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 № I	Арк 8/1

Лабораторна робота № 6. 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 ІоТ 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].

Time: 00	0:02:40	()			
		1 -	MCU	SBC Board	Thing
	0		<		

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 підключіть відповідно до цифрових виводів D2 і D3 SBC. Вони розташовані в меню [End devices] => [Home]



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



2. В SBC оберіть вкладку "Programing" 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(3, "1")
            customWrite(2, "1")
            customWrite(2, "1")
            customWrite(2, "1")
            customWrite(2, "1")
            customWrite(2, "1")
            customWrite(2, "1")
```

Житомирська політехніка	Ф-22.06- 05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021	
	Екземпляр № 1	Арк 8/3
	· · · · · ·	
else	:	
(customWrite(1, "O")	
(customWrite(4, "SAFE MODE")	
(customWrite(3, "O")	
(customWrite(2, "O")	
1	print("NORMAL!")	
dela	/(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

R Fire	-		×
Specifications I/O Config Physical Config Desktop Thing Editor Programming	Attribut	6 5	
Properties Layout Rules			
Component Name: component 1	Remo	ve	
Slor Mapping None			
New Digital Analog			
Slot Number 🗸			
Add Component			
]
П Тор		Advan	ced



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



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.



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

3. Підключення системи пожежогасіння до мережі інтернет і ІоТ-сервера.

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

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

hysical Config	GU	I Attributes			-			
GLOBAL	\sim		N	/ireless	Settings			
Settings		SSID			HomeGateway			
Algorithm Settings		2.4 GHz Channel			6 - 2.437GHz			
INTERFACE		Coverage Range (me	eters)		250,00		 	
Internet LAN Wireless		Authentication Disabled WPA-PSK WPA RADIUS Server Se IP Address Shared Secret	WEP WPA2-PSK WPA2 PSK Pattings	WEF PSK	P Key I Pass Phrase	cisco123		
		Encryption Type		AE	S			~

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 ІоТпристрої відсутній модуль для підключення wi-fi його можна активувати вручну. Для цього відкрийте вкладку "phisical" пристрою і в правому нижньому кутку натисніть кнопку "advanced". В меню з'явиться вкладка І/О Config в якому можна вибрати тим модулую для wi-fi інтерфейсу.

Camera								_		\times
Specifications	I/O Config	Physical	Config	Thir	ng Editor	Programming	Attributes			
Network Adapte	r				PT-IOT-N	M-1W			~	
Network Adapte	r 2				None PT-IOT-N	M-1CE				
Digital Slots					PT-IOT-N	M-1CGE				
Analog Slots					PT-IOT-N	M-1W M-1W-AC				
USB Ports					PT-IOT-N	M-3G/4G				
Bluetooth					Built-in	I				
Desktop					Show					
Usage					Smart I	Device	O Compon	ent		

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



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



Для інтерфейсу, до якого підключений ІоТсервер 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

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 "iнтернет" (PT-cloud). Для цього перейдіть у вкладку "Cable" і перевірте наявність підключення з обох боків:

Ę	Internet		—		×
	Physical Config	Attributes			
	GLOBAL Settings TV Settings CONNECTIONS	Cable Coaxial7 Port Port Port Port Cable		~	
(Frame Relay DSL Cable INTERFACE Serial0 Serial1 Serial2 Serial3	From Port To Port			

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 8/9

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

🍭 Internet			_	×
Physical Config	Attributes			
GLOBAL	A Ethernet6			_
Settings	Brauider Network			
TV Settings		UDSL		
CONNECTIONS				
Frame Relay				
DSL				
Cable				
INTERFACE				
Serial0				
Serial1				
Serial2				
Serial3				
Modem4				
Modem5				
Ethernet6				
Coaxial7				

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

