

Cahier des Charges :

SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE

Système Intelligent de Contrôle de l'Éclairage

Un Projet Innovant pour une Consommation
Énergétique Maîtrisée

Réalisée par :

- Sirine Chaabi
- Adem somai
- Imed Hamdane
- Slim Messai
- Firas Ghrairi
- Mohamed Safwen Warghi
- Bader Zitouni

Projet encadré par : Mme. Nadia Chagtni

Année Universitaire : 2024/2025

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1. Remerciements | 1 |
| 2. Introduction Générale | 2 |
| 3. Introduction | 3 |
| 4. Contexte et Problématique | 4 |
| 5. Objectifs du Projet | 5 |
| 6. Solutions Existantes | 6 |
| 7. Critique des Solutions Existantes | 7 |
| 8. Solution Proposée | 8 |
| 8.1. Composants et Fonctionnalités du Système | 9 |
| 9. Bus de Communication Utilisés | 10 |
| 10. Scénarios d'Utilisation | 11 |
| 10.1. Scénario 1 : Mesure et stockage des données | 12 |
| 10.2. Scénario 2 : Gestion de l'éclairage adaptatif | 13 |
| 10.3. Scénario 3 : Contrôle manuel | 14 |
| 11. Description Technique | 15 |
| 11.1. Composants Logiciels | 16 |
| 12. Schéma de Câblage | 17 |
| 13. Code de Programmation | 18 |
| 14. Conclusion | 19 |

R E M E R C I E M E N T S

Tout d'abord, je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Mme. **Nadia Chagtm**i pour son encadrement précieux et son expertise remarquable tout au long des séances de cours. Grâce à ses explications claires, méthodiques et adaptées, il a su rendre les concepts accessibles et stimuler notre intérêt pour les sujets abordés. Sa disponibilité pour répondre à nos questions et son engagement à clarifier les points complexes ont grandement contribué à notre compréhension et à notre apprentissage.

Je remercie aussi l'équipe pédagogique de l'école Esprit, et le service technique en particulier, pour leur soutien et leur réactivité à nos besoins matériels. Leur contribution a permis le bon déroulement des cours et a enrichi l'expérience d'apprentissage. Enfin, je souhaite exprimer ma gratitude envers l'ensemble des membres de l'équipe pour leur collaboration, leur esprit d'équipe et leur engagement durant les séances. La coordination et l'entraide entre tous ont permis de maximiser l'efficacité et de tirer le meilleur parti de chaque session. Cette synergie collective a contribué à rendre les cours encore plus enrichissants et productifs.

Introduction Générale

Dans le cadre de l'évolution technologique, l'usage des systèmes embarqués et des bus de communication est devenu primordial dans la conception de projets innovants. Une des applications les plus courantes de ces systèmes est la gestion de capteurs et d'actuateurs. Cela inclut des projets de contrôle à distance et d'automatisation. L'objectif de ce projet est de concevoir un système de gestion d'éclairage intelligent intégrant des composants avancés tels qu'une carte Arduino Uno, un capteur de température DS1621, un capteur RGB TCS3472, des LEDs, des potentiomètres, ainsi qu'un afficheur LCD connecté via le bus I2C pour afficher des informations en temps réel.

Le projet utilise différents protocoles de communication, comme I2C et UART, pour gérer efficacement les échanges d'informations. En utilisant ces composants, le système sera capable de détecter des changements environnementaux (température, lumière, couleur) et d'adapter ses actions en conséquence. De plus, un module microSD sera intégré pour stocker les données collectées, tandis qu'un contrôle manuel sera assuré via des boutons et potentiomètres.

Ce projet explore les interactions entre capteurs numériques et analogiques. Il vise à proposer une solution IoT pour la gestion d'éclairage intelligent. Elle doit être flexible, économique et évolutive.

1. Introduction

Le projet vise à concevoir un système d'éclairage intelligent. Il reposera sur des capteurs avancés (DS1621 pour la température, TCS3472 pour les couleurs) et un module de stockage microSD. L'objectif principal est d'offrir un système adaptatif capable de répondre aux stimuli environnementaux tout en permettant un contrôle manuel via des potentiomètres et boutons. Ce projet vise à réduire la consommation d'énergie et à améliorer le confort utilisateur grâce à des solutions IoT simples et économiques.

