



Apontamentos Práticos

Aula 12/10/2021

Ver para usar cabo serial para usb

Diferença entre HUB e Switch

Aula 19/10/2021

Notas

Comandos feitos

Comando no switch sobre vlans

Configuração do switch1 (GNS3)

Aula 26/10/2021

Pequenos comandos

Configuração1

Configuração1 no SW1

Configuração1 no R1

Configuração1 no R2

Configuração2

Configuração2 no SW1

Configuração2 no R1

Configuração2 no R2

Configuração3

Configuração3 no SW1

Configuração3 no SW2

Configuração3 no SW3

Notas

Aula P 02/11/2021

Configuração do SW2 na sala

Configuração do R2

Aula 09/11/2021

Configuração da topologia na sala

Notas

Aula P 16/11/2021 (Rascunho)

Como é que funciona o STP?

Exemplo da Aula

Algoritmo STP

Configuração do GNS3

No SW5

No SW6

No SW1

No SW3

No SW2

No SW4

No SW7

No R1

No R2

Notas

Referências

Aula 30/11/2021

Switch Security and Monitoring

No R2

No R1

No SW2

No SW3

No SW4

No SW5 (Este é o RB)

No SR1

Notas

Aula 07/12/2021

No ROUT (Router de saída)

No R3

No R1

No SR2

No R4

No R5

No R3

No R6

No R7

Notas

FrameRelay

Aula 14/12/2021

Esquema do FR

No FR

No R1

No SR2

No R3

No ROUT (Chamamos este router de 9)

No R4

No R5

No R6

No R7

No R8

Notas

Aula 21/12/2021

Na aula

No RCN1head

No SWCN1head

No ISP2

Notas

Aula 04/01/2022

No ROUT

No CE6

No CE1

No PE2

No PE3

No P4

No PE5

No PE5

No PE2

No CE1

Notas

Aula 11/01/2022

Configurações no AP - Rede 1

Notas

Aula 12/10/2021

Ver para usar cabo serial para usb

- <https://www.cyberciti.biz/faq/find-out-linux-serial-ports-with-setserial/>

- <https://unix.stackexchange.com/questions/22545/how-to-connect-to-a-serial-port-as-simple-as-using-ssh>
- <http://tio.github.io/>

Diferença entre HUB e Switch

- O HUB envia as mensagens para toda a gente mesmo que essa "pessoa" não tenha "pedido", ao contrário do switch que só envia para quem "perguntou"
- **Mostrar tabela de macs do switch** (No Packet Tracer)
 - `conf t`
 - `sh mac-address-table`
- **Mudar a tabela de macs do switch de dinâmico para estático** (No Packet Tracer)
 - `conf t`
 - `mac-address-table static 1111.2222.3333 vlan 1 int f0/1`

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#mac
Switch(config)#mac-
Switch(config)#mac-address-table static 1111.2222.3333 vlan 1 interface f0/1
Switch(config)#do sh mac-ad
Switch(config)#do sh mac-add
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type        Ports
----    -
1       0090.2142.5701   DYNAMIC     Fa0/5
1       00d0.ba0d.4c01   DYNAMIC     Fa0/4
1       1111.2222.3333   STATIC      Fa0/1
Switch(config)#
```

- Podemos mudar de DYNAMIC para STATIC e isto é bom caso queiramos dizer que naquela porta (neste caso FA0/1) só é aceite um determinado mac address
- As entradas DYNAMIC têm um lease time ou seja, entram e saiem
- Apagar a configuração de um router

- `erase startup-config`
- **Apagar a configuração de um switch**
 - No switch temos de apagar a configuração e as VLANs
 - **Limpar no Packet Tracer**
 - `erase startup-config`
 - `delete flash:vlan.dat`
 - **Limpar no GNS3**
 - `erase startup-config`
 - `delete unix:vl`

Aula 19/10/2021

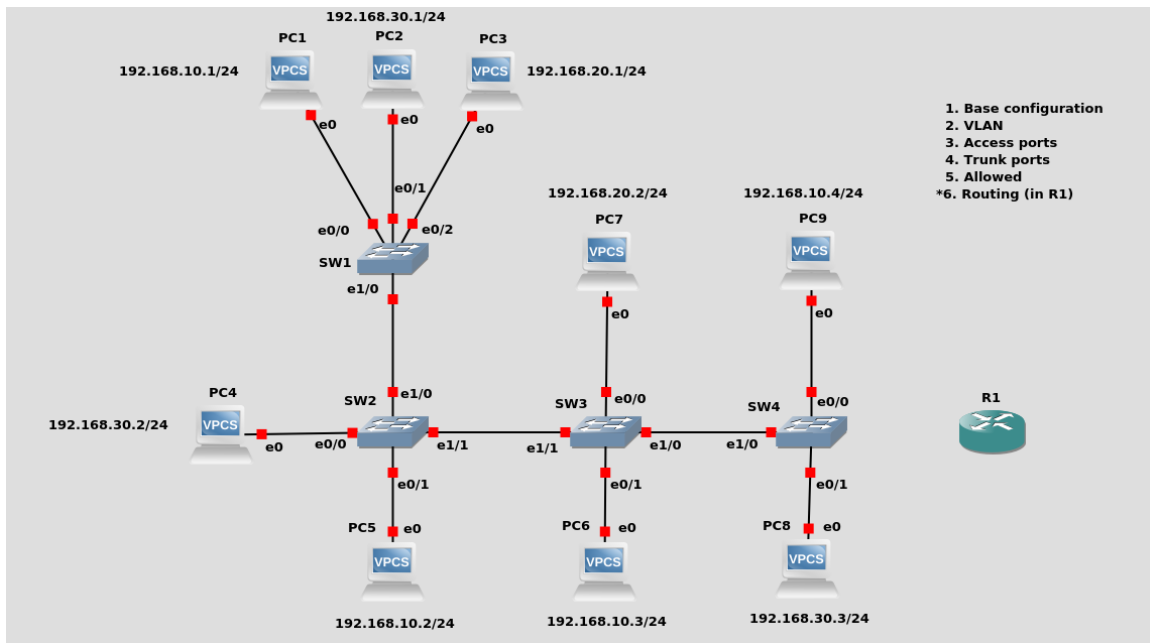
- Topologia feita no GNS3

Notas

- Os cabos entre pc e switch são **cabos diretos**
- Os cabos entre switches são **cabos cruzados**
- Os cabos rollover são usados para acedermos à consola do equipamento
- Há sempre uma vlan por omissão e normalmente não usamos esta vlan, chamada normalmente de vlan1
- **switchport mode access** na porta e0/0 -> é onde vai estar ligado um PC
- Ao fazermos o **switchport access vlan 10** caso a mesma não exista o switch cria por nós
- Para apagarmos a vlan no gns3 fazemos **delete unix:vlan.dat** e depois **reload**
- **switchport mode trunk** -> Colocar as portas no modo que suporta tudo, ou seja, suporta todas as vlans, normalmente é na porta de saída do switch

- Ao colocarmos uma porta em modo **trunk** irá dar um erro uma vez que a porta é **Auto**, logo temos de alguma forma marcar os pcs que estão em vlans e querem sair para outro lado, para isso fazemos **switchport trunk encapsulation 802.1q** (isto no GNS3, no equipamento é só **switchport mode trunk**)
- Temos de colocar em modo **trunk** nas portas entre switches

Comandos feitos



Comando no switch sobre vlans

```
en
conf t
hostname SW1
enable secret cisco
copy running-config startup-config
sh vlan brief -> mostra as vlans que já existem
vlan 33 -> cria a vlan 33
name trintaetres -> dá nome à vlan
no vlan 33 -> apaga a vlan 33
```

Configuração do switch1 (GNS3)

```
en
conf t
hostname SW1
enable secret cisco
int e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 10
wr

int e0/1
switchport mode access
sw acc
sw acc access vlan 20
wr

int e0/2
switchport mode access
sw acc
sw acc access vlan 30
wr

int e1/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 10,20,30
switchport mode trunk
wr
```

Aula 26/10/2021

Pequenos comandos

- Mostrar todas as VLANs

```
sh vlan brief
```

- Mudar nome a VLAN

```
conf t
vlan 20
name <Nome>
```

- Retirar VLAN da porta

```
conf t
default interface e0/1
```

- Mostrar interfaces que estão em trunk

```
show interfaces trunk
```

- Mostra estado do VTP

```
show vtp status
```

Configuração1

Configuração1 no SW1

- As portas e0/0 e0/1 e e0/2 tem de estar na VLAN 10 VLAN20 e VLAN40 respetivamente porque ligam ao PC1 PC2 e PC3
- A porta e0/2 está ligada ao R1(DHCP Server que está na VLAN40) então tem de estar na VLAN40
- As portas e2/1 e2/2 e e2/3 tem de estar na VLAN10 VLAN20 e VLAN30 respetivamente entao temos de as configurar com o `mode access`
- A porta e2/0 tem de estar na VLAN40 porque o router quer receber pacotes da VLAN40

```
en
conf t
hostname SW1
line console 0
exec-timeout 0

int e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 10

int e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 20
```



```

int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 40

int e2/0
switchport mode access
switchport access vlan 40

int e2/1
switchport mode access
switchport access vlan 10

int e2/2
switchport mode access
switchport access vlan 20

int e2/3
switchport mode access
switchport access vlan 30

```

Configuração1 no R1

- Atribuímos ip à interface e0/0 porque o mesmo vai ser o DHCP Server
- Criamos uma POOL para a VLAN40

```

en
conf t
hostname R1
line console 0
exec-timeout 0

int e0/0
ip add 192.168.40.254 255.255.255.0
no shut

ip dhcp pool POOL_VLAN40
network 192.168.40.0 255.255.255.0
default-router 192.168.40.254
ip dhcp excluded-address 192.168.40.250 192.168.40.254

```

Configuração1 no R2

- O R2 tem de ser DG da VLAN 10,20 e 30 daí ter 3 ligações

```

en
conf t
hostname R12
line console 0
exec-timeout 0

int e1/1
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
no shut

int e1/2
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
no shut

int e1/3
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
no shut

```

Configuração2

Configuração2 no SW1

- Aqui criamos a VLAN99 entre R1 e R2 logo na e3/0 e e3/1 temos de colocar em modo access

```

conf t
vlan 99
int range e3/0-1
switchport mode access
switchport access vlan 99

```

Configuração2 no R1

- Aqui damos IP à e1/0
- Criamos RIP no R1 dizendo que o mesmo conhece a rede `.40.0` e `.99.0`

```

conf t
int e1/0
ip add 192.168.99.11 255.255.255.0
no shut
exit
router rip

```

```
version 2
network 192.168.40.0
network 192.168.99.0
```

Configuração2 no R2

- Fazemos exatamente o mesmo que fizemos no R1

```
conf t
int e1/0
ip add 192.168.99.12 255.255.255.0
no shut
exit
router rip
version 2
network 192.168.10.0
network 192.168.20.0
network 192.168.30.0
network 192.168.99.0
```

Configuração3

Configuração3 no SW1

- Colocamos a interface de saída do SW1 como modo trunk

```
conf t
int e1/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
```

Configuração3 no SW2

- Colocamos a interface de saída do SW2 como modo trunk, tanto a e1/0 como a e1/1
- Criamos as VLANs necessárias

```
conf t
int e1/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switch mode trunk
```

```

int e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 10

int e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 30

int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 40

int e1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk

```

Configuração3 no SW3

- Criamos as VLANs necessárias
- Colocamos a interface de saída do SW3 como modo trunk

