

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б / -2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 1

## Лабораторна робота № 1. Основи роботи з консоллю в RouterOS

Метою даної лабораторної роботи є отримання базових навичок по роботі з консоллю в операційній системі RouterOS.

*Завдання на лабораторну роботу*

- Встановити і налаштувати GNS3
- Скачати образ Mikrotik CHR і створити на його основі роутер в GNS3
- Зібрати схему і провести попереднє налаштування роутера через консоль в GNS3
- Підключитися до віртуального роутера Mikrotik за допомогою утиліти winbox
- Ознайомитися з синтаксисом команд в консолі RouterOS
- Активувати RoMoN на маршрутизацію і використати winbox для налаштування Mikrotik роутерів

**Хід роботи:**

### Частина 1

#### 1. Завантаження і інсталяція VMware Workstation Player.

Завантажте VMware Workstation Player за посиланням

<https://www.vmware.com/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html> та встановіть програму.

Це програма для віртуалізації знадобиться для роботи з образом операційної системи RouterOS в мережевому симуляторі GNS3.

#### 2. Завантаження і інсталяція GNS3 VM.

GNS3 VM – це віртуальна машина, що завантажується в середовище віртуалізації (в нашому випадку VMware Workstation Player) для роботи з мережевим симулятором GNS3.

- Завантажте версію GNS3 VM для VMware Workstation Player'а за посиланням <https://www.gns3.com/software/download-vm>
- Відкрийте скачаний образ GNS3VM за допомогою VMware Workstation Player'а для його імпортування в систему. В налаштуваннях віртуальної машини встановіть необхідний об'єм оперативної пам'яті і кількість процесорів, що виділяється віртуальній машині GNS3VM для роботи. У вкладці налаштування процесора для VM перевірте чи ввімкнена апаратна віртуалізація

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б / -2021
	Екземпляр № 1 Арк 5 / 2	

Virtualization engine

Virtualize Intel VT-x/EPT or AMD-V/RVI

Virtualize CPU performance counters

- Перевірте налаштування віртуальних мережевих адаптерів для вашої VM. Один з них має бути встановлений на NAT, а інший в Bridge

Device status

Connected

Connect at power on

Network connection

Bridged: Connected directly to the physical network  
 Replicate physical network connection state

NAT: Used to share the host's IP address

Host-only: A private network shared with the host

Custom: Specific virtual network

VMnet0 (Auto-bridging) ▼

LAN segment:  
▼

LAN Segments... Advanced...

Device status

Connected

Connect at power on

Network connection

Bridged: Connected directly to the physical network  
 Replicate physical network connection state

