



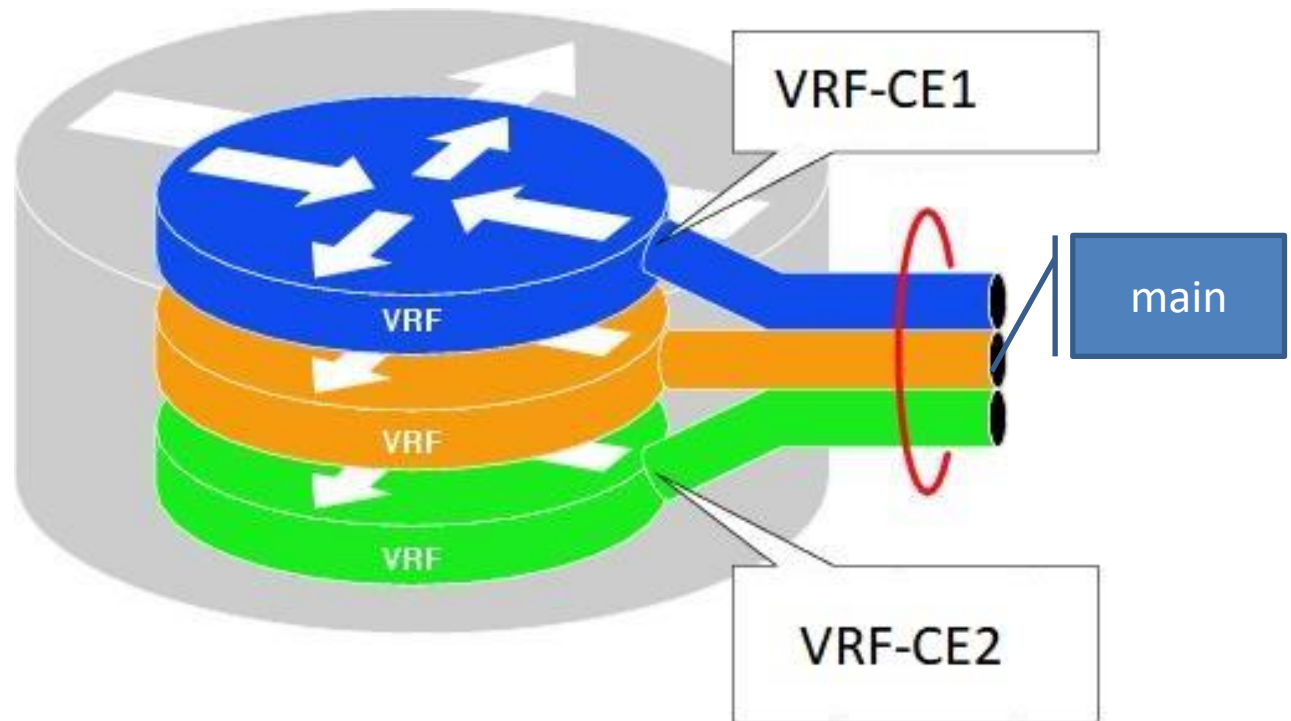
# VRF Lite

Теория и практика

**Брыксин Анатолий**  
anatoly.bryksin@gmail.com

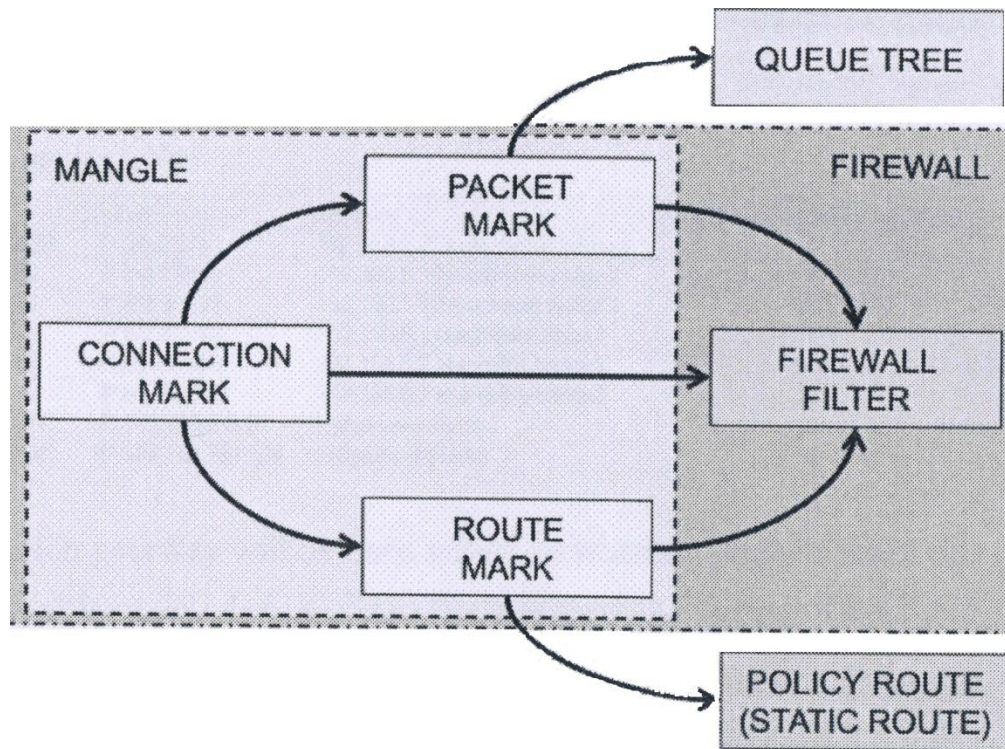
**MTCRE: 1703RE117**  
**MTCINE:1703INE7137**

