Une image contenant Graphique, Police, graphisme, logo

Description générée automatiquement

SAE S5 BUT GEII

Analyse Fonctionnelle

Projet : Clavier Numérique multifonction

Simon Martin

Touradou Kane

Augustin Kania

Une image contenant Police, Graphique, texte, graphisme

Description générée automatiquement

Analyse du besoin

Phase 1 : Définition de l’objectif

L’objectif de ce projet est de réaliser un orchestrion pour l’IUT. Ce système sera utilisé lors des portes ouvertes afin de mettre en avant les différents thème abordés en BUT Génie Electrique et Informatique Industriel. Chaque groupe d’élèves de troisième année doit réaliser un instrument de cet orchestrion. Cet instrument doit pouvoir être joué par un instrumentiste (en mode manuel), être commandé à distance (mode semi-automatique) mais aussi être capable de jouer un morceau de musique seul sous la direction d’un « chef d’orchestre » (mode automatique).

Ce document décrit l’analyse fonctionnelle de projet de Touradou, Augustin et Simon, il s’agit de la réalisation d’un clavier numérique multifonction nommé : « symphonie ». Il s’agit d’un clavier numérique connecté à une application smartphone permettant de réaliser de nombreuses fonctions en interaction avec le clavier.

Ce projet doit amener à la réalisation d’un prototype aboutie du projet répondant au cahier des charges client.

Phase 2 : Analyse descriptive

Pour réaliser une analyse simple, il suffit de répondre aux question Qui, Quoi, Ou, Quand, Comment.

Qui : Intervenant journée portes ouverte.

Quoi : jouer de la musique

Où : Démonstration : Hall IUT Neuville  ( Environnement Sec, bruyant ) , entrainement : amené à le transporter et à être utilisé a peu près partout .

Quand : démonstration : Au moment des portes ouvertes. Entrainement : à tout moment

Comment : le produit pourra être utilisé au sein d’un orchestrion, ou indépendamment de manière manuelle, automatique ou semi-automatique.

Phase 3 : analyse critique

La réalisation de ce projet permet de répondre à un manque de support interactif pour mettre en avant le travail réalisé en BUT génie électrique et informatique et industriel option ESE. Son objectif est d’attirer les visiteurs en leur faisant jouer de la musique sur des instrument réalisés par des étudiants.

Cela peut être résumé à l’aide du diagramme suivant.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, diagramme

Description générée automatiquement

Figure 1 Diagramme bête à corne

Analyse fonctionnelle du besoin

En s’appuyant du la description général du « clavier numérique multifonction » et le cahier des charges du client, les interacteurs sont identifiés. Ce qui permet de réaliser le diagramme suivant.

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, ligne

Description générée automatiquement

Figure 2 Diagramme de la pieuvre

Ce diagramme est inspiré de la méthode APTE . Les interacteurs sont reliés par différentes fonctions : un fonction principale, des fonctions de contrainte et des fonctions secondaires.

La fonctions principales permet de jouer de la musique(manuellement) : émettre un son lorsque un son différent à la pression de chaque touche par l’utilisateur.

La première fonction secondaire permet de jouer de la musique de manière « automatique » avec notre instrument : envoyer un fichier musical depuis une interface externe en MIDI.

La deuxième fonction secondaire permet de jouer de la musique de façon « semi-automatique » : Commander le clavier à distance depuis une application smartphone.

La troisième fonction secondaire permet de configurer les sonorités du clavier : sélectionner différentes banques de son depuis une application smartphone.

Il y a deux autres fonctions secondaires associés à l’alimentation du système (sur batteries et secteur) et la dernière consiste à modifier le son émis par l’instrument.

Plusieurs fonctions de contraintes ont été identifiés : économique, environnementale, ergonomique et aussi en termes de bruit ambiant.

Le bruit ambiant va affecter le projet : le son de l’instrument devra être suffisamment puissant pour être audible.

