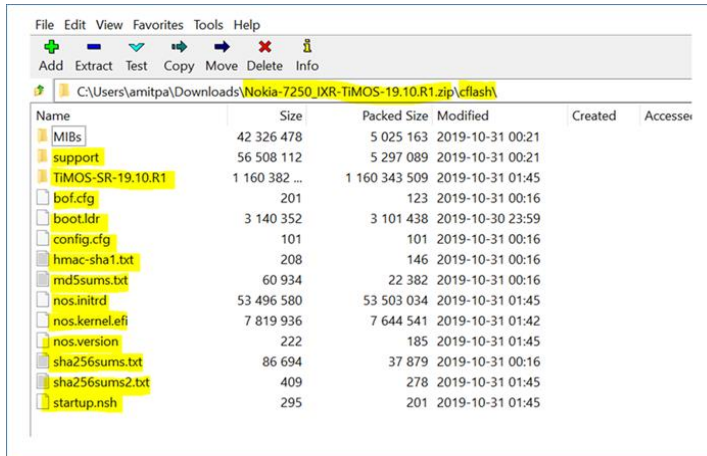
Através do comando "dir" dentro da flash é possível verificar os arquivos atuais ou copiados copiados:

Exemplo:
A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\ # cd TiMOS-SR-19.10.R1/
A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\TiMOS-SR-19.10.R7\ # dir

```
Volume in drive cf3 on slot A is TIMOS-CPMA.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\TiMOS-SR-19.10.R7\

01/09/2020  04:49p      <DIR>           ./
01/09/2020  04:49p      <DIR>           ../
12/16/2019  11:35p            3144912 BOOT.LDR
12/17/2019  12:01a          131647456 BOTH.TIM
12/17/2019  12:01a          325123492 CPM.TIM
12/16/2019  11:56p          152482500 IOM.TIM
12/16/2019  11:49p           36453536 ISA-AA.TIM
12/17/2019  02:41a           61321110 KERNEL.TIM
12/16/2019  11:54p          377052160 SUPPORT.TIM
12/17/2019  12:07a           73687040 hypervisors.tim
             8 File(s)          1160912206 bytes.
             2 Dir(s)          12157825024 bytes free.

A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\TiMOS-SR-19.10.R1\ #
```

d) O arquivo boo.ldr dentro da pasta do Timos atualizado deve ser a mesma no arquivo raiz. Proceda conforme abaixo:

```
file cf3:\ # cd TIMOS-SR-19.10.R1
file cf3:\TiMOS-SR-19.10.R2\ # copy boot.ldr cf3:\
         file cf3:\TiMOS-SR-19.10.R1\ # copy boot.ldr cf3:\
Overwrite destination file: boot.ldr (y/n)? y
Copying file cf3:\TiMOS-SR-20.7.R2\boot.ldr ... OK
1 file copied.
```

e) Configure o Boot:

Uma vez que tenha copiado os arquivos para a cflash via WINscp, é o momento de configurar o BOF (Boot Option File).

a) Saia da pasta file: através do comando exit;
b) Digite o seguintes comandos:
   bof primary-image cf3:/TiMOS-SR-19.10.R1
   bof secondary-image cf3:\<caso exista o segundo firmware>
c) Configure onde a config do device será salva:
   bof primary-config   cf3:\config.cfg

f) Salve o Arquivo bof
   bof save
   Writing BOF to cf3:/bof.cfg ... OK
   Completed.

g) Salve o Arquivo de configuração
   Admin save
   Saving configuration ... OK
   Completed.

h) Faça o Reload para que o upgrade seja realizado
   admin reboot now

3) Atualização o Nokia 7750 SROS

O Produto Nokia 7750 sai de fábrica com os últimos releases. Entretanto, pode ser necessário realizar um upgrade ou downgrade conforme SROS a ser necessário ou já utilizado na planta.

Comado show version

Para verificar qual versão está rodando no equipamento, utiliza-se o comando "show version", conforme exemplo abaixo:

```
A:R1# show version
TiMOS-B-16.0.R18 both/x86_64 Nokia 7750 SR Copyright (c) 2000-2021 Nokia.
All rights reserved. All use subject to applicable license agreements.
Built on Mon Mar 22 07:16:00 PDT 2021 by builder in
/builds/c/160B/R18/panos/main
```

Comado show bof

```
A:R1# show bof
===============================================================================
=
BOF (Memory)
===============================================================================
        primary-image       cf3:\TiMOS-B-16.0.R18
        primary-config      cf3:\config.cfg
        license-file        cf3:\<license_name>
        address             10.59.239.20/24 active
        static-route        0.0.0.0/0 next-hop 10.59.239.1
        autonegotiate
        duplex              full
        speed               100
        wait                3
        persist             off
        no li-local-save
        no li-separate
        no fips-140-2
        console-speed       115200
===============================================================================
```

O comando "show bof" apresenta onde o caminho de onde está armazenado o sistema operacional, IP de gerência que é utilizada através da interface de gerência disponibilizado na parte frontal do equipamento, rota para a rede de gerência, arquivo de configuração.

Com um IP na porta de gerência é possível realizar o downgrade ou upgrade.
Normalmente utiliza-se o WINSCP para adicionar o SROS dentro da flash do Nokia 7750.

Passos Necessários:

Caso necessite de acesso ao Portal Nokia solicite ao seu representante Nokia.

3.1) use a URL para executar o download do firmware:
https://customer.nokia.com/s/

3.2) Clique em **Services**

3.3) Acesse o Portal de **Download: ALED**

3.4) Selecione o Produto, Firmware e release

NOKIA

3.5) Descompacte o arquivo recebido em alguma pasta do PC ou laptop.

3.6) Copie a pasta do TIMOS<version> para a compact flash utilizando o WINSCP

3.7) Confirme que os seguintes arquivos estão na pasta TIMOS XX.XX.RX
Aqui utilizo a versão 19.10.R1 como exemplo.
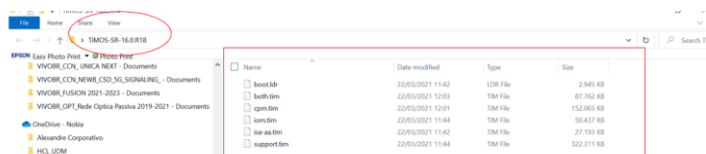
4) Com o acesso ao Nokia 7250 IXR-e deve configurar o seguintes a interface de gerência para realizar o upload da versão de firmware recomendada pela Nokia, conforme abaixo:

i) Configurando a interface de Gerência, com IP 10.10.10.1/30
*A:Nokia 7250 IXR-e# Aplique o seguinte comando:

>bof address 10.10.10.1/30

Conecte um cabo console entre o PC/laptop e a porta de gerência do Nokia 7750. Veja o desenho abaixo:
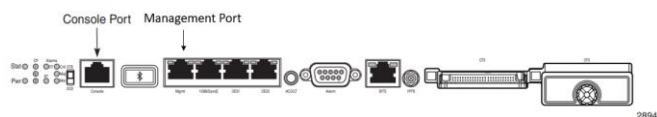
j) Quando tiver acesso via console é possível digitar comandos no dispositivo Nokia 7750.

NOKIA

b1) Digite file>

b2) Após digitar file você estará dentro da cflash nomeado **cf3:**

file cf3:\ #

b3) Abaixo os arquivos necessários de um Firmware na cflash:

Exemplo de um Nokia 7750 com a versão corrente TIMOS 16.0.R18

k) Faça o upload do firmware para a flash
Existem muitas maneiras de fazer o upload, utilizando ftp, scp, conforme exemplo abaixo:

file cf3:\ # copy
ftp://user:password:@10.10.10.2/Folder/TiMOS XX.XX.RX

Aqui, utilizarei o WINscp como procedimento, por sua facilidade.
Para realizar o download do WINscp para Windows, utilize seguinte URL:
https://winscp.net/eng/download.php

Abra WINscp no IP alcançável ou no IP de gerência no Nokia 7750 e faça o upload dos arquivos do firmware TiMOS-XX-XX.XX.RX para a cflash do Nokia 7750, conforme arquivos abaixo, destacados em vermelho:
Obs: Como referência de firmware destaco a versão 16
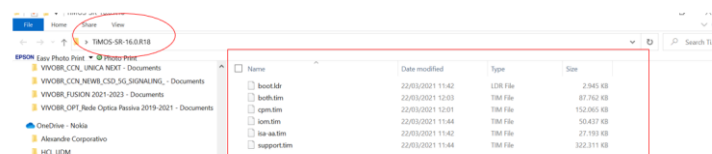
Através do dir dentro da flash é possível verificar os arquivos atuais ou copiados copiados:

Exemplo:
```
*A:7750# file
*A:7750>file cf3:\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A is SROS VM.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\

04/12/2021  06:05p     <DIR>              .ssh/
04/29/2021  09:26p                   6489 CONFIG.CFG
04/29/2021  05:56p                   5636 CONFIG.CFG.1
04/29/2021  12:40p                   5738 CONFIG.CFG.2
04/29/2021  12:29p                   6070 CONFIG.CFG.3
04/29/2021  12:27p                   6084 CONFIG.CFG.4
04/28/2021  07:34p                   6343 CONFIG.CFG.5
02/25/2021  03:50p                    101 NVRAM.DAT
```

```
02/25/2021  03:50p               2345678 TiMOS-B-16.0.R18
02/25/2021  05:27p    <DIR>              SUPPORT/
02/25/2021  03:50p    <DIR>              SYSLINUX/
02/25/2021  03:50p    <DIR>              TIMOS/
04/28/2021  07:23p                   684 bof.cfg
04/27/2021  05:53p                   635 bof.cfg.1
04/20/2021  05:05p                   635 bof.cfg.2
04/20/2021  03:12p                   672 bof.cfg.3
02/25/2021  03:50p                   196 bof.cfg.4
04/28/2021  05:10p                  4846 bootlog.txt
04/28/2021  02:44p                  4870 bootlog_prev.txt
04/20/2021  05:01p                  1080 license.txt
04/28/2021  05:10p                   318 nvsys.info
04/28/2021  05:10p                     3 restcntr.txt
               17 File(s)                50400 bytes.
                4 Dir(s)            684224512 bytes free.

*A:7750>file cf3:\ #
```

l) O arquivo boo.ldr dentro da pasta do Timos atualizado deve ser a mesma no
    arquivo raiz. Proceda conforme abaixo:

Uma vez que tenha copiado os arquivos para a cflash via WINscp, é o momento de
configurar o BOF (Boot Option File).
Para sair do file cf3:\ <digite exit>

d) Saia da pasta file: através do comando exit;

e) Digite o seguintes comandos:

```
bof primary-image cf3:/ TiMOS-B-16.0.R18
bof secondary-image cf3:\<caso exista o segundo firmware>
```

f) Configure onde a config do device será salva:

```
bof primary-config   cf3:\CONFIG.CFG
```

m) Salve o Arquivo bof

```
bof save
Writing BOF to cf3:/bof.cfg ... OK
Completed.
```

n) Salve o Arquivo de configuração

```
admin save
Saving configuration ... OK
Completed.
```

o) Faça o Reload para que o upgrade seja realizado

```
admin reboot now
```

NOKIA

4) Salvando as Configurações – Procedimento Comum Nokia 7x50

Sempre que faça uma alteração na configuração e que queira mantê-la após o reload do
equipamento, deve-se salva a configuração através do comando admin save.
Sempre que houver * no início da linha significa que há alterações não salvas.

```
*A:7750#
*A:7750# admin save
Writing configuration to cf3:\config.cfg
Saving configuration ... OK
Completed.
A:7750#
```

5) Running Config / Startup Config equipamentos Nokia

A inicialização de um equipamento Nokia (Switch ou router) começa com a inicialização do hardware (iniciação após alimentação de energia no equipamento). Por padrão, o sistema pesquisa uma Compact Flash Slot # 3 (cf3) para o arquivo boot.ldr (também conhecido como arquivo bootstrap). O arquivo boot.ldr é a imagem que lê e executa os comandos de inicialização do sistema configurados no arquivo de opções de boot (BOF).

Para verificar o conteúdo do BOF, pode utilizar o comando "show bof".

```
*A:BNG-01# show bof
===============================================================================
BOF (Memory)
===============================================================================
    primary-image    cf3:\timos\
    primary-config   cf3:\config.cfg
    license-file     cf3:\lic.txt
    address          10.59.239.31/24 active
    static-route     0.0.0.0/0 next-hop 10.59.239.1
    autonegotiate
    duplex           full
    speed            100
    wait             3
    persist          on
    no li-local-save
    no li-separate
    console-speed    115200
    system-base-mac  00:14:03:00:00:00
===============================================================================
*A:BNG-01#
*A:BNG-01#
```

Repare no exemplo acima que a config.cfg está localizada na cf3:\config.cfg, destacado em amarelo. Isso é padrão nos equipamentos Nokia, sendo eles switches ou roteadores.

Importante observar que qualquer alteração que se faça no arquivo BOF, o comando "bof save" deve ser executado para que esta alteração seja persistente após um reboot do equipamento.
Este arquivo também fica armazenado na compact flash 3 (cf3:).

Desta forma caso necessite verificar a configuração (startup config) o arquivo config.cfg é utilizado.

Repare abaixo que abaixo que existe um "*" na frente do nome roteador. Isso significa que a configuração atual do equipamento não está salva. Ou seja o cofig.cfg não está atualizado com a configuração corrente do equipamento (running config).

Veja que ao efetuarmos o comando "admin save", o running config ficará sincronizado com o startup config.

```
*A:BNG-01# admin save
Writing configuration to cf3:\config.cfg
Saving configuration ... OK
Completed.
A:BNG-01#
```

Para entrar no compact flash (cf3:) digita-se o comando "file", conforme exemplo abaixo:

```
*A:BNG-01# file
*A:BNG-01>file cf3:\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A is SROS VM.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\

06/04/2021  01:06p    <DIR>            .ssh/
02/25/2021  03:50p              101 NVRAM.DAT
02/25/2021  05:27p    <DIR>            SUPPORT/
02/25/2021  03:50p    <DIR>            SYSLINUX/
02/25/2021  03:50p    <DIR>            TIMOS/
08/18/2021  03:05p              666 bof.cfg
06/24/2021  06:46p              666 bof.cfg.1
06/24/2021  06:43p              666 bof.cfg.2
06/23/2021  06:58p              666 bof.cfg.3
06/04/2021  10:12p              667 bof.cfg.4
06/04/2021  01:10p              667 bof.cfg.5
08/27/2021  09:29a            40342 config.cfg
08/27/2021  09:04a            40342 config.cfg.1
08/26/2021  05:35p            40383 config.cfg.2
08/26/2021  05:34p            40383 config.cfg.3
08/26/2021  05:33p            40383 config.cfg.4
08/26/2021  05:25p            39729 config.cfg.5
06/04/2021  01:09p              992 license.txt
08/31/2021  09:21a    <DIR>            log/
08/26/2021  02:22p              317 nvsys.info
08/26/2021  02:22p                2 restcntr.txt
              33 File(s)              586003 bytes.
               5 Dir(s)           681287680 bytes free.

*A:BNG-01>file cf3:\ #
```

Veja que os arquivos mostrados no BOF se encontram dentro da compact flash, incluindo o arquivo de "config.cfg".

Além disso o equipamento disponibiliza por padrão os 5 últimos arquivos de config.cfg(n). Eles possibilitam um rollback das últimas 5 configurações salvas. Este valor pode ser alterado através do comando:

CLI Syntax:`config>systemconfig-backup count`

6) Configurando o Card – Reconhecimento das portas Nokia 7250

O modelo abaixo se refere ao equipamento Nokia 7250 IXR-e. Mas pode ser utilizado para o Nokia 7250 IXR-s, no entanto com modelo diferente de card.

```
A: IXR-e#
A: IXR-e# configure card 1 card-type "imm24-sfp++8-sfp28+2-qsfp28"
A: IXR-e# configure card 1 mda 1 no shutdown
A: IXR-e#
A: IXR-e#show card

===========================================================================
Card Summary
===========================================================================
Slot      Provisioned Type                     Admin Operational
Comments
          Equipped Type (if different)         State State
---------------------------------------------------------------------------
-
1         imm24-sfp++8-sfp28+2-qsfp28          up     up
A         cpm-ixr-e                            up     up/active
===========================================================================
```

Para se saber qual modelo do módulo a ser utilizado, pode utilizar o comando

```
Configure>card>>1> card-tupe> "?"


A:IXR-e# configure card 1 card-type

  - card-type <card-type>

  - no card-type


 <card-type>            : imm24-sfp++8-sfp28+2-qsfp28|imm14-10g-sfp++4-1g-tx


A:IXR-e# configure card 1 card-type
```

7) Configurando o Card – Reconhecimento das portas Nokia 7750

O Nokia 7750 necessita que se configure os cards instalados.

```
A: 7750#
A: 7750# configure card 1 card-type "iom-1" level cr
A: 7750# configure card 1 mda 1 mda-type <Card>
A: 7750#

A: 7750#show card

====================================================================
Card Summary
====================================================================
Slot      Provisioned Type                    Admin Operational
Comments
          Equipped Type (if different)        State State
--------------------------------------------------------------------
1         iom-1                               up    up
A         cpm5                                up    up/active
2         me12-100gb-qsfp28                   up    up/active
3         me12-100gb-qsfp28                   up    up/active
====================================================================

#-------------------------------------------------
echo "Card Configuration"
#-------------------------------------------------
    card 1
        card-type iom-1 level cr
        mda 1
            mda-type me12-100gb-qsfp28
            no shutdown
        exit
        mda 2
            mda-type me12-100gb-qsfp28
            no shutdown
        exit
        no shutdown
    exit

*A:7750# admin save
```

8) Upgrade de Licença – Filas de QoS para PPoE Nokia 7750

1) Verificar qual UUID do roteador que receberá a licença, através do comando "show system licence":

```
A:7750# show system license

==============================================================
System License
==============================================================
License status :
Time remaining : n/a
--------------------------------------------------------------
License name   :
License uuid   :
Machine uuid   : NS173761923
License desc   :
License prod   :
License sros   :
Current date   : TUE MAY 04 13:30:25 UTC 2021
Issue   date   : n/a
Start   date   : n/a
End     date   : n/a
==============================================================
A:7750#
```

Este UUID deve ser passado ao Integrador para gerar a compra da licença ER ou HE.

