

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра САП



**ЗВІТ**

до виконання лабораторної роботи №9

На тему: "Робота з інтерфейсом TWI (I<sup>2</sup>C) та годинником реального часу DS1307. Дослідження комунікації МК AVR з сенсорним модулем по інтерфейсу TWI (I<sup>2</sup>C)."

з курсу "Мікропроцесорні системи "

Варіант - 4

**Виконав:**

Студент гр.ПП-31

Гаврилюк Н. О.

**Прийняв:**

Доцент кафедри САП

Головатий А.І.

**ЛЬВІВ - 2025**

**Мета:** ознайомитись з принципом роботи інтерфейсом TWI (I<sup>2</sup>C) Arduino та обіну даними з годинником реального часу DS1307; закріпити навички виведення інформації на семисегментний індикатор з використанням регістру зсуву 74HC595 та LCD-індикатор.

### Завдання

1. Установити поточне значення часу на годинник. Реалізувати програму, яка виводить на LCD-індикатор дату, час, прізвище автора та виводить ці значення в Монітор послідовного порту кожні 5 сек.

Код на Arduino IDE:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```
// include RTC library code
```

```
#include "RTClib.h"
```

```
RTC_DS1307 RTC;
```

```
int currentTime,lastInterruptTime=-5000;
```

```
void setup ()
```

```
{
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  lcd.begin(16,4); //Start the LCD with Columns and Rows
```

```
  Wire.begin();
```

```
  RTC.begin(); // load the time from your computer.
```

```
  if (! RTC.isrunning())
```

```
  {
```

```
    lcd.print("RTC is NOT running!");// This will reflect the time that your sketch was compiled
```

```
    RTC.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
```

```
    delay(1000);
```

```

    }
    lcd.clear();
}

void loop ()
{
    currentTime=millis();
    DateTime now = RTC.now();

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(now.day(), DEC);
    lcd.print('/');
    lcd.print(now.month(), DEC);
    lcd.print('/');
    lcd.print(now.year(), DEC);
    lcd.print(' ');
    lcd.print(now.hour(), DEC);
    lcd.print(':');
    lcd.print(now.minute(), DEC);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Nazar Havryliuk");
    if(currentTime-lastInteraptTime>=5000)
    {
        Serial.print(now.day(), DEC);
        Serial.print('/');
        Serial.print(now.month(), DEC);
        Serial.print('/');
        Serial.print(now.year(), DEC);
    }
}

```

```

Serial.print(' ');

Serial.print(now.hour(), DEC);

Serial.print(':');

Serial.println(now.minute(), DEC);

Serial.println("Nazar Havryliuk");

Serial.println();

lastInteraptTime=currentTime;

}

delay(1000);

