

Лабораторне заняття 6

Створення шлюзу бездротової сенсорної мережі на базі НВЧ модулів nRF24L01 для передавання вимірів датчиків якості повітря до хмарного сервісу ThingSpeak

Хід роботи:

Лістинг програми:

Sketch.ino

```
#include <WiFi.h>
#include <esp_now.h>
#include <DHT.h>
#include <HTTPClient.h>

String apiKey = "K8Z16P7T1C5MVKA0";

const char* ssid = "Wokwi-GUEST";
const char* password = "";

#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT22
#define MQ_PIN 34

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

typedef struct struct_message {
    float temp;
    float hum;
    float ppm;
} struct_message;

struct_message myData;
bool isGateway = false;
bool dataReceived = false;

uint8_t broadcastAddress[] = {0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF};
```

					ДУ«Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи				Літ.	Арк.	Аркушів		
Розроб.	Захаров І. А.										1	6	
Перевір.	Андреев О. В.								ФІКТ Гр. ІПЗ-22-1[1]				
Керівник													
Н. контр.													
Зав. каф.													

```

float calculatePPM(int adc) {
    if (adc < 10) adc = 10;
    float VCC = 3.3; float RL = 2.0; float RO = 7.2;
    float m = -0.32; float b = 1.44;
    float Vout = (adc * VCC) / 4095.0;
    float RS = (VCC / Vout - 1) * RL;
    float ratio = RS / RO;
    return pow(10, ((log10(ratio) - b) / m));
}

void senderLoop() {
    float t = dht.readTemperature();
    float h = dht.readHumidity();
    int adc = analogRead(MQ_PIN);
    float ppm = calculatePPM(adc);

    if (isnan(t) || isnan(h)) {
        Serial.println("Error DHT");
        delay(2000);
        return;
    }

    myData.temp = t;
    myData.hum = h;
    myData.ppm = ppm;

    esp_err_t result = esp_now_send(broadcastAddress, (uint8_t *) &myData,
    sizeof(myData));

    Serial.print("Sending: ");
    Serial.print(t); Serial.print("C, ");
    Serial.print(ppm); Serial.println(" ppm");

    delay(20000);
}

void OnDataRecv(const esp_now_recv_info_t * info, const uint8_t *incomingData, int len) {
    memcpy(&myData, incomingData, sizeof(myData));
    dataReceived = true;
    Serial.println("\nPacket Received");
}

void gatewayLoop() {
    if (dataReceived) {
        if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            WiFi.disconnect();
            WiFi.begin(ssid, password);
            while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
                delay(500);
            }
        }
    }
}

```

		Захаров І. А.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6	Арк.
		Андрєєв О. В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    }
}

HTTPClient http;

String serverPath = "http://api.thingspeak.com/update?api_key=" + apiKey +
    "&field1=" + String(myData.temp) +
    "&field2=" + String(myData.hum) +
    "&field3=" + String(myData.ppm);

Serial.println("URL: " + serverPath);

http.begin(serverPath.c_str());

int httpResponseCode = http.GET();

if (httpResponseCode > 0) {
    Serial.print("Response: ");
    Serial.println(httpResponseCode);
}
else {
    Serial.print("Error: ");
    Serial.println(httpResponseCode);
}

http.end();
dataReceived = false;
}
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    WiFi.mode(WIFI_AP_STA);

    dht.begin();
    delay(200);
    float checkSensor = dht.readTemperature();

    if (isnan(checkSensor)) {
        isGateway = true;
        WiFi.begin(ssid, password);
        while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            delay(500);
        }

        esp_now_init();
        esp_now_register_recv_cb(OnDataRecv);
    }
    else {
        isGateway = false;
    }
}

```

		Захаров І. А.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6	Арк.
		Андрєєв О. В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    esp_now_init();
    esp_now_peer_info_t peerInfo;
    memcpy(peerInfo.peer_addr, broadcastAddress, 6);
    peerInfo.channel = 0;
    peerInfo.encrypt = false;
    esp_now_add_peer(&peerInfo);
}
}

void loop() {
    if (isGateway) {
        gatewayLoop();
    } else {
        senderLoop();
    }
    delay(100);
}