NAT: Used to share the host's IP address

Host-only: A private network shared with the host

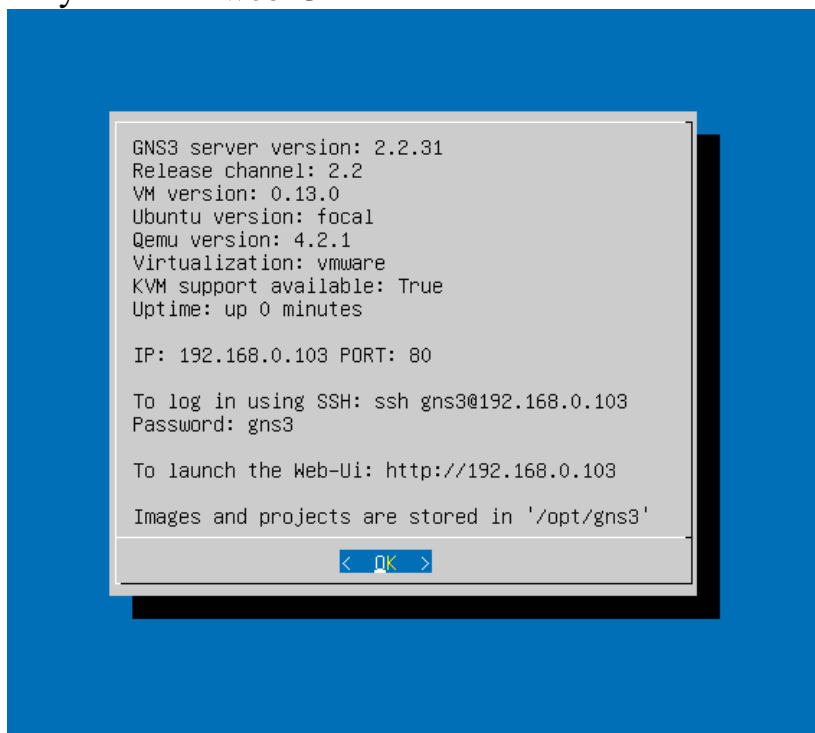
Custom: Specific virtual network

VMnet0 (Auto-bridging) ▼

LAN segment:  
▼

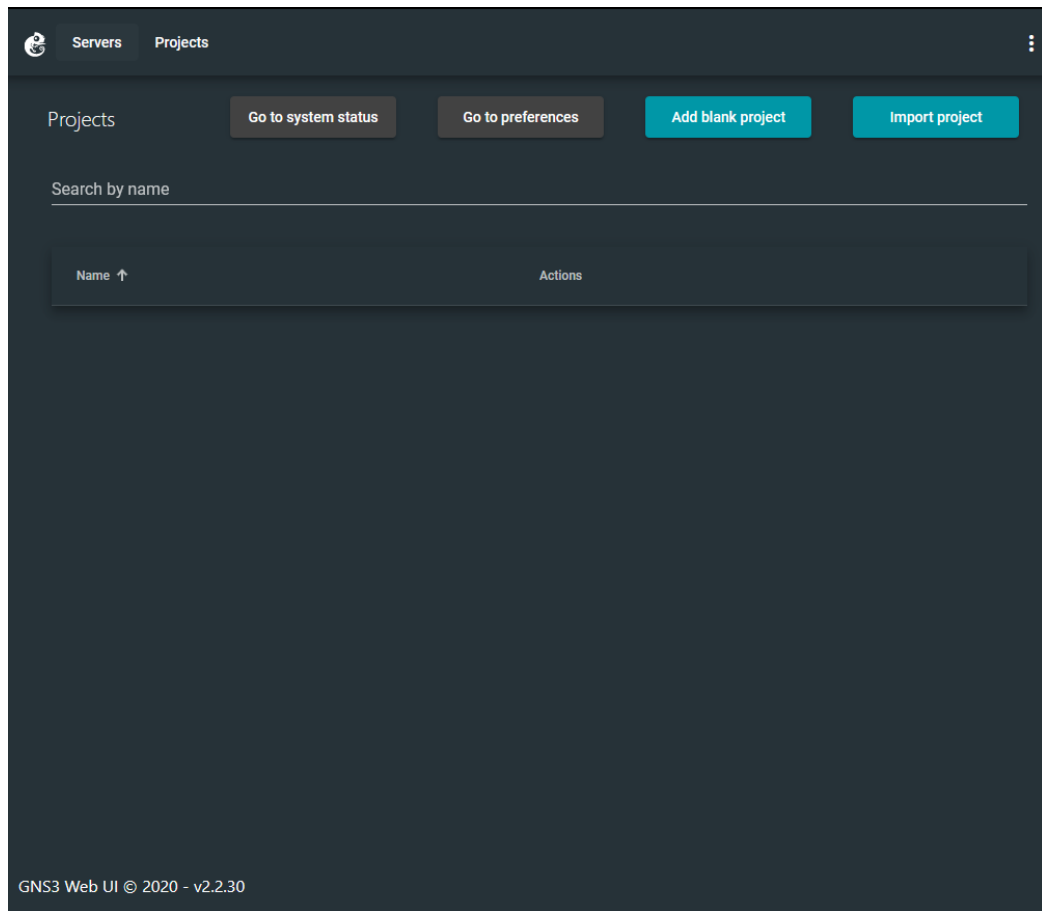
LAN Segments... Advanced...

- Запустіть GNS3 VM і перевірте чи отримала машина IP адресу та чи запускається web-UI



- В адресному рядку браузеру введіть відповідну IP-адресу з екрану VM і перевірте роботу web-UI