# Понятие VRF



Интерфейсы  
Маршруты  
ARP-Таблицы

# Маркировка трафика



Маркировки действуют только в пределах маршрутизатора

# Конфигурирование VRF

## Создание VRF

- `/ip route vrf add routing-mark=<VRF-NAME> interface=<list-interfaces>`
  - `<interfaces>` - перечень интерфейсов входящих в VRF
  - `<VRF-NAME>` - метка, для маркировки маршрутов из VRF

## Просмотр таблицы маршрутизации VRF

- `/ip route print where routing-mark="<VRF-NAME>"`

Пример:

```
/ip route print where routing-mark~"<pattern>"
```

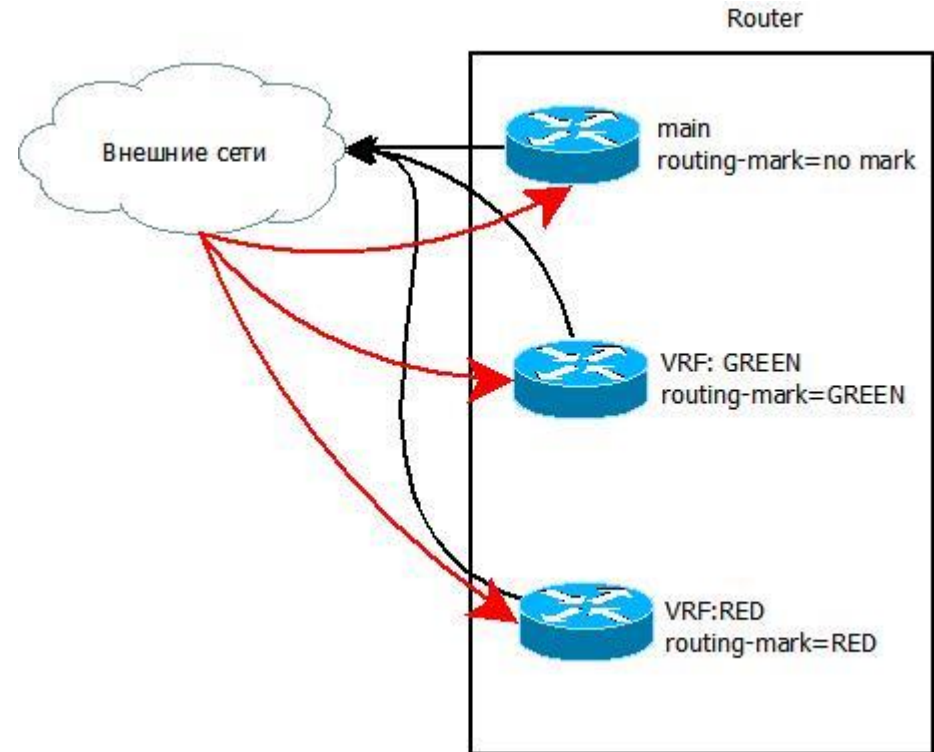
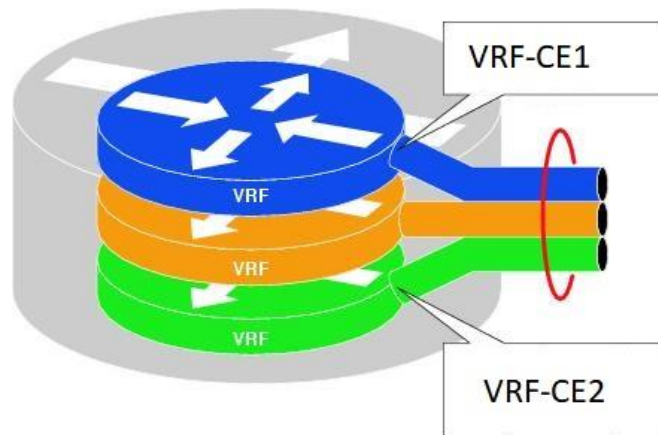
# Static Route(Теория)