```

Diagram.json

```

{
  "version": 1,
  "author": "Захаров Іван",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "board-esp32-devkit-c-v4", "id": "esp-sender", "top": 0, "left": -100,
    "attrs": {} },
    {
      "type": "wokwi-dht22",
      "id": "dht1",
      "top": -80,
      "left": -150,
      "attrs": { "temperature": "61.7", "humidity": "73" }
    },
    { "type": "wokwi-potentiometer", "id": "pot1", "top": 248.3, "left": -144.2,
    "attrs": {} },
    {
      "type": "board-esp32-devkit-c-v4",
      "id": "esp-gateway",
      "top": 0,
      "left": 350.44,
      "attrs": {}
    }
  ],
  "connections": [
    [ "esp-sender:TX", "$serialMonitor:RX", "", [ ] ],
    [ "esp-sender:RX", "$serialMonitor:TX", "", [ ] ],
    [ "dht1:VCC", "esp-sender:3V3", "red", [ "v0" ] ],
    [ "dht1:GND", "esp-sender:GND.1", "black", [ "v0" ] ],
    [ "dht1:SDA", "esp-sender:15", "blue", [ "v0" ] ],

```

		Захаров І. А.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6	Арк.
		Андрєєв О. В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

```
[ "pot1:GND", "esp-sender:GND.2", "black", [ "v0" ] ],
[ "pot1:VCC", "esp-sender:3V3", "red", [ "v0" ] ],
[ "pot1:SIG", "esp-sender:34", "green", [ "v0" ] ],
[ "esp-gateway:TX", "$serialMonitor:RX", "", [ ] ],
[ "esp-gateway:RX", "$serialMonitor:TX", "", [ ] ]
],
"dependencies": {}
}
```

Libraries.txt

Wokwi Library List

See <https://docs.wokwi.com/guides/libraries>

DHT sensor library

ThingSpeak

Результат виконання програми:

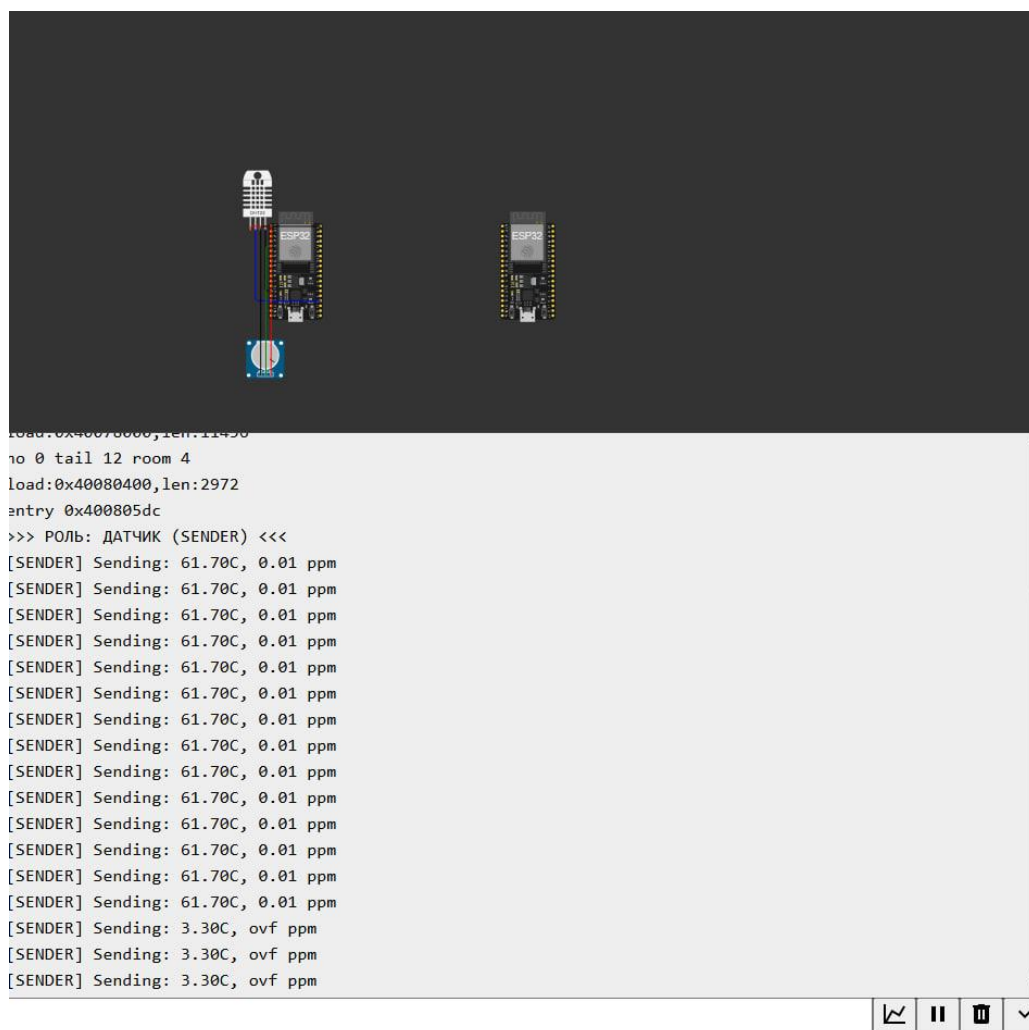


Рис. 1

		Захаров І. А.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6	Арк.
		Андрєєв О. В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