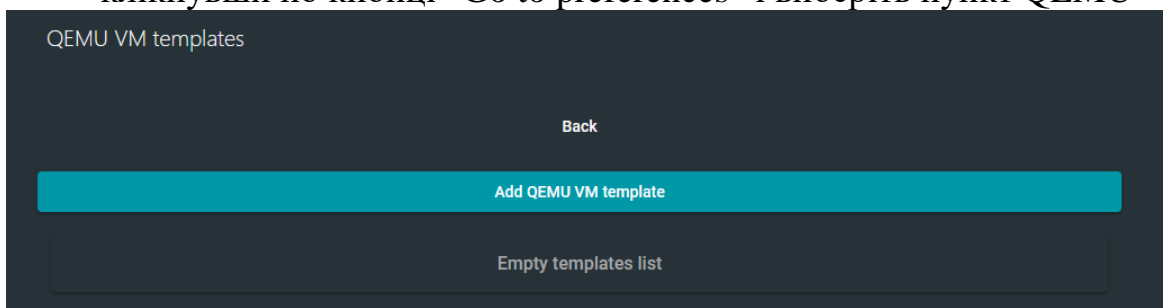
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б / -2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 3



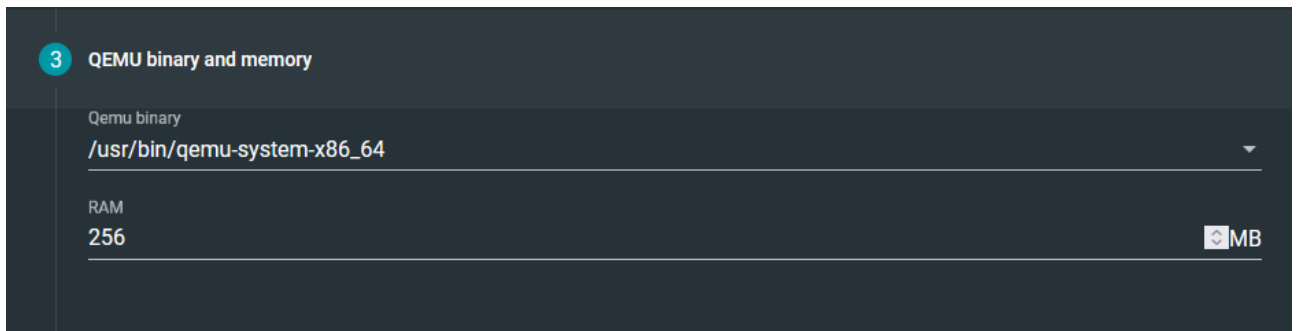
### 3. Додавання Mikrotik CHR в GNS3 VM

За замовчуванням GNS3 VM не містить образів мережевого обладнання і їх необхідно встановлювати окремо. Це стосується і RouterOS від Mikrotik. Для додавання роутерів Mikrotik в GNS3VM скористаємося версією RouterOS, що називається Cloud Hosted Router або CHR.

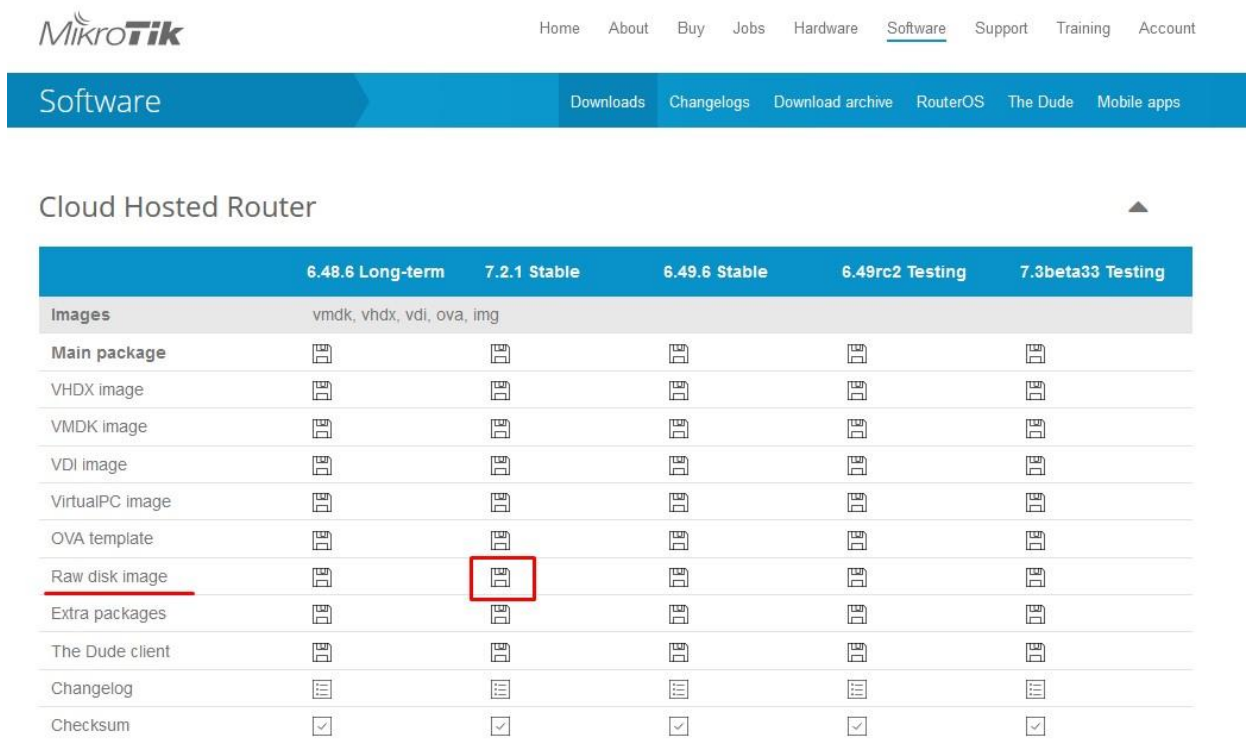
- З головного екрану GNS3 web-UI в браузері перейдіть в налаштування клікнувши по кнопці “Go to preferences” і виберіть пункт QEMU



