

المستخلص

الطرق التي نسافر بها وننقل البضائع اليوم تشهد تغيراً جذرياً مع ظهور العديد من التقنيات المتقدمة. يعد النقل البري أحد هذه الطرق حيث تكون المركبات ذاتية التحكم جاهزة تقريباً لتغيير حياة البشر من خلال القيادة الآلية بالكامل من غير أي تدخل بشري. هذا سيجعل طرقنا أكثر أماناً وامنحنا تجربة سفر خالية من المتاعب. يعتمد التحدي الحاسم والأهم في السعي إلى استخدام مركبات ذاتية التحكم للاستخدام العام على مدى دقة هذه المركبات في فهم مشهد القيادة. دمج البيانات يمكن أن يعزز فهم مشهد القيادة بشكل أكبر. في هذه الأطروحة (الرسالة)، نقوم بمراجعة المواد المطبوعة والأعمال الشبيهة بشكل نقدي استناداً على المركبات ذاتية التحكم ودمج البيانات من المنظورات التكنولوجية الحديثة. لقد اقترحنا طريقتان تعتمدان على دمج العديد من التقنيات الحديثة مثل التعلم العميق، دمج البيانات، ونموذج المركبات المتصلة. في الطريقة الأولى، نقترح طريقة التعرف على شيء أو كائن محدد وهذه الطريقة المعروفة ب نظام التعرف على قرار الشجرة وقرار الدمج (D2TFRS) للقيادة الذاتية. في حين أن الطريقة الثانية تُعرف باسم "TAAWUN" والتي تستخدم بيانات المركبات المتصلة وتوقعاتها لتعزيز اكتشاف الطرق للمركبات ذاتية التحكم. بالإضافة إلى ذلك، استخدمنا مجموعات ميزات خاصة بالمشكلات لزيادة تعزيز الدقة أكثر. استخدمنا دقة التصنيف والحساسية والنوعية و AUC كمقاييس لقياس الأداء للتحقق من فعالية أساليبنا ومن خلال عمليات المحاكاة. كان أداء

الطريقتين المقترحة أفضل بشكل مستمر من المصنفات الحديثة لمشاكل اكتشاف الكائن
والطريق.

ABSTRACT

Road transportation is among the global grand challenges affecting human lives, health, society, and economy, caused due to road accidents, traffic congestion, and other transportation deficiencies. Autonomous vehicles (AVs) are set to address major transportation challenges including safety, efficiency, reliability, sustainability, and personalization. The foremost challenge for AVs is to perceive their environments in real-time with the highest possible certainty. The aim of this thesis is to develop data fusion techniques that provide enhanced information and reliability, enable better decision-making, contributing to safer autonomous driving using autonomous and connected vehicles technologies. We propose two methods. Firstly, we propose an object recognition method D2TFRS (Decision Tree and Decision Fusion based Recognition System) for autonomous driving. D2TFRS can detect five different object classes in the driving scene. To improve prediction accuracy, D2TFRS predicts misclassified data instances prior to classification and further, decision fusion through majority voting is done for reclassifying predicted misclassified data instances only. In addition, we compared deep learning and C5.0 classifiers for pixel level binary classification problem. Secondly, we bring autonomous and connected vehicles together and propose TAAWUN, a novel approach based on the fusion of data from multiple vehicles. TAAWUN aims to share information between multiple vehicles about their environments, enhance the information available to the vehicles, and make better decisions regarding the perception of their environments. TAAWUN shares, among the vehicles, visual data acquired from cameras installed on individual vehicles, as well as the perceived information about the driving environments. The environment is perceived using deep learning, random forest (RF), and C5.0

classifiers. A key aspect of the TAAWUN approach is that it uses problem specific feature sets to enhance the prediction accuracy in challenging environments such as problematic shadows, extreme sunlight, and mirage. We used classification accuracy, sensitivity, specificity, and area under the curve (AUC) as the performance measuring benchmarks to validate the effectiveness of our methods. Our methods performed consistently better than state-of-the-art classifiers for object and road detection problems.
