

An aerial photograph of Minsk, Belarus, showing a mix of modern high-rise buildings and older residential structures. A river flows through the city. The entire image is overlaid with a semi-transparent red filter. In the center, the text 'mum Mikrotik User Meeting' is displayed in white. Below it, the main event title 'MUM BELARUS 2018' and the date 'MINSK, JUNE 05' are written in a large, bold, white sans-serif font.

mum
Mikrotik User Meeting

MUM BELARUS 2018

MINSK, JUNE 05

Александр Метельский, MUM Беларусь,
Минск 2018 г.



**Новая реализация Bridge в новых
версиях RouterOS, работа с VLAN,
IGMP snooping**

...прожечь лес...



Обо мне

Александр Метельский

Опыт работы с сетями около 20 лет

Опыт работы с оборудованием MikroTik и операционной системой RouterOS более 15 лет

Сертификаты MikroTik:

MTCNA, MTCRE, MTCWE, MTCTSE, MTCIPv6E

Обо мне

Компания:
ООО «НетАир»
NetAir Ltd.



- Системный интегратор по внедрению проводных и беспроводных (WiFi/3G/LTE) сетей на базе оборудования **MikroTik**
- Официальный первый дистрибьютор оборудования **MikroTik** на территории Республики Беларусь.
- Дистрибьютор компаний **ITelite**, **RF Elements**, **Антэкс** (разработка и производство антенн и комплексных решений) на территории Республики Беларусь.
- Организатор тренингов MikroTik на территории Республики Беларусь
- Организатор и куратор первой Академии MikroTik на базе ИИТ БГУИР

Цель презентации

- Рассмотреть реализацию Bridge в новых версиях RouterOS на базе оборудования MikroTik.
- Настройка VLAN с использованием Bridge в коммутаторах и маршрутизаторах в новых версиях RouterOS.
- Настройки, распространенные ошибки и проблемы и методы их решения.
- Практика использования.

Коммутаторы MikroTik



Коммутаторы MikroTik

- SwOS
- SwOS/RouterOS
- RouterOS

Коммутаторы MikroTik

Что было до версии MikroTik RouterOS 6.41

- Настройка конфигурации была сложной
- Отсутствие масштабируемости
- Для упрощения схем подключения приходилось прилагать достаточно большие усилия

Коммутаторы MikroTik

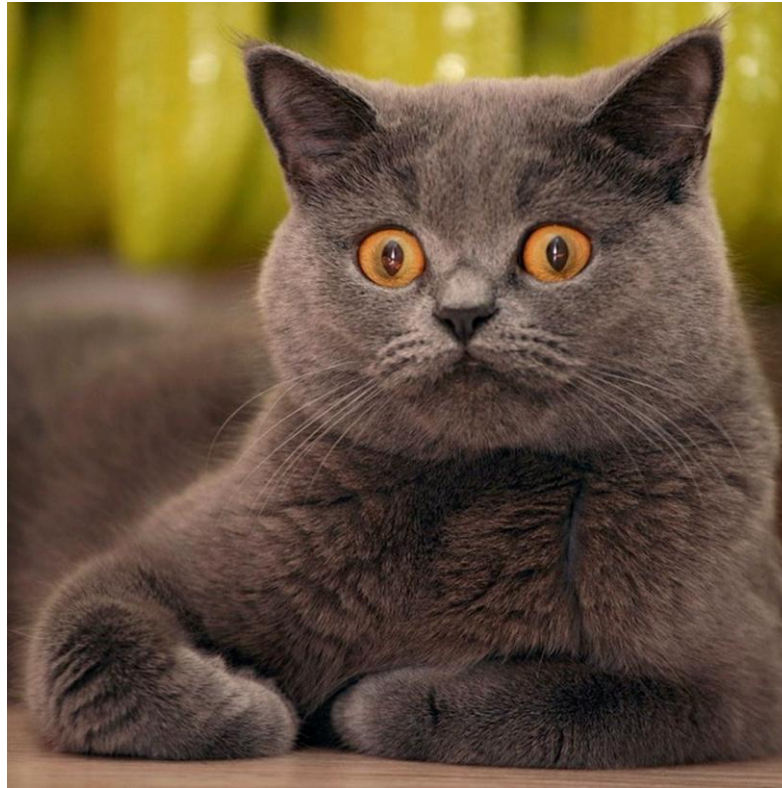
MikroTik RouterOS 6.41



О! Новая версия!!! Сейчас обновлюсь!