```

conf t
int e0/0
sw mode access
sw acc vlan 30

int e0/1
sw mode access
sw acc vlan 20

int e0/2
sw mode access
sw acc vlan 40

int e1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk

```

Notas

- Até à **configuração 1** o PC1 já comunica com o PC2 no entanto ainda não comunica com o PC3 porque o R2 só tem a VLAN 10, 20 e 30 e não tem a 40. Na próxima configuração já resolvemos este problema

- Na `configuração 2` criamos um link do R1-Switch e um do R2-Switch para o R1-R2 estarem ligados(`criada a rede 192.168.99.0/24`)
 - Aqui já conseguimos pingar do R1 para o R2
 - Também já conseguimos pingar do PC1 para o PC3 depois de ter configurado o RIP
- Na `configuração 3` vamos começar a descer para comunicar a parte de cima com a parte de baixo
 - `Se quisermos comunicar do PC8 para o PC1 por exemplo não funciona porque o SW2 não conhece a VLAN20 (VLAN do PC8)`
 - Para resolver isto basta irmos ao SW2 e criamos a VLAN 20
- Comunicação do PC4 para o PC2
 - Trafego nao marcado do PC4 para o SW2
 - Trafego marcado com a VLAN10 do SW2 para o SW1
 - Trafego nao marcado do SW1 para o R2
 - Trafego nao marcado do R2 para o SW1
 - Trafego nao marcado do SW1 para o PC2
 - Trafego nao marcado do PC2 para o SW1
 - Trafego marcado com a VLAN10 do SW1 para o SW2
 - Trafego nao marcado do SW2 para o PC4
- Do `switch` para o `pc` mete-se em `access mode` e é `trafego nao marcado`
- Do `switch` para outro `router` é `tráfego não marcado` mas depende, pode ser trunk
 - Se tivermos um `switch` para outro `router` e esse router estiver a ser DG de uma VLAN ou estiver em várias VLANs, usamos `trunk` para podermos usar o encapsulation e as subinterfaces para passar varias VLANs
 - Se tivermos um `switch` para outro `router` e esse router estiver numa subrede qualquer e fora e uma VLAN usamos `access` com a vlan nativa
 - <https://community.cisco.com/t5/switching/switch-port-mode-to-connect-a-router/td-p/1977241>

- Do `switch` para outro `switch` é `tráfego marcado`
- DTP (`Dinamic Trunking Protocol`)
 - Serve para criar trunks entre switches
 - Com este protocolo não precisamos de criar trunks entre switches
 - As portas podem acordar em vários modos ... é relativo

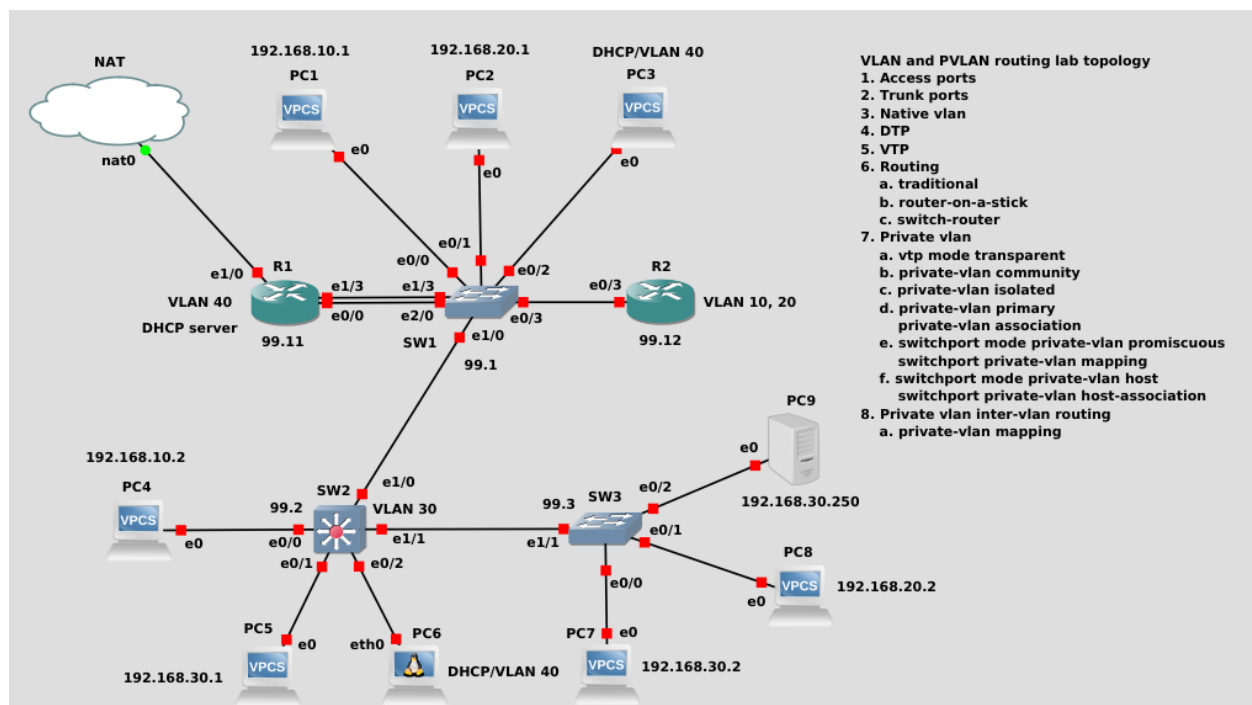
	Dynamic Auto	Dynamic Desireable	Trunk	Access
Dynamic Auto	Access	Trunk	Trunk	Access
Dynamic Desireable	Trunk	Trunk	Trunk	Access
Trunk	Trunk	Trunk	Trunk	Not Recommended
Access	Access	Access	Not Recommended	Access

Note: Table assumes DTP is enabled at both ends.
 * `show dtp interface` - to determine current settings

- Desactivar o DTP
`switchport nonegotiate`
- Mudar o modo
`switchport mode dynamic auto`
`switchport mode dynamic auto`
- VTP (`Vlan Trunking Protocol`) , isto serve para não termos de criar vlans que nao existem em switches só para esse switch conhecer a respetiva vlan
 - Basta que um switch contenha o VTP ligado para "infetar" os outros switches todos no entanto isto pode ser bastante mau
 - Para colocar um nome usamos `vtp domain <Nome>`
 - **Se tivermos um switch com varias VLANs e outro sem VLANs , se ligarmos o VTP no switch que nao tem VLANs o switch com várias VLANs vai ficar sem nenhuma porque ficou "infetado"**
 - **Por este problema existir convém termos em todos os switches o VTP configurado fazendo com que assim nenhum VTP externo danifique as VLANs de outro switch**
 - O `configuration revision` é o número que mostra qual VTP tem maior prioridade, no entanto este número vai aumentando consoante o tempo

- Sempre que criarmos uma nova VLAN o `configuration revision` aumenta
- `vtp pruning` faz com que apenas as VLANs ligadas ao switch apareçam no `sh int trunk`
 - O mesmo não aceita tráfegos de VLANs que não sejam necessários em certos sítios
- **Por fim convem então criarmos sempre um VTP em todos os switches com nomes e passwords e convem ligarmos o pruning**
 - `vtp domain <Nome>`
 - `vtp password <Password>`
 - `vtp pruning`

Aula P 02/11/2021



Configuração do SW2 na sala

2I -> pc host

2G -> pc host

1I -> pc host

1G -> pc consola

f0/1 -> pc4

f0/5 -> pc5

f0/2 -> pc6

f0/21-> sw2 para sw3

f0/22 -> sw2 para o sw1

- Criar VLAN numa interface num switch (neste caso tivemos de criar a 30 e a 99)
 - Como as portas não são nível 3, temos de criar desta maneira
 - **A vlan 30 tem de estar criada**

```
conf t
ip routing
int vlan 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
no shut

exit
int vlan 99
ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
no shut
```

Configuração do R2

- Neste router temos de passar 3 VLANs por uma única porta então fazemos o seguinte

```
conf t
int e0/3
no shut
int e0/3.10
encapsulation dot1q 10 # aqui estamos agarrar a VLAN10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0 # aqui estamos a dar ip à interface

int e0/3.20
encapsulation dot1q 20 # aqui estamos agarrar a VLAN20
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0 # aqui estamos a dar ip à interface
```



```
int e0/3.99
encapsulation dot1q 99 # aqui estamos agarrar a VLAN99
ip add 192.168.99.12 255.255.255.0 # aqui estamos a dar ip à interface

## se a 99 for a nativa temos de fazer isto e colocar no switch que a 99 é a nativa

int e0/3.99
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.12 255.255.255.0
```

- Para dar NAT ao Router temos sempre de meter nas portas que têm IP então colocamos nas que foram criadas em cima que têm IP

```
conf t
int e0/0
ip nat outside

int e0/3.10
ip nat inside

int e0/3.20
ip nat inside

int e0/3.99
ip nat inside

exit
access-list 10 permit any
ip nat inside source list 10 interface e0/0 overload
```

- Depois fazemos o rip

