

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 420 号	氏 名	Abdelrahman Maher Abdelkader Harras
審査委員	主査 獅々堀 正幹 副査 任 福継 副査 寺田 賢治		
学位論文題目 Enhanced Vehicle Classification Using Transfer Learning and a Novel Duplication-based Data Augmentation Technique (転移学習と新しいデータ拡張技術を用いた車両分類)			
審査結果の要旨 <p>国内における自動車の総保有台数は増加傾向にあり、現在は八千万台を超えている。そのため特に自動車が集まる都市部において、交通事故や交通渋滞、さらに環境汚染などの問題が多く発生している。それらの諸問題を情報技術や通信技術を用いて解決しようとして開発されてきたのが、ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) である。これは大きく9つの分野に分かれているが、いずれも安全で快適、効率の良い道路環境の構築を目指すものであり、その実現のためには、まずは人や自動車、道路の状況を把握することが重要である。その有力な手段として、カメラ映像を用いた画像処理技術が注目されており、多くの研究開発事例がある。例えば、道路上に設置されているカメラ映像から交通量だけではなく、どのような車種の自動車がどれくらい走行しているかを把握することができれば、スムーズな自動車の走行を目的とする信号制御、渋滞の緩和のための道路拡張工事計画、大きさに制限のある道路や駐車場などの運用に非常に有用となる。</p> <p>それに対して本論文ではカメラ映像から車種分類を精度良く行う手法を提案する。これは深層学習を用いた車種認識手法であるが、予め学習されたネットワークに転移学習と新しいデータ拡張技術を導入することで精度向上を可能にしたものである。すなわち、対象とする自動車の形状は多種多様であるだけでなく、新しい形状の自動車が増えていくために、何度も画像データを更新し、学習し直す必要があるが、本手法では不足する画像データを人為的に拡張し、効率良く学習を行うことができる。本手法は、まず検出された物体領域を自動車か自動車以外の2つのクラスに分類し、さらに自動車と分類された物体に対して、クロスオーバー・SUV、セダン、ハッチバック、ピックアップトラック、バン、ミニバンの6種類に精度良く車種分類することができる。本手法の有効性を検証するために、実際のシーンの映像で構成されるスタンフォード大学の8,000枚の画像からなるデータセットを用いて実験を行った。その結果、従来手法では92.68%であった分類精度が、99.70%に向上することが分かり、本手法が実用的にも問題がないことが示唆された。</p> <p>以上本研究は、コンピュータビジョン分野において新しい手法を提案し、様々な実験を通して有効性を確認したもので一定の水準に達するものであり、本論文は博士(工学)の学位授与に値するものと判定する。</p>			