



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

MikroTik

Sobre o MikroTik

- Fabricante de software e hardware de router
- Produtos utilizados por ISPs, empresas e particulares
- Localizado em Riga, Letónia
- Criado: 1996
- Primeiro dispositivo RouterBOARD: 2002



RouterOS do MikroTik

- É o sistema operativo do hardware MikroTik RouterBOARD
- Pode também ser instalado num PC ou como uma máquina virtual (VM)
- Sistema operativo autónomo baseado no kernel do Linux

Características do RouterOS

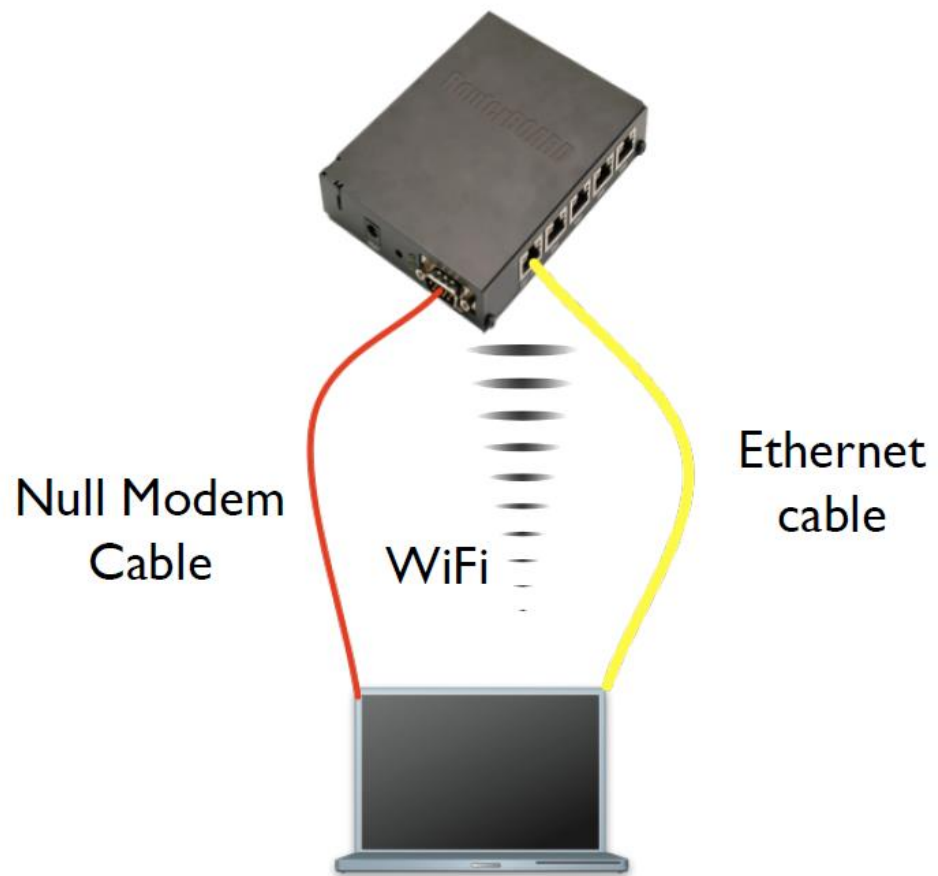
- Suporte completo 802.11 a/b/g/n/ac
- Formação de Firewall/bandwidth
- Tunelização ponto-a-ponto (PPTP, PPPoE, SSTP, OpenVPN)
- DHCP/Proxy/HotSpot
- E muitos mais...

