

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 38 / 1

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»  
протокол від 16.12.2022р.  
№ 13

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
**для проведення лабораторних робіт**  
**з навчальної дисципліни**  
**«СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності код спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірвальна  
техніка»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані та інформаційно-  
вимірвальні системи»  
факультет Комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра Метрології на інформаційно-вимірвальній техніки

Рекомендовано на засіданні  
кафедри метрології та  
інформаційно-вимірвальної техніки  
30 серпня 2022р., протокол № 8

Розробники: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-  
вимірвальної техніки ЛУГОВИХ Оксана

Житомир  
2022

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9- 2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 38 / 2</i>

Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Сенсорні мережі» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» / Розробник О.О. Лугових. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 38 с.

Розробники: О.О. Лугових

Рецензенти:

к.т.н., доцент кафедри РЕ та А ім. проф. Б.Б. Самотокіна В.А. Кирилович.,

к.т.н., доцент кафедри РЕ та А ім. Проф. Б.Б. Самотокіна Ю.О.Шавурський

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 38 / 3

## ЗМІСТ

Лабораторна робота 1-2. Ознайомлення з робочим середовищем програмних засобів моделювання сенсорних мереж.....	4
Лабораторна робота 3-4. Побудова та моделювання сенсорних мереж (на прикладах).....	12
Лабораторна робота 5-6. Дослідження можливостей керування мікрокліматом приміщень за допомогою пристроїв іот.....	21
Лабораторна робота 7-8. Ознайомлення з фізичними та логічними рівнями сенсорної мережі .....	30

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9-2022
	Екземпляр № 1	Арк 38/4

## Лабораторна робота 1-2

### Ознайомлення з робочим середовищем програмних засобів моделювання сенсорних мереж

#### Виконання роботи

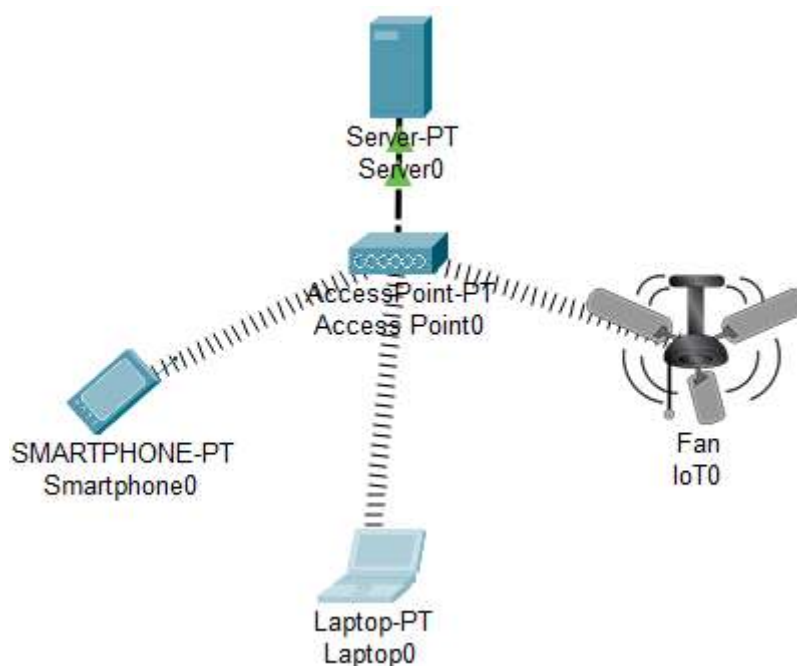


Рисунок 1 – Схема мережі

#### 1. Сервер реєстрації IoT.

Додаю сервер на наш робочий простір. Для цього знаходжу його в панелі пристроїв та переміщую його мишкою в пусту робочу область.



Рисунок 2 – Сервер в панелі пристроїв

Для того, щоб сервер міг працювати з розумними пристроями, увімкнемо на ньому дану службу (рис. 2).

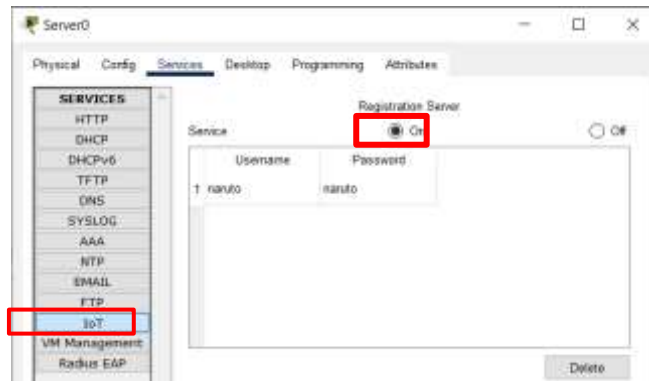


Рисунок 3 – Увімкнення служби IoT на сервері

Далі налаштуємо сервіс динамічної конфігурації вузлів на нашому сервері. Для цього тепер оберемо пункт «DHCP» та змінюю виділені на рис. 3 параметри.

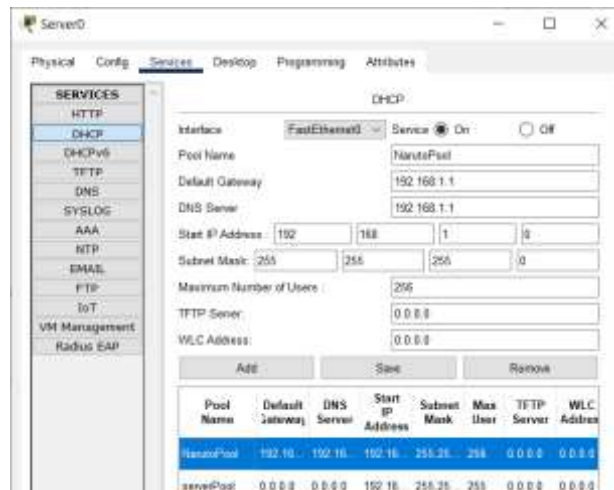
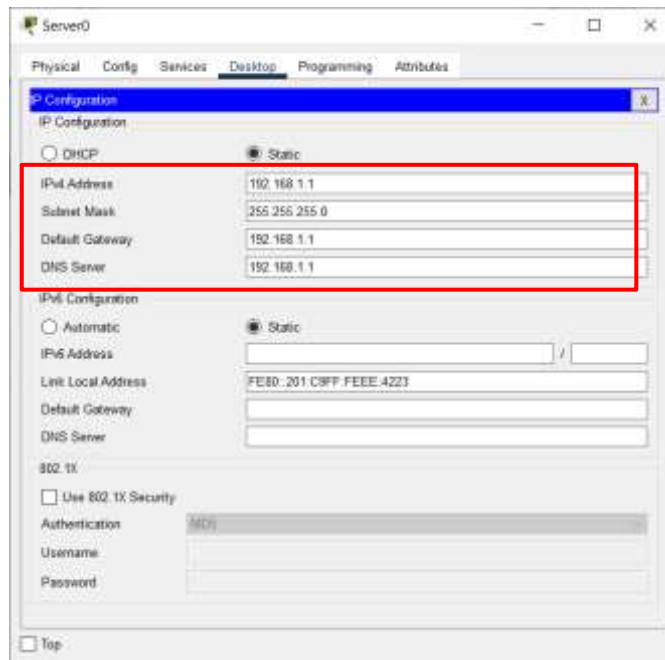


Рисунок 4 – Налаштування параметрів DHCP

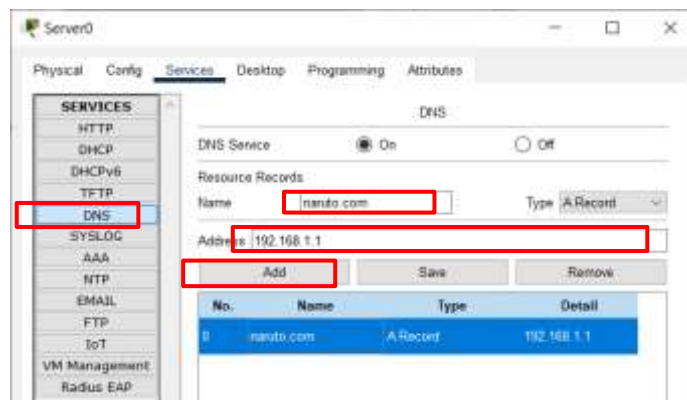
Далі налаштуємо параметри мережного адаптеру нашого серверу (рис. 5 – 6).





*Рисунок 5 - 6 – Налаштування IP-адреси серверу*

Налаштовую протокол DNS на сервері для встановлення відповідності IP-адреси серверу та його доменного імені (рис. 6).



*Рисунок 7 – Налаштування протоколу DNS на сервері*

Заходжу на веб-сторінку нашого серверу та створюю профіль адміністратора. Для цього відкриваю браузер та ввожу в адресному полі naruto.com (рис. 8 – 10).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117/7

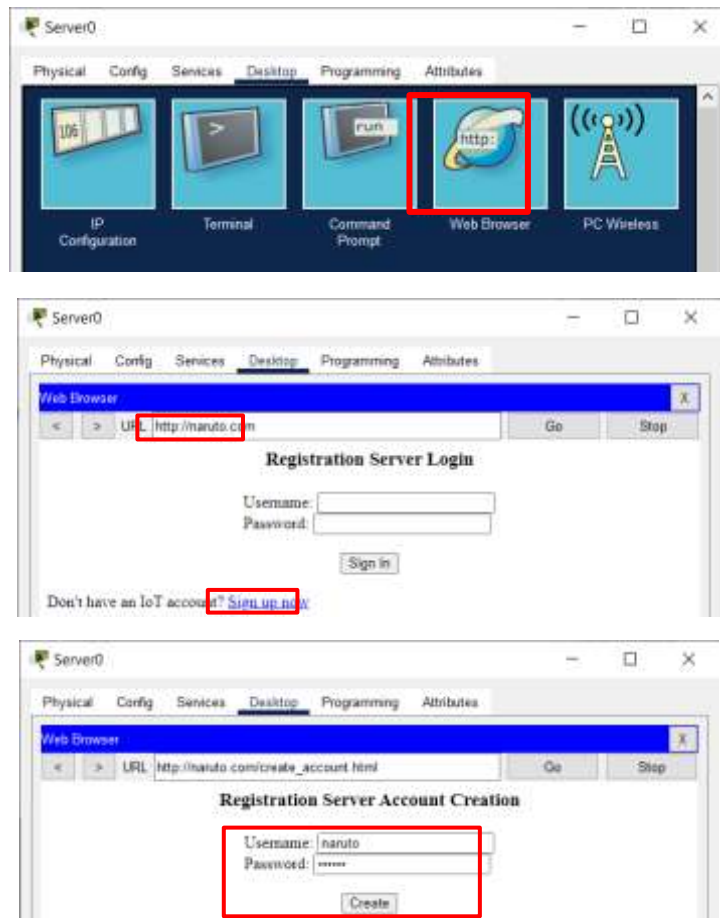


Рисунок 8 – 10 – Створення профілю адміністратора на сервері  
2. Вентилятор.

Тепер додаю вентилятор в робочу область (рис. 10).



Рисунок 11 – Вентилятор в панелі пристроїв

За замовчуванням в ньому встановлено адаптер Fast Ethernet. Нам потрібно змінити його на бездротовий (Wireless) (рис. 12 - 13).

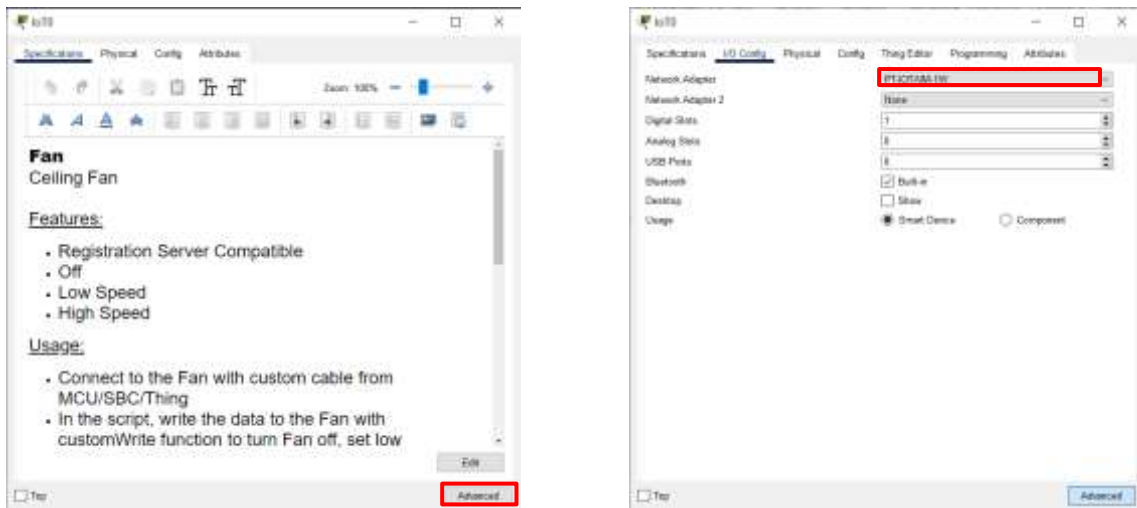


Рисунок 12 – 13 – Встановлення бездротового адаптера в вентилятор

Далі змінюю параметри IP-адресації пристрою та підключення до сервера (рис. 14).