```
conf t
router rip
network 0.0.0.0
```

Aula 09/11/2021

- Topologia 5 PVLAN
- Configuração da topologia no GNS3 feita na aula teórica

Configuração da topologia na sala

1I - PC3 (f0/3)

2I - PC4 (f0/2)

3I - Servidor (f0/4)

SR3-SR2 (f0/1)

Notas

- As VLANs isoladas só conseguem comunicar com as primárias e não conseguem comunicar entre si
- As VLANs comunitárias conseguem comunicar entre si
- Só é possível ter uma isolada por cada vlan privada
- É possível haver mais do que uma comunitária por vlan privada
- Quando temos DHCP numa vlan privada, não precisamos de ter uma pool para essa vlan privada, precisamos sim de ter uma pool para a vlan principal
- O conceito de **router on a stick** é quando pego no link entre switch e router , coloco a porta do switch em trunk e coloco a porta do router com sub interfaces para passarem várias vlans
- Promiscuo -> toda a gente pode lá ir
- Comunitario -> consegue comunicar com quem for comunitario e com as promiscuas
- Isoladas -> consegue só comunicar com as promiscuas

Aula P 16/11/2021 (Rascunho)

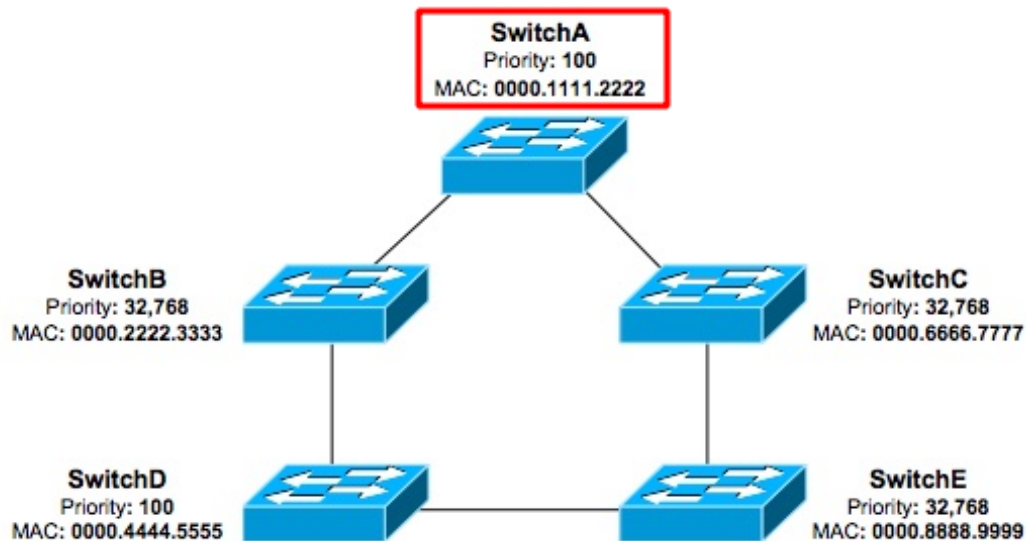
Como é que funciona o STP?

- Em traços gerais, aquilo que o STP faz é eliminar logicamente caminhos de comunicação. Para tal o protocolo cria uma árvore de switches presentes na rede e eleger o switch de referência, a partir do qual será criada a árvore.

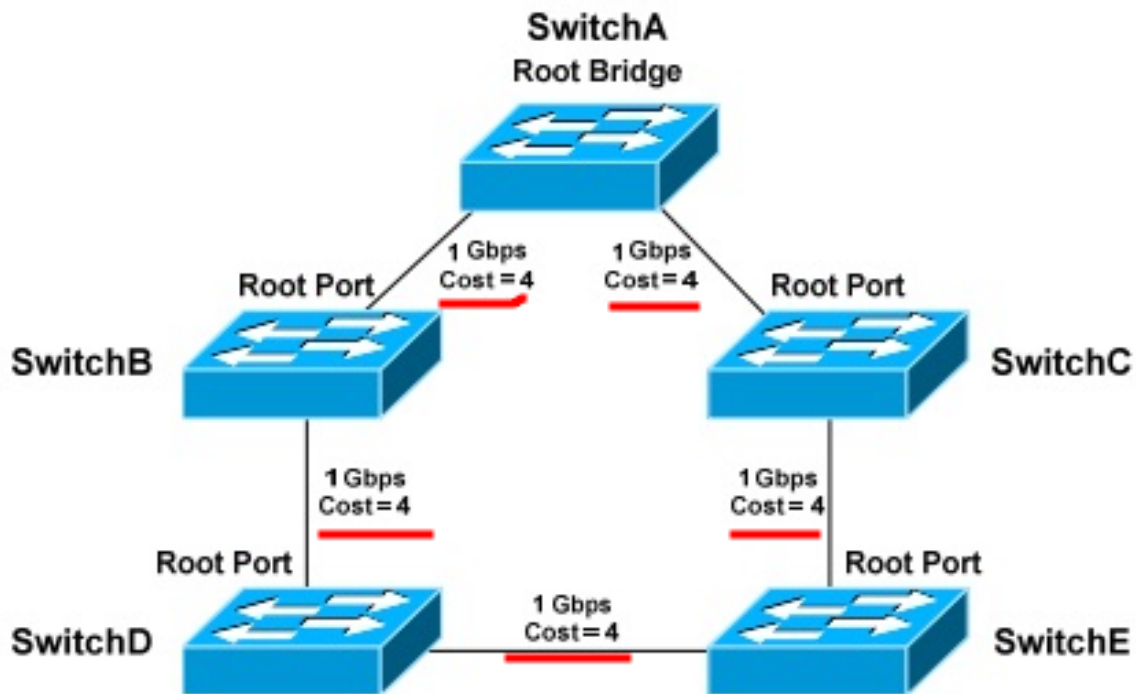
No âmbito do protocolo STP, esse switch é denominado de **root bridge**. A eleição da **root bridge** é feita com base numa prioridade e também com base no Mac-Address.

Numa rede apenas pode existir uma root bridge.

Tendo em consideração o exemplo, o SwitchA é eleito root bridge porque é o que tem **menor prioridade (por omissão, a prioridade é 32768)** e também o **menor endereço físico (MAC address)**.



Em seguida, cada switch, que não é root bridge, define qual é a sua **root port**. Esta interface é escolhida tendo em conta o **menor custo (tendo como base a largura de banda)** para a root bridge. Esta interface é colocada em modo de encaminhamento.



Por cada segmento, é definida uma **designated bridge**. Este será o switch com menor custo até à root bridge (no exemplo a seguir é o SwitchD). A interface de ligação com a root bridge é colocada no modo "encaminhamento". A porta do SwitchE é colocada em modo de bloqueio, fazendo assim o bloqueio das frames e evitando os loops na rede.

Exemplo da Aula

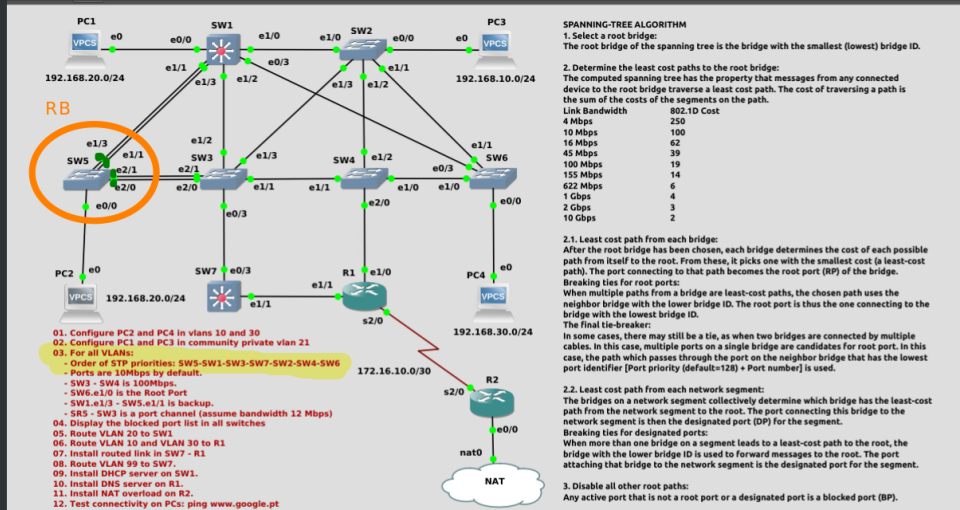
- Atenção que alteramos a rede do PC2 para .20 e a rede do PC3 para .10

Algoritmo STP

- Primeiro temos de eleger a **root bridge** (**switch principal**)
 - É eleito o que tiver o identificador mais baixo
 - No caso do exercício da aula o RB é o SW5 porque nós queremos que seja
- Determinar a distância de cada bridge até à root bridge
 - A distância é a soma das distâncias entre cada bridge

1º Eleger a Root Bridge
A eleição é feita com base numa prioridade e também com base no MAC Address

No ponto 03, dão-nos a ordem do STP e começa pelo SW5 logo o mesmo é a RB
Colocamos logo todas as portas do SW5 como DP



SW5 -> RB

DP (Designated Port)

- Depois de calcular as distâncias temos de ver qual é a RP(**root port**), porta esta que é a porta que está ligada ao caminho escolhido no ponto 2.1 , ou seja, no caminho mais curto
 - Quando existe empates para escolher qual é a **root port** o caminho escolhido usa o vizinho com o **bridge ID** mais baixo
 - Em alguns casos continua a haver um empate por exemplo se o caminho escolhido tiver um caminho primário e um secundário, então nestes casos o desempate é feito pela porta mais baixa
 - Por exemplo se houvesse a e0/2 e a e0/3, ele iria escolher a porta mais baixa, ou seja a e0/2

2º Determinar a distância de cada bridge até à RB
A distância é a soma das distâncias entre cada switch sendo que o caminho menor é a Root Port (RP)

Ethernet - 100
FastEthernet - 19
Gig - 4

Quando existe empates, para escolher qual é a RP, o caminho escolhido usa o vizinho com o Bridge ID mais baixo (MAC+Prioridade)
Em alguns casos ainda existe empate, então neste caso o desempate é feito pela porta mais baixa do vizinho (e0/2 é mais baixo que e0/3)

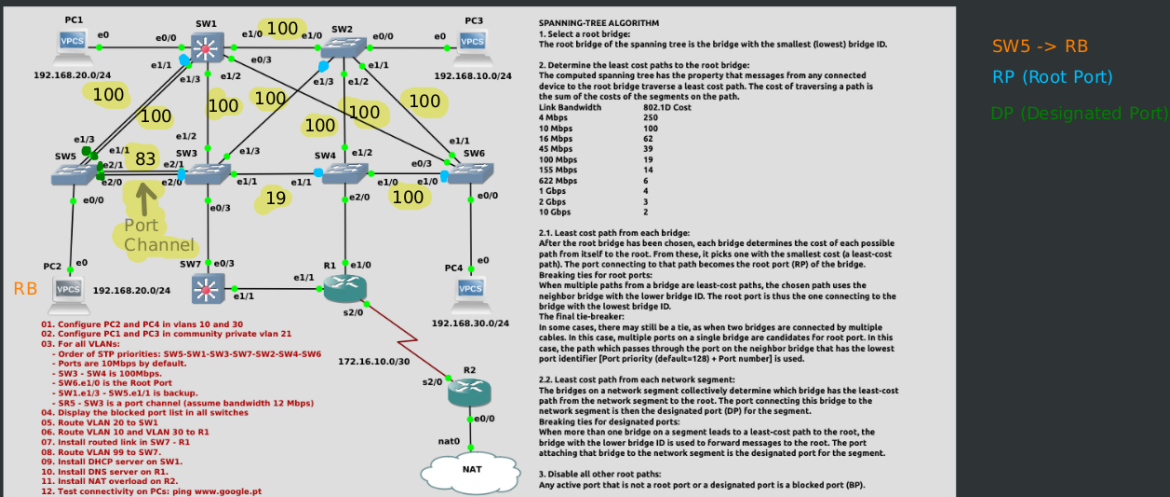
Neste caso dizemos que o Port channel é de 12 Mbps logo dá mais ou menos 83

A ligação entre SW3 e SW4 é 100Mbps e isso dá 19 de custo

No SW1 a RP é a e1/1 porque diz no enunciado que a porta SW5.e1/1 é backup, logo no SW1 temos de usar a e1/1 porque liga à primária do SW5

No SW6 a RP é a e1/0 porque diz no enunciado, no entanto não é a melhor porta

No SW3 são as duas portas RPs porque um Port Channel atua como se fosse apenas 1 único canal



- Depois temos de calcular o melhor caminho a partir de cada segmento
 - A melhor vai ser designada por DP(**designated port**)
 - O truque é posicionarmo-nos a meio do link e ver qual é a melhor porta (**a que gasta menos**)
 - Quando vemos uma RP de um lado, a DP é a porta contrária

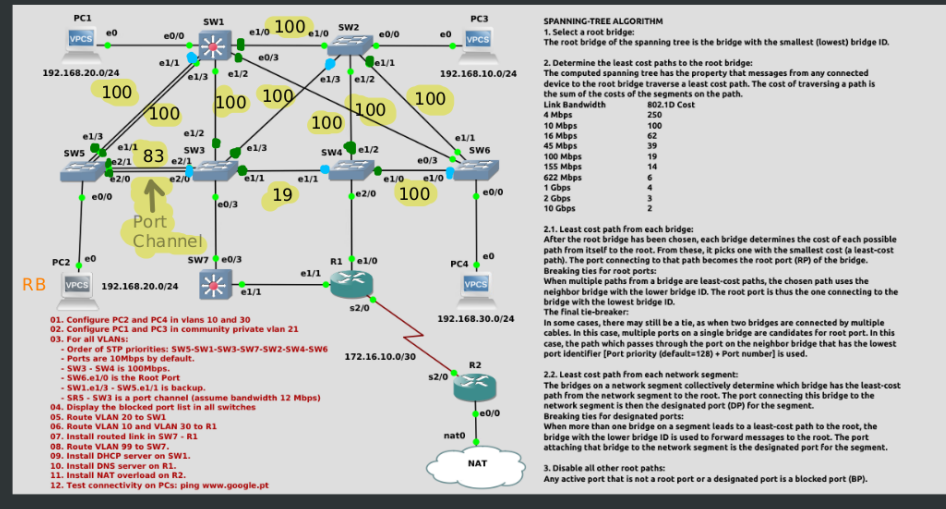
3º Calcular o melhor caminho a partir de cada segmento para termos as DPs

O melhor é colocarmos no meio do segmento:

- Se tivermos uma RP no segmento, automaticamente a porta em frente é a DP

- Se não tivermos nenhuma RP, calculamos o melhor caminho e esse será a DP (não contando com o custo do segmento onde estamos)

Quando existe empates para escolher qual a DP, o caminho escolhido usa o vizinho com o Bridge ID mais baixo (MAC+Prioridade)



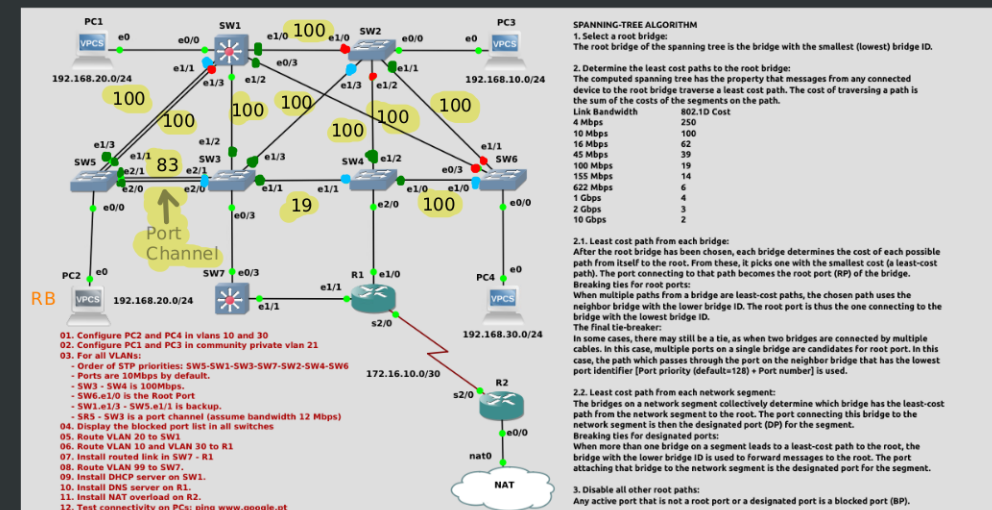
SW5 -> RB

RP (Root Port)

DP (Designated Port)

- Por fim bloqueamos todas as outras portas
 - Estas chamam-se BP (**blocked port**)
 - Basicamente são as portas que sobram que não foram pintadas

4º Por fim bloqueamos todas as outras portas (BP -> Blocked Ports)
Basicamente são as portas que sobram que não foram pintadas



SW5 -> RB

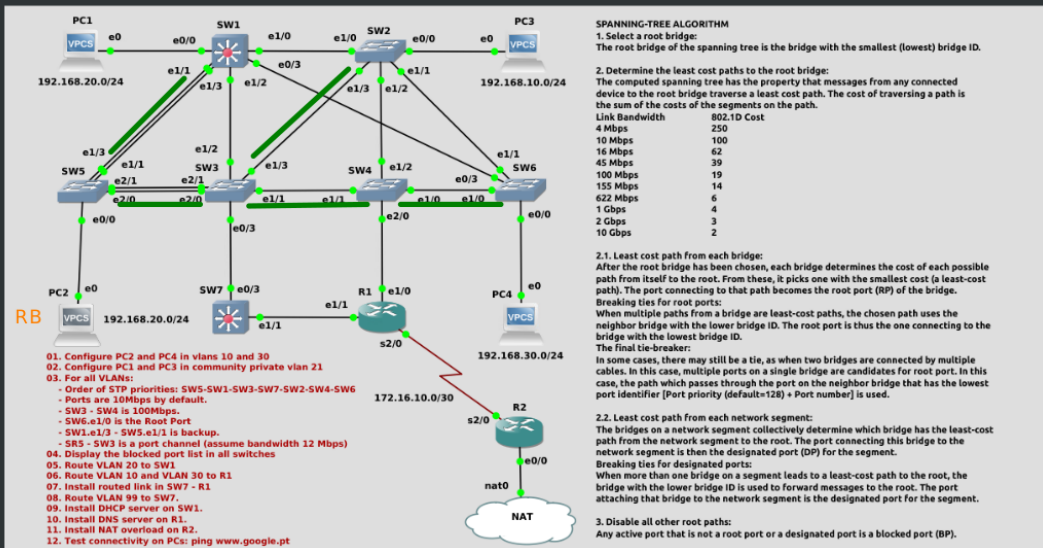
RP (Root Port)

DP (Designated Port)

BP (Blocked Port)

- A spanning tree é então a junção dos pontos todos sem ser os das BP

A spanning Tree é então a junção dos pontos todos excluindo as Blocked Ports



SW5 -> RB

Configuração do GNS3

No SW5

- Configurar os trunks
- Colocar o vtp em modo transparente
- Criar a vlan 20 e dizer que ela é primaria e associar à 21
- Ir à vlan 21 e dizer que ela é comunitaria
- Ir à porta e0/0 e associar a vlan 21
- Criar o resto das vlans
- Colocar este SW como Root Bridge
- Criar o port channel na e2/1 e e2/0
- Forçar a bandwidth do port channel a 12 Mbps (como pede no enunciado)
- Baixar a prioridade da porta e1/3 para o trafego vir do SW1 pela porta e1/3 em vez de ir pela e1/1
 - Por omissão vem pela e1/1 porque e1/1 é mais pequeno que e1/3 (o tal segundo fator de desempate)