2. Contexte et Problématique

De nos jours, les systèmes de gestion de l'éclairage manquent souvent de flexibilité. Ils ne tiennent pas compte de paramètres comme la couleur ou la température ambiante et sont souvent coûteux. Les systèmes de domotique avancés nécessitent une configuration complexe. Notre projet vise à intégrer des solutions modulaires et économiques. Elles permettront une gestion d'éclairage intelligente, interactive et optimisée..

3. Objectifs du Projet

L'objectif principal de ce projet est de concevoir un système capable de :

- Mesurer la température ambiante avec le capteur DS1621.
- Détecter les couleurs ambiantes à l'aide du capteur RGB TCS3472.
- Stocker les données collectées sur un module microSD.
- Ajuster la luminosité et la couleur des LEDs en fonction de la température et des couleurs détectées.
- Permettre un contrôle manuel via des potentiomètres et boutons.
- Afficher des informations en temps réel sur un écran LCD.



4. Solutions Existantes

- Systèmes de contrôle simples : Ne tiennent pas compte de la température, des couleurs ou des interactions complexes.
- **Systèmes domotiques complexes : efficaces**, mais coûteux et difficiles à configurer.
- Systèmes basés sur des capteurs PIR : Ils détectent seulement les mouvements. Ils ne gèrent pas les interactions utilisateur avancées.

5. Critique des solutions existantes.

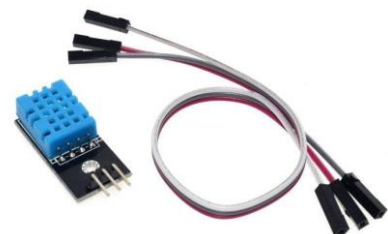
Les systèmes existants sont soit basiques, soit trop coûteux et complexes. Aucun n'inclut simplement des fonctions comme la gestion des couleurs, le stockage des données, et un contrôle manuel avancé.

6. Solution proposée

Le système proposé inclut :

- Le capteur DS1621 pour des mesures précises de température.
- Le capteur RGB TCS3472 pour détecter la couleur ambiante.
- Un module microSD pour l'enregistrement des données collectées.
- Deux LED et deux potentiomètres pour une interaction utilisateur avancée.
- Un écran LCD connecté en I2C pour afficher les données en temps réel.

Le système repose sur une carte Arduino Uno pour gérer ces composants et garantir une intégration fluide.



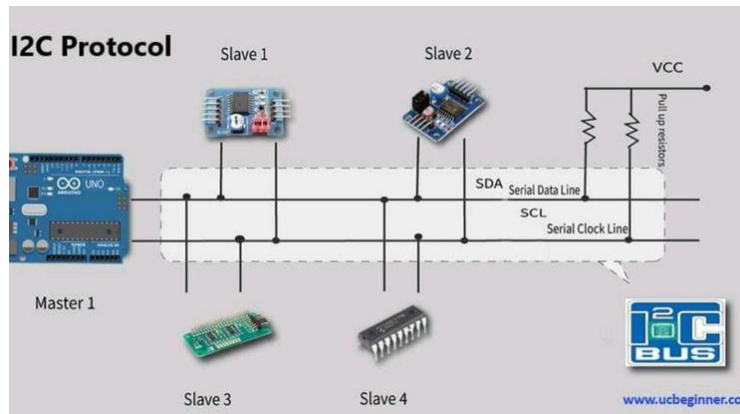
6.1. Composants et fonctionnalités du système :

| Composant | Fonctionnalité | Référence | Type de Connexion |
|-------------------------------|---|--------------------|--------------------|
| Arduino Uno | Microcontrôleur principal | Arduino Uno R3 | Digital/Analogique |
| Capteur de Température | Mesure de la température ambiante | DS1621 | I2C |
| Capteur RGB | Détection des couleurs ambiantes | TCS3472 | I2C |
| Module microSD | Stockage des données collectées | MicroSD Adapter | SPI |
| Écran LCD (I2C) | Affichage des données en temps réel | 16x2 I2C LCD | I2C |
| Potentiomètre | Réglage manuel des paramètres (luminosité, seuils de température) | B100k, B10k | Analogique |
| Boutons | Interaction utilisateur (activation, désactivation) | Boutons standards | Digital |
| LEDs | Indication visuelle et éclairage | LEDs RGB | Digital/Analogique |
| Câblage et Connecteurs | Connecter les différents composants | Dupont, Breadboard | - |