L’instrument doit être ergonomique : facile à déplacer et agréable d’utilisation.

Le projet doit s’inscrire dans une démarche de développement durable, il est impératif d’utiliser un maximum de matériaux de récupération stockées à l’IUT. De plus réalisation de doit être ergonomique en restant dans le budget de 200€ (maximum).

Analyse fonctionnelle technique

Identification des fonctions techniques

A partir des fonctions définies précédemment, du cahier des charges et de la définition générale du « clavier numérique multifonction » voulu par le groupe. Un diagramme FAST a été réalisé.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Description générée automatiquement

Analyse descendante

Pour finaliser l’analyse fonctionnel technique, la méthode SADT (Structure Analysis ans Design technic) est utilisée. Cela met en évidence l’interactions des différents systèmes.

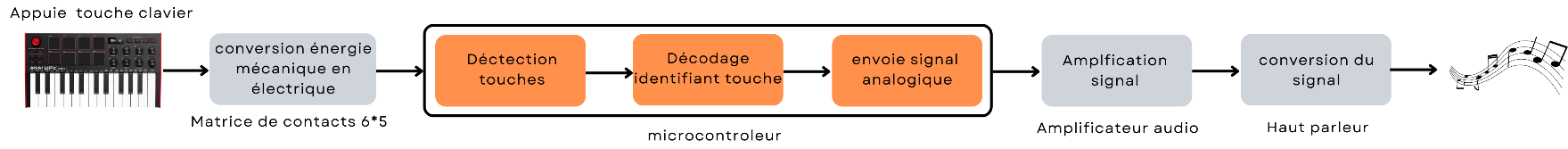
Une image contenant texte, diagramme, Plan, capture d’écran

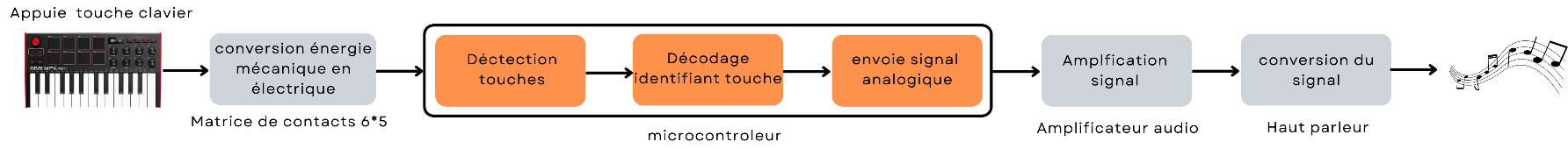
Description générée automatiquement

Figure 3 Diagramme SADT

Pour préciser les interactions entre les différents systèmes selon chaque mode de fonctionnement de l’instrument, voici des schémas complémentaires.

1-Mode manuel : émission d’un son différent à la pression de chaque touche par l’utilisateur.





2- Mode semi-automatique : Commander le clavier à distance depuis une application smartphone

Une image contenant capture d’écran, texte, diagramme

Description générée automatiquement

Une image contenant capture d’écran, texte, diagramme

Description générée automatiquement

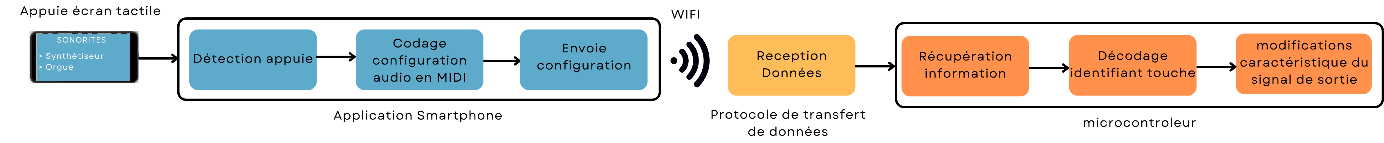
3- Mode automatique : envoie d’un fichier musical depuis une interface externe en MIDI (ex : téléphone via wifi)

Une image contenant capture d’écran, texte, diagramme

Description générée automatiquementUne image contenant capture d’écran, texte, diagramme

Description générée automatiquement

4- Mode configuration : sélectionner différentes banques de son depuis une application smartphone.



