

特徴抽出領域の最適化による歩行者属性分類

廣兼優里¹長尾智晴²横浜国立大学理工学部 数物・電子情報系学科¹横浜国立大学大学院環境情報研究院²

1 はじめに

近年車載カメラを用いた車両・歩行者・障害物検出、車線・交通信号認識などの運転支援技術のための研究 [1] が盛んに行われ、実用化が進んでいる。しかし、検出・認識物が具体的に何を表している、それを基にドライバーがどのような判断をするかはあまり考慮されていない。そこで本研究では、対象を歩行者とし、車載カメラを想定して Google Street View [2] から切り出した画像を用いて、人物の属性分類を行う。分類には、全探索と遺伝的アルゴリズムを用いて画像を最大 8×8 、 16×16 に効果的に分割するように特徴抽出領域を最適化する。

2 特徴抽出領域の最適化

画像を最大 8×8 に分割する場合と最大 16×16 に分割する場合について最適化を行う。どちらの手法も縦横それぞれ n 分割する座標信号 $x_i, y_i (i=1,2,\dots,n-1)$ を割り当て、座標信号が 1 の時に分割線を引くように 0 または 1 の数値を与える。そして $n=8$ の場合は $x_i, y_i (i=1,2,\dots,7)$ の値について全探索を行い、分離度・ k -近傍法での認識率の値が最も大きくなる値の組み合わせを、そして $n=16$ の場合は $x_i, y_i (i=1,2,\dots,15)$ の値について適度に分離度・ k -近傍法での認識率を用いた遺伝的アルゴリズムを用いて、最終的に得られた値の組み合わせを最良の分割方法とする。このようにして得られた特徴抽出領域からエッジ・グレースケール値、また画像全体の統計特徴量を算出し、これらの特徴量を入力としてニューラルネットワーク・ k -近傍法で認識率を算出する。

3 実験条件

本実験では画像 100 枚を最適化の学習用、認識率算出には 100 枚を学習用、100 枚を評価用として用いた。属性ごとの構成比は、各クラスの枚数が同じになるように設定した。そして、認識率算出に用いたニューラルネットワークの層数は 3、中間ユニット数は 15、学習アルゴリズムには誤差逆伝播法を用い、 k -近傍法の k の値は特徴抽出領域を固定した場合に算出した認識率が最も高かった値を属性ごとに用いた。人物属性は、性別（男性・女性）、年代（子供・大人・老人）、持ち物の有無、前方不注意の有無、向き（表・裏・どちらでもない）、傘の有無、補助器具の有無の 7 属性である。

4 実験結果

得られた特徴抽出領域の例を図 1 に示す。また、提案手法を特徴抽出領域を画像を 8×8 、 16×16 に固定した場合と比較した表 1 に示す。前方不注意の有無、傘の有無以外の属性で、最適化を行うことで認識率を向上させることが出来た。ただし、前方不注意については、デー

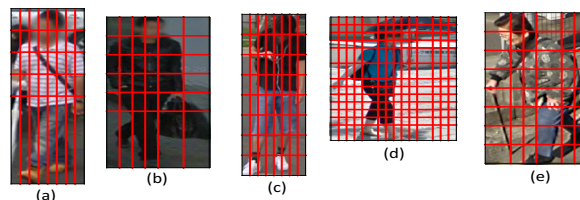


図 1 最適に分割した実験結果

表 1 認識率

出力数	属性	8×8		16×16	
		最適化	固定	最適化	固定
2 出力	性別	0.63	0.57	0.64	0.6
	持ち物の有無	0.61	0.59	0.65	0.62
	前方不注意の有無	0.59	0.59	0.59	0.54
	傘の有無	0.65	0.68	0.74	0.65
3 出力	補助器具の有無	0.68	0.56	0.66	0.62
	年代	0.54	0.48	0.57	0.54
	向き	0.43	0.38	0.44	0.41

タセットに用いた画像の前方不注意が「携帯で電話をしている」「下を向いている」といった多様性があるものであったため、用いた特徴量での認識は難しいと考えられる。傘については画像の上部に特徴が顕著に表れるため、最適化によっておおまかな分割になることを期待したが実際は図 1(d) のように細かく分割したほうが認識率が向上した。これは、傘の部分の光の当たり方によるものと考えられる。一方、照明条件があまり影響しない補助器具の有無については、図 1(e) のように大きく分類したほうが認識率が向上していた。性別については、下半身部分に注目すると、男性は黒の服を身につけ、女性は比較的明るい服を身につけていたり、素肌のままの場合が多かったため、図 1(a) で人間の下半身を大体的に見る分割が最良のものとなった。

5 まとめ

人物画像を用いて、特徴抽出領域を最適化することによって歩行者属性判定を行う方法を提案した。本研究では画像は切り出されたものとして扱ったので、今後は今回の結果を踏まえて車載カメラを用いての人検出・歩行者属性判定を行う予定である。

参考文献

- [1] 田中宏明：“知的運転支援システムによる安全性向上技術”，自動車技術 58(5), 88-94, 2004-05-01 自動車技術会
- [2] <http://maps.google.co.jp/>