Коммутаторы MikroTik

MikroTik RouterOS 6.41



Не понял?! Ничего не работает!!!!
И где master-port??!!!

Коммутаторы MikroTik

MikroTik RouterOS 6.41

- Основные настройки выполняются на `/interface bridge`
- Управление портами чипа коммутации в `/interface bridge ports`
- Конфигурация VLAN выполняется в настройках `bridge`

Коммутаторы MikroTik

hw=yes или **hw=no**

- **hw=yes**, используется чип коммутации, скорость на уровне скорости интерфейсов
- **hw=no**, используется CPU, скорость ниже уровня скорости интерфейсов

Коммутаторы MikroTik

hw=yes и высокая скорость

RouterBoard/[Switch Chip] Model	Features in Switch menu	Bridge STP/RSTP	Bridge MSTP	Bridge IGMP Snooping	Bridge VLAN Filtering	Bonding
CRS3xx series	+	+	+	+	+	+
CRS1xx/CRS2xx series	+	+	-	+	-	-
[QCA8337]	+	+	-	-	-	-
[AR8327]	+	+	-	-	-	-
[AR8227]	+	+	-	-	-	-
[AR8316]	+	+	-	-	-	-
[AR7240]	+	+	-	-	-	-
RB750Gr3 [MT7621]	+	-	-	-	-	-
RB1100AHx4 [RTL8367]	+	-	-	-	-	-
[ICPlus175D]	+	-	-	-	-	-

- hw=no на любом другом устройстве с bridge

Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS1xx/CRS2xx

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface for configuring a switch. The 'Switch VLAN' window is open, displaying a table of VLANs. The 'Switch Ports' window is also open, showing a table of ports and their configurations.

VLAN ID	Ports	SVL	SA Learni...	Flood	Ingress M...	Comment
D	4095 ether1, switch1-cpu	no	no	no	no	

