НП ”Обучение за ИТ умения и кариера”

Модул 8: Въведение в операционни и вградени системи

КУРСОВ ПРОЕКТ

на тема:

Охранителна система (СОТ)

Изготвили:

Михаил Тенев

Група 08

гр. Хасково

2025 г.

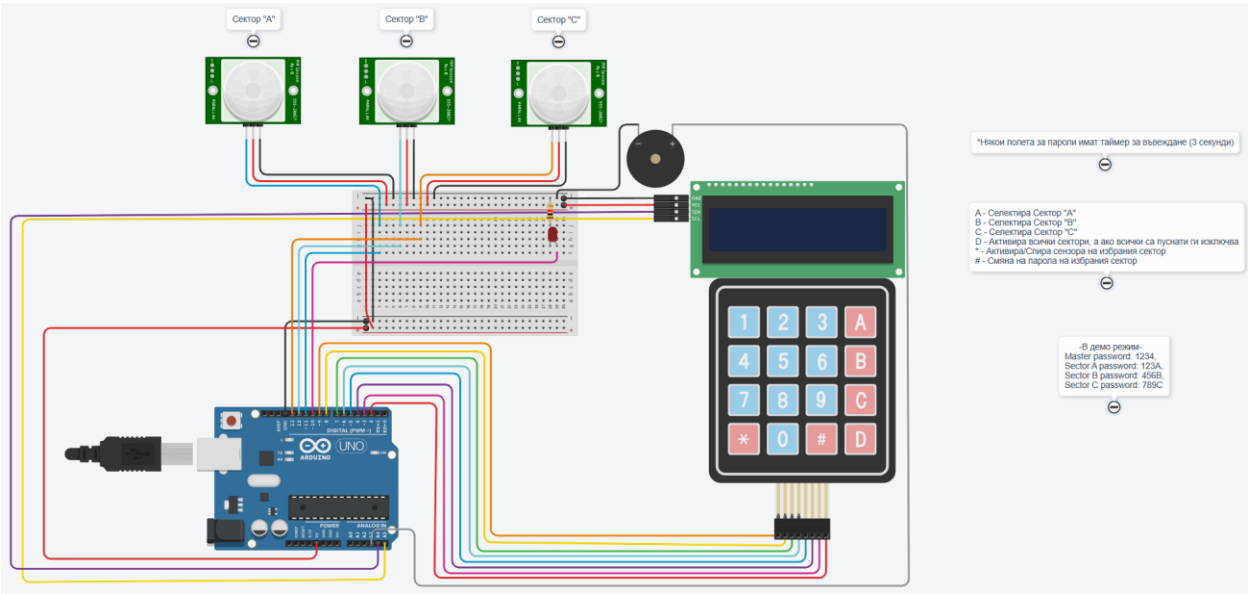
Съдържание:

