تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية تقنية المعلومات بدعوتكم لحضور

مناقشة أطروحة الدكتوراه

العنوان

إطار عمل جديد لدمج البيانات لتعزيز الوعي السياقي بالمركبات الذاتية القيادة من أجل اتخاذ قرارات دقيقة

للطالب

هنري ألكسندر إغناتيوس

المشرف

د. هشام السيد

كلية تقنية المعلومات

المكان والزمان

الثلاثاء، 5 مارس 2024

03:00 مساءً – 05:00 مساءً

غرفة H4-1005

الملخص

تتمتع القيادة الذاتية بالقدرة على إحداث تغييرات وفوائد كبيرة في مختلف جوانب النقل. تستخدم المركبات ذاتية القيادة (AVs) مجموعة من أجهزة الاستشعار المتقدمة، والكاميرات، والرادار، وتقنية الليدار، ونظام تحديد المواقع العالمي(GPS) ، والخرائط، وخوارزميات الذكاء الاصطناعي للتعرف على بيئتها، واتخاذ القرارات، والتحكم في تحركاتها. على الرغم من وجود زيادة كبيرة في فائدة المركبات الذاتية القيادة، إلا أن هناك العديد من التحديات المرتبطة بالمركبات الذاتية القيادة، ومن بينها ضمان السلامة والأمن لمحرك موثوق لا يزال يمثل تحديًا قائمًا. غالبية الحوادث التي تنطوي على المركبات ذاتية القيادة تنتج عن اتخاذ قرارات خاطئة مما يؤدي إلى حوادث مميتة. تساهم عناصر متعددة في اتخاذ القرار المعيب في المركبات ذاتية القيادة(AVs) ، مع تسليط الضوء على إنشاء سياق غير دقيق كأحد العوامل المحورية. لتحقيق السلامة الشاملة عبر بيئات القيادة المتنوعة، يجب على السيارة ذاتية القيادة أن تفسر محيطها بمهارة وموثوقية. يعد الحصول على البيانات غير الكافية من مصادر متنوعة وعدم كفاية المعالجة المسبقة للبيانات من العوامل الأساسية التي تساهم في هذا التكوين غير الدقيق للسياق. لتعزيز الوعي البيئي وتعزيز دقة اتخاذ القرار في المركبات ذاتية القيادة(AVs) ، تم اقتراح إطار متعدد الاستخدامات. يشتمل هذا الإطار على وحدات متعددة مصممة للإشراف على المهام الحيوية مثل جمع وتنظيم البيانات الحسية بتنسيقات متنوعة، واستخراج الميزات ذات الصلة، ودمجها بشكل فعال، وإنشاء سياق دقيق، وإنشاء بروتوكولات قرار مبتكرة وسريعة لاتخاذ القرار في الوقت المناسب في المركبات ذاتية القيادة. يقدم هذا البحث آليات مبتكرة لتصنيف البيانات الحسية ونماذج التعلم الآلي متعددة الاستخدامات (ML) لاستخراج الميزات ودمج البيانات. تم اقتراح آلية جديدة لتأطير القواعد الفورية واتخاذ القرار بناءً على البيانات المدمجة. يبدأ هذا من خلال تقديم مخطط تفصيلي لوظيفة الإطار المقترح، مع تسليط الضوء على وجه التحديد على تنسيقات بيانات الصور والفيديو، التي تحظى بأهمية كبيرة في البيانات الحسية. تم اقتراح نماذج فعالة بهدف استخراج سمات الصورة الحيوية، بما في ذلك الحواف واللون والارتفاع والعرض. علاوة على ذلك، تم تقديم نموذج رياضي مبتكر، يستخدم تحويلات المصفوفة المتقدمة والأوضاع التقدمية لتحويل تنسيقات بيانات الصور ثنائية الأبعاد إلى ثلاثية الأبعاد. يعمل هذا النموذج الرياضي بمثابة وظيفة النواة الأساسية لنموذج الشبكة العصبية التلافيفية (CNN) المقترح، مما يتيح دمج تنسيقات بيانات الصور المختلفة. يتم تقديم مفاهيم وآليات مبتكرة إضافية في هذا البحث لتعزيز أداء النماذج المقترحة. يشمل امتداد نموذج الكشف عن الحواف المقترح اكتشاف الحواف في جميع الاتجاهات داخل صورة الإدخال، متجاوزًا القيد السابق المتمثل في تحديد الحواف الأفقية والرأسية فقط. تم اقتراح نماذج رياضية متقدمة تتضمن تقنيات الطفرة الجينية لإنجاز هذه المهمة. تم تطوير وظائف النواة متعددة الاستخدامات لمعالجة البيانات الحسية السحابية ثلاثية الأبعاد، والتي تم دمجها في نموذج شبكة الخصومة التوليدية (GAN)المقترح لتصنيف تنسيقات بيانات الصور المختلفة ودمجها. يكمل البحث الموسع بشكل فعال وظائف الوحدات المتبقية ضمن الإطار المقترح. وفي العمل الموسع، تم تقديم نماذج جديدة للجمع بين البيانات النصية والصوتية بكفاءة. بالإضافة إلى ذلك، تم تقديم نماذج متعددة الاستخدامات لاكتشاف الكائنات وتصنيفها، مما يعزز التعرف الدقيق على الكائنات وتصنيفها. يتم دمج التقنيات المتقدمة مثل التجميع والبوابة والتصفية لتحديد النموذج الأكثر ملاءمة لاكتشاف الكائنات وتصنيفها. علاوة على ذلك، يتم اقتراح منهجيات مبتكرة لإنشاء سياق دقيق وقواعد القرار. يستخدم تقييم أداء النماذج المقترحة مجموعات البيانات المعترف بها على نطاق واسع وهيKITTI ، وnuScenes، وRADIATE، وOSU، وBPEM، و .GeoTiles حقق نموذج دمج الصور المقترح دقة قدرها 98% وأظهر وقت تنفيذ أسرع (0.98 ثانية) مقارنة بنماذج دمج الصور المعروفة الأخرى. وبدلاً من ذلك، أظهر نموذج الكشف عن الكائنات المقترح حساسية قدرها 0.65 ومتوسط دقة قدره 0.85، مما يؤكد تحسن أدائه مقارنة بنماذج الكشف عن الكائنات الأخرى المعترف بها على نطاق واسع، ولكن. وتتم مناقشة المزيد من النتائج في جزء التحليل التجريبي من الفصل الثالث، وهو نتيجة تحقيقات مكثفة أجريت على عدة معايير لتقييم النماذج المقترحة.

كلمات البحث الرئيسية: المركبات ذاتية القيادة (AVs)؛ دمج البيانات؛ حالة الوعي؛ المعالجة المسبقة للبيانات؛ التعلم الآلي (ML).