- `/ip route add dst-address=<network>/<netmask>  
gateway=<gateway> distance=<distance>  
check-gateway=ping/arp routing-mark=<VRF-Name>`

## Пример

- `/ip route add dst-address=192.168.0.0/16 gateway=1.1.1.1  
routing-mark=<VRF-Name>`
- `/ip route add gateway=1.1.1.1 routing-mark=<VRF-Name>`

# Организация доступа в Интернет



# Route Leaking

- В качестве шлюза для маршрутизации  
МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ:
  - <ip-address>@main – адрес из таблицы main
  - <ip-address>%interface – адрес и интерфейс
  - <interface> - если сеть подключена к данному маршрутизатору.

# Route Leaking (Примеры)

Маршрутизация через таблицу main

- `/ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=1.1.1.1@main routing-mark=<VRF-Name>`

Маршрутизация через связку шлюз и интерфейс

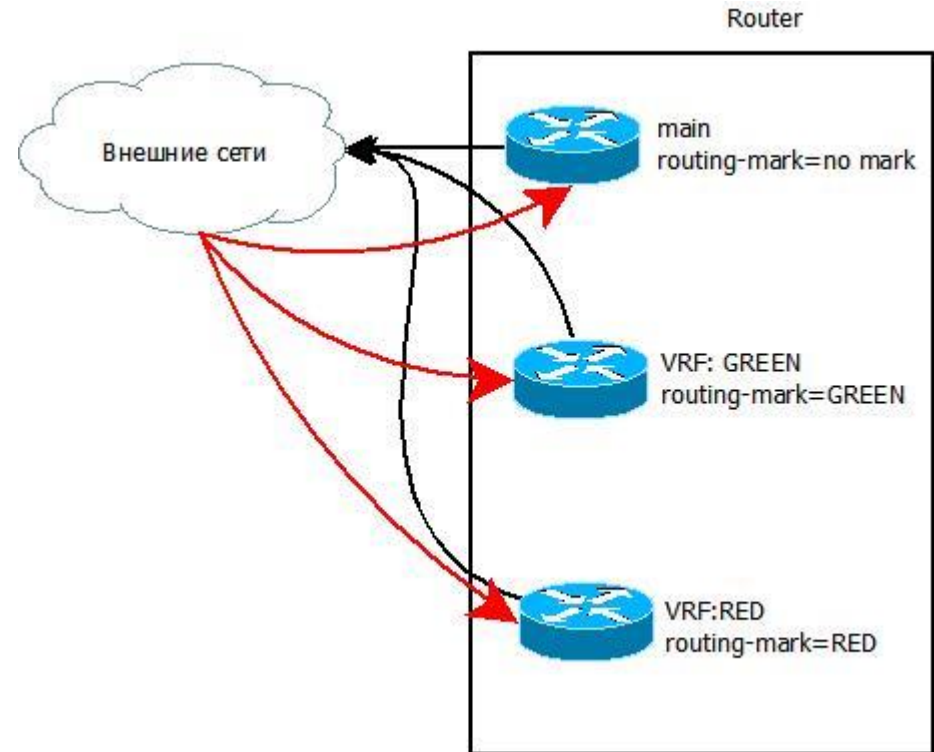
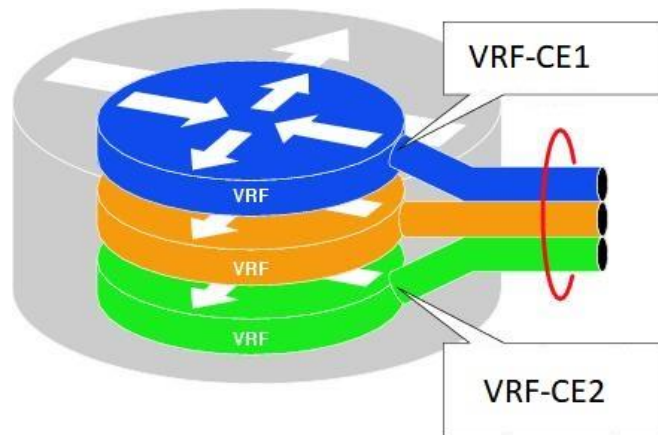
- `/ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=2.2.2.2%MTS routing-mark=<VRF-Name>`