Thinkercad

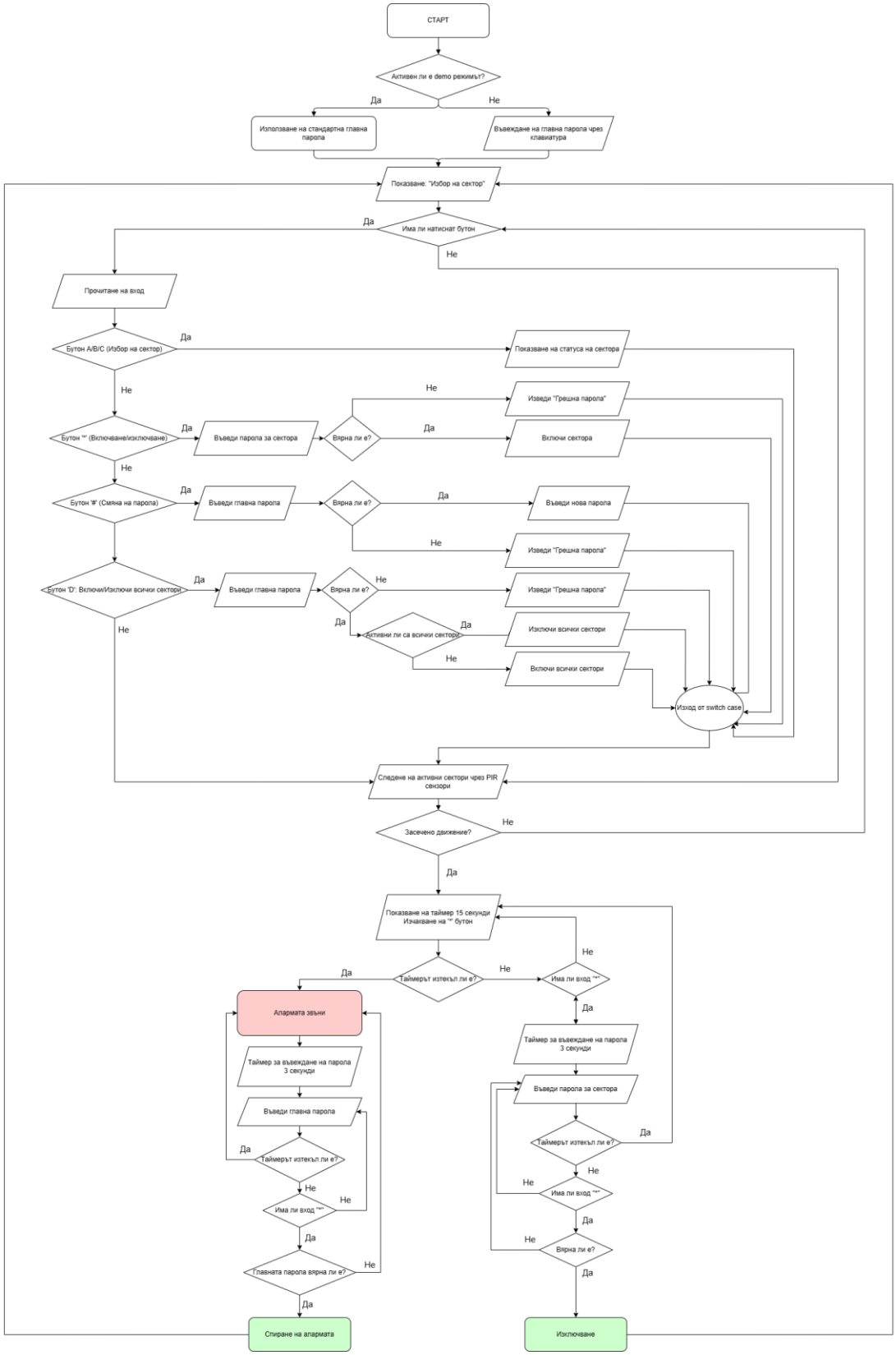
I. Описание на проекта

Проектът реализира охранителна система, изградена с помощта на Arduino, която позволява потребителят да управлява и защитава три независими зони (сектори). Всяка зона може да бъде активирана или деактивирана с индивидуална парола. При засичане на движение в активиран сектор, се стартира аларма.