}

```

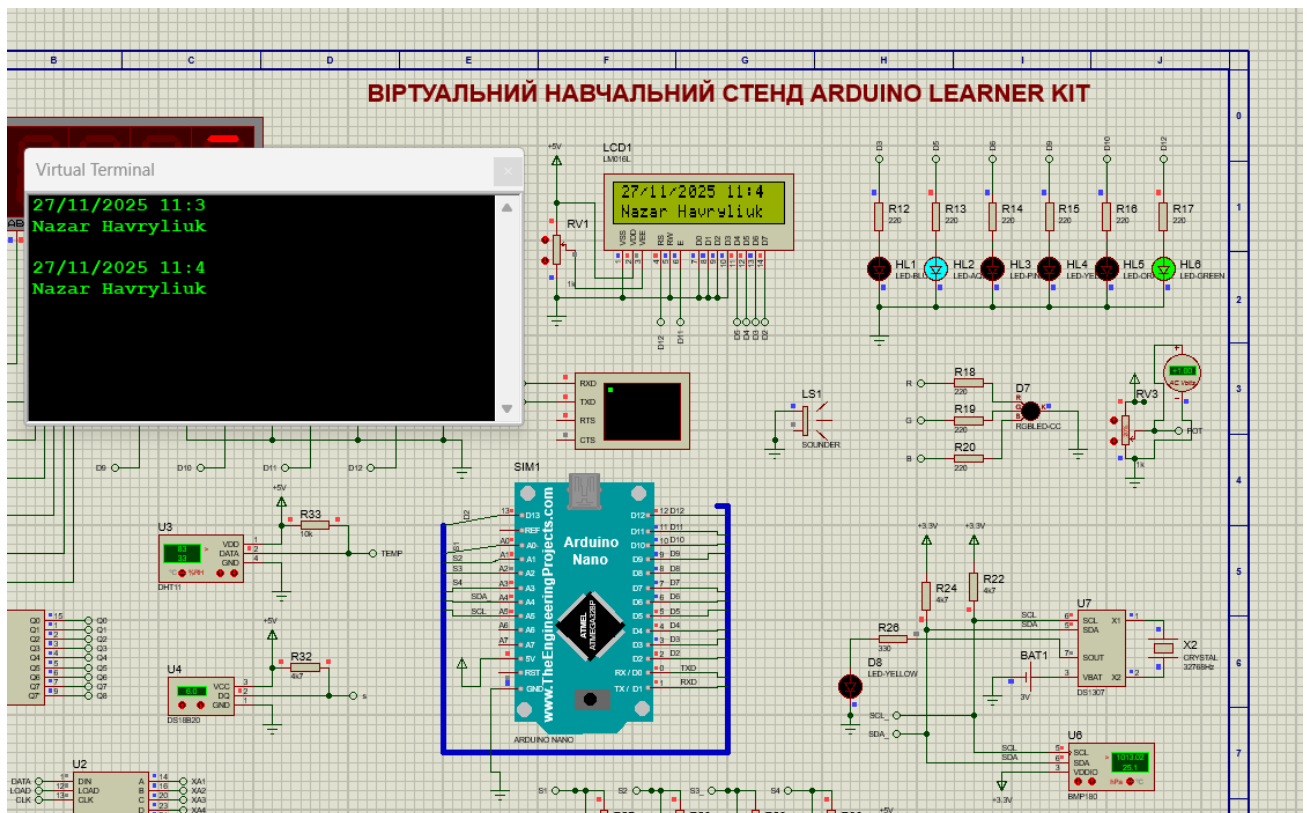


Рис. 1.Результат роботи програми

2. Реалізувати програму, яка виводить на LCD-індикатор поточний час та час будильника. Виставити значення часу та будильник. При спрацьовуванні будильника звучить тональний сигнал та загорається світлодіод.

Код на Arduino IDE:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```
// include RTC library code
```

```
#include "RTCLib.h"
```

```
RTC_DS1307 RTC;
```

```
int currentTime,lastInteraptTime=-5000;
```

```
int alarm [3]={11,40,00};
```

```
void setup ()
```

```
{
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  lcd.begin(16,4); //Start the LCD with Columns and Rows
```

```
  Wire.begin();
```

```
  RTC.begin(); // load the time from your computer.
```

```
  if (! RTC.isrunning())
```

```
  {
```

```
    lcd.print("RTC is NOT running!");// This will reflect the time that your sketch was  
    compiled
```

```
    RTC.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
```

```
    delay(1000);
```

```
  }
```

```
  pinMode(6,OUTPUT);
```

```
  pinMode(7,OUTPUT);
```

```
  lcd.clear();
```

```
}
```

```
void loop ()
```

```

{
    DateTime now = RTC.now();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(now.hour(), DEC);
    lcd.print(':');
    lcd.print(now.minute(), DEC);
    lcd.print(':');
    lcd.print(now.second(), DEC);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(alarm[0], DEC);
    lcd.print(':');
    lcd.print(alarm[1], DEC);
    lcd.print(':');
    lcd.print(alarm[2], DEC);

    if(now.hour()==alarm[0] && now.minute()==alarm[1] &&
now.second()==alarm[2])
    {
        tone(6,300);
        digitalWrite(7,HIGH);
    }
    delay(500);
}