```

int range e2/0-1,e1/1,e1/3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk native vlan 99
sw mode trunk

vtp mode transparent

vlan 20
private-vlan primary
private-vlan association 21

vlan 21
private-vlan community

int e0/0
sw mode private-vlan host
sw private-vlan host-association 20 21

vlan 99
vlan 30
vlan 10

conf t
spanning-tree-vlan 1,10,20,21,30,99 priority 4096

int range e2/0-1
channel-group 1 mode active

int po1
bandwidth 12000

conf t
int e1/3
spanning-tree port-priority 64

```

No SW6

- Configurar a vlan 30
- Configurar os trunks
- Criar o STP
- Forçar e1/0 a ser a Root Port (como pede no enunciado) mudando o custo da porta
 - Reduzimos para 97 porque originalmente ela valia 100 entao temos de reduzir 3 para ir pela porta e1/0

```

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 30

int range e1/0-1,e0/3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk native vlan 99
sw mode trunk

spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 53248

int e1/0
spanning-tree cost 97

```

No SW1

- Desligar o vtp
- Configurar a vlan privada 21 em modo community
- Configurar a e0/0 para usar a vlan privada
- Criar a vlan 99 (vlan nativa)
- Colocar o resto das portas em trunk
- Criar o resto das vlans
- Criar o STP
- Criar pool DHCP para vlan 10,20 e 30
- O SW1 é o DG da VLAN 20
- Configurar o RIP

```

conf t
vtp mode transparent

vlan 20
private-vlan primary
private-vlan association 21
private-vlan community

int e0/0
sw mode private-vlan host
switchport private-vlan host-association 20 21

```

```

conf t
vlan 99

int range e1/0-3, e0/3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk native vlan 99
sw mode trunk

vlan 10
vlan 20
vlan 30

conf t
spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 12288

ip dhcp pool pool10
network 192.168.10.0 255.255.255.0
default-router 192.168.10.254
dns-server 192.168.100.1
ip dhcp pool pool20
network 192.168.20.0 255.255.255.0
default-router 192.168.20.254
dns-server 192.168.100.1
ip dhcp pool pool30
network 192.168.30.0 255.255.255.0
default-router 192.168.30.254
dns-server 192.168.100.1

ip routing
interface vlan 20
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
private-vlan mapping 21

router rip
network 0.0.0.0

```

No SW3

- Configurar os trunks
- Ativar o VTP
- Criar o resto das vlans
- Criar o STP
- Alterar a bandwidth entre o SW3 e o SW4 (como pede no enunciado)
- Criar o port channel na e2/1 e na e2/0
- Forçar a bandwidth do port channel a 12 Mbps (como pede no enunciado)

```

conf t
int range e1/1-3,e2/0-1,e0/3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk nativa vlan 99
sw mode trunk

vtp mode server
vtp domain TL

vlan 10
vlan 20
vlan 99

spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 20480

int e1/1
bandwidth 100000

int range e2/0-1
channel-group 5 mode active

int po5
bandwidth 12000

```

No SW2

- Configurar os trunks
- Configurar a vlan 10
- Criar o STP

```

conf t
int range e1/0-3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk nativa vlan 99
sw mode trunk

int e0/0
sw mode access
sw access vlan 10

spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 36864

```

No SW4

- Configurar os trunks

- Criar o STP
- Alterar a bandwidth entre o SW4 e o SW3 (como pede no enunciado)

```
conf t
int range e1/0-2,e2/0
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk native vlan 99
sw mode trunk

spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 45056

int e1/1
bandwidth 100000
```

No SW7

- Configurar o trunk
- Criar o STP
- Configurar a rede .100 de modo a desligar o L2 do switch para passarmos de nível 2 para nível 3
- Configurar o RIP

```
int e0/3
sw trunk encapsulation dot1q
sw trunk native vlan 99
sw mode trunk

spanning-tree vlan 1,10,20,21,30,99 priority 28672

int e1/1
no switchport
ip add 192.168.100.7 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0
```

No R1

- O R1 é o DG da vlan 10 e da vlan 30 (porque só temos 1 cabo, logo temos de criar sub interfaces virtuais)

- Dar ip à e1/1 que está ligada ao SW7
- Configurar o RIP

```
conf t
int e1/0
no shut
int e1/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
int e1/0.30
encapsulation dot1q 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0

int e1/1
ip add 192.168.100.1 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0
```

No R2

- Pedir ip por dhcp
- Configurar o NAT
- Configurar link com R1
- Configurar o RIP

```
conf t
int e0/0
ip add dhcp
no shut

int e0/0
ip nat outside
exit
access-list 10 permit any
ip nat inside source list 10 interface e0/0 overload

int se2/0
ip add 172.16.10.2 255.255.255.0
ip nat inside
no shut
```

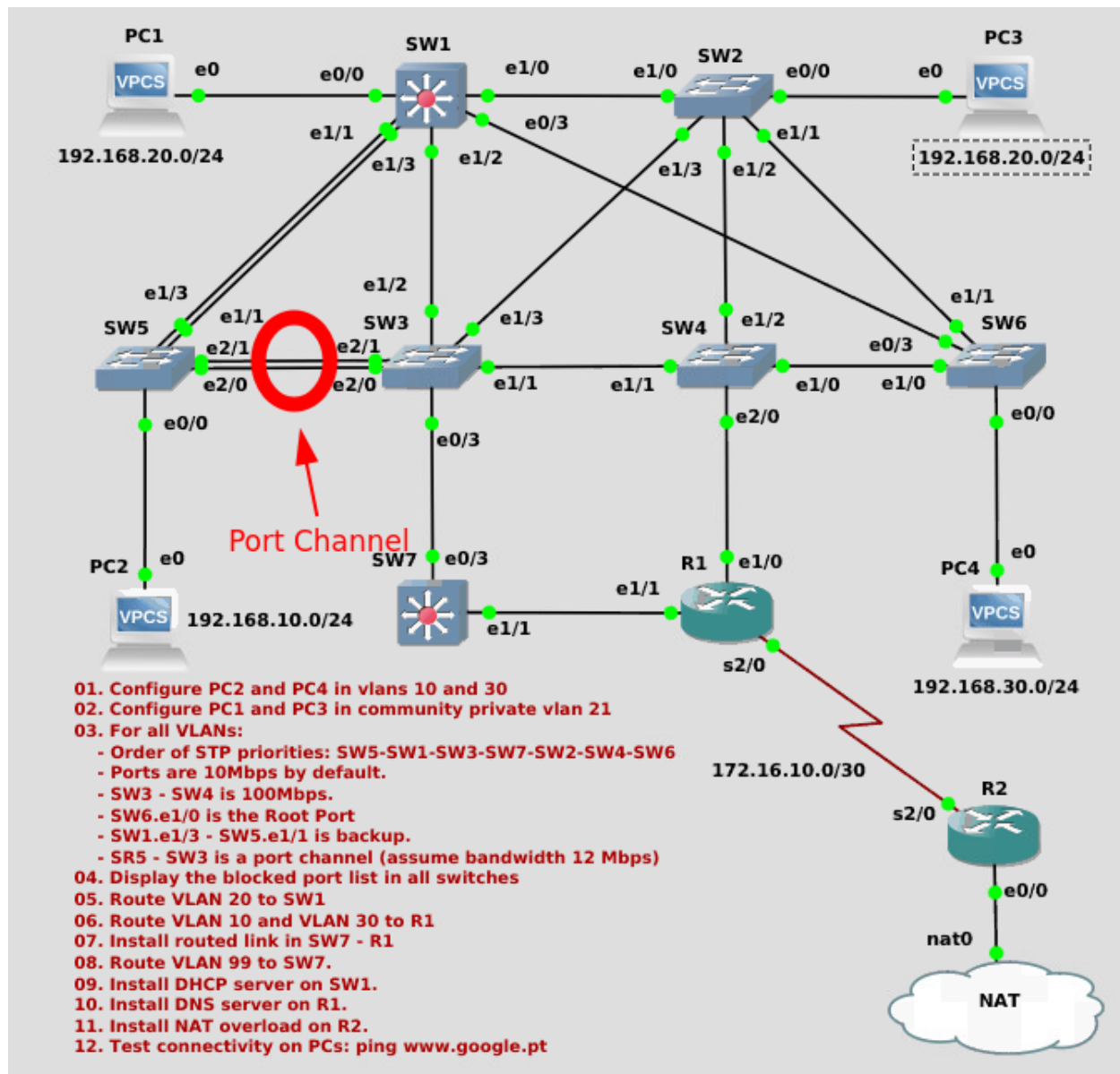
```

router rip
network 172.16.0.0
default-information originate

```

Notas

- Uma coisa é termos um port channel em que duas ligações representam apenas 1 ,
outra coisa é termos um caminho primário e outro secundário



- Devemos eleger uma RB que esteja no meio da empresa
- `sh spanning-tree vlan <nr da vlan>` -> mostra o STP da respetiva vlan
- A prioridade no spanning tree nao pode ser definida com um número qualquer, tem de se usar ou o `0` ou o `4096` ou o `8192` e assim sucessivamente até `61440`
 - No caso do exercicio usamos as prioridades consoante o ponto 3 da parte vermelha da topologia do GNS3

Referências

- <https://pplware.sapo.pt/tutoriais/redes-sabe-o-que-faz-e-como-funciona-o-spanning-tree-protocol/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=japdEY1UKe4>

Aula 30/11/2021

Switch Security and Monitoring

No R2

- Pedir dhcp ao NAT
- Configurar NAT
- Configurar IP na e0/1
- Configurar servidor de dns
- Configurar RIP

```
int e0/0
ip add dhcp
no shut

int e0/0
ip nat outside
int e0/1
ip nat inside
exit
access-list 10 permit any
```



