



Autonomous Self-Balancing Bicycle

A novel unmanned, more compact and flexible bike

Bicyclette Autonome Auto-Equilibrante

Une nouvelle bicyclette sans pilote plus compacte et flexible

Introduction

The purpose of this project is to design and manufacture an unmanned bike with three main functions including self-balance control, environment perception, and trajectory planning & tracking. By modifying an ordinary bike, adding a controller, sensors and a servo mechanism to it, the bike can collect and store information of its body posture and velocity. It can achieve speed shifting and balance through controlling the steering handlebar. Given the environment perception and localization information from the on-board Light Detection And Ranging (LiDAR) sensor and the GPS, the bicycle can track the planned target trajectory to reach its destination. The bike can be applied in personal autonomous driving, electronic/online business logistics, bicycle sharing economy, surveillance & security and other areas.



Special Features and Advantages

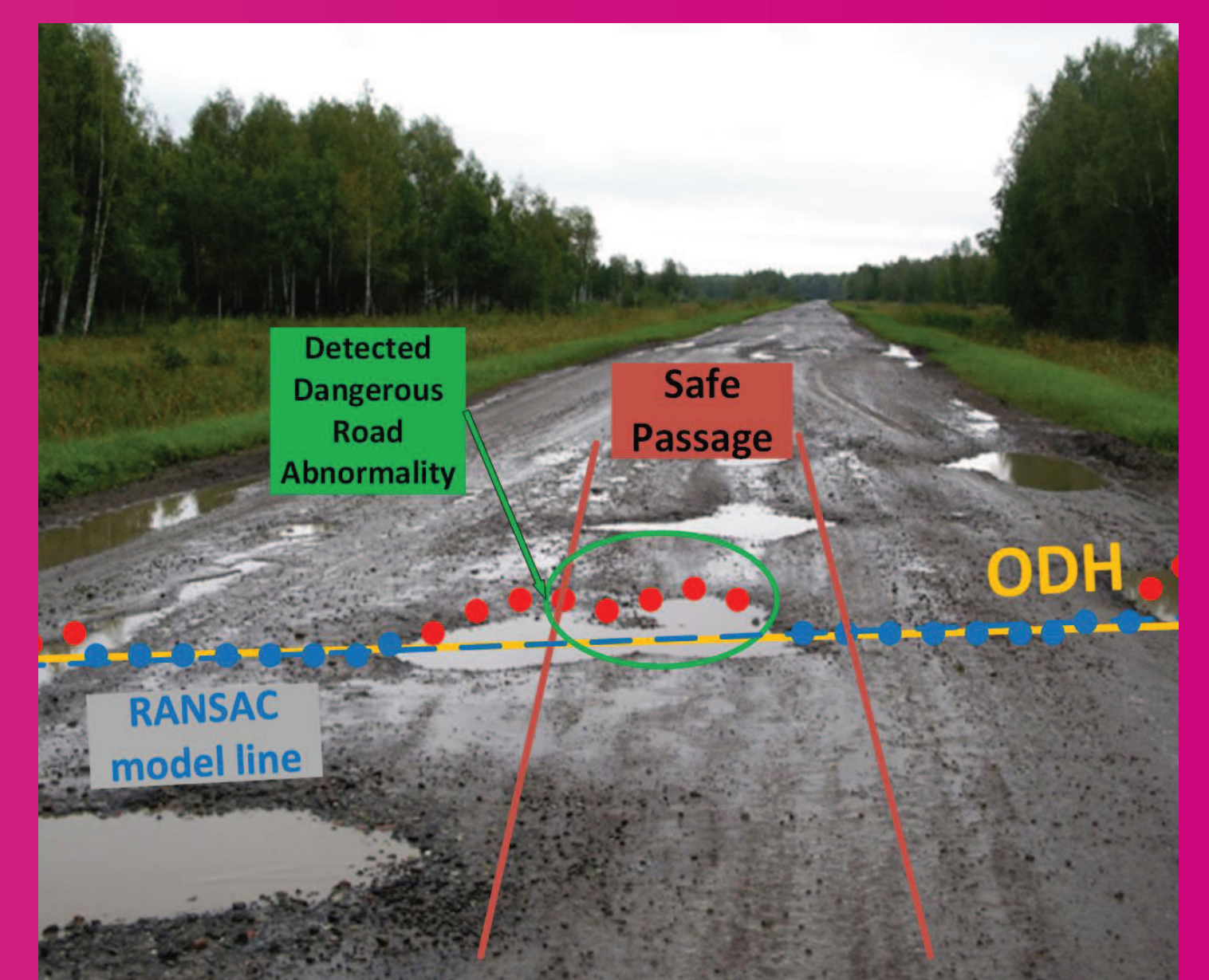
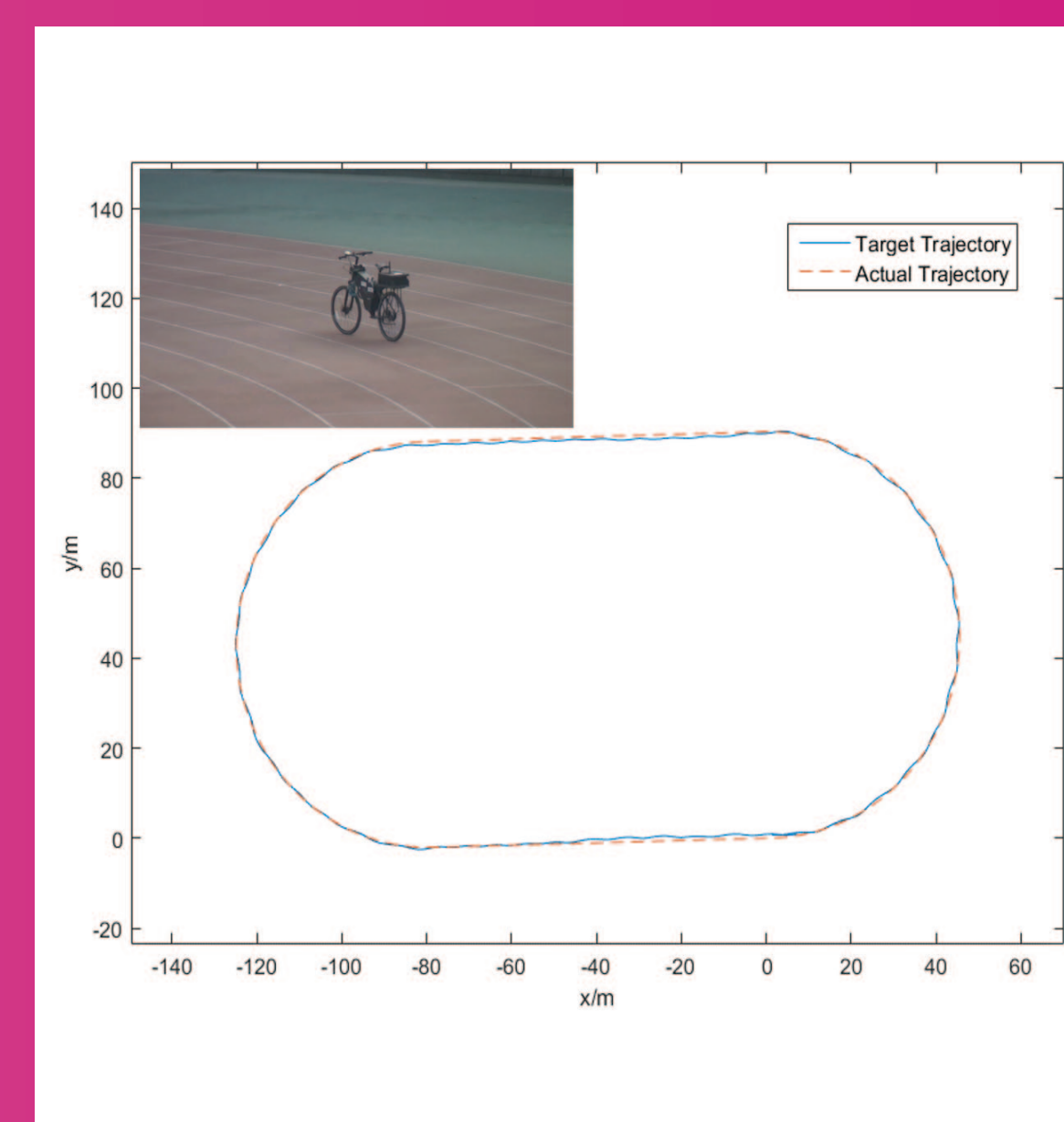
- Enable self-balance at a varying speed from 7 km/h to 20 km/h
- Low energy consumption (using the bicycle dynamics, relying only on the steering handlebar to achieve balance)
- Enable bicycle Simultaneous Localization And Mapping (SLAM) and road perception