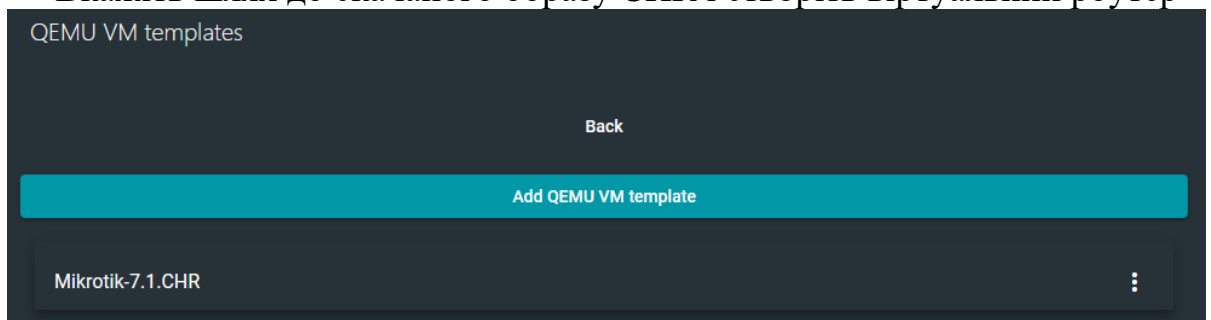
- Натисніть “Add QEMU VM template”. Оберіть “Run this QEMU VM locally”. Дайте ім’я віртуальній машині в “QEMU VM Name”.
- Налаштуйте “QEMU binary and memory і виділіть необхідну кількість пам’ять для VM



- З сайту Mikrotik скачайте версію CHR яка буде використана для створення віртуального роутера в GNS3VM



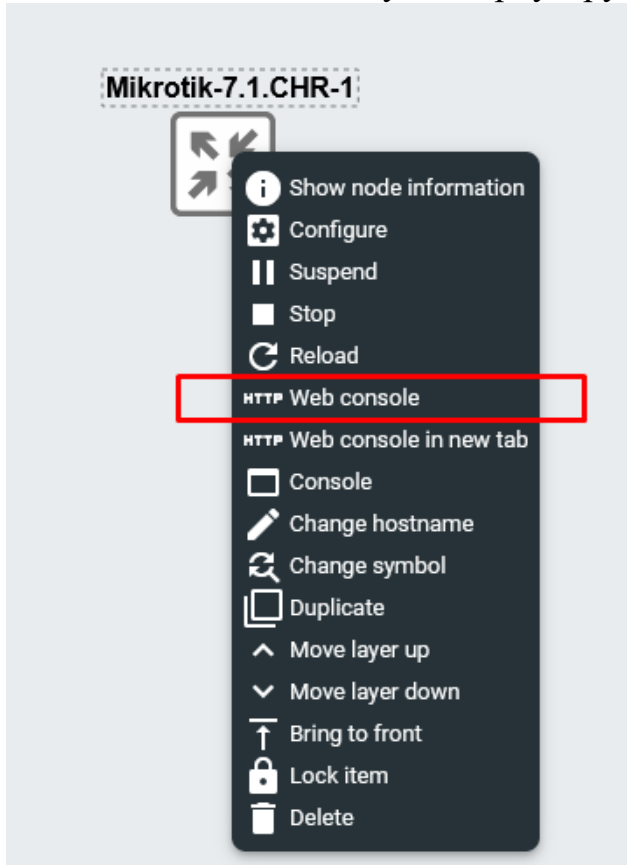
- Вкажіть шлях до скачаного образу CHR і створіть віртуальний роутер



