

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

Кафедра САП



ЗВІТ

до виконання лабораторної роботи №9

На тему: ”Робота з інтерфейсом TWI (I²C) та годинником реального часу DS1307. Дослідження комунікації МК AVR з сенсорним модулем по інтерфейсу TWI (I²C).”

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 (I²C) Arduino та обіну даними з годинником реального часу DS1307; закріпити навички виведення інформації на семигментний 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,lastInteraptTime=-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);

}

```

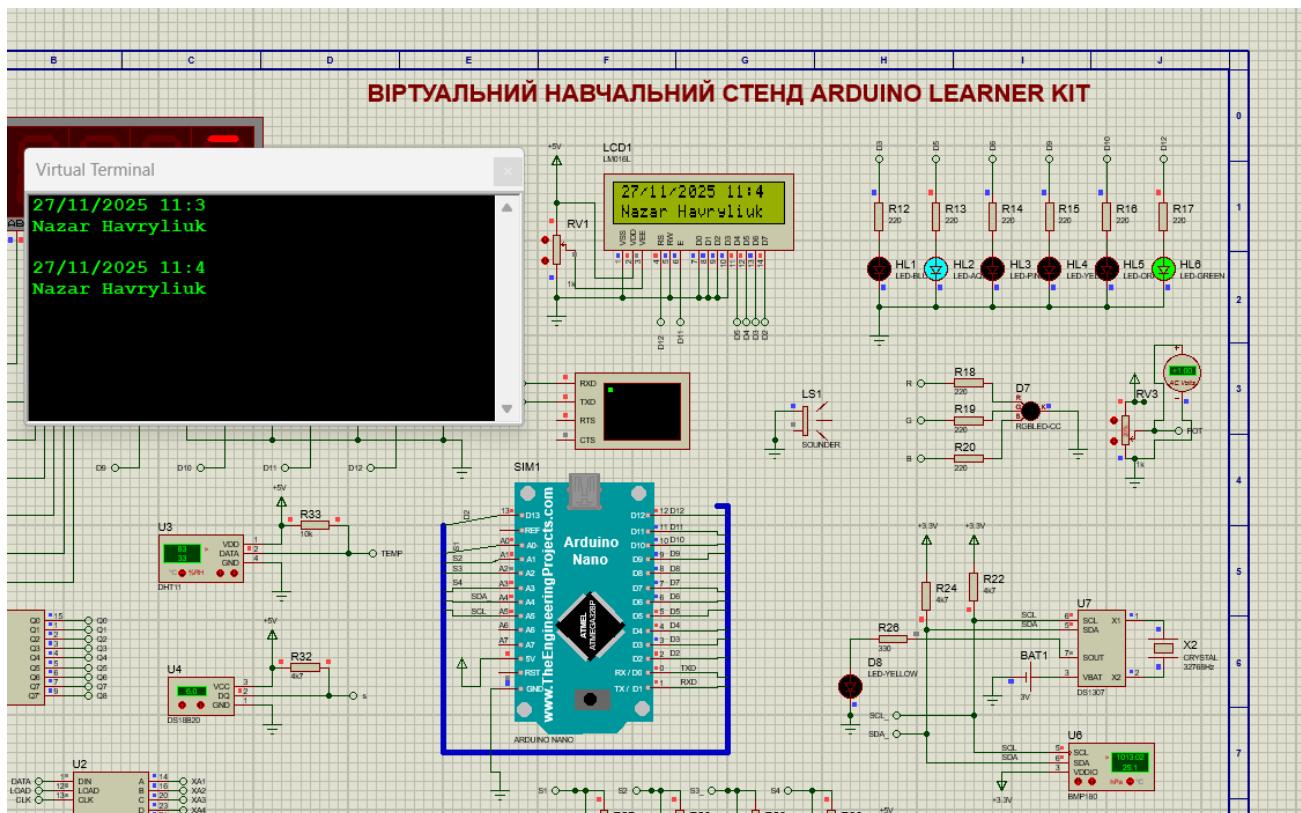


Рис. 1. Результат роботи програми

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 загоряється 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 ()
```

