

## 【文献調査】

# Area determination of diabetic foot ulcer images using a cascaded two-stage svm based classification

石田 直也

廣安 知之

日和 悟

2017年08月01日

## 1 タイトル

カスケードされた2段階SVMに基づく分類を用いた糖尿病性足部潰瘍画像の面積決定

## 2 著者

Wang, Lei and Pedersen, Peder and Agu, Emmanuel and Strong, Diane and Tulu, Bengisu

## 3 出典

IEEE Transactions on Biomedical Engineering Vol.99 p.1 2016

## 4 アブストラクト

臨床医及び看護師にとって、目視検査を介して患者の傷を評価することが標準的な習慣である。個の主観的方法は、創傷評価において不正確であり、重大な臨床作業付加でもある。したがって、特にモバイル装置に実装されたコンピュータベースのシステムは、自動で定量的な創傷評価を定量することが出来、創傷治癒状態を正確に關しするために有益である。全ての創傷評価パラメータの内、創傷面積の測定は、自動解析に最も適している。現在の創傷境界決定方法の大部分は、周囲の少量の健康な皮膚と創傷領域の画像を処理するだけである、本論文では、SVMを用いて制御された証明・角度及び範囲条件を提供する画像キャプチャボックスで捕捉された足潰瘍画像上の傷の境界を決定する新しいアプローチを提示する。効果的な Superpixel セグメンテーションのために、SLIC法が適用される。カスケードされた2段階分類器は、以下のように訓練される。第一段階では、k個のバイナリSVM分類器のセットが訓練され、第二段階では、別のバイナリSVMが誤って分類された集合に対して訓練される。我々は、分類子訓練において各段階の入力として使用される Superpixel からさんざ真名色およびテクスチャ記述子を抽出した。具体的には、第一段階では、無関係な領域を除外するための記述しとして Local Dense SIFT 特徴量のカラー及び Bag-of-Word (BoW) 表現を適用し、第二段階では、創傷領域から健康な組織を区別する記述として色及びウェーブレットベースの特徴量を適用した。最後に、検出された創傷境界は、条件付きランダム・フィールド (CRF) 画像処理技術を適用する事によって精緻化される。私たちは、オフラインで行われたトレーニングを除き、Nexus 5 スマートフォンプラットフォームで創傷分類を実装した。結果は、他の機械学習分類器と比較され、カスケードされた2段階アプローチが全体的に高い性能 (平均感度= 73.3%, 特異度= 94.6%) を提供し、スマートフォンベースの画像解析に十分効率的であることを示した。

## 5 キーワード

slic, superpixel, svm

## 6 参考文献

### 6.1 糖尿病に関する論文

- National Institutes of Health, “NIH’s National Diabetes Information Clearing House,” 2011.
- J. B. Rice et al., “Burden of diabetic foot ulcers for medicare and private insurers,” *Diabetes Care*, vol. 37, no. 3, pp. 651 – 658, 2014.

## 6.2 画像処理を用いた医学関係の論文

- F. Veredas et al., “Binary tissue classification on wound images with neural networks and bayesian classifiers,” *IEEE Trans. Med. Imaging*, vol. 29, no. 2, pp. 410 – 427, 2010.
- E. S. Papazoglou et al., “Image analysis of chronic wounds for determining the surface area,” *Wound Repair Regen.*, vol. 18, no. 4, pp. 349 – 358, 2010.
- F. J. Veredas et al., “Wound image evaluation with machine learning,” *Neuro Computing*, vol. 164, no. C, pp. 1 – 11, 2015.
- T. D. Jones et al., “An active contour model for measuring the area of leg ulcers,” *IEEE Trans. Med. Imaging*, vol. 19, no. 12, pp. 1202 – 1210, 2000.
- P. Plassmann et al., “Improved active contour models with application to measurement of leg ulcers,” *SPIE Electron. Imaging*, vol. 12, no. 2, pp. 317 – 326, 2003.
- L. Wang et al., “Wound image analysis system for diabetics,” *Int. Soc. Opt. Photonics*, vol. 8669, p. 866924, 2013.
- L. Wang, et al., “Smartphone-Based Wound Assessment System for Diabetic Patients,” *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 62, no. 2, pp. 477 – 488, 2013.
- L. Wang, et al., “An Automatic Assessment System of Diabetic Foot Ulcers Based on Wound Area Determination, Color Segmentation, and Healing Score Evaluation,” *J. Diabetes Sci. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 421 – 428, 2015.
- K. Wantanajittikul, “Automatic Segmentation and Degree Identification in Burn Color Images,” in *IEEE BMEiCON*, pp. 169 – 173, 2011.

## 6.3 その他

- K. M. Buckley et al., “Reducing the risks of wound consultation: adding digital images to verbal reports,” *Wound Ostomy Cont. Nurs.*, vol. 36, no. 2, pp. 163 – 170, 2009.
- K. Alexiadou et al., “Management of diabetic foot ulcers,” *Diabetes Ther.*, vol. 3, no. 1, pp. 1 – 15, 2012.
- C. S. J. Cuddigan et al., “Pressure ulcers in America: prevalence, incidence, and implications for the future. An executive summary of the National Pressure Ulcer Advisory Panel monograph,” *Adv Ski. Wound Care*, vol. 14, no. 4, pp. 208 – 215, 2001.
- H. Wannous et al., “Enhanced assessment of the wound-healing process by accurate multiview tissue classification,” *IEEE Trans. Med. Imaging*, vol. 30, no. 2, pp. 315 – 326, 2011.