Abaixo é mostrada a quantidade de filas de QoS para cada tipo de licença:

Functional	Number of egress hardware queues	Number of egress policers
Core routing (CR)	• 1024	• 1024
Edge routing (ER)	• 16,384	• 16,384
High scale edge routing (HE)	• 128,000	• Up to 384,000

Para adicionar a licença enviada pelo entregador é necessário adicioná-la no file do Nokia 7750. Para isso ´pode-se utilizar 0 SCP ou WINSCP.

Comandos necessários para ativar a licença:

1) No "BOF" direcione a nova licença instalada:

```
bof license-file cf3:\<license-name>
bof save
```

2) Ative a licença:

```
admin system license activate now cf3:\<Nome do arquivo.dat>
admin save
```

3) Verifique a licença ativada:

```
Show system license
```

4) Configure a nova licença:

A configuração da licença é feita conforme exemplo abaixo, que considera o uso do cartão 6x100G e licença de 16k queues e 16k policers.

```
card 1
    card-type iom-1 level er
    mda 1
        mda-type me6-100gb-qsfp28
        no shutdown
    exit
    no shutdown
exit
```

7.1 Verificando utilização de filas de QoS (Queue versus Polices)

A Nokia comercializa os seus produtos com licença específicas para utilização de filas de QoS, que podem utilizar queues e policers.

Importante entender estes números e como funciona sua utilização, pois dependendo da quantidade de usuários PPPoE que necessitam controle de bandwidth um "mix" de Queues e Policers serão necessários para o controle.

Abaixo a tabela de disponibilidade conforme licença adquirida:

7750 SR-1 and IOM5-e: Pay-as-you-grow licensing & functional license details

- Feature licensing for the 7750 SR-1 and IOM5-e
  - 7750 SR and FP4 technology offers a new pay-as-you-grow license model:
    - Flexible entry points, scale as required and pay only for functionality used
    - In-place software upgrades without changing hardware and maximum investment protection
    - One physical line card supports multiple applications (core/peering, provider edge for aggregation, business and residential services
    - Capacity licenses control the number of connectors, connector bandwidth and to enable intelligent aggregation (IFIFO)*
    - Functional licenses* control service scale defined as shown in the following table:

Functional level	Number of egress hardware queues	Number of egress policers
Core routing (CR)	• 1024	• 1024
Edge routing (ER)	• 16,384	• 16,384
High scale edge routing (HE)	• 128,000	• Up to 384,000

Para verificar a disponibilidade de queues e policers disponíveis no equipamento Nokia 7750, utiliza-se o comando abaico:

```
tool dump resource-usage card 1 fp
```

NOKIA

No exemplo abaixo pode-se verificar que o equipamento possui uma licença CR que disponibiliza 16K Queues e 16K Policers, disponível para 32K hosts IPv4/IPv6

```
tools dump resource-usage card 1 fp
[15:41] Guilherme Mattos (Convidado)
================================================================
Resource Usage Information for Card Slot #1 FP #1
================================================================
                                          Total  Allocated    Free
----------------------------------------------------------------
             SAP Ingress QoS Policies |    1791       1       1790
        Dynamic Egress Classification +   2047       0       2047
      Dynamic Egress (in use by SAP Egress) -       0
    Dynamic Egress (in use by Network Egress) -     0
                        Ingress Queues |  131072     126     130946
                         Egress Queues |  131072     209     130863
                       Ingress Policers |  393215      1     393214
                  Ingress Policer Stats |  524255      0     524255
                        Egress Policers |  393215      1     393214
                   Egress Policer Stats |  524255      0     524255
                Qos Ingress Root Arbiters |  98303      1      98302
                 Qos Egress Root Arbiters |  98303      1      98302
                     Egress Qos Bypass |  131071      0     131071
                      Dynamic Queues +       0       0         0
       Dynamic Queues (in use by Ingress) -        0
        Dynamic Queues (in use by Egress) -        0
                     Dynamic Policers +       0       0         0
      Dynamic Policers (in use by Ingress) -       0
       Dynamic Policers (in use by Egress) -       0
                 Dynamic Policer Stats +      0       0         0
    Dynamic Policer Stats (in use by Ingress) -    0
     Dynamic Policer Stats (in use by Egress) -    0
                    Egress User Queues |   16384      39      16345
                   Egress User Policers |   16384      0      16384
                 Ingress ACL/QoS Entries |      0      0         0
             Ingress ACL Entries (IPv4/v6) |  98304     2      98302
                    Ingress QoS Entries |   16384      2      16382
                 Ingress IPv6 QoS Entries |   8192      2       8190
                 Egress ACL/QoS Entries |       0      0         0
             Egress ACL Entries (IPv4/v6) |  49152     2      49150
                     Egress QoS Entries |   16384      2      16382
                  Egress IPv6 QoS Entries |   8192      2       8190
                    Ingress ACL Filters |    4095      0       4095
                     Egress ACL Filters |    2047      0       2047
                Ingress IPv6 ACL Filters |    4095      0       4095
                 Egress IPv6 ACL Filters |    2047      0       2047
              Sap IngQGrp RedirLst Entries |  31999     0      31999
                Dynamic Service Entries +  262143     0     262143
                       Subscriber Hosts -  262143     0     262143
                     Encap Group Members -   65535     0      65535
          Egress Network Queue Group Mappings -  131071  0    131071
              SapInst EgrQGrp RedirLst Entries |  31999  0    31999
             Subscriber SLA Profile Instances |  131071  0   131071
         MAC Forwarding Database (FDB) Entries |  511999  0   511999
                    Dynamic Wred Pools |    7500      0       7500
                         SAP Instances |   98303      0      98303
================================================================
```

NOKIA

9) Configuração VRRP – Procedimento comum Nokia 7x50

Quando configurando VRRP na tabela global, ou seja não esteja utilizando VPRN o contexto não é necessário. Ou seja, na tabela global o contexto não é necessário.

VRRP – IPv4

```
configure
    service
        vprn <vpn> customer 1
            interface <interface>
                address <ipv4>/<mask>
                vrrp <vrid>
                    backup <vip>
                    priority <priority>
                    ping-reply
                    message-interval <sec>
                    message-interval milliseconds <milli_sec>
                    policy <number>
                    authentication-key <key>
                exit all
```

VRRP – IPv6

```
configure
    service
        vprn <vpn> customer 1
            interface <interface>
                ipv6
                    address <ipv6>/<mask>
                    link-local-address <ipv6-linklocal>/<mask> preferred
                    vrrp <vrid>
                        backup <vip>
                        priority <priority>
                        ping-reply
                        message-interval <sec>
                        message-interval milliseconds <milli_sec>
                        policy <number>
                    exit all
configure
    router
        router-advertisement
            interface <interface>
                use-virtual-mac
                no shutdown
            exit
        exit
    exit all
```

Policy por Contexto de Serviço

```
configure
    vrrp
        policy 10 context 2
            priority-event
                port-down 1/1/1
                    priority 20 delta
                exit
            exit
        exit
    exit
```

Track por porta

```
configure
```

```
vrrp
    policy 10 context 2
        priority-event
            port-down 1/1/1
                priority 20 delta
            exit
        exit
    exit
exit

vprn 2 name "SANTANDER" customer 1 create
        vrf-import "import-10429:233"
        vrf-export "export-10429:234"
        route-distinguisher 10429:200
        auto-bind-tunnel
            resolution-filter
                ldp
            exit
            resolution filter
        exit
        interface "port_1/1/1:20.10" create
            address 10.100.1.253/24
            vrrp 1
                backup 10.100.1.254
                priority 120
                ping-reply
                message-interval 3
                message-inverval milliseconds 300
                policy 10
                authentication-key "%$&*#@!"
            exit
        exit
    exit
```

Track por Rota

```
configure
    vrrp
        policy 10 context 2
            priority-event
                route-unknown 10.10.10.0/24
                    priority 20 delta
                exit
            exit
        exit
    exit

    vprn 2 name "SANTANDER" customer 1 create
            vrf-import "import-10429:233"
            vrf-export "export-10429:234"
            route-distinguisher 10429:200
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            interface "port_1/1/1:20.10" create
                address 10.100.1.253/24
                vrrp 1
                    backup 10.100.1.254
                    priority 120
                    ping-reply
                    message-interval 3
                    message-inverval milliseconds 300
                    policy 10
                    authentication-key "%$&*#@!"
                exit
            exit
        exit
```

NOKIA

10) Configurion Rollback – Procedimento Comum Nokia 7x50

O recurso de reversão de configuração oferece a possibilidade de desfazer alterações de configuração e reverter para o estado anterior de uma eventual mudança. O recurso fornece uma melhor visibilidade e controle por para o time de operações, reduzindo o risco operacional de degradações ou "outages".

A localização e o nome do arquivo de "rollback" e os arquivos de resgate devem ser configurados usando os comandos "**rollback-location**" e "**rescue-location**" antes um arquivo de rollback poder ser salvo. Se um local de reversão não está configurado ou foi limpo pelo comando no "rollback-location", a execução de um comando "rollback save" falhará e retornará um erro.

Passo 1) Crie uma pasta na compact flash do equipamento

```
A:IXR-e>file cf3:\ # md rollback_directory
A:IXR-e>file cf3:\rollback_directory\ # cd ..
A:IXR-e>file cf3:\ # md rescue_directory
A:IXR-e>file cf3:\ # cd rescue_directory
A:IXR-e>file cf3:\ # cd ..
A:IXR-e>file cf3:\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A is TIMOS-CPMA.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\

<omitted>
04/06/2021  08:36p     <DIR>          rescue_directory/
05/14/2021  03:11p     <DIR>          rollback_directory/
              46 File(s)         69895874 bytes.
              10 Dir(s)        10868940800 bytes free.
```

Passo 2) Crie a configuração de Rollback no equipamento

```
A:IXR-e# configure system rollback rollback-location "cf3:/rollback_directory\rollback"
A:IXR-e# configure system rollback rescue-location "cf3:/rescue_directory/rescue"
```

Pode também dizer quantos arquivos no máximo:

```
A:IXR-e# configure system rollback local-max-checkpoints 15
```

Passo 3) Salve seu arquivo de rollback

```
A:IXR-e# admin rollback save
Saving rollback configuration to cf3:/rollback_directory/rollback.rb... OK
A:IXR-e#
```

Veja seus arquivos de rollback

```
A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\rollback_directory\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A is TIMOS-CPMA.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\rollback_directory\

09/21/2020  03:55p      <DIR>           ./
09/21/2020  03:55p      <DIR>           ../
09/21/2020  03:56p      <DIR>           rescue/
09/21/2020  03:56p      <DIR>           rollback/
05/14/2021  03:46p               67488 rollback.rb    ## MAIS ATUAL
05/14/2021  03:11p               67488 rollback.rb.1
05/06/2021  09:46p               67414 rollback.rb.2
03/04/2021  05:09p               74375 rollback.rb.3
09/21/2020  03:56p               68510 rollback.rb.4 ## Menos Atual
             5 File(s)                 345275 bytes.
             4 Dir(s)              10868871168 bytes free.

A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\rollback_directory\ #
A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\rollback_directory\ #
A:f-br-sp-spo-msvn-hl5-05>file cf3:\rollback_directory\ #
```

Verifique a config de rollback através do comado:

```
A:IXR-e# admin rollback view
```

Caso necessite executar o rollback, siga conforme abaixo:

```
A:IXR-e# admin rollback revert [latest-rb | checkpoint-id]
```

Maiores Detalhes veja o manual "Basic System Configuration Guide"

11) Salvando Configurações – Procedimento Comum Nokia 7x50

Sempre que faça uma alteração na configuração e que queira mantê-la após o reload do equipamento, deve-se salva a configuração através do comando admin save.
Sempre que houver * no início da linha significa que há alterações não salvas.

```
*A:IXR#
*A:IXR# admin save
Writing configuration to cf3:\config.cfg
Saving configuration ... OK
Completed.
A:IXR#
```

12) Interface System – Procedimento comum Nokia 7x50

Um interface system é uma interface virtual, similar a outras interfaces, mas somente conta com parâmetros operacionais. O endereço IPv4 e/ou IPv6, shutdown e no shutdown são os parâmetros operacionais possíveis de configuração na interface system.
Muito similar a interface de "loopback 0" que é utilizada em outros vendors.
A interface system tem como finalidade ser o IPv4/IPV6 source de todos o request sainte da caixa, tais como SNMP, NTP, Radius, Tacacs.

A interface system deve ter ter um endereço IPv4 /32 ou IPv6 /128. A interface system é a associada a um "node" (dispositivo), e não a uma interface específica. A interface system é associada durante a configuração das seguintes entidades:

- LSP (next hop), quando configurando caminhos MPLS/LSP.
- Endereço Target do Roteador, Utilizado para configurar uma sessão LDP, OSPD, ISIS entre os vizinhos e para configurar SDPs (Serice Tunnel Endpoint)

A interface system é usada como o "router identifier" se um "router id" não é explicitamente configurado.

A interface system não pode e não é possível de ser apagada.

```
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router# info
---------------------------------------------
#---------------------------------------------
echo "IP Configuration"
#---------------------------------------------

        interface "system"
            address <ipv4-address/mask>
            ipv6
                address <ipv6-address/mask>
            exit
            no shutdown
        exit

*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router# info
```

13) Configuração de Hostname – Nome do Dispositivo de Rede
   Procedimento comum Nokia 7x50

```
*A:VSIM#
*A:VSIM#  configure system name "Nokia 7250 IXR-e"
*A:Nokia 7250 IXR-e#
```

NOKIA

14) Configuração de Banner – Procedimento comum Nokia 7x50

Abaixo segue um exemplo de configuração de Banner

```
configure system login-control pre-login-message " \n+----------------------------------
----------------------+\n#              WARNING -- Nokia---7250-IXR-e            #
\n#            ==============================            #\n# The programs and data
held on this system are the      #\n# property of, or licensed by, a company in the
CUSTOMER. #\n# If the company has not authorized your access to this   #\n# system you
will commit a criminal offence if you do not #\n# immediately disconnect
#\n+-----------------------------------------------------+\n\n\n# Unauthorized
access is strictly forbidden and a disciplinary offense.#\n\n\n\n"
```

Exemplo:

```
TiMOS-B-16.0.R9 both/x86_64 Nokia 7750 SR Copyright (c) 2000-2019 Nokia.
All rights reserved. All use subject to applicable license agreements.
Built on Wed Aug 21 12:25:15 PDT 2019 by builder in /builds/c/160B/R9/panos/main



+------------------------------------------------------------------------------+
#              WARNING -- Nokia---7250-IXR-e                 #
#              ==============================                 #
#       The programs and data held on this system are the         #
#       property of, or licensed by, a company in the CUSTOMER.    #
#       If the company has not authorized your access to this      #
#       system you will commit a criminal offence if you do not    #
#       immediately disconnect
#
+------------------------------------------------------------------------------+


# Unauthorized access is strictly forbidden and a disciplinary offense.#
```

15) Configuração do SNMP – Procedimento comum Nokia 7x50

```
*A:Nokia 7250 IXR-e# configure system security snmp
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>snmp# community "community" rwa version both
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>snmp#

-------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>snmp# info
----------------------------------------------
            community "81TumeK8hjzhnYC4QzU0dksjynBUlhatoA==" hash2 rwa version both
----------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>snmp#
-------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------
```

16) Configuração NTP – Procedimento Comum Nokia 7x50

```
*A:Nokia 7250 IXR-e# configure system time
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>time#
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>time# server <ip-address>
A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>time# zone brt -3

*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>time# info
----------------------------------------------
            ntp
                server ipv4-address>
                no shutdown
            exit
            sntp
                shutdown
            exit
            zone BRT -03
----------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>time#
```

17) Configuração RADIUS – Procedimento comum Nokia 7x50

Exemplo de configuração de acesso ao roteador (CLI) via autenticação RADIUS.

```
A:Nokia7250 IXR-e# configure system security password authentication-order radius local
exit-on-reject
A:Nokia7250 IXR-e# configure system security user-template radius_default profile
"administrative"
A:Nokia7250 IXR-e# config system security radius server 1 address <ip-address> secret
<secret-key>
A:Nokia7250 IXR-e# configure system security radius accounting
A:Nokia7250 IXR-e# configure system security radius authorization
A:Nokia7250 IXR-e# configure system security radius route-preference inband


---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security# password
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>password# info
---------------------------------------------
                authentication-order radius local exit-on-reject
```

NOTA: o comando "exit-on-reject" é opcional. No exemplo acima o roteador só tentará autenticação com senha local se a comunicação com o radius falhar. *"Ignore subsequent AAA methods in authentication order when a reject is received".*

```
---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e >config>system>security>password#

*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>radius$ info
---------------------------------------------
                authorization
                accounting
                route-preference inband
                server 1 address  secret <ip-address> "bAo9dCa13KaGvlKO1UY2Z677z2VdjIDF"
hash2
---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>radius$

*A:Nokia 7250 IXR-e# configure system security user-template radius_default
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>user-template#
*A:Nokia 7250 IXR-e>security>user-template# info
---------------------------------------------
                profile "administrative"
---------------------------------------------
```

Segue abaixo exemplo dos atributos mínimos que devem estar configurados no RADIUS para autenticação dos roteadores Nokia:

```
<Login>    Cleartext-Password := <senha de acesso>
           Timetra-Profile := <profile criado no roteador>,
           Timetra-Access := console,
           Timetra-Default-Action := none
```

18) Configuração de MAF – Management Access Filter – Procedimento Nokia 7250

Management Access Filter (MAF) são filtros baseados em software usados para restringir trafego de dados para plano de controle do Nokia 7250 IXR-e, e também trafego de dados da porta de gerência para a CPU do equipamento.

