

Модул 8: Вградени системи

Iron Robot

Система за следене на температура и известяване

PresAndo Team

Преслава Добрева

Ангон Такев

Дата на представяне:

29.06.2025г.

Съдържание

- I. Заглавна страница ([стр. 1](#))

- II. Съдържание ([стр. 2](#))

- III. Описание на проекта ([стр. 3](#))

- IV. Блокова схема ([стр. 4](#))

- V. Начин на работа ([стр. 5](#))

- VI. Електрическа схема ([стр. 6](#))

- VII. Списък на съставните части ([стр. 7](#))

- VIII. Сорс код ([стр. 8](#))

- IX. Заключение ([стр. 12](#))

Описание на проекта

Проектът **Iron Robot** представлява вградена система за симулиране на интелигентно управление на ютия. Основната функция на устройството е да позволява на потребителя да зададе максимална температура с помощта на потенциометър и да следи в реално време текущата температура чрез температурен сензор TMP36.

След достигане на зададената температура, системата преминава в режим Ready, при който светва предупредителен светодиод и започва обратно броене. Зумерът издава звуков сигнал, известяващ края на цикъла на загряване.

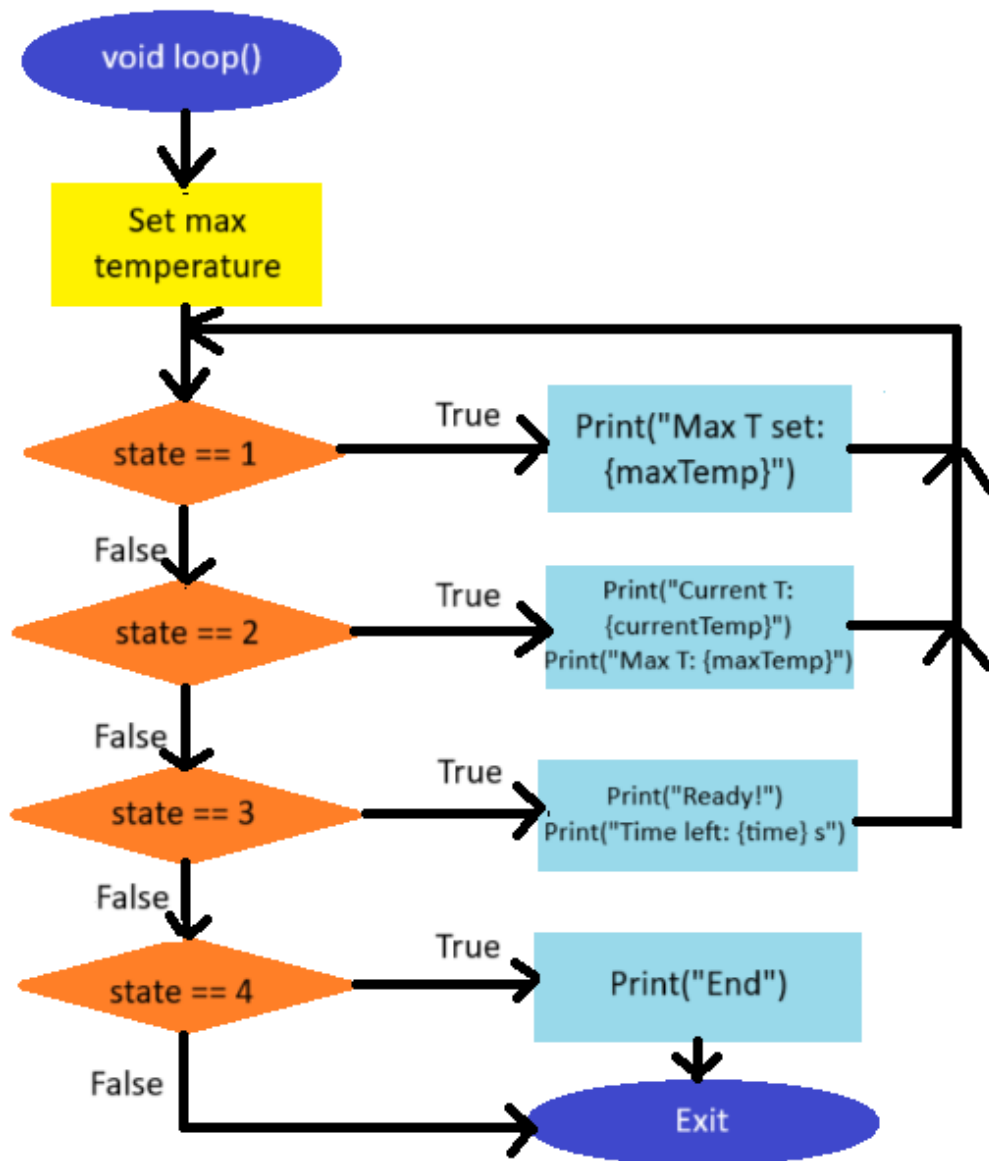
На LCD дисплея се визуализира:

- текущата температура в градуси по Целзий
- зададената максимална температура
- статус на системата (настройка, загряване, готовност, край)

Управляващият софтуер е реализиран в Arduino IDE с език C++ и използва библиотеката LiquidCrystal за работа с дисплея.

Проектът е изцяло симулиран в **Tinkercad** и е разработен с цел демонстрация на принципите на измерване, визуализация и контрол вградени системи.

Блокова схема



Начин на работа

Състояние 1 – Настройка на MaxTemp

- Въртите потенциометъра, за да изберете температура.
- На дисплея се изписва:

Set Max T:

Max T: XX C°

- След 5 секунди избраната стойност се фиксира.
- Изписва:

Max T Set: XX C°

Състояние 2 – Следене на текуща температура

- Постоянно показва текущата температура и зададената Max T.
- Когато текущата $T \geq \text{Max T}$:
 - Превключва към Ready.

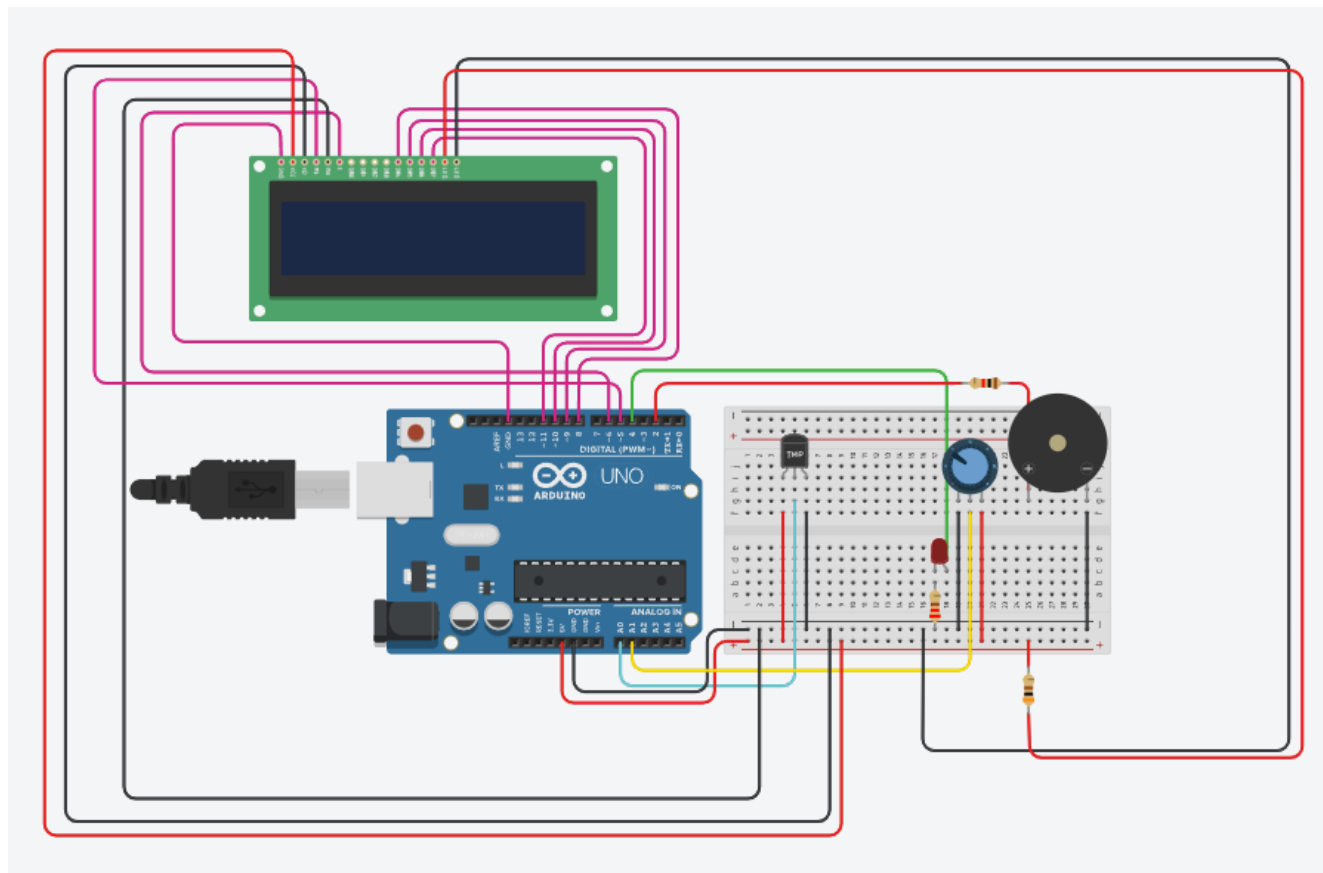
Състояние 3 – Ready

- Светва LED.
- Таймер 10 секунди.
- Показва колко време остава.
- След края:
 - LED изгасва.
 - Зумер звъни.
 - Пише „End“.

Състояние 4 – Край

- Изписва End
- След 3 секунди спира звука.

Електрическа схема



Списък съставни части

Name	Quantity	Component
U3	1	LCD 16 x 2
U4	1	Arduino Uno R3
D2	1	Red LED
R3	1	220 Ω Resistor
U5	1	Temperature Sensor [TMP36]
PIEZO2	1	Piezo
R4	1	300 Ω Resistor
R5	1	1 k Ω Resistor
Rpot1	1	250 k Ω Potentiometer

Copc kog

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

```
LiquidCrystal lcd(5, 6, 8, 9, 10, 11);
```

```
int state;
```

```
int maxTemp = 0;
```

```
unsigned long readyStartTime = 0;
```

```
const unsigned long readyDuration = 10000;
```

```
bool maxTempSet = false;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
    lcd.begin(16, 2);
```

```
    pinMode(4, OUTPUT);
```

```
    pinMode(2, OUTPUT);
```

```
    state = 1;
```

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

```
    lcd.print("Set Max T:");
```

```
    lcd.setCursor(0, 1);
```

```
    lcd.print("Max T: ");
```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
    float currentTemp = readTemp();
```



```
int potValue = analogRead(A1);

int tempFromPot = map(potValue, 0, 1023, 0, 100);

switch (state)
{
  case 1:
    maxTemp = tempFromPot;
