RAPPORT PTOJET ARDUINO

***Contrôle d’un bras robotique à l’aide de Processing et Arduino***

JUNIA HEI Châteauroux

Prototypage et Système embarqué

Table des matières

[I. Présentation du sujet 2](#_Toc149123020)

[II. Présentation du matériel et des logiciels utilisés 2](#_Toc149123021)

[A. Matériels 2](#_Toc149123022)

[B. Logiciels 4](#_Toc149123023)

[III. Organisation du groupe de projet et la répartition des tâches (démarche de travail) 5](#_Toc149123024)

[IV. Solutions proposées et solution retenue 5](#_Toc149123025)

[V. Développement de l’application 6](#_Toc149123026)

[A. Tableau E/S 6](#_Toc149123027)

[B. Algorithme ou organigramme du programme codé 7](#_Toc149123028)

[C. Problèmes rencontrés 8](#_Toc149123029)

[VI. Bilan et conclusion 8](#_Toc149123030)

# Présentation du sujet

Le but du projet et de piloter un bras robotique par processing à l’aide d’une carte Arduino ESPLORA.

Une image contenant ordinateur, texte, Matériel d’ordinateur, Composant d’ordinateur

Description générée automatiquement

# Présentation du matériel et des logiciels utilisés

## Matériels

* Joystick analogique avec bouton-poussoir central deux axes (X et Y) et bouton-poussoir central.
* 4 boutons-poussoirs disposés dans un motif de diamant.
* Microphone pour obtenir l’intensité sonore (amplitude) de l’environnement environnant.
* Curseur de potentiomètre linéaire près du bas de la planche
* Le buzzer qui peut produire des ondes carrées.
* LED rouge et bleu avec des éléments rouges, verts et bleus pour le mélange des couleurs.
* 1 ordinateur qui est le moyen de communication entre le microprocesseur et l’homme et qui sert aussi d’interface graphique pour le sujet.
* 1 câble qui permet de relier la carte arduino à l’ordinateur.

Une image contenant tournevis, outil

Description générée automatiquementUne image contenant tournevis, outil

Description générée automatiquementUne image contenant prise

Description générée automatiquementUne image contenant Appareils électroniques, Composant de circuit, Ingénierie électronique, Composant électronique

Description générée automatiquement

3 ;Microphone

1 : LEDs d'indication de la communication

2 : Joystick analogique a deux axes

Une image contenant texte, Appareils électroniques, Ordinateur tablette, smartphone

Description générée automatiquementUne image contenant Composant de circuit

Description générée automatiquement

7 : Microcontrôleur ATmega 32U4

6 : Ecran TFT 32\*240 pixels

5 ; Potentiomètre

4 : Boutons poussoir

Une image contenant Ingénierie électronique, Composant électronique, Composant de circuit, Composant de circuit passif

Description générée automatiquement

8 : Accéléromètre

Figure : Les différents composants de la carte Esplora

## Logiciels

Comme logiciel utilisé nous avons : arduino et processing

* Arduino est un environnement de développement intégré (IDE) open source, gratuit, utilisé pour écrire et télécharger des programmes sur des cartes compatibles. Dans notre cas il nous a permis de rendre notre système électronique intelligent. Pour ce servir de ce logiciel nous avons besoin de la carte Arduino en elle-même et celle que nous avons utilisé est la carte arduino ESPOLRA et de l’IDE Arduino qui est le logiciel qui permet de programmer la carte arduino.

Comme montré sur la figure ci-dessous, l’ide affiche une fenêtre graphique qui contient pleins de paramètres nécessaires à la programmation en language C de la carte électronique.

La carte ESPLORA quant à elle, est une carte de microcontrôleur dérivée de [l’Arduino Leonardo](https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoLeonardo). L’Esplora diffère de toutes les cartes Arduino précédentes en ce qu’elle fournit un certain nombre de capteurs embarqués intégrés et prêts à l’emploi pour l’interaction. Il est conçu pour les personnes qui veulent être opérationnelles avec Arduino sans avoir à se familiariser avec l’électronique au préalable.