MikroTik RouterBOARD



- Um conjunto de soluções de hardware criadas pela MikroTik que executam o RouterOS
- Variando desde pequenos routers domésticos a carrier-class access concentrators
- Soluções integradas - prontas a usar
- Apenas placas - para montagem do próprio sistema

Primeiro Acesso



➤ Cabo modem nulo

➤ Cabo Ethernet

➤ WiFi

Primeiro Acesso

- WinBox (<http://www.mikrotik.com/download/winbox.exe>)
- WebFig (HTTP/HTTPS)
- SSH
- Telnet
- Emulador de terminal em caso de ligação de porta série(PuTTY)

WinBox


- Default IP address (LAN side): 192.168.88.1
- User: admin

The screenshot shows the WinBox (64bit) v3.35 (Addresses) window. The title bar includes the application name and standard window controls. The menu bar shows 'File' and 'Tools'. The main interface is divided into two sections. The top section contains connection settings: 'Connect To:' with the value '192.168.88.1', 'Login:' with the value 'admin', and a 'Password:' field. To the right of these fields are three checkboxes: 'Keep Password' (checked), 'Open In New Window' (unchecked), and 'Auto Reconnect' (checked). Below these fields are three buttons: 'Add/Set', 'Connect To RoMON', and 'Connect'. The bottom section has two tabs: 'Managed' (selected) and 'Neighbors'. Below the tabs is a 'Refresh' button and a search area with a 'Find' input field, a dropdown menu set to 'all', and a search icon. Below the search area is a table with the following data:

MAC Address	IP Address	Identity	Version	Board	Uptime
6C:3B:6B:86:55:6B	192.168.88.1	MikroTik	6.44.3 (st...	RB941-2nD	00:16:20

WebFig

➤ Browser - <http://192.168.88.1>



The screenshot shows the WebFig login interface for RouterOS v6.44.3. At the top right is the Mikrotik logo. Below it, the text "RouterOS v6.44.3" is displayed, followed by a disclaimer: "You have connected to a router. Administrative access only. If this device is not in your possession, please contact your local network administrator." The "WebFig Login:" section contains a "Login:" label, a text input field with "admin" entered, a "Login" button, a "Password:" label, and an empty password input field. At the bottom, there is a row of five icons with labels: Winbox, Telnet, Graphs, License, and Help. The footer on the right says "© mikrotik".






RouterOS v6.44.3

You have connected to a router. Administrative access only. If this device is not in your possession, please contact your local network administrator.

WebFig Login:

Login:

Password:

 Winbox  Telnet  Graphs  License  Help

© mikrotik

Interface de Linha de Comando

- Disponível via SSH, Telnet ou 'Novo Terminal' em WinBox e máscaras WebFigDefault:

```
MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III KKK KKK RRRRRR 000000 TTT III KKK KKK
MMM MM  MMM III KKKKK RRR RRR 000 000 TTT III KKKKK
MMM     MMM III KKK KKK RRRRRR 000 000 TTT III KKK KKK
MMM     MMM III KKK KKK RRR RRR 000000 TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.44.3 (c) 1999-2019      http://www.mikrotik.com/

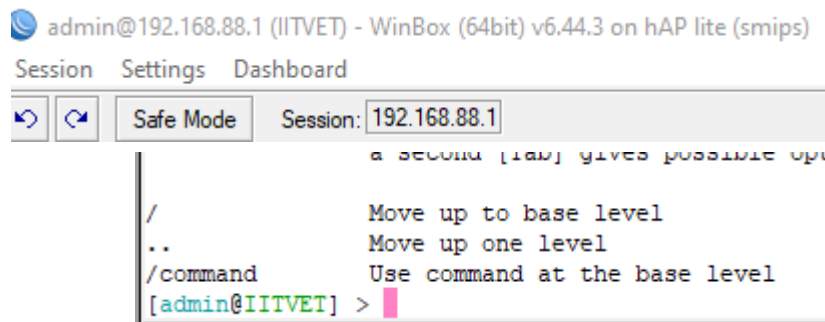
[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]        Completes the command/word. If the input is ambiguous,
              a second [Tab] gives possible options

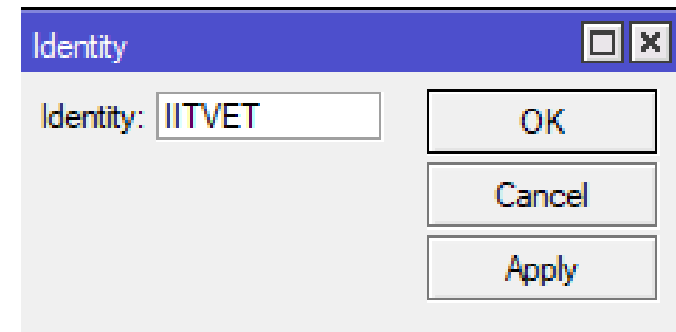
/            Move up to base level
..          Move up one level
/command     Use command at the base level
may/05/2022 13:26:52 system,error,critical router was rebooted without proper shut
down
[admin@MikroTik] > █
```