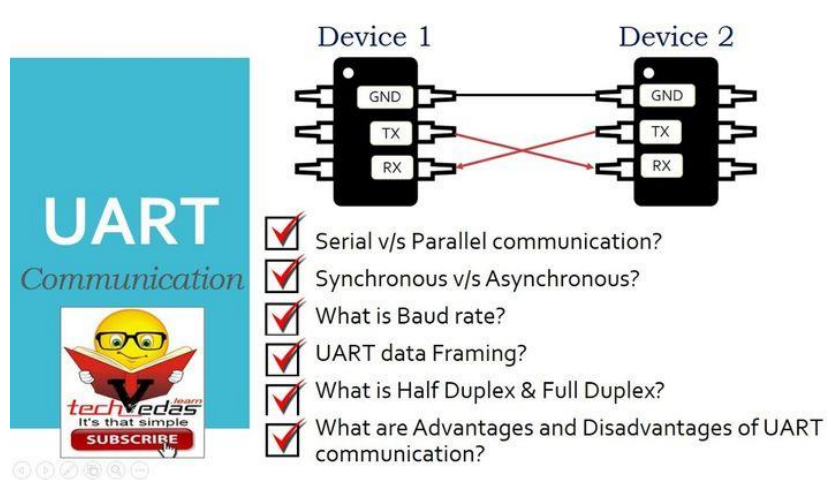
Tableau des Composants et Fonctionnalités pour un Système Électronique Interactif

7. Bus de Communication Utilisés

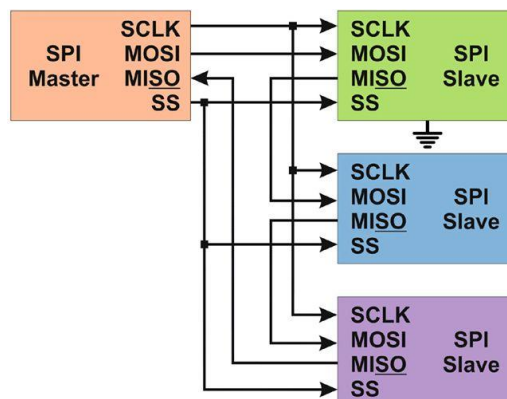
- **I2C** : Pour l'écran LCD et le capteur RGB TCS3472.



- **UART** : Pour la communication série avec des modules optionnels.



- **SPI** : Utilisé pour le module microSD, garantissant un transfert rapide des données.

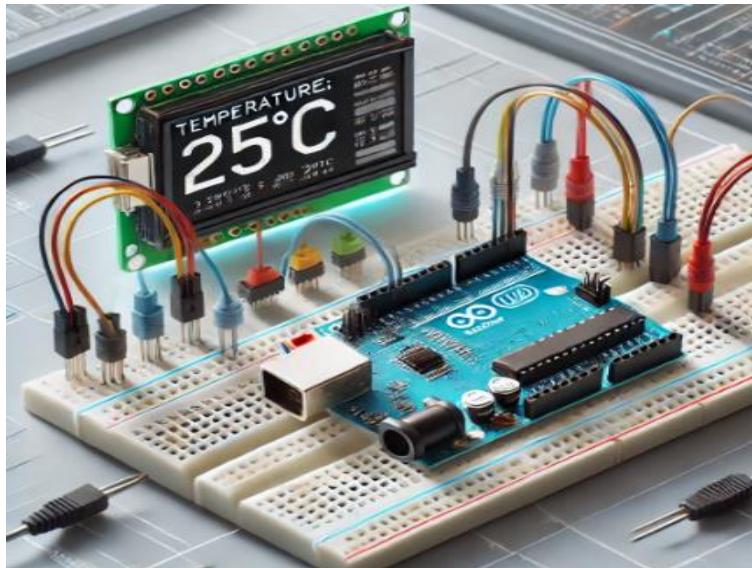


8. Scénarios d'Utilisation

Voici trois scénarios principaux pour le fonctionnement du système :