Une image contenant Appareils électroniques, Ingénierie électronique, circuit, Composant de circuit

Description générée automatiquementUne image contenant texte, Appareils électroniques, capture d’écran, logiciel

Description générée automatiquement

Figure : Interface IDE Arduino

* Processing

Propose à la fois un environnement de création complet et un ensemble de fonctionnalités supplémentaires qui viennent enrichir les possibilités du logiciel. Cet environnement permet d'écrire des programmes (appelés sketchs dans Processing), de les convertir en fichiers autonomes, de les publier ainsi que d'identifier et de corriger les erreurs. Il contient les fonctions essentielles à la programmation tout en étant simple d'utilisation. Processing est basé sur le langage Java.

La communication entre Processing et Arduino se fait de la manière suivante :

Il suffit de brancher la platine et de repérer le port pour le téléversement pour processing et à l’aide la librairie Serial.begin(9600) et serial processing on réalise la simulation.

# Organisation du groupe de projet et la répartition des tâches (démarche de travail)

**Esplora et simulation sous processing**

Première étape : Identification des entrées et sorties, test de chacun des composants sur la carte arduino, à savoir les led, des joysticks, des boutons poussoirs et potentiomètre. Par la suite, nous avons réalisé un test global du système en mettant en marche un jeu présent en open source dans l’IDE Arduino.

Deuxième étape : Réalisation du cahier des charges

Troisième étape : Contrôle d'une application processing par la carte Arduino

Quatrième étape : Contrôle d'une forme 3D dans processing

Cinquième étape : Contrôle d'une bras 3D avec EXPLORA

Pour aller plus loin, une connexion bluetooth entre deux Arduino à été tenté. L’un provenant de la carte Esplora et l’autre d’un robot fourmi (objet personnel). Une tentative de contrôle du robot fourmi par le bluetooth a été effectué.

**Unity avec Esplora**

Première étape : Obtenir une simulation avec un déplacement basique d’un personnage sous Unity

Deuxième étape : Communication série entre Unity et Arduino

Troisième étape : Contrôler le personnage avec les données de la carte Esplora

# Solutions proposées et solution retenue

La première solution était de contrôler de contrôler en Bluetooth un robot fourmi via processing et Arduino. Le robot était un objet personnel.

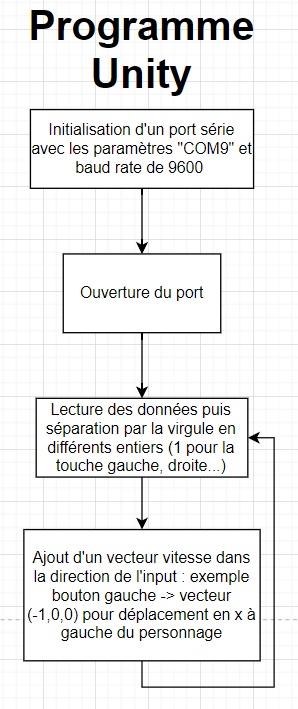
À la suite de plusieurs difficultés/incompatibilités il était plus simple de montrer le contrôle d’un bras robotisé simulé en 3D sur processing via la carte Arduino Esplora.