Identidade do router

- Opção para definir um nome para cada router
- Informação de identidade disponível em diferentes locais



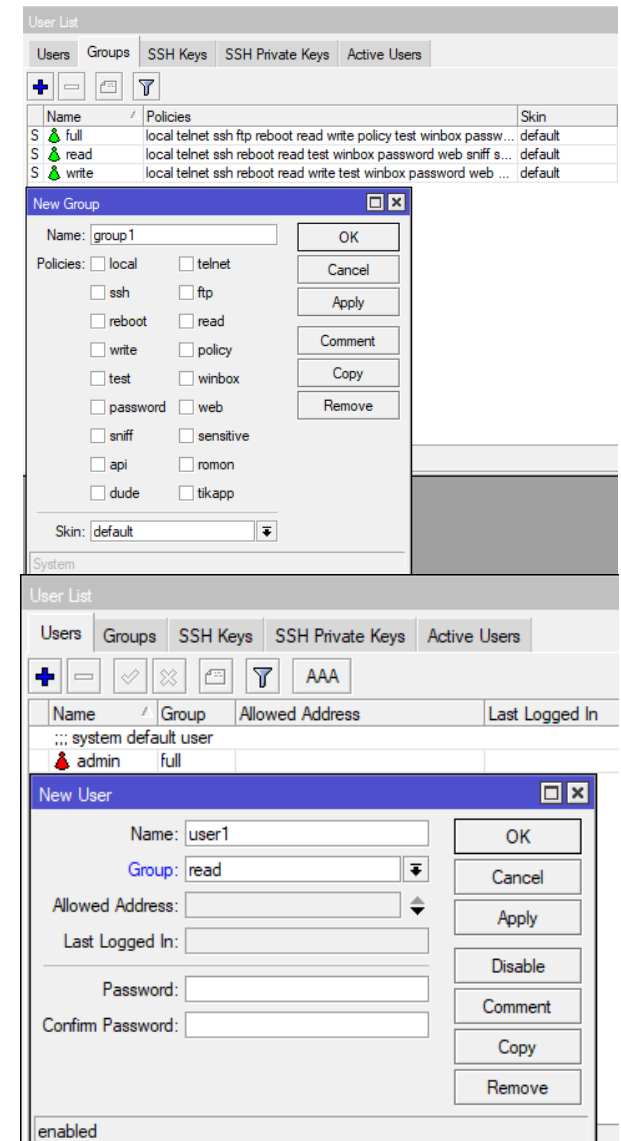
The screenshot shows the WinBox interface for a router. At the top, it says 'admin@192.168.88.1 (IITVET) - WinBox (64bit) v6.44.3 on hAP lite (smips)'. Below this are tabs for 'Session', 'Settings', and 'Dashboard'. A 'Safe Mode' button is visible. The 'Session' tab is active, showing a command prompt with the text 'a second [tab] gives possible opt'. Below this, there are navigation commands: '/' for 'Move up to base level', '..' for 'Move up one level', and '/command' for 'Use command at the base level'. The prompt is currently '[admin@IITVET] >'.



