

物体認識のための局所特徴量 POG の提案とその性能評価に関する研究

汪晋 (2019 年 9 月修了) 木村研究室

1 はじめに

本研究は物体検出に広く利用されている局所特徴量 HOG (Histogram of Oriented Gradients) をベースとして、POG 特徴量 (Purposeful histogram of Oriented Gradients) を提案する。

2 POG 特徴量の算出手順

[手順 1] 画像 I をグレースケールに変換し、適当なサイズにリサイズする。

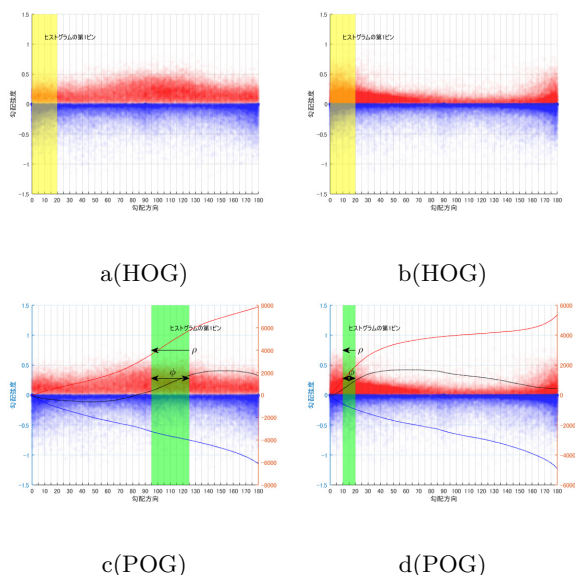
[手順 2] 画素位置 (x, y) での勾配強度 m と勾配方向 θ を算出する。

[手順 3] 画像 I を $N_p \times N_p$ 画素ごとに区切り、注目領域 (セル) 内の勾配に関する累積分布関数の構築し、そして注目セルにおける勾配方向の量子化幅を適切に設定する。

[手順 4] さらに、隣接する $N_c \times N_c$ 個のセルを 1 つのブロックと考え、ブロック $B^{(n)}$ ごとに正規化する。

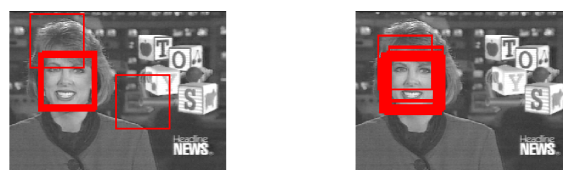
3 量子化幅の比較

下図 a、c は、あるセル位置での勾配方向と勾配強度を詳細にプロットしたものである。図 b、d は別のセル位置のものである。提案 POG では、勾配方向の累積分布変化が小さい場合は刻み幅が大きくなり (同図 (c))、逆の場合には小さく (細かく) なる (同図 (d))、つまり、固定幅で対象物を表現する従来の HOG よりも、教師データの特徴をより細かく捉えることが可能となっている。



4 実験結果

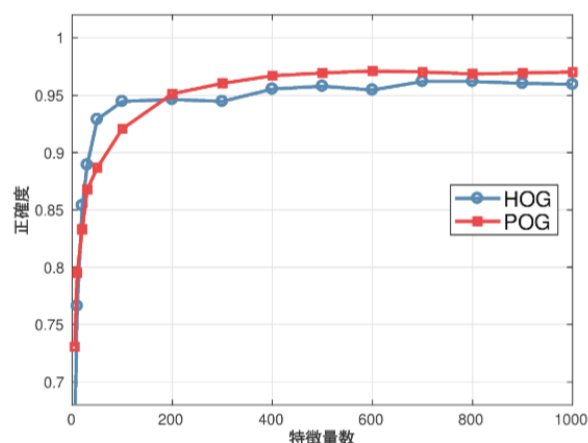
顔を対象とした場合、従来の HOG で学習させた識別器では、髪の部分や後ろの背景の部分を選んで顔を検出してしまっている。一方、提案 POG で学習させた識別器では、誤りなく人間の顔だけが上手く検出されていることが確認できる。



(HOG)

(POG)

下のグラフでは、横軸が識別に使用する弱識別器 (特徴) の個数、縦軸が (顔/非顔を正しく識別した) 正確度である。これをみると、特徴数が 200 個を超えたところで POG 特徴量の性能が HOG を上回り、それ以降は POG の方が高い正確度を示していることが確認できる。



5 結論

本研究では、画像認識や物体検出問題への応用を念頭に置いた新たな画像の局所特徴量として、POG 特徴量を提案した。そして、評価実験の結果から、提案 POG の方が従来の HOG よりも高い識別率が得られることが確認された。