# Développement de l’application

## Tableau E/S

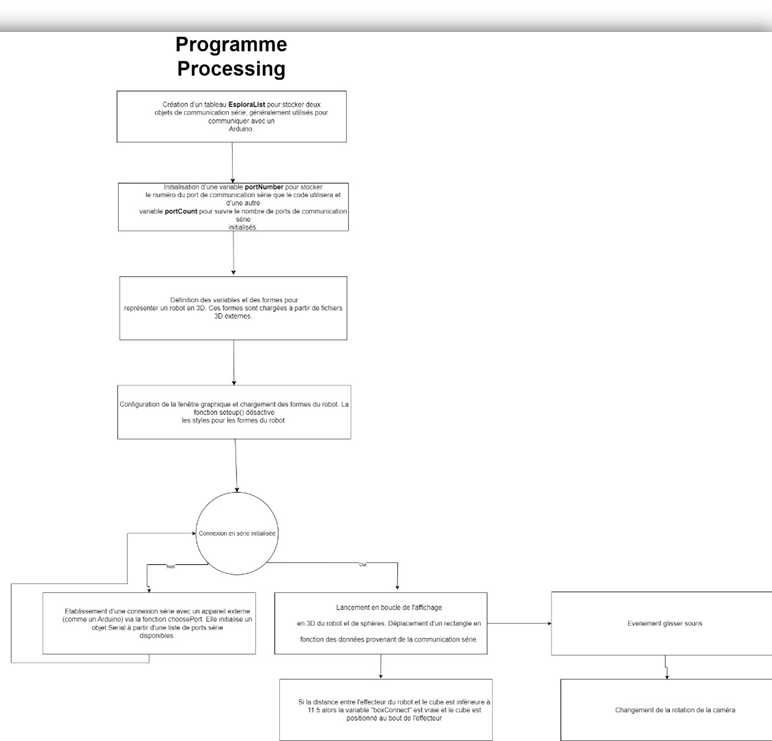
|  |  |
| --- | --- |
| Entrées | Sorties |
| Joystick analogique avec bouton-poussoir central deux axes (X et Y) et bouton-poussoir central. |  |
| 4 boutons-poussoirs disposés dans un motif de diamant. | Données de sortie du Bluetooth (Si ajout module Bluetooth) |
| Microphone pour obtenir l’intensité sonore (amplitude) de l’environnement environnant. | 2 sorties TinkerKit pour connecter les modules actionneurs TinkerKit avec les connecteurs à 3 broches. |
| Curseur de potentiomètre linéaire près du bas de la planche | LED rouge et bleu avec des éléments rouges, verts et bleus pour le mélange des couleurs. |
| 2 entrées TinkerKit pour connecter les modules de capteurs TinkerKit avec les connecteurs à 3 broches |  |
| Connecteur d’affichage TFT pour un écran LCD couleur en option, une carte SD ou d’autres périphériques utilisant le protocole SPI. |  |
| Le buzzer qui peut produire des ondes carrées. |  |
| L’accéléromètre à trois axes mesure la relation de la carte à la gravité sur trois axes (X, Y et Z) |  |

## Algorithme ou organigramme du programme codé



Une image contenant texte, diagramme, Parallèle, Plan

Description générée automatiquement



## Problèmes rencontrés

La communication Bluetooth entre le robot fourmi et la carte Esplora ne fût pas réalisée car cela aurait demander trop de temps de régler tous les soucis pour que cela fonctionne correctement. Les tests effectués avec un arduino nano rp2040 qui a un module bluetooth intégré et mon robot fourmi avec son module bluetooth nous on permit de les connecter entre eux mais pas de modifier les caractéristiques des services BLE. D’où la réorientation du projet vers la simulation d’un bras robot en 3D sur processing.

Par la suite une autre tentative e communication a été effectué sur Unity. La communication en série entre Unity et la carte Esplora a été compliqué à établir à cause de problèmes de compatibilités. Les dernières versions d’Unity ne disposent plus de la méthode « Serial.IO.ports » et cela nous a enduit dans beaucoup d’erreurs, de réinstallation ou de tentatives d’installation du package manquant dans Visual Studio avec la commande « dotnet package add » sans succès.

Visual Studio, Unity et dotnet sont très lourds et en fonction des versions et compatibilités on se trouve vite avec beaucoup d’erreurs successives difficile à résoudre à cause d’un problème très simple. Finalement pour régler cela on a utilisé une version antérieure d’Unity (la version 2019) qui utilisait alors une ancienne version de dotnet et disposait nativement de la méthode pour communiquer en série. Ainsi on a pu contrôler un jeu réalisé avec Unity à partir de l’arduino Esplora.

# Bilan et conclusion

Pour conclure nous avons réussi a développer des simulations sur pc et utiliser la carte Esplora pour contrôler ces simulations réalisées sous Processing et Unity ce qui est une base intéressante réutilisable dans d’autres projets. Par exemple on peut imaginer développer une simulation complexe qui sera alimentée par des données issues de capteurs connectés à un Arduino.