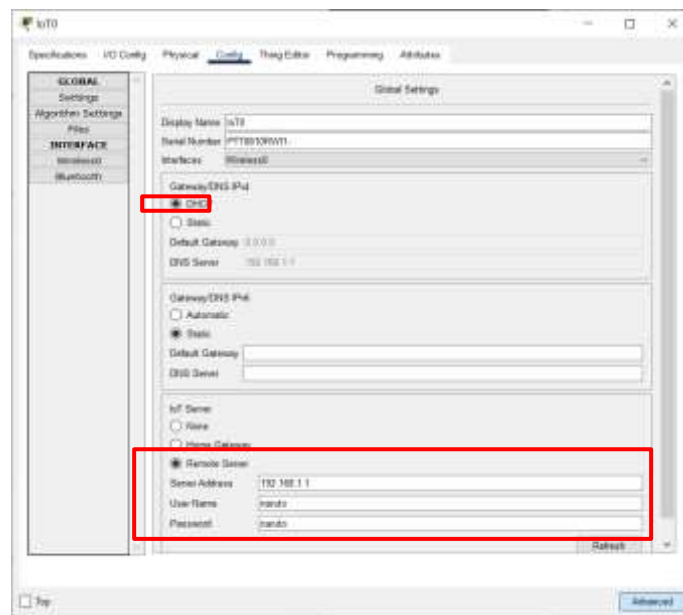


Рисунок 14 – Налаштування IP-адреси та параметрів підключення до сервера

### 3. Точка доступу

Додамо на нашу робочу область точку доступу (Access Point) (рис. 15).

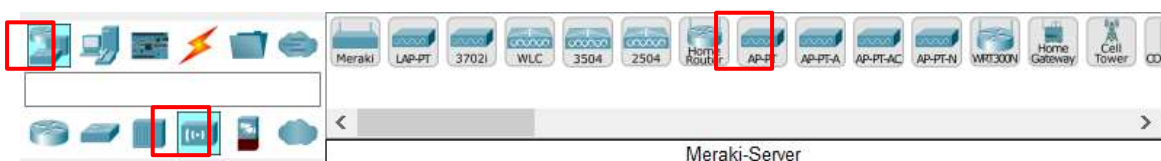


Рисунок 15 – Точка доступу в панелі пристроїв



#### 4. Кінцеві пристрої

Додаю на нашу робочу область кінцеві пристрої (смартфон та ноутбук).



Рисунок 16 – Ноутбук та смартфон в панелі пристроїв

Змінюю адаптер Fast Ethernet на ноутбуці на Wireless (рис 16 – 19).

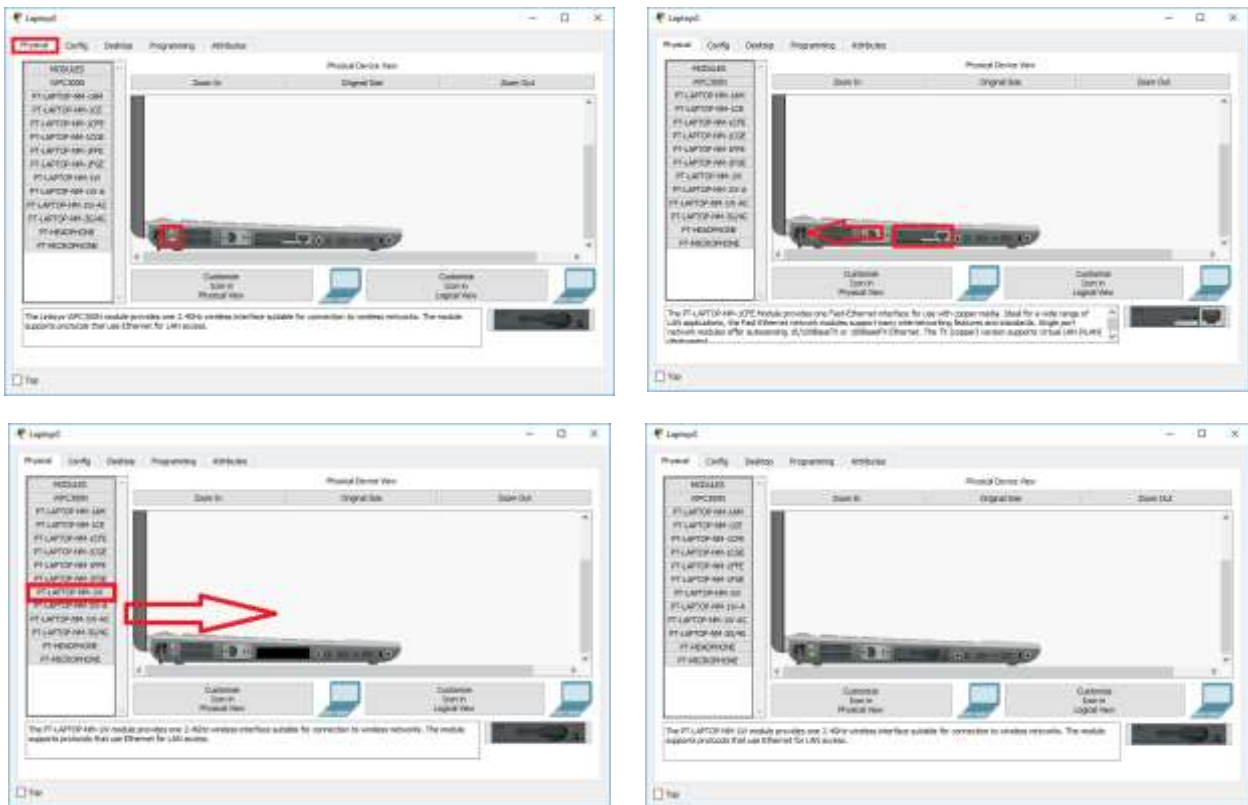


Рисунок 16 - 19 – Заміна адаптеру Fast Ethernet на Wireless

Налаштуємо адресу мережного адаптеру ноутбука (рис. 20 – 21).



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 10

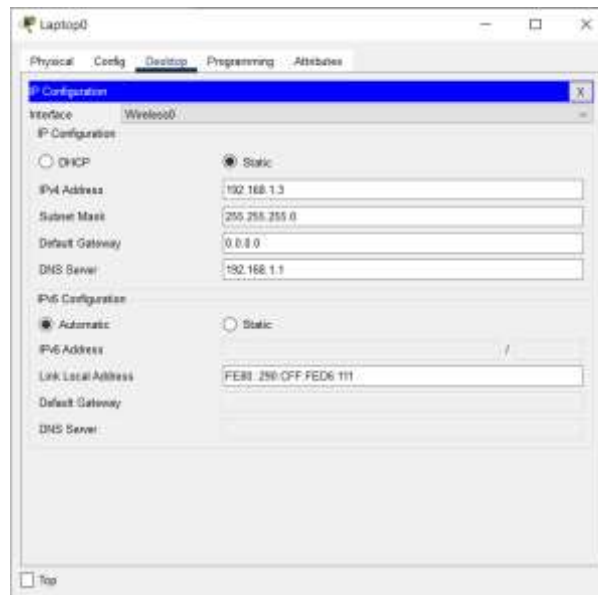


Рисунок 21 – 22 – Налаштування адресації на ноутбуці

Після отримання IP-адреси, користуюсь веб-інтерфейсом для управління вентилятором. Для цього заходжу в браузер та в адресному полі ввожу адресу naruto.com (рис. 21- 22) та авторизуюсь, використовуючи логін та пароль попередньо створеного користувача. Після авторизації на головній сторінці перед нами буде список пристроїв, якими ми можемо керувати. В нашому випадку це вентилятор (рис. 23).

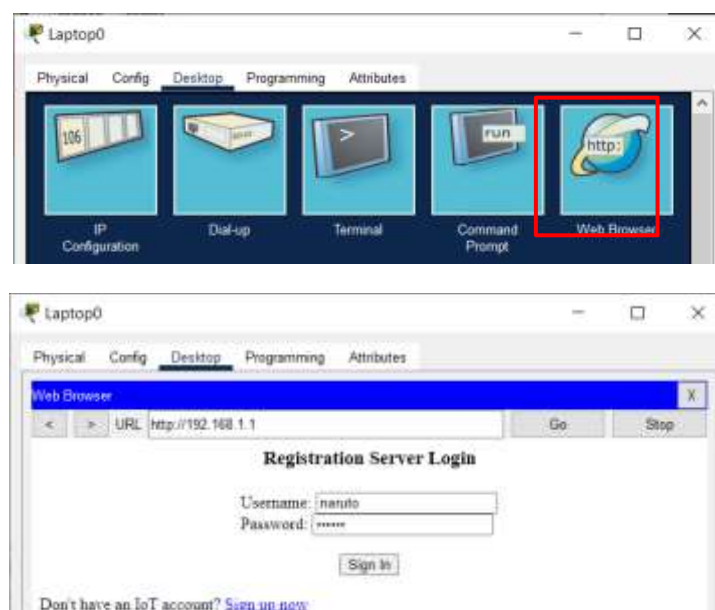


Рисунок 22 – 23 – Авторизація

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 11



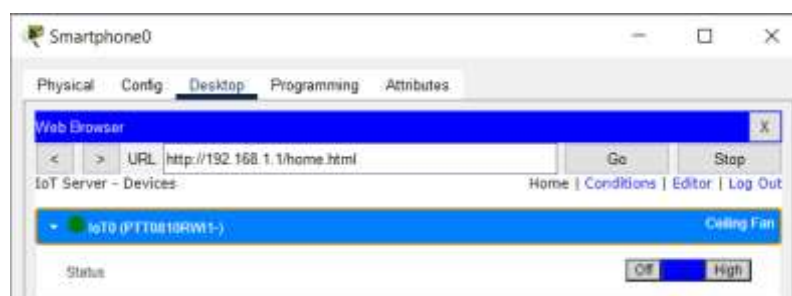
*Рисунок 24 – Список доступних пристроїв*

Таким чином за допомогою веб-інтерфейсу ми можемо керувати вентилятором (рис. 25).



*Рисунок 25 – Параметри керування для вентилятора*

Аналогічним чином ми можемо керувати вентилятором і з інших кінцевих пристроїв. Наприклад, смартфона (рис. 26).



*Рисунок 26 — Керування вентилятором зі смартфона*

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9-2022
	Екземпляр № 1	Арк 38/12

## Лабораторна робота 3-4

### Побудова та моделювання сенсорних мереж (на прикладах)

#### Виконання роботи

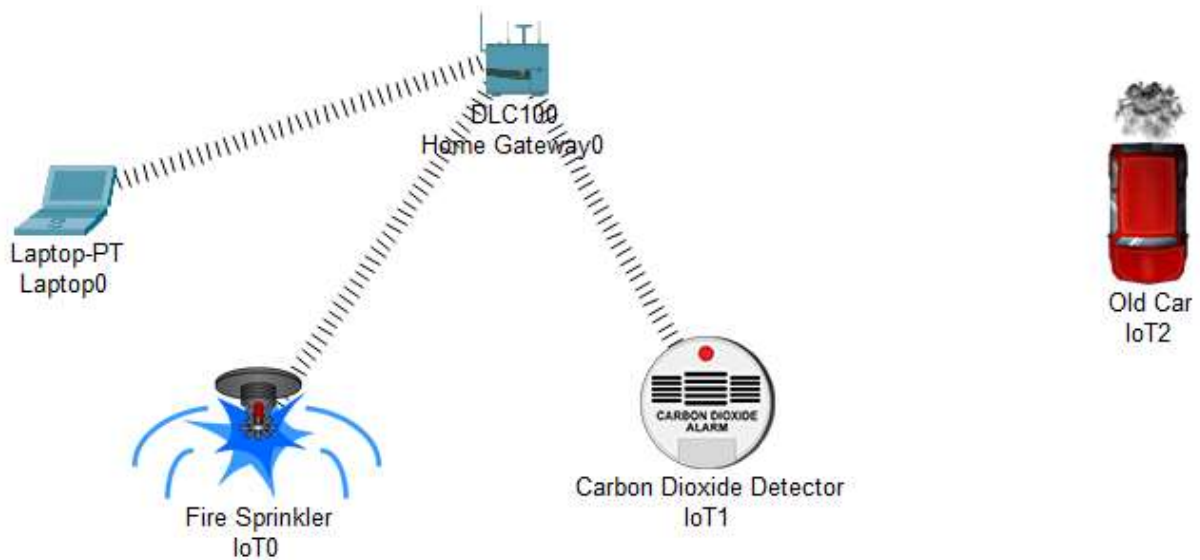


Рисунок 1 – Схема мережі

#### 1. Home Gateway

Додаю Home Gateway на робочий простір. Для цього знаходжу його в панелі пристроїв та переміщую його мишкою в робочу область (рис. 2).

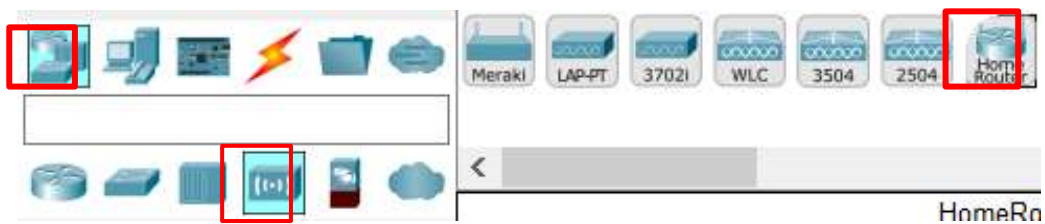


Рисунок 2 — Home Gateway в панелі пристроїв

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 Екземпляр № 1	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
		Арк 117 / 13

Налаштування за замовчуванням в ньому мене влаштовують. Необхідно звернути увагу, що за замовчуванням адреса Home Gateway 192.168.25.1. Також на пристрої за замовчуванням увімкнений протокол DHCP. Надалі я буду використовувати її в якості адреси шлюзу за замовчуванням.

## 2. Спринклер

Додаю спринклер на робочий простір. Для цього знаходжу його в панелі пристроїв та переміщую його мишкою в робочу область (рис. 3).

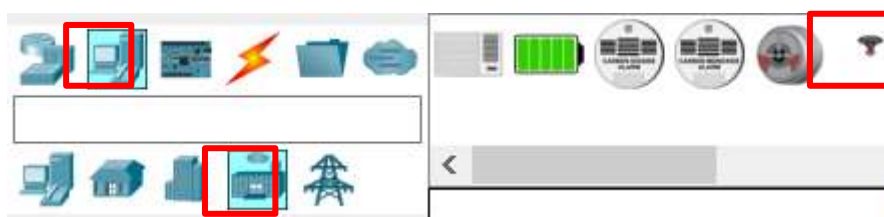


Рисунок 3 — Спринклер в панелі пристроїв

За замовчуванням в ньому встановлено адаптер Fast Ethernet. Мені потрібно змінити його на бездротовий (Wireless) (рис. 4 - 5).