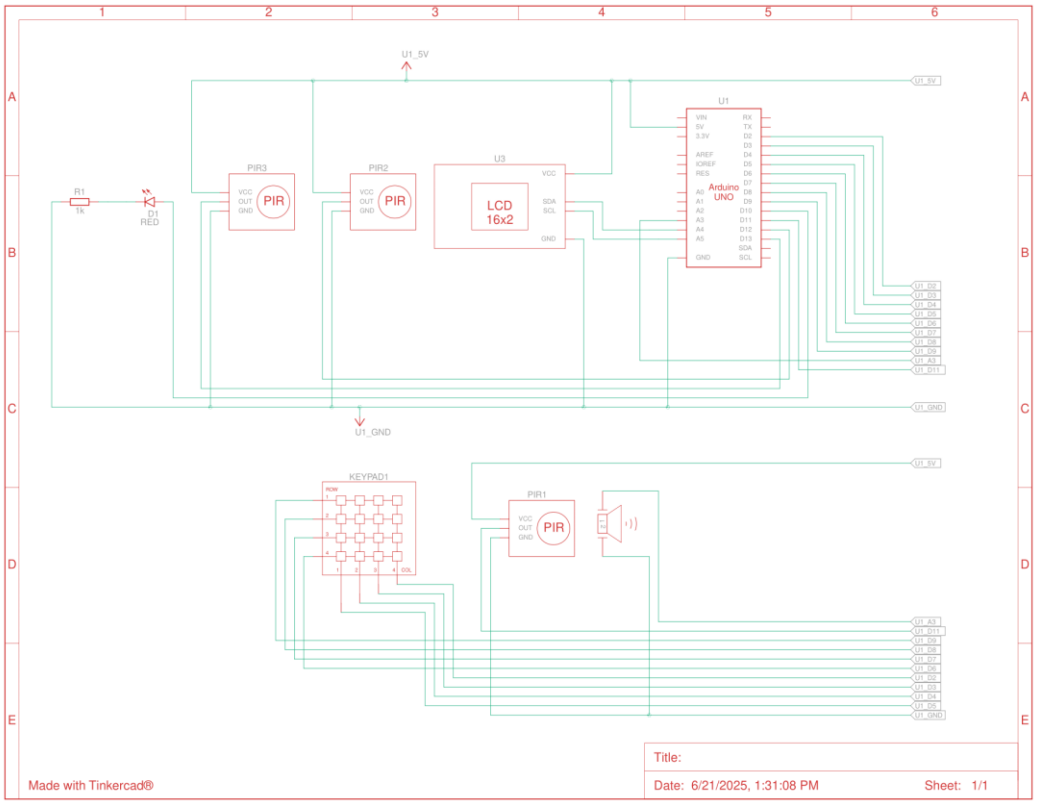
II. Електронна схема



III. Блокова схема


СТАРТ
Активен ли е demo режимът?
Да
Не
Използване на стандартна главна парола
Въвеждане на главна парола чрез клавиатура
Показване: "Избор на сектор"
Има ли натиснат бутон
Да
Не
Прочитане на вход
Бутон A/B/C (Избор на сектор)
Да
Показване на статуса на сектора
Не
Бутон '*' (Включване/изключване)
Да
Въведи парола за сектора
Вярна ли е?
Да
Включи сектора
Не
Изведи "Грешна парола"
Не
Бутон '#' (Смяна на парола)
Да
Въведи главна парола
Вярна ли е?
Да
Въведи нова парола
Не
Изведи "Грешна парола"
Бутон 'D': Включи/Изключи всички сектори
Да
Въведи главна парола
Вярна ли е?
Не
Изведи "Грешна парола"
Да
Активни ли са всички сектори
Да
Изключи всички сектори
Не
Включи всички сектори
Не
Изход от switch case
Следене на активни сектори чрез PIR сензори
Засечено движение?
Не
Да
Показване на таймер 15 секунди
Изчакване на '*' бутон
Таймерът изтекъл ли е?
Да
Не
Има ли вход '*'
Не
Да
Алармата звъни
Таймер за въвеждане на парола 3 секунди
Въведи главна парола
Таймерът изтекъл ли е?
Да
Не
Има ли вход '*'
Не
Главната парола вярна ли е?
Не
Да
Спиране на алармата
Таймер за въвеждане на парола 3 секунди
Въведи парола за сектора
Таймерът изтекъл ли е?
Да
Не
Има ли вход '*'
Не
Вярна ли е?
Не
Да
Изключване

IV. Електрическа схема



V. Списък съставни части

Компоненти	**Бройка**
Arduino Uno R3	1
PIR Sensor	3
MCP23008-based, 32 (0x20) LCD 16 x 2 (I2C)	1
Red LED	1
1 kΩ Resistor	1
Keypad 4x4	1
Piezo	1

