

車両パーツ検出に基づく車載カメラ画像中の 車両台数推定に関する予備検討

Investigation on the Estimation of the Number of Vehicles in an In-Vehicle Camera Image
based on Car Parts Detection

新村文郷
Fumito Shinmura

出口大輔
Daisuke Deguchi

井手一郎
Ichiro Ide

村瀬洋
Hiroshi Murase

名古屋大学
Nagoya University

1 はじめに

運転支援において、自車の周囲を走行する他車の台数を把握することは、周囲の道路状況を理解する上で非常に重要である。そこで本発表では、車載カメラにより撮影された画像中の車両台数を推定する手法を提案する。

車両台数を推定する方法として、画像中の個々の車両を検出 [1] して、数える方法がある。しかし、道路の混雑によっては車両の大部分が隠れてしまい、精度よく車両を検出することは困難である。一方、車両の一部が隠れていたとしても、窓やタイヤといった車の一部のパーツは検出できる。そこで我々は、まず車のパーツを検出し、それらを回帰の特徴量として用いることで車両台数を推定する。本発表では、パーツ検出に基づく車両台数推定手法に関する予備検討の結果について報告する。

2 パーツ検出に基づく車両台数推定手法

提案手法では、図 1 に示すように、車の各パーツの検出器を構築し、それらの検出結果を回帰の入力として利用し、車両台数を推定する。

2.1 パーツ検出

本手法では、車の特徴付けるパーツとして、ナンバープレート、車、タイヤ、前照灯、尾灯を利用する。パーツ検出の特徴量としては HOG を用い、各パーツの検出器を線形 SVM で学習し、検出に利用する。

2.2 車両台数の推定

まず、あらかじめ車両台数を数えた車載カメラ画像を用意し、それらに構築した各パーツの検出器を適用することで検出結果を得る。この検出結果から各パーツの検出数を計算し、画像中の車両台数と各パーツの検出数の関係を、SVR を用いて学習する。

車両台数推定では、まず画像に各パーツの検出器を適用する。検出された各パーツの数を回帰の特徴量とし、事前に構築した SVR を利用して、車両台数を推定する。

3 実験・考察

実環境で撮影した車載カメラ画像 (1,920 × 1,080 画素) に対して提案手法を適用し、車両台数の推定を行った。

図 2 と図 3 に実験例を示す。図 2 は 2 台、図 3 は 6 台の車両が画像中に存在する。これらの画像に対し、提案手法を用いて車両台数推定を行った結果、図 2 は 2 台、図 3 は 1 台であった。

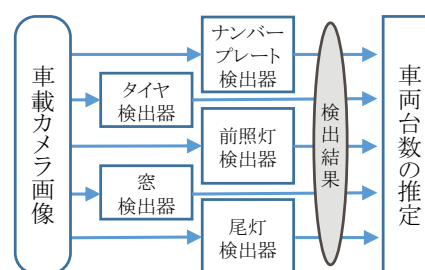


図 1 処理の概要

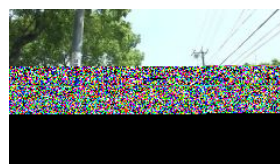


図 2 実験例 1

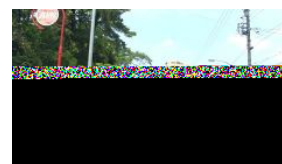


図 3 実験例 2

図 2 を用いた実験では、画像中の台数と推定した台数が一致し、正しく推定できたことを確認した。この例では、画像中の 2 台の車両に遮蔽がなく、車の各パーツを検出することができたため、正しく推定が行われたと考えられる。

一方、図 3 を用いた実験では、画像中の台数と推定した台数に誤差が生じた。この例では、車体の大部分が隠れている車両が存在した。本手法は車のパーツから台数を推定するため、車体の一部が隠れた場合でも、検出可能なパーツからある程度推定が可能である。しかし、車体の大部分が隠れると、パーツの検出ができなため、実際の台数よりも少なく推定されたと考えられる。

4 むすび

本発表では、車載カメラを用いたパーツ検出に基づく車両台数推定手法を提案した。実環境で撮影した車載カメラ画像を用いた実験により、提案手法の有効性を確認した。今後の課題として、より遮蔽に頑健な手法や特徴の検討、多様な状況下での実験などが挙げられる。

謝辞 本研究の一部は科研費による。

参考文献

- [1] 尾崎貴洋, 山内悠嗣, 藤吉弘亘, “Joint HOG 特徴を用いた 2 段階 AdaBoost による車両検出”, DIA2008 講演論文集, I1-13, Mar. 2008.