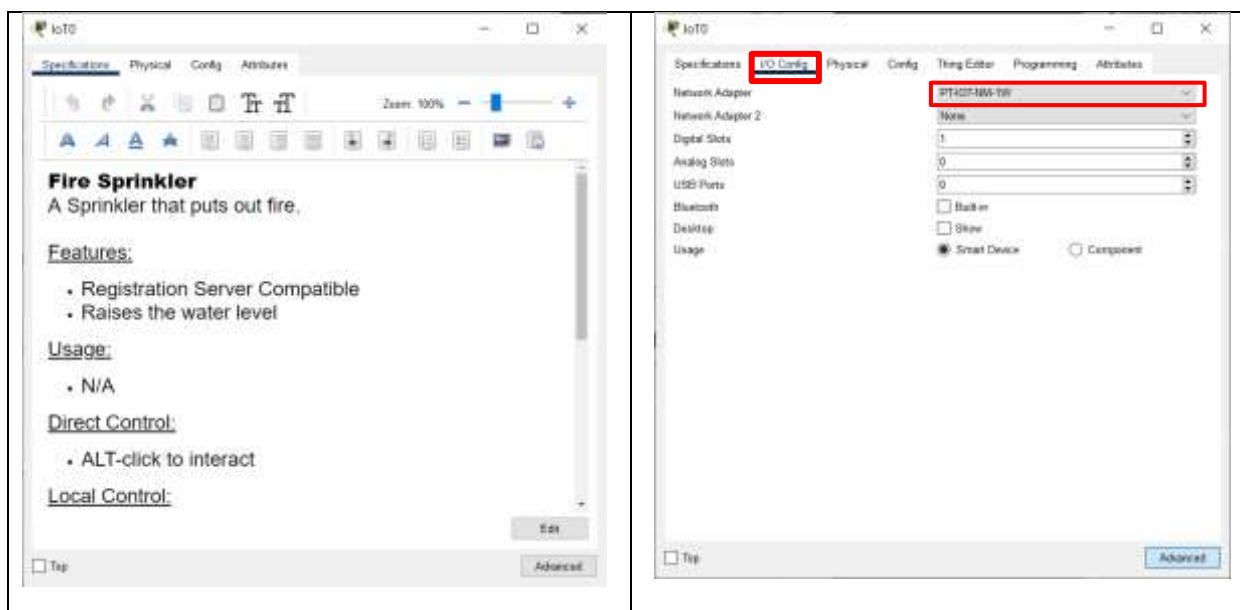


Рисунок 4 – 5 – Встановлення бездротового адаптеру в спринклер

Далі в якості серверу IoT оберемо Home Gateway (рис. 6).

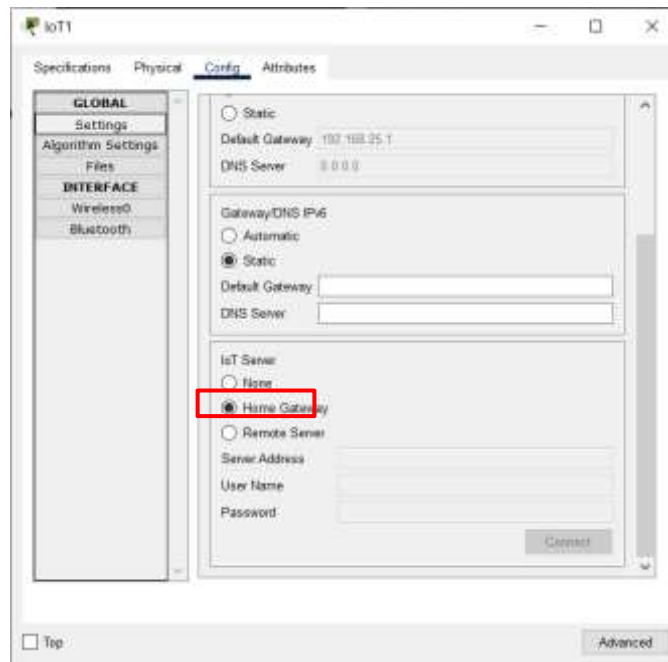


Рисунок 6 – Зміна серверу IoT

### 3. Датчик CO2

Додаю Датчик CO2 на наш робочий простір. Для цього знайдемо його в панелі пристроїв та перемістимо його мишкою в робочу область (рис. 2).



Рисунок 7 — Датчик CO2 в панелі пристроїв

Далі виконую налаштування датчика CO2, які аналогічні для спринклера.

### 4. Кінцеві пристрої

Додаю на нашу робочу область кінцеві пристрої (наприклад, ноутбук).



Рисунок 8 – Ноутбук та смартфон в панелі пристроїв

Змінюю адаптер Fast Ethernet на ноутбучі на Wireless (рис. 9 – 12).

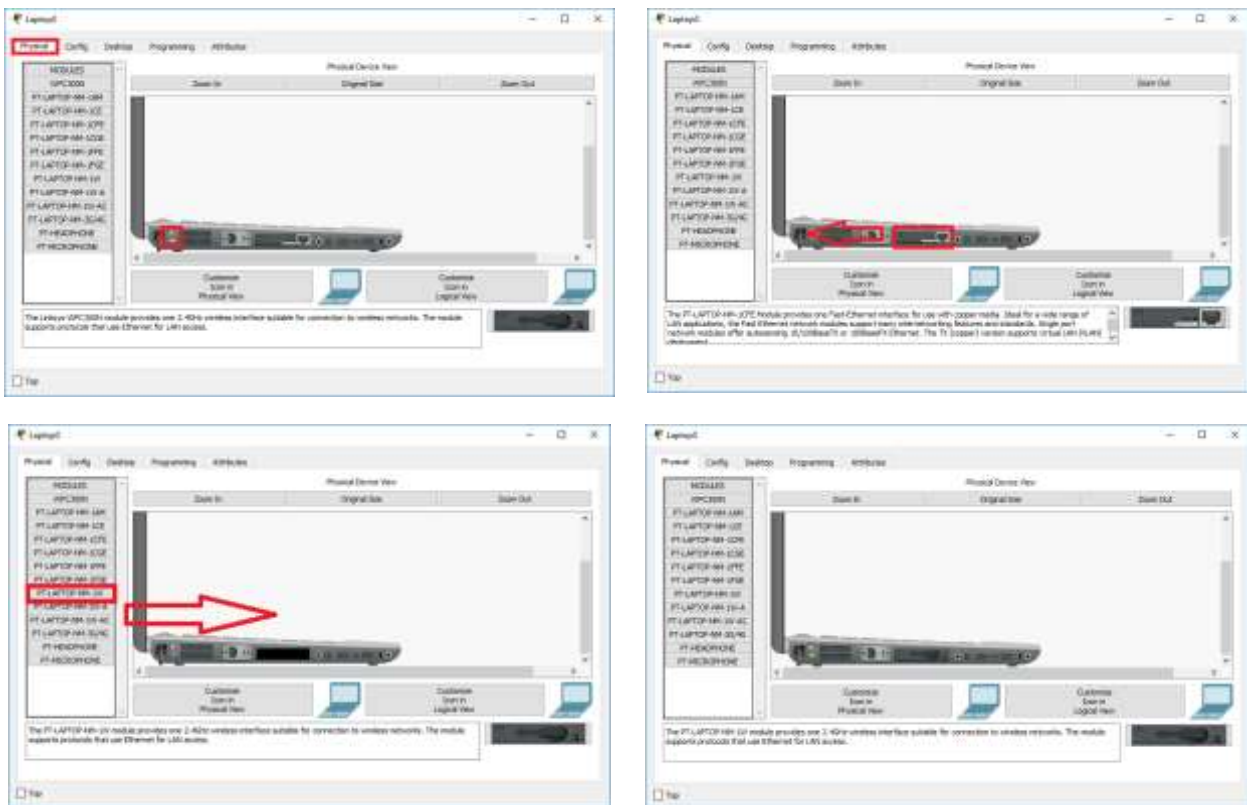


Рисунок 9 - 12 – Заміна адаптеру Fast Ethernet на Wireless

Після встановлення бездротового адаптеру на ноутбучі, ввожу SSID нашого Home Gateway в налаштуваннях (рис. 13).

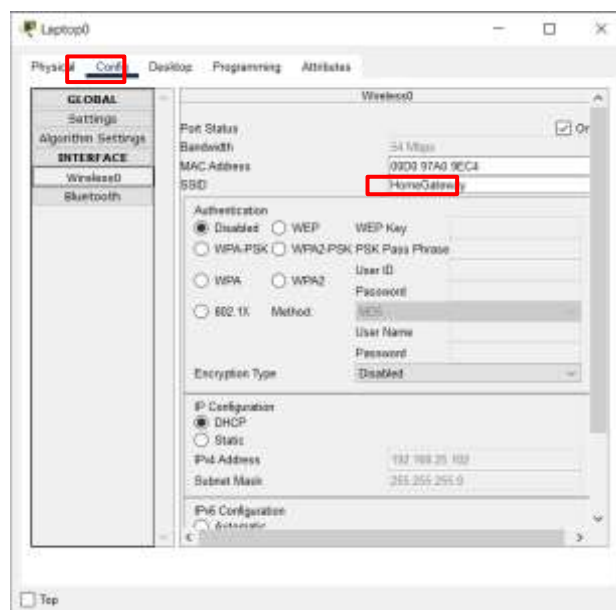


Рисунок 13 – Налаштування SSID на бездротовому мережевому адаптері

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 16

### ноутбука

Налаштовую адресу мережного адаптеру ноутбука (рис. 14 –15).

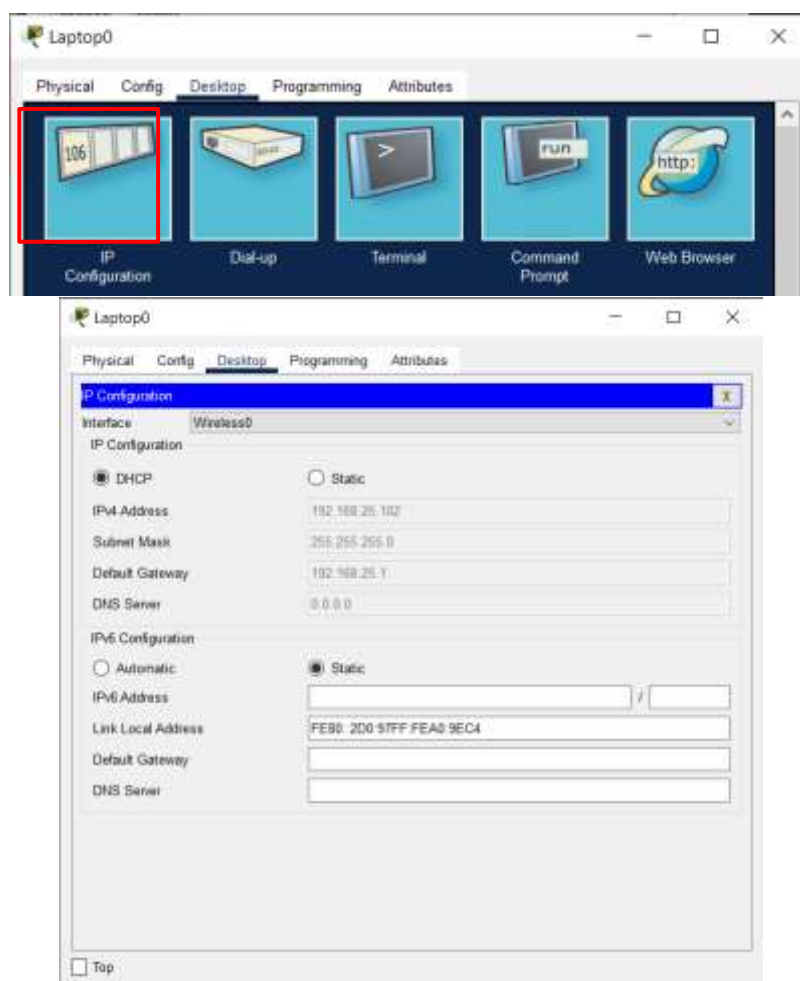


Рисунок 15 – 16 – Налаштування адресації на ноутбуці

Після отримання IP-адреси, скористаюсь веб-інтерфейсом для управління вентилятором. Для цього заходжу в браузер та в адресному полі ввожу адресу 192.168.25.1 (рис. 17 - 18) та авторизуюсь створеного користувача. Після авторизації на головній сторінці буде список пристроїв, якими ми можемо керувати. В нашому випадку це спринклер та датчик CO2 (рис. 19). Якщо клікнути по назві пристроїв, то ми побачимо їх параметри. Це можуть бути параметри для керування (наприклад, ввімкнути/вимкнути) чи дані показників датчика.





Рисунок 17 – 18 – Авторизація на 192.168.25.1



Рисунок 19 – Список доступних пристроїв

Додаю тепер умови виконання певних дій при змінах в навколишньому середовищі, які фіксує наш датчик. В меню Conditions створемо їх (рис. 20 – 22).

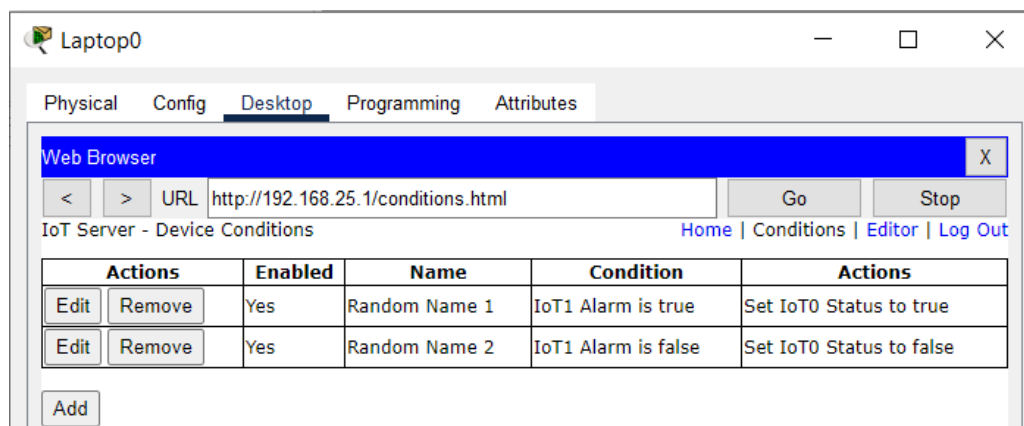


Рисунок 20 – 22 – Створення умов для увімкнення та вимкнення спринклеру

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117/18

Тепер переглянемо за яких значень вмісту CO<sub>2</sub> в повітрі параметр тривоги датчику буде True (рис. 23).

