

## ДОДАТОК А

### Текст програмного коду

```

// підключення
бібліотек #include
<DHT.h> #include
<Servo.h> #include
<iarduino_RTC.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define DHTPIN1 2 // пін датчика
DHT dht1(DHTPIN1, DHT22); // створення об'єкта класу DHT

#define DHTPIN2 3 // пін датчика
DHT dht2(DHTPIN2, DHT22); // створення об'єкта класу DHT

// піни реле для управління зволожувачем, джерелом світла, обігрівачом
#define PUMP_RELAY 5
#define LED_RELAY 6
#define HEATER_RELAY 7

const int photoresistor = 0; // пін фоторезистора Servo

engine; // створення об'єкта класу Servo

iarduino_RTC time(RTC_DS1307); // створення об'єкта класу iarduino_RTC

LiquidCrystal_I2C LCD(0x20, 20, 4); // створення об'єкта класу LiquidCrystal_I2C
byte degree[8] = {B00111, B00101, B00111, B00000,
B00000, B00000, B00000, B00000}; // символ градуса

// змінні для зберігання значень
int illumination; // значення освітлення
float humidity1; // вологість всередині приміщення float
temperature1; // температура всередині приміщення
float temperature2; // температура ззовні

void setup() {

// ініціалізація датчиків температури та вологості повітря dht1.begin();
dht2.begin();

engine.attach(4); // пін сервопривода engine.write(0);

pinMode(PUMP_RELAY, OUTPUT); // встановлюємо пін реле як вихід
digitalWrite(PUMP_RELAY, LOW); // задаємо початкове положення реле

pinMode(LED_RELAY, OUTPUT); // встановлюємо пін реле як вихід digitalWrite(LED_RELAY, LOW); // задаємо
початкове положення реле

```

```

pinMode(HEATER_RELAY, OUTPUT); // встановлюємо пін реле як вихід digitalWrite(HEATER_RELAY, LOW);
// задаємо початкове положення реле

time.begin(); // ініціалізація роботи RTC модуля

// встановлюємо поточні дату та час при першому запуску
// (секунди, хвилини, години, число, місяць, рік, день тижня) time.setTime(55, 4, 18,
8, 5, 23, 1);

LCD.init(); // ініціалізація LCD LCD.backlight(); //
увімкнення підсвітки
LCD.createChar(0, degree); // створення користувацького символу

}

void loop() {

// виклик функції, що відповідає за відображення даних data_display(temperature1,
humidity1, illumination);

// кожні 5 хвилин робимо вимір температури та вологості повітря if
(time.minutes % 5 == 0 & time.seconds == 0) {

// показники температури та вологості повітря всередині теплиці humidity1 =
dht1.readHumidity();
temperature1 = dht1.readTemperature();
if (isnan(humidity1) || isnan(temperature1)) {
Serial.println("Failed to read indicators."); return;
}

// показники температури та вологості повітря ззовні temperature2 =
dht2.readTemperature();
if (isnan(temperature2)) { Serial.println("Failed to read
indicators."); return;
}
}
}

```

```
// виклик функції, що відповідає за провітрювання ventilation(temperature1, temperature2);

// виклик функції, що відповідає за обігрів
heating(temperature1);

// виклик функції, що відповідає за зволоження
irrigation(humidity1);

// виклик функції, що відповідає за освітлення lighting();

}

}

void ventilation(float temp1, float temp2) {
// якщо температура зовні вище, ніж всередині теплиці, відкриваємо квартирки
if (temp2 > temp1) { engine.write(180);
}
else {
engine.write(0);
}
}

void heating(float temp) {
// якщо температура менше вказаного значення - вмикаємо обігрів if
(temp <= 20) {
digitalWrite(HEATER_RELAY, HIGH);
}
if (temp >= 25) {
digitalWrite(HEATER_RELAY, LOW);
}
}

void irrigation(float humidity) {
```

```

// якщо вологість повітря зменшується до 40% - вмикається зволожувач
// при досягненні вологості повітря значення 60% - вимикається зволожувач
if (humidity < 40) { digitalWrite(PUMP_RELAY, HIGH);

}
if (humidity > 60) {
digitalWrite(PUMP_RELAY, LOW);
}
}

void lighting() {
// якщо освітлення менше вказаного значення - вмикаємо додаткове джерело світла
// (лише з 9 години ранку до 18 години вечора) if
(time.Hours >= 9 & time.Hours <= 18) {
illumination = analogRead(photoresistor); if
(illumination < 500) {
digitalWrite(LED_RELAY, HIGH);
}
else {
digitalWrite(LED_RELAY, LOW);
}
}
}

void data_display(float temperature, float humidity, int light) { LCD.setCursor(0, 0);
LCD.print(time.gettime("d-m-Y, H:i:s"));

LCD.setCursor(0, 1);
LCD.print("T = ");
LCD.print(temperature);
LCD.write(0);
LCD.print("C");

LCD.setCursor(0, 2);
LCD.print("Humidity: ");
LCD.print(humidity);
LCD.print("%");

```

```
LCD.setCursor(0, 3);  
LCD.print("Light: ");  
LCD.print(light); LCD.print("  
lux");
```