VI. Сорс код и описание на функционалността

```
#include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
#include <Keypad.h>

const int LED = 10;
const int BUZZ = A3;

const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;

char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};

bool onStart = false;
bool demo = true;
byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};

Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
Adafruit_LiquidCrystal lcd(0);

class Password {
private:
  int length;
  char* passwordSequence;

public:
  Password(const char* input) {
    this->length = strlen(input);
    passwordSequence = new char[length + 1];
    strcpy(passwordSequence, input);
  }

  ~Password() {
    delete[] passwordSequence;
  }

  bool check(const char* input) {
    if (strlen(input) != length) return false;
    for (int i = 0; i < length; i++) {
      if (input[i] != passwordSequence[i]) return false;
```

```
    }
    return true;
  }
};

Password* masterPassword;

char* EnterPass(bool censor, bool timer = false) {
  const int maxLen = 9;
  char* input = new char[maxLen + 1];
  int index = 0;
  unsigned long timeoutMillis = 3000;
  unsigned long startTime = millis();

  while (index < maxLen) {
    if (timer && (millis() - startTime) > timeoutMillis) {
      input[0] = '\0';
      return input;
    }
    char key = customKeypad.getKey();
    if (key) {
      startTime = millis();
      if (key == '*' && index > 0) break;
      if (key != '*') {
        input[index++] = key;
        lcd.print(censor ? '*' : key);
      }
    }
    delay(10);
  }

  input[index] = '\0';
  return input;
}

class Sector {
public:
  String name;
  int sensorPin;
  bool status;

private:
  Password* password;

public:
  Sector(String name, int sensorPin, const char* input) {
    this->name = name;
    this->sensorPin = sensorPin;
    status = false;
    password = new Password(input);
```

```
}

~Sector() {
  delete password;
}

void ChangeState() {
  lcd.clear();
  lcd.print("Enter sector");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("password:");

  char* enteredPass = EnterPass(true);
  if (password->check(enteredPass)) {
    delete[] enteredPass;
    lcd.clear();
    lcd.print("Access Granted");
    status = !status;
    delay(1500);
    lcd.clear();
  } else {
    delete[] enteredPass;
    lcd.clear();
    lcd.print("Wrong Password");
    delay(1500);
    lcd.clear();
  }
}

void Edit() {
  lcd.clear();
  lcd.print("Enter Master");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("password:");

  char* enteredPass = EnterPass(true);
  if (masterPassword->check(enteredPass)) {
    delete[] enteredPass;
    lcd.clear();
    lcd.print("Access Granted");
    delay(1500);
    lcd.clear();
  } else {
    delete[] enteredPass;
    lcd.clear();
    lcd.print("Wrong Password");
    delay(1500);
    lcd.clear();
    return;
  }
```

```
  lcd.print("New password:");
  lcd.setCursor(0, 1);

  char* newPass = EnterPass(false);
  delete password;
  password = new Password(newPass);
  delete[] newPass;
}

void Alarm() {
  lcd.clear();
lcd.print("MOTION in ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(name);
delay(1500);

unsigned long startTime = millis();
const unsigned long waitTime = 15000; // 15 seconds

lcd.clear();
lcd.print("Press * to");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("disarm");
// Allow user to disarm sector within 15 seconds
while (millis() - startTime < waitTime) {

  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print("(");
  lcd.print((waitTime - (millis() - startTime)) / 1000);
  lcd.print("s) ");

  char key = customKeypad.getKey();
  if (key == '*') {
    lcd.clear();
    lcd.print("Enter Sector");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("password:");
    char* enteredPass = EnterPass(true, true);

    if (password->check(enteredPass)) {
      delete[] enteredPass;
      lcd.clear();
      lcd.print("Disarmed!");
      status = false;
      delay(1500);
      lcd.clear();
      lcd.print("-Select  Sector-");
      return;
    } else if(enteredPass[0] == '\0'){
```

```
            delete[] enteredPass;
            lcd.clear();
            lcd.print("Timeout");
            delay(1500);
            lcd.clear();
            lcd.print("Press * to");
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.print("disarm");
            delay(1500);
          } else {
            delete[] enteredPass;
            lcd.clear();
            lcd.print("Wrong password");
            delay(1500);
            lcd.clear();
            lcd.print("Press * to");
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.print("disarm");
            delay(1500);
          }
        }
      }

      // ALARM TRIGGERED
      while (true) {
        Indicator();

        lcd.clear();
        lcd.print("Master password");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("to disarm: ");
        char* masterAttempt = EnterPass(true, true);

        if (masterPassword->check(masterAttempt)) {
          delete[] masterAttempt;
          lcd.clear();
          lcd.print("Alarm Off");
          status = false;
          delay(1500);
          lcd.clear();
          lcd.print("-Select  Sector-");
          return;
        } else if(masterAttempt[0] == '\0'){
            delete[] masterAttempt;
        } else {
          delete[] masterAttempt;
          lcd.clear();
          lcd.print("Wrong Master");
          lcd.setCursor(0,1);
          lcd.print("password");
```

```
      delay(1500);
    }
  }
}
};

void Indicator(){
  lcd.clear();
  lcd.print("!!! ALARM !!!");
  digitalWrite(LED, HIGH);
  tone(BUZZ, 1000);
  delay(500);
  digitalWrite(LED, LOW);
  noTone(BUZZ);
  delay(500);
  digitalWrite(LED, HIGH);
  tone(BUZZ, 1000);
  delay(500);
  digitalWrite(LED, LOW);
  noTone(BUZZ);
  delay(500);
}

Sector* sectors[3];

void SetupPass() {
  lcd.clear();
  lcd.print("Enter master");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("password:");
  char* mpass = EnterPass(false);
  masterPassword = new Password(mpass);
  delete[] mpass;
}

void EnableAll() {
  lcd.clear();
  lcd.print("Master password");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("to toggle all: ");
  char* masterAttempt = EnterPass(true, true);

  if (masterPassword->check(masterAttempt)) {
    delete[] masterAttempt;

    // Determine if all sectors are currently enabled
    bool allEnabled = true;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      if (!sectors[i]->status) {
        allEnabled = false;
```

```
            break;
          }
        }

        // Toggle all: if all are enabled, disable; otherwise
      enable all
        for (int i = 0; i < 3; i++) {
          sectors[i]->status = !allEnabled;
        }

        lcd.clear();
        lcd.print(allEnabled ? "All Disabled." : "All Enabled.");
        delay(1500);

      } else if (masterAttempt[0] == '\0') {
        lcd.clear();
        lcd.print("Timeout");
        delay(1500);
      } else {
        delete[] masterAttempt;
        lcd.clear();
        lcd.print("Wrong Master");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("password");
        delay(1500);
      }
    }

    void Cycle() {
      static int currentSectorIndex = 0;

      char key = customKeypad.getKey();
      if (key) {
        switch (key) {
          case 'A':
            currentSectorIndex = 0;
            break;
          case 'B':
            currentSectorIndex = 1;
            break;
          case 'C':
            currentSectorIndex = 2;
            break;
          case '*':
            if (sectors[currentSectorIndex] != nullptr)
              sectors[currentSectorIndex]->ChangeState();
            delay(1000);
            break;
          case '#':
            if (sectors[currentSectorIndex] != nullptr)
```

```
            sectors[currentSectorIndex]->Edit();
          delay(1000);
          break;
        case 'D':
          EnableAll();
          break;
      }

      // Show selected sector info immediately on key press
      lcd.clear();
      Sector* sector = sectors[currentSectorIndex];
      if (sector != nullptr) {
        lcd.print(currentSectorIndex + 1);
        lcd.print(". -");
        lcd.print(sector->name);
        lcd.print("-");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(sector->status ? "On" : "Off");
      } else {
        lcd.print(currentSectorIndex + 1);
        lcd.print(". -Empty-");
      }
    }

    // Check sensors and trigger alarm if needed
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      if (sectors[i] != nullptr && sectors[i]->status) {
        if (digitalRead(sectors[i]->sensorPin) == HIGH) {
          sectors[i]->Alarm();
          break;
        }
      }
    }
  }

  void setup() {
    lcd.begin(16, 2);

    pinMode(LED, OUTPUT);
    pinMode(BUZZ, OUTPUT);
    pinMode(11, INPUT);
    pinMode(12, INPUT);
    pinMode(13, INPUT);

    char* p1 = new char[5]{'1', '2', '3', 'A', '\0'};
    char* p2 = new char[5]{'4', '5', '6', 'B', '\0'};
    char* p3 = new char[5]{'7', '8', '9', 'C', '\0'};

    sectors[0] = new Sector("Sector A", 11, p1);
    sectors[1] = new Sector("Sector B", 12, p2);
```

```
        sectors[2] = new Sector("Sector C", 13, p3);

        delete[] p1;
        delete[] p2;
        delete[] p3;

        if (demo == true) {
          onStart = true;
          char* pass = new char[5]{'1', '2', '3', '4', '\0'};
          masterPassword = new Password(pass);
          delete[] pass;
          lcd.print("-Select  Sector-");
        }
      }

      void loop() {
        if (!onStart) {
          SetupPass();
          lcd.clear();
          onStart = true;
          lcd.print("-Select  Sector-");
        }
        Cycle();
}
```