Applications

- The bicycle self-balance control technology was created in cooperation with Baidu
- This bicycle can be further applied in personal autonomous driving, electronic/online business logistics, bicycle sharing economy, surveillance & security and other areas, while additional applications are still open for exploration

Introduction

Dans ce projet il s'agit de concevoir et fabriquer une bicyclette sans pilote ayant les trois fonctions principales telles que l'auto-équilibre, perception de l'environnement ainsi que la planification et le repérage de trajectoire. Quelques modifications apportées à une bicyclette régulière, y inclus l'addition d'un contrôleur, des capteurs et un servomécanisme, lui permettent de glaner et stocker des informations sur la position de la bicyclette et la vitesse. Ainsi, peut-elle changer de vitesse et s'équilibrer en maniant le guidon. À l'aide de la perception d'environnement et des informations de localisation recueillies par les capteurs embarqués de Détection et Télémétrie par la Lumière (LiDAR) et le GPS, la bicyclette peut suivre le trajectoire cible planifié et arriver à sa destination. Cette bicyclette peut être appliquée à la conduite autonome personnelle, aux logistiques des affaires électroniques/en ligne, aux modèles d'entreprise de partages de vélos, à la surveillance, sécurité et autres domaines.



Caractéristiques Particulières et Avantages

- Auto-équilibre aux vitesses différentes allant de 7 km/h à 20 km/h
- Basse consommation d'énergie (en utilisant le dynamique du vélo et dépendant uniquement du guidon pour l'équilibrage)
- Localisation et Cartographie Simultanées de la bicyclette (SLAM) et perception des routes

Applications

- La technologie d'auto-équilibre de la bicyclette a été créée en coopération avec Baidu
- Cette bicyclette peut être également utilisée pour la conduite autonome personnelle, programmes de partages de vélos, logistiques des affaires électroniques/en ligne, surveillance, sécurité et dans autres domaines, tandis que d'autres applications sont encore ouvertes à découvrir

Awards

Outstanding Award, The 3rd National Virtual Instruments Contest, China (2015)
Finalist Top 3, National Instruments (NI) Global Student Design Contest, USA (2015)

Intellectual Property

PRC Patent: 201510690834.4, 201610633117.2

Principal Investigators

Prof. Mingguo Zhao, Mr Jiarui He,
Dr Sotirios Stasinopoulos, Mr Yongchao Yu, Dr Ka Deng
Department of Automation
Tsinghua University (China)
Email: mgzhao@mail.tsinghua.edu.cn