Модул 8: Вградени системи

***Iron Robot***

**Система за следене на температура и известяване**

**PresAndo Team**

Преслава Добрева

Андон Такев

Дата на представяне:

29.06.2025г.

**Съдържание**

1. Заглавна страница ([стр. 1](#_top))
2. Съдържание ([стр. 2](#Съдържание))
3. Описание на проекта ([стр. 3](#Описание))
4. Блокова схема ([стр. 4](#БлоковаСхема))
5. Начин на работа ([стр. 5](#Начин))
6. Електрическа схема ([стр. 6](#ЕлектрическаСхема))
7. Списък на съставните части ([стр. 7](#Списък))
8. Сорс код ([стр. 8](#Сорс))
9. Заключение ([стр. 12](#Заключение))

**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**

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, дизайн

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

**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 Т >= Max T:
  + Превключва към Ready.

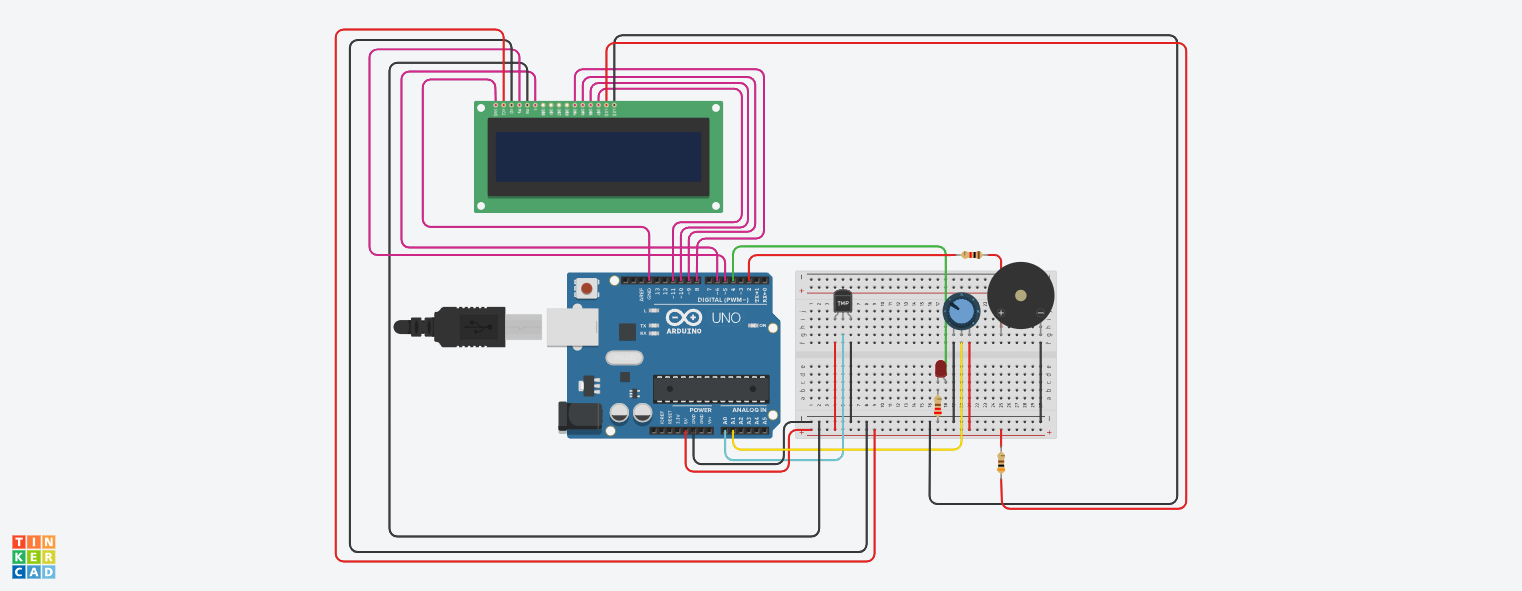
**Състояние 3 – Ready**

* 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 kΩ Resistor |
| Rpot1 | 1 | 250 kΩ Potentiometer |

**Сорс код**

#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 входове/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.