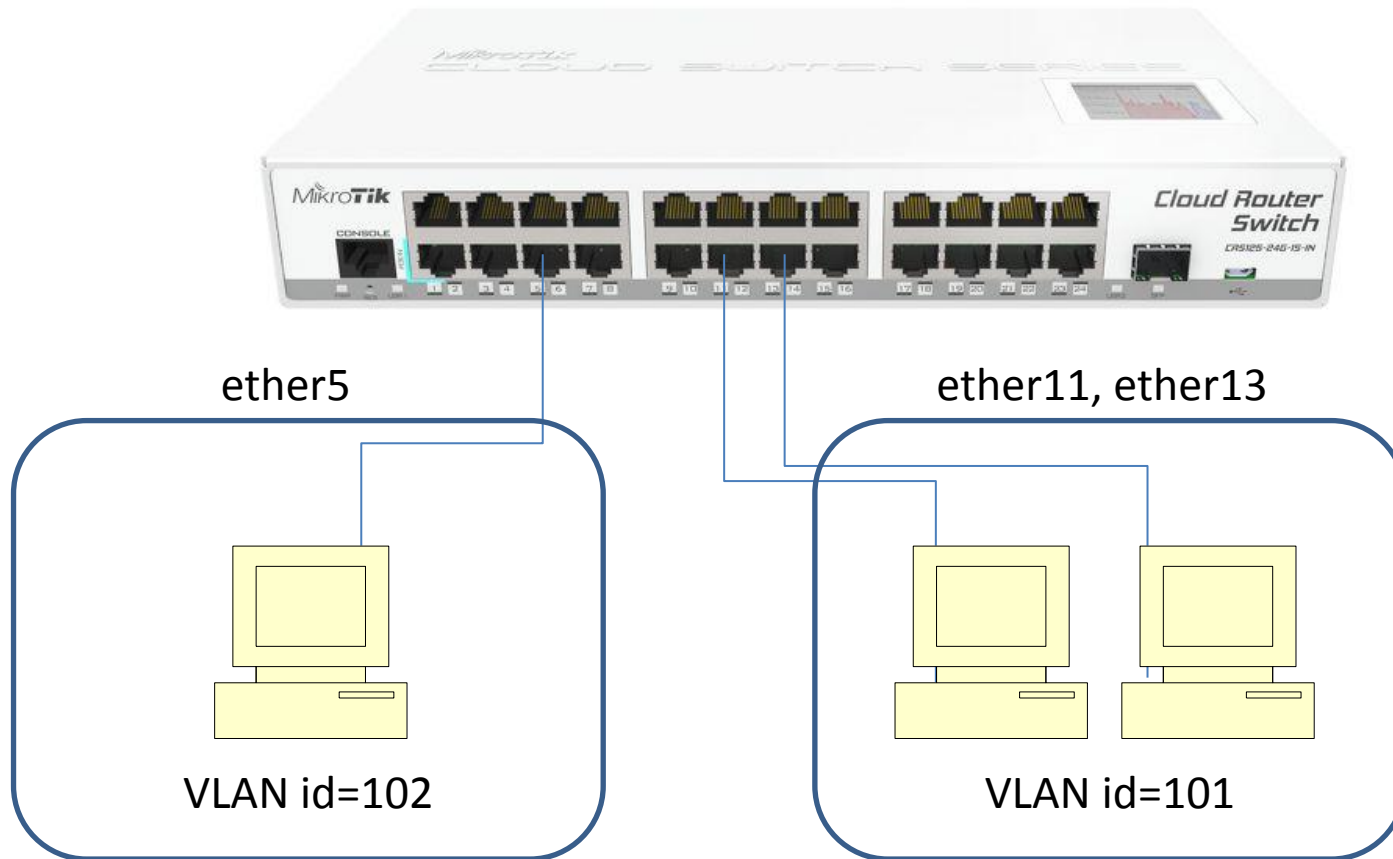
Name	VLAN Type	Isolation Profile	MAC Based V...	Egress VLAN Mode
ether1	network port	30	no	unmodified
ether2-master	network port	29	no	unmodified
ether3	network port	29	no	unmodified
ether4	network port	29	no	unmodified
ether5	network port	29	no	unmodified
ether6	network port	29	no	unmodified
ether7	network port	29	no	unmodified
ether8	network port	29	no	unmodified
ether9	network port	29	no	unmodified
ether10	network port	29	no	unmodified
ether11	network port	29	no	unmodified
ether12	network port	29	no	unmodified
ether13	network port	29	no	unmodified
ether14	network port	29	no	unmodified
ether15	network port	29	no	unmodified

Name	Type	Speed	MTU	Queue
ether8	Ethernet	1500	1588	0 bps
ether9	Ethernet	1500	1588	0 bps
ether10	Ethernet	1500	1588	0 bps
ether11	Ethernet	1500	1588	0 bps
ether12	Ethernet	1500	1588	0 bps
ether13	Ethernet	1500	1588	0 bps

до версии RouterOS 6.41

Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS1xx/CRS2xx RouterOS 6.41



Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS1xx/CRS2xx RouterOS 6.41

- /interface bridge add
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether5
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether11
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether13

Коммутаторы MikroTik

VLAN в коммутаторах CRS3xx порты trunk и access



Коммутаторы MikroTik

VLAN в коммутаторах CRS3xx до RouterOS 6.41

The screenshot displays the MikroTik WinBox interface for a MikroTik device (admin@CC-2D:E0:28:7D:4C). The main window shows the 'Interface List' and 'Bridge' configuration panels. A 'Switch' configuration window is open, showing a table of VLAN configurations for various interfaces.

Name	Switch	VLAN Mode	VLAN Header	Default VLAN ID
ether1-master	switch1	fallback	leave as is	1
ether2	switch1	fallback	leave as is	1
ether3	switch1	fallback	leave as is	1
ether4	switch1	fallback	leave as is	1
ether5	switch1	fallback	leave as is	1
ether6	switch1	fallback	leave as is	1
ether7	switch1	fallback	leave as is	1
ether8	switch1	fallback	leave as is	1
ether9	switch1	fallback	leave as is	1
ether10	switch1	fallback	leave as is	1
ether11	switch1	fallback	leave as is	1
ether12	switch1	fallback	leave as is	1
ether13	switch1	fallback	leave as is	1
ether14	switch1	fallback	leave as is	1
ether15	switch1	fallback	leave as is	1

Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS3xx RouterOS 6.41

The screenshot displays the MikroTik WinBox interface for a CRS326-24G-25+ (arm) device. The main window is divided into three panes:

- Bridge:** Shows a list of bridge interfaces. The table below represents the data shown in this pane.
- Interface List:** Shows a list of all interfaces on the device. The table below represents the data shown in this pane.
- Switch:** Shows a list of switch interfaces. The table below represents the data shown in this pane.

