

PRE-REPONSE

Assemblage du Robot Thymio avec Capteurs et Raspberry Pi



Groupe 1 :

ABDELLAH Ghiles

BOYER Guillaume

DIEU Arnaud

DJOKO Alex Leonel

HEDHILI Abdelsalem

Superviseur du Projet : Thierry Hamon

Client du Projet : Yann Chevaleyre

Ingénieur Informatique 2

13 Octobre 2016

Sommaire

Sommaire	1
Introduction.....	2
I. Analyse du Projet	3
Robot Thymio	3
II. Réponse aux besoins	4
Fonctionnalités.....	4
Phase du projet	5
III. L'équipe	6
Conclusion	7

Introduction

Dans le cadre de la deuxième année de notre cycle ingénieur, nous suivons un cours de Conception et Gestion de Projet qui nous prépare à notre futur métier d'ingénieur. Pour ce faire, nous devons répondre à de véritables appels d'offre pour réaliser un produit finalisé et professionnel. C'est pourquoi nous vous adressons ce dossier pour répondre à votre appel d'offre concernant le projet Assemblage du Robot Thymio avec Capteurs et Raspberry Pi.

Nous avons choisi de répondre à ce projet en particulier car c'est celui qui nous tient le plus à cœur. En effet, ce sujet mêle de nombreux domaines intéressants comme la robotique, l'utilisation et la configuration d'un Raspberry Pi ou encore la mise en place d'une partie réseau pour la connexion des appareils.

Nous allons dans un premier temps analyser les besoins liés au projet puis les solutions que nous allons mettre en œuvre afin d'y répondre.

I. Analyse du Projet

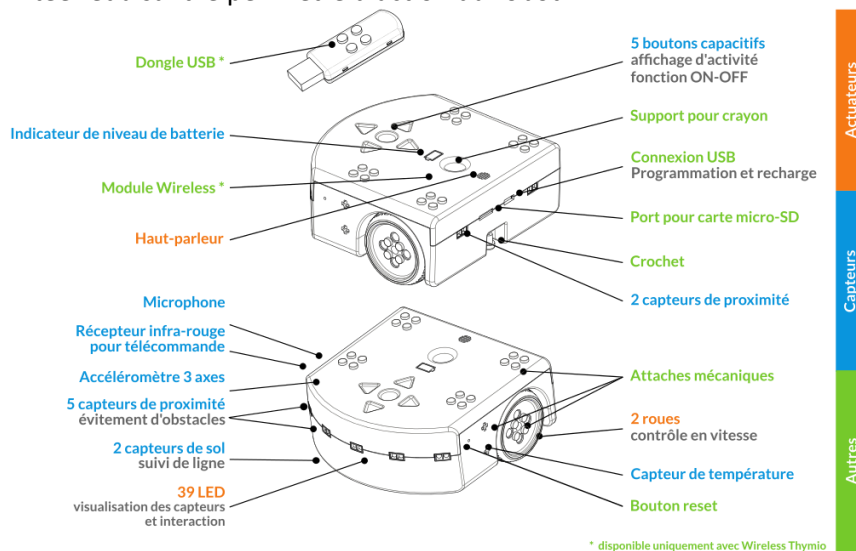
Robot Thymio

Le laboratoire d'Informatique de l'université Paris Nord (LIPN) possède plusieurs robots Thymio. Ce type de robot a une vocation éducative, il sert à proposer aux enfants et aux novices une première approche de la robotique. De ce fait, le robot Thymio n'est pas un modèle doté d'une grande autonomie et de capacités variées.



Thymio 2 est composé de 5 capteurs infrarouges frontaux qui lui servent à se repérer dans l'espace et ainsi à établir ses trajectoires mais aussi de 2 capteurs de direction au sol qui lui permette par exemple de ne pas chuter en cas de terrain accidenté. Il possède également un large éventail de capteurs divers (accéléromètre, microphone, thermomètre, etc...).

Cette version sans-fil du robot fonctionne uniquement à l'aide d'un Dongle-wifi USB connecté à un ordinateur. Ce Dongle a une portée limitée réduisant le périmètre d'action du robot.



Nous pouvons donc noter deux améliorations possibles chez ce modèle : son autonomie limitée par le Dongle et par sa faible puissance de calcul ainsi que son système de repérage à très courte portée.

Le but de ce projet est donc d'améliorer la flotte de robots du LIPN en corrigeant ces défauts afin de pouvoir les utiliser dans d'autres contextes que simplement l'introduction à la robotique tout en gardant l'aspect ludique et éducatif de son utilisation. Nous entendons par là que les ajouts de composants et de fonctionnalités ne doivent pas rendre plus complexe son utilisation.

II. Réponse aux besoins

Fonctionnalités

Autonomie

La première étape du projet est de rendre le robot autonome en étendant son champ d'action. Pour cela il faut trouver un moyen de substituer le Dongle Wifi qui le contrôle. C'est ici qu'intervient le micro-ordinateur Raspberry PI 3.



Cet ordinateur de poche a comme avantage d'être complet en termes de composants et connectique, permettant de faire fonctionner un système d'exploitation Linux avec son processeur quatre cœurs et de permettre un rendu graphique, tout en étant extrêmement petit. En effet il fait 8.6 cm de longueur pour 5.4 cm de largeur et 1,7 cm de hauteur. Nous allons donc mettre en place ce Raspberry Pi sur le dessus du Thymio et le connecter via un port USB. Ainsi, il prendra le rôle de contrôleur du robot à place du duo Ordinateur/Dongle et va donc permettre un champ d'action du robot limité uniquement par sa batterie puisque le contrôleur se déplacera en même temps que lui.

