

人物検出のためのハードウェア指向画像特徴量算出法

山崎 裕太[†] 大江 至流[†]

[†]九州工業大学大学院生命体工学研究科

榎田 修一^{††} 田向 権[†]

^{††}九州工業大学知能情報工学科

1. はじめに

近年、少子高齢化により若者の働き手が減少している[1]。さらに、共働きや核家族世帯の増加により、人の手助けや介護を行う家庭用サービスロボットへの関心が高まっている。家庭用サービスロボットは人が生活している空間で作業を行う。そのため、画像や音声の知的処理を用いて、ロボットと人間の円滑なコミュニケーションを図ることが重要となる。中でも人物検出はコミュニケーションにおいて必要な処理の一つである。

本研究では人物検出の特徴量として Multiresolution Co-occurrence Histograms of Oriented Gradients (MRCoHOG) 特徴量[2]を用いる。MRCoHOG 特徴量は人物検出において高い精度を誇る。しかし、ソフトウェアによる実時間処理が困難な場合がある。そこで、本研究では人物検出の実時間処理を目的とした、MRCoHOG 特徴量のハードウェア化を検討する。

2. MRCoHOG 特徴量

MRCoHOG 特徴量は、HOG 特徴量[3]および CoHOG 特徴量[4]を改良したアルゴリズムの一つである。HOG 特徴量は局所領域における輝度勾配に着目し、勾配方向ごとにヒストグラムを作成することで特徴量を抽出する。この勾配方向を2点の画素の組み合わせによる勾配共起として、局所領域ごとにヒストグラム化したものが CoHOG 特徴量である。MRCoHOG 特徴量では、画像のスケールを変化させ、様々な大きさの注目領域から勾配方向を抽出し、勾配共起をヒストグラム化する。スケールが異なる勾配共起を見ることで、特徴記述の幅を広くし、2画素間の距離を任意に組み合わせ、これらを用途に応じて変更することで CoHOG 特徴量と比べて高性能な人物検出を実現する。

3. 実験

本研究では Verilog を用いて回路を作成した。作成した回路のシミュレーションには Veritak を使用している。C++ で作成した MRCoHOG 特徴量抽出の結果を Veritack でのシミュレーションと比較することでデバックを行う。結果が一致した後、FPGA に移行していく予定である。

4. 結果

表1に縦縞と横縞のパターン画像を入力した場合の C++ と Verilog によるシミュレーション結果の一部を示す。図1より、縦縞画像・横縞画像ともに勾配方向の算出において C++ と Verilog で同様の結果である。しかし、

表1. C++(C)と Verilog(V)による勾配方向と共起の算出結果

Horizontal Stripes Image						Vertical Stripes Image					
Direction			Co-occurrence			Direction			Co-occurrence		
	C	V		C	V		C	V		C	V
0	0	0	1-0	0	0	0	28	28	0-0	14	14
1	28	28	1-1	24	28	1	0	0	0-1	0	0
2	0	0	1-2	0	0	2	0	0	0-2	0	0
3	0	0	1-3	0	0	3	0	0	0-3	0	0
4	0	0	1-4	0	0	4	21	21	0-4	7	14
5	21	21	1-5	0	0	5	0	0	0-5	0	0
6	0	0	1-6	0	0	6	0	0	0-6	0	0
7	0	0	1-7	0	0	7	0	0	0-7	0	0
			5-0	0	0				4-0	14	7
			5-1	0	0				4-1	0	0
			5-2	0	0				4-2	0	0
			5-3	0	0				4-3	0	0
			5-4	0	0				4-4	7	14
			5-5	18	21				4-5	0	0
			5-6	0	0				4-6	0	0
			5-7	0	0				4-7	0	0

勾配共起においては C++ による結果と比べて、シミュレーションの値が異なっていることが確認できる。

5. 課題

勾配共起の算出において、C++ と Verilog によるシミュレーションの結果が一致していない。これは、Verilog で作成した回路のタイミングがズレていることが原因だと考えられる。そのため、まずはシミュレーションによる特徴量抽出を成功させることが重要である。

参考文献

- [1] 内閣府, “高齢化の現状と将来像,” http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/gaiyou/s1_1.html, June.11, 2015.
- [2] S. Iwata and S. Enokida, “Object Detection Based on Multiresolution CoHOG,” 10th International Symposium on Visual Computing, pp.427-437, 2014.
- [3] N. Dalal and B. Triggs, “Histograms of Oriented Gradients for Human Detection,” Proc. IEEE Computer Vision and Pattern Recognition, pp.886-893, 2005.
- [4] T. Watanabe, S. Ito, and K. Yokoi, “Co-occurrence Histograms of Oriented Gradients for Human Detection,” Proc. Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology, pp. 37-47, 2009.