Принцип на работа:

1. **Инициализация**:
   - При стартиране се задава master парола (ако не е в демо режим).
   - Създават се 3 сектора с пароли по подразбиране.
2. **Избор на сектор**:
   - Чрез клавиши A, B, C се избира сектор.
   - LCD показва името и състоянието на текущия сектор.
3. **Управление на сектор**:
   - C * се активира/деактивира сектор (със съответната парола).
   - C # се променя паролата на сектора (с master паролата).
4. **Аларма**:
   - Ако активиран сектор засече движение:
     - Потребителят има 15 секунди да въведе правилната парола.
     - При неуспех се активира аларма (LED мига, зумер свири).
     - Алармата се спира само с master паролата.
5. **Масово управление**:
   - Чрез клавиш D се включват/изключват всички сектори наведнъж с master паролата.

VII. Заключение

Разработената охранителна система успешно демонстрира как чрез микроконтролер (Arduino), сензори за движение и прост потребителски интерфейс може да се създаде **функционално, ефективно и достъпно решение за охрана на обекти**. Системата предлага **възможност за управление на няколко независими сектора**, защита с пароли и **автоматично реагиране при засечено движение**.

Въведените механизми за сигурност – като индивидуални пароли, master достъп и таймер за деактивиране – допринасят за по-висока надеждност и контрол от страна на потребителя. Проектът показва, че с използването на **достъпни електронни компоненти** може да се изгради **гъвкава и практична охранителна система**, подходяща както за домашна, така и за малко бизнес приложение.

Този проект също така полага основите за бъдещи разширения – например интеграция с интернет (IoT), добавяне на мобилно известяване, или включване на допълнителни биометрични методи за идентификация.