**RAPPORT DE PROJET**

**Une Voiture commandée en Bluetooth, avec un gant !**

Une image contenant Pièce auto, intérieur, mur, vélo

Description générée automatiquement

Sommaire :

* Introduction (page 2)
* Schéma électrique (page 2-3)
* Algorithme de fonctionnement (page 3-4)
* Inventaire matériel utilisé (page 4)
* Coût du projet (page 5)
* Plannings (Initial et Final) (page 5)
* Problèmes rencontrés (page 6)
* Conclusion-perspective (page 6)
* Bibliographie (page 6)

* INTRODUCTION :

*Ce projet consiste en une voiture télécommandée contrôlée par les mouvements d'une main équipée d'un gant. Le dispositif monté sur le gant analyse les gestes de la main pour orienter et faire avancer les roues de la voiture. Cette opération est rendue possible grâce à une connexion sans fil entre les modules de communication Bluetooth HC-05 et HC-06. Les mouvements du poignet déterminent le comportement des roues de la voiture :*

* *Abaisser le poignet fait avancer la voiture.*
* *Lever le poignet la fait reculer.*
* *Incliner le poignet vers la droite ou la gauche dirige la voiture dans la même direction.*

*De plus, la voiture est équipée d'un capteur ultrason lui permettant de détecter les obstacles et de s'arrêter en conséquence.*

* SCHÉMA ELECTRIQUE :
* La voiture :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Les branchements | | |
| Module | Pin du Module | N° I/O Arduino Nano |
| Pont en H | ENA | 3 (~) |
| IN1 | 4 |
| IN2 | 5 |
| IN3 | 6 |
| IN4 | 7 |
| ENB | 9 (~) |
| Capteur Ultra-Son | Trig | 10 |
| Echo | 11 |
| HC-06 (Bluetooth) | RX | 12 |
| TX | 13 |

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

Description générée automatiquement

* Le gant :

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

Description générée automatiquement

* ALGORITHME DE FONCTIONNEMENT :

La voiture :

v

Initialisation du tableau

v

v

v

v

==','

=='\n'

Tableau XY complet

v

Accélération Y < -10000

Accélération Y >10000

La voiture tourne à gauche

Accélération X < -10000

v

La voiture tourne à droite

Accélération X >10000

v

v

La voiture avance

La voiture recule

v

Valeur lue

Récupérer la chaine de caractères du HC-06 (données d’accélération de l’axe X et Y)

Convertir la variable tampon en un entier. Compléter le tableau pour l’accélération Y  
Initialiser la variable tampon

Concaténer la valeur dans variable tampon

Convertir la variable tampon en un entier.  
Compléter le tableau pour l’accélération X  
Initialiser la variable tampon



Le gant :

Enregistrement des données de l’accéléromètre (valeurs des axes X et Y)