- Для додаткового налаштування клікните на створеному шаблоні і в розділі “General settings” в пункту “Choose symbol” виберіть значок роутера для нового шаблону. Збережіть результати.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 5

- Створіть новий проект і додайте на нього створений роутер. Запустіть симуляцію і спробуйте зайти в консоль роутера, обравши її в меню, що з'являється якщо клацнути по роутеру правою кнопкою.



## Частина 2.

### 4. Робота з консоллю в RouterOS.

- Якщо віртуальний роутер створено і запущено без помилок, то запуск віртуальної консолі роутера в GNS3 VM дасть доступ до консолі RouterOS. При першому вході в систему вам потрібно буде ввести логін і пароль. За замовчуванням логін: **admin**, а **пароль відсутній**. Після цього система запропонує вам прочитати ліцензійну угоду і змінити пароль.
- Після входу в систему натисніть [Tab] для отримання інформації про доступні команди кореневої системи

```
[admin@MikroTik] >
caps-man      file      log      queue      special-login  beep      ping
certificate   interface mpls     radius     system        export    quit
console       ip        port     routing    tool          import    redo
disk          ipv6     ppp      snmp       user          password  undo
```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 6

Натисніть клавішу F1 для отримання доступу до розгорнутої довідки по командам.

```
[admin@MikroTik] >
beep --
caps-man --
certificate -- Certificate management
console --
delay -- does nothing for a while
disk --
do -- executes command
environment -- list of all variables
error -- make error value
execute -- run script as separate console job
file -- Local router file storage.
find -- Find items by value
for -- executes command for a range of integer values
foreach -- executes command for every element in a list
global -- set value global variable
if -- executes command if condition is true
import --
interface -- Interface configuration
ip --
ipv6 --
len -- return number of elements in value
local -- set value of local variable
log -- System logs
mpls --
nothing -- do nothing and return nothing
parse -- build command from text
password -- Change password
pick -- return range of string characters or array values
ping -- Send ICMP Echo packets
port -- Serial ports
ppp -- Point to Point Protocol
put -- prints argument on the screen
queue -- Bandwidth management
quit -- Quit console
radius -- Radius client settings
redo -- Redo previously undone action
resolve -- perform a dns lookup of domain name
return -- return value from function
rndnum -- return random number in given interval
rndstr -- return random string
routing --
set -- Change item properties
set -- Change item properties
snmp -- SNMP settings
special-login -- Special login users
system --
terminal -- commands related to terminal handling
time -- returns time taken by command to execute
timestamp -- returns time since the epoch
toarray -- convert argument to array value
tobool -- convert argument to truth value
toid -- convert argument to internal number value
toip -- convert argument to IP address value
toip6 -- convert argument to IPv6 address value
tonum -- convert argument to integer number value
tool -- Diagnostics tools
tostr -- convert argument to string value
totime -- convert argument to time interval value
typeof -- return type of value
undo -- Undo previous action
user -- User management
while -- executes command while condition is true
export -- Print or save an export script that can be used to restore configuration
on
Press F1 for general console usage help
```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 7

- Змініть ім'я хоста командою **system identity set name=нове-ім'я-хоста**

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R1
[admin@R1] >
```

- Додайте нового користувача командою **use add name=user password=12345 group=full**