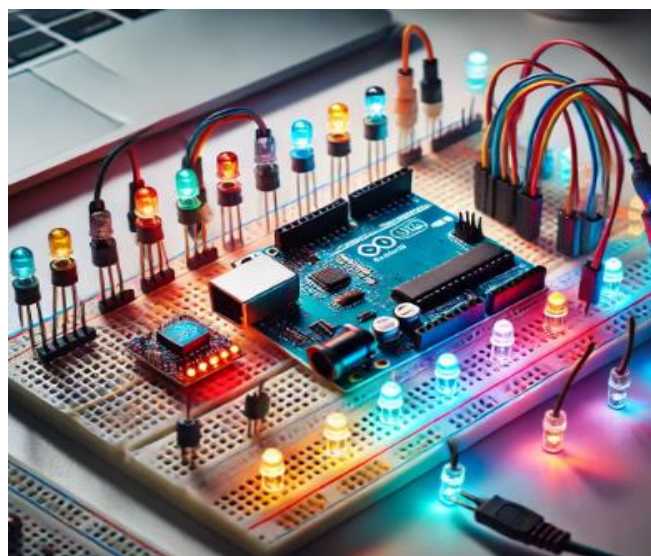
- **Scénario 1 : Mesure et stockage des données**

Le capteur DS1621 mesure la température ambiante. Les données sont affichées sur l'écran LCD et stockées sur le module microSD.



- **Scénario 2 : Gestion de l'éclairage adaptatif**

Le capteur TCS3472 détecte la couleur ambiante, ajustant la couleur et la luminosité des LEDs en temps réel



- **Scénario 3 : Contrôle manuel**

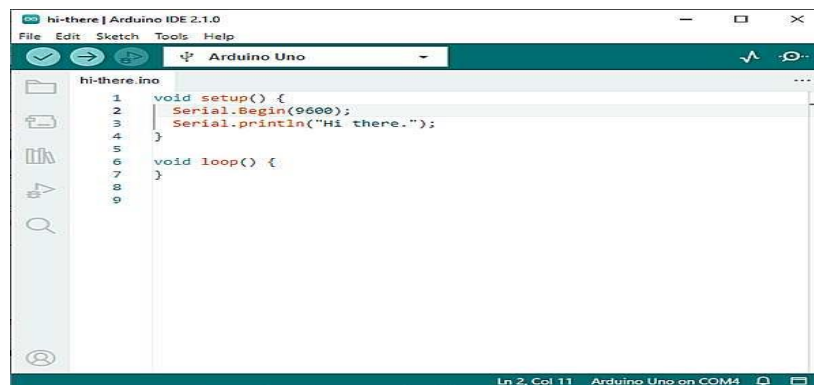
Les potentiomètres permettent de régler la luminosité des LEDs et de définir des seuils pour la température.



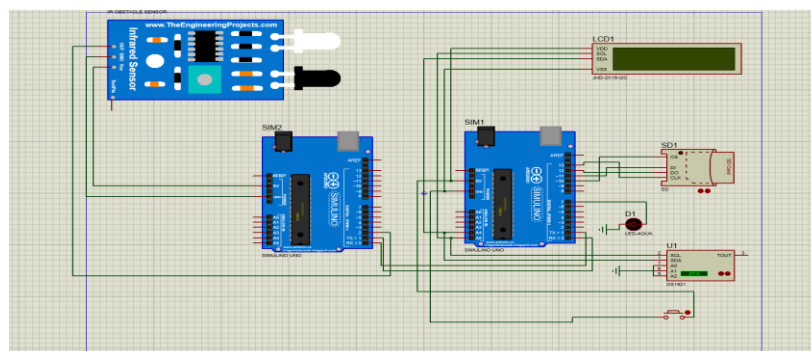
9. Description Technique

Composants Logiciels :

- Arduino IDE pour la programmation.



- ISIS (Proteus) pour la simulation et le test du circuit.