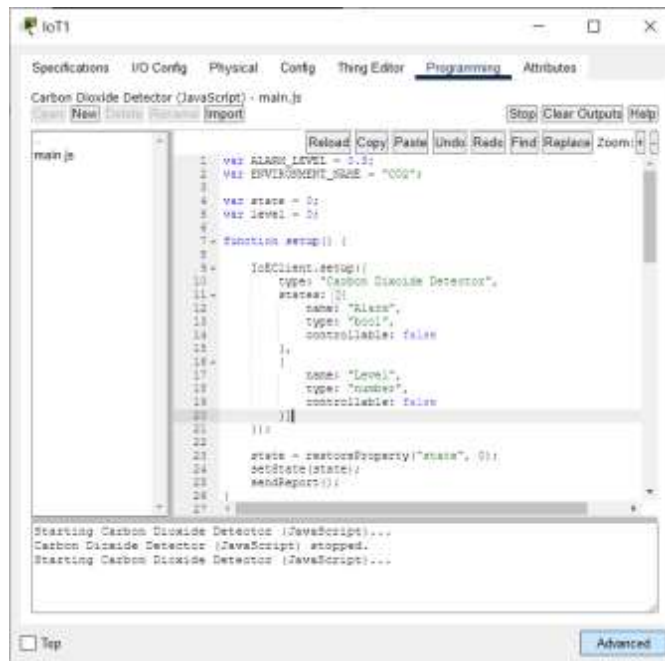
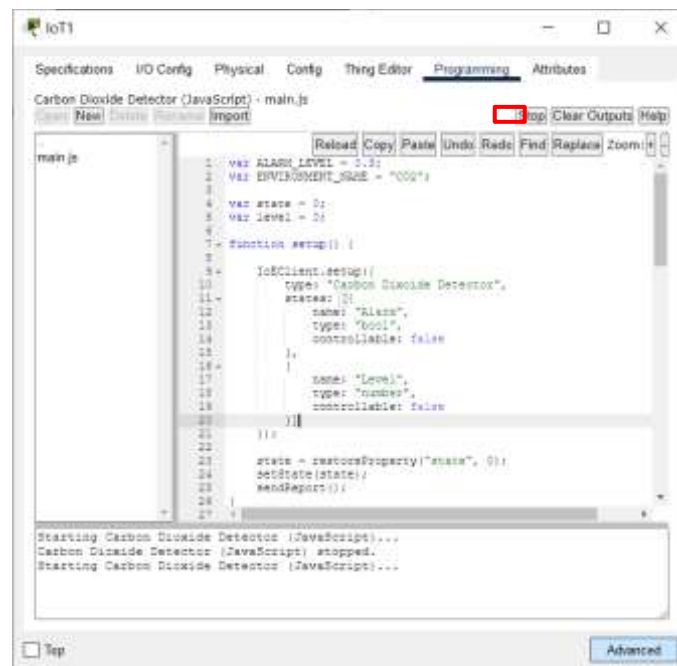


Рисунок 23 – Значення, за якого спрацьовує тривога на датчику

Ми можемо змінити це значення. Для цього присвоїмо змінній ALARM\_LEVEL значення 5. Та збережемо конфігурацію (рис. 24-25).



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 19

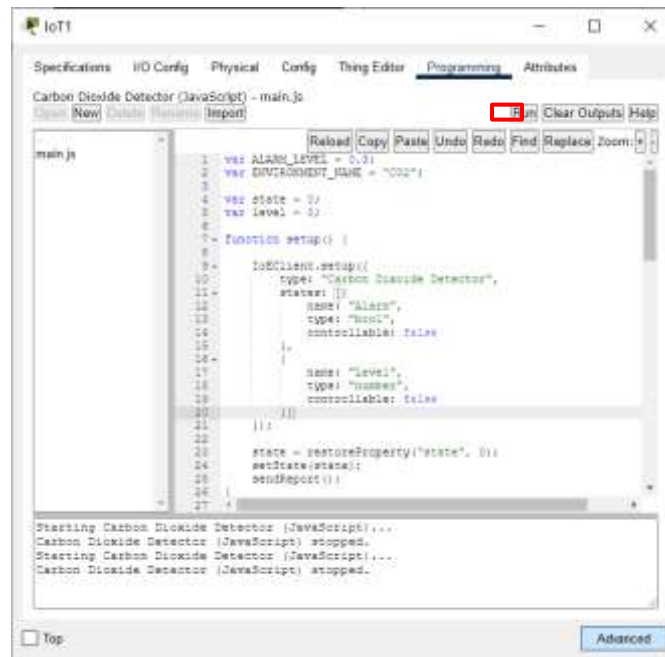


Рисунок 24 - 25 – Зміна значення змінної *ALARM\_LEVEL* та перезавантаження коду

Тепер для перевірки виконання нашої умови використаємо елемент Old Car.

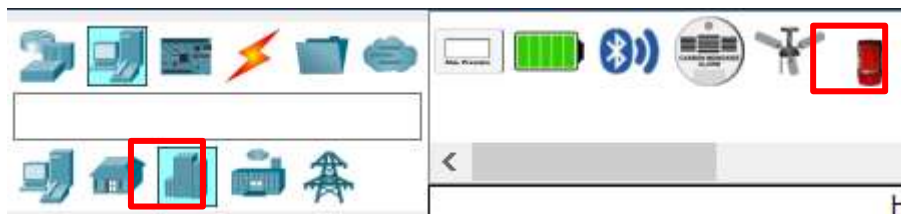


Рисунок 26 — Home Gateway в панелі пристроїв

Після того, як ми додали Old Car, натиснувши клавішу Alt на клавіатурі та клікнувши по об'єкту, він буде певним чином впливати на емульоване навколишнє середовище. В даному випадку він буде збільшувати вміст CO<sub>2</sub> в повітрі. Для того, щоб переглянути показник CO<sub>2</sub>, а також інші параметри середовища, скористаємось Environment на верхній панелі навігації (рис. 27).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 20

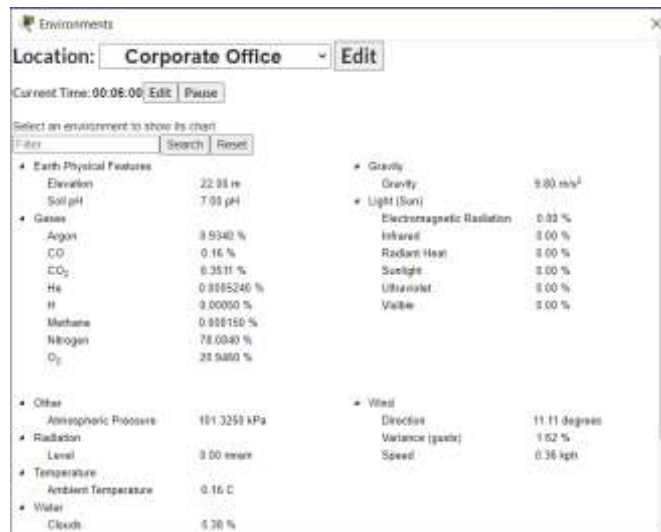


Рисунок 27 – Параметри навколишнього середовища

В результаті, коли рівень CO<sub>2</sub> буде вище ніж 5%, то на датчику спрацює тривога та буде увімкнено спринклер (рис. 28).

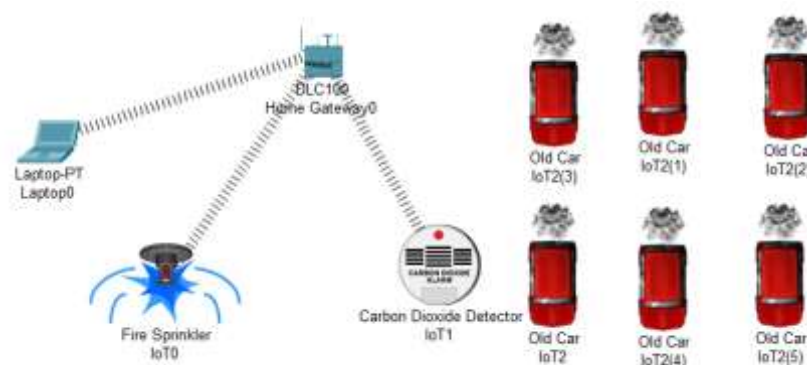


Рисунок 28 – Перевірка працездатності виконання умов

Після того, як рівень CO<sub>2</sub> буде менше 5%, то тривогу на датчику та спринклер буде вимкнено.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9-2022
	Екземпляр № 1	Арк 38/21

## Лабораторна робота 5-6

### Дослідження можливостей керування мікрокліматом приміщень за допомогою пристроїв IoT

У середовищі програмного симулятора створити проект як показано за рис. 1.

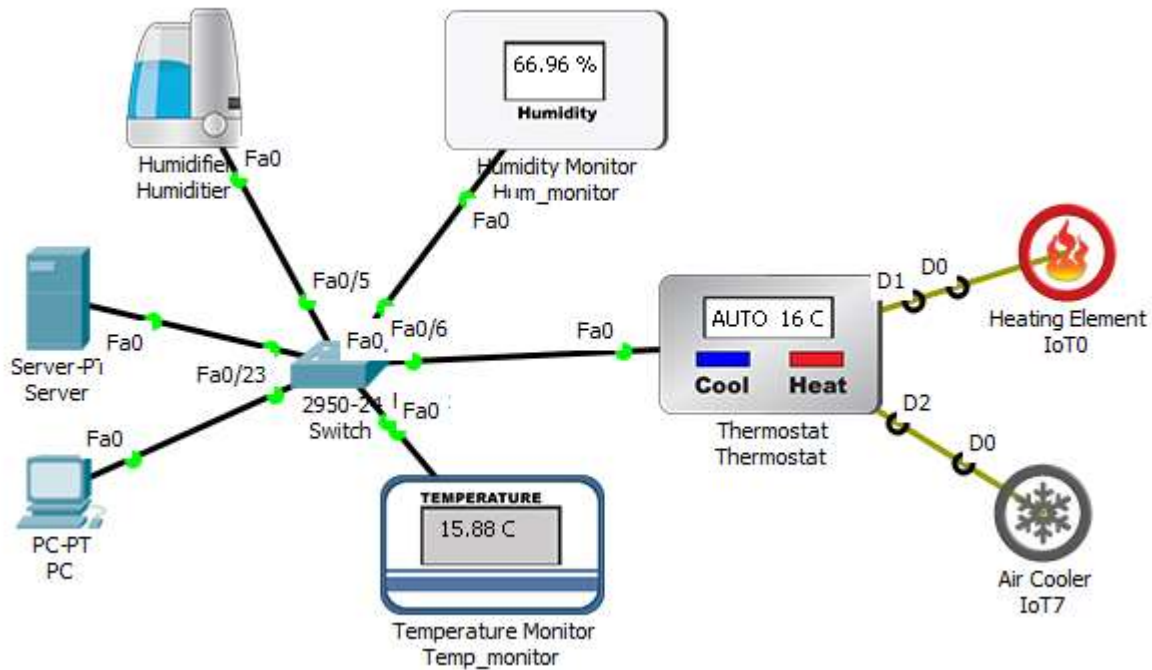
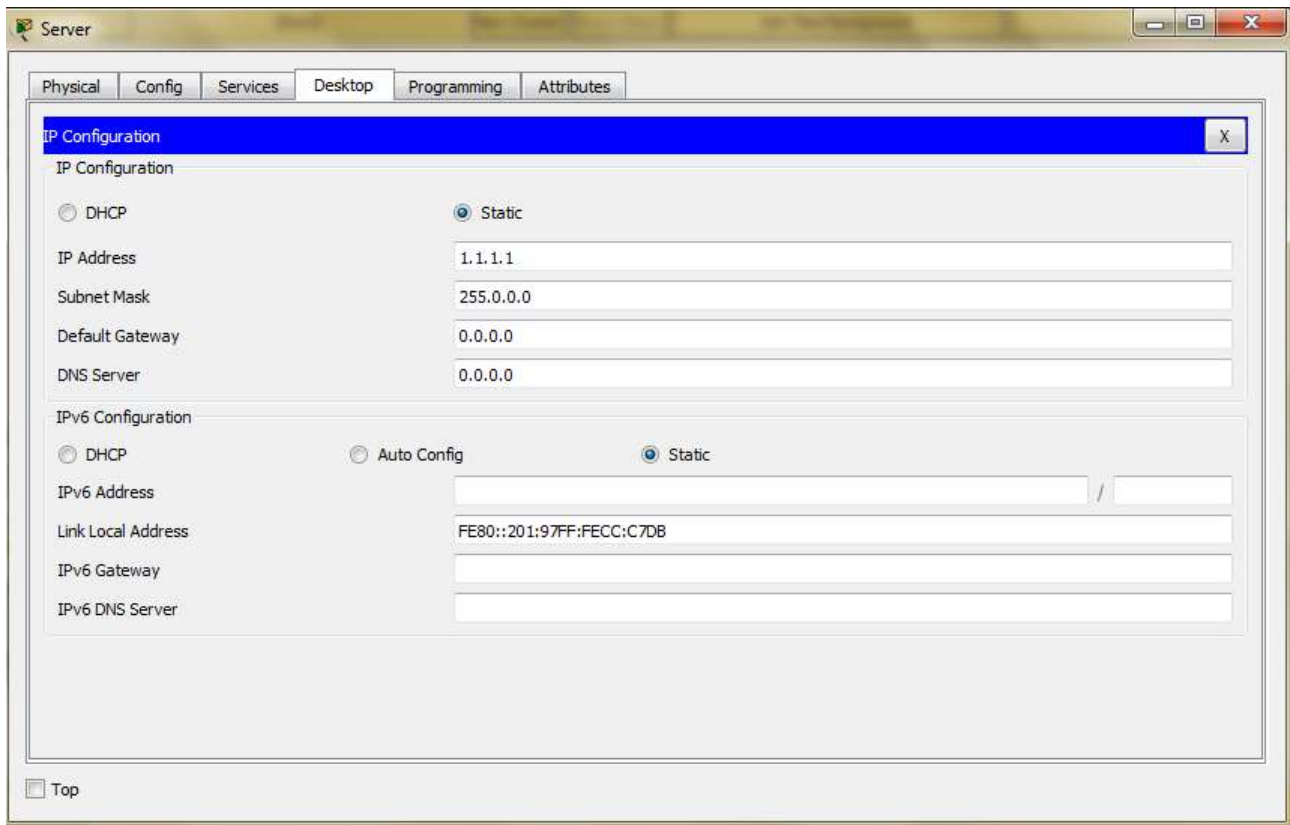


Рисунок 1 – проект мережі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 22



***IP-адреса серверу: 1.1.1.1 255.0.0.0***

Усі елементи IoT які потрібні для лабораторної роботи знаходяться у вкладці “End Devices”



Рисунок 2 – Каталог пристроїв IoT

Усі пристрої, окрім нагрівального та охолоджувального елементу підключаються до комутатора через інтерфейси FastEthernet.