Маршрутизация через интерфейс (direct connect)

- `/ip route add dst-address=192.168.1.100 gateway=ether2 routing-mark=<VRF-Name>`



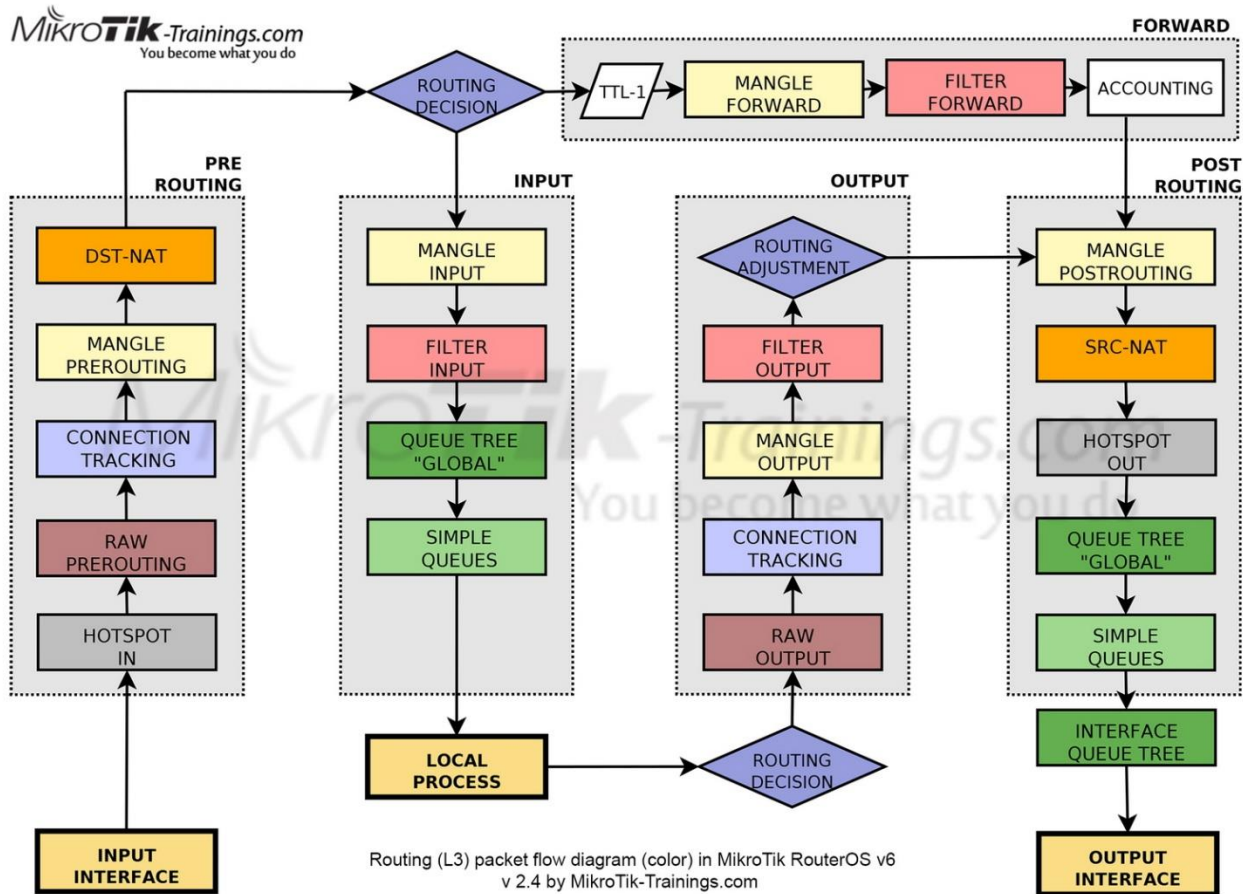
# Организация доступа в Интернет



Критерий для возврата в VRF

- 1) ip, address, порт
- 2) Connection mark

# Mikrotik Data Flow Diagram



# Критерии для возврата в VRF

- 1) ip адрес , порт назначения, протокол tcp/ip, который использует публикуемый сервис
- 2) Маркировка соединения(connection mark)