Physical Config Attributes	-	×
Physical Config Attributes		
Attributes		
GLOBAL		
Settings		
TV Settings		~
CONNECTIONS Port		
Frame Relay From Port To Port		
Cable Coaxial/ Ethernet6		
Serial0		
Serial		
Serial2		
Medem4		
Modem5		
Ethernet6		
Coaxial7		
Add	ve	
✓		

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.

Home Gateway					_	\times
Physical Config	GUI	Attributes				
GLOBAL Settings	^			Internet Settings		
Algorithm Settings		IP Configuratio	n			
Internet LAN		IPv4 Address		10.10.20.2		
Wireless		Subnet Mask		255.255.255.0		_
		DNS Server	iy	10.10.20.1		
				·		

🧶 PC

– 🗆 🗙

Physical	Config	Desktop	Programming	Attributes	
IP Configur	ation				x
Interface		FastEthernet0			~
-IP Config	uration –				
	0		Static		
IPv4 Add	lress		10.10.10	2	
Subnet M	lask		255.255.	255.0	
Default G	iateway		10.10.10	1	
DNS Serv	/er		10.10.10	100	

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 серівса ще не створений, то потрібно зайти у вкладці Desktop в меню IoT Monitor, ввести IP-адресу сервісу (10.10.100) і перейти по посиланню "sing up" для створення користувача:

🤻 Server0						_	\times
Physical Co	onfig Services	Desktop	Programming	Attributes			
IoT Monitor							х
	I	Registrati	on Server A	Account C	reation		
		Usernan	ne: admin				
		Passwor	:d: •••••				
			Create	e			

Перевірити налаштування сервісу Registration service:

💘 Server0				_		×
Physical Config	Services Desktop	Programming	Attributes			
SERVICES			Registration Server			
DHCP	Service		On		⊖ Of	f
DHCPv6 TFTP DNS SYSLOG	Username 1 admin	Password admin				
AAA MTP MAIL FTP IoT						

Цей логін і пароль необхідно використати для підключення ІоТ-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 ІоТ-пристроях введіть IP-адресу ІоТ-сервера, а також відповідний логін і пароль:

FireMonitor		-	2
Specifications Physic	cal Config Attributes		
GLOBAL Settings Algorithm Settings Files INTERFACE FastEthernet0 Wireless3	Gateway/DNS IPv4 Cateway/DNS IPv4 Static Default Gateway 192.168.25.1 DNS Server 10.10.10.100 Gateway/DNS IPv6 Automatic Static Default Gateway		^
	IoT Server None Home Gateway Remote Server Server Address 10.10.10.100 User Name admin Password	Refres	

Зареєструйте всі ІоТ пристрої і перевірте їх появу на вкладці ІоТ 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 ІоТ-пристроїв через мобільний телефон. Для цього відкрийте ІоТ-монітор на мобільному телефоні використовуючи ІРадресу ІоТ-сервера і відповідні логін та пароль. Піднесіть «вогонь» до датчика пожежі і перевірте показики на моніторі:



	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ	Ф-22.06-
Житомирська політехніка	ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	05.01/172.00.1/Б/ОК11- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 8/14

5. Додавання правил роботи пристроїв в ІоТ-монітор. Перейдіть у вкладку "Conditions"

🤻 Smartpho	ne0					_		×
Physical	Config	Desktop	Programming	Attributes				
loT Monitor IoT Serve	r - Device	e Conditions		Home Con	ditions Edit	or Log	X Out	
		En	abled	Name	Condition	ion Action		
Act	ions						CIVILS	

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:

Add Rule	×
Name web-camera-on Enabled 🗹	
Match All FireMonitor Fire Detected is true	 + Condition + Group
Then set: Camera ▼ On ▼ to true ▼	+ Action

IoT Monitor				x
IoT Server - Device Conditions Home Conditions Editor				nditions Editor Log Out
Actions	Enabled	Name	Condition	Actions
Edit Remove	Yes	web-camera-on	FireMonitor Fire Detected is true	Set Camera On to true
Edit Remove	Yes	web-camera-off	FireMonitor Fire Detected is false	Set Camera On to false
Add				

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

Піднесіть "полум'я" до датчика пожежі і спостерігайте на мобільному телефоні через ІоТмонітор 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 ІоТ-пристрої для розширення функціоналу схеми.

Запишіть висновки по проробленій роботі.