- нагрівальний та охолоджувальний елемент підключається до термостату за допомогою “IoT Custom Cable” без призначення параметрів адресації



Рисунок 3 – параметри підключення елементів мікроклімату

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 23

-З'єднуємо пристрої між собою в одну мережу за допомогою комутатора.

-Опираючись на досвід минулих лабораторних робіт, активуємо на сервері «Сервер реєстрації IoT»

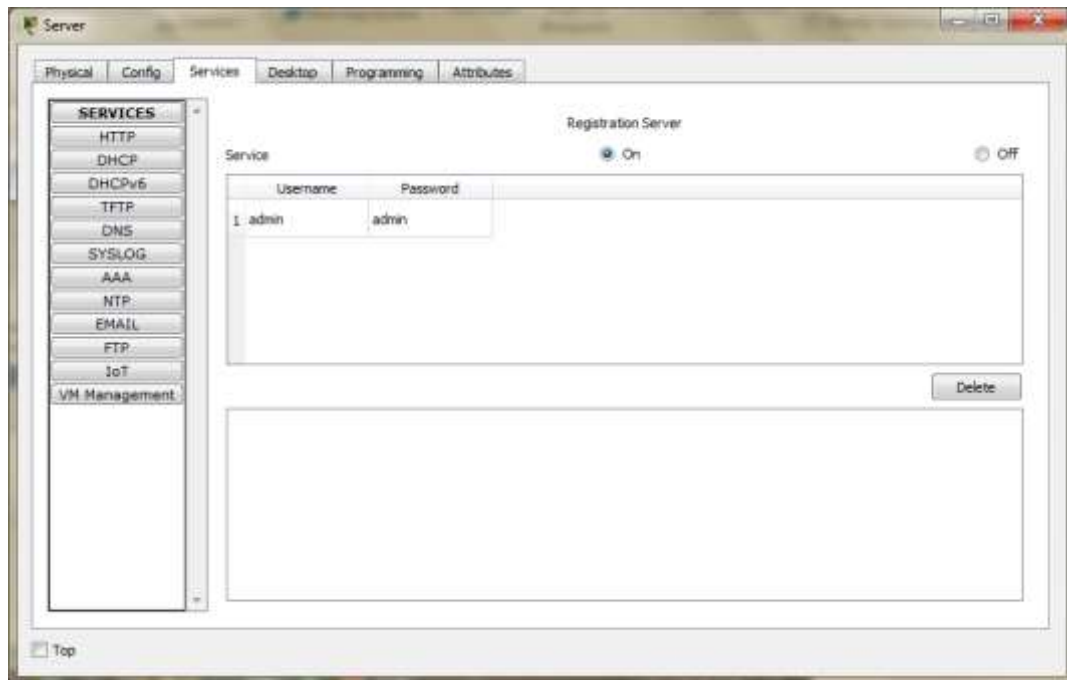


Рисунок 4 – включення серверу реєстрації

-Налаштовуємо DHCP-сервер, та динамічно присвоюємо IP-адреси пристроям,

Перевіряємо наявність зв'язку між пристроями у мережі.

Для перевірки зв'язку використаємо стандартні засоби РКТ. Натискаємо «Add Simple PDU» після чого курсор перетвориться на конверт. Клікаємо на будь-який пристрій мережі один раз, потім на інший, для перевірки зв'язку, у разі успішного обміну даними, висвітлиться повідомлення «Successful».



Рисунок 5 – обмін даними між пристроями

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 24

Далі потрібно створити аккаунт IoT на сервері реєстрації за допомогою робочої станції (як це зробити описано у лабораторній №2).

Після створення аккаунту IoT додаємо пристрої у наш аккаунт, реєструючи їх на сервері. Для цього обираємо пристрій IoT, натискаємо вкладку «Config» - > «Remote Server», вводимо IP-адресу серверу, логін та пароль нашого аккаунту, IP-адреса 1.1.1.1, логін та пароль «admin», після чого натискаємо «Connect».

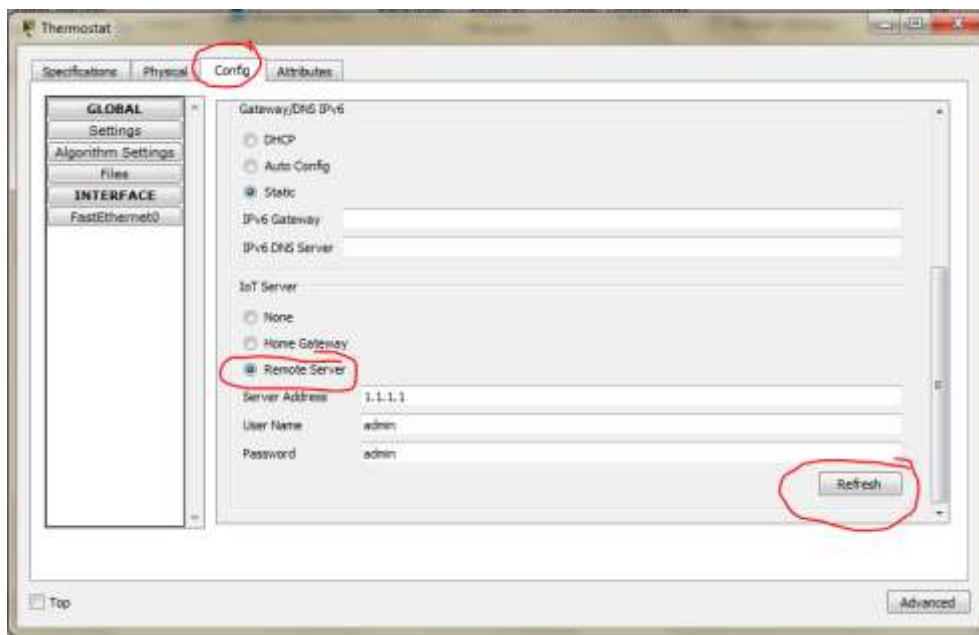


Рисунок 6 – реєстрація пристроїв на сервері

Після успішного приєднання усіх пристроїв при вході в аккаунт маємо бачити наступну картину:

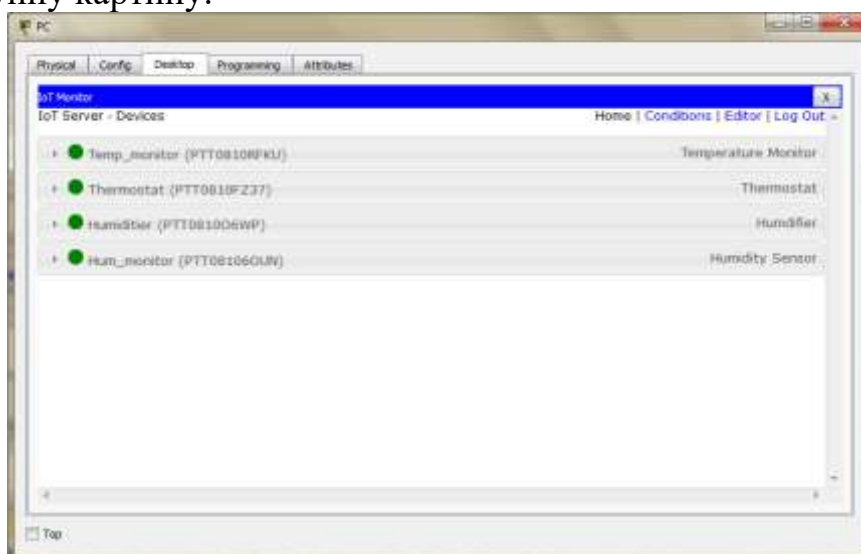


Рисунок 7 – вікно моніторингу IoT



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 25

Зелені індикатори свідчать про те, що пристрої підключені правильно та готові до роботи.

## НАЛАШТУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ

1. Обираємо термостат у вікні моніторингу пристроїв IoT на сервері реєстрацій.
2. Виставляємо потрібну максимальну та мінімальну температури та натискаємо кнопки «Set» для відповідних температур. Поточна температура буде відображатись напроти надпису «Temperature». Після чого термостат буде самостійно регулювати температуру в приміщенні.
- 3.

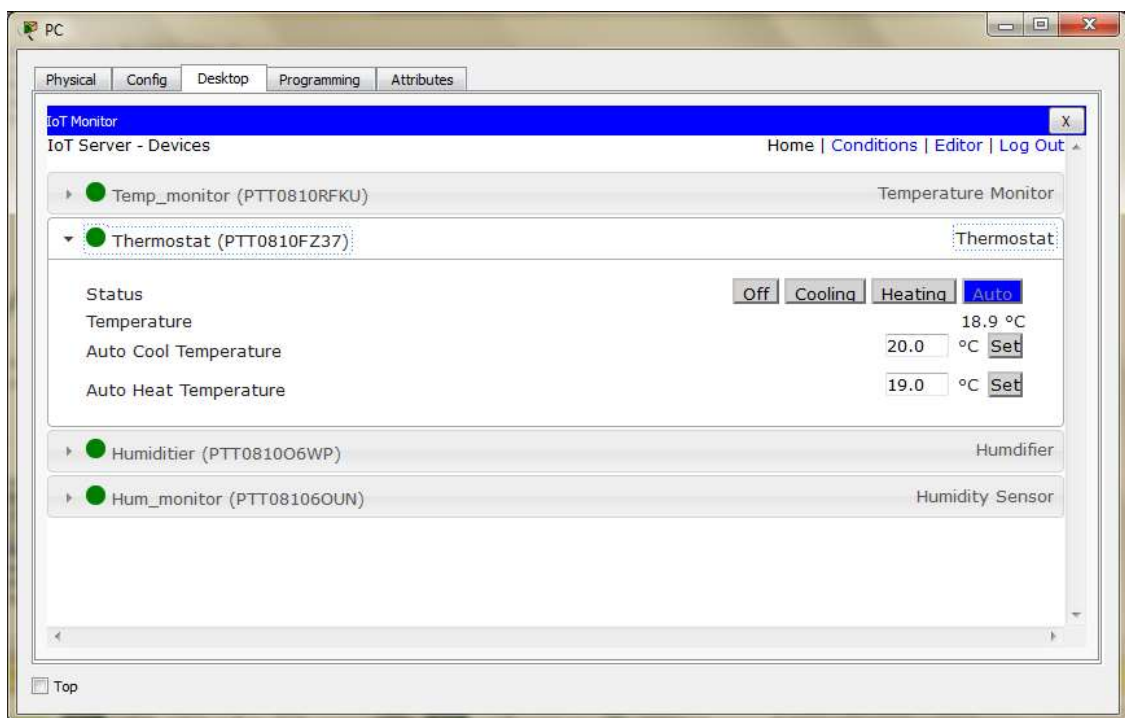


Рисунок 7 – статус термостату у вікні моніторингу

## НАЛАШТУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРАВИЛ

1. Обираємо вкладку «Conditions» у вікні моніторингу пристроїв IoT на сервері реєстрацій. Натискаємо кнопку «Add».

2.

