

【文献調査】

Low-Level Feature Extraction for Edge Detection Using Genetic Programming

小林 溪太郎 廣安 知之 日和 悟

2017年09月14日

1 タイトル

遺伝的プログラミングを用いたエッジ検出のための低次特徴抽出

2 著者

Wenlong Fu, Mark Johnston, Mengjie Zhang

3 出典

IEEE Transactions on Cybernetics, Vol. 44.8, pp. 1459-1472, 2014

4 アブストラクト

エッジ検出は代表的なタスクである。従来は moving window 手法が用いられるが、エッジ検出における窓サイズは、位置精度とノイズ除去とのトレードオフの関係である。識別されたピクセルの近傍を探索して新しいエッジ検出器を構成するための自動技術は、異なるタスクを満たすために魅力的である。本論文では、自然な画像中のエッジを検出するための低次主観のエッジ検出器を新たに構築するために、ピクセルを自動的に探索する遺伝的プログラミング (GP) システムを提案する。また、GP によるエッジ検出器によって選択されたピクセルを分析する。自動的にピクセルを探索することにより、大きな窓からエッジをぼかす問題や小さな窓からのノイズの影響を避けることが可能である。線形および二次フィルタは、これらの GP によるエッジ検出器において高頻度で発生するピクセルから構築される。実験結果は、提案された GP によるシステムが良い性能であることを示している。GP によって選択されたピクセルと固定ウィンドウ内のすべてのピクセルとを比較すると、GP によって選択されたピクセルの集合はコンパクトであるが、良好なエッジ検出器を構築するのに十分であることを示す。

5 キーワード

Edge detection, feature extraction, genetic programming

6 参考文献

6.1 物体認識に関する文献

- C. Olson and D. Huttenlocher, " Automatic target recognition by matching oriented edge pixels, " IEEE Trans. Image Process., vol. 6, no. 1, pp. 103-113, Jan. 1997

6.2 物体追跡に関する文献

- J. Sullivan and S. Carlsson, " Recognizing and tracking human action, " in Proc. 7th Eur. Conf. Comput. Vision I, 2002, pp. 629-644.

6.3 画像検索に関する文献

- M. Kokare, P. K. Biswas, and B. N. Chatterji, " Edge based features for content based image retrieval, " Pattern Recognit., vol. 36, no. 11, pp. 2649-2661, 2003.

6.4 エッジ検出に関する文献

- S. Ando, " Image field categorization and edge/corner detection from gradient covariance, " IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., vol. 22, no. 2, pp. 179-190, Feb. 2000.

- M. Basu, " Gaussian-based edge-detection methods: A survey, " *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. C, Appl. Rev.*, vol. 32, no. 3, pp. 252-260, Aug. 2002.
- G. Papari and N. Petkov, " Edge and line oriented contour detection: State of the art, " *Image Vision Comput.*, vol. 29, nos. 2-3, pp. 79-103, 2011.
- L. Ganesan and P. Bhattacharyya, " Edge detection in untextured and textured images: A common computational framework, " *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. B, Cybern.*, vol. 27, no. 5, pp. 823-834, Sep. 1997.
- S. Verzakov, P. Paclik, and R. Duin, " Edge detection in hyperspectral imaging: Multivariate statistical approaches, " in *Proc. Joint IAPR Int. Workshops Structural, Syntactic Stat. Pattern Recognit.*, vol. 4109, no. 10. 2006, pp. 551-5591.
- Y.-Q. Zhao, W.-H. Gui, Z.-C. Chen, J.-T. Tang, and L.-Y. Li, " Medical images edge detection based on mathematical morphology, " in *Proc. 27th Ann. Int. Conf. Eng. Med. Biol. Soc.*, 2005, pp. 6492-6495.
- S. Liu, X. Wang, X. Qiu, and Y. He, " Mathematical morphology edge detection algorithm of remote sensing image with high resolution, " in *Proc. 1st Int. Conf. Inf. Sci. Eng.*, 2009, pp. 1323-1326.
- Y. Zhang and P. I. Rockett, " Evolving optimal feature extraction using multi-objective genetic programming: A methodology and preliminary study on edge detection, " in *Proc. Conf. Genetic Evol. Comput.*, 2005, pp. 795-802.
- D. Boukerroui, J. A. Noble, and M. Brady, " On the choice of band-pass quadrature filters, " *J. Math. Imag. Vision*, vol. 21, no. 1, pp. 53-80, 2004.
- Z. Xiao and Z. Hou, " Phase based feature detector consistent with human visual system characteristics, " *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 25, no. 10, pp. 1115-1121, 2004.
- B. Schunck, " Edge detection with Gaussian filters at multiple scales, " in *Proc. IEEE Workshop Comput. Vision, Representation Control*, 1987, pp. 208-210.
- D. Martin, C. Fowlkes, and J. Malik, " Learning to detect natural image boundaries using local brightness, color, and texture cues, " *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 26, no. 5, pp. 530-549, May 2004.
- S. Wang, T. Kubota, J. M. Siskind, and J. Wang, " Salient closed boundary extraction with ratio contour, " *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 27, no. 4, pp. 546-561, Apr. 2005.
- C. Grigorescu, N. Petkov, and M. Westenberg, " Contour detection based on nonclassical receptive field inhibition, " *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 12, no. 7, pp. 729-739, Jul. 2003.
- G. Papari and N. Petkov, " An improved model for surround suppression by steerable filters and multilevel inhibition with application to contour detection, " *Pattern Recognit.*, vol. 44, no. 9, pp. 1999-2007, 2011.
- M. Donoser, H. Riemenschneider, and H. Bischof, " Linked edges as stable region boundaries, " in *Proc. IEEE Conf. Comput. Vision Pattern Recognit.*, Jun. 2010, pp. 1665-1672.

6.5 GP に関する文献

- J. Koza, *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1992.
- R. Poli, W. B. Langdon, and N. F. McPhee. (2008). *A Field Guide to Genetic Programming* [Online]. Available: <http://www.gp-field-guide.org.uk>