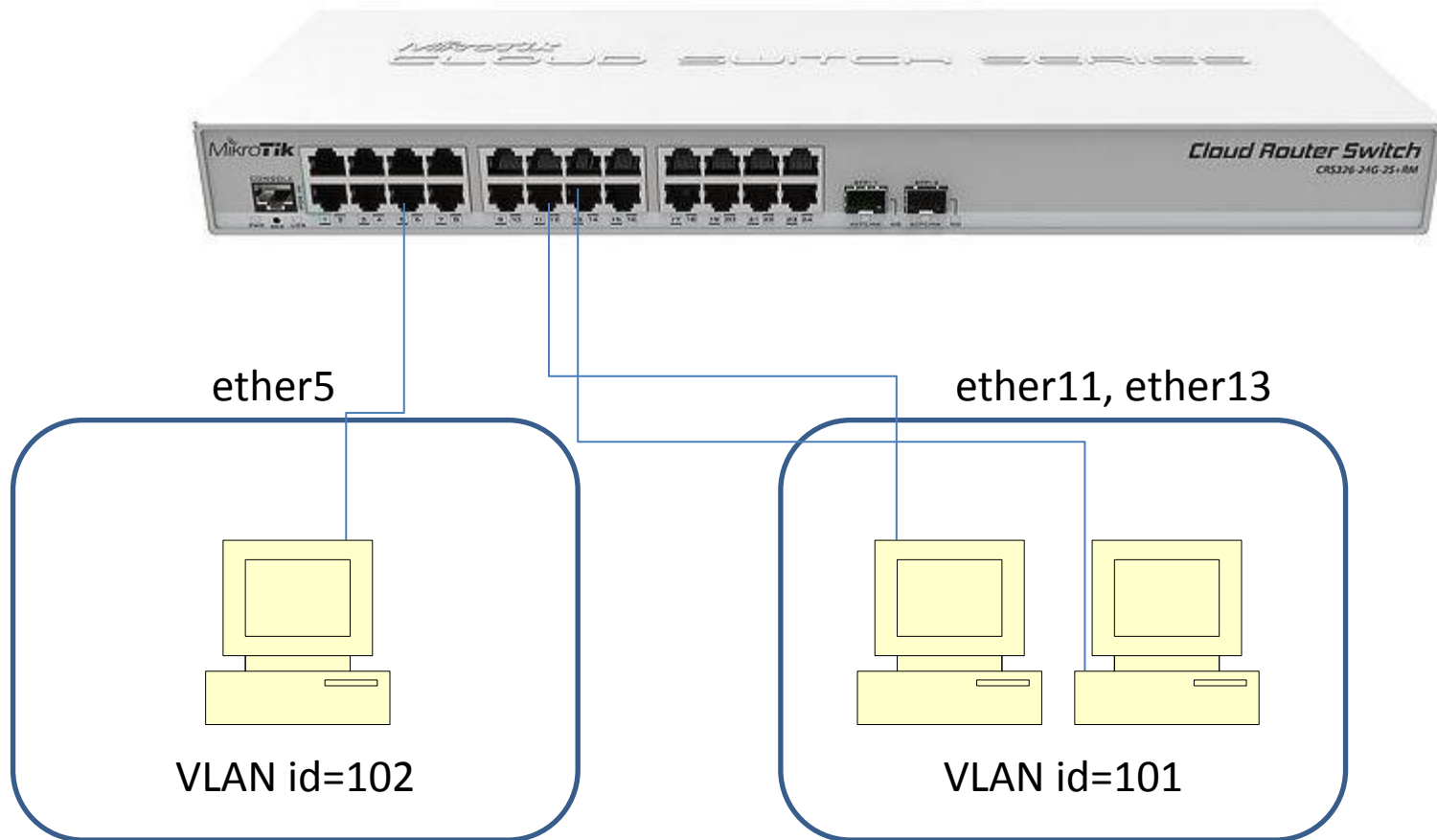
#	Interface	Bridge	Horizon	Priority (h...)	Path Cost	Role	Root Pat...
0	IH ether1	bridge		80	10	disabled port	
1	IH ether2	bridge		80	10	disabled port	
2	IH ether3	bridge		80	10	disabled port	
3	IH ether4	bridge		80	10	disabled port	
4	H ether5	bridge		80	10	designated port	
5	IH ether6	bridge		80	10	disabled port	
6	IH ether7	bridge		80	10	disabled port	
7	IH ether8	bridge		80	10	disabled port	
8	IH ether9	bridge		80	10	disabled port	
9	IH ether10	bridge		80	10	disabled port	