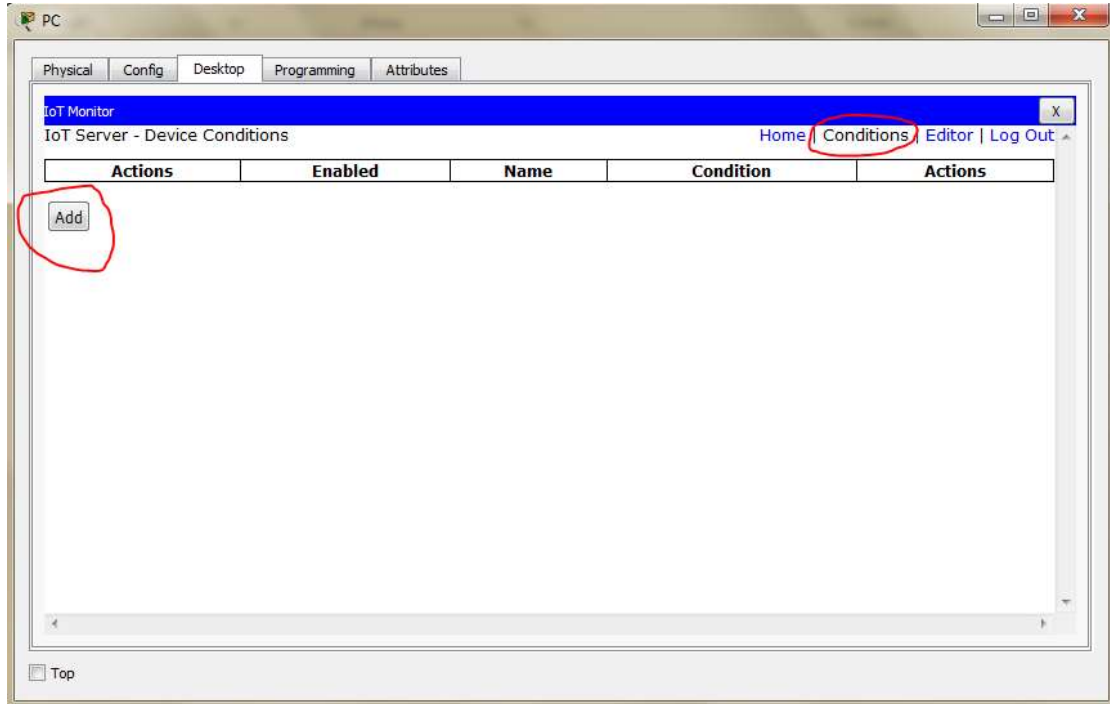
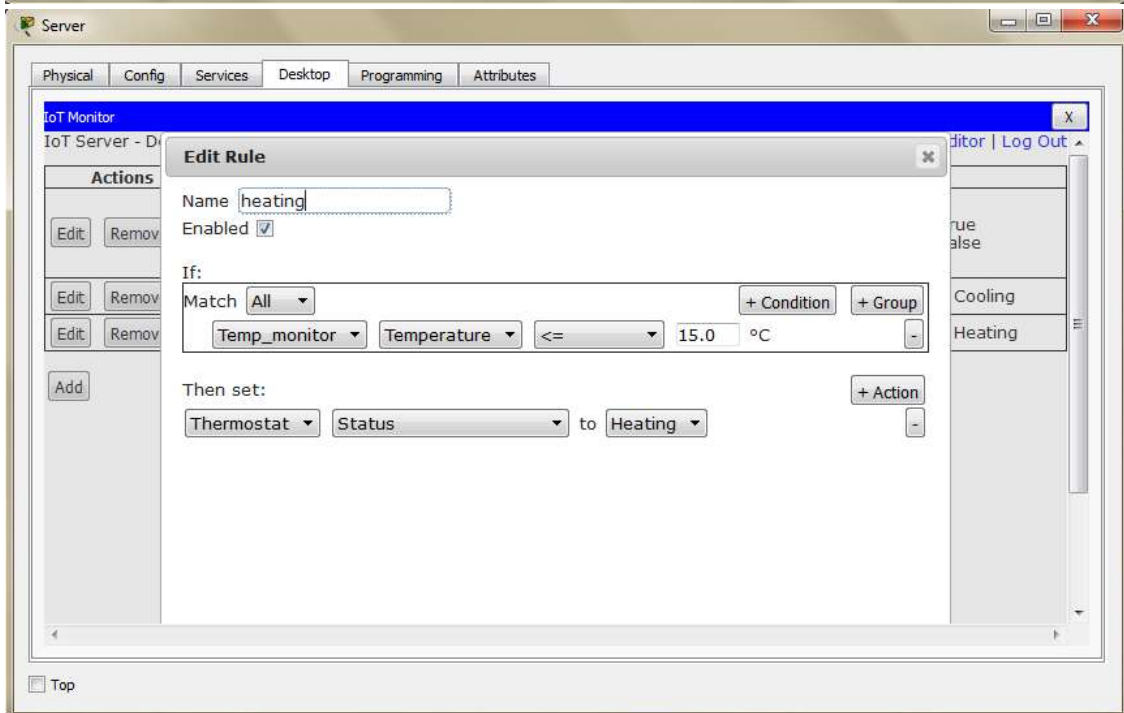
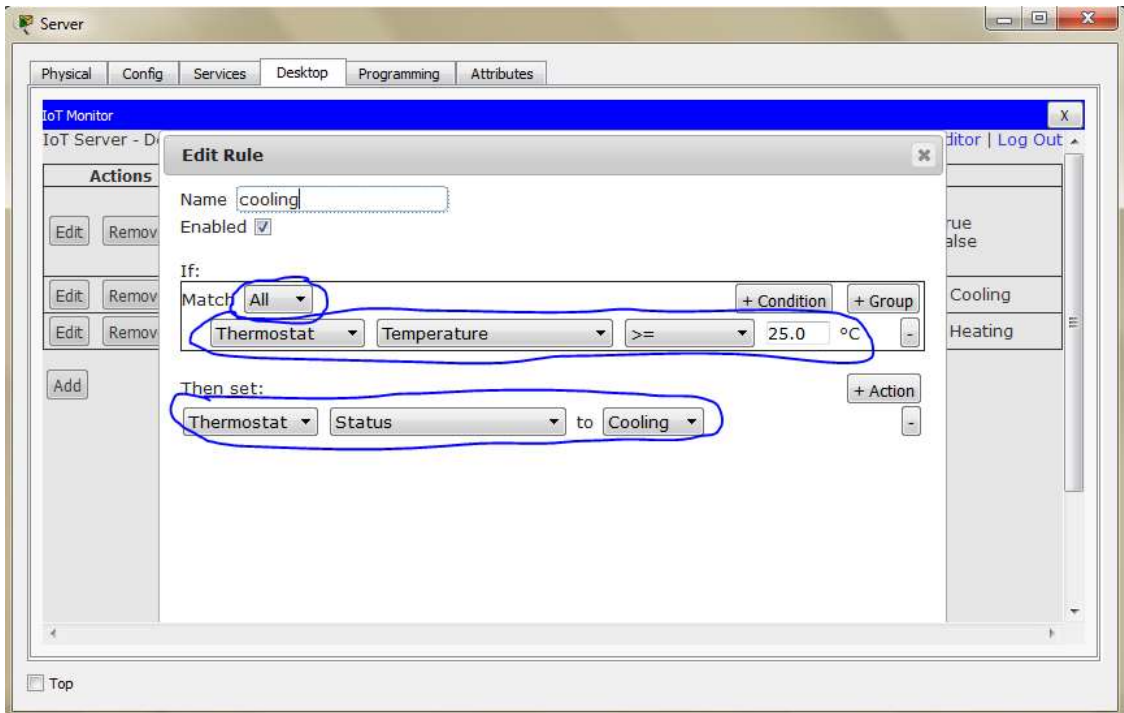


Рисунок 8 – вкладка «Conditions»

3. У вікні редагування правила обираємо умову за наступним принципом «пристрій – показник – умова – значення показника», після чого обираємо реакцію на цю умову за схожим принципом. Після всіх налаштувань натискаємо «ОК», після чого нове правило почне діяти і з\*явиться у списку вкладки «Conditions».

На рисунку 9 зображені умови охолодження та нагрівання приміщення, за умови, що температура буде  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  або  $\leq 15^{\circ}\text{C}$ .



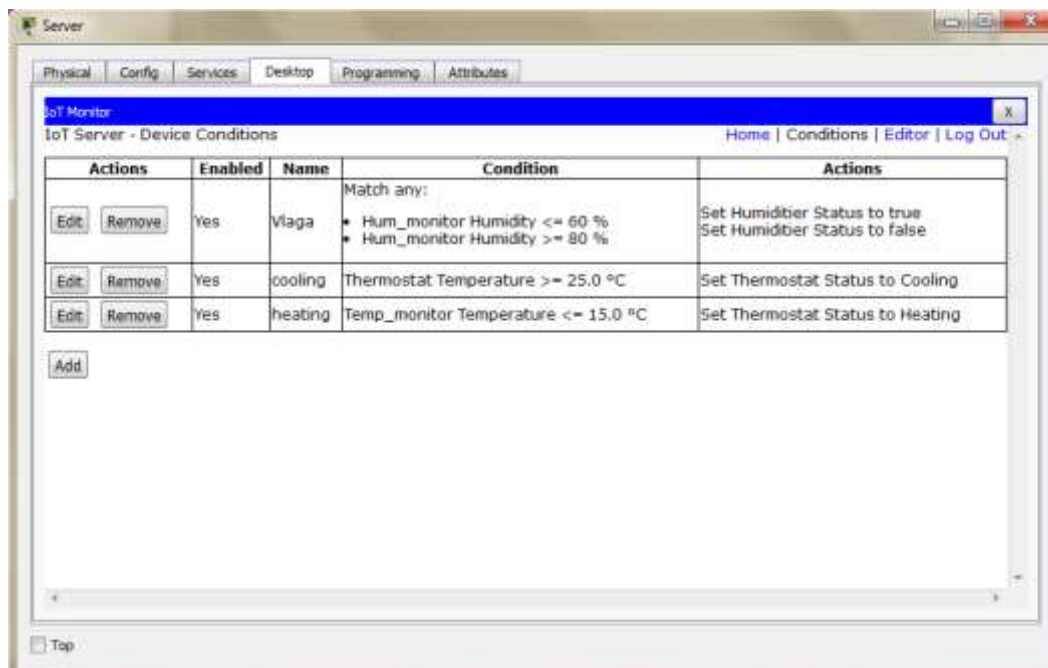


Рисунок 9 – Умови регулювання мікроклімату

## НАЛАШТУВАННЯ САМОРЕГУЛЮВАННЯ ВОЛОСТІ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРАВИЛ

1. Обираємо вкладку «Conditions»(рис. 8) у вікні моніторингу пристроїв IoT на сервері реєстрацій. Натискаємо кнопку «Add».

2. У вікні редагування правила обираємо умову за наступним принципом «пристрій – показник – умова – значення показника», після чого обираємо реакцію на цю умову за схожим принципом. Після всіх налаштувань натискаємо «ОК», після чого нове правило почне діяти і з’явиться у списку вкладки «Conditions».

3. На рисунку 10 зображені умови регулювання вологості повітря.

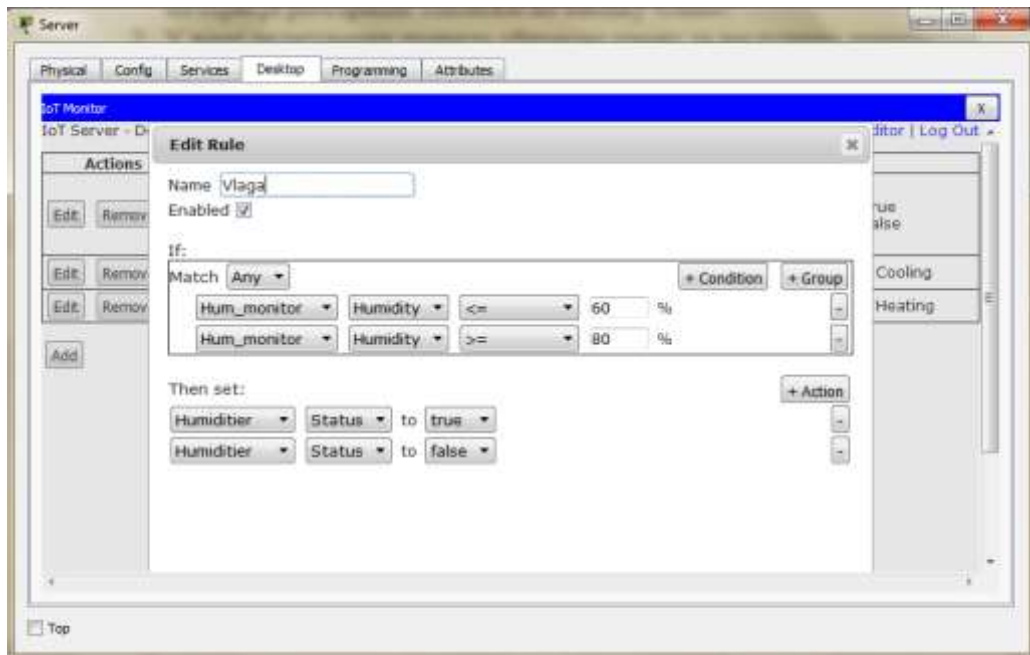


Рисунок 10 – Умови регулювання вологості

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.9-2022
	Екземпляр № 1	Арк 38/30

## Лабораторна робота 7-8

### Ознайомлення з фізичними та логічними рівнями сенсорної мережі

1. Відкрийте проект мережі, зверніть увагу на розміщення та тип пристроїв у мережі.

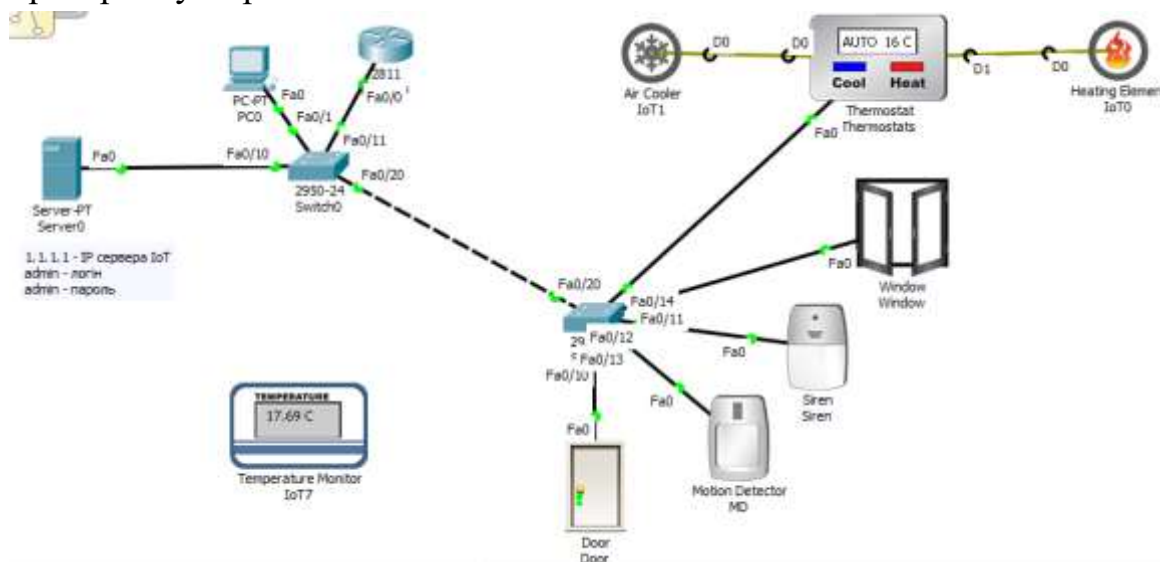
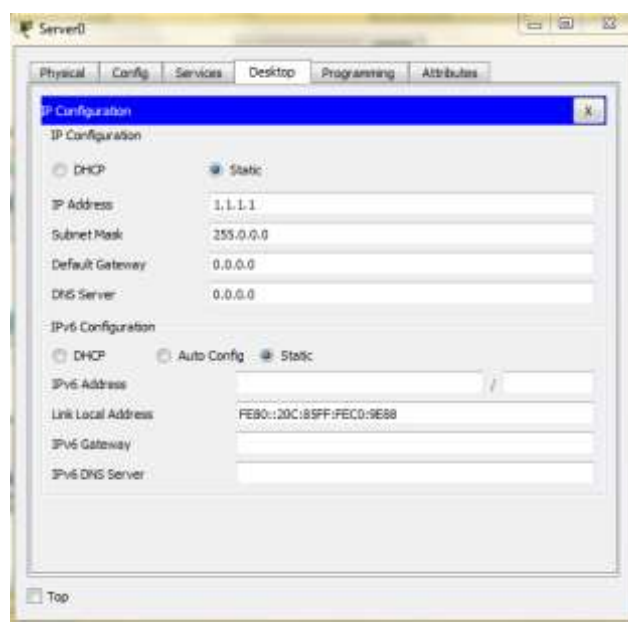


Рисунок 1 – Проект мережі

2. Адресація пристроїв у мережі побудована наступним чином: Сервер: статична IP-адреса: 1.1.1.1, ввімкнений сервер реєстрації IoT, створений DHCP pool. Створений IoT акаунт:

логін – “admin”, пароль – “admin”

Пристрої IoT: динамічна адресація з серверу. Підключення до серверу реєстрації через «Remote Server».