Initialisation de la communication

Récupération des données d’accélération dans des variables

Construire une chaine de caractère avec les données des axes X et Y

Interruption de la transmission Connexion I2C maintenue

Envoyer la chaine de caractères au HC-06

* INVENTAIRE MATÉRIEL UTILISÉ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matériel | Illustration | Quantité | Prix (en €) | Matériel | Illustration | Quantité | Prix (en €) |
| **VOITURE** | | | | **Gant** | | | |
| *Châssis de voiture* |  | *1* | *3* | *Carte Arduino Uno* | Carte Arduino Uno Compatible - uPesy One | *1* | *11* |
| *Roue Universelle* | *2* | *Accéléromètre* | Utilisation d'un Module MPU6050 avec Arduino • AranaCorp | *1* | *6* |
| *Pneus* | *2* | *Pile 6LR61 (9V)* | PILE 6LR61 ALCALINE 9V E-BLOCK Alkaline Power BL1 ENERGIZER / MEGA-PILES | *1* | *3* |
| *Moteur réducteur TT de double axe* | *2* | *Module HC-O5 (Bluetooth)* | Votre Arduino communique avec le module HC-05 • AranaCorp | *1* | *6* |
| *Interrupteur On/Off à 2 pins* | On/Off Switch PCB 6pin – Free Electronics | *1* | *0.5* | *Fils* | easyhaha 26AWG 7.8cm Fly Jumper câble Plaque de prototypage étamé PCB câble  de Soudure 1007-26AWG Fils conducteurs en étain connecteur Fil Bricolage  (Size : Blue 50PCS) : Amazon.fr: Bricolage | *~* | *2* |
| *Fils* | easyhaha 26AWG 7.8cm Fly Jumper câble Plaque de prototypage étamé PCB câble  de Soudure 1007-26AWG Fils conducteurs en étain connecteur Fil Bricolage  (Size : Blue 50PCS) : Amazon.fr: Bricolage | *~* | *2* |  |  | *TOTAL* | ***73*** |
| *Vis et écrous* | M2 M2.5 M3 M4 Nylon carte mère entretoise PCB Support carte de Circuit  imprimé colonne Support piliers entretoise plastique vis hexagonale boulon  (Color : 15mm (30Set), Size : M2.5 (Thread 6mm)) : | *10* | *5* |
| *Carte PCB double face* | Plaque Expérimentation Vierge Perforé - 40x60mm - Euro-Makers | *1* | *0.7* |
| *Carte Arduino Nano* | Carte Arduino Nano 3.0 ATMEGA328 | *1* | *9* |
| *Batterie 18650 Eachine* | Vente Boîtier de batterie Eachine 7,4V 18650 Li-ion avec chargeur USB  intégré pour EV20 - Banggood Français Mobile | *1* | *13* |
| *Connecteur* | Bornier à vis KF301-3P bleu pour prototypage PCB - Lot de 10 | *1* | *0.10* |
| *Module HC-SR04 (capteur ultrason)* | Module de détection US HC-SR04 - Capteurs à ultrasons | GO TRONIC | *1* | *4* |
| *Borniers* | Bornier à Vis 4 Voies - 2,54 mm - pour Circuit Imprimé - PCB - Euro Makers | *2* | *0.20* |
| *Headers* | 2.54mm 0.1" PCB Header Vertical Female Socket Connector - Single Double Row  | eBay | *4* | *0.50* |
| *Module HC-O6 (Bluetooth)* | Votre Arduino communique avec le module HC-05 • AranaCorp | *1* | *9* |
| *Pont en H ( L298N)* | L298N pont H | *1* | *3.5* |

* COUT DU PROJET :
* Matière première : *75€*
* Main d’œuvre (23,75 €/h):

*Anwar + Quentin séances cours : 48h*

*Anwar + Quentin séances hors cours : 20h*

*Total : 23,75x(48+20) = 1615 €*

***TOTAL : 75 + 1615 = 1690 €***

* PLANNINGS :

|  |  |
| --- | --- |
| **Initial** | |
| N°Semaine | Tâches effectuées |
| 1 | *Inventaire du matériel nécessaire/Confection de la voiture* |
| 2 | *Confection voiture(suite) et du gant* |
| 3 | *Choix du type de communication (RF ou Bluetooth) Étude des mouvements de la main sous forme de données à transmettre* |
| 4 | *Test/Correction des bugs/Optimisation des programmes* |
| 5 | *Communication voiture-gant* |
| 6 | *Programmation* |
| 7 | *Test /Résolution de bug* |
| 8 | *Finalisation du projet* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Final** | |
| N°Semaine | Tâches effectuées |
| 1 | *Inventaire du matériel nécessaire/Confection de la voiture et du gant* |
| 2 | *Choix du type de communication (RF ou Bluetooth) /Programmation/ Étude des mouvements de la main sous forme de données à transmettre* |
| 3 | *Établir la communication sans fils entre le gant et la voiture* |
| 4 | *Test/Correction des bugs/Optimisation des programmes* |
| 5 | *Ajout système pour contrer les obstacles* |
| 6 | *Substitution du système Arduino de la voiture par des connexions sur circuit imprimé (PCB).* |
| 7 | *Substitution du système Arduino de la voiture par des connexions sur circuit imprimé (suite)* |
| 8 | *Résolution de bug/Finalisation du projet* |

*Les écarts entre le planning initial et final sont principalement dus au choix du type de communication. Nous avions initialement opté pour des modules RF, mais leur fiabilité limitée les rendait peu utilisables. Une séance de travail a donc été perdue avant que nous ne décidions de passer aux modules Bluetooth.*

