

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 1

## Лабораторна робота № 7. Створення блоку пожежної сигналізації для системи «Розумний дім» в середовищі Cisco Packet Tracer

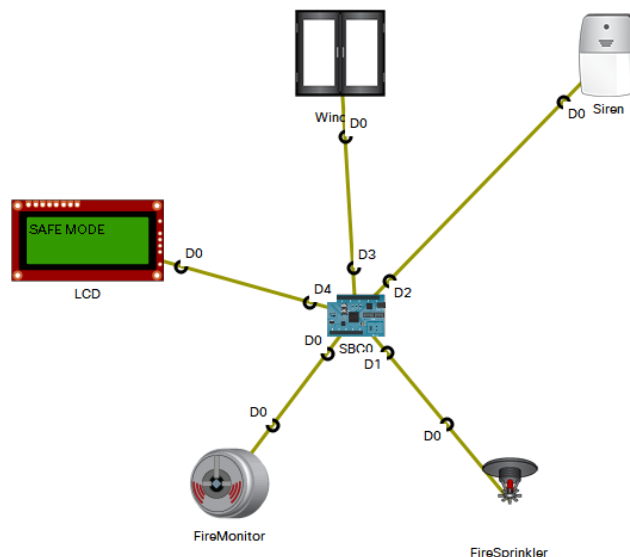
Метою даної практичної роботи є отримання базових навичок по програмуванню SBC і MCU на мові Python в середовищі Cisco Packet Tracer.

Завдання на практичну роботу

- Побудувати систему пожежної сигналізації і гасіння пожеж
- Підключити систему пожежної сигналізації і гасіння пожеж до IoT монітора і налаштувати правила його роботи

### Хід роботи:

1. Складіть схему пожежної сигналізації і пожежогасіння.



Одноплатний комп'ютер (SBC) знаходиться через меню [Components] => [Boards]=>[SBC].



Всі елементи з'єднуються за допомогою кабелю IoT Custom Cabel.

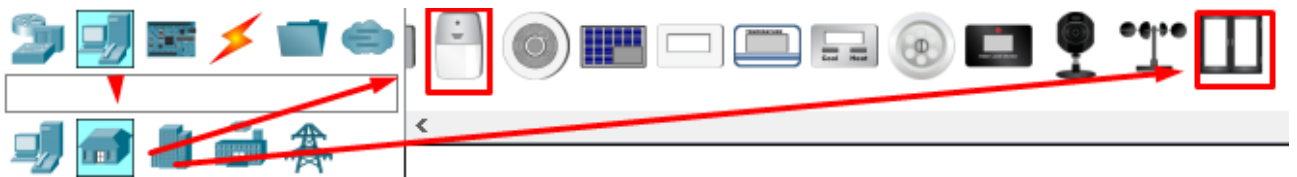


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 2

Датчик пожежної сигналізації (Fire Monitor) і розпризкувач системи пожежогасіння (Fire sprinkler) підключають до цифрових виводів D0 і D1 відповідно. Fire Monitor і Fire sprinkler можна знайти в [End devices] => [Industrial]



Сирена (Syren) і вікно підключити відповідно до цифрових виводів D2 і D3 SBC. Вони розташовані в меню [End devices] => [Home]



LCD-монитор підключити до цифрового виводу D4 SBC. Він знаходиться в меню [Components] => [Actuators]



2. В SBC оберіть вкладку “Programming” і створіть новий проект кнопкою “New” з вказанням шаблону “Empty – Python”.

В створений файл *main.py* запишіть наступний код:

```
from gpio import *
from time import *

def main():
    pinMode(0, INPUT)
    pinMode(1, OUT)
    print("Fire Alarm System")

    while True:

        fire = digitalRead(0)

        if fire == 1023:

            customWrite(1, "1")
            customWrite(4, "FIRE DETECTED!!")
            customWrite(3, "1")
            customWrite(2, "1")
            print("FIRE!")
```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

```

else:
    customWrite(1, "0")
    customWrite(4, "SAFE MODE")
    customWrite(3, "0")
    customWrite(2, "0")
    print("NORMAL!")

delay(1000)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

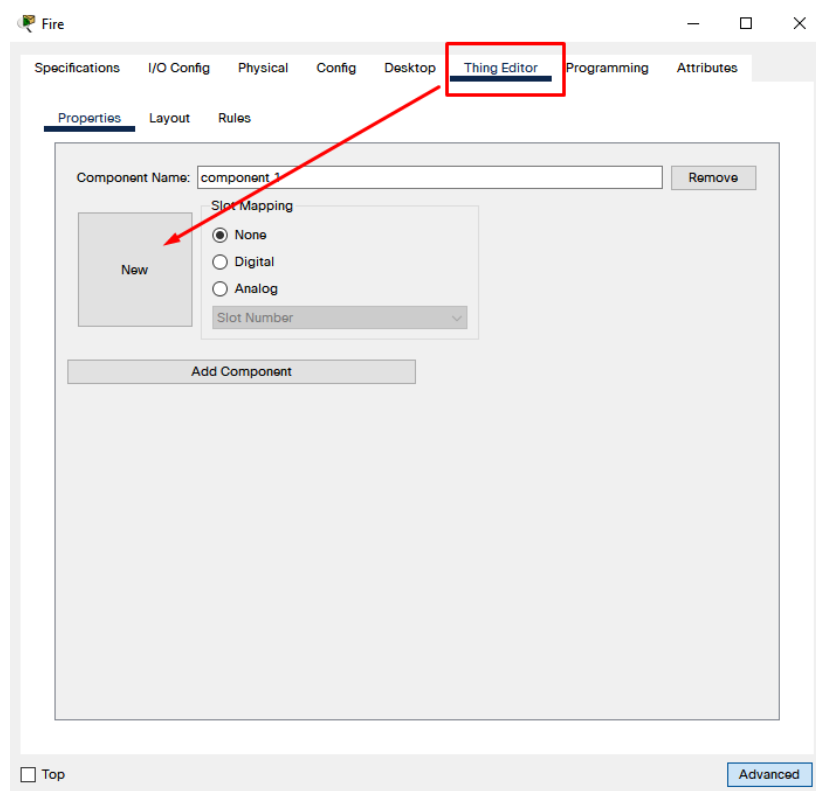
Запустіть код кнопкою “Run”

Датчик пожежної сигналізації в Cisco Packet Tracer видає працює в форматі значень від 0 до 1023. Тому значення 1023 відповідає за сигнал пожежі.

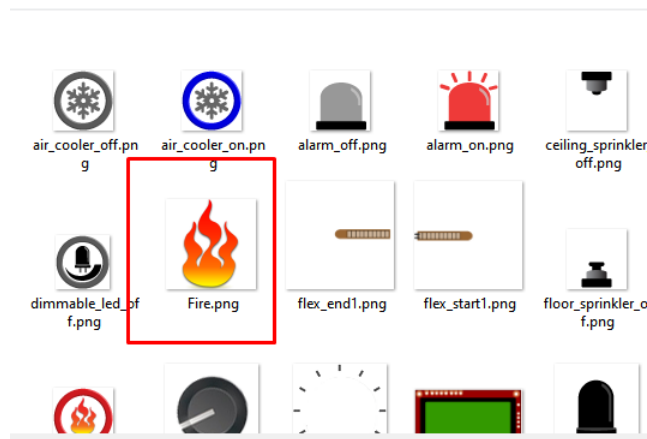
В Cisco Packet Tracer відсутній функціонал полум'я, тому його доведеться додати вручну. Для цього додайте на схему елемент Thing з меню [Components] => [Boards]



Зайдіть в нього і в меню Thing editor натисніть на вкладці New і в папці Components оберіть зображення вогню



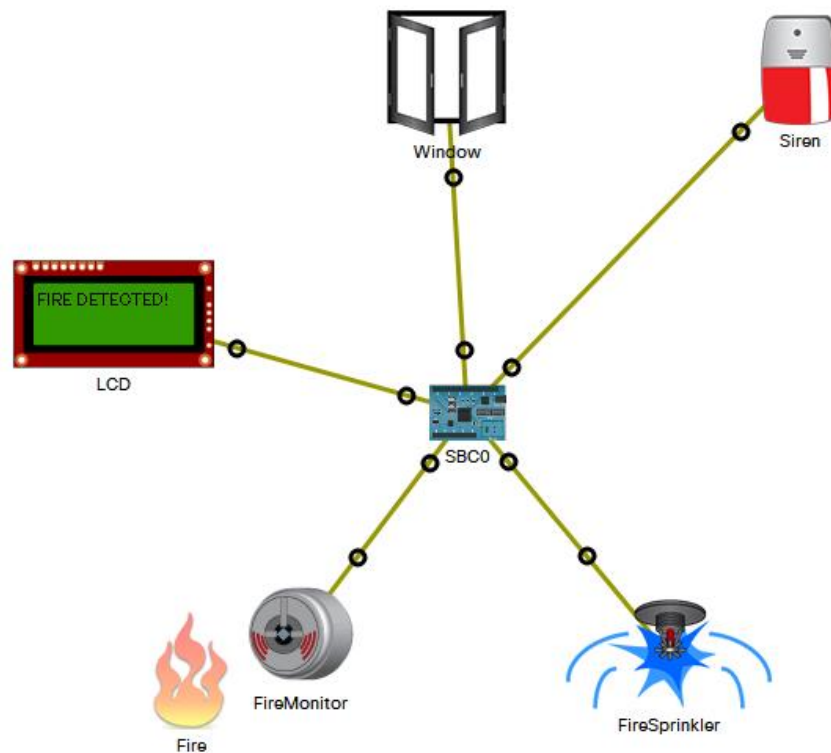
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 4



Далі перейдіть у вкладку Programming і створіть файл *main.js* в який скопіюйте код, що активуватиме датчик пожежної сигналізації (відіграватиме роль полум'я)