A acheter

* ESP32-S3 DEVKIT : [ESP32-S3-DevKitC-1 Carte de développement APKLVSR WROOM-1-N16R8 ESP32-S3-DevKitC-1 avec WiFi, Bluetooth 5.0 compatible avec Arduino : Amazon.fr: Informatique](https://www.amazon.fr/ESP32-S3-DevKitC-1-d%C3%A9veloppement-APKLVSR-WROOM-1-N16R8-compatible/dp/B0CQNB74R9/ref=asc_df_B0CQNB74R9?tag=bingshoppin0f-21&linkCode=df0&hvadid=80539415941440&hvnetw=o&hvqmt=e&hvbmt=be&hvdev=c&hvlocint=&hvlocphy=&hvtargid=pla-4584138886240346&th=1)
* Contact touche clavier : à chercher ou fabriquer
* Bande de Led Noepixel

Librairies

* Tiny USB Adafruit (MIDI): [adafruit/Adafruit\_TinyUSB\_Arduino: Arduino library for TinyUSB (github.com)](https://github.com/adafruit/Adafruit_TinyUSB_Arduino?tab=readme-ov-file)

Taches/Jalons

* Réalisation du fichier 3D et des touches / Fichiers STL
* Algorigramme général (voir les liens entre tous les programmes)
* Programme de lecture des touches. (Matrice) / Fichiers classe (.cpp, .h)
* Programme de gestion du son. (Émission de signal périodique ou enregistrement de son) / Fichiers classe (.cpp, .h)
* Réalisation schéma et PCB ampli et haut-parleur / Schéma électrique, carte ampli(physique)
* Mise en place MQTT et programmation app / Carte SD raspi et code Application
* Implémentation système d’apprentissage du clavier. (Neopix qui illumine la touche à appuyer) / Fichiers classe (.cpp, .h)
* Implémentation contrôle par MIDI / Fichiers classe (.cpp, .h)
* Réalisation système d’alimentation / Schéma électrique, carte alim(physique)
* Établissement de protocole de test avec résultats attendus
* Rapport de test et validations / Fichier PDF
* Différents rapport et diapo de présentation / Fichier PDF

Pour réaliser chaque ensemble nous devons passer par 4 étapes : Conception prototypage test et intégration

Description projet

Clavier numérique multifonction avec différents modes d’utilisation, un mode autonome (on branche le clavier et on y joue immédiatement, pas besoin de configuration particulière), un mode de configuration à distance (changement de son téléphone) et un mode clavier maitre. Notre clavier peut également rejouer des morceaux préalablement enregistrés.

Fonctionnalités

* Clavier 2 octaves (25touches)
* Différentes sonorités : différentes formes du signal
* Enregistrement des sons jouées
* Identification des notes jouées
* Système intégré pour la gestion du son (ou prise jack si pas possible)
* Taille standard
* Identifier un son (nom de la note correspondante)
* Utilisation du protocole Midi
* Appuyer sur plusieurs touches en même temps.

Solutions techniques

* Utilisation ESP32 pour contrôler le système
* Témoin lumineux pour identifier la touche jouée
* Utilisation d’un bouton ou application pour contrôler la sonorité (forme du signal)
* Utiliser un potentiomètre pour contrôler le son
* Utilisation ampli SAE S3 pour Haut-parleur
* Potentiomètre pour curseur de son

Fonctionnalités Application

* Utilisation clavier
* Contrôle de la sonorité
* Curseur de son
* Animation Noepixel en dehors du mode identification des touches
* Reconnaissance son (nom de la note)

Contraintes

* Budget (voir avec prof)
* Qualité sonore
* Capteur de touche (precision et réactivité)
* Compacité et ergonomie
* Alimentation