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print(maxTemp);
    lcd.print(" C ");
    static unsigned long setupStartTime = millis();
    if (!maxTempSet && millis() - setupStartTime > 5000)
    {
      maxTempSet = true;
      state = 2;
      lcd.clear();
      lcd.print("Max T Set: ");
      lcd.print(maxTemp);
      lcd.print(" C");
      delay(2000);
    }
    else if (maxTempSet)
    {
      state = 2;
    }
    break;
```

case 2:

```
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Current T: ");  
lcd.print(currentTemp);  
lcd.print(" C");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print("Max T: ");  
lcd.print(maxTemp);  
lcd.print(" C");  
if (currentTemp >= maxTemp && maxTemp != 0)  
{  
    state = 3;  
    readyStartTime = millis();  
    lcd.clear();  
    lcd.print("Ready!");  
    digitalWrite(4, HIGH);  
}  
break;
```

case 3:

```
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Ready!");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print("Time left: ");  
lcd.print((readyDuration - (millis() - readyStartTime)) / 1000);  
lcd.print("s");
```

```
if (millis() - readyStartTime >= readyDuration)
{
    state = 4;
    digitalWrite(4, LOW);
    lcd.clear();
    lcd.print("End");
    tone(2, 1000);
}
break;

case 4:
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("End");
    delay(3000);
    noTone(2);
    break;
}
delay(50);
}

float readTemp() {
    int sensorValue = analogRead(A0);
    float voltage = sensorValue * (5.0 / 1024.0);
    float temp = (voltage - 0.5) * 100.0;
    return temp;
}
```

Заключение

Iron Robot е пример за практическо приложение на вградени системи и управление на процеси с обратна връзка. Чрез комбинация от сензори, визуализация и звукови сигнали се създава лесен за употреба интерфейс за контрол на температурата.

Разработката демонстрира:

- работа с аналогови и цифрови входи/изходи,
- използване на LCD дисплей за потребителска информация,
- управление на LED и зумер за визуална и звукова сигнализация,
- основни принципи на състояния и таймери в микроконтролерни програми.

Симулираната система е добра основа за бъдещо разширение. Например добавяне на управление чрез интернет връзка или автоматизация на други уреди.