Sistema → Identidade

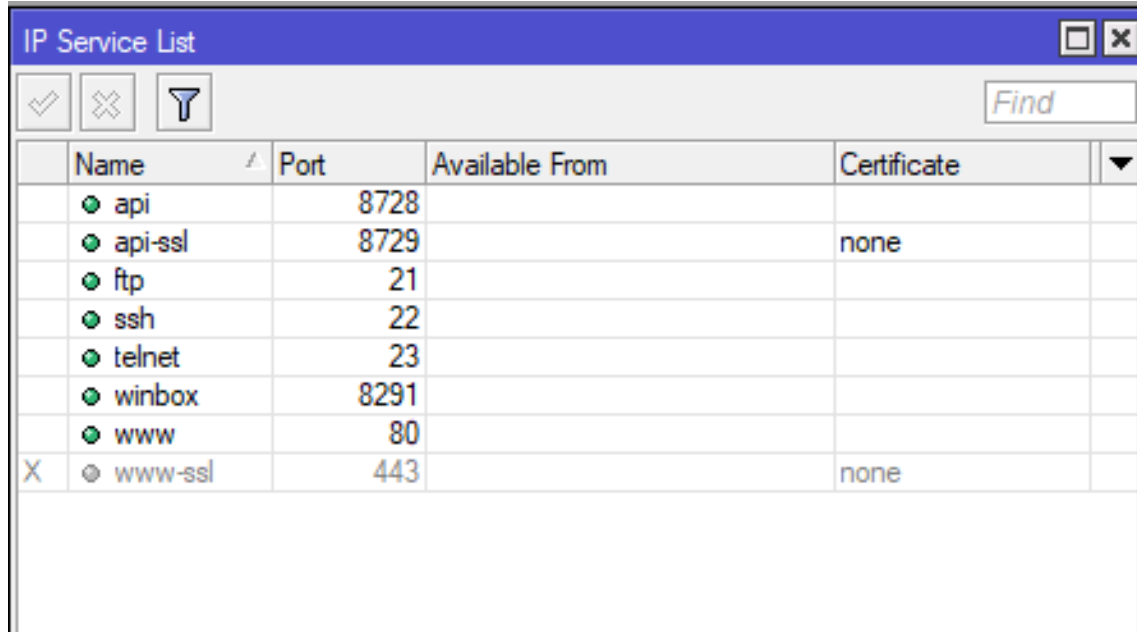
Usuários do RouterOS

- Administrador de utilizadores por defeito, grupo completo
- Grupos adicionais - ler e escrever
- Pode criar o seu próprio grupo e acesso de afinação fina



Sistema → Usuários

Serviços do RouterOS



	Name	Port	Available From	Certificate
	api	8728		
	api-ssl	8729		none
	ftp	21		
	ssh	22		
	telnet	23		
	winbox	8291		
	www	80		
X	www-ssl	443		none

IP → Serviços

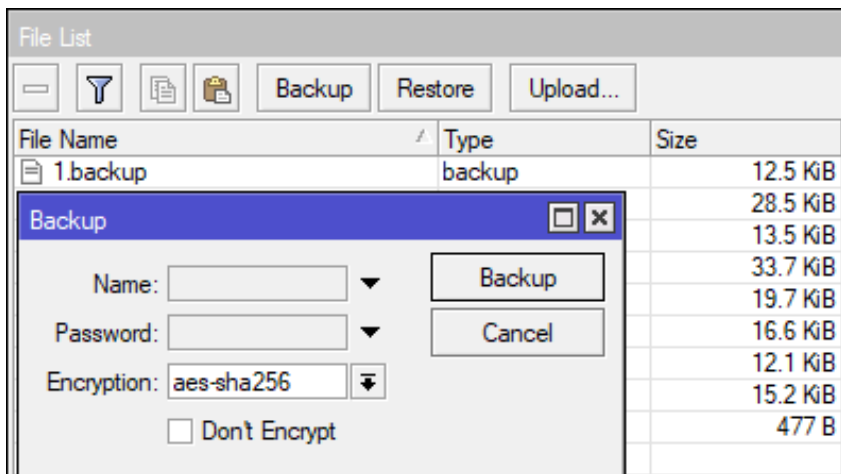
- Diferentes formas de ligação com o RouterOS
 - API - Interface de Programação de Aplicações
 - FTP - para upload/download de ficheiros de/para o RouterOS
 - SSH - interface de linha de comando segura
 - Telnet - interface de linha de comando insegura
 - WinBox - Acesso GUI
 - WWW - acesso a partir do navegador web

As portas predefinidas podem ser alteradas

Backup de configuração

- Dois tipos de backups
- Ficheiro de cópia de segurança (.backup) - utilizado para restaurar a configuração no mesmo router
- Ficheiro de exportação (.rsc) - utilizado para mover a configuração para outro router
- Não guarde a cópia do backup apenas no router! Não é uma boa estratégia de cópia de segurança!