Existem três diferentes tipos de MAF que podem ser configurados: ip-filter, ipv6-filter e mac-filter.
Cada política é uma lista ordenada de entradas. Por esta razão, as entradas devem ser sequenciadas corretamente do mais específica entrada para a menos espeficica.

Abaixo citaremos um exemplo para SSH e NTP
Permitiremos somente SSH oriundos dos IPs 100.100.100.1 e 100.100.200.23 e NTP Server do IP 10.10.10.1

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>system>security>mgmt-access-filter#

ip-filter
                default-action permit
                entry 5
                    src-ip ipv4-address/mask>
                    protocol tcp
                    dst-port 22 65535
                    action permit
                exit
                entry 10
                    src-ip ipv4-address/mask>
                    protocol tcp
                    dst-port 22 65535
                    action permit
                exit
                entry 15
                    protocol tcp
                    dst-port 22 65535
                    action deny
                exit
                entry 20
                    src-ip ipv4-address/mask>
                    protocol tcp
                    dst-port 123 65535
                    action permit
                exit
                entry 25
                    protocol udp
                    dst-port 123 65535
                    action deny
                exit
            exit
            ipv6-filter
                default-action permit
                entry 5
                    next-header tcp
                    dst-port 22 65535
                    action deny
                exit
                entry 10
                    next-header udp
                    dst-port 123 65535
                    action deny
                exit
            exit
```

NOKIA

19) Configuração de CPMfilter – Proteção CPU Nokia 7750

Os filtros CPM são filtros baseados em hardware usados para restringir o tráfego das placas de do Nokia 7750 ao processador de controle (CPM). Essa filtragem é realizada pelo Fast Path (FP) processador de rede e não usa recursos da CPU principal.

Configurando IP CPM Filters

A Nokia recomenda o uso de uma política de filtro de CPM "strict", permitindo o tráfego de IP confiável sub-redes para protocolos e portas usados ativamente no roteador e para descartar explicitamente outros tráfego.
A configuração abaixo é um exemplo que segue as recomendações para SSH e BGP, por exemplo:

- Permitir SSH apenas de sub-rede confiável
- Permitir BGP de sub-rede confiável apenas
- Negar explicitamente todo o outro tráfego e registrar operacionalmente os pacotes Inesperados

IMPORTANTE: Para permitir a comunicação entre o host 7750 e os módulos ESA é necessário adicionar algumas entradas no CPM-filter:

- "match protocol udp router 2148278384" e "action accept". O Router ID 2148278384 é interno e usado para comunicação do plano de controle com a ESA.
- Permitir a porta de destino UDP 67 (DHCP)
- Permitir UDP-TCP do prefixo IP 10.128.0.0/19

```
A:Dut-A>config>sys>security>cpm-filter# info
---------------------------------------------
        default-action drop
         ip-filter
          entry 1 create
            action accept
            description "comunicacao entre 7750 e modulo ESA"
            match protocol udp
                router 2148278384
            exit
          exit
          entry 2 create
           action accept
           description "comunicacao entre 7750 e modulo ESA"
           match protocol udp
              dst-port range 67 67
           exit
          exit
          entry 3 create
            action accept
            description "comunicacao entre 7750 e modulo ESA"
            match
                src-ip 10.128.0.0/19
            exit
          exit
          entry 100 create
            action accept
              description "SSH: server terminated TCP sessions from trustedsubnets"
              match protocol tcp
              dst-port 22 65535
              src-ip ip-prefix-list "trusted-mgmt-subnet"
            exit
           exit
          entry 200 create
            action accept
              description "BGP: server terminated TCP Sessions"
```

```
        match protocol tcp
        dst-port 179 65535
        src-ip ip-prefix-list "trusted-bgp-subnet"
     exit
    exit
    entry 300 create
        action accept
           description "BGP: client responses for initiated TCP sessions"
           match protocol tcp
           src-ip ip-prefix-list "trusted-bgp-subnet"
           src-port 179 65535
        exit
    exit
    entry 6000 create
        action drop
           description "Drop all other UDP"
           log 102
           match protocol udp
        exit
    exit
    entry 6010 create
        action drop
        description "drop all other TCP"
        log 103
        match protocol tcp
        exit
    exit
no shutdown
exit
--------------------------------------------
```

20)   ACL Filter – Procedimento comum Nokia 7x50

```
* A:Nokia 7250 IXR-e># configure filter
* A:Nokia 7250 IXR-e>config>filter#

        ip-filter 10 name "AL4_DENY_EVERYTHING" create
            entry 10 create
                action
                    drop
                exit
            exit
        exit

        ip-filter 20 name "AL4_RESTRICT_NTP_SERVERS" create
            entry 10 create
                match
                    src-ip ipv4-address/mask>
                exit
                action
                    forward
                exit
            exit
            entry 100 create
                action
                    drop
                exit
            exit
        exit


ip-filter 30 name "AL4_LABEL_ACCEPT" create
            entry 10 create
                match
                    src-ip ipv4-address/mask>
                exit
                action
                    forward
                exit
            exit
        exit


        ipv6-filter 10 name "AL6_DENY_EVERYTHING" create
            entry 10 create
                action
                    drop
                exit
            exit
        exit

        ipv6-filter 11 name "AL6_RESTRICT_NTP_SERVERS" create
            entry 100 create
                action
                    drop
                exit
            exit
        exit
-------------------------------------
```

21) Configuração da Porta Física – Procedimento comum Nokia 7x50

A porta física por padrão está sem nenhum tipo de encapsulamento, MTU por padrão 9000 bytes e mode network.

Abaixo é ilustrado três modos de configuração. Modo acesso com encapsulamento dot1.q, modo acesso com encapsulamento qinq e modo network (conexão backbone)

- Modo acesso Encapsulamento dot1q

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>#configure port 1/1/8
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mtu 9114
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet encap-type dot1q
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# no shutdown
```

- Modo acesso Encapsulamento dot1q

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>#configure port 1/1/8
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mtu 9114
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet encap-type qinq
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# no shutdown
```

- Modo network Encapsulamento dot1q

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>#configure port 1/1/8
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mtu 9114
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet mode access
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet encap-type qinq
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# no shutdown
```

NOKIA

22) Configuração da Porta Física OAM – Link Monitoring – Procedimento comum Nokia 7x50

O protocolo efm-oam fornece a capacidade de monitorar o link para condições de erro que pode indicar que o link está começando a degradar ou atingiu uma taxa de erro que excede um limite aceitável (RFC 4878)

```
port 1/1/3
    ethernet
        efm-oam
            transmit-interval 333 multiplier 3
            no shutdown
        exit
        dampening
            no shutdown
        exit
    exit
```

23) Configuração do Speed Porta Física, se necessário – Procedimento comum Nolia 7x50

As portas de 1 a 24 do modelo Nokia 7250 IXR-e tem a possibilidade de conectores SFP e SFP+.
As portas de 25 a 32 do modelo Nokia 7250 IXR-e tem a possibilidade de conector SFP+ e SFP28

Por exemplo, caso adicione um conector SFP nas portas de 1 a 24, será necessário configurar o speed da porta.

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet speed 1000
```

Outro exemplo, caso adicione um conector SFP+ nas portas de 1 a 32, e a outra ponta tem conector de SFP de 1GBps, será necessário configurar o speed da porta.

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>port# ethernet speed 1000
```

NOKIA

24) Configuração Serviço Internet – Procedimento comum Nokia 7x50

Lembrando que a porta física deve estar configurada modo acesso e com o tipo de encapsulamento adequado para que a configuração do SAP seja feita corretamente.

```
*A:Nokia 7250 IXR-e# configure service
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service# info
---------------------------------------------
        ies <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            interface <interface-name> create
                address ipv4-address/mask>
                ipv6
                    address ipv6-address/mask>
                exit
                sap 1/1/8:10 create ### o 10 aqui indica o ID da VLAN
                exit
            exit
        exit
---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service#
```

25) Configuração do Serviço VPRN (VPN) – Procedimento comum Nokia 7x50

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service# info
---------------------------------------------
        vprn <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            route-distinguisher 10:10
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:100:100
            interface "<INTERFACE-NAME>" create
                address 3 ipv4-address/mask>
                sap 1/1/8:30 create ### o 30 aqui indica o ID da VLAN
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service#
```

25.1   Configuração de VPRN (L3VPN) com Rota Estática

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service#
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service# info
---------------------------------------------
        vprn <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            route-distinguisher 10:10
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:100:100
            interface <INTERFACE0-NAME> create
                address ipv4-address/mask>
                sap 1/1/8:30 create
                exit
            exit
            static-route-entry ipv4-address/mask>
                next-hop <ip-address>
                    tag 100
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
---------------------------------------------
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service#
```

25.2 Configuração de VPRN (L3VPN) com OSPF

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service#
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>service# info
---------------------------------------------
        vprn <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            route-distinguisher 10:10
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:100:100
            interface <interface-cliente> create
                address 3.3.3.1/30
                sap 1/1/8:30 create
                exit
            exit
            ospf
                    area 0.0.0.0
                        interface <interface-cliente>
                            interface-type point-to-point
                            no shutdown
                        exit
                    exit
                no shutdown
            exit
---------------------------------------------
```

25.3 Configuração de VPRN (L3VPN) com BGP

```
        vprn <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            route-distinguisher 10:10
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:100:100
            interface <interface-cliente> create
                address 3.3.3.1/30
                sap 1/1/8:30 create
                exit
            exit
            bgp
                local-as 1010
                group "VPN-IPv4"
                    prefix-limit ipv4 50
                    as-override
                    neighbor 3.3.3.2
                        local-address <ipv4-address>
                        peer-as 3333
                    exit
                exit
                no shutdown
            exit
            no shutdown
```

26) Criação de LAG Interface – Procedimento Comum Nokia 7x50

Abaixo um exemplo de criação de LAG Interface com LACP com duas interfaces físicas para um serviço de internet.

```
port 1/1/5
    ethernet
        mode access
        encap-type null
        no autonegotiate
    exit
    no shutdown
exit

port 1/1/6
    ethernet
        mode access
        encap-type null
        no autonegotiate
    exit
    no shutdown

lag 1
    description " * BGP LINEJET 10739 * "
    encap-type null
    mode access
    port 1/1/5
    port 1/1/6
    lacp active administrative-key 32768
    no shutdown
exit
        ies <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
            interface "Bundle-Ether5.2340" create
                description "* BGP LINEJET 10739 *"
                address <IPv4-Address/mask>
                ipv6
                    address <IPv6-Address/mask>
                exit
                sap lag-1:2340 create
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
exit
```

NOKIA

27) Aplicar rate-limit na interface – ingress / egress – Procedimento comum Nokia 7x50

Abaixo segue um exemplo onde foram utilizadas as portas 1/1/5 de 10G para um serviço internet com 1Gbps, como exemplo

```
port 1/1/5
    ethernet
        mode access
        encap-type dot1q
    exit
    no shutdown
exit
```

27.1 Criação do rate-limit de entrada

```
A:Nokia-7250-IXR-e>config>qos#
A:Nokia-7250-IXR-e> config>qos#ingress-classification-policy "INFRESS-1G" create
description "Controle01G"
default-action fc "be"

        A:Nokia-7250-IXR-e>config>qos#
            sap-ingress <sap-id> name <name-rate-limit> create
                description "Rate-Limit_QoS_1Gbps"
                policer 1 create
                    rate 1000
                exit
                fc "be" create
                    policer 1
                exit
            exit
```

27.2 Aplicando rate-limit na Interface - Ingress

```
    ies <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
        interface <interface-name> create
            address <IPv4-Address/mask>
            ipv6
                address <IPv6-Address/mask>
            exit
            sap 1/1/5 create
                ingress
                    qos <sap-id>
                exit
            exit
        exit
        no shutdown
```

27.3 Aplicando rate-limit na Interface - egress

```
    ies <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
        interface <interface-name> create
            address <IPv4-Address/mask>
            ipv6
                address <IPv6-Address/mask>
            exit
            sap 1/1/5 create
                ingress
                    qos <sap-id>
                exit
                egress
                    agg-rate rate 1000 cir 1000
                exit
            exit
        exit
        no shutdown
```

NOKIA

28) Configuração de Export Flow – Procedimento comum Nokia 7x50

Interface System

É através da interface system que todos os pacotes saindo do IXR-e são "sourced". Ou seja, Radius, Flow collector, NTP. Comento ele aqui pois é um dos primeiros parâmetros a serem configurados no Nokia IXR-e. No caso seria o "source loopback 0"

```
*A:Nokia 7250 IXR-e# configure router
* A:Nokia 7250 IXR-e>config>router# info
        interface "system"
            address <IPv4-Address/mask>
            no shutdown
        exit
* A:Nokia 7250 IXR-e>config>router#
```

Cflowd (Netflow)

```
*A: Nokia 7250 IXR-e # configure cflowd
*A: Nokia 7250 IXR-e >config>cflowd# info
--------------------------------------------
        active-flow-timeout 60
        cache-size 250000
        inactive-flow-timeout 10
        overflow 10
        template-retransmit 10
        use-vrtr-if-index ## Este commando deve ser utilizado para flow no index virtual
        collector 45.238.116.30 version 9
            description "Coletor_Made4It"
            template-set mpls-ip
            router Base
        exit
--------------------------------------------
```

INDEX VIRTUAL OU GLOBAL

```
*A:SR-1 - AZZA EQN# show router interface "Vlan2900-PTTv4-SP" detail

===============================================================================
Interface Table (Router: Base)
===============================================================================

-------------------------------------------------------------------------------
Interface
-------------------------------------------------------------------------------
If Name          : Vlan2900-PTTv4-SP
Admin State      : Up                 Oper (v4/v6)      : Up/Down
Down Reason V6   : ifProtoOperDown
Protocols        : None
IP Addr/mask     : 187.16.220.116/20  Address Type      : Primary
IGP Inhibit      : Disabled           Broadcast Address : Host-ones
HoldUp-Time      : 0                  Track Srrp Inst   : 0
-------------------------------------------------------------------------------
Details
-------------------------------------------------------------------------------
Description      : IP Transito PTT-SP
If Index         : 4                  Virt. If Index    : 4
Last Oper Chg    : 05/10/2002 10:49:41 Global If Index   : 3
```

Verificando QUAL INDEX SENDO ENVIADO PELO ROUTER

```
*A:SR-1 - AZZA EQN# show cflowd interface  "Vlan2900-PTTv4-SP"

===============================================================================
Cflowd Interfaces
===============================================================================
Interface                    Router       IF Index    Type/Dir  Admin
  IPv4Address                                         Samp      Oper IPv4
  IPv6Address                                                   Oper IPv6
-------------------------------------------------------------------------------
Vlan2900-PTTv4-SP            Base         4           intf/ingr Up
  187.16.220.116/20                                   uni       Up
  N/A                                                 uni       Down
-------------------------------------------------------------------------------
Interfaces : 1
===============================================================================
*A:SR-1 - AZZA EQN#
```

Aplicando numa Interface

```
interface "Bundle-Ether5.2340" create
        description "* BGP LINEJET 10739 *"
        enable-ingress-stats
        address <IPv4-Address/mask>
        cflowd-parameters
                sampling unicast type interface direction both
        exit
        ipv6
                address <IPv6-Address/mask>
        exit
        sap lag-1:2340 create
            ingress
                qos 10
            exit
            egress
                qos 10
            exit
        exit
    exit
    no shutdown
```

29) Configuração de PREFIX-LIST – Procedimento Comum Nokia 7x50

Quando configurar prefix-list é necessário entrar no modo de edição através do comando "begin" e ao término, para torna-la disponível é necessário realizar o "commit".
Caso ainda deseja desistir da configuração final ou parcial, pode abortar através do comando "abort".

Siga o exemplo abaixo:

```
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure router policy-options
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options#
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# begin
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options#

*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# info
----------------------------------------------
        prefix-list "CONNECTED"
            prefix <IPv4-Address/mask> prefix-length-range 28-29
            prefix <IPv6-Address/mask> prefix-length-range 28-29
        exit
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# commit
```

30) Configuração de Community-List – Procedimento Comum Nokia 7x50

Quando configurar community-list é necessário entrar no modo de edição através do comando "begin" e ao término, para torna-la disponível é necessário realizar o "commit".
Caso ainda deseja desistir da configuração final ou parcial, pode abortar através do comando "abort".

```
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# begin
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options#
            community "Clientes"
                members "COMMUNITY-VALUE"
            exit
            community "Staticas-TAG-200"
                members "COMMUNITY-VALUE"
            exit
            community "Staticas-TAG-250"
                members "COMMUNITY_VALUE"
            exit
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# commit
```

NOKIA

31) Configuração de AS-PATH – Procedimento comum Nokia 7x50

Quando configurar as-path é necessário entrar no modo de edição através do comando "begin" e ao término, para torna-la disponível é necessário realizar o "commit".
Caso ainda deseja desistir da configuração final ou parcial, pode abortar através do comando "abort".