```
[admin@R1] > user add name=user2 password=12345 group=full
[admin@R1] > user print
Columns: NAME, GROUP
# NAME    GROUP
;;; system default user
0 admin   full
1 user2   full
```

## 5. Підключення RouterOS в GNS3 VM до комп'ютера користувача.

Для підключення віртуального роутера до реальної мережу додайте в схему елемент "Cloud" і з'єднайте його з інтерфейсом роутера



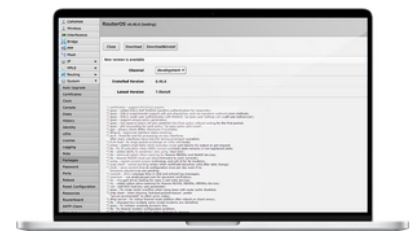
При правильному налаштуванні мережеских інтерфейсів GNS3 VM з'явиться можливість підключитись до віртуального роутера з операційної системи користувача. Для цього з сайту Mikrotik скачайте утиліту winbox для пошуку і підключення до обладнання Mikrotik <https://mikrotik.com/download>

### Upgrading RouterOS

If you are already running RouterOS, upgrading to the latest version can be done by clicking on "Check For Updates" in QuickSet or System > Packages menu in WebFig or WinBox.

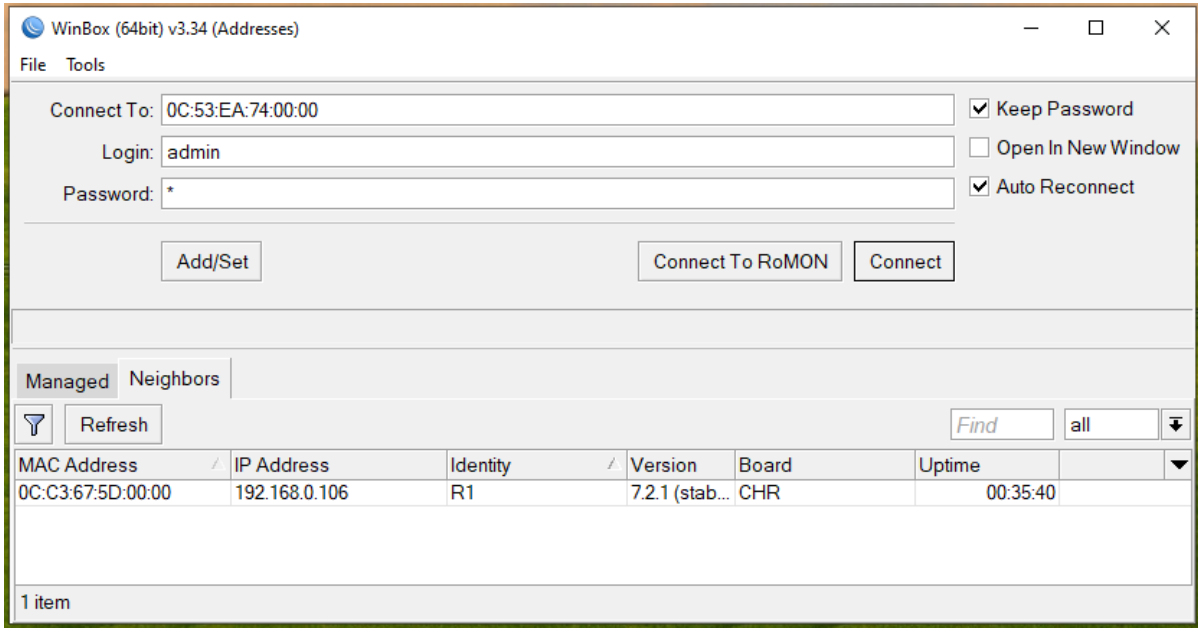
See the [documentation](#) for more information about upgrading and release types.

To manage your router, use the web interface, or download the maintenance utilities. Winbox to connect to your device, Dude to monitor your network and Netinstall for recovery and re-installation.

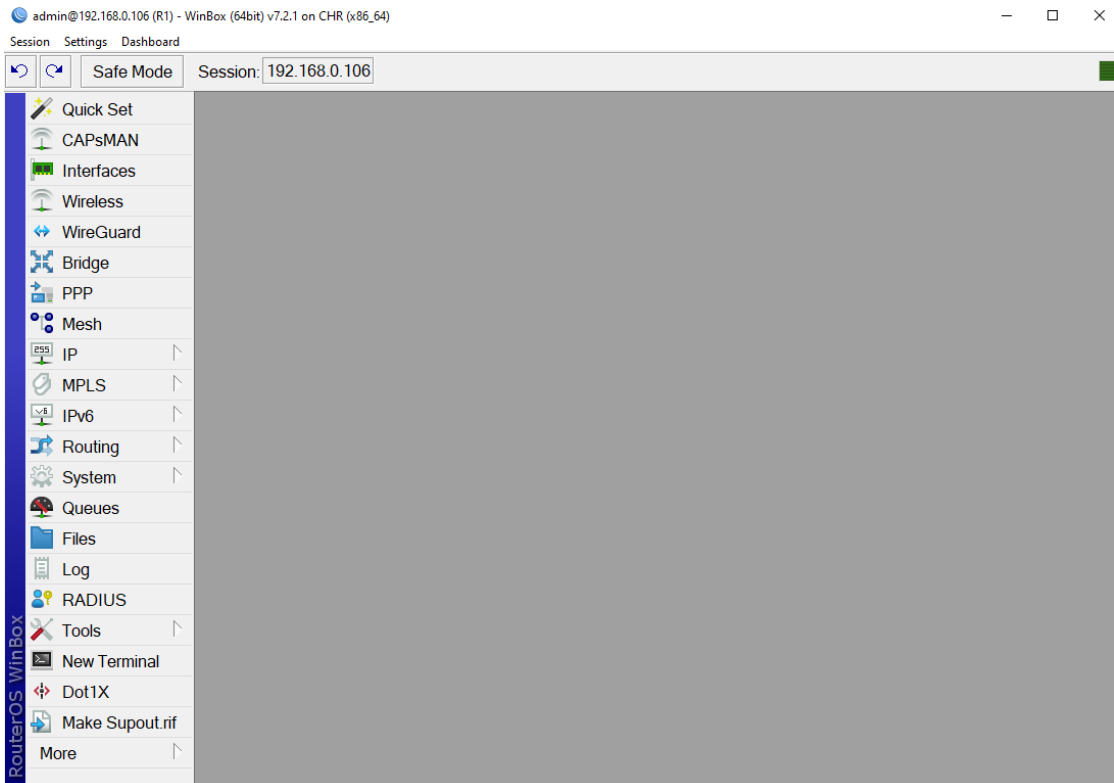


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1 Арк 5 / 8	

