

Rapport de Projet : Poubelle Intelligente

(NABOULSI Rayan, ZYAMI El Mehdi ; 4AE apprentissage)

Introduction

L'objectif de ce projet est de concevoir une poubelle intelligente. Cette poubelle s'ouvre automatiquement lorsque l'utilisateur s'approche, indique son niveau de remplissage, et avertit lorsqu'elle est pleine.

Dans notre projet, on a utilisé les capteurs/émetteurs suivants pour le bon fonctionnement de la poubelle intelligente :

- **Capteurs ultrasoniques** pour la détection de mouvement et niveau de remplissage.
- **Servo-moteur** pour contrôler l'ouverture de la poubelle.
- **Écran LCD RGB** pour afficher des informations sur la poubelle (niveau de remplissage, état actuel...) et changer les couleurs selon l'état.
- **Buzzer** pour signaler les actions importantes à l'utilisateur.
- **Bouton** pour personnaliser les couleurs d'affichage.

Voici le lien GitHub du code SRC du projet :

https://github.com/mehdizyami18/Projet_Naboulsi_Zyami.git

Analyse du Code et Fonctionnement

1. Détection de Mouvement et Gestion de l'Ouverture

Un capteur ultrasonique situé à l'avant de la poubelle détecte les mouvements à une distance inférieure à 10 cm. Cette fonctionnalité est intégrée dans la classe UltrasonicSensor, avec une surcharge de l'opérateur -> afin de l'utiliser dans le programme principal, et ceci pour appeler les méthode de la classe UltrasonicSensor.

Lorsque l'utilisateur est détecté, le servomoteur ouvre le couvercle, une mélodie est jouée pour notifier l'ouverture, et l'écran LCD affiche un message "Ouverture !" avec une couleur verte par défaut. Ce mécanisme assure que le couvercle reste ouvert tant que l'utilisateur est assez proche.

2. Mesure et Gestion du Remplissage

Le capteur ultrasonique interne mesure la distance entre le couvercle et les déchets. À partir de cette mesure, un pourcentage de remplissage est calculé avec la fonction « map » de arduino.

Si la distance est inférieure à 5 cm, la poubelle est considérée comme pleine, et une alerte est déclenchée. La gestion des exceptions permet de traiter cet état sans interrompre le fonctionnement global du système. On précise que les échelles de mesure sont relatives à la maquette.

3. Personnalisation des Couleurs d’Affichage

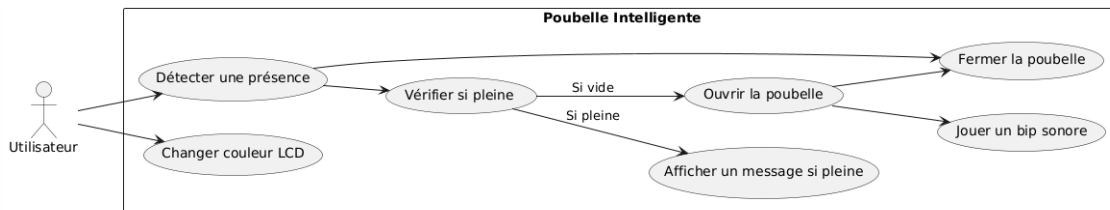
L’écran LCD RGB peut afficher plusieurs couleurs selon l’état de la poubelle (ouverte, fermée, pleine). L’utilisateur peut changer la couleur associée à chaque état en appuyant sur le bouton.

Un tableau contenant les valeurs RGB pour chaque couleur est utilisé, avec un index pour passer d'une couleur à une autre.

4. Signalisation Sonore

La signalisation sonore est assurée par un buzzer qui joue une mélodie lors de l’ouverture. Cette fonctionnalité permet d’informer l’utilisateur de chaque changement d’état dans la poubelle.