```
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# begin
           as-path "RTBH_AS_SET"
                expression "[1]"
           exit
           as-path "Private-Peering"
                expression "<AS1>+ <AS2>+ <AS3>+"
           exit
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router>policy-options# commit
```

32) Configuração de Route-Policy (Nokia Policy-Statement) – Procedimento comum Nokia 7x50

Quando configurar as-path é necessário entrar no modo de edição através do comando "begin" e ao término, para torna-la disponível é necessário realizar o "commit".
Caso ainda deseja desistir da configuração final ou parcial, pode abortar através do comando "abort".

Abaixo um exemplo de selecionar rotas marcadas com TAGs e configurar diferentes local-preference

```
policy-statement <policy-name>
    entry 10
        from
            tag <VALUE>
        exit
        action accept
            local-preference <VALUE>
        exit
    exit
    entry 20
        from
            tag <VALUE>
        exit
        action accept
            local-preference <VALUE>
        exit
    exit
    entry 30
        from
            tag <VALUE>
        exit
        action accept
            local-preference <VALUE>
        exit
    exit
    entry 1000
        action drop
        exit
    exit
exit
```

33) Configuração de BGP (IPv4/IPv6) – Procedimento Comum Nokia 7x50

Um ponto importante da configuração do BGP, é que antes de configurá-lo é necessário configurar o número do "autonomous system" dentro da configuração do "router", conforme abaixo:

```
*A:Nokia 7250 IXR-e# configure router autonomous-system
```

Abaixo um exemplo de como configurar o BGP

```
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure router bgp
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router# info
#--------------------------------------------
echo "BGP Configuration"
#--------------------------------------------
        bgp
            vpn-apply-import
            vpn-apply-export
            graceful-restart
            exit
            min-route-advertisement 1
            local-as <as-number>
            router-id <router-id>
            enable-peer-tracking
            rapid-withdrawal
            bfd-enable
            ackup-path ipv4 ipv6
            next-hop-resolution
                use-bgp-routes
            exit
            group "Clientes-IPv4"
                family ipv4 ipv6 vpn-ipv4 vpn-ipv6 l2-vpn label-ipv4
                authentication-key "naSAavEm8MsF6q9v3q/xBkKNz7dhUwlcnr/xFMXr9tv3" hash2
                next-hop-self
                import "IPv4-Policy-name"    ## Veja item 23
                export "IPv4-Policy-name"    ## Veja item 23
                bfd-enable
                aigp
                neighbor <<IP-NEIGHBOR>
                    description <descrição-do-peer>
                    peer-as <as-number>
                    local-address <ip-address>
                exit
                neighbor <IP-NEIGHBOR>
                    description descrição-do-peer>
                     peer-as <as-number>
                    local-address <ip-address>
                exit
            exit
            group "clients-ipv6"
                description "SESSAO iBGP COM REFLETOR HL3 IPv6"
                family ipv6
                authentication-key "naSAavEm8MsF6q9v3q/xBrTuwc37vNUA/o3LsCofqFHy" hash2
                type internal
                import "IPv6-Policy-name"    ## Veja item 23
                export "IPv6-Policy-name"    ## Veja item 23
                neighbor <ipv6-address>
                    description <descrição-do-peer>"
                    peer-as <as-number>
                    local-address <ipv6-address>
                exit
                neighbor <ipv6-address>
                    description <descrição-do-peer>"
                    peer-as <as-number>
                    local-address <ipv6-address>
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
```

34) Configuração de Prefix-List adicionadas as políticas para BGP – Procedimento comum Nokia 7x50

Sempre que for configurar prefix-list, community, politicas (policy-statement), as-path, deve-se utilizar o begin e commit, conforme exemplos anteriores

PREFIX-LIST

```
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>router>policy-options# begin
*A:Nokia 7250 IXR-e>config>router>policy-options#
            prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_BGP_IPV6"
                prefix 2001:41a8:5220:2::dc/126 exact
            exit
            prefix-list " PS_CONNECTED_INTO_BGP_IPV4"
                prefix 5.178.44.76/31 exact
                prefix 177.67.24.0/24 exact
                prefix 189.113.128.224/30 exact
            exit
            policy-statement "REDISTRIBUTE"
                entry 10
                    from
                        protocol static
                        tag 200
                    exit
                    action accept
                        local-preference 200
                    exit
                exit
                entry 20
                    from
                        protocol static
                        tag 250
                    exit
                    action accept
                        local-preference 250
                    exit
                exit
                entry 30
                    from
                        protocol static
                        tag 500
                    exit
                    action accept
                        local-preference 500
                    exit
                exit
                entry 40
                    from
                        protocol direct
                        prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_BGP_IPV4"
                    exit
                    action accept
                    exit
                exit
                entry 1000
                    action drop
                    exit
                exit
            exit
            policy-statement "REDISTRIBUTE-IPV6"
                entry 10
                    from
                        protocol static
                        tag 200
                    exit
                    action accept
                        local-preference 200
                    exit
                exit
                entry 20
                    from
                        protocol static
                        tag 250
                    exit
                    action accept
```

```
                local-preference 250
            exit
        exit
        entry 30
            from
                protocol static
                tag 500
            exit
            action accept
                local-preference 500
            exit
        exit
        entry 40
            from
                protocol direct
                prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_BGP_IPV6"
            exit
            action accept
            exit
        exit
        entry 1000
            action drop
            exit
        exit
    exit
```

Redistribuição das do route-policy (Nokia Policy-Statement) dentro BGP.

```
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure router
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router# info
#--------------------------------------------------
echo "BGP Configuration"
#--------------------------------------------------
        bgp
            family ipv4 ipv6
            graceful-restart
                enable-notification
            exit
            damping
            router-id 10.127.0.96
            group "FAMILY-IPv4"
                export "REDISTRIBUTE"
            exit
            group "FAMILY-IPv6"
                export "REDISTRIBUTE-IPV6"
            exit
            no shutdown
        exit
```

35) Configuração de Communities, Blackhole e AS-PATH – Procedimento comum Nokia 7x50

```
Configure>router>policy-options>
         begin
         prefix-list "PS_IBGP-RR_OUT_IPV4"
             prefix 189.113.128.0/20 prefix-length-range 29-30
         exit
         prefix-list "PS_BLACKHOLE_HOSTS_IPV4"
             prefix 0.0.0.0/32 prefix-length-range 32-32
         exit
         prefix-list "PS_IBGP-RR_LP200_OUT_IPV4"
             prefix 189.113.128.0/30 exact
         exit
         prefix-list "PS_IBGP-RR_LP250_OUT_IPV4"
             prefix 189.113.130.0/30 exact
         exit
         prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_BGP_IPV6"
             prefix 2001:41a8:5220:2::dc/126 exact
         exit
          prefix-list "PS_BH_HOSTS_NOTALLOWED_IPV4"
             prefix 177.67.24.0/22 through 32
             prefix 189.113.128.0/20 through 32
         exit
         community "666"
             members "52662:666"
         exit
         community "LP200-COM"
             members "52662:200"
         exit
         community "LP250-COM"
             members "52662:250"
         exit
         community "BLACKHOLE_COMMS"
             members "6262:666" "52662:666" "62663:666" "7738:7030"
         exit
         as-path "RTBH_AS_SET"
             expression "[1]"
         exit

          policy-statement "RP_RTBH_IPV4"
             entry 10
                 from
                     prefix-list "PS_BH_HOSTS_NOTALLOWED_IPV4"
                     as-path "RTBH_AS_SET"
                     community "666"
                 exit
                 action drop
                     community add "BLACKHOLE_COMMS"
                 exit
             exit
             entry 20
                 from
                     prefix-list "PS_BLACKHOLE_HOSTS_IPV4"
                 exit
                 action drop
                     community add "BLACKHOLE_COMMS"
                 exit
             exit
             entry 1000
                 action accept
                 exit
             exit
         exit
         policy-statement "RP_STATIC_INTO_BGP"
             entry 10
                 from
                     tag 200
                 exit
                 action accept
                     local-preference 200
                 exit
             exit
             entry 20
                 from
                     tag 250
                 exit
                 action accept
                     local-preference 250
```

```
            exit
        exit
        entry 30
            from
                tag 500
            exit
            action accept
                local-preference 500
            exit
        exit
        entry 1000
            action drop
            exit
        exit
    exit
    policy-statement "RP_IBGP-RR_OUT_IPV4"
        entry 10
            from
                prefix-list "PS_IBGP-RR_LP200_OUT_IPV4"
            exit
            action accept
                local-preference 200
            exit
        exit
        entry 20
            from
                prefix-list "PS_IBGP-RR_LP250_OUT_IPV4"
            exit
            action accept
                local-preference 250
            exit
        exit
        entry 30
            from
                prefix-list "PS_IBGP-RR_OUT_IPV4"
            exit
            action accept
            exit
        exit
        entry 10000
            action drop
            exit
        exit
    exit
    group "FAMILY-IPv4"
        import "REDISTRIBUTE"
        neighbor 10.127.0.7
            description "iBGP_RR"
            family ipv4
            local-address "system"
            cluster 0.0.0.1
            import "RP_STATIC_INTO_BGP"
            export "RP_IBGP-RR_OUT_IPV4"
            local-as 52662
            peer-as 52662
        exit
    exit
```

36) Configuração de BGP Leak

Topologia de referência:
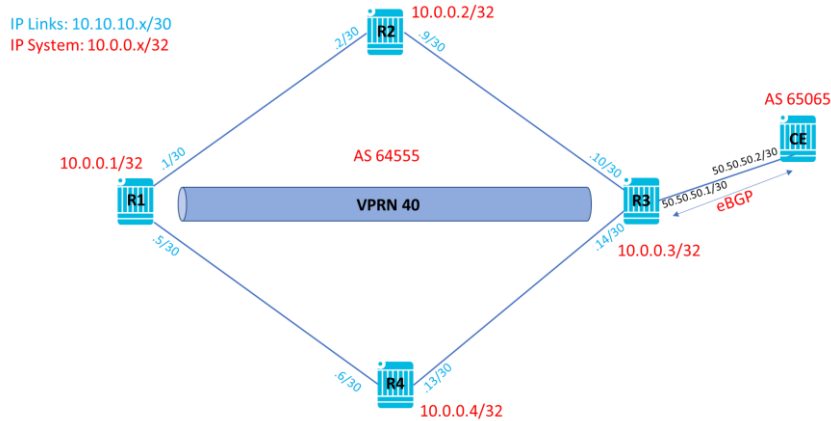
36.1 Leak de rotas eBGP aprendidas na VPRN para tabela global

Configuração BGP no CE e Policy para exportação de rota:

```
A:CE>config>router>bgp# info
----------------------------------------------
            group "VPRN40"
                family ipv4
                type external
                export "export-bgp"
                local-as 65065
                peer-as 64555
                split-horizon
                neighbor 50.50.50.1
                exit
            exit
            no shutdown
----------------------------------------------
A:CE>config>router>policy-options# info
----------------------------------------------
            prefix-list "BGP"
                prefix 200.200.0.0/16 exact
            exit
            policy-statement "export-bgp"
                entry 10
                    from
                        protocol static
                        prefix-list "BGP"
                    exit
                    action accept
                    exit
                exit
            exit
----------------------------------------------
```

Configuração VPRN no Roteador 3:

```
*A:router-3>config>service>vprn# info
----------------------------------------------
            autonomous-system 64555
            interface "To VPC" create
                address 10.10.20.1/24
                sap 1/1/3 create
                exit
            exit
```

```
        interface "to_CE" create
            address 50.50.50.1/30
            sap 1/1/8 create
            exit
        exit
        bgp-ipvpn
            mpls
                auto-bind-tunnel
                    resolution-filter
                        ldp
                    exit
                    resolution filter
                exit
                route-distinguisher 65000:40
                vrf-target target:65000:40
                no shutdown
            exit
        exit
        bgp
            rib-management
                ipv4
                    leak-import "import-leakable-bgp"
                exit
            exit
            group "EBGP"
                family ipv4
                type external
                import "import-bgp-CE"
                local-as 64555
                peer-as 65065
                split-horizon
                neighbor 50.50.50.2
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
        no shutdown
-----------------------------------------------
*A:router-3>config>service>vprn#
```

Configuração BGP Roteador 3:

```
*A:router-3>config>router>bgp# info
-----------------------------------------------
            rib-management
                ipv4
                    leak-import "import-leakable-bgp"
                exit
            exit
<snip>
```

Configuração das policies no Roteador 3:

```
*A:router-3# show router policy "import-leakable-bgp"
    entry 10
        from
            protocol bgp
        exit
        action accept
        exit
    exit
    default-action drop
    exit
*A:router-3#

*A:router-3# show router policy "import-bgp-CE"
    entry 10
        from
            protocol bgp
        exit
        action accept
            bgp-leak
        exit
    exit
    default-action accept
    exit
*A:router-3#
```

Tabela de roteamento da VPRN 40, onde foi aprendido o prefixo 200.200.0.0/16 via CE:

```
*A:router-3# show router 40 route-table 200.200.0.0/16

===============================================================================
Route Table (Service: 40)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                            Type    Proto     Age        Pref
      Next Hop[Interface Name]                                  Metric
-------------------------------------------------------------------------------
200.200.0.0/16                                Remote  BGP       00h55m08s  170
      50.50.50.2                                                0
-------------------------------------------------------------------------------
```

A policy "import-bgp-CE" marca as rotas aprendidas via BGP como "bgp-leak" e o comando "rib-management ipv4 leak-import "import-leakable-bgp"" copia as rotas BGP da VPRN para a tabela global:

```
*A:router-3# show router route-table 200.200.0.0/16

===============================================================================
Route Table (Router: Base)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                            Type    Proto     Age        Pref
      Next Hop[Interface Name]                                  Metric
-------------------------------------------------------------------------------
200.200.0.0/16                                Remote  BGP       01h00m21s  170
      50.50.50.2                                                0
-------------------------------------------------------------------------------
```

36.2 Leak de rotas BGP da tabela global para a tabela da VPRN

Existe um prefixo BGP na tabela global do Roteador R3, que será copiada para a tabela da VPRN. Este prefixo foi aprendido via iBGP do Roteador R1:

```
*A:router-3# show router route-table protocol bgp

===============================================================================
Route Table (Router: Base)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                            Type    Proto     Age        Pref
      Next Hop[Interface Name]                                  Metric
-------------------------------------------------------------------------------
30.30.30.0/24                                 Remote  BGP       01h24m20s  170
      10.0.0.1 (tunneled:RSVP:1)                                19
200.200.0.0/16                                Remote  BGP       01h24m20s  170
      50.50.50.2                                                0
-------------------------------------------------------------------------------
```

Configuração BGP do Roteador R3:

```
*A:router-3>config>router>bgp# info
----------------------------------------------
            rib-management
                ipv4
                    leak-import "import-leakable-bgp"
                exit
            exit
            group "vpn-v4"
                family ipv4 vpn-ipv4
                type internal
                import "leak-grt-vprn"
                local-as 64555
                peer-as 64555
                neighbor 10.0.0.1
                exit
            exit
            no shutdown
----------------------------------------------
```

Configuração VRPN do Roteador 3:

```
*A:router-3>config>service>vprn# info
---------------------------------------------
<snip>
            bgp
                rib-management
                    ipv4
                        leak-import "import-leakable-bgp"
                    exit
                exit
<snip>
```

Configuração das policies no Roteador 3:

```
*A:router-3# show router policy "import-leakable-bgp"
    entry 10
        from
            protocol bgp
        exit
        action accept
        exit
    exit
    default-action drop
    exit
*A:router-3#
*A:router-3# show router policy "leak-grt-vprn"
    default-action accept
        bgp-leak
    exit
*A:router-3#
```

A policy "leak-grt-vprn" marca as rotas aprendidas via BGP como "bgp-leak" e o comando "rib-management ipv4 leak-import "import-leakable-bgp"" copia as rotas BGP da tabela global para a tabela da VPRN:

```
*A:router-3# show router 40 route-table 30.30.30.0/24

===============================================================================
Route Table (Service: 40)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                        Type    Proto     Age        Pref
    Next Hop[Interface Name]                                 Metric
-------------------------------------------------------------------------------
30.30.30.0/24                             Remote  BGP       01h30m29s  170
    10.0.0.1 (tunneled:RSVP:1)                               19
-------------------------------------------------------------------------------
```

37) Configuração de OSPF for IPv4 e redistribuição – Procediment0 comum Nokia 7x50

Configuração básica de OSPF

```
#--------------------------------------------------
echo "Port Configuration"
#--------------------------------------------------
    port 1/1/4
        ethernet
        eit
        no shutdown
    exit
    port 1/1/5
        ethernet
        exit
        no shutdown
    exit


#--------------------------------------------------
echo "Router (Network Side) Configuration"
#--------------------------------------------------
    router Base
        interface "P1/1/4"
            address 200.200.11.0/31
            port 1/1/3
            no shutdown
```

```
        exit
        interface "P1/1/5"
            address 200.200.11.2/31
            port 1/1/4
            no shutdown
        exit