# Route Leaking (возврат в VRF)

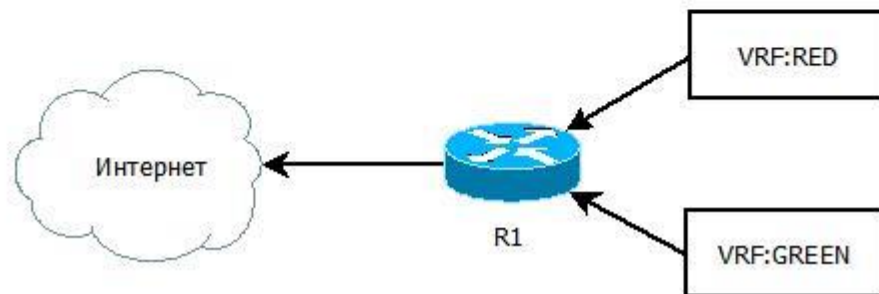
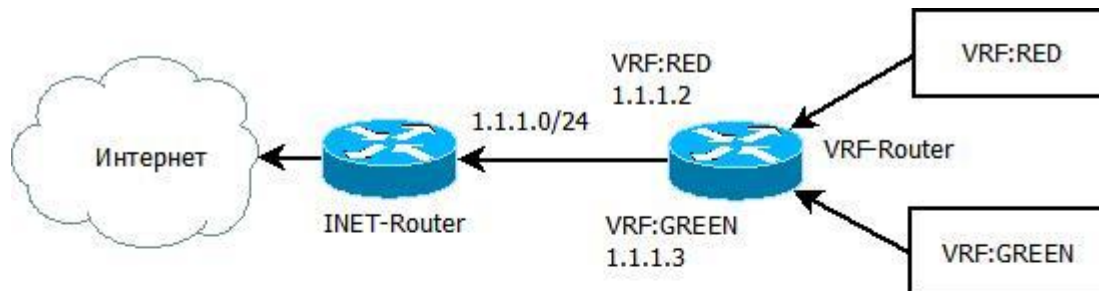
- `/ip firewall mangle add chain=prerouting  
in-interface-list=WAN`

[...список критериев....]

`action=routing-mark`

`new-routing-mark=<VRF-Name>`

# Организация доступа в интернет из VRF



# Организация доступа к сервисам VRF из сети интернет

- Входящий трафик в VRF должен приобрести маркировку <VRF-Name>  
/ip firewall mangle add action=prerouting

[... Критерии...] ip(внешний)/порт(

action=routing-mark new-routing-mark=<VRF-Name>

- Правило DST-NAT  
/ip firewall nat add chain=dst-nat

[... Критерии...] ip/port(внешний) -> ip/port(внутренний)

action=dst-nat to-addresses=<ip(внутренний)> to-ports=<port(внутренний)>

- NAT для исходящего трафика  
/ip firewall nat add chain-src-nat routing-mark=<VRF-Name> out-interface-list=WAN action=masquerade

# Организация доступа в интернет из VRF

- Промаркировать исходящие соединения из VRF  
/ip firewall mangle  
add action=mark-connection chain=postrouting  
**new-connection-mark=VRF-Name-CONN** routing-table=VRF-CE1
- Правило NAT для исходящих соединений из VRF  
/ip firewall nat  
add action=masquerade chain=srcnat out-interface=WAN routing-mark=VRF-CE1
- Правило для возврата пакетов для промаркированных соединений в VRF  
/ip firewall mangle  
add action=mark-routing chain=prerouting  
**connection-mark=VRF-Name-CONN** new-routing-mark=VRF-Name

# VRF QOS

```
/ip firewall mangle add action=mark-packet chain=prerouting  
comment=SHAPE:VRF-NAME routing-mark=VRF-NAME new-packet-  
mark=VRF-NAME passthrough=yes
```

```
/queue simple
```

```
add dst=WAN1 max-limit=2M/2M name=VRF-NAME-WAN1 packet-  
marks=VRF-NAME target=""
```

```
add dst=WAN2 max-limit=2M/2M name=VRF-NAME-WAN2 packet-  
marks=VRF-NAME target=""
```