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx
R bridge	Bridge	1500	1592		0 bps
S ether1	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether2	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether3	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether4	Ethernet	1500	1592		0 bps
RS ether5	Ethernet	1500	1592	418.6 kbps	13
S ether6	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether7	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether8	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether9	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether10	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether11	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether12	Ethernet	1500	1592		0 bps
S ether13	Ethernet	1500	1592		0 bps

Name	Switch	Ingress Rate	Egress Rate	Storm Rate (%)
ether1	switch1			100
ether2	switch1			100
ether3	switch1			100
ether4	switch1			100
ether5	switch1			100
ether6	switch1			100
ether7	switch1			100
ether8	switch1			100
ether9	switch1			100
ether10	switch1			100
ether11	switch1			100
ether12	switch1			100
ether13	switch1			100
ether14	switch1			100
ether15	switch1			100

Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS3xx RouterOS 6.41



Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS3xx RouterOS 6.41

- /interface bridge add
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether5
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether11
- /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=ether13

VLAN в CRS3xx RouterOS 6.41

Настраиваем VLAN

- /interface bridge port set ether5 pvid=102
- /interface bridge vlan add bridge=bridge1 tagged=bridge1,ether1 untagged=ether5 vlan-ids=102
- /interface bridge port set ether11,ether13 pvid=101
- /interface bridge vlan add bridge=bridge1 tagged=bridge1,ether1 untagged=ether11,ether13 vlan-ids=101

Включаем фильтрацию VLAN

- /interface bridge add name=bridge1 vlan-filtering=yes

Коммутаторы MikroTik

VLAN в CRS3xx RouterOS 6.41

Настраиваем VLAN

- `/interface bridge port add bridge=bridge1
frametypes=admit-only-vlan-tagged interface=ether1`

IGMP snooping в RouterOS 6.41

- IGMP Snooping - отслеживание протокола IGMP, который контролирует потоки multicast и предотвращает мультикаст флуд, реализовано в RouterOS, начиная с версии 6.41.
- Настройки находятся в меню bridge, и работает независимо в каждом интерфейсе bridge.
- Реализация программного обеспечения на всех устройствах с RouterOS, но коммутаторы серии CRS1xx / 2xx / 3xx поддерживают IGMP Snooping с аппаратной разгрузкой.

IGMP snooping в RouterOS 6.41

- Включение IGMP Snooping на Bridge.

```
/interface bridge set bridge1 igmp-snooping=yes
```

- Мониторинг мультикаст групп в Bridge Multicast Database

```
/interface bridge mdb print
```

Management port в RouterOS 6.41

Существует несколько способов настройки порта управления на устройстве, использующем bridge VLAN filtering.

Рассмотрим некоторые из наиболее популярных подходов к правильному включению доступа к маршрутизатору / коммутатору.

Management port в RouterOS 6.41

- Создаем Bridge без фильтрации VLAN:

```
/interface bridge add name=bridge1 vlan-filtering=no
```

- В случае, если фильтрация VLAN не будет использоваться и нужен доступ с немаркированным трафиком, то единственное требование - назначение IP-адреса интерфейсу Bridge

```
/ip address add address=192.168.88.1/24 interface=bridge1
```

Management port в RouterOS 6.41

- В случае использования фильтрации VLAN и для получения доступа через trunk и/или access порты с помеченным трафиком
- В примере ниже VLAN 333 будет использоваться для доступа к устройству, для этого на интерфейсе Bridge должен быть создан интерфейс VLAN и ему должен быть назначен IP-адрес.

```
/interface vlan add interface=bridge1 name=mgmt vlan-id=333  
/ip address add address=192.168.88.1/24 interface=mgmt
```