#--------------------------------------------------
echo "OSPFv2 Configuration"
#--------------------------------------------------

        ospf 0
            traffic-engineering  ## commando utilizado para LDP/RSVP LSP-PATH
            area 0.0.0.0
                interface "system"
                    no shutdown
                exit
                interface "P1/1/4"
                    interface-type point-to-point
                    authentication-type message-digest
                    authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsGk2ZCk=" hash2
                    message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1mymXSGT176Djx" hash2
                    no shutdown
                exit
                interface "P1/1/5"
                    interface-type point-to-point
                    authentication-type message-digest
                    authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsLsqhXo=" hash2
                    message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1myjtNaCC2O8NQ" hash2
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
```

Configuração de OSPF com redistribuição

```
A:Nokia 7250 7250>config>router>policy-options#

        prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV4"
            prefix 5.178.44.76/31 exact
            prefix 10.100.0.80/30 exact
            prefix 10.100.0.84/30 exact
            prefix 10.100.0.88/30 exact
            prefix 10.100.0.92/30 exact
            prefix 10.100.0.228/30 exact
            prefix 10.100.1.8/30 exact
            prefix 10.100.1.52/30 exact
            prefix 10.100.2.28/30 exact
            prefix 10.100.2.32/30 exact
            prefix 10.100.2.212/30 exact
            prefix 10.100.2.248/29 exact
            prefix 10.100.4.4/30 exact
            prefix 10.100.4.88/29 exact
            prefix 10.100.5.4/30 exact
            prefix 10.100.5.36/30 exact
            prefix 10.100.250.0/27 exact
            prefix 10.110.132.220/30 exact
            prefix 10.110.135.184/30 exact
            prefix 10.110.136.140/30 exact
            prefix 10.110.136.144/30 exact
            prefix 10.110.136.200/30 exact
            prefix 10.110.136.212/30 exact
            prefix 10.253.0.0/24 exact
            prefix 10.253.1.0/24 exact
            prefix 177.67.24.0/24 exact
            prefix 177.67.25.108/30 exact
            prefix 177.67.25.112/30 exact
            prefix 189.113.140.72/30 exact
        exit

A:Nokia 7250 IXR-e>config>router>policy-options#

        policy-statement "REDISTRIBUTE_INTO_OSPF"
            entry 10
                from
                    tag 500
                exit
                action accept
                exit
            exit
            entry 20
                from
```

```
                tag 1000
            exit
            action accept
            exit
        exit
        entry 30
            from
                prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV4"
            exit
            action accept
            exit
        exit
        entry 1000
            action drop
            exit
        exit
    exit

A:Nokia 7250 IXR-e>config>router#

#--------------------------------------------------
echo "OSPFv2 Configuration"
#--------------------------------------------------
        ospf 0
        export "REDISTRIBUTE_INTO_OSPF"
            area 0.0.0.0
                interface "system"
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
#--------------------------------------------------
```

38) Configurações de ativação MPLS/LDP/RVSP – Procedimento comum Nokia 7x50

Abaixo topologia para ser fazer referência as configurações realizadas:
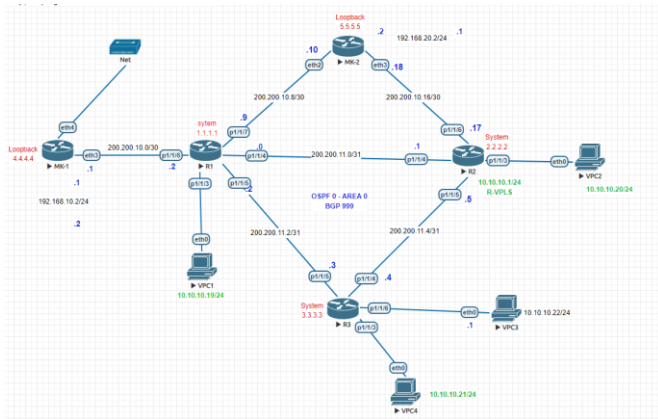
Configuração

```
#-----------------------------------------------
echo "Router (Network Side) Configuration"
#-----------------------------------------------
    router Base
        interface "P1/1/4"
            address 200.200.11.0/31
            port 1/1/3
            no shutdown
        exit
            address 200.200.11.2/31
            port 1/1/4
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/5"
            address 200.200.11.2/30
            port 1/1/4
            no shutdown
        exit
        interface "system"
            address 1.1.1.1/32
            no shutdown
        exit
        autonomous-system 999

        ospf 0

            traffic-engineering

            area 0.0.0.0

                interface "system"

                    no shutdown

                exit

                interface "P1/1/4"

                    interface-type point-to-point

                    authentication-type message-digest

                    authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsGk2ZCk=" hash2
```

```
            message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1mymXSGT176Djx" hash2
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/5"
            interface-type point-to-point
            authentication-type message-digest
            authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsLsqhXo=" hash2
            message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1myjtNaCC2O8NQ" hash2
            no shutdown
        exit
    exit
    no shutdown
exit


#------------------------------------------------
echo "MPLS Configuration"
#------------------------------------------------
    mpls
        resignal-timer 30
        interface "system"
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/4"
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/5"
            no shutdown
        exit
    exit
#------------------------------------------------
echo "RSVP Configuration"
#------------------------------------------------
    rsvp
        interface "system"
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/4"
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/5"
```

Commented [SA1(-BP1]:

```
                no shutdown
            exit
            no shutdown
        exit
#------------------------------------------------
echo "MPLS LSP Configuration"
#------------------------------------------------
        mpls
            no shutdown
        exit
#------------------------------------------------
echo "LDP Configuration"
#------------------------------------------------
        ldp
            entropy-label-capability
            session-parameters
                peer 2.2.2.2
                exit
                peer 3.3.3.3
                exit

            exit
            tcp-session-parameters
                peer-transport 2.2.2.2
                    authentication-key "CxBEhcXtB1xjURhbN5xLE0HIPZnR/PW+23rYTHZ/" hash2
                exit
                peer-transport 3.3.3.3
                    authentication-key "CxBEhcXtB1xjURhbN5xLE/IBilddLZAyJJfUtjHS" hash2
                exit
            exit
            interface-parameters
                interface "P1/1/4" dual-stack
                    ipv4
                        no shutdown
                    exit
                    no shutdown
                exit
                interface "P1/1/5" dual-stack
                    ipv4
                        no shutdown
                    exit
```

```
                    no shutdown
                exit
            exit
            targeted-session
            exit
            no shutdown
        exit
    exit
```
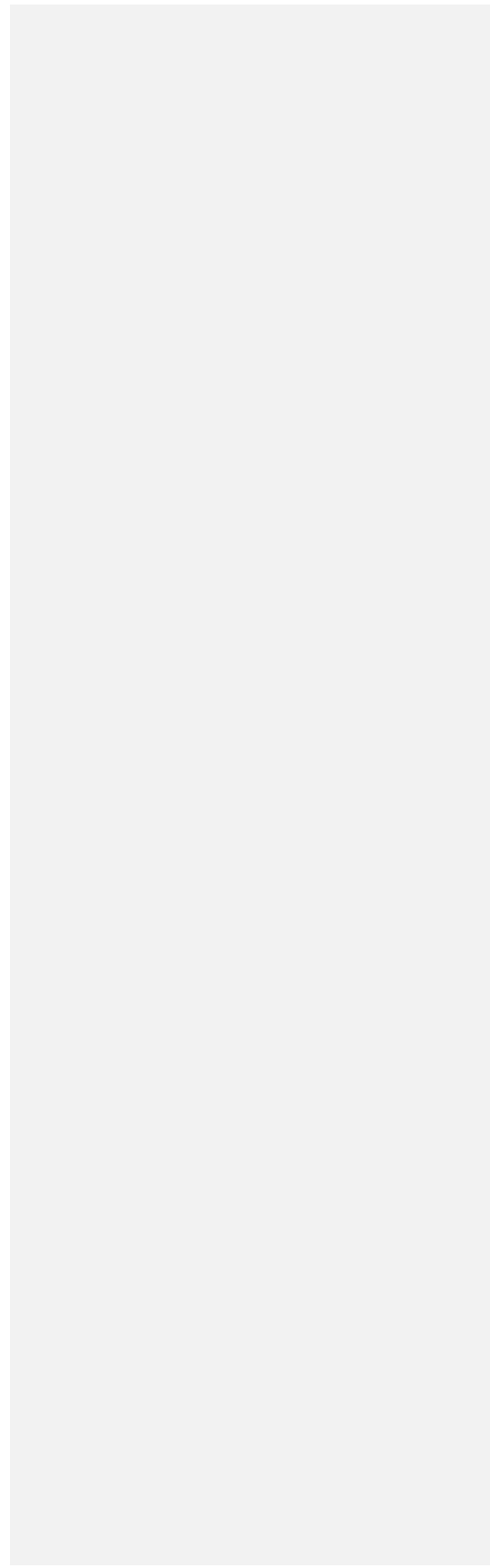
39) Configuração de OSPF for IPv6 com Redistribuição – Procedimento comum Nokia 7x50

```
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>router>policy-options#
        prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV6"
            prefix 2001:41a8:5220:2::dc/126 exact
        exit


        policy-statement "RP_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV6"
            entry 10
                from
                    prefix-list "PS_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV6"
                exit
                action accept
                exit
            exit
            entry 1000
                action drop
                exit
            exit
        exit
#--------------------------------------------------
echo "IP Configuration"
#--------------------------------------------------
        interface "system"
            address 21.21.21.21/32
            ipv6
                address 2034:4567::5678:1/128
            exit
            no shutdown
        exit

#--------------------------------------------------
echo "OSPFv3 Configuration"
#--------------------------------------------------
        ospf3 0
            export "RP_CONNECTED_INTO_OSPF_IPV6"
            area 0.0.0.0
                interface "system"
                    interface-type point-to-point
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
#-------------------------------
```

40) Configuração MPLS/LDP

```
        interface "system"
            address 21.21.21.21/32
            ipv6
                address 2034:4567::5678:1/128
            exit
            no shutdown
        exit

*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>router>policy-options#
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>router>mpls# info
----------------------------------------------
----------------------------------------------
        interface "system"
            no shutdown
        exit

----------------------------------------------

*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>router>ldp# info
----------------------------------------------
        export "IP-PERMITIDOS-LDP"
        fast-reroute
        graceful-restart
```

```
exit
tcp-session-parameters
    peer-transport <ipv4-address-peer>
    exit
    peer-transport <ipv4-address-peer>
    exit
exit
interface-parameters
    interface "Bakbone-Telecall" dual-stack
        ipv4
            no shutdown
        exit
        no shutdown
    exit
exit
targeted-session
exit
no shutdown
```

41)   IPv6 Tunneling over MPLS (6PE)

Algumas características:

- 6PE provê tunelamento do IPv6 sobre uma rede IPv4/MPLS.
- Roteadores PE rodam ipv4 (comunicação com o core) e ipv6 (comunicação com o CE).
- Roteadores Core rodam apenas ipv4/MPLS.
- Tráfego IPv6 é encapsulado em 2 labels:
  - Inner Label: IPv6 Explixit Null;
  - Outer Label: MPLS Transport Label.
- MP-BGP é usado para troca de rotas IPv6.

Configurações de BGP, Policy e rota estática balck hole (prefixo que será anunciado):

```
#-----------------------------------------------
echo "Static Route Configuration"
#-----------------------------------------------
        static-route-entry 2804:5f60:9000::/64 # Rota V6 que será anunciada via BGP-LU
        black-hole
            no shutdown
        exit
    exit
#-----------------------------------------------
echo "Policy Configuration"
#-----------------------------------------------
        policy-options
            begin
            prefix-list "IPv6"
                prefix 2804:5f60:9000::/64 exact
            exit
            policy-statement "PEER-OUT"
                entry 5
                    from
                        prefix-list "IPv6"
                    exit
                    to
                        protocol bgp-label
                    exit
                    action accept
                        next-hop-self
                    exit
                exit
                default-action drop
                exit
            exit
            commit
        exit
#-----------------------------------------------
echo "BGP Configuration"
#-----------------------------------------------
        bgp
            router-id <router id>
            group "PEER"
```

```
                family ipv4 label-ipv6
                type internal
                export "PEER-OUT"
                peer-as <peer AS>
                local-address <local IP>
                neighbor <neighbor IP>
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
-------------------------------------------
```

Abaixo exemplo da rota recebida pelo PE remoto:

```
A:PE-1# show router route-table ipv6

===========================================================================
IPv6 Route Table (Router: Base)
===========================================================================
Dest Prefix[Flags]                         Type    Proto     Age      Pref
    Next Hop[Interface Name]                                 Metric
---------------------------------------------------------------------------
2804:5f60:9000::/64                         Remote  BGP_LABEL 00h39m20s 170
        192.168.1.2 (tunneled)                                10
```

Caso o protocolo de roteamento PE-CE seja BGP, será preciso configurar policies para importar rotas entre as tabelas BGP-ipv6 e label-ipv6, conforme abaixo:

```
#-------------------------------------------------
echo "Policy Configuration"
#-------------------------------------------------
            policy-statement "BGP-IPv6-RIB"
                entry 10
                    from
                        protocol bgp
                        family ipv6
                    exit
                    action accept
                    exit
                exit
            exit
            policy-statement "BGP-LABEL-IPv6-RIB"
                entry 10
                    from
                        protocol bgp-label
                        family label-ipv6
                    exit
                    action accept
                    exit
                exit
            exit
#-------------------------------------------------
echo "BGP Configuration"
#-------------------------------------------------
        ...
        rib-management
            ipv6
                route-table-import "BGP-LABEL-IPv6-RIB"
            exit
            label-ipv6
                route-table-import "BGP-IPv6-RIB"
            exit
        exit
...
-------------------------------------------------
```

42) Configuração L2VPN e Pseudowire PW – Estático – Procedimento comum Nokia 7x50

Primeira coisa a é ter um SDP habilitado para todos os peers da sua rede onde precisa o E-PIPE ou serviço MPLS

1) Criar o Peer do serviço L2 (Peer elemento da rede)

```
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11# configure service
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>service#

sdp 227 mpls create
      description "Conexão de Description"
      far-end <IP_ADDRESS-PEER>
      ldp
      path-mtu 9088
      keep-alive
         shutdown
      exit
      no shutdown
    exit
```

2) Após criado o SDP é possível criar o serviço de L2. Seja ele ponto a ponto através de e-pipe ou multiponto através de vpls (normalmente pata VPLS haverá mais de um ponto de SDP, devido a característica de multiponto.

2.a) Serviço Ponto a ponto – E-PIPE

```
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>service#

   epipe 100 name "P2P Cliente-X" customer 1 create
      description "SERVICO-L2-Cliente-X-to-Huawei-PoP"
      service-mtu 9014 ### Este MTU serve para Microtik e Huawei
      sap 1/1/12 create ### Porta onde está o cliente (ela pode ser dot.1q ou QinQ também
        ingress
          qos 100 ### Caso exista um qos aplicado de rate limit por exemplo
        exit
        no shutdown
      exit
      spoke-sdp 227:500 create
        no shutdown
      exit
      no shutdown
   exit
```

IMPORATENTE: a Interface fisica necessita esta com size de 22 bytes a mais

```
*A:Nokia_IXR-e>config>port# info
----------------------------------------------
        ethernet
            mode access
            encap-type qinq
            mtu 9022
        exit
        no shutdown
----------------------------------------------
```

2.a) Serviço Ponto a ponto – VPLS

*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11# configure service
*A:rjo.bb.asbr.tlp.01-RACK9FILA11>config>service#

Vpls 200 name "VPLS Cliente-Y" customer 1 create
        description "SERVICO-L2-Cliente-y-to-Huawei-PoP"
        service-mtu 9088
        sap 1/1/18 create ### Porta onde está o cliente (ela pode ser dot.1q ou QinQ também
         exit
        spoke-sdp 227:500 vc-type vlan create
           no shutdown
        exit
        no shutdown
    exit

para validar os tuneis de o comando show service sdp

NOKIA

43) Configuração L2VPN e Pseudowire PW – Dinâmico Procedimento comum Nokia 7x50

Configuração da Infra – Protocos LDP, BGP, MPLS, OSPF

```
#-----------------------------------------------
echo "Router (Network Side) Configuration"
#-----------------------------------------------
    router Base
        interface "P1/1/4"
            address 200.200.11.0/31
            port 1/1/3
            no shutdown
        exit
            address 200.200.11.2/31
            port 1/1/4
            no shutdown
        exit
        interface "P1/1/5"
            address 200.200.11.2/30
            port 1/1/4
            no shutdown
        exit
        interface "system"
            address 1.1.1.1/32
            no shutdown
        exit
        autonomous-system 999

        ospf 0

            traffic-engineering

            area 0.0.0.0

                interface "system"

                    no shutdown

                exit

                interface "P1/1/4"

                    interface-type point-to-point

                    authentication-type message-digest

                    authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsGk2ZCk=" hash2

                    message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1mymXSGT176Djx" hash2

                    no shutdown

                exit

                interface "P1/1/5"

                    interface-type point-to-point

                    authentication-type message-digest

                    authentication-key "EWXr8MzgLn3HdESVGPEPsLsqhXo=" hash2

                    message-digest-key 1 md5 "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1myjtNaCC2O8NQ" hash2

                    no shutdown

                exit

            exit

            no shutdown
```

```
        exit
#------------------------------------------------
echo "MPLS Configuration"
#------------------------------------------------
        mpls
            resignal-timer 30
            interface "system"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/4"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/5"
                no shutdown
            exit
        exit
#------------------------------------------------
echo "RSVP Configuration"
#------------------------------------------------
        rsvp
            interface "system"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/4"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/5"
                no shutdown
            exit
            no shutdown
        exit
#------------------------------------------------
echo "MPLS LSP Configuration"
#------------------------------------------------
        mpls
            no shutdown
        exit
```

Commented [SA1(-BP2]:

```
#-------------------------------------------------
echo "LDP Configuration"
#-------------------------------------------------
        ldp
            entropy-label-capability # Este comando somente é habilitado com recurso
(IXR-e e IXR0-s)
                session-parameters
                    peer 2.2.2.2
                    exit
                    peer 3.3.3.3
                    exit
                exit
                tcp-session-parameters
                    peer-transport 2.2.2.2
                        authentication-key "CxBEhcXtB1xjURhbN5xLEOHIPZnR/PW+23rYTHZ/" hash2
                    exit
                    peer-transport 3.3.3.3
                        authentication-key "CxBEhcXtB1xjURhbN5xLE/IBilddLZAyJJfUtjHS" hash2
                    exit
                exit
                interface-parameters
                    interface "P1/1/4" dual-stack
                        ipv4
                            no shutdown
                        exit
                        no shutdown
                    exit
                    interface "P1/1/5" dual-stack
                        ipv4
                            no shutdown
                        exit
                        no shutdown
                    exit
                exit
                targeted-session
                exit
                no shutdown
            exit
        exit
```

`entropy-label-capability`

Para habilitá-lo no IXR-s e IXR-e deve-se executar os seguintes comandos com reboot:

```
configure system fp options qos dscp-transparency shutdown
configure system fp options mpls entropy-label no shutdown
admin reboot


#------------------------------------------------
echo "BGP Configuration"
#------------------------------------------------
        bgp
            graceful-restart
            exit
            router-id 1.1.1.1
            group "FAMILY L2-VPN"
                family l2-vpn
                authentication-key "3daFPFI6ZUP2zXF1RC1myhtAV0bHSYIe" hash2
                type internal
                local-as 999
                peer-as 999
                local-address "system"
                neighbor 2.2.2.2
                    description "BGP-PEER-R2"
                exit
                neighbor 3.3.3.3
                    description "BGP-PEER-R3"
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
    exit
```

Configuração do serviço VPLS Dinâmico

Passo 1 – PW Template

```
Configure>service# info
        pw-template 10 name "10" create
            entropy-label # (somente no 7750 este comando é aceitável)
            vc-type [ethernet | vlan] # Verificar tipo do encapsulamento (dot1.q = vlan)
        exit
```

Passo 2 - Serviço

```
vpls 10 name "10" customer 10 create
        bgp
            pw-template-binding 10
            exit
        exit
        bgp-ad
            vpls-id 999:10 ## Vpls-id onde peer deve ser configurado com mesmo ID.
            no shutdown
        exit
        stp
            shutdown
        exit
        no shutdown
    exit
```

Configuração do serviço Pseudowire Dinâmico (Nokia EPIPE)

```
    epipe 11 name "11" customer 10 create
        bgp
            route-distinguisher 999:11
            route-target export target:999:11 import target:999:11
            pw-template-binding 10
            exit
        exit
        bgp-vpws
            ve-name "R1"
                ve-id 1 ## Vpls-id onde peer deve ser configurado com mesmo ID.
            exit
            remote-ve-name "R3"
                ve-id 3 ## Vpls-id onde peer deve ser configurado com mesmo ID.
            exit
            no shutdown
        exit
```

44) Configuração de BFD – Procedimento comum Nokia 7x50

42.1 BFD No OSPF

O exemplo abaixo descreve uma conexão entre dois dispositivos e a interface nomeada "Backbone" é a interface de conexão com o outro dispositivo e possui OSPFv2 entre elas e necessita do BFD.

```
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure router
*A:Nokia-7250-IXR-e>config>router# info
--------------------------------------------
#--------------------------------------------
echo "IP Configuration"
#--------------------------------------------
        interface "Backbone"
            address 44.44.44.1/30
            description "INTERFACE_To_MV"
            bfd 100 receive 100 multiplier 3
            port lag-2:100
            no shutdown
        exit
#--------------------------------------------
echo "OSPFv2 Configuration"
#--------------------------------------------
        ospf 0
            export "REDISTRIBUTE_INTO_OSPF"
            area 0.0.0.0
                interface "Backbone"
                    interface-type point-to-point
                    bfd-enable
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
```

42.2 BFD Estático

```
#--------------------------------------------
echo "Router (Network Side) Configuration"
#--------------------------------------------
   configure

       router

          interface "int-PE-1-PE-2"

              address 192.168.1.1/30

              port 1/1/1

              bfd 100 receive 100 multiplier 3

            no shutdown

           exit

          static-route-entry 10.1.1.0/24

              next-hop 192.168.1.2

              no shutdown

          exit

       exit

     exit

   exit
```

42.3 BFD em BGP

Caso utilizado no BGP deve habilitá-lo

```
configure
     router
        interface "int-PE-1-PE-2"
           address 192.168.1.1/30
           port 1/1/1
           bfd 100 receive 100 multiplier 3
          no shutdown
        exit
      bgp
        local-as 10429
        group   <group name-service-model-1>
           description <description group service-model>
           neighbor <neighbor Ipv4>
               description <description text>
               family ipv4
               authentication-key <key>
               local-address "loopback Edge Router"
               prefix-limit ipv4 <qty routes>   threshold <percent>
               multihop <qty hops>
               keepalive <keepalive value>
               hold-time <hold-time value>
               import <import policy name ipv4>
               export <export policy name ipv4>
               peer-as <neighbor peer AS>
               split-horizon
               bfd-enable
           exit
        exit
```

43.   Configuração de aplicar um filtro numa interface –
Procedimento comum Nokia 7x50

Exemplo de permit um DNS especifico e filtrar demais Origens de DNS.

```
ip-filter 200 name "Bloqueia-DNS-Desconhecido" create
    default-action forward
    entry 10 create
        match protocol tcp
            src-ip 188.188.188.188/32
            src-port eq 53
        exit
        action
            forward
        exit
    exit
    entry 20 create
        match protocol udp
            src-ip 188.188.188.188/32
            src-port eq 53
        exit
        action
            forward
        exit
    exit
    entry 30 create
        match protocol udp
            src-port eq 53
        exit
        action
            drop
        exit
    exit
    entry 40 create
        match protocol tcp
            src-port eq 53
        exit
        action
            drop
        exit
    exit
exit

ies <id-do-serviço> name <customer-name> customer 1 create
    interface <interface-name> create
        address 189.113.134.117/30
        ipv6
            address 2804:33b0:10:1::1a/127
        exit
        sap 1/1/5 create
            ingress
                qos <sap-id>
                filter ip 200
            exit
        exit
    exit
    no shutdown
```

## 44.	Bloquear TELNET IPv6 e IPv4 – Procedimento comum Nokia 7x50

```
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure system security management no allow-telnet
*A:Nokia-7250-IXR-e# configure system security management no allow-telnet6
*A:Nokia-7250-IXR-e#

*A:Nokia-7250-IXR-e>config>system>security# info
```

```
        management
            no allow-telnet
            no allow-telnet6
        exit
```

NOKIA

45.   Configuração Exemplo Routed-VPLS (r-VPLS) + DHCP

Uma Routed VPLS(R-VPLS) permite que uma instância VPLS seja associada a uma interface IES ou VPRN. Os hosts na mesma sub-rede se comunicam diretamente entre si sem a necessidade de um roteador, mas qualquer comunicação com um host externo à sub-rede requer roteamento. Com uma Routed VPLS, podemos usar bridging para destinos locais quando possível e roteamento para destinos não locais, ou seja que não podem ser acessados diretamente. O R-VPLS pode ser comparado a um switch LAN Ethernet e um roteador. Quando o IP de destino não é local, o 7705 SAR tenta rotear o tráfego por meio da interface VPRN / IES com base na tabela de encaminhamento de IP, enquanto o tráfego local é comutado e encaminhado com base no VPLS.

Exemplo de Configuração Utilizando DHCP

```
#--------------------------------------------------
echo "Service Configuration"
#--------------------------------------------------
    service
        ies 10 name "10" customer 1 create
            description "SVoIP Service AZZA"
            interface "VoIP-1/1/c1/1" create
                address 10.71.192.1/19
                dhcp
                    server 201.158.40.1
                    trusted
                    gi-address 10.71.192.1
                    no shutdown
                exit
                vpls "20"
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
        vpls 20 name "20" customer 1 create
            allow-ip-int-bind
            exit
            stp
                shutdown
            exit
            sap 1/1/c1/1:3340 create
                no shutdown
            exit
            sap 1/1/c1/1:3360 create
                no shutdown
            exit
            no shutdown
        exit
    exit
```

```
#-------------------------------------------------
echo "Local DHCP Server (Base Router) Configuration"
#-------------------------------------------------
    router
        dhcp
            local-dhcp-server "LOCAL-DHCPV4-SERVER" create
                description "SERVIDOR_DHCP_RES_LOCAL_IPV4"
                use-gi-address
                pool "POOL DHCP VOIP" create
                    description "POOL Geral Cliente VoIP"
                    options
                        dns-server 8.8.8.7 8.8.8.8
                        lease-time days 8
                    exit
                    subnet 10.71.192.0/19 create
                        options
                            default-router 10.71.192.1
                        exit
                        exclude-addresses 10.71.192.1 10.71.192.1
                        address-range 10.71.192.2 10.71.223.254
                    exit
                exit
            exit
        exit
    exit
```

46.   Configuração – Conexão Switch Satélite

Introdução

Muitas Vezes o Roteador 7750-SR adquirido pelo cliente final é configurado somente com MDA de 100G. No entanto, portas de 10Gbps ou de 1Gbps são necessárias neste Nokia 7750-SR adquirido.

Uma das formas de utilizar estas portas de 10Gbps ou de 1Gbps é conectar um dispositivo Satélite, conhecido pelos Swiches SAS-7210.
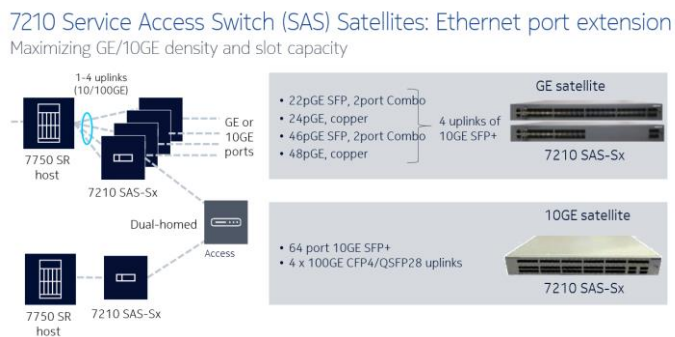
Existem dois tipos de satélites SAS-Sx com suporte no 7750 SR:

- Satélites Ethernet
- satélites TDM

As seguintes tarefas principais devem ser executadas para configurar um satélite.

1. Crie um repositório de software que especifica onde o SAS-Sx deve obter seu imagem correta do software.
2. Crie uma associação de satélite Ethernet ou TDM que ligue um chassi a um conjunto de uplinks e um repositório de software.
3. Configure as portas satélite para especificar a configuração da porta e serviço Associação.

NOKIA

Passo 1 – Configuração do Repositório no Nokia 7750-SR

Os repositórios de software definem os locais de onde o host Satelite SAS 7210 pode obter software para os subcomponentes, neste caso o satélites Ethernet. O repositório de software é também usado para atualizar um subcomponente existente, alterando a localização do imagem a ser servida ao dispositivo remoto.

Cada repositório de software oferece suporte a até três locais para busca do software.

O local que é utilizado é uma URL ou um diretório na compact flash do Nokia 7750-SR.

```
configure
#--------------------------------------------------
echo "System Configuration"
#--------------------------------------------------
    system
        software-repository "SAS-Sx-image" create
            description "Ethernet-Sat-SW-rep"
            primary-location "cf3:\SAS-Sx-images\7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3"
        exit
    exit
```

Crie os caminhos compact flash do roteador e adicione o firmware na pasta, conforme abaixo:

```
*A:7750:\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A has no label.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\

12/10/2018  08:11p       <DIR>           .ssh/
<omitido>
12/10/2018  07:22p       <DIR>           SAS-Sx-images/
06/01/2021  09:06p       <DIR>           ssh/
                69 File(s)            43135211 bytes.
                12 Dir(s)           5315411968 bytes free.
*A:7750-SR>file cf3:\ # cd SAS-Sx-images
*A:f-br-sp-spo-msvn-hl3-01>file cf3:\ # cd SAS-Sx-images
*A:f-br-sp-spo-msvn-hl3-01>file cf3:\SAS-Sx-images\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A has no label.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\SAS-Sx-images\

12/10/2018  07:22p       <DIR>           ./
12/10/2018  07:22p       <DIR>           ../
06/01/2021  09:03p       <DIR>           7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3/
                 0 File(s)                   0 bytes.
                 3 Dir(s)           5315411968 bytes free.
*A:7750-SR>file cf3:\SAS-Sx-images\ cd 7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3

* A:7750-SR >file cf3:\SAS-Sx-images\7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3\ # dir

Volume in drive cf3 on slot A has no label.

Volume in drive cf3 on slot A is formatted as FAT32

Directory of cf3:\SAS-Sx-images\7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3\

12/10/2018  07:22p       <DIR>           ./
12/10/2018  07:22p       <DIR>           ../
06/01/2021  09:02p              16349504 boot.tim
06/01/2021  09:03p              48270880 both.tim
                 2 File(s)            64620384 bytes.
                 2 Dir(s)           5315411968 bytes free.

*A:7750-SR>file cf3:\SAS-Sx-images\7210-SAS-Sx-TiMOS-20.2.R3\ #
```

Passo 2 – Configuração Necessárias no Satélite

No Satélite durante o boot execute o seguinte:

INICIALIZAÇÃO DO 7210 SAS-Sx (Seguir as instruções em destaque na cor "verde")

```
Nokia 7xxx Boot ROM. Copyright 2000-2018 Nokia.
All rights reserved. All use is subject to applicable license agreements.
Build: X-10.0.R2 on Wed Feb 28 10:13:04 IST 2018 by sasbuild
Version: 0x38
Processor core is CN66xx
COLD boot on processor #1
?Preparing for jump to RAM...
Starting bootrom RAM code...
CPU #1 booted from working sector
Boot rom version is v56
CPU Control FPGA version is 0x3C
FPGA A version is 0x3C. FPGA B version is 0x3C. FPGA C version is 0x3C.
Restart type = 0x01
>>>Validate SDRAM from 0x000000007fdfff80 to 0x0000000080000000 (decrementing)
>>>Testing  SDRAM from 0x0000000002200000 to 0x000000007fdfff80
>>>Testing  SDRAM from 0xfffffffffe0000000 to 0xfffffffffe2000000
Power on Diagnostics passed
Board Serial Number is 'NS1829T0044'


Total Memory: 2GB  Chassis Type: 0xa  Card Type: 0x53
TiMOS-V-10.0.R2 bootrom/hops Nokia SAS-Sx 64SFP+4QSFP28 7210 Copyright (c) 2000-2018
Nokia.
All rights reserved. All use subject to applicable license agreements.
Built on Wed Feb 28 10:11:15 IST 2018 by sasbuild in /home/sasbuild/10.0B1/R2/pano



Searching for boot.tim on local drives:
Attempting to load file cf1:/boot.tim
Cannot open "cf1:/boot.tim".
Attempting to load file cf2:/boot.tim
Version   L-10.0.R9,  Thu  Jan  31  12:30:24  IST  2019  by  sasbuild  in
/home/sasbuild/10.0B1/R9/panos/main
text:(13382784
-->39550896) + data:(2965696-->18167316)
Starting at 0x18000000...

Total Memory: 2GB  Chassis Type: 0xa  Card Type: 0x53
TiMOS-L-10.0.R9 boot/hops Nokia SAS-Sx 64SFP+4QSFP28 7210 Copyright (c) 2000-2019 Nokia.
All rights reserved. All use subject to applicable license agreements.
Built on Thu Jan 31 12:30:24 IST 2019 by sasbuild in /home/sasbuild/10.0B1/R9/panos/m

TiMOS BOOT LOADER
 Time from clock is SAT JAN 01 00:20:22 2000 UTC
Switching serial output to sync mode...   done
Chassis-role is set to : standalone

Looking for cf2:/bof.cfg ... not found

Looking for cf2:/bof.cfg ... not found

Looking for cf2:/bof.cfg ... not found
Could not find bof.cfg on drive cf2:

Default Settings
----------------
#eth-mgmt Port Settings:
    eth-mgmt-disabled
#uplinkA Port Settings:
    uplinkA-port      1/1/c3/1
    no  uplinkA-autoneg
    uplinkA-duplex     full
    uplinkA-speed      100000
    uplinkA-address    0
    uplinkA-vlan       0
#uplinkB Port Settings:
    uplinkB-port      1/1/c4/1
    no  uplinkB-autoneg
    uplinkB-duplex     full
    uplinkB-speed      100000
    uplinkB-address    0
    uplinkB-vlan       0
```

```
#System Settings:
    wait              3
    persist           off
    console-speed     115200
    no  console-disabled
Hit a key within 1 second to change boot parameters...
==>    Aperte uma tecla dentro de 2 segundos para alterar os parâmetros de inicialização

Enter password to edit the Boot Options File
Or CTRL-D to exit the prompt


Waiting for 30 seconds to enter password
Password: password
==>    Digite: "password"


You must supply some required Boot Options. At any prompt, you can type:
    "restart" - restart the query mode.
    "reboot"  - reboot.
    "exit"    - boot with with existing values.
    "reset"   - reset the bof and reboot.