```

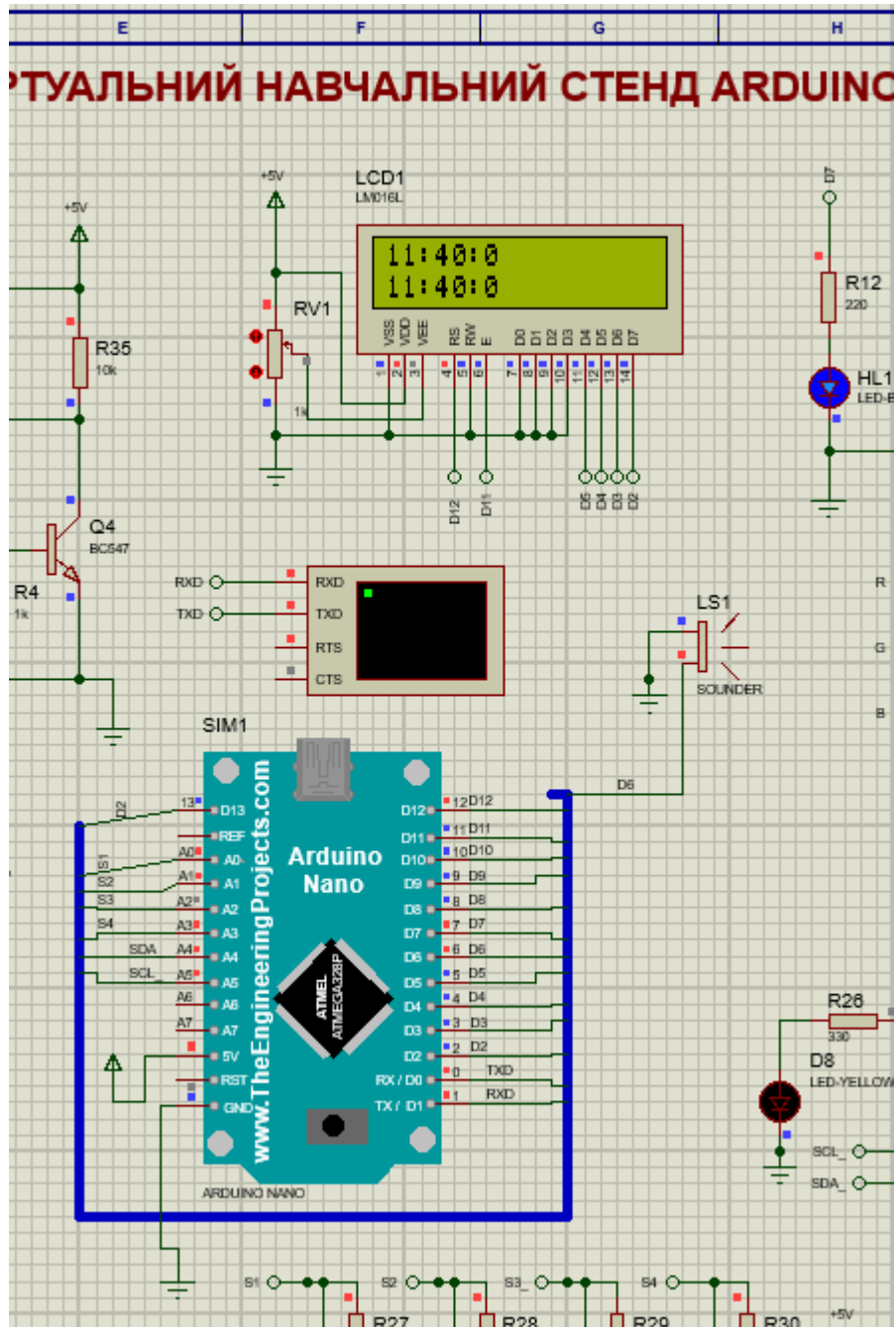


Рис. 2.Результат роботи програми

3. Реалізувати програму, яка виводить на семисегментний індикатор час та дату (по черзі) з можливістю установки дати та часу.