3. Також налаштовано керування мікрокліматом у приміщенні за допомогою правил. Ознайомитись з ними можна відкривши відповідну вкладку акаунту IoT. Зображення вкладки з правилами наведена на рис.2.

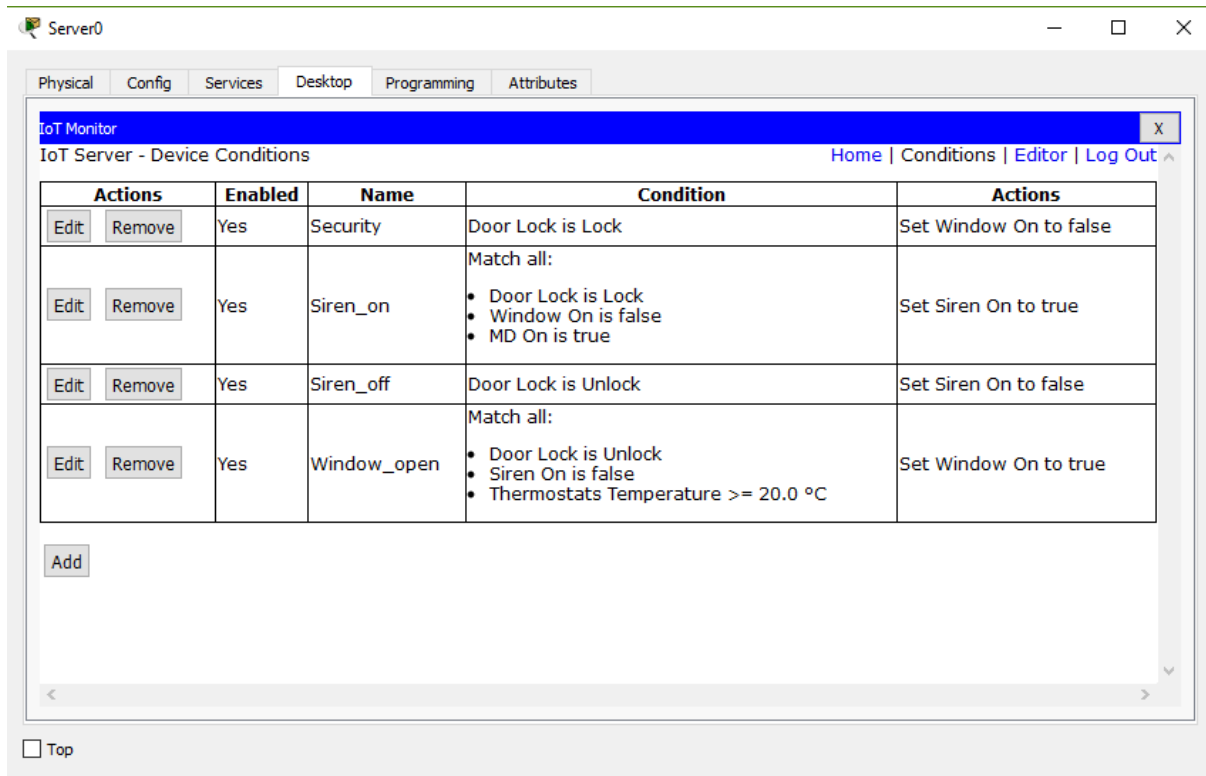


Рисунок 2 – Правила регулювання мікрокліматом

4. Для перевірки того, чи працюють правила регулювання мікрокліматом, достатньо поспостерігати за термометром, термостат налаштований таким чином, що температура у приміщенні має бути в межах 15-21С.

5. Для того, щоб взаємодіяти з пристроями IoT, потрібно натиснути «ALT+ЛКМ(на пристрій з яким ми хочемо взаємодіяти)». Наприклад в нашому випадку при температурі повітря вище 20С вікно відчиняється автоматично, але при закриті замку дверей, вікно зачиняється автоматично. Загалом про логіку поведінки пристроїв можна судити по правилам(рис.2)

6. За замовчуванням інтерфейс програми знаходиться на логічному рівні, про що ми бачимо на рис.3

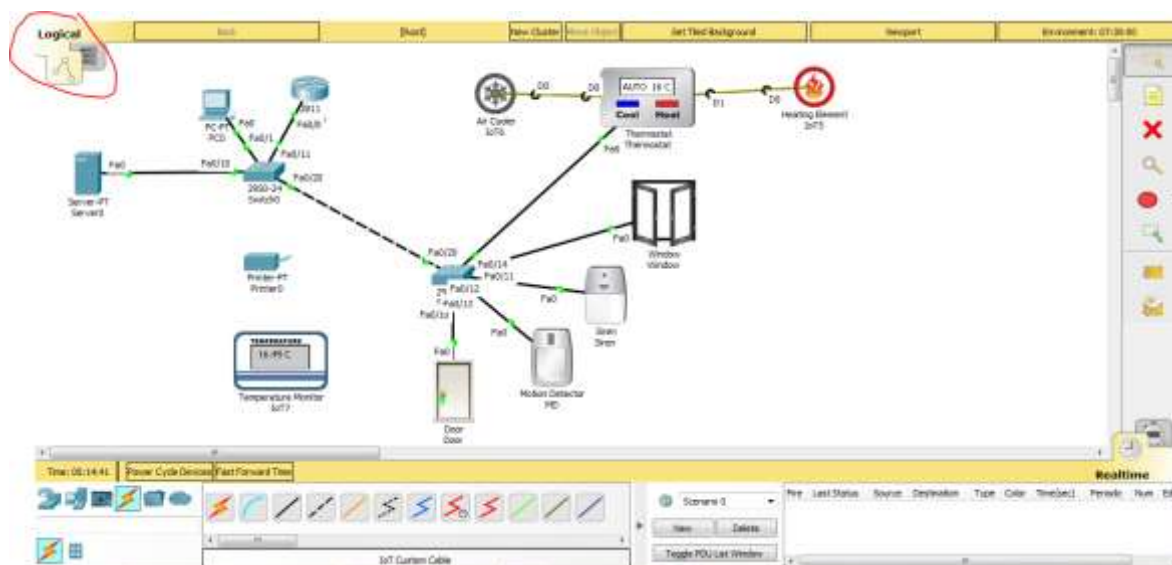


Рисунок 3 – Логічний рівень відображення

Для переходу на фізичний рівень відображення мережі потрібно натиснути на іконку фізичного рівня, після чого зв\*явиться карта(рис. 4).

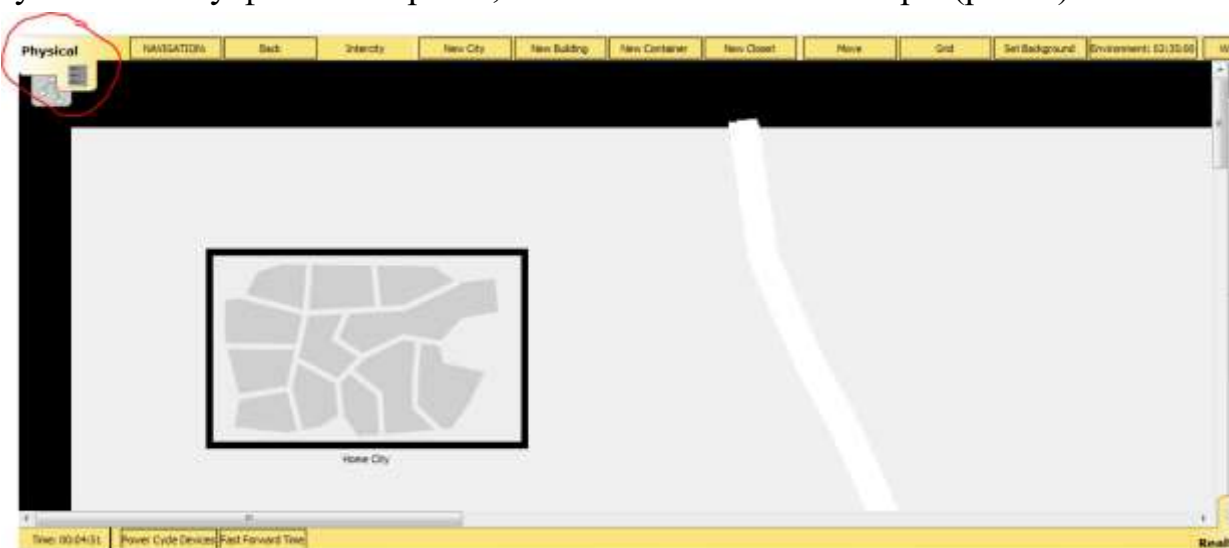


Рисунок 4 – Фізичний рівень мережі(місто)

7. На карті зображено умовне місто де знаходяться наші пристрої, для переходу на більш детальний рівень відображення потрібно натиснути по області міста після чого з\*явиться рівень відображення умовної будівлі де розташовані наші пристрої(рис.5).



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 33

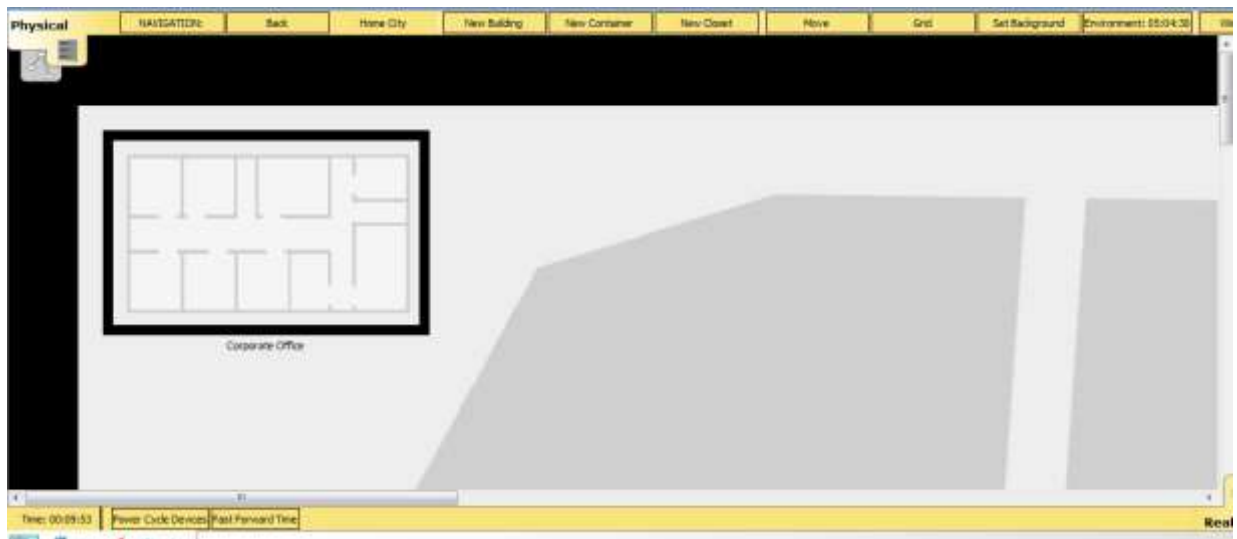
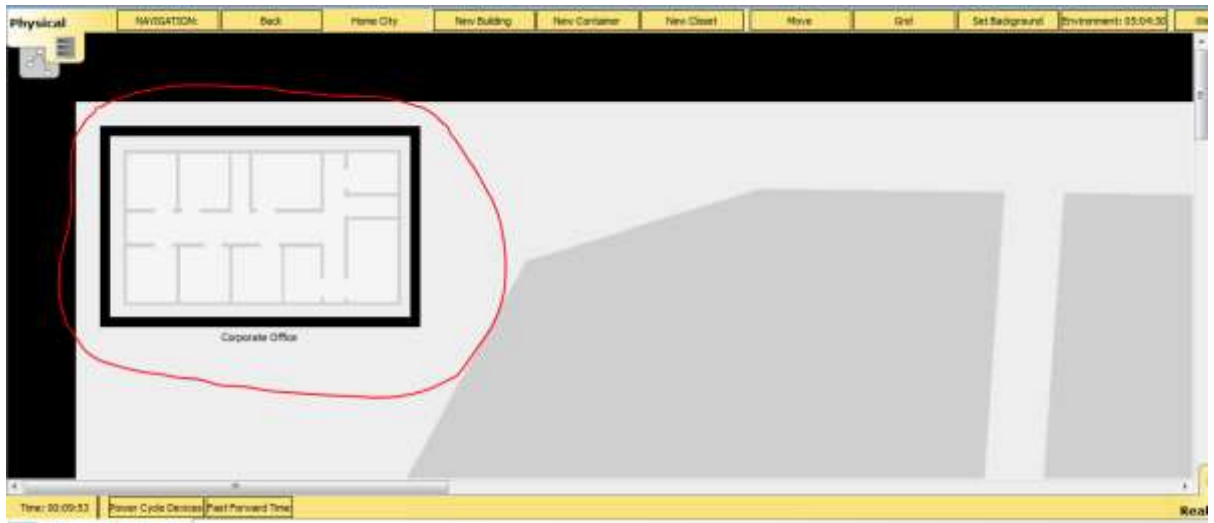


Рисунок 5 – Фізичний рівень мережі(будівля)

Для навігації по рівням використовується кнопка «Back», та для додавання нових елементів кнопки праворуч(рис.6).