Press ENTER to begin, or 'flash' to enter firmware update...
==>    Pressione "Enter"


Chassis-Role
-------------
Current chassis-role is : standalone

You can change it to { satellite | factory-default }.
Press ENTER to continue OR "edit" to change the chassis-role : satellite
Press "edit" to change OR ENTER to continue : edit

Enter the new chassis-role { satellite | factory-default } : satellite

Are you sure you want to set the chassis-role as satellite? (yes/no) : yes

==>    Digite "satellite"
==>    Digite "edit"
==>    Digite "satellite"
==>    Digite "yes"

Looking for cf2:/bof.cfg ... OK, reading

Contents of Boot Options File on cf2:
#eth-mgmt Port Settings:
    eth-mgmt-disabled
#uplinkA Port Settings:
    uplinkA-port      1/1/c1/1
    no  uplinkA-autoneg
    uplinkA-duplex    full
    uplinkA-speed     100000
    uplinkA-address   0
    uplinkA-vlan      0
#uplinkB Port Settings:
    uplinkB-port      1/1/c2/1
    no  uplinkB-autoneg
    uplinkB-duplex    full
    uplinkB-speed     100000
    uplinkB-address   0
    uplinkB-vlan      0
#System Settings:
    wait              3
    persist           off
    console-speed     115200
    no  console-disabled

Hit a key within 1 second to change boot parameters...

Trying DHCP on Port 1/1/c1/1 (Priority tagged)
Chassis MAC Address: 50:E0:EF:00:56:00
DHCP failed on Port 1/1/c1/1
Failure reason: Port link down

==>    É IMPORTANTE ANOTAR O MAC ADDRESS E O SERIAL DE CHASSIS, POIS SERÃO UTILIZADOS NA
CONFIGURAÇÃO DO 7s.
O Exemplo Aqui foi:    50:E0:EF:00:56:00

Trying DHCP on Port 1/1/c1/1 (Untagged)
Chassis MAC Address: 50:E0:EF:00:56:00
DHCP failed on Port 1/1/c1/1
Failure reason: Port link down
```

```
Trying DHCP on Port 1/1/c2/1 (Priority tagged)
Chassis MAC Address: 50:E0:EF:00:56:00
DHCP failed on Port 1/1/c2/1
Failure reason: Port link down

Trying DHCP on Port 1/1/c2/1 (Untagged)
Chassis MAC Address: 50:E0:EF:00:56:00
DHCP failed on Port 1/1/c2/1
Failure reason: Port link down
```

Passo 3 – Configuração Local Forwarding/Port Template

Neste ponto utilizarei um exemplo de uma satélite de 64 portas 1/10G com 4 uplinks de 100G. Mas o mesmo pode ser seguido para qualquer modelo, porém utilizando modelo e postas adequadas.

Exemplo:

```
*A:7750-SR>config>system>satellite# info
----------------------------------------------
            eth-sat 1 create
                description "ETH Satellite-1"
                mac-address 50:e0:ef:01:e2:00
                sat-type "es64-10gb-sfpp+4-100gb-qsfp28"
                feature ptp-tc
                software-repository "SAS-Sx-image"
                sync-e
                ptp-tc
                port-map esat-1/1/1 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/2 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/3 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/4 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/5 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/6 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/7 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/8 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/9 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/10 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/11 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/12 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/13 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/14 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/15 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/16 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/17 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/18 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/19 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/20 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/21 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/22 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/23 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/24 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/25 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/26 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/27 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/28 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/29 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/30 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/31 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/32 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/33 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/34 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/35 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/36 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/37 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/38 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/39 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/40 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/41 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/42 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/43 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/44 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/45 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/46 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/47 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/48 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/49 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/50 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
                port-map esat-1/1/51 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
```

```
        port-map esat-1/1/52 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/53 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/54 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/55 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/56 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/57 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/58 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/59 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/60 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/61 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/62 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/63 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        port-map esat-1/1/64 primary esat-1/1/c65/u1 secondary none
        no shutdown
    exit
---------------------------------------------
```

IMPORTANTE:

Modelos 10GE de Uplinks

Portas 51 e 52 podem ser utilizadas como portas de cliente, ao invés de uplinks do satélite para o Nokia 7750-SR

Modelos 100GE de Uplinks

Portas 67 e 68 podem ser utilizadas como portas de cliente, ao invés de uplinks do satélite para o Nokia 7750-SR

Passo 4 – Configuração porta conexão do Satélite

Utilizando a porta 65 so Satelite SAS 64 portas 1/10 + 4 x 100G, conecte na porta de 100G do
Nokia 7750-SR, adicionando os seguintes comandos na porta do Nokia 7750-SR

```
port 1/1/c10/1
        description "PORTA DE CONEXAO SATELITE - ESAT"
        ethernet
            dot1x
                tunneling
            exit
            mode hybrid
            encap-type dot1q
            ssm
                no shutdown
            exit
            util-stats-interval 30
        exit
        no shutdown
    exit
```

<mark>Aguarde 10 minutos aproximadamente</mark>

```
config>system# info
---------------------------------------------
#---------------------------------------------------
echo "System Configuration"
#---------------------------------------------------
        port-topology
            port 1/1/c10/1 to esat-1/1/u1 create
```

NOKIA

Passo 5 – Verificando o Status do Satélite

```
*A:7750-SR# show system satellite eth-sat 1

===============================================================================
Satellite Information
===============================================================================
SatID     Provisioned Type                         Admin       Oper
          Equipped Type (if different)             State       State
-------------------------------------------------------------------------------
esat-1    es64-10gb-sfpp+4-100gb-qsfp28            up          up

Description        : ETH Satellite-1
MAC Address        : 50:e0:ef:01:e2:00
Software Repository : SAS-Sx-image
SyncE              : Enabled
PTP-TC             : Enabled

Hardware Data
    Platform type                 : N/A
    Part number                   : 3HE11597AARA01
    CLEI code                     : INM3110ARA
    Serial number                 : NS1835T0012
    Manufacture date              : 09062018
    Manufacturing deviations      : (Not Specified)
    Manufacturing assembly number :
    Administrative state          : up
    Operational state             : up
    Temperature                   : 51C
    Temperature threshold         : 85C
    Software boot (rom) version   : X-20.2.R3 on Wed Feb 28 10:13:00 IST 2018
                                    by sasbuild
    Software version              : TiMOS-B-20.2.R3 both/hops Nokia SAS-Sx
                                    64SFP+4QSFP28 7210 Copyright (c) 2000-2019
                                    Nokia.
                                    All rights reserved. All use subject to
                                    applicable license agreements.
                                    Built on Thu Jan 31 12:34:45 IST 2019 by
                                    sasbuild in /home/sasbuild/20.2B1/R3/panos/
                                    m
    Time of last boot             : 2021/06/01 21:18:04
    Current alarm state           : alarm cleared
    Base MAC address              : 50:e0:ef:01:e2:00
===============================================================================
*A:7750#
```

Passo 6 – Verificando as portas do Satélite

```
*A:7750-SR# show port

===============================================================================
Ports on Slot 1
===============================================================================
Port        Admin Link Port    Cfg  Oper LAG/ Port Port Port C/QS/S/XFP/
Id          State      State   MTU  MTU  Bndl Mode Encp Type MDIMDX
-------------------------------------------------------------------------------
1/1/c1      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c1/1    Up    Yes  Up      9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c2      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c2/1    Up    Yes  Up      9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c3      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c3/1    Up    Yes  Up      9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c4      Down       Down                                conn
1/1/c5      Down       Down                                conn
1/1/c6      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c6/1    Up    Yes  Up      9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c7      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c7/1    Up    Yes  Up      9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c8      Up         Link Up                             conn 100GBASE-LR4*
1/1/c8/1    Up    No   Down    9212 9212   -  netw null cgige
1/1/c9      Up         Link Up                             conn 40G  10KM
1/1/c9/1    Up    Yes  Up      9114 9114   -  netw null xgige
1/1/c9/2    Up    Yes  Up      9114 9114   -  netw null xgige
1/1/c9/3    Up    Yes  Up      9114 9114   -  netw null xgige
1/1/c9/4    Up    Yes  Up      9212 9212  800 hybr dotq xgige
1/1/c10     Down       Down                                conn
1/1/c11     Down       Down                                conn
1/1/c12     Down       Down                                conn

===============================================================================
Ports on Slot A
===============================================================================
Port        Admin Link Port    Cfg  Oper LAG/ Port Port Port C/QS/S/XFP/
Id          State      State   MTU  MTU  Bndl Mode Encp Type MDIMDX
-------------------------------------------------------------------------------
A/1         Up    Yes  Up      1514 1514   -  netw null faste MDI
A/4         Up    No   Down    1514 1514   -  netw null faste

===============================================================================
Ports on Slot B
===============================================================================
Port        Admin Link Port    Cfg  Oper LAG/ Port Port Port C/QS/S/XFP/
Id          State      State   MTU  MTU  Bndl Mode Encp Type MDIMDX
-------------------------------------------------------------------------------
B/1         Up    No   Down    1514 1514   -  netw null faste
B/4         Up    No   Down    1514 1514   -  netw null faste

===============================================================================
Ports on Satellite esat-1
===============================================================================
Port        Admin Link Port    Cfg  Oper LAG/ Port Port Port C/QS/S/XFP/
Id          State      State   MTU  MTU  Bndl Mode Encp Type MDIMDX
-------------------------------------------------------------------------------
esat-1/1/1  Up    Yes  Link Up 1518 1518   30 accs dotq vspeed 10GBASE-SR
esat-1/1/2  Up    Yes  Up      1518 1518   31 accs dotq vspeed 10GBASE-SR
esat-1/1/3  Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed 10GBASE-SR
esat-1/1/4  Up    Yes  Up      1450 1450   -  netw null vspeed GIGE-T
esat-1/1/5  Up    Yes  Up      9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-T
esat-1/1/6  Down  No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed
esat-1/1/7  Up    Yes  Up      9208 9208   -  hybr dotq vspeed GIGE-T
esat-1/1/8  Up    No   Down    9208 9208   -  hybr dotq vspeed GIGE-T
esat-1/1/9  Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/10 Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/11 Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/12 Up    Yes  Up      9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/13 Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/14 Up    Yes  Up      9208 9208   -  accs dotq vspeed 10GBASE-LR  *
esat-1/1/15 Up    Yes  Up      9208 9208   -  netw null vspeed 10GBASE-LR  *
esat-1/1/16 Up    Yes  Up      9208 9208   -  netw null vspeed 10GBASE-LR  *
esat-1/1/17 Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/18 Up    No   Down    1514 1514   -  accs null vspeed
esat-1/1/19 Down  No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed
esat-1/1/20 Up    No   Down    9208 9208   88 hybr qinq vspeed
esat-1/1/21 Up    No   Down    9208 9208   88 hybr qinq vspeed
esat-1/1/22 Up    No   Down    9208 9208   88 hybr qinq vspeed
esat-1/1/23 Up    No   Down    9208 9208   88 hybr qinq vspeed
esat-1/1/24 Up    No   Down    9208 9208   -  hybr dotq vspeed
esat-1/1/25 Up    Yes  Up      9208 9208   -  hybr dotq vspeed GIGE-LX  10KM
esat-1/1/26 Up    No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed
esat-1/1/27 Down  No   Down    9208 9208   -  netw null vspeed
```

```
esat-1/1/28    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/29    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/30    Up     No    Down   9208 9208    -  hybr dotq  vspeed GIGE-LX   10KM
esat-1/1/31    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/32    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/33    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/34    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/35    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/36    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/37    Up     No    Down   9208 9208   88  hybr qinq  vspeed
esat-1/1/38    Up     No    Down   9208 9208   88  hybr qinq  vspeed
esat-1/1/39    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/40    Up     Yes   Up     9208 9208    -  hybr dotq  vspeed GIGE-LX   10KM
esat-1/1/41    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/42    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/43    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/44    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/45    Up     Yes   Up     1518 1518    -  accs dotq  vspeed GIGE-LX   10KM
esat-1/1/46    Up     Yes   Up     1518 1518    -  accs dotq  vspeed GIGE-LX   10KM
esat-1/1/47    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/48    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/49    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/50    Up     No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed 10GBASE-LR    *
esat-1/1/51    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed 10GBASE-LR    *
esat-1/1/52    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/53    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/54    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/55    Up     Yes   Up     9208 9208    -  hybr dotq  vspeed 10GBASE-LR    *
esat-1/1/56    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/57    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/58    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/59    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/60    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed GIGE-LX   10KM
esat-1/1/61    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/62    Down   No    Down   9208 9208    -  netw null  vspeed
esat-1/1/63    Up     No    Down   9114 9114    -  accs null  vspeed
esat-1/1/64    Up     Yes   Up     9208 9208    -  hybr dotq  vspeed 10GBASE-LR    *
esat-1/1/c65   Up           Link Up                          conn    100GBASE-LR4*
esat-1/1/c66   Down         Down                             conn
esat-1/1/c67   Down         Down                             conn
esat-1/1/c68   Down         Down                             conn
esat-1/1/c65/u1
               Up     Yes   Up     9212 9212    -  accs dotq  cgige
esat-1/1/c68/u1
               Up     No    Down   9212 9212    -  accs dotq  cgige
===============================================================================
*A:7750#
```

47.   Configuração – Route Leaking

Procedimento Route Leaking entre VPRN e Global Routing Table

Este procedimento assume que as configurações de OSPF, BGP, LDP, MPLS estão pré configuradas nos roteadores.

Abaixo a topologia utilizada, tendo como referência os roteadores "R1" e "R3".
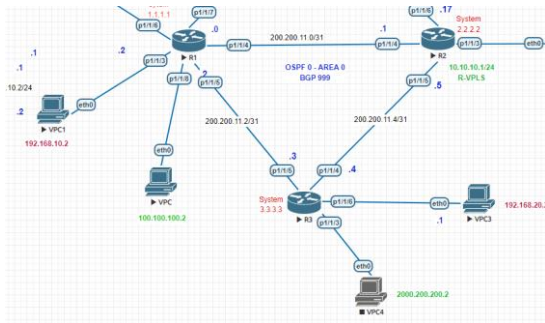
R1 - Informações
VPRN 1000
SUBNETS: 10.10.10.10/32, 192.168.10.0/24
IES 2000
SUBNETS: 100.100.100.0/24

R3 - Informações
VPRN 1000
SUBNETS: 30.30.30.30/32, 192.168.20.0/24
IES 2000
SUBNETS: 200.200.200.0/24

NOKIA

Router 1 – Configuração Inicial

```
#-------------------------------------------------
echo "Service Configuration"
#-------------------------------------------------
    service
        customer 1 name "1" create
            description "Default customer"
        exit
        vprn 1000 name "1000" customer 1 create
            interface "loopback" create
            exit
            interface "P1/1/3" create
            exit
        exit
        ies 2000 name "2000" customer 1 create
            interface "P1/1/8" create
            exit
        exit
        vprn 1000 name "1000" customer 1 create
            autonomous-system 999
            route-distinguisher 999:1
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:999:10
            interface "loopback" create
                address 10.10.10.10/32
                loopback
            exit
            interface "P1/1/3" create
                address 192.168.10.1/24
                sap 1/1/2 create
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
        ies 2000 name "2000" customer 1 create
            interface "P1/1/8" create
                address 100.100.100.1/24
                sap 1/1/7 create
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
    exit
```

Router 3 – Configuração Inicial

```
#-------------------------------------------------
echo "Service Configuration"
#-------------------------------------------------
    service
        customer 1 name "1" create
            description "Default customer"
        exit
        vprn 1000 name "1000" customer 1 create
            interface "Loopback" create
            exit
            interface "P1/1/6" create
            exit
        exit
        ies 2000 name "2000" customer 1 create
```

```
            interface "P1/1/3" create
            exit
        exit
        vprn 1000 name "1000" customer 1 create
            autonomous-system 999
            route-distinguisher 999:2
            auto-bind-tunnel
                resolution-filter
                    ldp
                exit
                resolution filter
            exit
            vrf-target target:999:10
            interface "Loopback" create
                address 30.30.30.30/32
                loopback
            exit
            interface "P1/1/6" create
                address 192.168.20.1/24
                sap 1/1/5 create
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
        ies 2000 name "2000" customer 1 create
            interface "P1/1/3" create
                address 200.200.200.1/24
                sap 1/1/2 create
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
    exit
```

Tabela de Roateamento em R1

```
A:R1# show router 1000 route-table
===============================================================================
Route Table (Service: 1000)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                            Type    Proto     Age        Pref
     Next Hop[Interface Name]                                   Metric
-------------------------------------------------------------------------------
10.10.10.10/32                                Local   Local     00h13m26s  0
     loopback                                                   0
30.30.30.30/32                                Remote  BGP VPN   00h13m22s  170
     3.3.3.3 (tunneled)                                         100
192.168.10.0/24                               Local   Local     00h13m26s  0
     P1/1/3                                                     0
192.168.20.0/24                               Remote  BGP VPN   00h13m22s  170
     3.3.3.3 (tunneled)                                         100
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 4
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
       L = LFA nexthop available
       S = Sticky ECMP requested
===============================================================================

A:R1# show router route-table
===============================================================================
Route Table (Router: Base)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                            Type    Proto     Age        Pref
     Next Hop[Interface Name]                                   Metric
-------------------------------------------------------------------------------
1.1.1.1/32                                    Local   Local     03h46m33s  0
     system                                                     0
```