При запуску winbox з'явиться можливість пошуку в мережі всіх пристроїв Mikrotik.



В "Login" і "password" необхідно ввести логін і пароль відповідного користувача для входу в систему. У вкладці "Neighbors" відобразяться всі знайдені в мережі пристрої Mikrotik (Зауважте, що відображається і hostname, і версія ОС, і платформа пристрою). Обравши потрібний і натиснувши "Connect" ви зайдете в RouterOS відповідного пристрою.





Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1	Арк 5 / 9

Функціонал winbox'а дозволяє виконувати більшість операцій з RouterOS в графічному режимі і є дуже зручний у використанні.

## 6. Підключення по RoMON.

Для подальшої роботи з іншими віртуальними роутерами Mikrotik через даний роутер нам потрібно активувати RoMON.

RoMON розшифровується як «Router Management Overlay Network». RoMON працює, створюючи незалежну мережу виявлення однорангового рівня MAC та пересилання даних. Кожному маршрутизатору в мережі RoMON присвоюється його ідентифікатор RoMON. RoMON ID можна вибрати з MAC-адреси порту або вказати користувачем. Протокол RoMON не надає послуг шифрування.

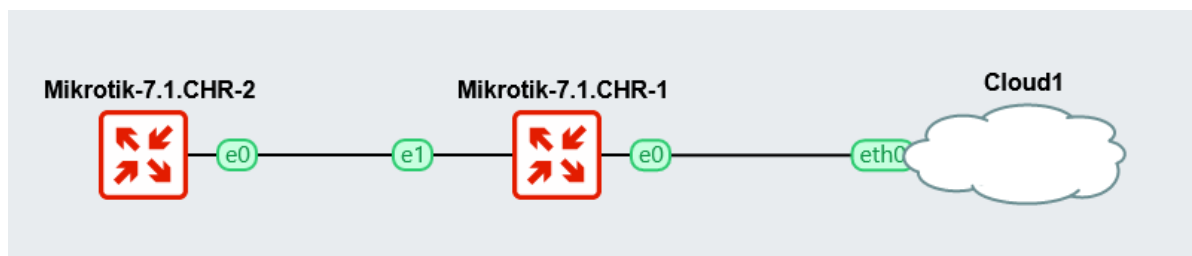
Активувати RoMON можна або з використанням GUI winbox або через термінал.

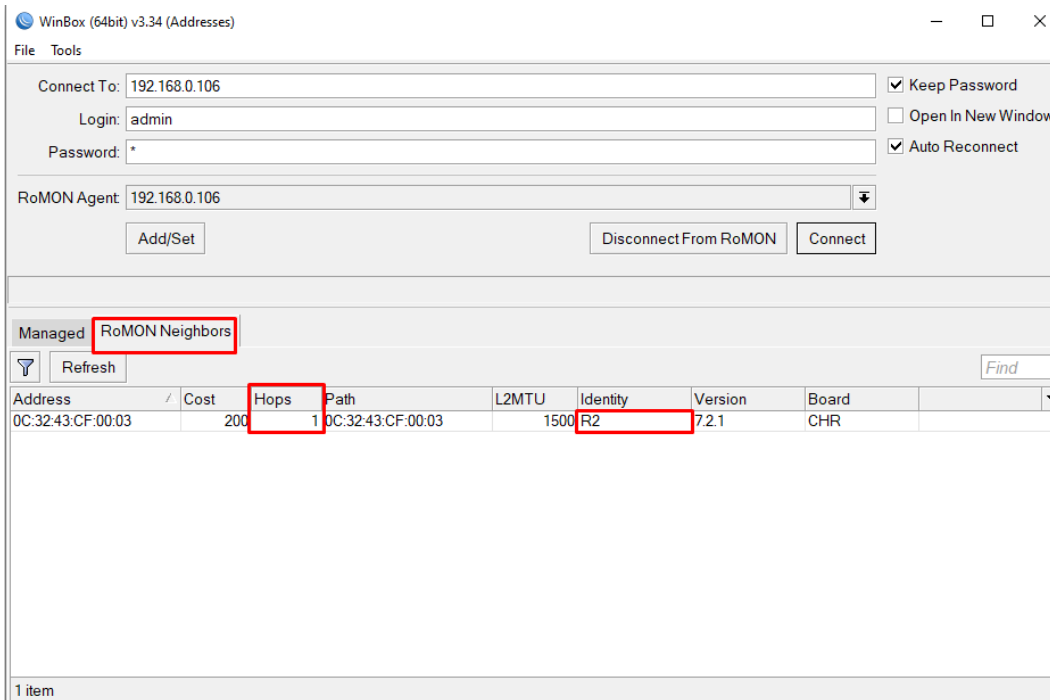
Скористуємося терміналом і введемо команду **tool romon set enable=yes**