Management port в RouterOS 6.41

- Теперь, например, если вы хотите разрешить доступ к маршрутизатору/коммутатору из access-портов ether11, ether13 и из trunk-порта sfp-sfpplus2, вы должны добавить следующую запись в таблицу VLAN:

```
/interface bridge vlan add bridge=bridge1  
tagged=bridge1,ether11,ether13,sfp-sfpplus2 vlan-ids=333
```

- После этого вы можете включить фильтрацию VLAN:

```
/interface bridge set bridge1 vlan-filtering=yes
```

Management port в RouterOS 6.41

- В случае использования фильтрации VLAN и для получения доступа через trunk и/или access порты с непомеченным трафиком
- Чтобы разрешить немаркированный трафик для доступа к маршрутизатору/коммутатору, назначьте IP-адрес на интерфейс Bridge:

```
/ip address add address=192.168.88.1/24 interface=bridge1
```

Коммутаторы MikroTik

- Добавьте VLAN 1 в порты, из которых вы хотите получить доступ к маршрутизатору/коммутатору, например, чтобы разрешить доступ из access портов ether11, ether13 необходимо добавить следующую запись в таблицу VLAN:
`/interface bridge vlan add bridge=bridge1 untagged=ether11, ether13 vlan-ids=1`

- Установите одинаковый PVID на интерфейсе Bridge и портах:

```
/interface bridge set bridge1 pvid=1
```

```
/interface bridge port set ether11,ether13 pvid=1
```

- После этого вы можете включить фильтрацию VLAN:

```
/interface bridge set bridge1 vlan-filtering=yes
```


Маршрутизаторы MikroTik



Маршрутизаторы MikroTik

В некоторых моделях маршрутизаторов MikroTik есть замечательная вещь:

Switch-chip



Список маршрутизаторов:

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Switch_Chip_Features

Маршрутизаторы MikroTik

Какой чип коммутации??!
Это ж роутеры!!!



Маршрутизаторы MikroTik

до версии RouterOS 6.41

Для объединения нескольких портов для коммутации

- Master/Slave порты:

- Высокая скорость, за счет обработки чипом коммутации
- использовали 50% пользователей (прочитали руководство по настройке)

Для объединения нескольких портов для коммутации

- группировка портов в Bridge:

- Низкая скорость, за счет обработки процессором
- использовали 50% пользователей (прочитали в интернете)

Маршрутизаторы MikroTik

версия RouterOS 6.41



I'm the master port!