.backup



- O ficheiro de cópia de segurança pode ser criado e restaurado no menu Ficheiros no WinBox
- O ficheiro de cópia de segurança é binário, por defeito encriptado com palavra-passe do utilizador. Contém uma configuração completa de router (palavras-passe, chaves, etc.)
- Podem ser introduzidos nome e palavra-passe personalizados

.rsc

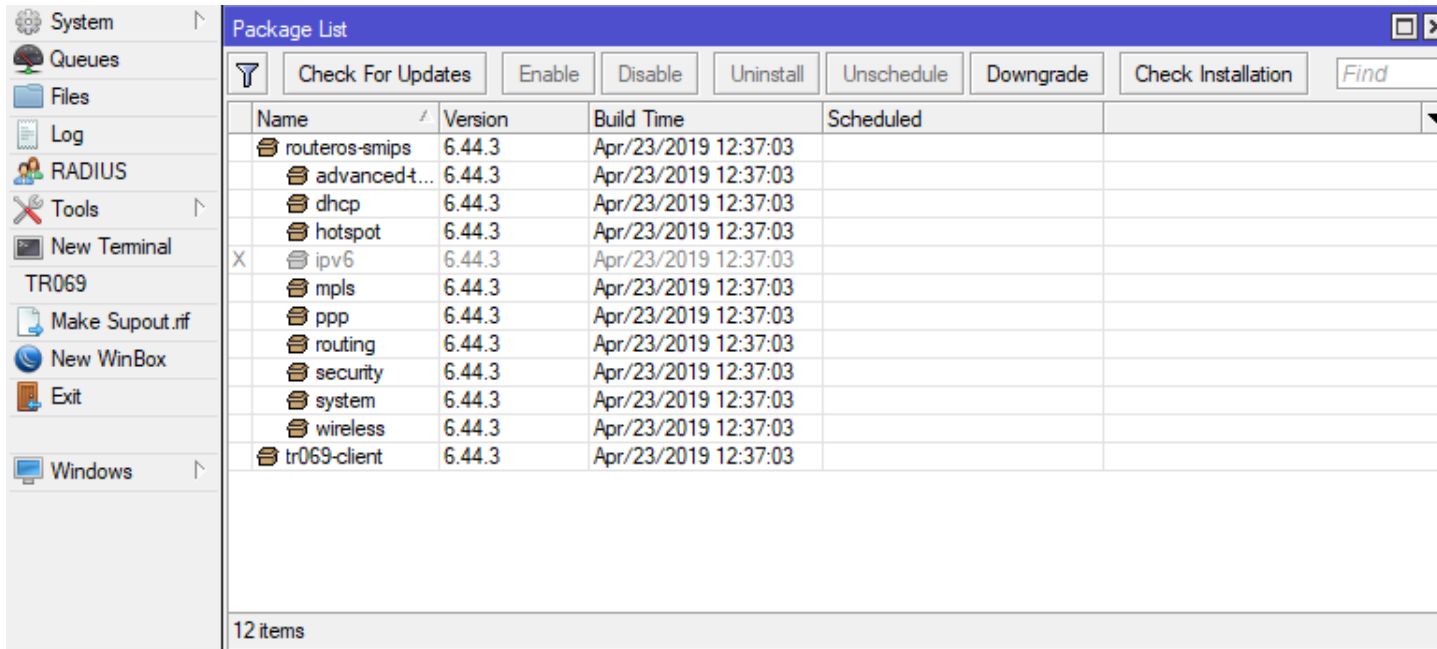
- Exportar (.rsc) é um script com o qual a configuração do router pode ser copiada e restaurada
- Ficheiro de texto simples (editável)
- Contém apenas a configuração que é diferente da configuração padrão de fábrica
- A configuração total ou parcial do router pode ser guardada num ficheiro de exportação
- As palavras-passe de utilizador RouterOS não são guardadas quando se utiliza a exportação
- O ficheiro de exportação pode ser editado à mão
- Pode ser utilizado para mover a configuração para um RouterBOARD diferente

export file=MikroTik

```
Terminal <1>

/                Move up to base level
..              Move up one level
/command        Use command at the base level
[admin@IITVET] > export file=backup-IITVET
```