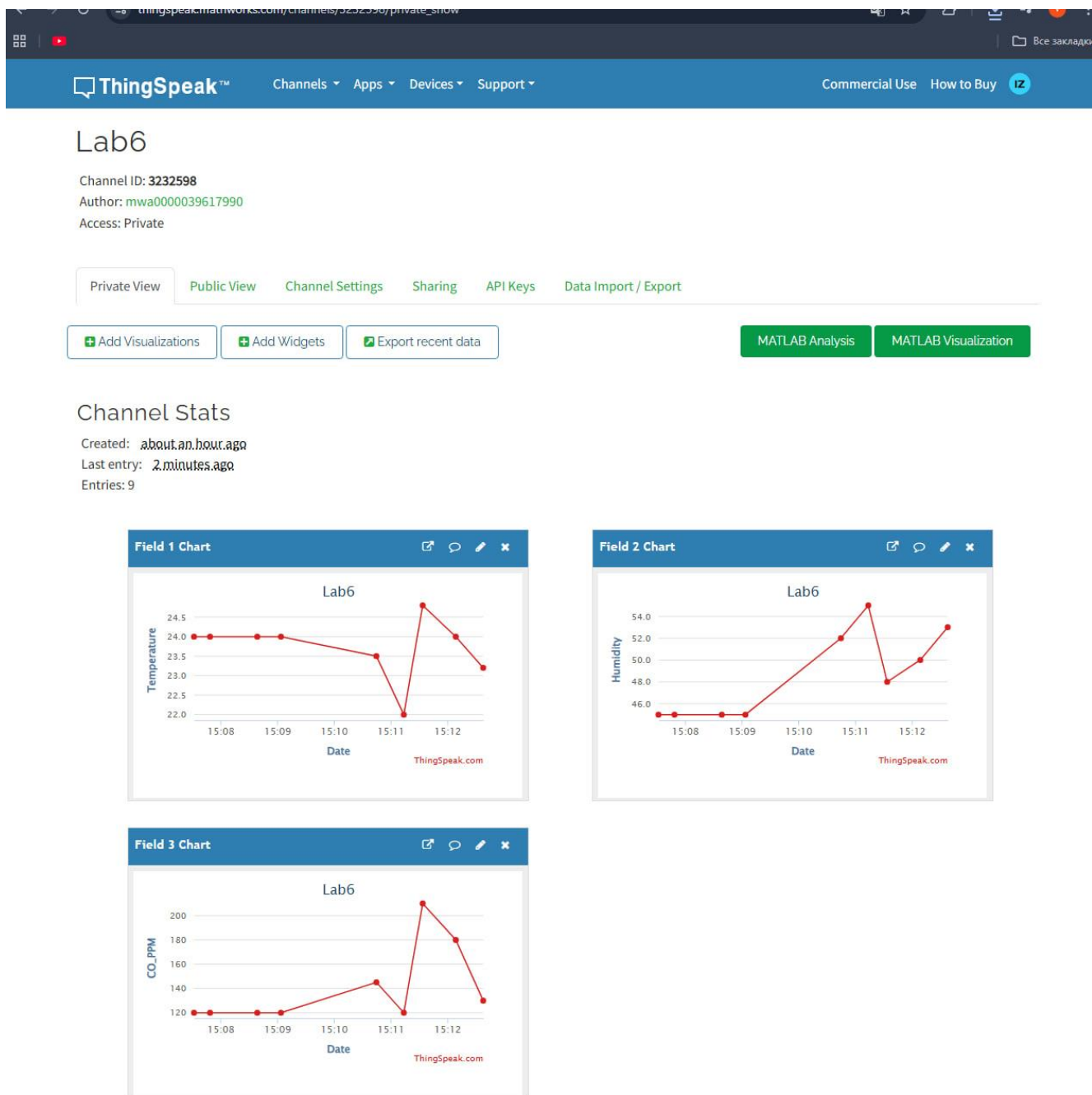


Рис. 2

Висновки: сьогодні ми створили шлюз бездротової сенсорної мережі на базі НВЧ модулів nRF24L01 для передавання вимірів датчиків якості повітря до хмарного сервісу ThingSpeak.

Репозиторій: <https://github.com/Vanchik21/IOT>

		Захаров І. А.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.05.000 – Лр6	Арк.
		Андрєєв О. В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		