```
[admin@R1] > tool romon set enable=yes
```

Тепер, коли ми додамо на схему ще один роутер Mikrotik і підключимо його до першого, то після активації RoMON на ньому, його можна буде знайти через winbox.

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R2
[admin@R2] >
[admin@R2] >
[admin@R2] > tool romon set enable=yes
```





Подібний спосіб налаштувань доволі зручний при роботі з GNS3 VM і роутерами Mikrotik в схемі.

## 7. Налаштування IP-адрес інтерфейсів.

Для того щоб дізнатись список інтерфейсів роутера використовують консольну команду (зверніть увагу на колонку NAME – нумерація інтерфейсів з одиниці!):

**interface print**

```
[admin@R1] > interface print
Flags: R - RUNNING
Columns: NAME, TYPE, ACTUAL-MTU, MAC-ADDRESS
#  NAME    TYPE    ACTUAL-MTU  MAC-ADDRESS
0  R ether1  ether      1500  0C:C3:67:5D:00:00
1  R ether2  ether      1500  0C:C3:67:5D:00:01
2  R ether3  ether      1500  0C:C3:67:5D:00:02
3  R ether4  ether      1500  0C:C3:67:5D:00:03
```

Для отримання інформації про IP-адреси відповідних інтерфейсів використовують команду:

**ip address print**

```
[admin@R1] > ip address print
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
#  ADDRESS          NETWORK        INTERFACE
0  D 192.168.0.106/24  192.168.0.0   ether1
```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/121.00.1/Б /-2021
	Екземпляр № 1	Арк 5/11

Для того щоб призначити інтерфейсу IP-адресу необхідно написати наступну команду:

**ip address add address=192.168.10.1/24 interface=ether2**

Пам'ятайте про нумерацію інтерфейсів в цій команді! Вона йде з одиниці, а не з нуля!

```
[admin@R1] > ip address add address=192.168.10.1/24 interface=ether2
[admin@R1] > ip address print
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
#   ADDRESS           NETWORK           INTERFACE
0 D 192.168.0.106/24   192.168.0.0      ether1
1   192.168.10.1/24   192.168.10.0    ether2
```

Перевірте досяжність відповідних інтерфейсів

Запишіть висновки по виконаній роботі.