RouterOS Packages



Name	Version	Build Time	Scheduled
routeros-smips	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
advancedt...	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
dhcp	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
hotspot	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
ipv6	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
mpls	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
ppp	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
routing	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
security	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
system	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
wireless	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	
tr069-client	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03	

12 items

Sistema → Packages

- As funções de RouterOS são ativadas/desativadas por pacotes (packages)
- Cada arquitetura de CPU tem um pacote combinado, por exemplo 'routeros-mipsbe', 'routerostile'.
- Carregar ficheiro de pacote para o router e reiniciar

dhcp	DHCP client and server
ppp	PPP, PPTP, L2TP, PPPoE clients and servers
routing	Dynamic routing: RIP, BGP, OSPF
security	Secure WinBox, SSH, IPsec

RouterOS Packages

Resources

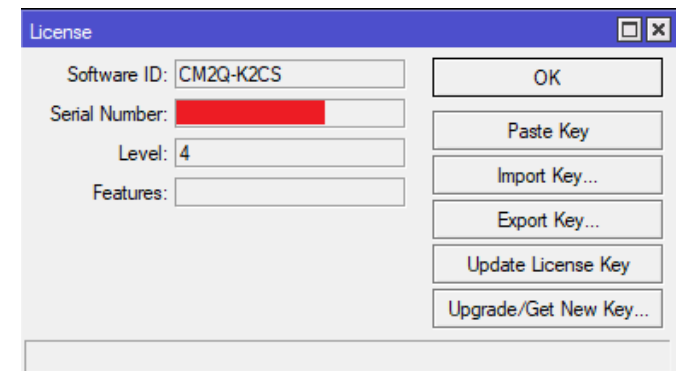
Uptime:	06:49:28	OK
Free Memory:	8.6 MiB	CPU
Total Memory:	32.0 MiB	IRQ
CPU:	MIPS 24Kc V7.4	
CPU Count:	1	
CPU Frequency:	650 MHz	
CPU Load:	6 %	
Free HDD Space:	7.3 MiB	
Total HDD Size:	16.0 MiB	
Sector Writes Since Reboot:	327	
Total Sector Writes:	32 093	
Bad Blocks:	0.0 %	
Architecture Name:	smips	
Board Name:	hAP lite	
Version:	6.44.3 (stable)	
Build Time:	Apr/23/2019 12:37:03	
Factory Software:	6.34.2	

Recursos

Sistema → Recursos

Licença do RouterOS

- Todos os RouterBOARDS são enviados com uma licença
- Diferentes níveis de licença (características)
- Atualizações RouterOS para a vida
- x86 licença pode ser comprada em www.mikrotik.com ou distribuidores



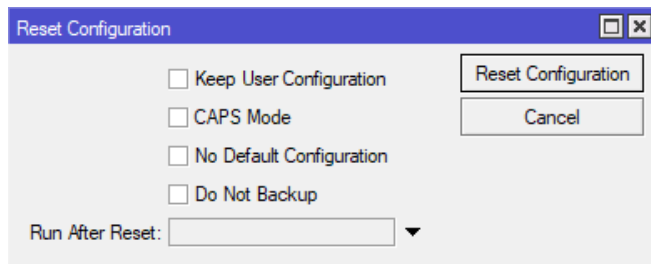
Sistema → Licença

Licença do RouterOS

Level	Type	Typical Use
0	Trial Mode	24h trial
1	Free Demo	
3	CPE	Wireless client (station), volume only
4	AP	Wireless AP: WISP, HOME, Office
5	ISP	Supports more tunnels than L4
6	Controller	Unlimited RouterOS features

Repor a configuração

- Padrão de fábrica
- Retenção de utilizadores de RouterOS após reinicialização



Sistema → Repor a Configuração



Innovative information technologies in a modern VET school



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

MikroTik

Configuração básica

1. E1 - bridge client (Verificar DNS)
2. Criar ponte
3. Adicionar portas à ponte (E2, E3, E4)
4. Adicionar IPv4 à interface de ponte (192.168.x.1/24)
5. Criar servidor DHCP na interface da ponte
6. NAT (Srcnat/Out Interface=E1/masquerade)
7. PING / Traceroute

