

Vývoj robotického řízení automobilu

ROBOAUTO



(ROBOCAR)

Souhrnná zpráva o projektu za r. 2017

Autoři: Tomáš Ondráček

Řešitelská organizace: FIT VUT v Brně

Členové týmu: Tomáš Ondráček

Abstrakt

Tato zpráva popisuje aktuální výsledky dílčí dodávky pro projekt Vývoj robotického řízení automobilu a architekturu robotického vozidla vytvořeného v rámci projektu Roboauto ve stavu ke konci roku 2017. Základem projektu je úprava sériového vozidla Hyundai i40 na robotické vozidlo. V rámci tohoto smluvního výzkumu byly řešeny některé dílčí otázky projektu – konkrétně řešerše dostupných simulačních systémů.

Klíčová slova

Autonomní řízení vozidla, robotická vozidla, navigační architektura, lokalizace, kamera, LIDAR, odometrie, zpracování obrazu, Robot Operating System ROS, Simulace automobilu

Keywords

Autonomous car driving, robotic cars, robot navigation architecture, localization, camera, LIDAR, odometer, image processing, Robot Operating System ROS, Automotive simulation

Úvod

V dosavadním průběhu projektu Roboauto bylo vytvořeno modelové vozítko, které dostatečně simuluje chování reálného vozidla a je schopno nést snímače a zařízení posléze použitelné i na reálném vozidle. V této etapě projektu byl hlavním cílem přechod na reálné vozidlo, jeho osazení snímači a úprava tak, aby umožňovala ovládání vozidla z počítače (drive by wire). Tato platforma pak bude využita pro implementaci asistenčního systému kompletního autonomního řízení vozidla dle dříve zaznamenané trasy. V rámci tohoto smluvního výzkumu byla provedena rešerše dostupných systémů pro simulaci pohybu vozidla.

Technické provedení

Základem vozidla je sériová platforma Hyundai i40 upravená pro systém drive by wire. V této fázi bylo zprovozněno kompletní ovládání vozidla (brzda, volant, plyn) s výjimkou řadicí páky (vozidlo má automatickou převodovku).

Pro samotný vývoj a následné dostatečné ověření spolehlivosti vyvinutých algoritmů je třeba nalézt vhodné simulační prostředí jako doplněk k ověření v reálném provozu. Předmětem této dílčí dodávky je zmapování aktuální situace na trhu a návrh možných platform využitelných pro simulaci v rámci projektu Roboauto.

Platformy pro simulaci

V rámci projektu byla provedena rešerše stavu simulačních technologií pro potřeby projektu Roboauto, jejíž stručné shrnutí následuje.

Na trhu jsou k dispozici jak komerční platformy využívané v automobilovém průmyslu – zde je však typicky velká licenční cena (desítky tisíc až statisíce EUR za licenci). Dále se nabízejí open source simulátory – ty jsou v různém stádiu rozpracovanosti a je otázka, zda pokrývají simulační potřeby projektu dostatečně, zejména pokud se týká realističnosti simulovaného prostředí. Dále přicházejí v úvahu platformy použité pro vývoj realistických her (herní enginy).

Dostupné simulační platformy:

- GAZEBO [8] – je součástí platformy ROS, nicméně simulace je spíše na základní úrovni a jde simulovat spíše základní chování vozidla. Simulace provozu není reálná. Opensource.
- Microsoft AirSim [9] – platforma původně určena pro simulaci dronů, nově rozšířena o podporu automobilové simulace. Aktuálně relativně málo scénářů. Chybí vhodná AI pro simulované okolní objekty (další vozy, chodci). Jasně stanovený interface. Opensource
- EB Assist ADTF [10] – komerční SW, licence od 80 tis. EUR, spíše pro anotaci a aprehování záznamů z reálné jízdy
- Apollo simulation [11] (Baidu automotive car) – zatím pouze ve stádiu frameworku, simulační část není plně vyvinuta. Jasný interface. Opensource.
- GTA V [12] – realistické prostředí v rámci herního enginu, je třeba herní licence cca 100 USD, funkční, připravené scénáře, nejasný nebo nekompletně dokumentovaný interface, pravděpodobně nutnost reverse engineeringu.

Sponzoři

Děkujeme za podporu našich sponzorů:

- ARTIN, spol. s r.o. – vývoj software

Reference

- [1] *S. Thrun, M. Montemerlo, and A. Aron. Probabilistic Terrain Analysis For High-Speed Desert Driving.* Proc. Robotics Science and Systems, Philadelphia, PA, USA, August, pages 16--19, 2006
- [2] *D. Stavens, G. Hoffmann, and S. Thrun. Online Speed Adaptation using Supervised Learning for High-Speed, Off-Road Autonomous Driving.* In Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence 2007 (IJCAI07). Hyderabad, India.
- [3] *Občanské sdružení Robotika. Sborník Robotour 2007.* sborník ze soutěže ve Stromovce r. 2007
- [4] *S. Thrun, W. Burgard, D. Fox Probabilistic Robotics.* MIT Press, 2005
- [5] *Mattias Brannstrom Jonas Sjoberg Linus Helgesson Mikael Christiansson A Real-time Implementation of an Intersection Collision Avoidance System,* IFAC World Congress 2011
- [6] *Junqing Wei ; Jarrod M. Snider ; Junsung Kim ; John M. Dolan ; Raj Rajkumar ; Bakhtiar Litkouhi Towards a viable autonomous driving research platform,* IEEE Xplore 2013
- [7] *Ryosuke Okuda ; Yuki Kajiwara ; Kazuaki Terashima A survey of technical trend of ADAS and autonomous driving,* IEEE Xplore 2014
- [8] <http://gazebo.org/>
- [9] <https://github.com/Microsoft/AirSim>
- [10] <https://www.elektrobit.com/products/eb-assist/adtf/>
- [11] <http://apollo.auto/platform/simulation.html>
- [12] <https://www.rockstargames.com/V/>