

Projet conception d'un robot mobile

Professeur : Valentin GIES

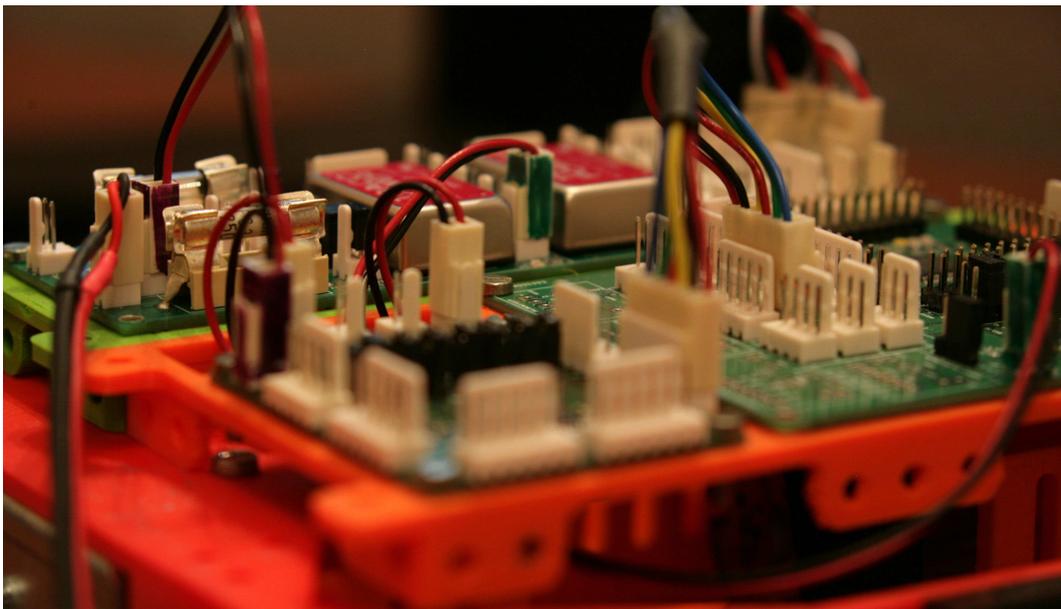


Table des matières

1	A la découverte des bus terrains dans les microcontrôleurs	2
1.1	Le bus SPI	2
1.1.1	Interfaçage de capteurs SPI	2
1.2	Le bus I2C	6

1 Interfaçage d'un télémètre laser à balayage RPLIDAR en C#

Le télémètre laser à balayage RPLIDAR permet de construire des cartes de distances à 360° autour d'un robot. Son usage est à la base des applications de cartographie et localisation simultanées, connues en anglais sous le nom de SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) ou CML (Concurrent Mapping and Localization).

Le télémètre est présenté sur le site internet du constructeur :

<http://www.slamtec.com/en/lidar>.

Vous trouverez en particulier le SDK avec toutes les informations sur le protocole utilisé en fin de page.

Vous allez mettre en oeuvre ce télémètre en C# en analysant le protocole proposé par le constructeur et en

proposant une machine à état permettant de décoder les trames en provenance du télémètre. Pour cela, un code mettant en oeuvre une liaison série, les fonctions permettant de lancer les acquisitions sur le télémètre, ainsi qu'un outil graphique de visualisation vous sont fournies afin de vous gagner du temps.

Ces outils sont disponibles à la page suivante sous forme d'un projet C# fonctionnel :

<http://www.vgies.com/ressources-pour-le-telemetre-laser-a-balayage-rp-lidar/>

Téléchargez dans un premier temps la 1^{ère} partie du projet, intitulée : RpLidar_Base_Project. Ce projet vous fournit une interface pour vous connecter rapidement (après réglage du port COM utilisé) sur le télémètre RP-LIDAR.

⇒ Analysez du code fourni de manière à comprendre comment marche la bibliothèque d'affichage intégrée à l'application. Vérifiez à l'oscilloscope que les trames sont bien envoyées par le RP-LIDAR vers le PC.

⇒ A partir de l'analyse de la documentation technique du RP-LIDAR, implantez la machine à état permettant de décoder les trames reçues. Cette étape peut vous prendre du temps, n'hésitez pas à confirmer vos analyses en demandant l'avis du professeur. Cette partie sera considérée comme validée lorsque vous serez capable de placer les données reçues dans deux tableaux contenant pour l'un la liste des angles récupérés et pour l'autre la liste des distances récupérées, et lorsque que vous serez capable de détecter un nouveau tour du télémètre.

Téléchargez à présent la seconde partie du projet intitulée : RpLidar_Grabbing_Project. Cette partie inclut le corrigé de la partie précédente, merci donc de jouer le jeu et de ne pas la télécharger avant d'avoir terminé la partie précédente!

⇒ Implantez l'affichage en temps réel la carte en 2D de l'environnement du robot dans l'interface en C#.

⇒ En regardant les données issues du télémètre attentivement, vous constaterez que celles-ci sont incomplètes, certaines mesures manquant pour certains angles. Afin de traiter efficacement ces données, proposez un premier algorithme permettant de générer deux listes, une pour les angles et une pour les distances, de même taille, sans trous et allant de 10° à 179° d'angle.

⇒ Affichez également ces données sur l'interface graphique et vérifiez quelles se superposent bien aux précédentes pour la plupart.

⇒ Afin de piloter notre robot efficacement, il est souhaitable de retourner une carte des positions accessibles par le robot au lieu de la carte de l'environnement. Proposez à présent un algorithme permettant de le faire, en prenant en compte le fait que votre robot a un diamètre donné et qu'il ne pourra donc pas passer entre deux obstacles distants de moins de cette valeur.

⇒ Validez avec le professeur votre travail. Un corrigé est fourni, il est téléchargeable en tant que 3e partie du projet. Il pourra servir de base pour des applications de *SLAM* ultérieures.