Diagramme de Cas d’Utilisation

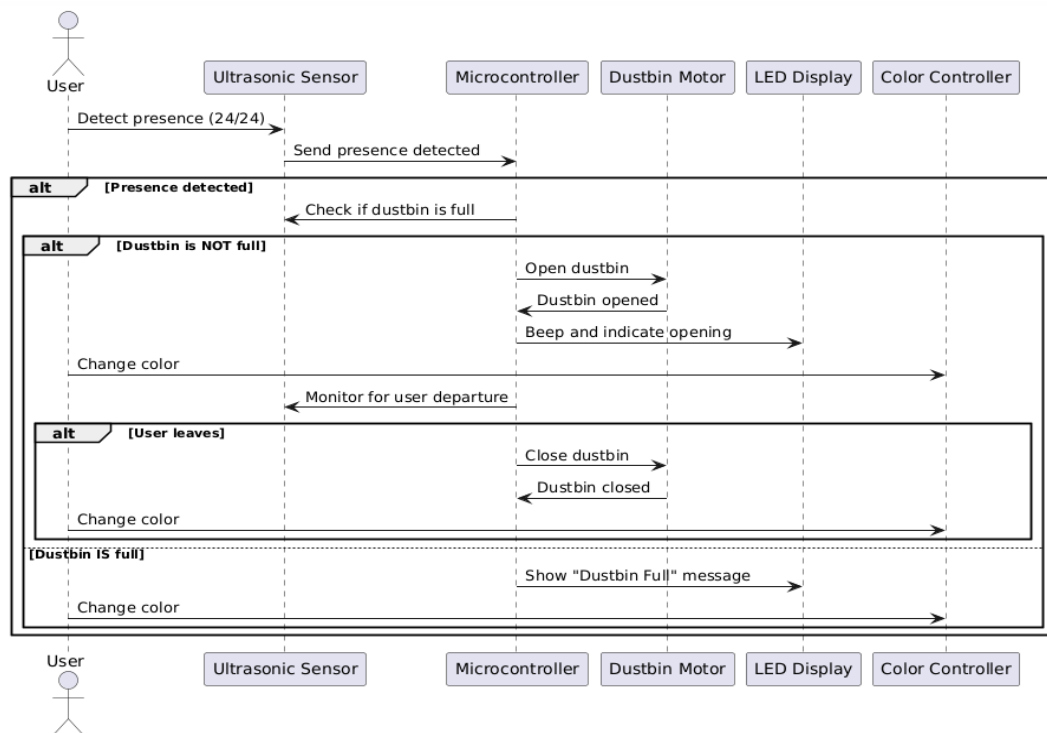


Ce diagramme de cas d'utilisation illustre les principales interactions entre l'utilisateur et le système. Les cas d'utilisation sont :

1. Détecter une présence : La poubelle détecte la présence de l'utilisateur.
2. Vérifier si pleine : Une vérification est effectuée pour savoir si la poubelle est pleine ou non.
 - Si vide :
 - Ouvrir la poubelle : La poubelle s'ouvre.
 - Jouer un bip sonore : Un bip sonore est émis.
 - Fermer la poubelle : Une fois que l'utilisateur part, la poubelle se referme.

- Si pleine :
 - Afficher un message : Un message indiquant que la poubelle est pleine est affiché.
- 3. Changer la couleur LCD : L'utilisateur peut modifier la couleur du LCD, indépendamment des autres actions.

Diagramme de séquence du système



Problèmes Rencontrés et Solutions

1. **Capteur sur la broche D3 sans pull-up :**
 - Une résistance pull-up interne a été activée pour stabiliser les lectures.
2. **Calibrage des distances du capteur ultrasonique :**
 - Les limites spécifiques ont été ajustées (5 cm à 30 cm) pour correspondre aux dimensions de la poubelle.

Conclusion et Perspectives

Ce projet a été une belle expérience pour apprendre à créer un système électronique fiable et pratique. Nous avons appliqué des concepts simples et efficaces en programmation et en matériel.

Pour l'avenir, on pourrait :

1. **Contrôler la poubelle via un smartphone** et connecter les poubelles situées à l'extérieur. Cela permettrait d'accéder aux données sur le niveau de remplissage des poubelles, afin que les éboueurs évitent des trajets inutiles et puissent se rendre directement aux poubelles pleines ou presque pleines.
2. **Réduire la consommation d'énergie** avec un mode veille.
3. **Améliorer le tri des déchets** en automatisant leur séparation.

En résumé, ce projet nous a permis de mieux comprendre comment combiner logiciel et matériel de façon efficace.