

Test de Véhicules Autonomes sans conducteur

Application au Husky robot

Groupe 4 - GPU

Master SETI
Projet final

March 9, 2022

1. Contexte
2. Approche globale scientifique
 - Environnement de test
 - Contenu du test
 - Méthode d'évaluation
3. Application au robot Husky et à notre projet

Contexte

2003: Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) lance un concours de développement de véhicule autonome:

- 1ère année: Aucun véhicule ne termine la course
- 2ème année: 5 véhicules terminent le parcours

Problème

Les équipes se concentrent plus sur la performance et le fait de finir que sur la qualité de la navigation. En cas de trafic dense, certaines équipes font le choix de s'arrêter et d'attendre que la voie se libère...

Piste de solution

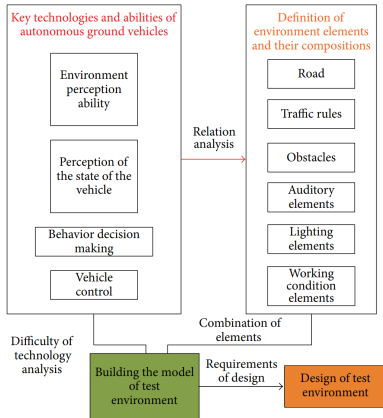
Nécessité de mettre en oeuvre une *stratégie de test scientifique, pré-établie et prenant en compte les caractéristiques et objectifs du système*, pour obtenir un véhicule fiable et efficace.

Approche proposée

Présentation d'une approche proposée par Sun Y, Xiong G, Song W, Gong J, Chen H. dans *Test and Evaluation of Autonomous Ground Vehicles. Advances in Mechanical Engineering*, en janvier 2014:

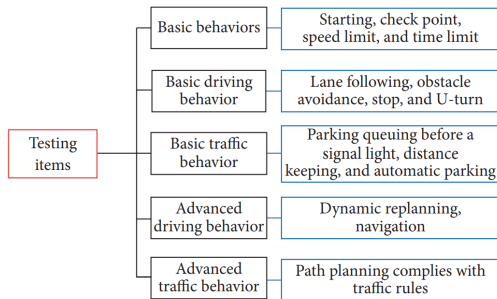
- Méthode complète de test, destinée au véhicules autonomes (terrestres)
- Basée sur des concepts scientifiques
- Reprend des éléments de recherches publiées précédemment
- A été complétée et complexifiée depuis

Environnement de test



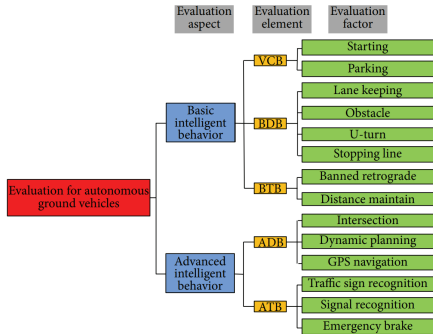
- Conception de l'environnement de test à partir des **technologies** et de l'**environnement** cible du véhicule
- Décomposition de l'environnement en éléments de base (route, trafic, conditions météo, ...)
- Implémentation de l'environnement dans le test, afin de modéliser l'environnement futur du véhicule

Contenu du test



- Recherche des caractéristiques à tester (test basiques ou plus évolués)
- En rapport direct avec les technologies et solutions apportées par le véhicule
- Division en plusieurs modules
 1. Perception intelligente de l'environnement
 2. Prise de décision intelligente
 3. Perception de l'état
 4. Contrôle

Méthode d'évaluation



- Définition d'un modèle mathématiques complet
- Permet la hiérarchisation des tests
- Calcul de coefficients par test unitaire (franchissement de ligne, évitement d'obstacle statique, dépassement, maintien de la vitesse, ...)
- Calcul d'une note globale

Projet Husky: les caractéristiques

Objectif

Proposer une méthode de sélection de direction pour le robot, à partir des données LIDAR uniquement

Algorithme

Clustering des directions (K-means) en deux clusters: *loin* et *proche*

Environnement

Environnement peu dense, avec potentiellement des obstacles mobiles

- Différents points de prises de données, analyse sur le tas
- Terrain de sport de l'X, avec divers obstacles (plots, personnes se déplaçant)

Contenu des tests

Objectif

Classification des obstacles:

- cluster *loin*
- cluster *proche*

Test en lien avec le module **Perception intelligente de l'environnement**

Attention

On ne prend pas en compte la prise de décision associée à la sortie de l'algorithme dans ce test. On considère seulement le résultat de la classification dans un premier temps.

The End