```
function setup()
{
  setDeviceProperty(getName(), 'IR', 900)
}
```

Запустіть виконання програми кнопкою “Run” і перевірте роботу системи пожежної сигналізації і пожежогасіння. При піднесенні до датчика пожежної сигналізації «полум'я» датчик спрацює і надішле на SBC сигнал пожежі. Це, в свою чергу активує розпризкувач системи пожежогасіння, сирену сигналізації, відкриє вікно для зменшення концентрації чадного газу в приміщенні і виведе повідомлення про пожежу на LCD.

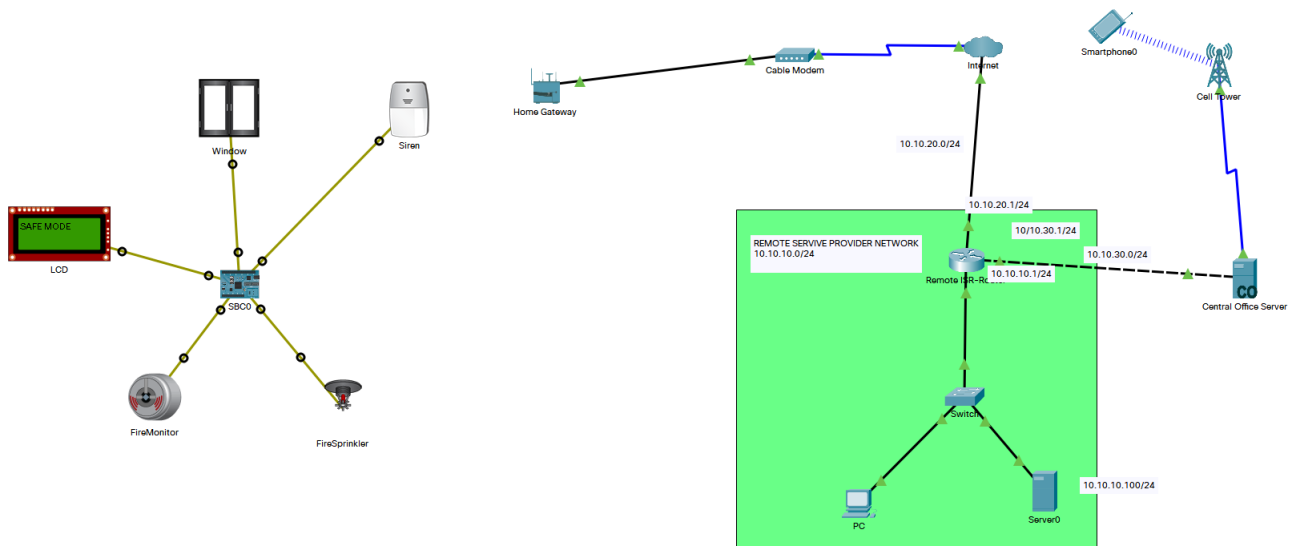


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 5

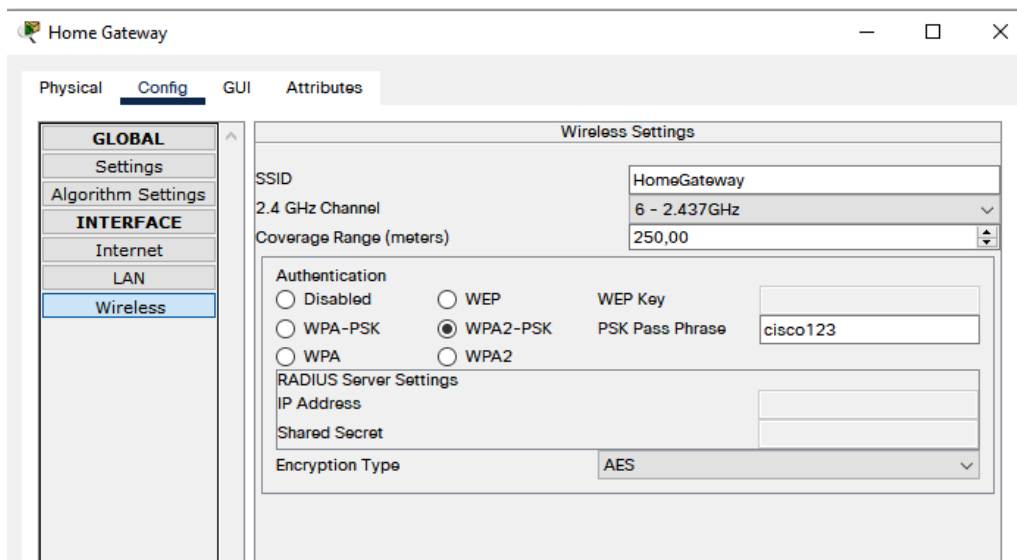
### 3. Підключення системи пожежогасіння до мережі інтернет і IoT-сервера.

В якості шлюзу в приміщенні, в якому знаходиться система пожежної сигналізації і пожежогасіння обрано Home Gateway, який через кабельний модем (Cabel modem) підключить до мережі інтернет (PT-cloud). В свою чергу, з іншого боку до PT-cloud підключить роутер, що відіграватиме роль роутера провайдера (за необхідності додайте модулі розширення для потрібних інтерфейсів). До цього роутера з одного боку через коммутатор підключить сервер, що відіграватиме роль IoT-сервера і комп'ютер для тестування підключень.