WiFi

1. Adicionar o IPv4 à interface wlan1 (172.16.x.1/24)
2. Criar servidor DHCP na interface wlan1
3. Criar perfis de segurança (sem fios)
4. Criar AP (wlan1/Wireless)

Encaminhamento

- Dst. Endereço: redes que podem ser alcançadas
- Porta de entrada: Endereço IP do próximo router para chegar ao destino

Encaminhamento

The screenshot shows a 'New Route' dialog box with a blue title bar and standard window controls. It has two tabs: 'General' (selected) and 'Attributes'. The 'General' tab contains several input fields and dropdown menus. The 'Dst. Address' field is set to '192.168.90.0/24'. The 'Gateway' field is set to '192.168.89.5' with a dropdown arrow. Below this is a 'Check Gateway' dropdown menu. The 'Type' dropdown is set to 'unicast'. There are fields for 'Distance' and 'Scope' (set to '30'), and a 'Target Scope' field (set to '10'). At the bottom of the main area are 'Routing Mark' and 'Pref. Source' dropdown menus. On the right side of the dialog is a vertical stack of buttons: 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Remove'. At the bottom of the dialog, there are two status indicators: 'enabled' and 'active'.

New Route

General Attributes

Dst. Address: 192.168.90.0/24

Gateway: 192.168.89.5

Check Gateway:

Type: unicast

Distance:

Scope: 30

Target Scope: 10

Routing Mark:

Pref. Source:

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Copy
Remove

enabled active

IP → Routes

Encaminhamento

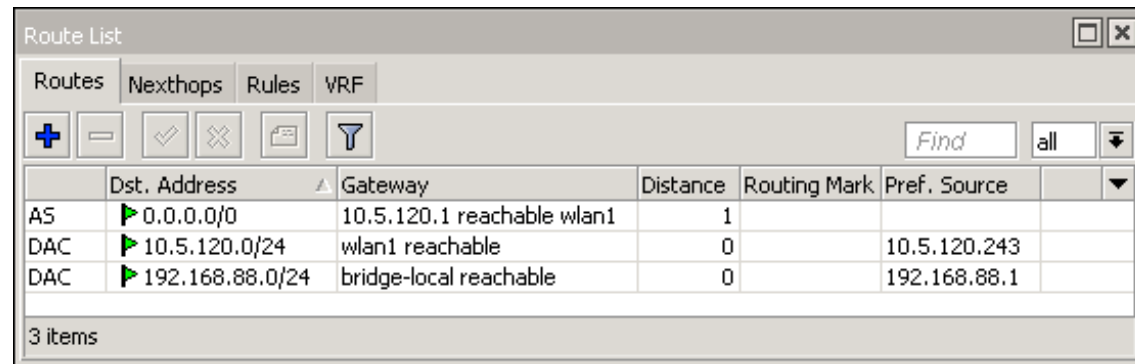
- Se houver duas ou mais rotas apontando para o mesmo endereço, será utilizada a mais precisa
 - Dst: 192.168.90.0/24, porta de entrada: 1.2.3.4
 - Dst: 192.168.90.128/25, porta de entrada: 5.6.7.8
 - Se for necessário enviar um pacote para 192.168.90.135, será utilizado o gateway 5.6.7.8

Gateway padrão

- Gateway padrão: um router (próximo hop) onde todo o tráfego para o qual não existe um destino específico definido será enviado
- Distingue-se pela rede de destino 0.0.0.0/0

Route Flags

- A - ativo
- C - ligado
- D - dinâmico
- S - estática



	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source	
AS	0.0.0.0/0	10.5.120.1 reachable wlan1	1			
DAC	10.5.120.0/24	wlan1 reachable	0		10.5.120.243	
DAC	192.168.88.0/24	bridge-local reachable	0		192.168.88.1	

3 items

IP → Routes

Rota estática

- Rota estática define como chegar a uma rede de destino específica
- A porta de entrada padrão é também uma via estática. Dirige todo o tráfego para a porta de acesso.



Innovative information technologies in a modern VET school