10. Schéma de Câblage

Le schéma de câblage connecte :

- Le capteur DS1621 et le TCS3472 au bus I2C.
- Le module microSD via SPI.
- Les LEDs et potentiomètres à des ports analogiques et numériques de l'Arduino.

11. code de Programmation :

```
pub | Arduino 1.8.19
Fichier Edition Croquis Outils Aide

pub
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_TCS34725.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Fixed thresholds
const int lightThreshold = 300; // Adjust for ambient light conditions
const int tempThreshold = 30; // Temperature threshold in °C

// Define components
Adafruit_TCS34725 tcs = Adafruit_TCS34725(TCS34725_INTEGRATIONTIME_600MS, TCS34725_GAIN_1X);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Adjust 0x27 to your LCD's I2C address
const int whiteLEDPin = 7;

// DS1621 configuration
#define DS1621_ADDRESS 0x48

// Function to read DS1621 temperature
int readTemperature() {
  Wire.beginTransmission(DS1621_ADDRESS);
  Wire.write(0xAA); // Command to read temperature
  if (Wire.endTransmission() != 0) {
    return -1; // Error in communication
  }
  Wire.requestFrom(DS1621_ADDRESS, 1);
  if (Wire.available()) {
```

```
sub | Arduino 1.8.19
Fichier Edition Croquis Outils Aide

sub
#include <SPI.h>
#include <SD.h>

// Pin Definitions
const int chipSelect = 10; // SD card module CS pin
const int buttonPin = 2; // Button pin
const int greenLEDPin = 8; // Green LED for activity

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Enable internal pull-up resistor
  pinMode(greenLEDPin, OUTPUT);

  if (!SD.begin(chipSelect)) {
    Serial.println("SD Card Error");
    while (1);
  }
  Serial.println("SD Card Ready");
}

void loop() {
  // Blink green LED during data logging
  if (Serial.available()) {
    String data = Serial.readStringUntil('\n');
    Serial.print(data + " ");
```

Titre : Conception et Mise en Œuvre de Scénarios Interactifs Basés sur Arduino dans des Systèmes Embarqués

Résumé (à ajuster selon vos scénarios)

Ce rapport détaille la création de trois scénarios interactifs basés sur Arduino. Ils utilisent des capteurs, des actionneurs et des modules de communication pour résoudre des problèmes concrets. Le projet intègre la gestion de capteurs environnementaux, le contrôle d'automatisation domestique, et un système d'alerte en temps réel. Chaque scénario montre qu'Arduino est une plateforme polyvalente pour les systèmes embarqués. Ils explorent la programmation, la gestion de l'énergie et l'optimisation des ressources.

MOTS-CLÉS : Arduino, systèmes embarqués, capteurs, actionneurs, communication, scénarios interactifs.

Abstract (à ajuster selon vos scénarios)

This report presents three interactive Arduino-based scenarios. They use sensors, actuators, and communication modules to solve practical problems. The project integrates environmental monitoring, home automation control, and a real-time alert system. Each scenario shows Arduino's power for embedded systems. It explores programming, energy management, and optimizing hardware.

KEYWORDS : Arduino, embedded systems, sensors, actuators, communication, interactive scenarios.

Conclusion :

Ce projet a permis de concevoir un système d'éclairage intelligent utilisant des capteurs de température et de couleur, une carte Arduino, et des modules de communication. Il offre une solution adaptable aux changements environnementaux et permet un contrôle manuel, tout en stockant les données sur une carte microSD. L'intégration d'un écran LCD facilite l'affichage des informations en temps réel. En somme, ce système démontre l'efficacité des technologies IoT pour créer des solutions simples, économiques et modulaires dans le domaine de l'automatisation domestique.



ECOLE SUPÉRIEURE PRIVÉE D'INGÉNIERIE ET DE TECHNOLOGIES

www.esprit.tn - E-mail : contact@esprit.tn

Siège Social : 18 rue de l'Usine - Charguia II - 2035 - Tél. : +216 71 941 541 - Fax. : +216 71 941 889

Annexe : Z.I. Chotrana II - B.P. 160 - 2083 - Pôle Technologique - El Ghazala - Tél. : +216 70 685 665 - Fax. : +216 70 686 454