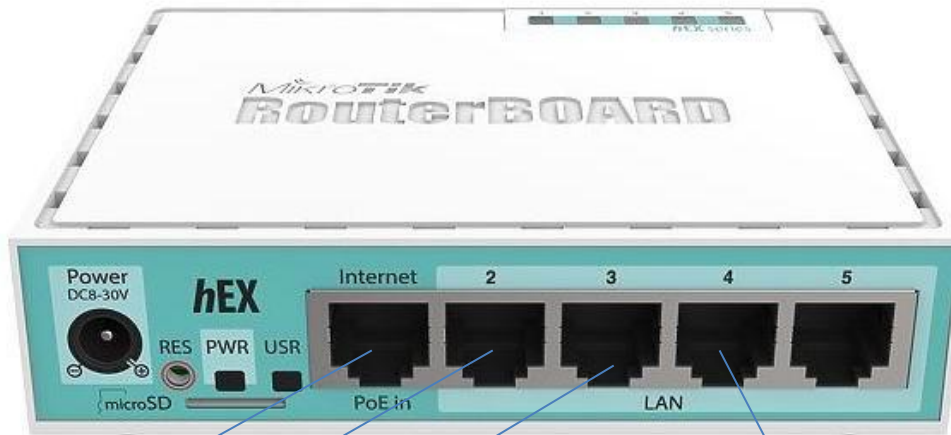
Маршрутизаторы MikroTik

версия RouterOS 6.41

- Отсутствуют Master/Slave порты
- Новые настройки в интерфейсе Bridge

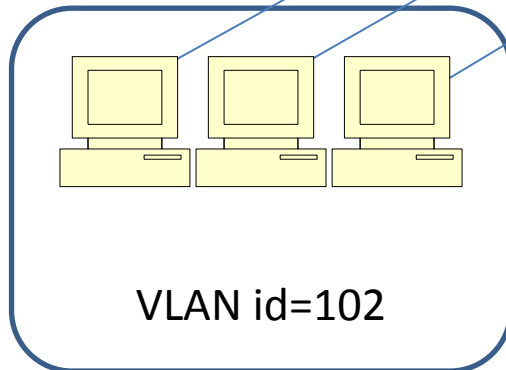
Маршрутизаторы MikroTik

RB750Gr3 (hEX) MT7621 (ether1-ether5)

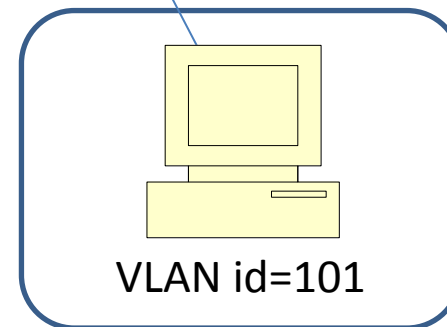


ether5
trunk VLAN 101,102

ether1-ether3



ether4



Маршрутизаторы MikroTik

RB750Gr3 (hEX) MT7621 (ether1-ether5)

```
/interface bridge
add fast-forward=no name=bridge1 vlan-filtering=no
/interface bridge port
add bridge=bridge1 interface=ether5
add bridge=bridge1 interface=ether1 pvid=102
add bridge=bridge1 interface=ether2 pvid=102
add bridge=bridge1 interface=ether3 pvid=102
add bridge=bridge1 interface=ether4 pvid=101
/interface bridge vlan
add bridge=bridge1 tagged=ether5 untagged=ether1,ether2,ether3
vlan-ids=102
add bridge=bridge1 tagged=ether5 untagged=ether4 vlan-ids=101
/interface bridge set bridge1 vlan-filtering=yes
```


Итоги и выводы

Master Port vs Bridge Hardware Offload

- С этого момента трафик Layer 2 будет полностью управляться Bridge.
- Чтобы использовать чип коммутатора для пересылки трафика между портами, а не отсутствующий master-port, порты добавляются с `hw = yes` в Bridge.
- Использование switch-chip активируется автоматически, если конфигурация позволяет, в противном случае все происходит программно.

Итоги и выводы

Новые опции в Bridge

Interface <bridge>

General STP VLAN Status Traffic

Name: bridge

Type: Bridge

MTU: [dropdown]

Actual MTU: 1500

L2 MTU: 1598

MAC Address: [redacted]

ARP: enabled

ARP Timeout: [dropdown]

Admin. MAC Address: [redacted]

Ageing Time: 00:05:00

IGMP Snooping

Fast Forward

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Torch

enabled running slave

Итоги и выводы

Новые опции в Bridge

Fast Forward

- Специальный вид Fast Path для интерфейса Bridge с 2 портами.
- Позволяет пересылать трафик между вторым портом без дополнительной обработки в ядре Linux, особенно полезно для Bridge между проводным и беспроводным интерфейсом.

Итоги и выводы

Новые опции в Bridge

IGMP Snooping

- Технология IGMP Snooping помогает более эффективно передавать многоадресный трафик Layer2, передавая его только через порты, где есть клиенты, запрашивающие трафик.
- Без IGMP Snooping multicast трафик передается через Bridge как broadcast.
- Для CRS 1xx / 2xx / 3xx IGMP Snooping поддерживается чипом коммутатора, а для других маршрутизаторов при активации IGMP Snooping на интерфейсе Bridge Hardware Offload не используется.

Итоги и выводы

Действия при настройке и обновлении до версии RouterOS 6.41

- Создаем Bridge
- Создаем VLANs
- Настраиваем management port и IP
- Включаем vlan-filtering

Итоги и выводы

Читайте внимательно changelog (список изменений и замечаний) к версиям RouterOS – это сэкономит ваше время и нервы)))



Заключение

Вопросы?

Заключение

**Спасибо за
внимание!!**

Александр Метельский

E-mail: metelski@netair.by

www: <http://netair.by/>