Код на Arduino IDE:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```

// include RTC library code

#include "RTCLib.h"

RTC_DS1307 RTC;

int currentTime,lastInteraptTime=-5000,lastInteraptTimeMode=0,count;

int lastInteraptTimeSW[]={0,0,0};

bool buttonsPres[]={false,false,false};

const int segmentPins[] = {13, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2};

const int nbrDigits = 4;

char swPins[3]={A0,A1,A2};

// digital 0 1 2 3

const int digitPins[nbrDigits] = {9, 10, 11, 12};

int date[2]={0,0};

int time[2]={0,0};

bool mode=0;


const int numeral[10] = {

    B11111100,//0

    B01100000,//1

    B11011010,//2

    B11110010,//3

    B01100110,//4

    B10110110,//5

    B10111110,//6

    B11100000,//7

    B11111110,//8

    B11110110,//9

};

void showNumber(int number) {

```



```

if(number == 0) {
    showDigit(0, nbrDigits - 1);
} else {
    for(int digit = nbrDigits - 1; digit >= 0; digit--) {
        if(number > 0) {
            showDigit(number % 10, digit);
            number = number / 10;
        }
    }
}

void showDigit(int number, int digit)
{
    //Serial.println(number);
    //Serial.println(digit);
    digitalWrite(digitPins[digit], HIGH);
    digitalWrite(segmentPins[0], 0);
    if(digit==1)
    {
        digitalWrite(segmentPins[0], 1);
    }

    for(int segment = 1; segment < 8; segment++) {
        boolean isBitSet = bitRead(numeral[number], segment);
        digitalWrite(segmentPins[segment], isBitSet);
    }
}

```

```

    delay(5);
    digitalWrite(digitPins[digit], LOW);
}

void setup ()
{
    for(int i = 0; i < 9; i++) {
        pinMode(segmentPins[i], OUTPUT);
    }
    for(int i = 0; i < nbrDigits; i++) {
        pinMode(digitPins[i], OUTPUT);
    }
    for(int i = 0; i < 3; i++)
    {
        pinMode(swPins[i], INPUT_PULLUP);
    }

    Serial.begin(9600);
    Wire.begin();
    RTC.begin(); // load the time from your computer.
}
DateTime now = RTC.now();
void loop ()
{
    currentTime=millis();

    for(int i = 0; i < 3; i++)
    {

```

```
    if(digitalRead(swPins[i]) == LOW && buttonsPres[i] == false && currentTime  
- lastInteraptTimeSW[i] >= 50)
```

```
{  
    if(i==2)  
    {  
        Serial.println("-----");  
        mode=!mode;  
    }  
    else  
    {  
        if(!mode)  
        {  
            time[i]++;  
        }  
        else if(mode)  
        {  
            date[i]++;  
        }  
    }  
    buttonsPres[i] = true;  
    lastInteraptTimeSW[i] = currentTime;  
}
```

```
if(digitalRead(swPins[i]) == HIGH && buttonsPres[i] == true )  
{  
    buttonsPres[i] = false;  
    lastInteraptTimeSW[i] = currentTime;  
}
```

```
}
```

```
if(currentTime-lastInteraptTime>=1000)
```

```
{
```

```
    now = RTC.now();
```

```
    lastInteraptTime=currentTime;
```

```
}
```

```
if(!mode)
```

```
{
```

```
    if(time[0]+now.hour()>=24)
```

```
    {
```

```
        time[0]-=24;
```

```
    }
```

```
    else if(time[0]+now.hour()<0)
```

```
    {
```

```
        time[0]+=24;
```

```
    }
```

```
if(time[1]+now.minute()>=60)
```

```
{
```

```
    time[1]-=60;
```

```
}
```

```
else if(time[1]+now.minute()<0)
```

```
{
```

```
    time[1]+=60;
```

```
}
```

```
count=(now.hour()+time[0])*100+now.minute()+time[1];
```

```
    showNumber(count);
}
else
{
    if(date[0]+now.day()>=30)
    {
        date[0]-=30;
    }
    else if(date[0]+now.day()<0)
    {
        date[0]+=30;
    }

    if(date[1]+now.month()>=12)
    {
        date[1]-=12;
    }
    else if(date[1]+now.month()<0)
    {
        date[1]+=12;
    }