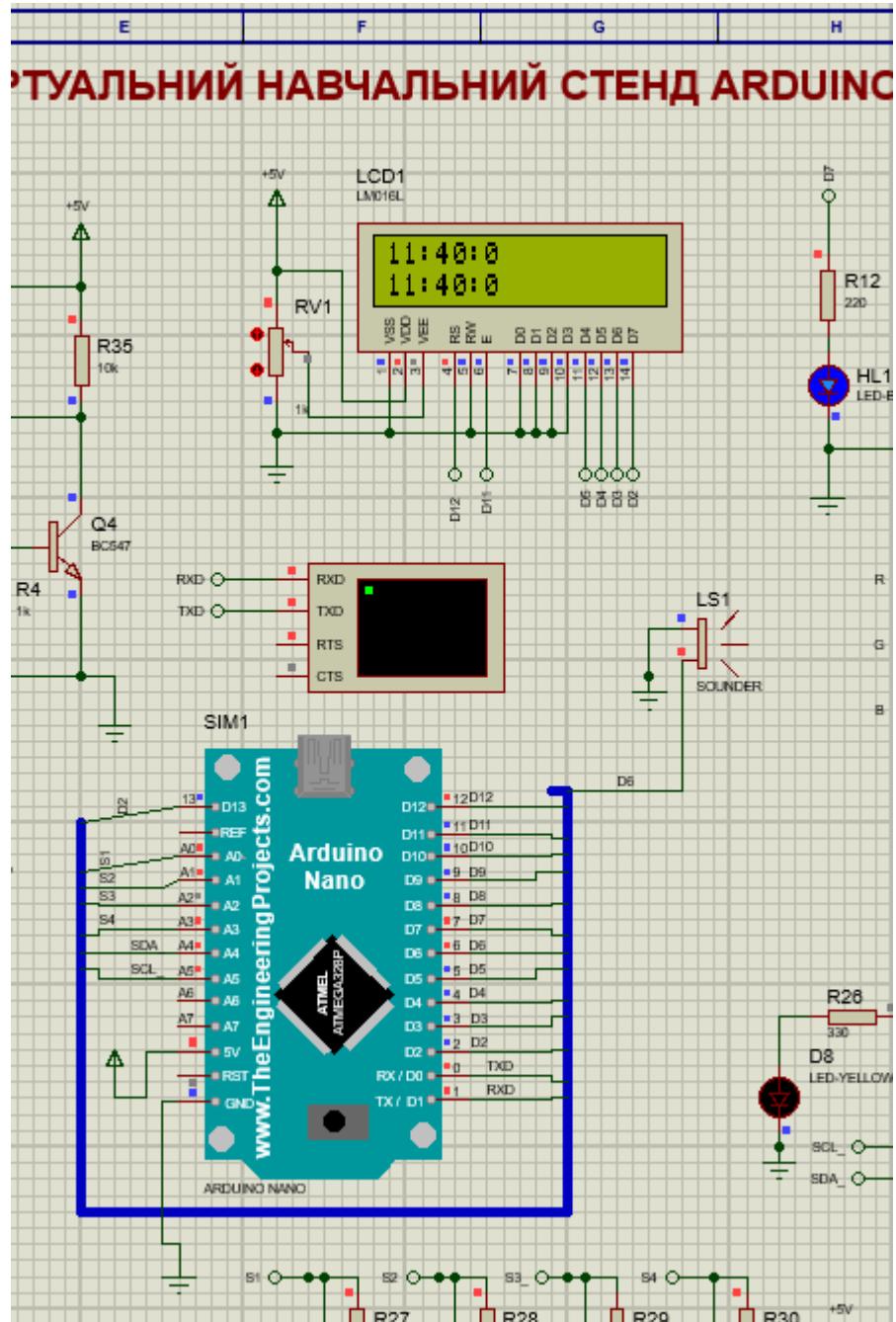



Рис. 2. Результат роботи програми

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);

