

学位論文 博士（工学）

画像局所特徴量の性能改善と次元圧縮による
人物検出とその応用

2013年度

慶應義塾大学大学院 理工学研究科

片岡 裕雄

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	片岡 裕雄
主 論 文 題 目 :			
画像局所特徴量の性能改善と次元圧縮による人物検出とその応用			
(内容の要旨) コンピュータビジョン分野において、物体を高精度に検出する局所特徴量は重要なテーマの一つとして挙げられる。現在、局所特徴量は主に人物や車両、顔等を検出するために用いられ、セキュリティカメラや車載映像解析などの分野における人物検出に適用されている。物体を検出する方法としては機械学習により識別器を生成する方法が適用されている。あらかじめ準備した対称物体の画像(正解画像)と背景画像(非正解画像)により識別器を生成して、物体を検出する。局所特徴量は、エッジやテクスチャなど画像中の局所的な情報に基づいて定義される特徴量で、統計的学習から特徴的な部位を捉える事が可能であるという性質を持ち、様々な局所特徴量が提案されてきた。その中でも代表的な手法として挙げられるのがエッジベースのHOG (Histograms of Oriented Gradients)であり、人物検出の研究が飛躍するきっかけとなった。その後もエッジベースの局所特徴量は改良を繰り返され、現在高精度な手法として知られるのが CoHOG(Co-occurrence HOG)である。CoHOG は 2つの画素から取得するエッジの共起性を考慮することで過検出を減らし、精度を挙げている。しかしその一方で次元数が膨大になる等改善の余地が残っていると言える。本論文では、高精度な局所特徴量 CoHOG の改良方法を提案し、歩行者検出に役立てる方法について議論する。局所特徴量の蓄積方法については強度のペアをヒストグラムに累積し、主成分分析により次元圧縮を施す。実験では局所特徴量の設定について考察するだけでなく、関連手法との比較も行う。 第1章ではまず、コンピュータビジョン分野における人物検出の現状や問題点を挙げる。次に人物検出におけるサーベイ結果を記載し、最新の局所特徴量についても言及する。さらには本研究の位置付けを明確にし、研究目的とアプローチについて述べる。 第2章では、主に改良型特徴量 ECoHOG(Extended CoHOG)を用いた人物検出について、関連する局所特徴量である HOG や CoHOG からの改善について詳解する。 第3章では、局所特徴量を適用した人物検出に関しての実験を行う。改良した局所特徴量の有用性を検証するために一般的に配布されているデータセットだけでなく、実環境で撮影した映像データを用いた実験を行う。 第4章では、提案した局所特徴量の応用について述べる。サッカー映像解析や歩行者予防安全における人物検出だけでなく、人物行動理解においても改良した局所特徴量を適用し、精度向上を試みる。 第5章は、以上の研究成果をまとめるとともに、今後の研究課題や将来展望を述べる。			

SUMMARY OF Ph.D. DISSERTATION

School Integrated Design Engineering	Student Identification Number	First name Surname Hirokatsu KATAOKA
<p>Title</p> <p>Human Detection and Its Applications with Performance Improvement and Dimensional Compression of Feature Descriptor</p>		
<p>Abstract</p> <p>Local feature descriptor is significant topic for the human/object detection in a captured image such as pedestrian, vehicle and human face. Statistical-based machine learning is applied in human detection that divided into learning and detection phase. In both phases, feature descriptor is needed in order to depict a human feature. HOG (Histograms of Oriented Gradients) is the typical approach in human detection. The HOG describes the shape of an object from images that are divided into blocks and cells. The HOG can roughly represent a human edge feature employing statistical learning which has been widely used in the field of computer vision. HOG feature has been improved as co-occurrence feature. At this line, CoHOG (Co-occurrence HOG) is known as a high-standard detection approach for human detection, by representing edge-pair. In this paper, the author proposes an improvement feature descriptor in order to accurately detect pedestrians in complicated situations.</p> <p>Chapter 1 explains the field of computer vision, feature descriptor and its problems. Related works include the HOG and more improved features are described as survey in feature descriptor. Moreover, the author proposes the improved CoHOG feature and explains the approach.</p> <p>Chapter 2 describes the framework for human detection. The CoHOG feature is improved with edge-magnitude accumulation, normalization and dimensional compression.</p> <p>Chapter 3 presents the results of experiment. The author carried out the detection experiments on frequently used datasets and self-collected dataset.</p> <p>Chapter 4 describes the applications by using ECoHOG for pedestrian detection, soccer player tracking and human activity recognition.</p> <p>Chapter 5 summarizes this paper. Moreover, the author mentions the problems and the future works.</p>		