```

ip nat inside source list 10 interface e0/0 overload

int e0/1
ip add 172.16.10.2 255.255.255.0
no shut

ip dns server

router rip
network 0.0.0.0
default-information originate

```

No R1

- Configurar IP na e0/1
- Configurar a default route e DNS
- Criar servidor DNS para dentro da empresa
- Criar a vlan 10 e 30 e as subinterfaces visto que só tem 1 cabo
- Ativar o RIP

```

int e0/1
ip add 172.16.10.1 255.255.255.0
no shut

exit
ip name-server 172.16.10.2

ip dns server

int e0/0
no shut
int e0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
no shut
int e0/0.30
encapsulation dot1q 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
int e0/0.99
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.1 255.255.255.0

router rip
network 0.0.0.0

```

No SW2

- Mudar largura de banda para 100 Mbps e colocar em trunk
- Configurar STP
- Criar o port channel (SW2-SR1)
- Alterar o custo da porta e1/0 para ser RP
- Ativar o vtp e criar vlans para emitir para todos os outros switches
- Configurar o access

```
int range e0/2-3,e1/0
bandwidth 100000
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99
exit

spanning-tree vlan 1,10,20,30,99 priority 57344

int range e0/2,e0/3
channel-group 1 mode active

int e1/0
spanning-tree cost 7

vtp domain SEC
vlan 10
vlan 20
vlan 30
vlan 99

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
```

No SW3

- Mudar largura de banda para 100 Mbps e colocar em trunk
- Configurar STP
- Alterar a porta e1/1 para Gigabit
- Criar os access

```

int range e1/0-2
bandwidth 100000
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

spanning-tree vlan 1,10,20,30,99 priority 32768

int e1/1
bandwidth 1000000

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 20

```

No SW4

- Mudar largura de banda para 100 Mbps e colocar em trunk
- Configurar STP
- Alterar a porta e1/1 para Gigabit
- Configurar o mode access na e0/0

```

int range e1/0-1,e2/0
bandwidth 100000
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

spanning-tree vlan 1,10,20,30,99 priority 45056

int e1/1
bandwidth 1000000

int e0/0
sw mode acc
sw access vlan 20
spanning-tree portfast

```

No SW5 (Este é o RB)

- Mudar largura de banda para 100 Mbps e colocar em trunk
- Configurar STP

- Mudar o peso da porta(baixar para 64) para alterar a porta primaria
- Criar o access

```
int range e1/0-1,e1/3
bandwidth 100000
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

spanning-tree vlan 1,10,20,30,99 priority 8192

int e1/3
spanning-tree port-priority 64

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
```

No SR1

- Mudar largura de banda para 100 Mbps e colocar em trunk
- Configurar STP
- Criar o port channel (SR1-SW2)
- Este é o DG da vlan 20 e da 99
- Ativar o RIP
- Configurar SSH
- Criar o mode access

```
int range e0/2-3,e1/1-3
bandwidth 100000
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

spanning-tree vlan 1,10,20,30,99 priority 20480

int range e0/2,e0/3
channel-group 2 mode active

ip routing
int vlan 20
```

```

ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
no shut
int vlan 99
ip add 192.168.99.254 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

ip domain-name TL_SECURITY #dar nome ao dominio
username admin privilege 15 secret cisco #criar utilizador
line vty 0 4 #ativar o ssh na line0, line1, line2, line3 e line4
privilege level 15
login local
transport input ssh
exit
crypto key generate rsa usage-keys modulus 1024 # gerar o par de chaves RSA

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 30

```

Notas

- Mudamos a porta e1/0 do SW2 para ser root port com o `spanning-tree cost 7`
- Caso exista uma ligação primaria/secundaria podemos alterar o `port-priority` do vizinho de modo a escolher qual a primaria/secundaria
 - No caso do SR1-SW5 fizemos com `port-priority` no entanto podiamos mudar o custo da ligação que queremos que seja primaria para menor
- `spanning-tree portfast` só pode ser feito nas portas viradas para os PCs
- `Segurança em portas trunk`
 - A primeira coisa que devemos fazer um switch novo é colocar todas as portas em access porque nestas portas nao se caça tráfego, só se caça tráfego nas portas trunk
 - `sw mode access`
 - `sw nonegotiate` -> comando para desligar o DTP (No GNS3 não funciona)
 - `storm-control broadcast level 10` -> comando sobre o storm control (No GNS3 não funciona)

- Para garantir que um switch é uma RB (é uma forma mais facil de configurar o STP, é mesmo o minimo dos minimos)
 - `spanning-tree vlan 1 root primary`
- Para garantir que um switch é RB secundária caso o RB primário vá à vida
- `spanning-tree vlan 1 root secondary`
- Colocamos root guard nas portas que nao sao root ports para garantir que nenhuma dessas portas (`root gard`) se tornem root ports -> Este comando só se coloca nas DP que estao viradas para os PCs → `int <qualquer coisa> ...`
`spanning-tree guard root`
- `int e3/3 ... spanning-tree guard root`
- Quer dizer que esta porta nunca poderá transformar-se em root port
- O `loop guard` faz com que se o STP for à vida num switch (algo que pode gerar ciclos), o loop está sempre salvaguardo e nunca existe
 - `spanning-tree loopguard default`
- `port security` é termos uma porta que só aceita uns certos MAC Addresses
 - há MACs dinâmicos
 - um qualquer
 - há MACs estáticos
 - só serve para este
 - há MACs sticky

Aula 07/12/2021

No ROUT (Router de saida)

- Pedir dhcp
- Configurar o NAT

- Configurar ip na interface s2/1
- Configurar o RIP
- Configurar DNS Server

```

int e0/0
ip add dhcp
no shut
exit

access-list 10 permit any
int e0/0
ip nat outside
int s2/1
ip nat inside
exit
ip nat inside source list 10 int e0/0 overload

int s2/1
ip add 172.16.10.2 255.255.255.0
no shut

router rip
version 2
network 172.16.0.0
default-information originate

ip dns server

```

No R3

- Configurar ip na interfce s2/1
- Configurar o RIP
- Configurar VLAN 30 e 99
- Configurar o DNS para apontar para o ROUT
- Configurar o servidor de DHCP para a 40,50,60 e 70

```

int s2/1
ip add 172.16.10.1 255.255.255.0
no shut

```

```

router rip
version 2
network 0.0.0.0

int e0/1
no shut
int e0/1.30
encapsulation dot1q 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
int e0/1.99
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.3 255.255.255.0

ip dns server
ip name-server 172.16.10.2

ip dhcp pool pool40
network 192.168.40.0 255.255.255.0
default-router 192.168.40.254
dns-server 192.168.99.3

ip dhcp pool pool50
network 192.168.50.0 255.255.255.0
default-router 192.168.50.254
dns-server 192.168.99.3

ip dhcp pool pool60
network 192.168.60.0 255.255.255.0
default-router 192.168.60.254
dns-server 192.168.99.3

ip dhcp pool pool70
network 192.168.70.0 255.255.255.0
default-router 192.168.70.254
dns-server 192.168.99.3

```

No R1

- Configurar VLAN 10 e 99
- Configurar o RIP
- Configurar o FR

```

int e0/0
no shut
int e0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
int e0/0.99

```



```
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.1 255.255.255.0

router rip
version 2
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
ip add 192.168.100.1 255.255.255.0
no shut
```

No SR2

- Configurar os access
- Criar a vlan 99
- Configurar a vlan 20
- Configurar a vlan 99
- Criar os trunks
- Configurar o RIP

```
int e1/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
int e1/1
sw mode acc
sw acc vlan 20
int e1/2
sw mode acc
sw acc vlan 30
exit

vlan 99

int vlan 20
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
no shut

int vlan 99
ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
no shut

int range e0/0-1
```

```
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

router rip
version 2
network 0.0.0.0
```

No R4

- Configurar interface e0/0
- Configurar o RIP
- Configurar o s2/0 usando o FR com point-to-point

```
int e0/0
ip add 192.168.40.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.99.3
no shut

router rip
version 2
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
exit
int s2/0.400 point-to-point
frame-relay interface-dlci 401
ip add 192.168.100.4 255.255.255.0
```

No R5

- Configurar o RIP
- Configurar interface e0/0
- Configurar o s2/0
- Criar as subinterface

```
router rip
version 2
```

```

network 0.0.0.0

int e0/0
ip add 192.168.50.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.99.3
no shut

int se2/0
encapsulation frame-relay
no shut
exit

int s2/0.510 point-to-point
frame-relay interface-dlci 105
ip add 192.168.100.5 255.255.255.0
exit
int s2/0.520 point-to-point
frame-relay interface-dlci 305
ip add 192.168.200.5 255.255.255.0

```

No R3

- Configurar o FR na s2/0

```

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
int s2/0.300 multipoint
frame-relay interface-dlci 305
frame-relay interface-dlci 307

```

No R6

- Configurar a e0/0
- Configurar o rip
- Configurar o FR
- Se quisermos pingar deste para o R4 nao conseguimos(**porque é uma especie de estrela entao o R4 nunca conhece o R6 e vice versa**), entao temos de o ajudar com o seguinte comando
 - nao tivemos de fazer isto no R4 porque o R4 está em point to point e só tem uma hipoteses de sair, no R6 estamos a usar multipoint e aqui ja temos de

fazer

- isto foi feito para do R6-R4 e R6-R5
- Desligar o split-horizon

```
int e0/0
ip add 192.168.60.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.99.3
no shut

router rip
version 2
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
int s2/0.600 multipoint
frame-relay interface-dlci 601
frame-relay interface-dlci 607
ip add 192.168.100.6 255.255.255.0

int s2/0.600
frame-relay map ip 192.168.100.4 601 broadcast
frame-relay map ip 192.168.100.5 601 broadcast

int s2/0.600 multipoint
no ip split-horizon
```

No R7

- Configurar a interface e0/0
- Configurar o RIP
- Configurar a s2/0 com o FR

```
int e0/0
ip add 192.168.70.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.99.3

route rip
version 2
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
```

```

no shut
int s2/0.710 point-to-point
ip add 192.168.100.7 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 706
int s2/0.730 point-to-point
ip add 192.168.200.7 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 703