*Dans notre volonté de respecter les délais et d'améliorer notre projet, nous avons continué à travailler en dehors des cours. Après cinq séances, les tests étaient achevés. Nous avons alors décidé d'ajouter un capteur ultrason pour détecter les obstacles. À la sixième séance, notre projet était finalisé.*

*Monsieur RALLO nous alors conseillé de remplacer le montage sur la Breadboard par une carte PCB pour réduire l'encombrement des câbles. Nous avons donc retiré le montage et soigneusement soudé les composants sur la carte PCB, nécessitant des sessions supplémentaires en dehors des cours pour finaliser le nouveau montage.*

* PROBLEMES RENCONTRÉS :

*Les problèmes majeurs rencontrés furent l’utilisation des modules RF défectueux et les données en Bluetooth qui s’inversent.*

*Au début de la transmission, les données en Bluetooth sont envoyées sont sous la forme : « valeur\_accéléromètre\_axe\_X , « valeur\_accéléromètre\_axe\_Y » puis sans raison changent en : « « valeur\_accéléromètre \_axe\_Y , « valeur\_accéléromètre \_axe\_X » pour revenir à la forme initiale peu après.*

*De plus, lorsque la voiture passe de son alimentation interne à externe (lorsque le câble est connecté à l'ordinateur et que les piles prennent le relais), la communication Bluetooth est interrompue, ce qui empêche le fonctionnement de la voiture avec le gant.*

*Afin de remédier au problème d'alimentation, nous avons substitué le système existant par un boîtier de batterie de 7,4 V.*

* CONCLUSION-PERSPECTIVE :

*Au cours des cinq premières séances, le montage de la voiture reposait sur une carte Breadboard. Une fois le projet finalisé, Monsieur Rallo nous a recommandé de la remplacer par une carte de circuit imprimé (PCB). Nous avons donc procédé à la soudure des composants et aux modifications nécessaires en conséquence.*

*Ce changement nous a permis d'obtenir une voiture moins encombrée par les fils avec un design plus attrayant.*

*En ce qui concerne son fonctionnement, la voiture répond aux divers mouvements du gant. Cependant, des dysfonctionnements peuvent parfois survenir en raison d'interférences.  
  
Si nous avions disposé de neuf séances supplémentaires, nous aurions pu améliorer la voiture de plusieurs manières. Tout d'abord, nous aurions pu installer des roues omnidirectionnelles. De plus, nous aurions été en mesure d'accroître sa portée en ajoutant une antenne et de remplacer les moteurs par des modèles plus performants. Nous aurions pu embellir la voiture en intégrant des phares avec des lumières de différentes couleurs : blanches pour la marche arrière et rouges pour l'arrêt.*

* BIBLIOGRAPHIE :
* *ChatGPT :* [*https://chat.openai.com/*](https://chat.openai.com/)
* *Les dix meilleurs projets Arduino :* [*https://www.youtube.com/watch?v=S7cuQCvmd9w&ab\_channel=RimRobotique*](https://www.youtube.com/watch?v=S7cuQCvmd9w&ab_channel=RimRobotique)
* *Fonctionnement accéléromètre :* [*https://www.youtube.com/watch?v=At8PhxBdsVY*](https://www.youtube.com/watch?v=At8PhxBdsVY)
* *Contrôler les connexions Arduino ver Arduino via Bluetooth :*

[*https://www.arrow.com/fr-fr/research-and-events/articles/arduino-to-arduino-control-via-bluetooth*](https://www.arrow.com/fr-fr/research-and-events/articles/arduino-to-arduino-control-via-bluetooth)

* *Bluetooth- Arduino l’essentiel :* [*https://arduino.blaisepascal.fr/bluetooth/*](https://arduino.blaisepascal.fr/bluetooth/)
* *Comment piloter une voiture télécommandée via Bluetooth avec Arduino :* [*https://www.tutoriel-arduino.com/voiture-telecommande-arduino/*](https://www.tutoriel-arduino.com/voiture-telecommande-arduino/)
* *Cours M. Masson :* [*https://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement.htm*](https://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement.htm)