

Slam Arduino Bot

rapport de projet

De La Fuente Léo, Fonteneau Félix | Electronique avec Arduino | 01/06/2018

# Sommaire

1. Présentation du projet et de ses problématiques.
2. Robot
3. Lidar
4. Télécommunication
5. Traitement des données

# 1-Présentation du projet et de ses problématiques

Slam Arduino Bot est un petit véhicule permettant de cartographier son environnement sans données GPS.

Le robot est contrôlé par son utilisateur, il se déplace, mesure des distances et transmet les données. Du côté de l’ordinateur, une application traite les données reçues, trace la carte en 2D en fonction des données et envoie les ordres au robot.

Au début du fonctionnement, le robot s’initialise puis se connecte à l’application de l’utilisateur par wifi. Puis le robot commence à réaliser des mesures afin de scruter sont environnement. Il transmet les données à l’application qui les traites, et affiche la carte réalisée. L’application attend les ordres de l’utilisateur concernant ses déplacements Après avoir effectué les déplacements nécessaires, le robot va réaliser de nouvelles mesures et ainsi de suite.

Nous distinguerons par la suite quatre grandes parties constituant ce projet, trois sont principalement matérielles (hardware):

* Le robot
* Le lidar
* Le module de communication

Et une partie purement informatique (software) se trouvant sur l’ordinateur de l’utilisateur.

Ces différents modules sont détaillés dans les pages suivantes.

Le problème théorique le plus important face à ce projet est l’odométrie. En effet, il est très difficile de situer exactement le robot dans son environnement. Nous y reviendrons en détail partie traitement de l’information.

# Le Lidar

## Présentation du module

Le module lidar est l’élément permettant de réaliser les mesures de distance via envoie d’ondes électromagnétiques.

Il s’alimente en 5V et est monté sur deux servomoteurs. Ces deux servomoteurs permettent d’effectuer des rotations sur un axe vertical et horizontal afin de pouvoir faire un nuage de points. Chaque point est associé à une norme et un angle selon les servomoteurs.

Le lidar va effectuer des mesures avec une fréquence maximale de 10 Hz dans notre cas. Même si les mesures peuvent être plus rapides (max 100Hz), la précision sera très réduite.

## TRavail effectué

Télémètre laser de marque HIREED

Pour la construction de ce module, nous avons tout d’abord utilisé un télémètre laser monté sur un seul servomoteur. Ce télémètre était très précis et pouvait effectuer des mesures à 40m. Le problème c’est que la fréquence des mesures qui était très faible, environs une mesure toute les 0,3 secondes. De plus il ne fallait pas que le module bouge lors des prises d’acquisition.

Après un court-circuit de ce laser, nous nous sommes tournés vers un lidar. Le lidar a la particularité d’effectuer des mesures en continu sans attendre d’ordre quelconque et à une fréquence élevée (voir présentation du module).

Nous avons aussi fait un code sur Processing afin de traiter les données recueillies.

## Problèmes rencontrés

Premièrement, nous avons eu un problème de court-circuit avec le laser comme précédemment cité.

Puis un problème récurrent et non résolu concernant le lidar définitif. En effet, le lidar TF-mini que nous utilisons, est de basse qualité. Quand il mesure en continu, par moment, il va s’interrompre et afficher des valeurs constantes aberrantes. L’arrêt de ces mesures ne peut être rétabli, car le module ne reçoit aucune information.

Nous avons pensé au début que son alimentation n’était pas suffisante, c’est-à-dire que l’élément demandé trop de courant par saccade. Nous avons donc changé son alimentation et mis en parallèle une grosse capacité permettant de pallier le manque d’intensité.  
 Une tentative de le débrancher et rebrancher automatiquement fut envisagée, mais inefficace. Nous avons donc un module lidar, pouvant afficher des mesures erronées.

## Bilan

Le lidar est un module qui remplit à moitié sa tâche, il fonctionne très bien en temps normal. Mais il arrive indépendamment de l’état du robot, que le laser plante et affiche des données erronées.

Il a cependant permis de faire progresser grandement le projet, au long terme, le remplacer par un lidar plus fiable.

# La télécommunication

## Présentation du module

Le module de télécommunication permet de transmettre les mesures effectuées par le robot à l’utilisateur, mais aussi les ordres de l’utilisateur au robot.   
 Pour cela nous utilisons la carte esp32 wifi-kit de Heltec pour sa souplesse entre Lora et wifi.

Afin de connecter l’application de l’ordinateur (processing) et l’esp, il faut que les deux éléments se trouvent sur le même réseau. Nous avons donc utilisé un réseau wifi fermé tel qu’une box ou un téléphone en partage de connexion par exemple.

L’application (processing) agit comme server, elle va attendre la connexion de l’esp32 avant d’établir la communication. L’esp joue donc le rôle de client. Dès que la première connexion est établie, les deux éléments communiquent par question/réponse afin de transmettre les données.

## TRavail effectué

Tout d’abord, avant de programmer sur la carte, il faut mettre à jour l’IDE Arduino afin de pouvoir téléverser.

Cet élément a été très difficile à appréhender et nous a demandé beaucoup de temps et d’investissement. En effet, la carte demande des modifications à l’IDE Arduino afin de pouvoir téléverser des données vers elle. De plus, les protocoles d’utilisation de la wifi demandent quelques connaissances et concepts de base avant de pouvoir les utiliser.

Informatique traitement des données

A cela il faut faire un peu de trigonométrie afin de revenir à une mesure depuis le centre

de rotation du robot (cf. fig. suivante).