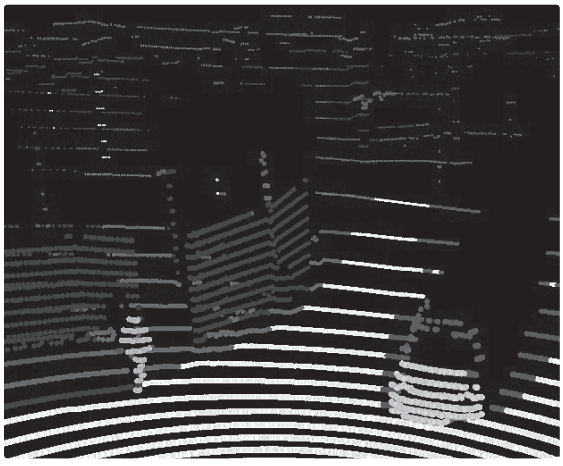
Analyse de données 3D pour voitures autonomes

Domaine spécialisé: Robotique
Chargé: Prof. Dr. Björn Jensen
Expert: Prof. Dr. Marcelo Becker, (Université de São Paulo (USP))
Partenaire du projet: Université de São Paulo (USP)

Les voitures autonomes sont aujourd'hui un sujet de recherche actif. De nombreuses études sont menées à travers le monde pour développer les outils nécessaires à son application future. Entre autres, les questions de quel est le prochain endroit par lequel le véhicule peut passer et quels sont les obstacles environnants sont traitées. L'environnement en changement constant et les délais de détection et classification très courts sont des contraintes importantes dans ce domaine de la robotique.

Buts et déroulement

Les données laser fournissent des informations précises indépendamment des conditions d'éclairage de jour comme de nuit. C'est pourquoi c'est un capteur particulièrement intéressant pour les véhicules autonomes. Un facteur qui permet de différencier la route des obstacles est la hauteur par rapport au sol. Les données laser devraient être particulièrement utiles pour détecter ces différences, et c'est le sujet d'étude de ce travail.
Conjointement avec l'université de São Paulo et afin de garantir la compatibilité future des différents programmes il a été décidé d'utiliser ROS avec notamment la librairie PCL. L'environnement fourni par ces derniers donne accès à des outils facilitant la création de programmes touchants à la robotique, notamment au traitement de nuages de points dans l'espace 3D dans ce cas.
Le projet c'est déroulé en deux parties distinctes. La première c'est déroulée à la HESB-TI dans le laboratoire de robotique. Cette phase du travail consistait principalement à étudier les méthodes possibles pour traiter ce sujet et commencer à implémenter celles qui semblaient prometteuses.
La deuxième et plus grande partie du projet s'est déroulée au laboratoire de robotique mobile à l'université de São Paulo, Brésil. Participer à un travail de recherche de portée internationale constitue une expérience très enrichissante autant au niveau professionnel que personnel. La-bas se trouve le prototype utilisé pour la conception des outils nécessaires au pilotage de véhicules autonomes. Ainsi, les applications développées ont pu être directement testées sur le système en conditions réelles.



Nuage de point coloré

Principe de fonctionnement

Le capteur utilisé est constitué de plusieurs lasers en rotation qui mesurent des distances dans différentes directions. Le signal qui en résulte est constitué de plusieurs milliers de points dans l'espace représentant la position à laquelle chaque faisceau a été interrompu.
En premier lieu les points sont triés en fonction de ce qu'ils représentent : un surface plane sur laquelle la voiture pourrait rouler ou un obstacle. Pour ce faire différentes caractéristiques, telles que l'orientation de la surface, sont calculées pour tout l'environnement.
Ensuite, les points sont regroupés avec différentes méthodes afin de reconstruire les différents objets avoisinants le véhicule. Finalement, les surfaces reconstituées sont comparées à des formes standard, tel des humain ou des voitures, afin de les classifier.
À la fin du processus les endroits par lesquels le véhicule peut passer et lesquels sont a éviter sont connus et devraient permettre de créer une trajectoire sûre.
Des outils permettant la visualisation et le partage de ces informations on étés développés afin de faciliter l'intégration avec les autres composants du véhicule autonome.

Résultats

La fiabilité du processus est plutôt bonne dans la mesure où la majorité des obstacles est détectée. Dans des conditions idéales la classification fonctionne de manière efficace. Certaines situations posent problème, par exemple quand des objets sont proches les uns des autres ou quand le laser traverse les vitres d'une voiture, comme dans l'illustration ci-jointe.

Raphael Wenger
+41 79 664 90 35
raphy111@msn.com