До іншого інтерфейсу роутера підключить Central office server, а до нього базову станцію Cell Tower. Вона забезпечить можливість перевірки роботи системи пожежогасіння через мобільний телефон.

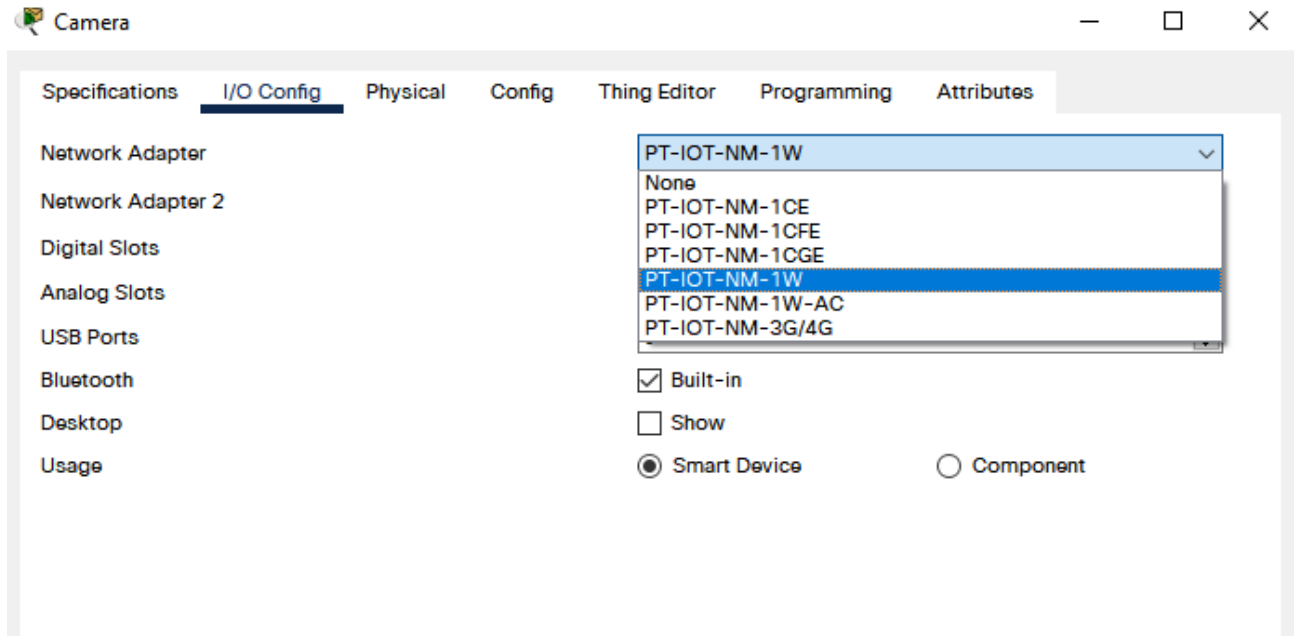


Налаштуйте на Home Gateway wi-fi для підключення SBC і IoT пристроїв (це дасть можливість підключити їх до IoT-сервера). Для цього оберіть WPA-PSK і дайте пароль для мережі. Проведіть відповідні налаштування на SBC і IoT пристроях для підключення по wi-fi до Home Gateway

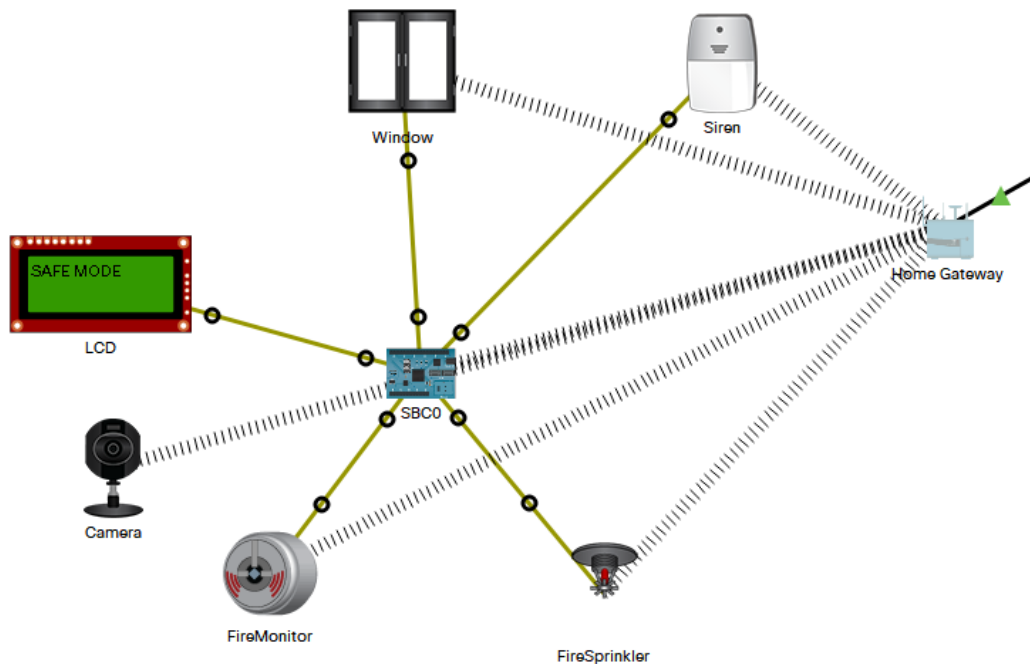


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 6

Якщо на IoT-пристрої відсутній модуль для підключення wi-fi його можна активувати вручну. Для цього відкрийте вкладку “physical” пристрою і в правому нижньому кутку натисніть кнопку “advanced”. В меню з’явиться вкладка I/O Config в якому можна вибрати тим модулю для wi-fi інтерфейсу.

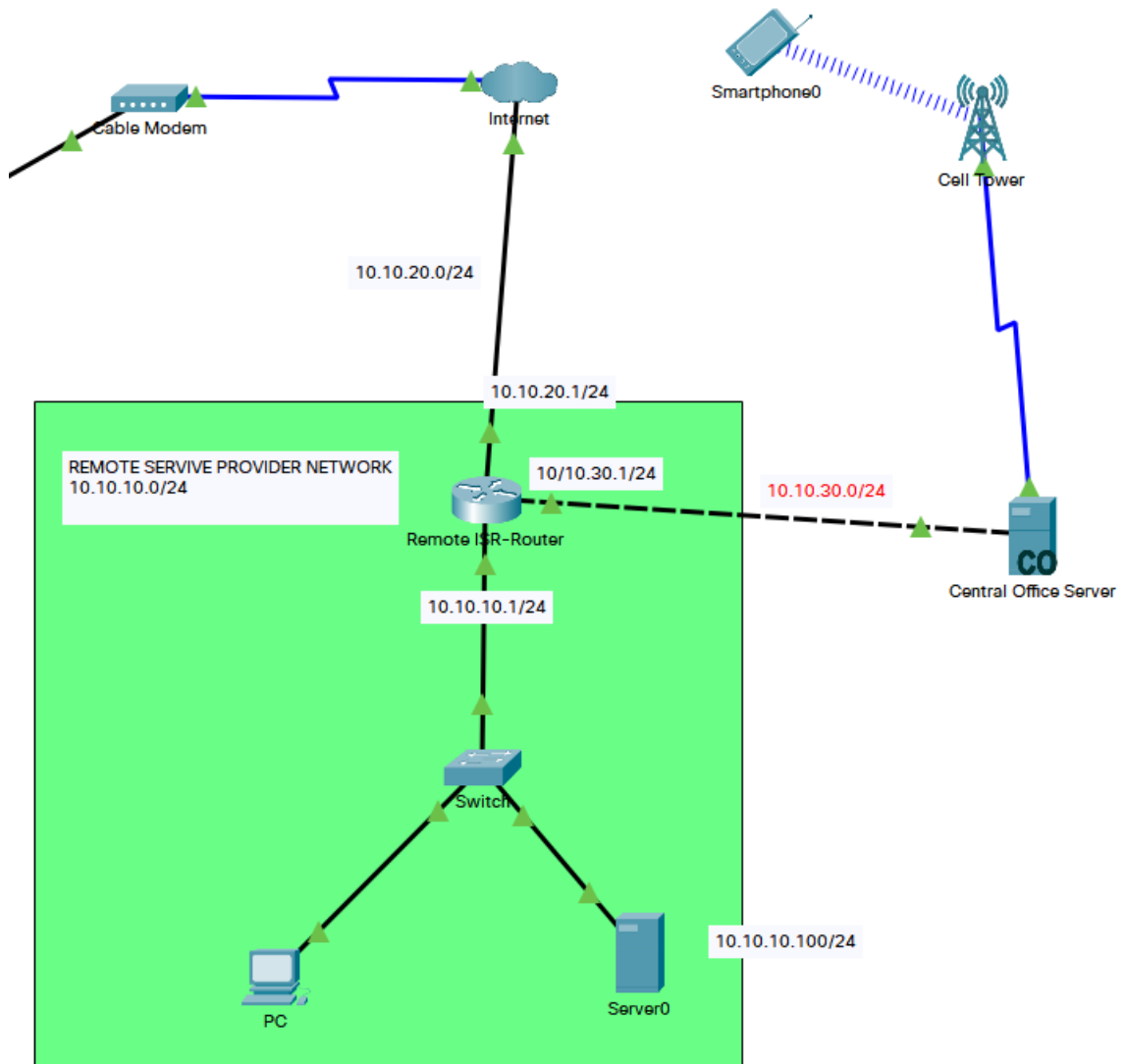


Додайте до схеми веб-камеру ([End Devices] => [Home]) і підключіть до Home Gateway. В подальшому вона буде використана в роботі IoT-сервера.



Налаштуйте роутер провайдера шляхом встановлення IP-адрес для інтерфейсів і встановіть DHCP-пули для відповідних мереж:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 7



Для інтерфейсу, до якого підключений IoTсервер налаштування будуть наступними:

```

Router(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.10.1
Router(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.20.1
Router(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.30.1
Router(config)#ip dhcp pool IoT
Router(dhcp-config)#network 10.10.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 10.10.10.1
Router(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.100
Router(dhcp-config)#exit

```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 8

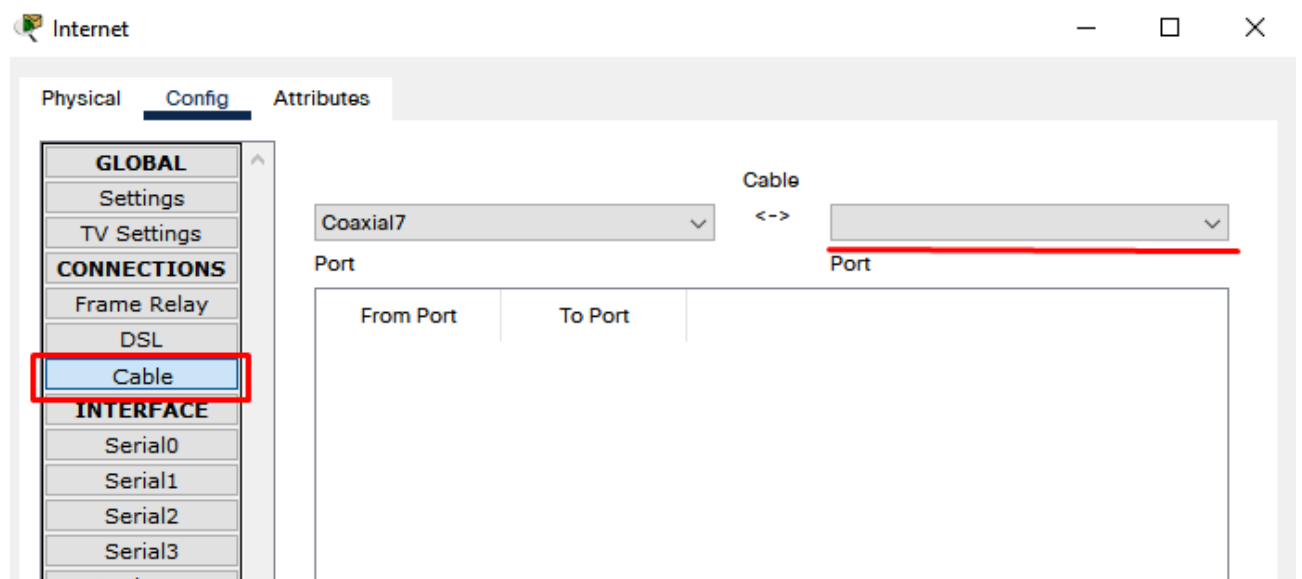
Для інтерфейсу, що підключений до “інтернету” налаштування будуть наступними:

```
Router(config)#ip dhcp pool INTERNET
Router(dhcp-config)#network 10.10.20.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 10.10.20.1
Router(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.100
Router(dhcp-config)#exit
```

Для інтерфейсу, що підключений до мережі яка веде до базової станції налаштування будуть наступними:

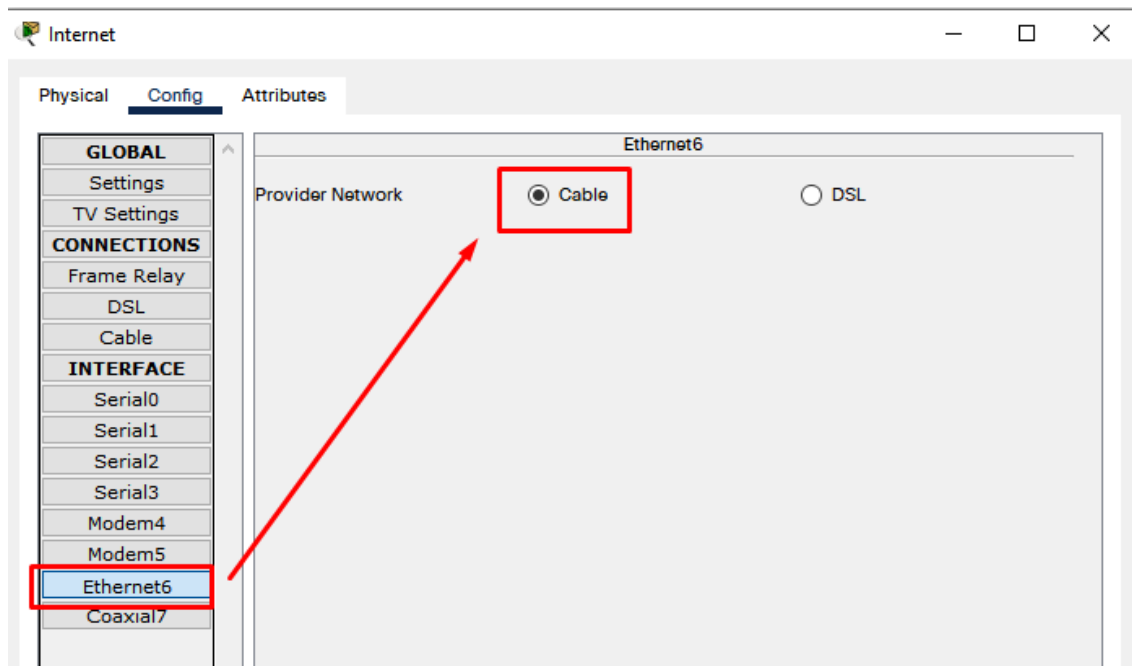
```
Router(config)#ip dhcp pool CELLTOWER
Router(dhcp-config)#network 10.10.30.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 10.10.30.1
Router(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.100
Router(dhcp-config)#exit
```

Налаштуйте елемент “інтернет” (PT-cloud). Для цього перейдіть у вкладку “Cable” і перевірте наявність підключення з обох боків:

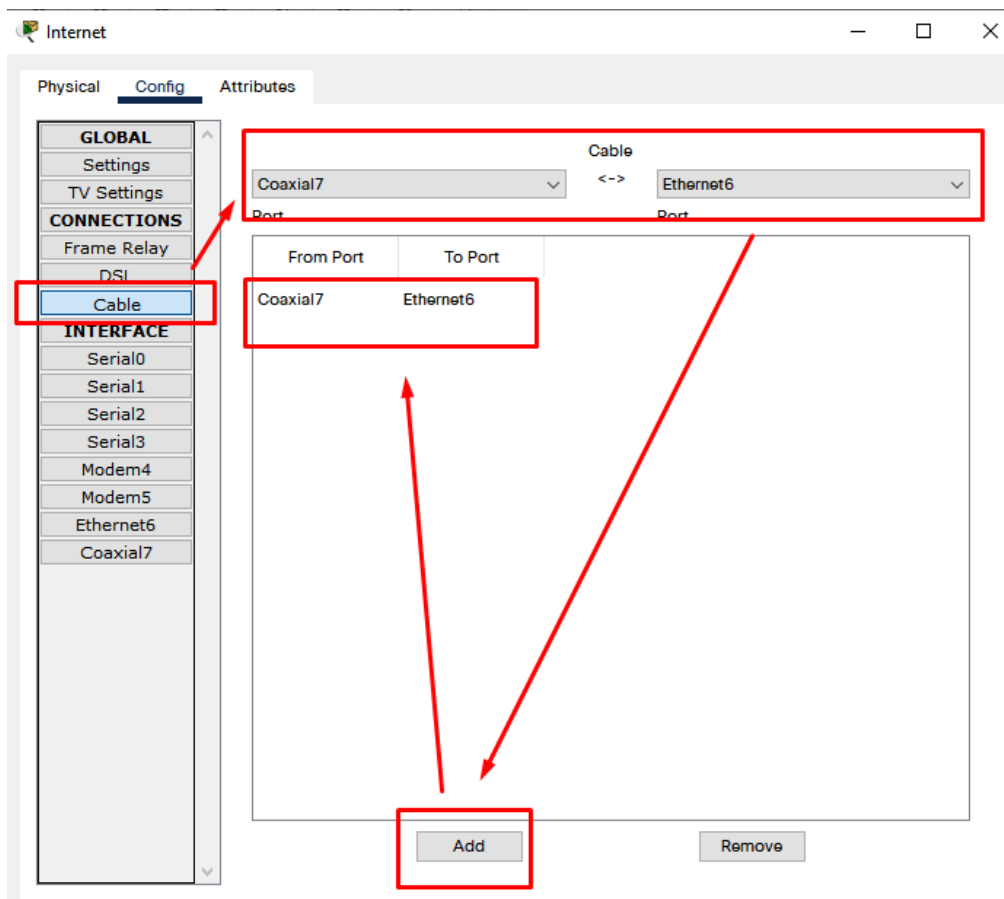




У випадку відсутності підключення перейдіть у вкладку відповідного інтерфейсу і встановіть значення “Cable”

