دانشکده مهندسی برق

۲۶۹

جلسه دفاعیه از پایان نامه کارشناسی ارشد

ادغام داده‌های دوربین و لایدار در وسایل نقلیه خودران با استفاده از یادگیری عمیق

چکیده

سامانه‌های ادراک محیطی نقشی حیاتی در ایمنی وسایل نقلیه خودران دارند. با این حال، روش‌های رایج ادغام داده‌های لایدار و دوربین (مانند چارچوب‌های سختِ نقطه‌به‌پیکسل) به دلیل ماهیت صُلب خود، در مواجهه با خطاهای همترازی یا عدم قطعیت در شبکه دوبعدی، دچار هشدارهای کاذب به‌ویژه در تشخیص اهداف کوچک و باریک مانند عابران پیاده و دوچرخه‌سواران می‌شوند.

در این پایان‌نامه، برای رفع این محدودیت، یک چارچوب ادغام مقاوم و آگاه به عدم قطعیت با نام UASP (Uncertainty-Aware Soft PointPainting) بر پایه معماری کارآمد PointPillars پیشنهاد شده است. این معماری ویژگی‌های معنایی تصویر را به عنوان سرنخ‌های احتمالی در نظر می‌گیرد. نوآوری اصلی UASP شامل دو سازوکار اساسی است: نخست، نقاشی نرم مکانی که با تجمیع پیش‌بینی‌ها در یک همسایگی محلی، حساسیت به خطاهای نگاشت را کاهش می‌دهد؛ و دوم، ادغام کنترل‌شده با دروازه بی‌نظمی که با محاسبه عدم قطعیت تصویر، از انتشار نویز به داده‌های لایدار جلوگیری می‌کند.

ارزیابی‌ها روی مجموعه داده استاندارد کیتی نشان می‌دهد که UASP در سطح دشواری متوسط، عملکرد شبکه پایه را در بخش اعتبارسنجی به ترتیب ۳.۱۲+ درصد در BEV mAP و ۳.۱۱+ درصد در 3D mAP بهبود بخشیده است. همچنین در بخش تست، رشد ۲.۸۴+ درصدی در BEV mAP و ۲.۸۰+ درصدی در 3D mAP را به‌ویژه در کلاس‌های چالش‌برانگیز عابر پیاده و دوچرخه‌سوار ثبت کرد. این دستاوردها اثبات می‌کند که ادغام آگاه به عدم قطعیت، با کاهش جزیی سرعت پردازشِ معماری‌های مبتنی بر ستون، مقاومت سامانه را در برابر خطای همترازی حسگرها و خطاهای شبکه بخش‌بندی دوربین به شدت ارتقا می‌دهد.

دانشجو: **مرتضی بدخشان**

استاد راهنما: **دکتر محمدعظیم کرمی**

هیات داوری: **دکتر نرجس راحمی؛ دکتر مهدی امینیان**

تاریخ دفاع: **چهارشنبه ۱۴۰۵/۰۳/۱۳** ساعت: **۰۸:۰۰**

محل: **مجازی**