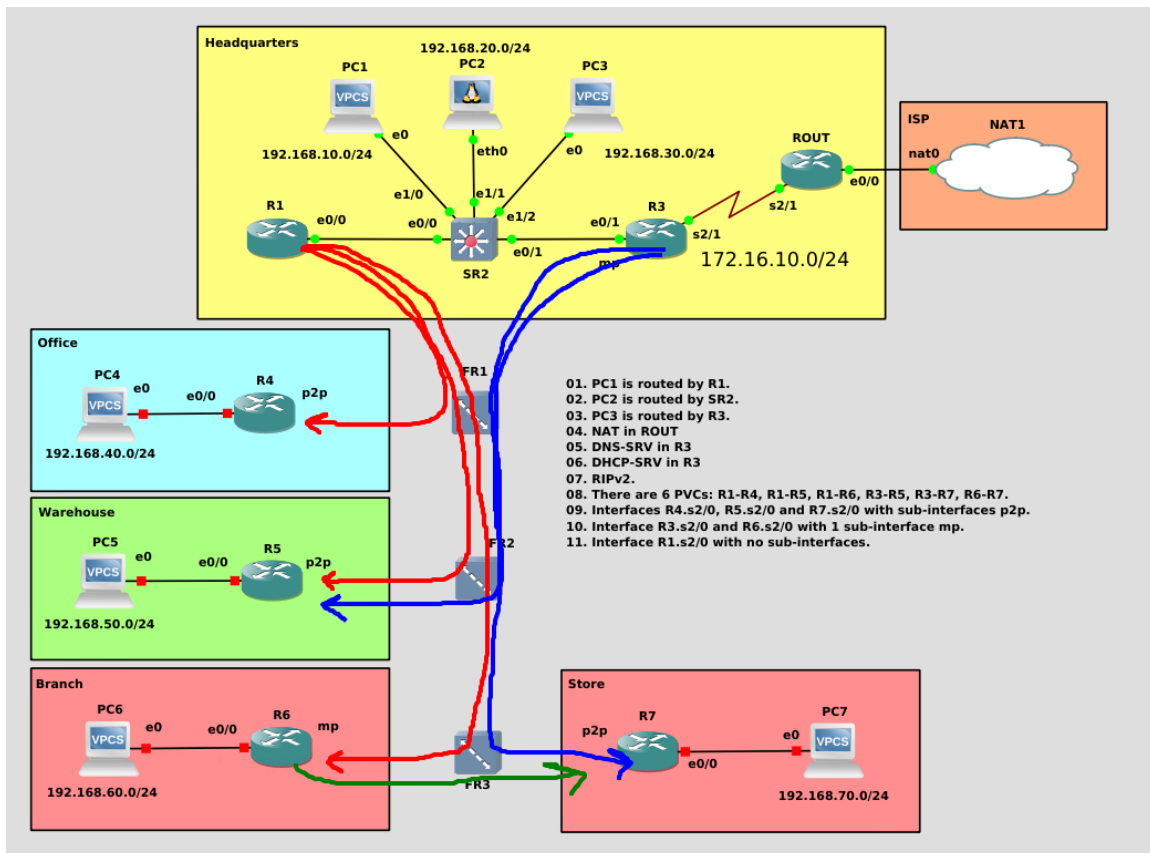
```

Notas

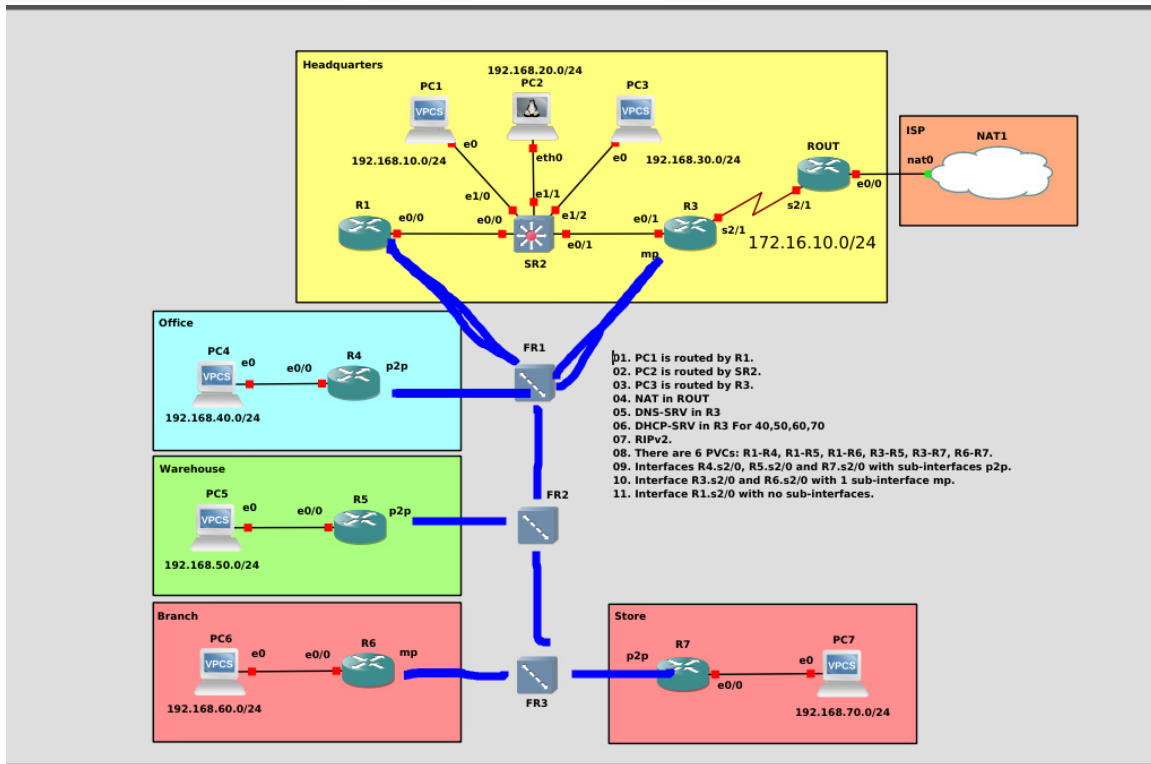
- Atenção que se tem de apagar a configuração do SR2

FrameRelay

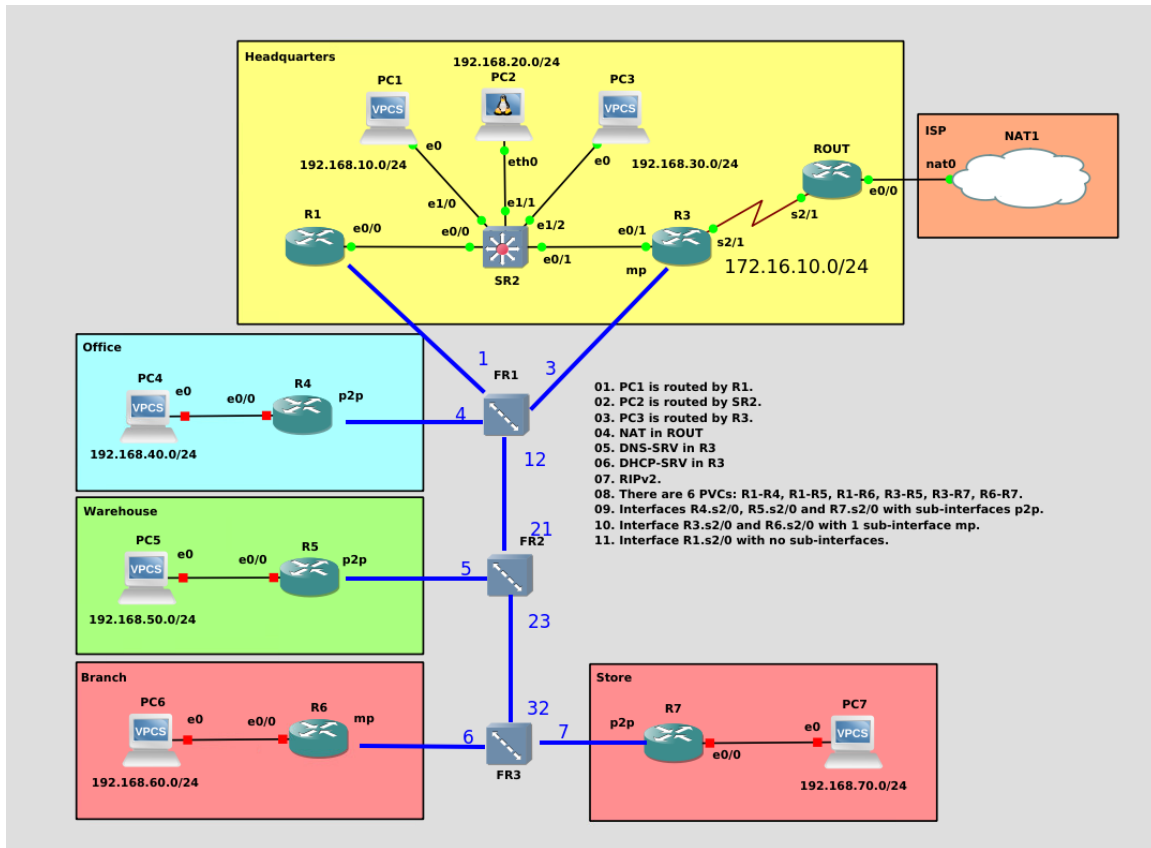
- PVC quer dizer, Permanent Virtual Circuit
- No esquema da aula existem **6 PVCs**



- Então fisicamente temos de ligar assim



- Depois temos de dar numeros às portas



- Depois temos de ir a cada FR e definir os PVCs
 - No FR1

Node properties

FR1 configuration

General

Name:

Source

Port:

DLCI:

Destination

Port:

DLCI:

Mapping

Port:DL	Port:DLCI
1:104	4:401
1:105	12:15
1:106	12:16
3:305	12:35
3:307	12:37

- No FR2

Node properties

FR2 configuration

General

Name:

Source

Port:

DLCI:

Destination

Port:

DLCI:

Mapping

Port:DLCI	Port:DLCI
21:15	5:105
21:16	23:106
21:35	5:305
21:37	23:307

- No FR3

Node properties

FR3 configuration

General

Name:

Source

Port:

DLCI:

Destination

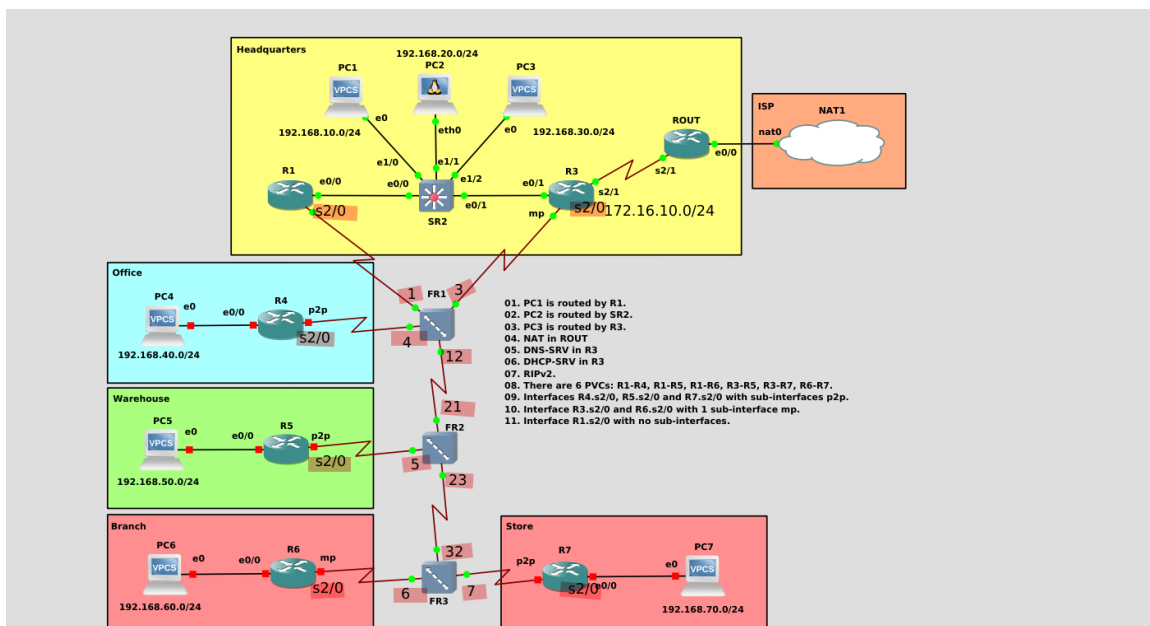
Port:

DLCI:

Mapping

Port:DLCI	Port:DLCI
32:106	6:601
32:307	7:703
6:607	7:706

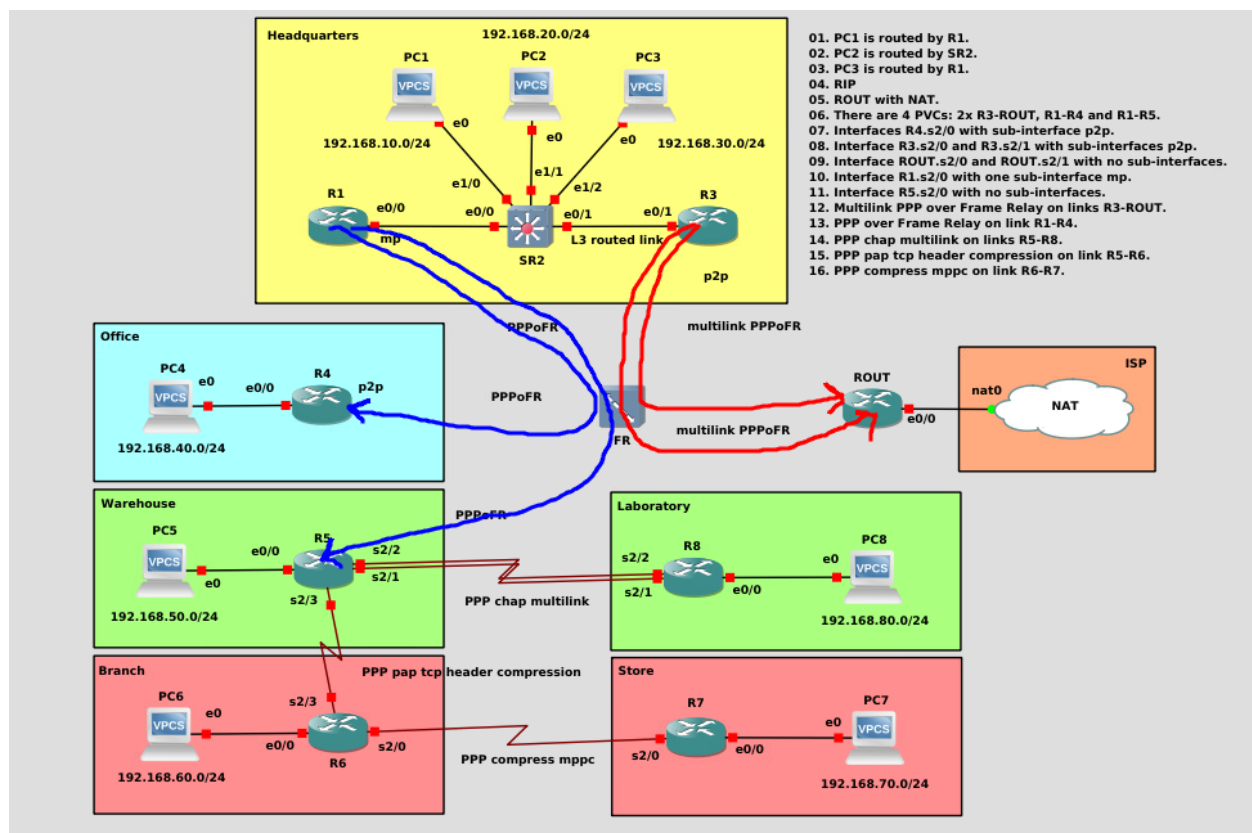
- Depois fazemos a configuração das portas



- `sh frame-relay pvc` -> para ver os pvcs que estão ligados
- `sh fam map` -> também útil mas nem sei para que
- Tivemos de desligar o split-horizon no R6 porque se não o R7 nunca recebe o resto das rotas de cima porque o R6 só tem uma porta e não consegue enviar as rotas que recebe. Atenção que isto só acontece se a interface for multipoint.
- No `frame-relay interface-dlci` pomos sempre o identificador que entra

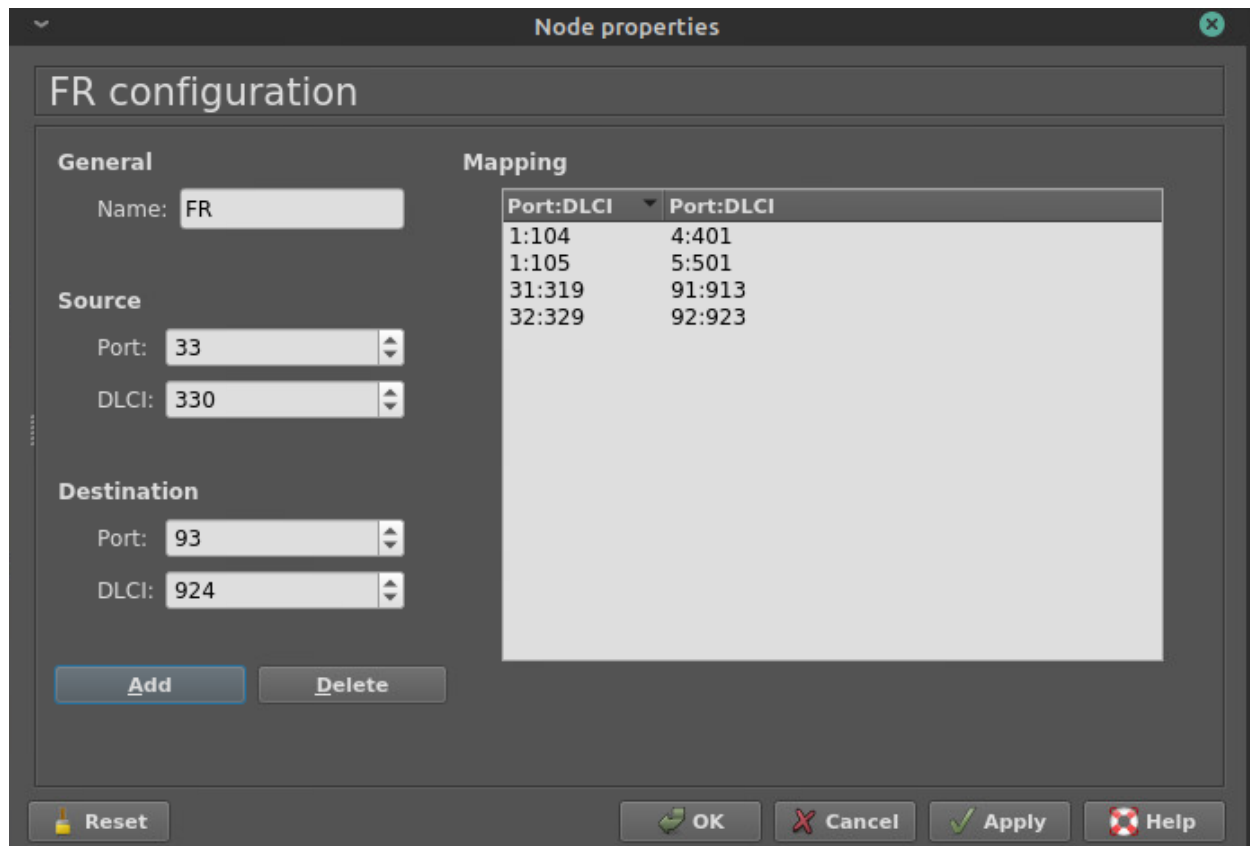
Aula 14/12/2021

Esquema do FR



No FR

- Atenção que ha 2 portas do R3 para o ROUT(R9)



The image shows a 'Node properties' dialog box for configuring a Frame Relay (FR) connection. The dialog is titled 'FR configuration' and is divided into two main sections: 'General' and 'Mapping'.

General Section:

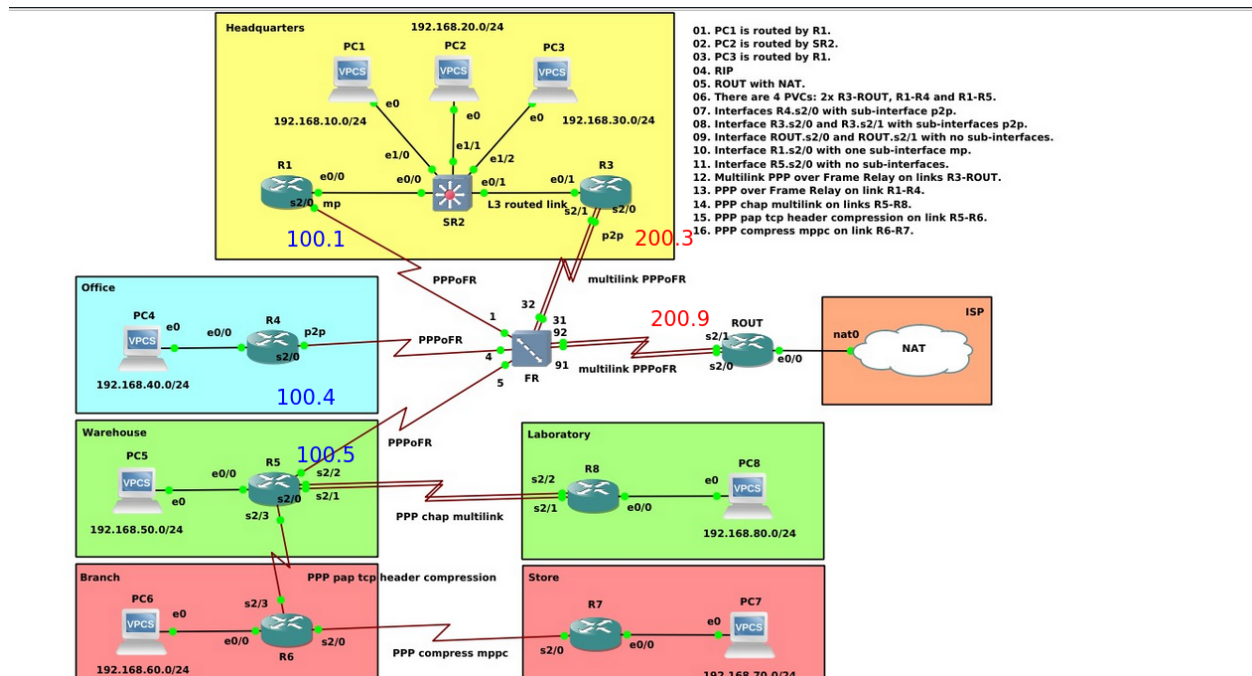
- Name:** FR
- Source:**
 - Port: 33
 - DLCI: 330
- Destination:**
 - Port: 93
 - DLCI: 924

Mapping Section:

Port:DLCI	Port:DLCI
1:104	4:401
1:105	5:501
31:319	91:913
32:329	92:923

At the bottom of the dialog, there are buttons for 'Add', 'Delete', 'Reset', 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Help'.

- Depois disto ligamos as portas e damos IPs



No R1

- Criar a subinterface para a vlan 10
- Criar a subinterface para a vlan 99
- Criar a subinterface para a vlan 30
- Configurar o RIP
- Configurar o FR com o multipoint
- Transformar o FR em PPPoFR (PPP over FrameRelay)