```
3.3.3.3/32                          Remote OSPF    03h46m04s  10
        200.200.11.3                                  100
100.100.100.0/24                    Local  Local   00h09m44s  0
        P1/1/8                                         0
200.200.10.0/30                     Local  Local   03h46m11s  0
        P1/1/6                                         0
200.200.11.2/31                     Local  Local   03h46m11s  0
        P1/1/5                                         0
200.200.200.0/24                    Remote OSPF    00h06m43s  10
        200.200.11.3                                  200
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 6
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
       L = LFA nexthop available
       S = Sticky ECMP requested
===============================================================================
A:R1#
```

Tabela de Roateamento em R3

```
A:R3# show router 1000 route-table

===============================================================================
Route Table (Service: 1000)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                  Type   Proto    Age        Pref
        Next Hop[Interface Name]                     Metric
-------------------------------------------------------------------------------
10.10.10.10/32                      Remote BGP VPN 00h19m30s  170
        1.1.1.1 (tunneled)                            100
30.30.30.30/32                      Local  Local   00h31m27s  0
        Loopback                                       0
192.168.10.0/24                     Remote BGP VPN 00h19m30s  170
        1.1.1.1 (tunneled)                            100
192.168.20.0/24                     Local  Local   00h30m42s  0
        P1/1/6                                         0
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 4
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
       L = LFA nexthop available
       S = Sticky ECMP requested
===============================================================================
A:R3#
A:R3#
A:R3#


A:R3# show router route-table

===============================================================================
Route Table (Router: Base)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                  Type   Proto    Age        Pref
        Next Hop[Interface Name]                     Metric
-------------------------------------------------------------------------------
1.1.1.1/32                          Remote OSPF    03h48m54s  10
        200.200.11.2                                  100
3.3.3.3/32                          Local  Local   04h29m49s  0
        system                                         0
100.100.100.0/24                    Remote OSPF    00h12m31s  10
        200.200.11.2                                  200
200.200.11.2/31                     Local  Local   03h49m05s  0
        P1/1/5                                         0
200.200.200.0/24                    Local  Local   00h10m56s  0
        P1/1/3                                         0
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 5
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
```

```
        L = LFA nexthop available
        S = Sticky ECMP requested
===============================================================================
A:R3#
```

Aplicando Route Leaking em R1

O leaking foi aplicado entre o serviço IES 1000 rede 100.100.100.0/24 da tabela global e as
redes da VPRN 1000, 10.10.10.10/32 e 192.168.10/24

```
A:R1>config>router>policy-options# info
----------------------------------------------
        prefix-list "subnet-grt"
            prefix 100.100.100.0/24 exact
        exit
        prefix-list "subnet-vprn"
            prefix 10.10.10.10/32 exact
            prefix 192.168.10.0/24 exact
        exit
        policy-statement "to-grt"
            entry 10
                from
                    prefix-list "subnet-vprn"
                exit
                action accept
                exit
            exit
            default-action drop
            exit
        exit
        policy-statement "to-vprn"
            entry 10
                from
                    prefix-list "subnet-grt"
                exit
                action accept
                exit
            exit
            default-action drop
            exit
        exit
----------------------------------------------
A:R1>config>router>policy-options#
```

```
A:R1>config>service>vprn# info
----------------------------------------------
        autonomous-system 999
        route-distinguisher 999:1
        auto-bind-tunnel
            resolution-filter
                ldp
            exit
            resolution filter
        exit
        vrf-target target:999:10
        interface "loopback" create
            address 10.10.10.10/32
            loopback
        exit
        interface "P1/1/3" create
            address 192.168.10.1/24
            sap 1/1/2 create
            exit
        exit
        static-route-entry 100.100.100.0/24
            grt
                no shutdown
            exit
        exit
        grt-lookup
            enable-grt
                allow-local-management
            exit
            export-grt "to-grt"
```

NOKIA

```
                export-limit 10
                import-grt "to-vprn"
            exit
            no shutdown
--------------------------------------------
A:R1>config>service>vprn#
A:R1>config>service>vprn#
A:R1>config>service>vprn#
```

Depois de aplicar o Leaking – Veja Tabela de roteamento de R1

```
A:R1# show router 1000 route-table

===============================================================================
Route Table (Service: 1000)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                        Type    Proto     Age        Pref
       Next Hop[Interface Name]                             Metric
-------------------------------------------------------------------------------
10.10.10.10/32                            Local   Local     01h25m36s  0
       loopback                                             0
30.30.30.30/32                            Remote  BGP VPN   01h25m31s  170
       3.3.3.3 (tunneled)                                   100
100.100.100.0/24                          Blackh* Static    00h31m29s  5
       Black Hole                                           1
192.168.10.0/24                           Local   Local     01h25m36s  0
       P1/1/3                                               0
192.168.20.0/24                           Remote  BGP VPN   01h25m31s  170
       3.3.3.3 (tunneled)                                   100
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 5
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
       L = LFA nexthop available
       S = Sticky ECMP requested
===============================================================================
* indicates that the corresponding row element may have been truncated.
A:R1#


A:R1# show router route-table

===============================================================================
Route Table (Router: Base)
===============================================================================
Dest Prefix[Flags]                        Type    Proto     Age        Pref
       Next Hop[Interface Name]                             Metric
-------------------------------------------------------------------------------
1.1.1.1/32                                Local   Local     04h55m08s  0
       system                                               0
3.3.3.3/32                                Remote  OSPF      04h54m39s  10
       200.200.11.3                                         100
10.10.10.10/32                            Remote  VPN Leak  00h35m32s  180
       loopback                                             0
100.100.100.0/24                          Local   Local     01h18m19s  0
       P1/1/8                                               0
192.168.10.0/24                           Remote  VPN Leak  00h35m32s  180
       P1/1/3                                               0
200.200.10.0/30                           Local   Local     04h54m46s  0
       P1/1/6                                               0
200.200.11.2/31                           Local   Local     04h54m46s  0
       P1/1/5                                               0
200.200.200.0/24                          Remote  OSPF      01h15m18s  10
       200.200.11.3                                         200
-------------------------------------------------------------------------------
No. of Routes: 8
Flags: n = Number of times nexthop is repeated
       B = BGP backup route available
       L = LFA nexthop available
       S = Sticky ECMP requested
===============================================================================
A:R1#
A:R1#
```

Testes de Conectividade no Roteador R1

```
A:R1# ping 100.100.100.2 router 1000
PING 100.100.100.2 56 data bytes
64 bytes from 100.100.100.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=5.97ms.
64 bytes from 100.100.100.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.26ms.
64 bytes from 100.100.100.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.72ms.
64 bytes from 100.100.100.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.28ms.
64 bytes from 100.100.100.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.24ms.

---- 100.100.100.2 PING Statistics ----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min = 2.24ms, avg = 3.09ms, max = 5.97ms, stddev = 1.45ms
A:R1#
A:R1#
A:R1#
A:R1#
A:R1# ping 10.10.10.10
PING 10.10.10.10 56 data bytes
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.336ms.
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.107ms.
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.094ms.
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.134ms.
64 bytes from 10.10.10.10: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.188ms.

---- 10.10.10.10 PING Statistics ----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min = 0.094ms, avg = 0.171ms, max = 0.336ms, stddev = 0.088ms
A:R1#
A:R1#
A:R1# ping 192.168.10.2
PING 192.168.10.2 56 data bytes
64 bytes from 192.168.10.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.46ms.
64 bytes from 192.168.10.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.28ms.
64 bytes from 192.168.10.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.99ms.
64 bytes from 192.168.10.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.04ms.
64 bytes from 192.168.10.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.88ms.

---- 192.168.10.2 PING Statistics ----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min = 1.99ms, avg = 2.73ms, max = 4.46ms, stddev = 0.918ms
A:R1#
```

NOKIA

48. Configuração – DHCP Server + DHCP Stick Lease (Estático)

Este Procedimento serve de base pata configuração DHCP via POOL e caso necessário utilizar como "Sticky Lease Address", que seria alocar sempre o mesmo IP ao mesmo host.

```
#-----------------------------------------------
echo "Subscriber-mgmt (Service Side) Configuration"
#-----------------------------------------------
    subscriber-mgmt
        local-user-db "Sticky-Lease" create
            description "LOcal DB for Stick Lease Address"
            ipoe
                match-list mac
                host "VoIP-1" create
                    host-identification
                        mac 00:50:79:66:68:05
                    exit
                    address 100.71.192.199
                    gi-address 100.71.192.1
                    options
                        subnet-mask 255.255.224.0
                        default-router 100.71.192.1
                    exit
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
    exit

#-----------------------------------------------
echo "Service Configuration"
#-----------------------------------------------
    service
        customer 1 name "1" create
            description "Default customer"
        exit
        ies 20 name "20" customer 1 create
            interface "VoIP-1/1/c1/1" create
            exit
            subscriber-interface "teste" create
                group-interface "teste-1" create
                exit
            exit
        exit
        vpls 10 name "r-vpls" customer 1 create
            allow-ip-int-bind
            exit
            stp
                shutdown
            exit
            sap 1/1/2 create
                no shutdown
            exit
            sap 1/1/7 create
                no shutdown
            exit
            no shutdown
        exit
        ies 20 name "20" customer 1 create
            description "SVoIP Service AZZA"
            interface "VoIP-1/1/c1/1" create
                address 100.71.192.1/19
                dhcp
                    server 201.158.40.1
                    gi-address 100.71.192.1
                    no shutdown
                exit
                vpls "r-vpls"
                exit
            exit
            subscriber-interface "teste" create
                unnumbered "VoIP-1/1/c1/1"
                group-interface "teste-1" create
                    dhcp
                        server 201.158.40.1
                        gi-address 100.71.192.1
                        user-db "Sticky-Lease"
                        no shutdown
                    exit
                exit
            exit
            no shutdown
        exit
        vpls 10 name "r-vpls" customer 1 create
            allow-ip-int-bind
            exit
```

```
            exit
        exit
#-----------------------------------------------
echo "Local DHCP Server (Base Router) Configuration"
#-----------------------------------------------
router
        dhcp
                local-dhcp-server "LOCAL-DHCPV4-SERVER" create
                        description "SERVIDOR_DHCP_RES_LOCAL_IPV4"
                        use-gi-address
                        pool "POOL DHCP VOIP" create
                            description "POOL Geral Cliente VoIP"
                            options
                                    dns-server 177.53.128.26 8.8.8.8
                                    lease-time days 8
                            exit
                            subnet 100.71.192.0/19 create
                                options
                                        default-router 100.71.192.1
                                exit
                                exclude-addresses 100.71.192.1 100.71.192.1
                                exclude-addresses 100.71.192.1 100.71.192.10
                                exclude-addresses 100.71.192.100 100.71.192.200
                                address-range 100.71.192.2 100.71.223.254
                            exit
                        exit
                        no shutdown
                exit
            exit
        exit


*A:R1# show router dhcp local-dhcp-server "LOCAL-DHCPV4-SERVER" leases

===============================================================================
Leases for DHCP server LOCAL-DHCPV4-SERVER router Base
===============================================================================
IP Address      Lease State      Mac Address       Remaining  Clnt Fail
  PPP user name/Opt82 Circuit Id                    LifeTime   Type Ctrl
  User-db/Sticky-lease Hostname
-------------------------------------------------------------------------------
100.71.192.199  stable           00:50:79:66:68:05 7d22h49m   dhcp  local

  VoIP-1 (fixed IP address)
-------------------------------------------------------------------------------
1 leases found
===============================================================================
*A:R1#
*A:R1#
```

49. Configuração – MPLS RSVP-TE

MPLS fornece a capacidade de estabelecer um LSP por caminhos orientados estaticamente e dinamicamente. O LSP oferece um mecanismo para projetar o tráfego de rede em caminhos baseados por "hops" em vez do caminho mais curto do IGP. Isso pode melhorar muito a resiliência e o desempenho da rede. Neste item, exemplificamos a configuração básica do RSVP LSP juntamente com a saída de comandos de visibilidade (outputs do comando show), que pode ser usada para verificar e solucionar problemas.

Abaixo a topologia utilizada como referência para os procedimentos básicos de configuração.
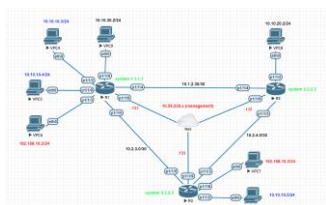
O modelo aqui representando refere-se apenas a um roteador. Lembro que todo o ambiente deve estar configurado para suporte MPLS/RSVP. Consulte itens específicos para mais detalhes de configuração.

Para RSVP LSPs, a instância MPLS precisa ser habilitada em cada roteador e todas as interfaces de rede voltadas para o domínio MPLS. Por padrão, a interface system é colocada automaticamente dentro do contexto MPLS. Ao adicionar interfaces na instância MPLS, eles são automaticamente adicionados à instância RSVP também, mas o a própria instância RSVP ainda está em um estado de "shutdown". Desta forma será necessário habilitar a instância RSVP em todos os roteadores na rede MPLS. Como resultado, todas as interfaces

Estando no domínio MPLS, bem como a interface do sistema são adicionados ao MPLS e na Instância RSVP e ambas as instâncias deverão estar no estado de "no shutdown".

49.1 Configuração MPLS-RSVP - Estático

```
*A:R1>config>router>mpls# info
----------------------------------------------
            interface "system"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/4"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/5"
                no shutdown
            exit

*A:R1>config>router>rsvp# info
----------------------------------------------
            interface "system"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/4"
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/5"
                no shutdown
            exit
            no shutdown
----------------------------------------------
```

Configuração do PATH

```
*A:R1>config>router>mpls# info
-----------------------------------------------
            path "<PATH_NAME>"
                hop 1 3.3.3.3 strict ### Pode ser strict ou loose
                hop 2 2.2.2.2 strict
                no shutdown
            exit


*A:R1# show router mpls path

===============================================================================
MPLS Path:
===============================================================================
Path Name                   Adm  Hop Index  IP Address        Strict/Loose
-------------------------------------------------------------------------------
path-to-R2-strick           Up   1          3.3.3.3           Strict
                                 2          2.2.2.2           Strict

-------------------------------------------------------------------------------
Total Paths : 1
===============================================================================
*A:R1#
```

Configuração do LSP

```
*A:R1>config>router>mpls# info
-----------------------------------------------
            lsp "<LSP_NAME>"
                to 2.2.2.2
                primary "<PATH-NAME>"
                    bandwidth 100 ### bandwidth em Mbps
                exit
                no shutdown
            exit
-----------------------------------------------

*A:R1# show router mpls lsp

===============================================================================
MPLS LSPs (Originating)
===============================================================================
LSP Name                        To           Tun     Fastfail  Adm  Opr
                                             Id      Config
-------------------------------------------------------------------------------
lsp-static-r2                   2.2.2.2      1       No        Up   Up
-------------------------------------------------------------------------------
LSPs : 1
===============================================================================


*A:R1# show router rsvp session

===============================================================================
RSVP Sessions
===============================================================================
RSVP Session Name
    From                To              Tunnel ID  LSP ID    State
-------------------------------------------------------------------------------
lsp-static-r2::path-to-R2-strick
1.1.1.1             2.2.2.2             1          2         Up

-------------------------------------------------------------------------------
Sessions : 1
===============================================================================
*A:R1#
```

49.2 Configuração MPLS-RSVP – Dinâmico com TE-Metric

```
*A:R1>config>router>mpls# info
-----------------------------------------------
            resignal-timer 30
            interface "system"
                no shutdown
            exit
```

```
            interface "P1/1/4"
                te-metric 50
                no shutdown
            exit
            interface "P1/1/5"
                te-metric 10
                no shutdown
            exit

*A:R1# configure router ospf
*A:R1>config>router>ospf# info
----------------------------------------------
            traffic-engineering
            area 0.0.0.0
                interface "system"
                    no shutdown
                exit
                interface "P1/1/4"
                    interface-type point-to-point
                    no shutdown
                exit
                interface "P1/1/5"
                    interface-type point-to-point
                    no shutdown
                exit
            exit
            no shutdown
----------------------------------------------
```

Configuração do PATH sem hops

```
*A:R1>config>router>mpls# info
----------------------------------------------
            path "<PATH_NAME>"
                no shutdown
            exit

*A:R1>config>router>mpls# info
----------------------------------------------
            lsp "<LSP_NAME>"
                cspf
                to 2.2.2.2
                primary "<PATH-NAME>"
                exit
                no shutdown
            exit
----------------------------------------------

*A:R1# show router tunnel-table

===============================================================================
IPv4 Tunnel Table (Router: Base)
===============================================================================
Destination        Owner     Encap TunnelId  Pref     Nexthop        Metric
   Color
-------------------------------------------------------------------------------
2.2.2.2/32         rsvp      MPLS  1          7        10.1.2.2       100
-------------------------------------------------------------------------------
Flags: B = BGP backup route available
       E = inactive best-external BGP route
       k = RIB-API or Forwarding Policy backup route
===============================================================================
```

Referência

Para uma completa análise das possibilidades veja abaixo o arquivo anexo abaixo, manual de configuração MPLS RSVP-TE

PDF

3HE13717AAAATQZ
ZA01_V1_Advanced C

```
Simples exemplo de mapeamento do serviço pelo LSP criado (Serviço ePIPE)
```

```
*A:R1# configure service
   sdp 122 mpls create
      description "SDP-PE-1-PE-2"
      far-end 192.0.2.2
      lsp "LSP-NAME"
      path-mtu 1514
      exit
      no shutdown
   exit
====================================================

*A:R1>config>service>epipe# info
----------------------------------------------
            service-mtu 1500
            sap 1/1/2 create
                no shutdown
            exit
            spoke-sdp 222:100 vc-type vlan create
                no shutdown
            exit
            no shutdown
----------------------------------------------
```