    count=(now.day()+date[0])*100+now.month()+date[1];
    showNumber(count);
}
}
```

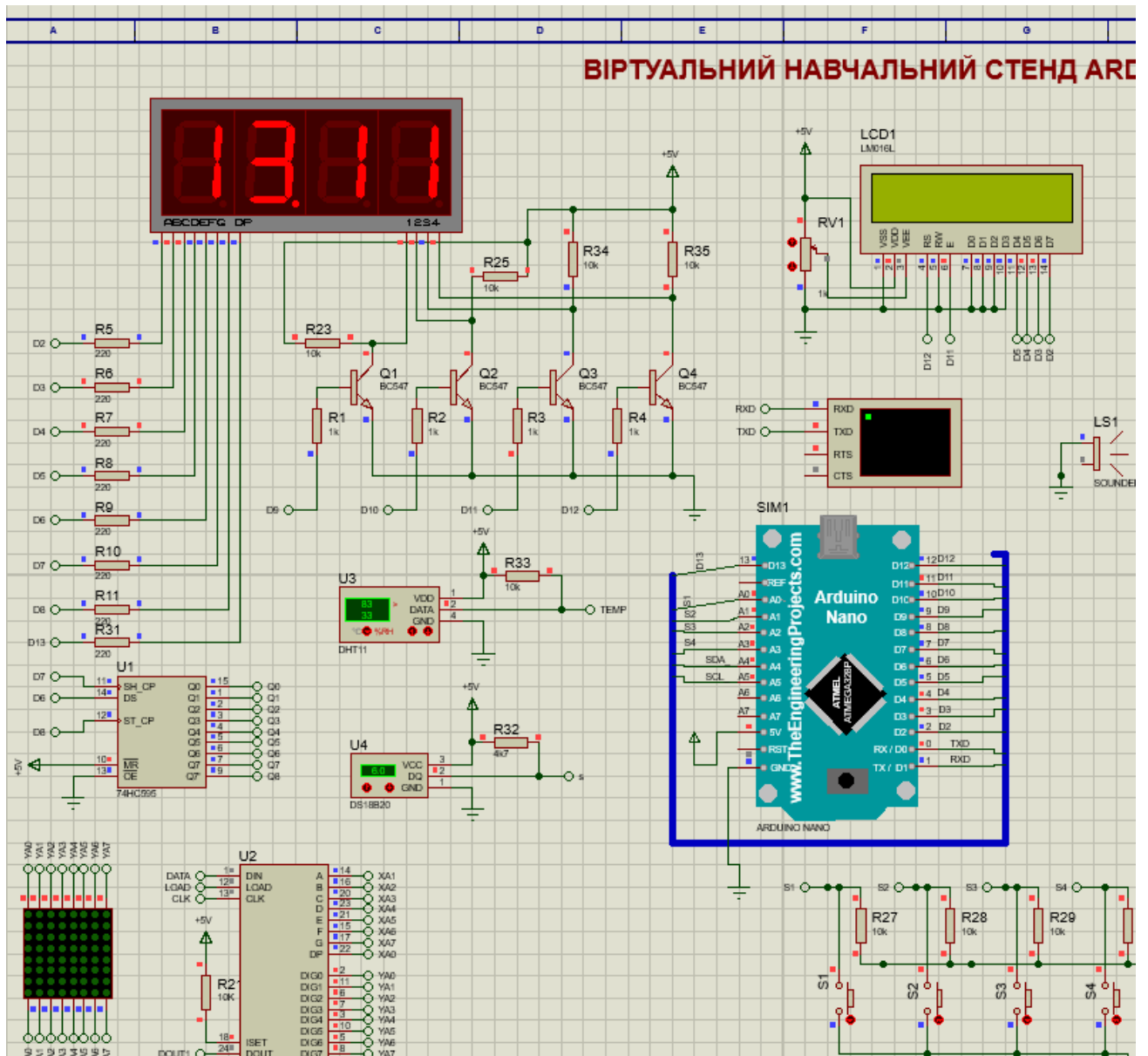


Рис. 3. Результат роботи програми

**Висновок:** У ході виконання лабораторної роботи я ознайомився з принципом роботи інтерфейсом TWI ( $I^2C$ ) Arduino та обіну даними з годинником реального часу DS1307; закріпив навички виведення інформації на семисегментний індикатор з використанням регістру зсуву 74HC595 та LCD-індикатор.