```

int e0/0
no shut
int e0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0

int e0/0.99
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.1 255.255.255.0

int e0/0.30
encapsulation dot1q 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
  
```

```

router rip
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
exit
int s2/0.100 multipoint
frame-relay interface-dlci 104
frame-relay interface-dlci 105
ip add 192.168.100.1 255.255.255.0

int s2/0.100
no ip add
int virtual-template 10
ip add 192.168.100.1 255.255.255.0
int s2/0.100
no frame-relay interface-dlci 104
no frame-relay interface-dlci 105
frame-relay interface-dlci 104 ppp virtual-Template 10
frame-relay interface-dlci 105 ppp virtual-Template 10

```

No SR2

- Configurar as vlans
- Configurar a vlan 99
- Criar a vlan 20 porque é este o DG da mesma
- Configurar o RIP
- Configurar a e0/0 com o trunk e com a vlan nativa
- Passar a interface e0/1 de L2 para L3 e configurar rede entre SR2 e R3
-

```

int e1/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
int e1/1
sw mode acc
sw acc vlan 20
int e1/2
sw mode acc
sw acc vlan 30

vlan 99

```

```

int vlan 99
ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
no shut

int vlan 20
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

int e0/0
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99

int e0/1
no switchport
ip add 192.168.23.2 255.255.255.0
no shut

```

No R3

- Configurar a e0/1 (**aqui não é preciso criar subinterfaces porque o link que vem de SR2 já é L3**)
- Configurar o RIP
- Tranformar o Multilink FR em Multilink PPPoFR

```

int e0/1
ip add 192.168.23.3 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
exit
int s2/0.39 point-to-point
frame-relay interface-dlci 319 ppp virtual-Template 10
exit
int virtual-template 10
no ip
exit
int multilink 10
ppp multilink group 10

```

```

ip add 192.168.200.3 255.255.255.0
no shut
exit
int virtual-template 10
ppp multilink group 10
exit
int s2/1
encapsulation frame-relay
no shut
exit
int s2/1.39 point-to-point
frame-relay interface-dlci 329 ppp virtual-Template 10

```

No ROUT (Chamamos este router de 9)

- Pedir DHCP
- Configurar multilink PPPoFR
- Configurar o NAT
- Configurar o RIP

```

int e0/0
ip add dhcp
no shut
exit

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
frame-relay interface-dlci 913 ppp virtual-Template 10
no shut
exit
int multilink 10
ip add 192.168.200.9 255.255.255.0
ppp multilink
ppp multilink group 10
exit
int virtual-template 10
ppp multilink
ppp multilink group 10
exit
int s2/1
encapsulation frame-relay
no shut
frame-relay interface-dlci 923 ppp virtual-Template 10

conf t

```

```

int e0/0
ip nat outside
exit
int multilink 10
ip nat inside
exit
access-list 10 permit any
ip nat inside source list 10 interface e0/0 overload

router rip
network 192.168.200.0
default-information originate

```

No R4

- Configurar a e0/0
- Configurar o framerelay (tem de ser numa subinterface, porque só assim é que colocamos aquela interface a L2)
- Configurar o RIP
- Transformar o FR em PPPoFR (PPP over FrameRelay)

```

int e0/0
ip add 192.168.40.254 255.255.255.0
no shut

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
exit
int s2/0.100 point-to-point
frame-relay interface-dlci 401
ip add 192.168.100.4 255.255.255.0

router rip
network 0.0.0.0

int s2/0.100
no ip add
no frame-relay interface-dlci 401
frame-relay interface-dlci 401 ppp virtual-template 14
exit
exit
int virtual-template 14
ip add 192.168.100.4 255.255.255.0

```


No R5

- Configurar a e0/0
- Configurar o framerelay (**Aqui nao é preciso fazer o interface-dlci porque nao é nem p2p nem multipoint, é uma inteface fisica**)
- Configurar o RIP
- Criar o group multilink e dar IP
- Criamos ppp multilink na s2/1 e na s2/2(**basicamente metade do trafego vai para um lado e outra metade vai pelo outro**)
- Ativar o chap
- Transformar o FR em PPPoFR (PPP over FrameRelay)
- Configurar a s2/3 com pap