}
```

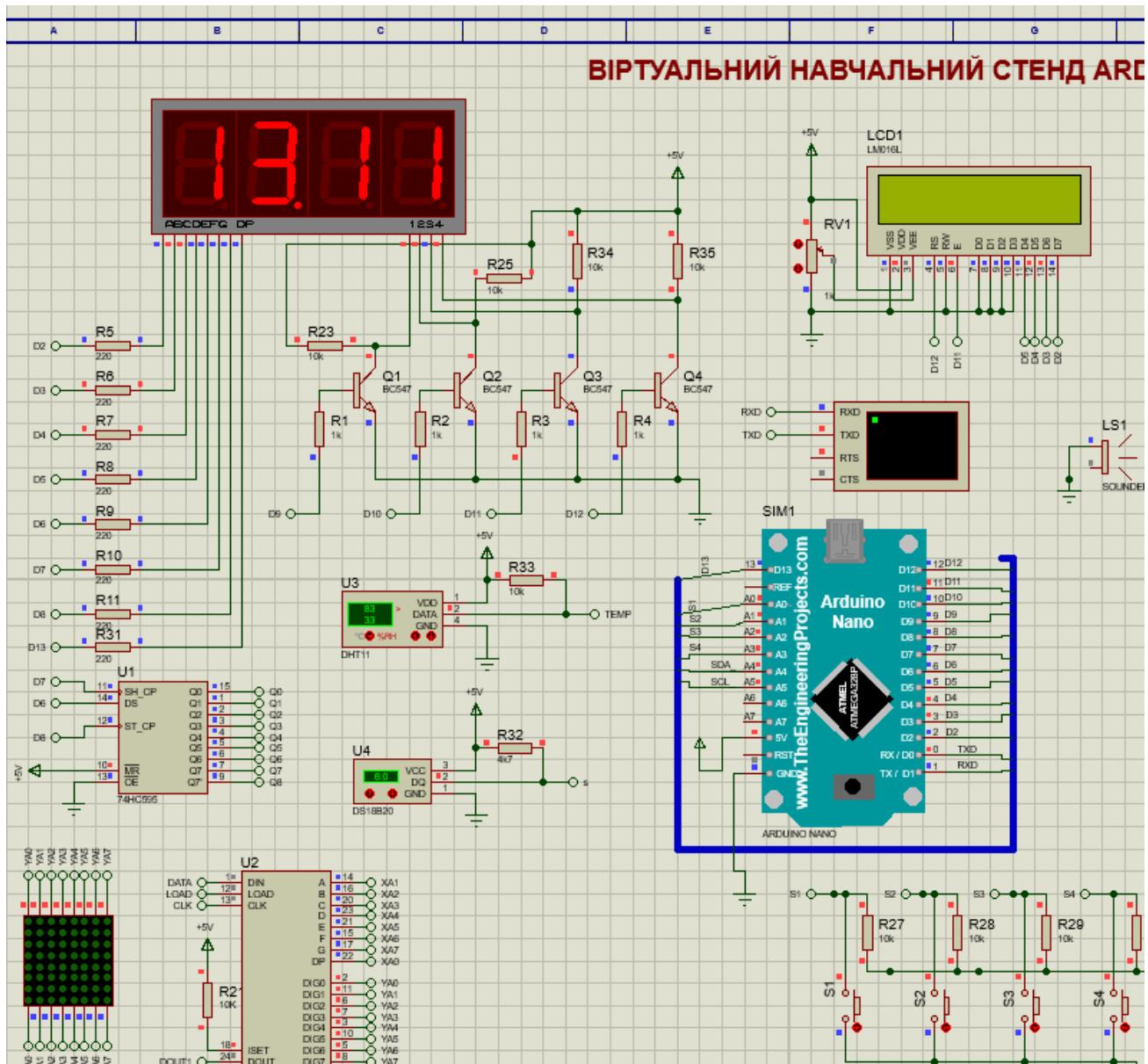


Рис. 3. Результат роботи програми

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 семигементний індикатор з використанням регістру зсуву 74HC595 та LCD-індикатор.