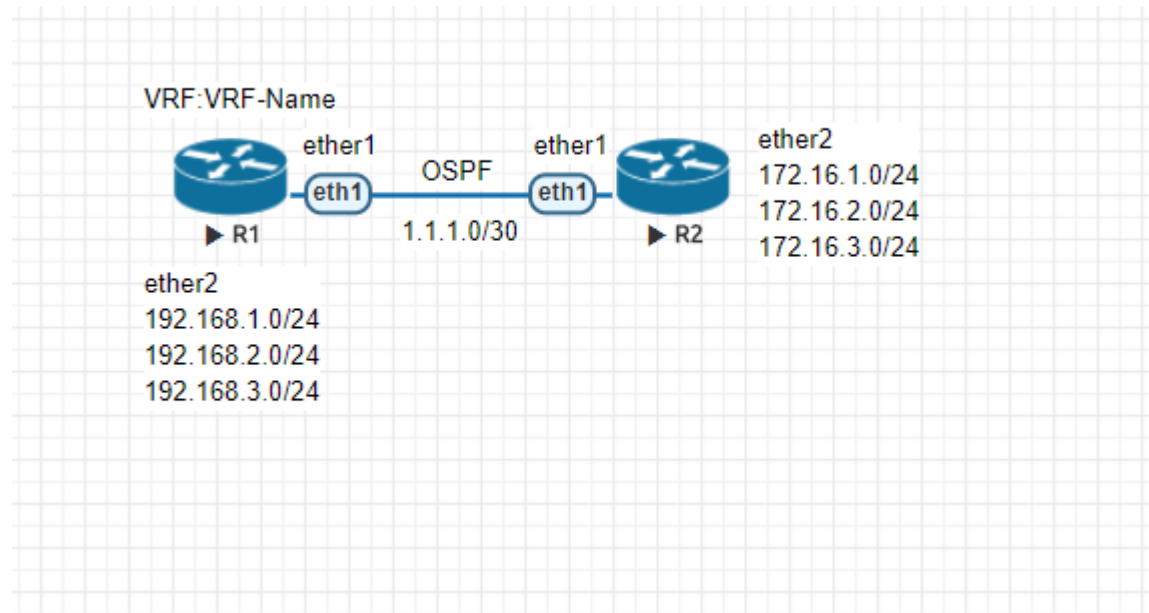
# Добавление динамических маршрутов (CPE PE)(OSPF, BGP)

В ROS имеется возможность интеграции с протоколами динамической маршрутизации OSPF, BGP

- `/routing ospf instance set 0 routing-mark="<VRF-Name>"`
- `/routing bgp instance set 0 routing-mark="<VRF-Name>"`

Пример взаимодействия – соединение с оборудованием с поддержкой OSPF (Switch L3, Quagga, .....

# VRF:OSPF (Пример)



# VRF:OSPF (Example)

```
Telnet
[admin@R1] >
[admin@R1] > /ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 1.1.1.1/30 1.1.1.0 ether1
1 192.168.1.1/24 192.168.1.0 ether2
2 192.168.2.1/24 192.168.2.0 ether2
3 192.168.3.1/24 192.168.3.0 ether2
[admin@R1] > /ip route vrf print
Flags: X - disabled, I - inactive
0 routing-mark=VRF-Name interfaces=ether1,ether2
[admin@R1] > /routing ospf instance export
# oct/03/2017 18:39:52 by RouterOS 6.37.5
# software id =
#
/routing ospf instance
set [ find default=yes ] routing-table=VRF-Name
[admin@R1] > /ip route print where routing-mark~"VRF"
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREF-SRC GATEWAY DISTANCE
0 ADC 1.1.1.0/30 1.1.1.1 ether1 0
1 ADo 172.16.1.0/24 1.1.1.2 110
2 ADo 172.16.2.0/24 1.1.1.2 110
3 ADo 172.16.3.0/24 1.1.1.2 110
4 ADC 192.168.1.0/24 192.168.1.1 ether2 0
5 ADC 192.168.2.0/24 192.168.2.1 ether2 0
6 ADC 192.168.3.0/24 192.168.3.1 ether2 0
[admin@R1] >
```

# Troubleshooting



# VRF Troubleshooting

- `/ping <address> routing-mark="<NAME>"`
- `/ip route check dst address=<address> routing-mark="<NAME>"`
- `/tool traceroute address=<ip> routing-mark="<NAME>"`

# Безопасность

## Gateway через VRF недоступны по L3, но доступны по L2

Если отдаете VRF во враждебную среду отключаем

```
/tool mac-server на vrf интерфейсах  
/ip neighbor discovery interface/
```