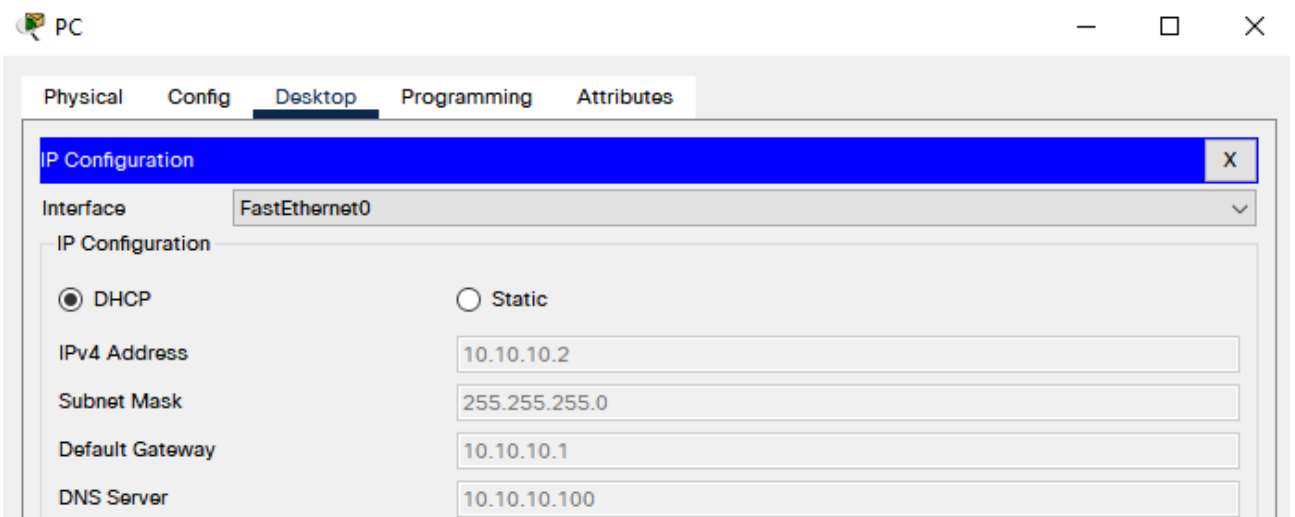
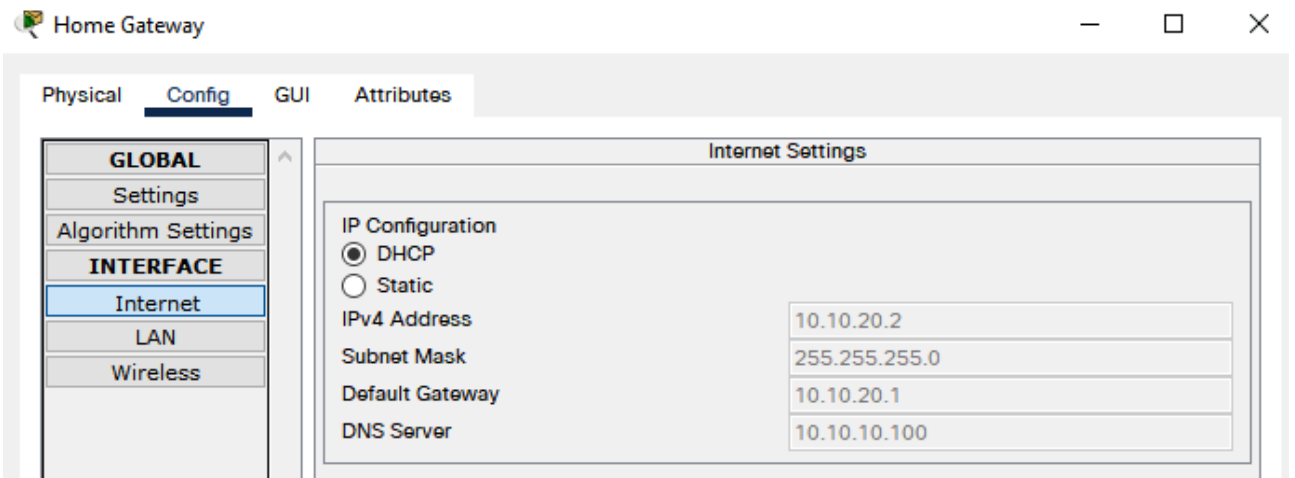


Після цього знову перейдіть у попередню вкладку і додайте необхідний канал зв'язку у список:

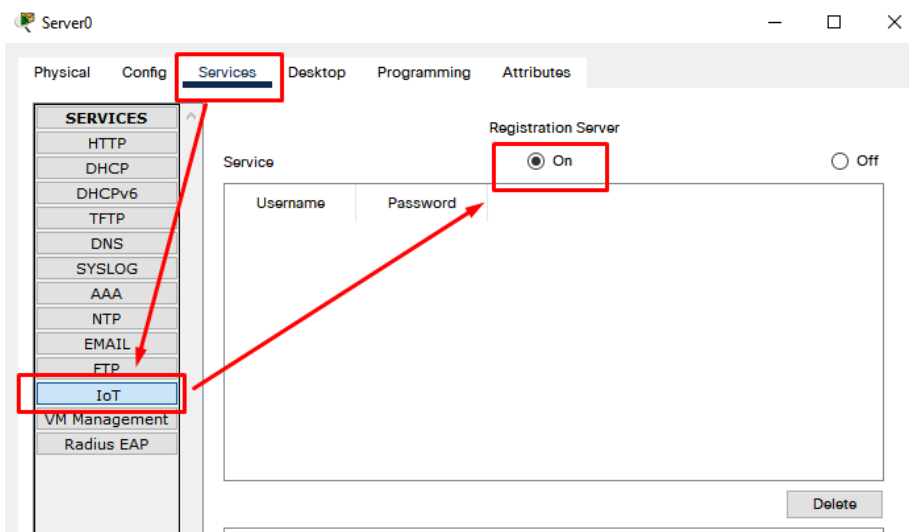


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 10

Перевірте правильність налаштування роутера і DHCP у відповідних мережах. Для цього перевірте видачу IP-адрес по DHCP у відповідних мережах.

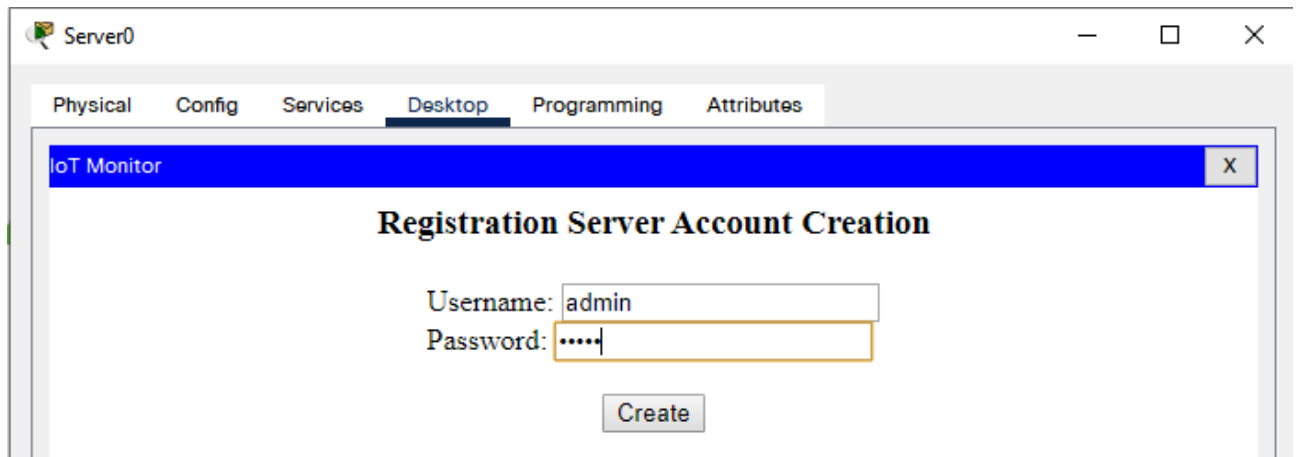


4. Налаштування IoT-сервера. На сервері перейдіть у вкладку IoT і ввімкнуть сервіс Registration service

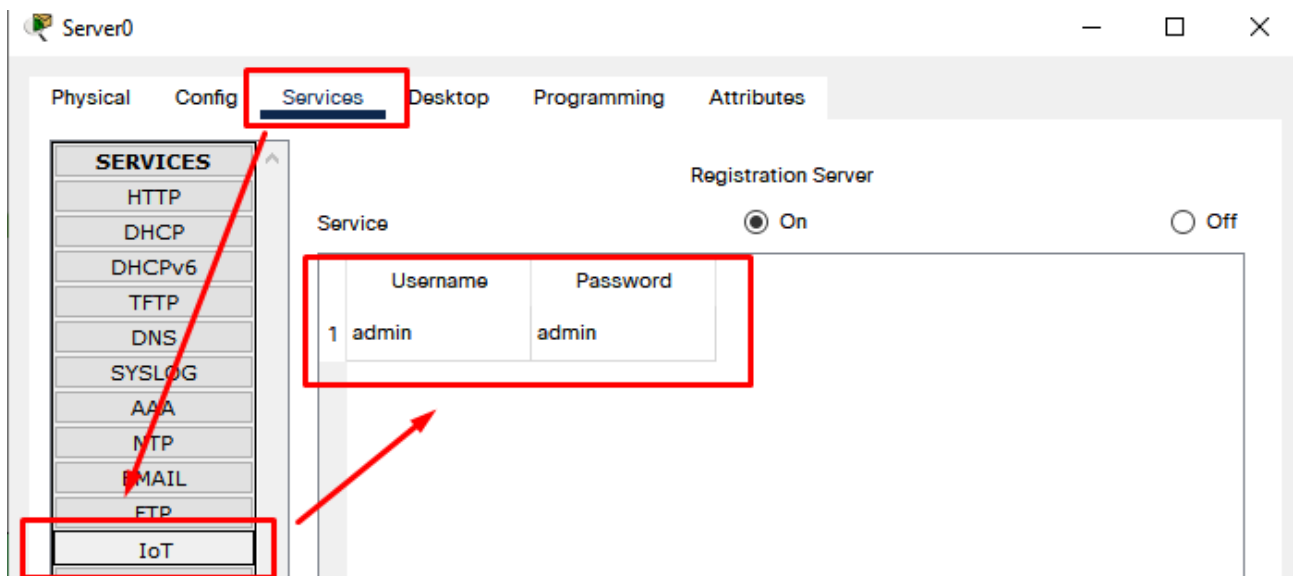


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 11

Так як користувач для IoT сервіса ще не створений, то потрібно зайти у вкладці Desktop в меню IoT Monitor, ввести IP-адресу сервісу (10.10.10.100) і перейти по посиланню “sing up” для створення користувача:



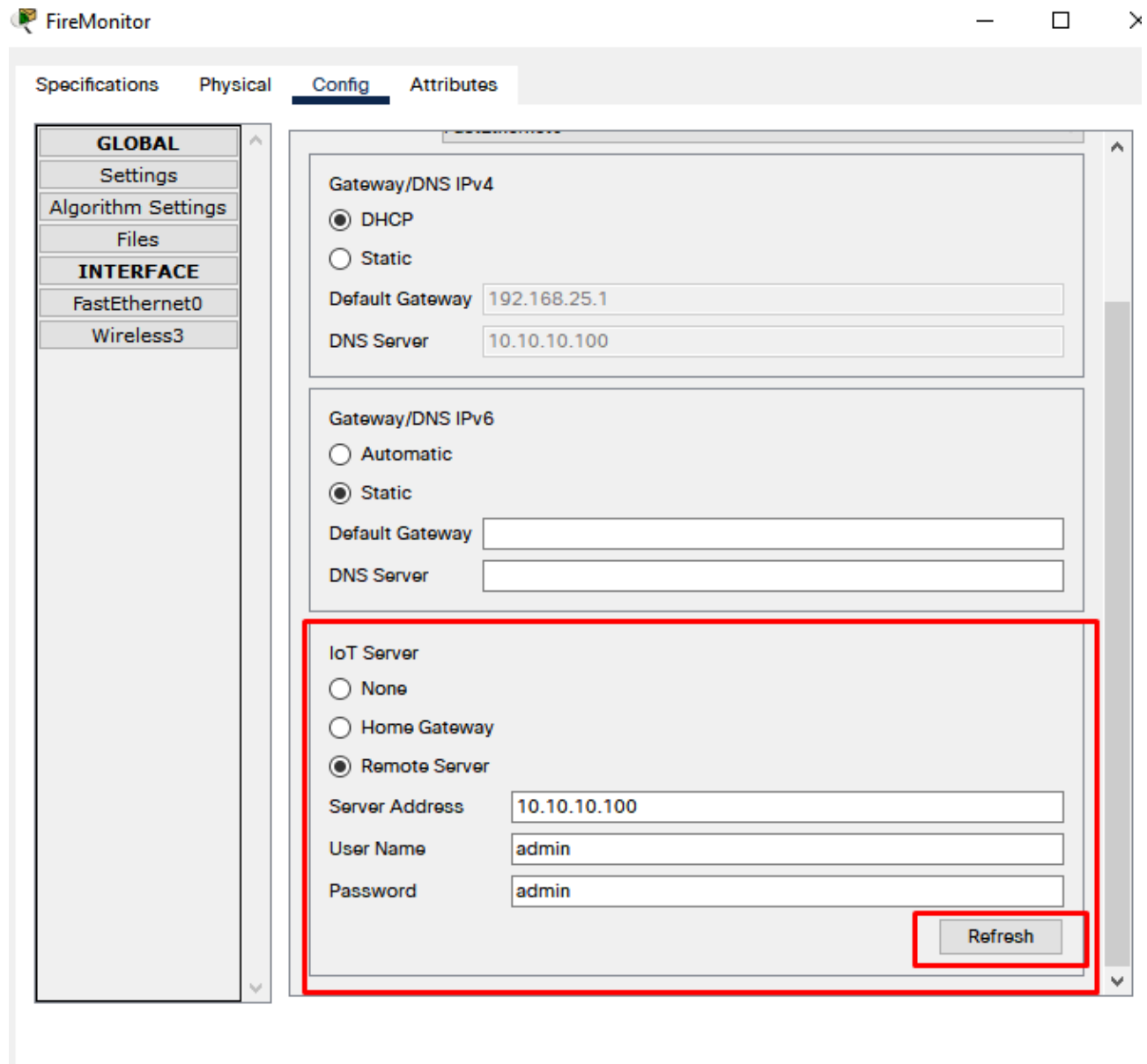
Перевірити налаштування сервісу Registration service:



Цей логін і пароль необхідно використати для підключення IoT-пристроїв в сервіс.

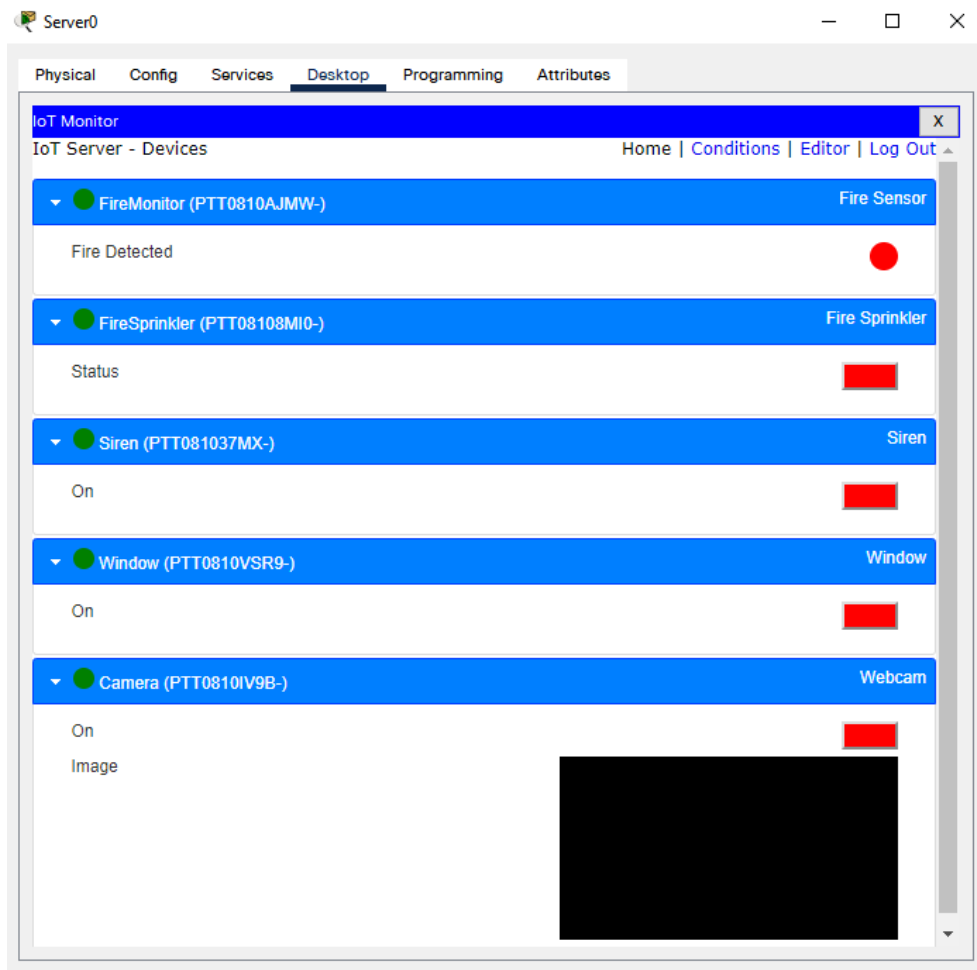
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 12

Для цього в усіх IoT-пристроях введіть IP-адресу IoT-сервера, а також відповідний логін і пароль:

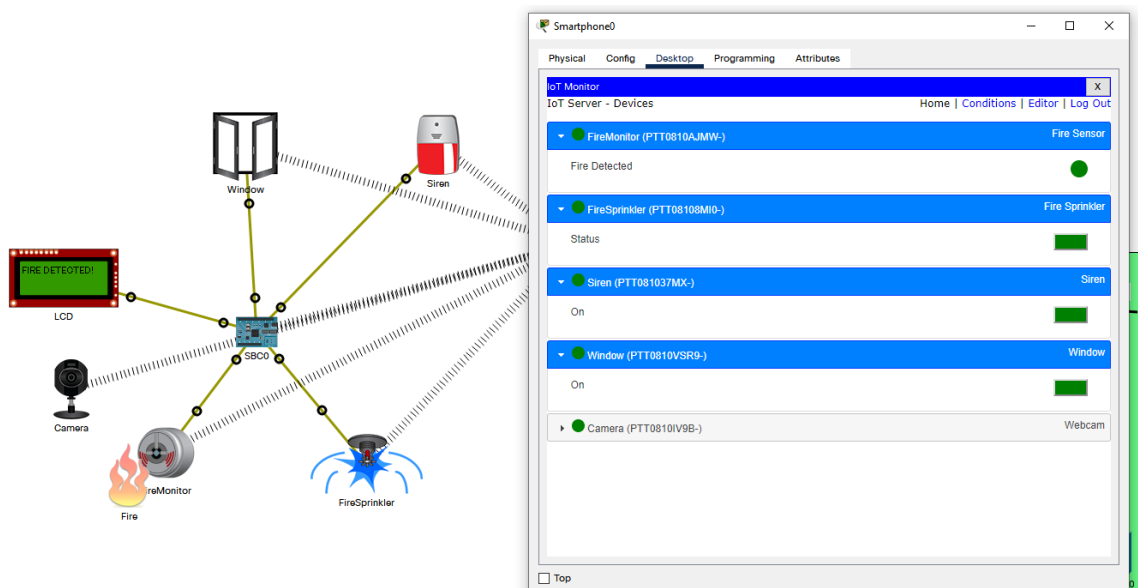


Зареєструйте всі IoT пристрої і перевірте їх появу на вкладці IoT сервісу:

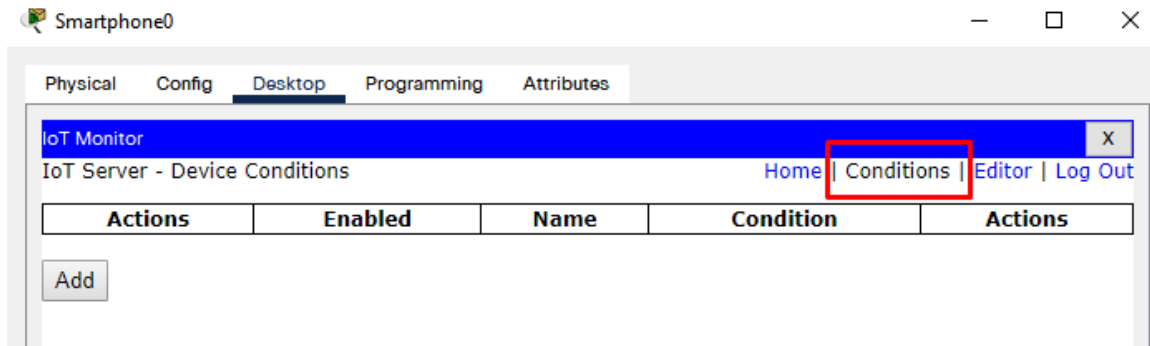
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 13



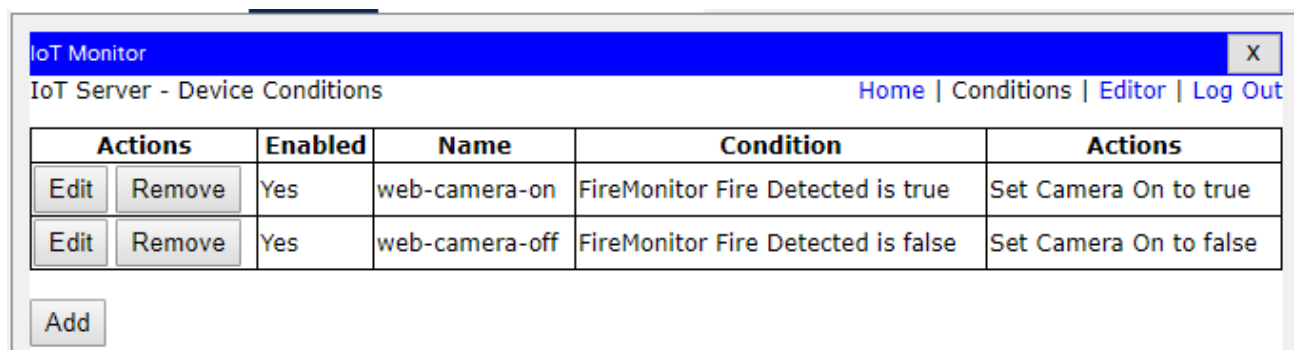
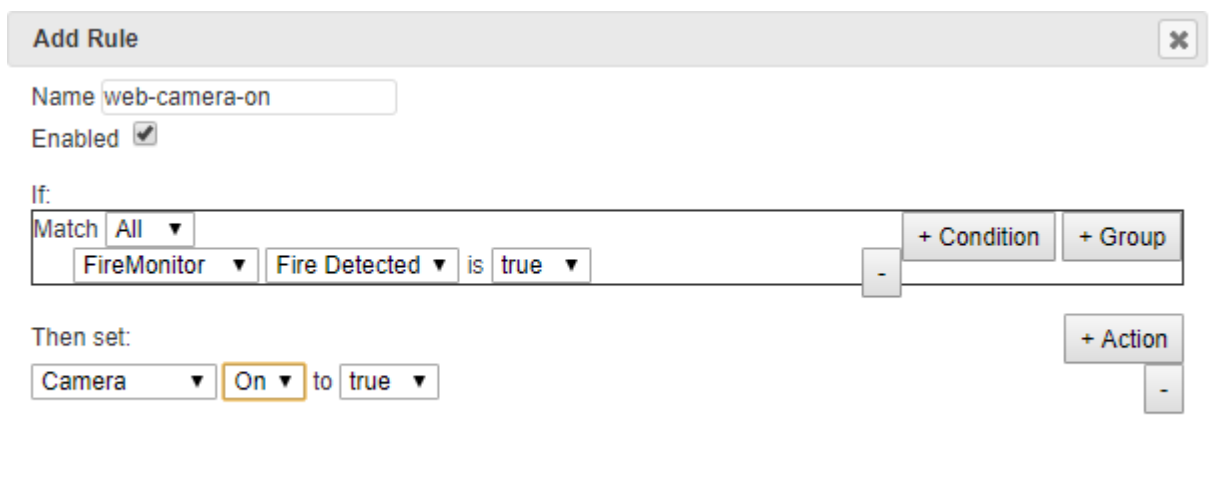
Тепер з'являється можливість моніторити показники IoT-пристроїв через мобільний телефон. Для цього відкрийте IoT-монітор на мобільному телефоні використовуючи IP-адресу IoT-сервера і відповідні логін та пароль. Піднесіть «вогонь» до датчика пожежі і перевірте показники на моніторі:



5. Додавання правил роботи пристроїв в IoT-монітор. Перейдіть у вкладку “Conditions”

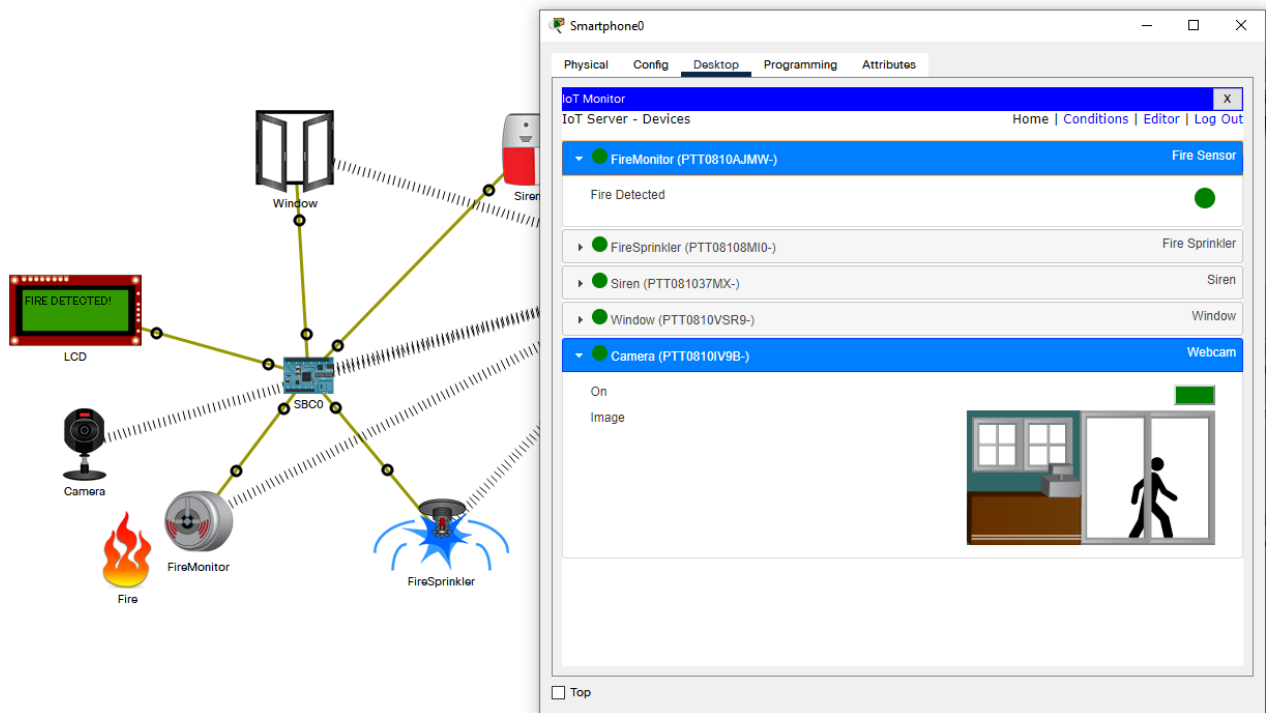


і кнопкою “Add” додайте правило для ввімкнення веб-камери коли датчик виявляє початок пожежі і ще одне – коли камера вимкнеться при відсутності сигналу про пожежу від цього датчика:



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 15

Піднесіть “полум’я” до датчика пожежі і спостерігайте на мобільному телефоні через IoT-монітор ввімкнення веб-камери і відповідне зображення:



Нажаль в Cisco Packet Tracer всього одне зображення для працюючої камери, тому воно все одно підтверджує працездатність схеми.

Протестуйте систему пожежної сигналізації і пожежогасіння. За потреби додайте ще датчики і інших IoT-пристрої для розширення функціоналу схеми.

Запишіть висновки по проробленій роботі.