



Lot6 : Infrastructure intelligente

L6.3 : Rapport sur la compréhension de la scène étendue du véhicule

Programme	FUI23
Référence	TORNADO L6.3
Version	0.1
Date	04 / 01 / 2021
Porteur	Inria
Auteur(s)	Rabbia Asghar
Contributeurs(s)	



Financé par



Yvelines
Le Département

Pôles de labellisation



Table des matières

1	Introduction	1
2	Perception Box.....	1
2.1	Setup.....	1
2.2	CMCDOT framework.....	1
2.3	Communication	2
	REFERANCES	4

Table figures

Figure 1	Main components of the perception box.....	1
Figure 2	CMCDOT state grid with annotations.	2
Figure 3	Transmission of the detected object via the RSU.	3

1 Introduction

Le projet TORNADO est un projet pluri partenaires, subventionné par le Fonds Unique Interministériel (FUI), et qui a pour objet les interactions du véhicule autonome et de l'infrastructure pour les services de mobilité en zone peu dense.

Dans le Lot 6, contribuant à l'infrastructure intelligente, une boîte de perception est préparée. Celle-ci perçoit les véhicules de l'environnement et transmet ces informations d'obstacles aux véhicules intelligents.

2 Perception Box

2.1 Setup

Le boîtier de perception comporte trois composantes:

1. Un Capteur: le lidar VLP16 fournit un nuage de points 3D représentant une partie de l'environnement.
2. Une Unité de traitement: le CMCDOT framework est un ensemble d'outils permettant de modéliser l'environnement dynamique à partir de nuages de points.
3. Un boîtier de communication: l'Unité Bord de Route (UBR) de Neavia permet la transmission des objets dynamiques détectés aux véhicules autonomes.

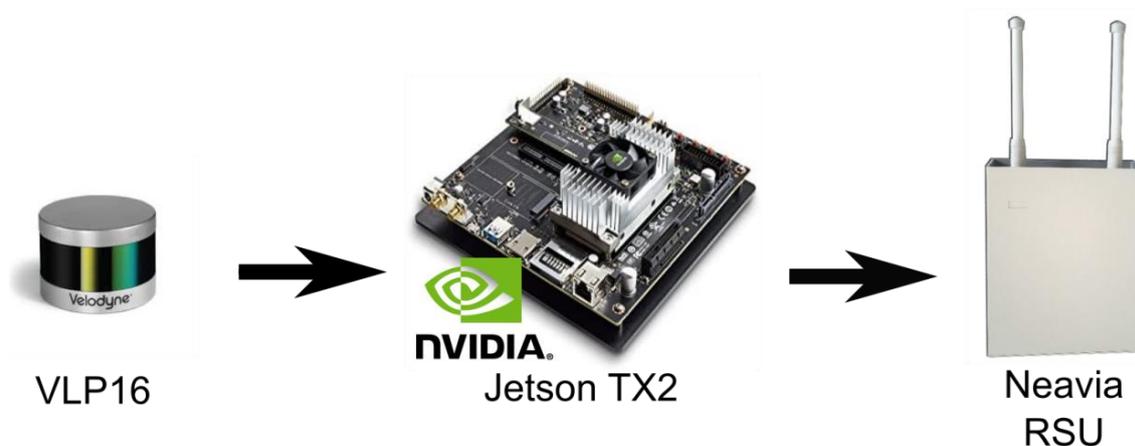


FIGURE 1 MAIN COMPONENTS OF THE PERCEPTION BOX.

2.2 CMCDOT Framework

CMCDOT est un système de filtrage Bayésien de grilles d'occupation dynamiques, permettant d'estimer parallèlement au niveau de chaque cellule d'une grille les probabilités d'occupation, d'inférer les vitesses, prédire les risques de collision et associer les cellules appartenant à un même objet dynamique [1]. Dernière génération d'une suite de méthodes de filtrage Bayésiens développés dans l'équipe Inria eMotion, puis dans l'équipe Inria Chroma (BOF, HSBOF,...), il intègre dans un formalisme de programmation Bayésienne

unifié la gestion de méthodes d'échantillonnage hybrides (grilles d'occupations classiques pour les parties statiques, ensembles de particules pour les parties dynamiques), tout en incorporant des éléments s'apparentant à la théorie de Dempster-Shafer (état "unknown", permettant une focalisation des ressources de calcul).

Il offre également un système de projection de la scène estimée dans un futur proche, pour référencer les collisions potentielles avec l'ego-véhicule ou tout autre élément de l'environnement, ainsi qu'une pré-segmentation très bas coût des espaces dynamiques cohérents (avec prise en compte des vitesses).



FIGURE 2 CMCDOT STATE GRID WITH ANNOTATIONS.

Prenant en entrée des grilles d'occupation instantanées générées par des modèles capteurs pour différentes sources, le système est composé d'un paquet ROS, pour gérer la connectique des entrées/sorties, qui encapsule le cœur de l'application embarquée et optimisée sur GPU Nvidia (code Cuda), permettant une analyse temps réel de l'environnement direct sur cartes embarquées (Tegra X1, X2).

ROS (Robot Operating System) correspond à un ensemble d'outils informatiques open source permettant de développer des logiciels pour la robotique. Développées dans un cadre automobile, ces techniques peuvent être exploitées dans tous les domaines de la robotique mobile, et sont particulièrement adaptées à la gestion d'environnement hautement dynamiques et incertains (exemple : scénario urbain, avec piétons, cyclistes, voitures, bus, etc.).

Pour en savoir plus, consultez le document L3.2.

2.3 Communication

L'utilisation des grilles d'occupation dynamique générées par le CMCDOT permettent la détection d'obstacles dynamiques par segmentation. Ces obstacles sont caractérisés par leur position et leur vitesse. Un message de type Collective Perception Message (CPM) permet la transmission de ces informations d'obstacles avec l'UBR vers des véhicules, grâce

à une application Web, par un échange HTTP de type REST (REpresentational State Transfer).

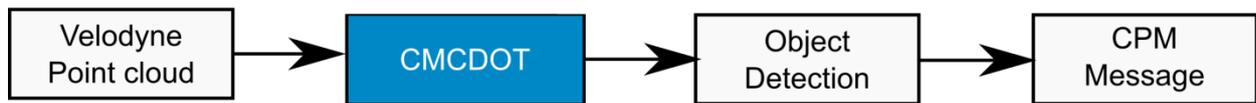


FIGURE 3 TRANSMISSION OF THE DETETCED OBJECT VIA THE RSU.



REFERANCES

[1] L. Rummelhard, A. Negre, and C. Laugier, "Conditional monte carlo dense occupancy tracker," in 2015 IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems. IEEE, 2015, pp. 2485–2490.