Le système de repérage

Comme décrit dans la présentation du robot, les capteurs qui lui servent à se repérer sont très peu puissants. Nous voulons donc les remplacer afin d'améliorer cette capacité. Etant donné que le Raspberry sert désormais de contrôleur il est facile de rajouter un capteur plus puissant qui sera mis en lien avec le Thymio via cet intermédiaire. Le choix s'est porté sur un capteur de type LIDAR, ici le RPLIDAR 360° Laser Ranger System de la société SLAMTEC.



LIDAR (en anglais Light Detection And Ranging) est une méthode de télémétrie qui consiste à faire tourner un laser à vitesse élevée et pour établir une topographie du périmètre. Ce système va permettre à notre robot d'agrandir son champ de vision en lui permettant de voir à une portée de 20 cm à 6 mètres et surtout une détection à 360°.

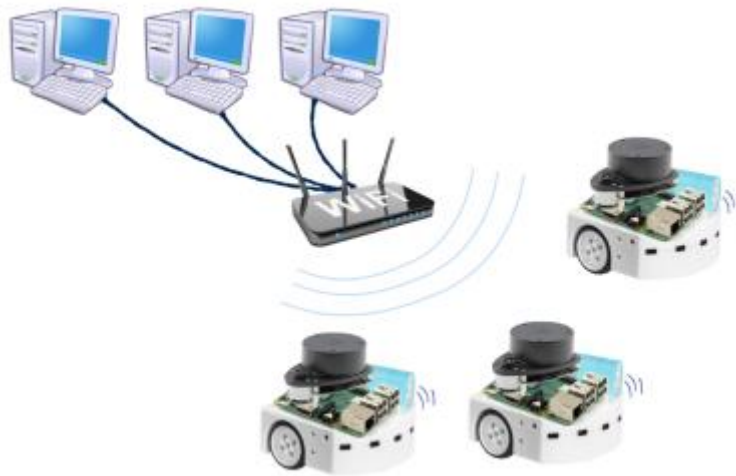
L'interface

Nous avons donc défini les pièces permettant d'améliorer les capacités de notre robot. Cependant, ces pièces ne peuvent pas communiquer entre elles sans interface. C'est là qu'intervient le Raspberry Pi nous allons le paramétrer afin qu'il serve d'interface entre les différents composants. Ainsi il sera capable d'envoyer les informations du LIDAR au robot Thymio pour remplacer les informations qu'il reçoit habituellement de ses propres capteurs. Cette partie logicielle sera développée en langage Python.



Gestion de flotte

Le but à terme est d'améliorer l'ensemble des robots Thymio que possède le LIPN et de pouvoir les contrôler en tant que groupe. Il faudra mettre en place un protocole wifi entre les robots et les différents Raspberry qui les contrôlent.



Phase du projet

Pour répondre à tous ces besoins et mener à bien ce projet. L'équipe va diviser les tâches en plusieurs parties. Dans un premier temps nous assemblerons le Raspberry Pi et le Thymio pour voir les fonctionnalités initiales du robot. Ensuite nous y ajouterons le LIDAR qui viendra donc remplacer (ou améliorer) les informations des capteurs du robot. Enfin, nous implémenterons un code de contrôle à distance de ces robots. Celui-ci nous permettra de suivre le déplacement du/des Thymio modifié(s) et de lui/leur envoyer des instructions à distance.

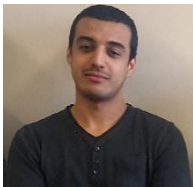
III. L'équipe

L'équipe présentant ce rapport est composée de 5 élèves ingénieurs informatique en deuxième année à l'institut Galilée. 3 des membres sont issus de classe préparatoire (dont 1 issu de la CP2I), un autre est issu de DUT Informatique et le dernier de DUT Services et Réseaux de Communication.

L'hétérogénéité de formation dans notre groupe nous permet d'avoir un domaine de compétence large : certains des membres de l'équipe ont déjà utilisé un Raspberry Pi dans le cadre de leur scolarité et nous possédons tous des connaissances en Python ; à cela s'ajoute des compétences diverses selon les parcours. De plus nous avons tous déjà fait partie d'un projet les uns avec les autres que ce soit en binôme ou trinôme.

Ainsi, nous pensons avoir toutes les compétences requises pour mener à bien ce projet.

Les membres de l'équipe:



ABDELLAH Ghiles (Chef de Projet et responsable communication client) :
abdellah.ghiles@gmail.com



BOYER Guillaume :
guillaume.boyer.professionnel@gmail.com



DIEU Arnaud :
afg.dieu@gmail.com



DJOKO Alex Léonel :
djoko.alex.leonel@gmail.com



HEDHILI Abdelsalem :
hedhiliabdelalem@gmail.com

Conclusion

Le but de ce projet est donc d'améliorer un robot Thymio en le rendant autonome et d'améliorer ses capacités de repérage dans l'espace. Pour mener à bien cette mission nous allons mettre en place un Raspberry Pi servant de contrôleur et donc donner une autonomie de mouvement. Puis grâce à un LIDAR connecté au micro-ordinateur, augmenter la portée des capteurs du robot.

C'est le projet qui nous a le plus intéressé lors des présentations. Il sera pour la plupart d'entre nous une initiation au monde la robotique qui nous a tous toujours attiré.

Nous pensons avoir les qualités et compétences requises pour mener à bien ce projet et nous espérons vous avoir convaincu.