```
int e0/0
ip add 192.168.50.254 255.255.255.0
no shut

int s2/0
encapsulation frame-relay
no shut
ip add 192.168.100.5 255.255.255.0

router rip
network 0.0.0.0

int multilink 10
ip 192.168.58.5 255.255.255.0
no shut
ppp multilink
ppp multilink group 10

int s2/1
no shut
encapsulation ppp
ppp multilink
ppp multilink group 10
int s2/2
no shut
encapsulation ppp
ppp multilink
ppp multilink group 10
exit
```

```

username R8 password passentreR5eR8
int multilink 10
ppp authentication chap

int s2/0
no ip add
int virtual-template 15
ip add 192.168.100.5 255.255.255.0
int s2/0
frame-relay interface-dlci 501 ppp virtual-Template 15

conf t
username R6 password ola
int s2/3
encapsulation ppp
ppp authentication PAP
ppp pap sent-username R5 password ola
no shut
ip add 192.168.56.5 255.255.255.0

```

No R6

- Configurar a e0/0
- Configurar o RIP
- Usar o PPP na s2/0
- Configurar a s2/3

```

int e0/0
ip add 192.168.60.254 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation ppp
ip add 192.168.67.6 255.255.255.0
no shut
compress mppc

conf t
username R5 password ola
int s2/3
encapsulation ppp
ip add 192.168.56.6 255.255.255.0
no shut

```

```
ppp authentication pap
ppp pap sent-username R6 password ola
```

No R7

- Configurar a e0/0
- Configurar o RIP
- Usar o PPP na s2/0

```
int e0/0
ip add 192.168.70.254 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

int s2/0
encapsulation ppp
ip add 192.168.67.7 255.255.255.0
no shut
compress mppc
```

No R8

- Configurar a e0/0
- Configurar o RIP
- Configurar o multilink para ligar ao R5
- Configurar o chap

```
int e0/0
ip add 192.168.80.254 255.255.255.0
no shut

router rip
network 0.0.0.0

int multilink 11
ip add 192.168.58.8 255.255.255.0
no shut
ppp multilink
ppp multilink group 11
```

```

exit
int s2/1
no shut
encapsulation ppp
ppp multilink
ppp multilink group 11
int s2/2
no shut
encapsulation ppp
ppp multilink
ppp multilink group 11

username R5 password passentreR5eR8
int multilink 11
ppp authentication chap

```

Notas

- **Routed link** é um link de L3 então não consigo passar por aqui VLANs (*fazer isto no projeto*)
 - **No exemplo da aula, o R3 é um routed link**
- **Router on a stick** é quando temos uma ligação entre um router e um switch e temos o switch com vlans e queremos que o router também as tenha
 - para isso fazemos subinterfaces para o router receber o tráfego nível 2(vlans)
 - para o switch receber tráfego dos routers, de nível 3, fazemos interfaces vlans
 - **No exemplo da aula, o R1 é um router on a stick**
- O **PPP** é um point to point protocol
 - **Point-to-Point Protocol (PPP) is a TCP/IP protocol that is used to connect one computer system to another. Computers use PPP to communicate over the telephone network or the Internet. ... It also allows multiple network communication protocols to use the same physical communication line.**
- **chap** é um protocolo de autenticação
 - criamos um hostname com o nome do Router da outra ponta
 - o username é o hostname do Router atual e a password tem de ser a mesma
- Quando temos PPPoFR na interface que leva o FR não pomos nenhum IP

- ip tcp header-compression ->

Aula 21/12/2021

Na aula

No RCN1head

```
conf t
int f0/0
no shut
int f0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.1.11 255.255.255.0
int f0/1
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
no shut
ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 192.168.1.12
```

No SWCN1head

```
int f0/2
sw mode acc
sw acc vlan 10
int f0/3
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99
exit
vlan 99
```

No ISP2

- Tunel para os switches
 - 501 -> para o verde
 - 502 -> para o vermelho
- Trunk para os routers e entre ISPs

```
deis-l01c02a  
!deis2021_L=!
```

Notas

- A 501 não pinga com a 502, passa no mesmo ISP mas não comunicam as duas e é este o objetivo do QinQ
- Só iria pingar se tivesse a mesma VLAN de duplo encapsulamento, tipo se ambas as filiais usassem a 501

Aula 04/01/2022

- Sede a vermelho
- Filial a verde
- No meio está um provider com MPLS
- Saída azul para o exterior

No ROUT

- Pedir DHCP na porta de saída
- Configurar e1/1
- Configurar o NAT
- Configurar o OSPF para a empresa conseguir sair lá para fora
- Colocar DNS
- Colocar DHCP

```
conf t  
int e0/0  
ip add dhcp  
no shut  
ip nat outside
```

```
int e1/1
```

```

ip add 192.168.200.1 255.255.255.0
no shut
ip nat inside

access-list 20 permit any
ip nat inside list 20 interface e0/0 overload

router ospf 1
network 192.162.168.200.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate

ip dns server

ip dhcp pool P00L10
network 192.168.11.0 255.255.255.0
default-router 192.168.11.254
dns-server 192.168.200.1
ip dhcp pool P00L20
network 192.168.21.0 255.255.255.0
default-router 192.168.21.254
dns-server 192.168.200.1
ip dhcp pool P00L30
network 192.168.31.0 255.255.255.0
default-router 192.168.31.254
dns-server 192.168.200.1

```

No CE6

- Colocar o equipamento a L3 e configurar o IP que liga ao ROUT
- Configurar o OSPF
- Configurar as portas com as VLANs respetivas
- Configurar este SWL3 como DG das VLANs 10,20,30
- Criar a Loopback e acrescentar no OSPF
- Configurar o trunk

```

conf t
ip routing
no switchport
int e1/1
ip add 192.168.200.2 255.255.255.0
no shut

router ospf 1
network 192.168.200.0 0.0.0.255 area 0

```

```
network 192.168.11.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.31.0 0.0.0.255 area 0
```

```
int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
int e0/1
sw mode acc
sw acc vlan 20
int e0/2
sw mode acc
sw acc vlan 30
```

```
int vlan 10
ip add 192.168.11.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.200.1
no shut
int vlan 20
ip add 192.168.21.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.200.1
no shut
int vlan 30
ip add 192.168.31.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.200.1
no shut
```

```
int loopback 0
ip add 10.10.10.6 255.255.255.255
router ospf 1
net 10.10.10.6 0.0.0.0 area 0
```

```
conf t
vlan 99
int e1/0
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 99
int vlan 99
ip add 192.168.99.6 255.255.255.0
no shut
router ospf 1
net 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
```

No CE1

- Configurar as VLANs
- Configurar as interface vlans

- Configurar a vlan 100
- Configurar o OSPF
- Criar a loopback e adicionar no OSPF
- Criar int vlan 100 para ter ligação com o PE2

```

int e0/0
sw mode acc
sw acc vlan 10
int e0/1
sw mode acc
sw acc vlan 20
int e0/2
sw mode acc
sw acc vlan 30

int vlan 10
ip add 192.168.10.254 255.255.255.0
no shut
int vlan 20
ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
no shut
int vlan 30
ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
no shut

int e1/0
sw mode acc
sw acc vlan 100

router ospf 1
net 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
net 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
net 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0

int loopback 0
ip add 10.10.10.1 255.255.255.255
router ospf 1
net 10.10.10.1 0.0.0.0 area 0

int vlan 100
ip add 192.168.100.1 255.255.255.0
no shut
exit
vlan 100
router ospf 1
net 192.168.100.0 0.0.0.0.255 area 0

```

No PE2

- Configurar e1/0 como Access logo metemos lá um IP
- Criar a int loopback 0
- Configurar o OSPF
- Configurar o link para o P3
- Configurar o MPLS

```
conf t
int e1/0
ip add 192.168.100.2 255.255.255.0
no shut

int loopback 0
ip add 10.10.10.2 255.255.255.255

router ospf 1
net 10.10.10.2 0.0.0.0 area 0
net 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0

int e1/1
ip add 192.168.23.2 255.255.255.0
no shut
router ospf 1
net 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0

conf t
mpls label range 200 299
router ospf 1
mpls ldp autoconfig
```

No PE3

- Configurar a e1/1 que é o link com o PE2
- Configurar a e1/0 que é o link com o P4
- Configurar a loopback
- Configurar o mpls e o ospf

```
int e1/1
ip add 192.168.23.3 255.255.255.0
```

```

no shut

int e1/0
ip add 192.168.34.3 255.255.255.0
no shut

int loopback 0
ip add 10.10.10.3 255.255.255.255

mpls label range 300 399
router ospf 1
net 10.10.10.3 0.0.0.0 area 0
net 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
net 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0
mpls ldp autoconfig

```

No P4

- Configurar o e1/0 e o e1/1
- Criar a loopback 0
- Configurar o mpls e o ospf

```

int e1/0
ip add 192.168.34.4 255.255.255.0
no shut
int e1/1
ip add 192.168.45.4 255.255.255.0
no shut

int loopback 0
ip add 10.10.10.4 255.255.255.255

conf t
mpls label range 400 499
router ospf 1
net 10.10.10.4 0.0.0.0 area 0
net 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0
net 192.168.45.0 0.0.0.255 area 0
mpls ldp autoconfig

```

No PE5

- Configurar o link para cima
- Criar a loopback

- Configurar o OSPF
- Configurar o mpls

```

int e1/1
ip add 192.168.45.5 255.255.255.0
no shut

int loopback 0
ip add 10.10.10.5 255.255.255.255

int e1/0
no shut
int e1/0.99
encapsulation dot1q 99 native
ip add 192.168.99.5 255.255.255.0

router ospf 1
net 10.10.10.5 0.0.0.0 area 0
net 192.168.45.0 0.0.0.255 area 0
net 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0

conf t
mpls label range 500 599
router ospf 1
mpls ldp autoconfig

```

- -----CONFIG PARA O ATOM-----

No PE5

- Temos de criar a vlan que vamos partilhar
- Agora temos de criar um tunel do PE5 para o PE2

```

conf t
int e1/0.30
encapsulation dot1q 30

int e1/0.30
xconnect 10.10.10.2 30 encapsulation mpls

```

- Temos de transformar o Access Data VLAN entre CE1 e PE2 em Trunk para funcionar

No PE2

- Retirar o Access Data VLAN e configurar a nativa 100 e a vlan 30
- Agora temos de criar um tunel do PE2 para o PE5

```
conf t
default interface e1/0
int e1/0
no shut
int e1/0.100
encapsulation dot1q 100 native
ip add 192.168.100.2 255.255.255.0
int e1/0.30
encapsulation dot1q 30

int e1/0.30
xconnect 10.10.10.5 30 encapsulation mpls
```

No CE1

- Transformar o Access para Trunk

```
conf t
default int e1/0
int e1/0
sw trunk encapsulation dot1q
sw mode trunk
sw trunk native vlan 100
```

Notas

- CE (Customer Edge)
 - Equipamentos que estão no limite, ou seja, são os que se ligam ao MPLS
- Se dizemos que é uma Access VLAN
- **Temos de ver sempre o IP destino no comando `sh mpls ldp bindings`**
- O local é "qual é a label que o Router local usa quando aparece um pacote para a rede X"
- O remote binding quer dizer que o router vizinho vai usar a label X

- Quando temos **imp-null** significa que essa rede termina ali
- Se quisermos forçar o null, usamos o **explicit null**
- Any Transport Over MPLS (ATOM) é uma forma de transportar VLANs em cima de MPLS
- **sh mpls l2transport binding** mostra as labels mpls do tunnel ATOM

Aula 11/01/2022

Configurações no AP - Rede 1

- Abrir um novo SSID
- Configurar interface dhcp com ip
- Vamos ao radio a 2.4Ghz
- Vamos ao radio 5.0Ghz

```
conf t
dot11 ssid TL
authentication open
authentication key-management wpa version 2
guest-mode
wpa-psk ascii 1234567890
exit

int bvi 1
ip add dhcp

int dot11Radio 0
encryption mode ciphers aes
ssid TL
power local 5
no shut

int dot11Radio 1
encryption mode ciphers aes
ssid TL
channel 36
no shut
```

Notas

- A password nos APs da cisco é sempre `Cisco`
- Se baixarmos o `power local` a nossa frequencia baixa
- `sudo iwlist <interface> scan | grep "Frequency"` faz com que se veja a frequência dos canais em linux