

Cahier des Charges :

Acquisition de Signaux et Classification en Temps Réel

1. Contexte

Ce projet de fin d'études vise à développer un système capable d'acquérir et de traiter des signaux audios en temps réel sur une carte embarquée. Les données seront analysées par une intelligence artificielle (IA) préalablement entraînée et implémentée sur la carte. Ce projet permettra de démontrer la faisabilité d'intégrer une IA sur un système temps réel.

2. Objectifs

- **Acquisition en temps réel** : Capturer des signaux audios en temps réel.
- **Traitement des signaux** : Filtrer et prétraiter les signaux audios capturés.
- **Construire une base de données** Utiliser la BDD pour entraîner l'IA, construction à l'aide de signaux enregistré par la carte SD...
- **Simulation Python** : entraîner et réaliser l'IA avec Python
- **Classification** : Utiliser l'IA pour classifier les signaux audios en différentes catégories.
- **Implémentation** : Assurer que tout le traitement et la classification se fassent sur le MCU.

3. Périmètre

- **Parties prenantes** : Étudiants en ingénierie, encadrants académiques.
- **Utilisateurs finaux** : Applications potentielles dans la détection de sons spécifiques.

4. Fonctionnalités

- **Acquisition des signaux** :
 - Utilisation de microphones pour capturer les signaux audios.
- **Traitement des signaux** :
 - Filtrage.
 - Normalisation des signaux.
 - Transformation et extraction des données pour l'IA
- **Simulation Python** :
 - Entraîner et créer son propre modèle d'IA.
- **Classification** :
 - Implémentation d'un modèle d'IA.
 - Classification des signaux en temps réel.
- **Interface utilisateur** :
 - Affichage du résultat de classification.

5. Contraintes

Techniques :

- Limitation des ressources de la carte STM32 (mémoire, puissance de calcul).
- Latence minimale pour le traitement en temps réel.

Financières :

- Budget limité pour l'achat de composants et le développement.

Temporelles :

- Délai de 6 mois pour la réalisation complète du projet.

6. Budget et Planning

- **Budget estimé :**
500 € pour les composants matériels

Planning prévisionnel :

Mois 1 (7 octobre- 31 octobre 2024)

- Recherche et sélection des composants :
 - Choix de la carte STM32 et du microphone.
 - Définition des spécifications techniques.
- Début de la documentation :
 - Rédaction de l'introduction et du contexte du projet.
 - Lecture de la thèse
- Acquisition des signaux par le microphone et enregistrement sur une carte SD.

Mois 2 (1 novembre- 11 décembre 2024)

- Filtrage des signaux et normalisation
- Création de la BDD
- Documentation pour l'extraction des données.
- Début d'extraction des données et création de l'IA sur Python
- Préparation de la soutenance intermédiaire :
 - Préparation des diapositives et du discours.
 - Répétitions et ajustements.

12 décembre 2024

- Soutenance intermédiaire :

Mois 3 (13 décembre- 31 décembre 2024)

- Traitement des signaux :
 - Tests et validation des étapes de prétraitement.

Mois 4 (1 janvier- 31 janvier 2025)

- Développement de l'IA :
 - Entraînement du modèle d'IA avec des données audio.
 - Implémentation du modèle sur la carte.
- Tests et validation :
 - Tests de classification en temps réel.
 - Ajustements et optimisations.

Mois 5 (1 février- 24 février 2025)

- Finalisation et intégration :

- Intégration complète du système d'acquisition, de traitement et de classification.
 - Tests finaux et validation du système.
- Rédaction du rapport final :
 - Compilation des résultats, analyses et conclusions.
 - Révision et finalisation du rapport.
- Préparation de la soutenance finale

7. Critères de succès

- **Performance** : Précision de classification supérieure à 70%.
- **Efficacité** : Latence de traitement inférieure à 300 ms.
- **Fiabilité** : Système stable et robuste en conditions réelles.