Рисунок 6 – Навігація по рівням відображення фізичного рівня 8. Для переходу на рівень відображення офісу, потрібно клацнути по області будівлі, як показано на рис. 7.



9.

Рисунок 7 – Перехід на рівень офісу

10. На рівні відображення офісу безпосередньо видно як з'єднані пристрої між собою та куди під'єднані кабелі передачі даних і як це виглядає фізично на плані будівлі, оскільки все обладнання має бути підключене до обладнання яке в свою чергу розміщується у спеціальних стійках(рис. 8).

11.

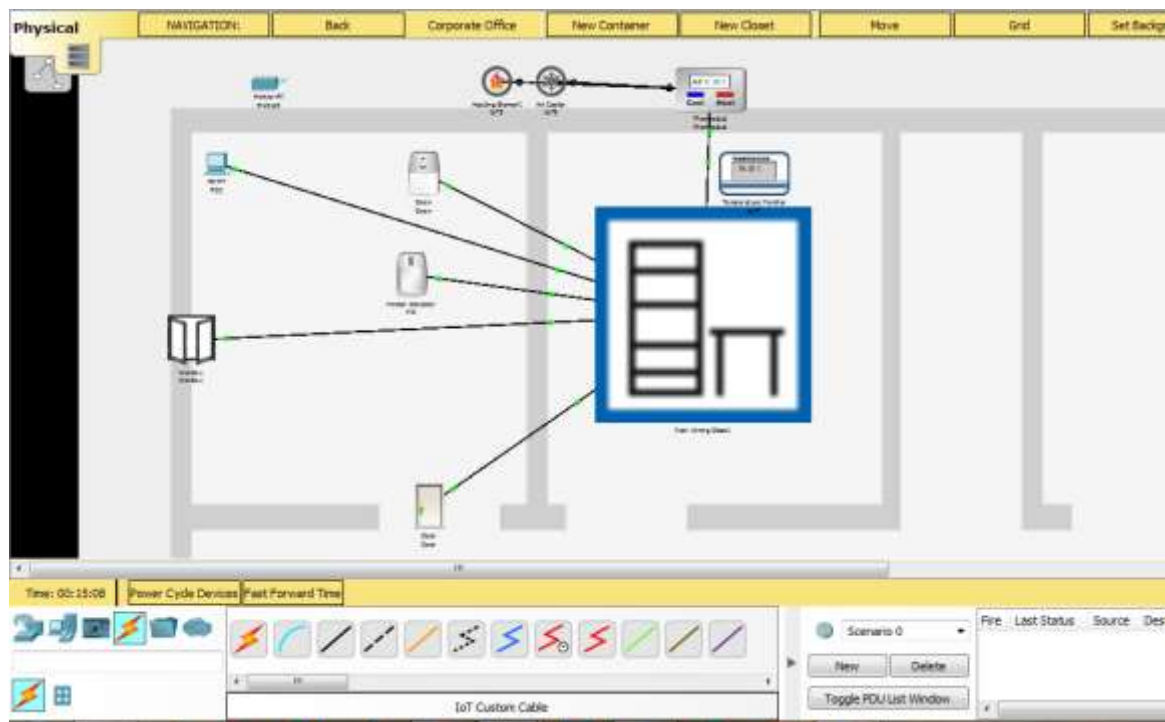


Рисунок 8 – Рівень відображення офісу, комутаційна стійка по центру

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 117 / 35

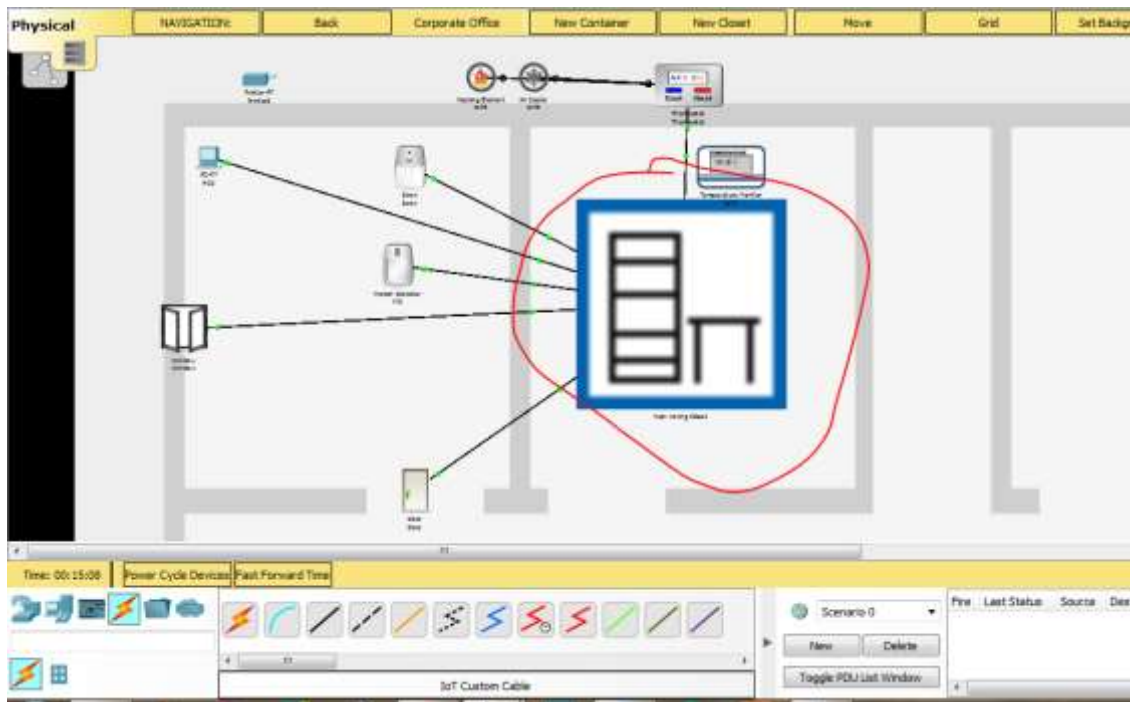


Рисунок 9 – Перехід на відображення комутаційної стійки

12. На рис.10 зображено безпосередньо фізичне розташування пристроїв у стійці та їх підключення між собою, що зручно для розуміння фізичного рівня розміщення пристроїв у мережі.



Рисунок 10 – Зображення комутаційної стійки з обладнанням на фізичному рівні відображення

Для повернення на логічний рівень натискаємо на відповідну кнопку у інтерфейсі. У випадку змін на логічному рівні, вони автоматично відобразатимуться і на фізичному. Наприклад якщо підключити ще декілька пристроїв до комутатора то в нього у стійці буде зайнято більше портів.

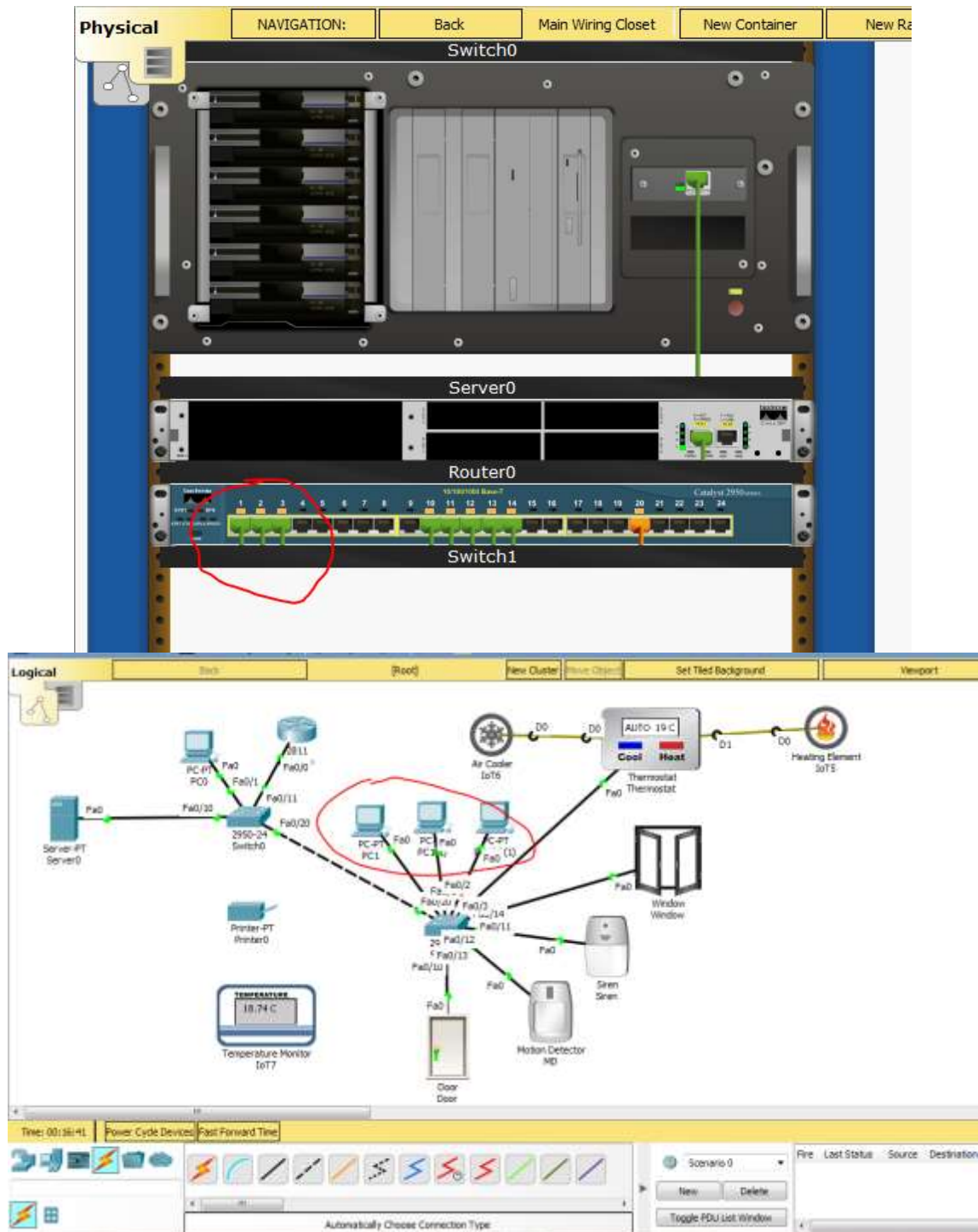


Рисунок 11 – Відображення логічних змін на фізичному рівні

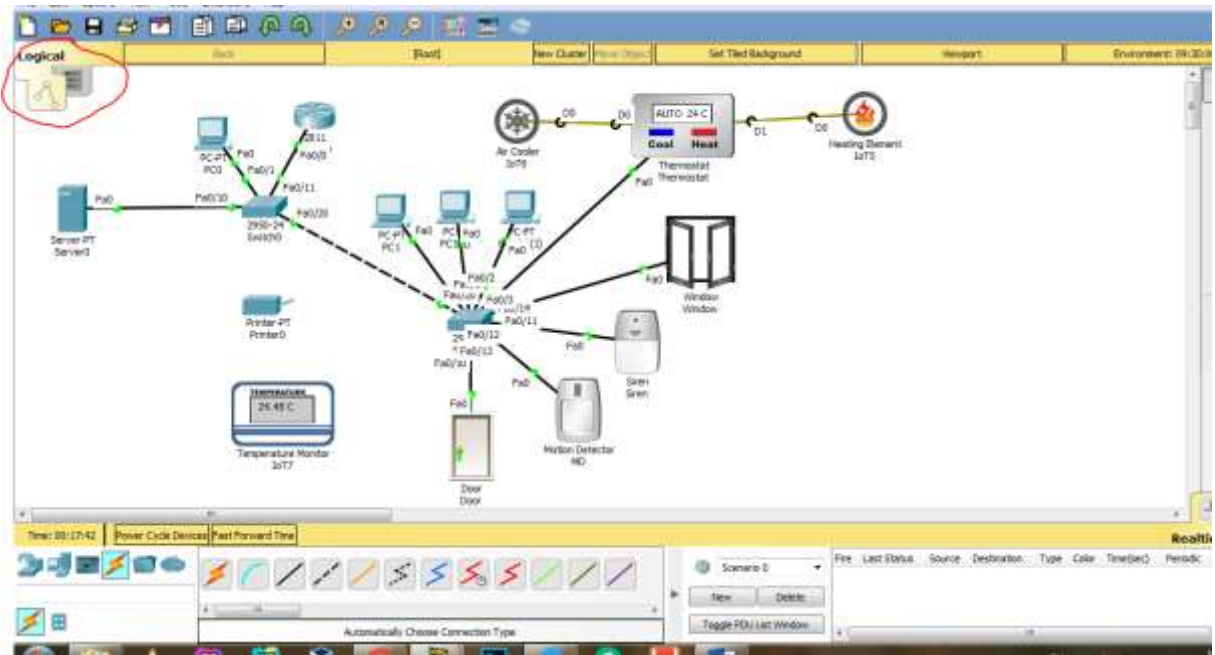


Рисунок 12 – Перехід на логічний рівень відображення