

모발 정밀검사에서 탈모 진단을 위한 머리카락 검출 방법

김보민⁰, 민재은^{**}, 박병철^{***}, 최상일^{*}

⁰단국대학교 컴퓨터공학과,

^{*}단국대학교 컴퓨터공학과,

^{**}단국대학교 응용컴퓨터공학과,

^{***}단국대학교 의학과

e-mail: {72210291⁰, 4exodus^{***}, choisi^{*}}@dankook.ac.kr, min2ndid@naver.com^{**}

Method of Hair Detection for Diagnosis of Hair loss in Phototrichogram

Bomin Kim⁰, Jae-eun Min^{**}, Byung-Cheol Park^{***}, Sang-Il Choi^{*}

⁰Dept. of Computer Engineering, Dankook University,

^{*}Dept. of Computer Engineering, Dankook University,

^{**}Dept. of Applied Computer Engineering, Dankook University,

^{***}Dept. of Dermatology, College of Medicine, Dankook University

● 요약 ●

본 논문에서는 모발 정밀검사(Phototrichogram)를 통해 일정 간격을 두고 촬영된 환자의 모발 두피 사진을 이용하여 머리카락 검출 및 머리카락의 개수 변화 추이에 따른 환자의 탈모 진단에 도움을 줄 방법을 제안하였다. 모발 정밀검사를 진행하여 촬영된 환자의 모발 사진으로부터 딥러닝 기반의 영상 분할 기법(Image Segmentation)의 하나인 DetectoRS 모델을 활용하여 머리카락을 자동 검출한다. 실험 결과 DetectoRS 모델의 분할 성능은 74.74%로 효과적으로 머리카락을 검출하였음을 확인할 수 있었다.

키워드: 모발 정밀검사(Phototrichogram), 영상 분할 기법(Image Segmentation), DetectoRS

I. Introduction

탈모는 정상적으로 모발이 존재해야 할 부위에 모발이 없는 상태를 말하며, 일반적으로 모발이 쉽게 탈락하는 현상을 말한다. 본 논문에서 제안하는 방법은 피부과에 내원한 환자 두피의 일부분을 모발 정밀검사를 통해 2개월 정도의 일정 간격을 두고 촬영된 사진에서 시간이 지남에 따라 머리카락의 탈락한 정도를 측정하는 방법으로, 두피 사진에서 머리카락을 검출한 후 일정 간격에 따른 머리카락 개수 변화 추이를 살펴 탈모 진단에 도움을 준다. 일반적으로 피부과 의사가 두피 사진에 보이는 머리카락을 직접 세어 머리카락 개수 변화를 살펴보았으나, 이러한 과정은 의학적인 전문 지식을 필요로 하지 않는 단순 작업이기 때문에 이 과정을 기계 학습 기반의 영상 분할을 통해 자동 검출한다면 효율적인 의학적 진단의 효율성을 향상하는 데에 큰 도움이 될 수 있다. 이에 본 논문에서는 딥러닝 기반 영상 분할 모델 중 하나인 DetectoRS[1]을 이용하여 환자의 두피 사진에서 머리카락을 검출하는 방법을 제안한다.

II. The Proposed Scheme

1. 모델 학습 수행

1.1 데이터 셋

실험에 사용한 데이터 셋은 단국대학교 병원 피부과에서 탈모 진단을 위해 내원한 환자 25명의 모발 정밀검사를 진행하여 촬영된 실제 두피 사진으로, 환자는 대략 2개월의 간격으로 평균 3회 이상 같은 위치의 두피 부분을 촬영하였다. 학습에 사용한 데이터 셋은 65장, 검증에 사용한 데이터 셋 13장, 테스트 데이터 셋은 27장으로 총 25명의 환자를 대상으로 105장의 데이터 셋을 수집하였다. 두피 사진에서 머리카락 검출의 정확한 라벨링을 위해 수동으로 라벨링을 진행하였다.

1.2 모델 구조 및 학습 환경

본 연구에서는 딥러닝 영상 분할 모델 중 하나인 DetectoRS 모델에서 SAC(Switchable Atrous Convolution) 부분을 사용해 실험을

진행하였다. DetectoRS의 SAC는 기존의 convolution보다 더 넓은 시야를 갖도록 해주는 atrous convolution[3]을 사용하여 다양한 크기의 features를 얻은 다음 switch function을 통해 사용할 피쳐맵을 결정한다. 이 모델의 backbone으로는 ResNet50[3]을 사용하여 실험을 진행하였다.

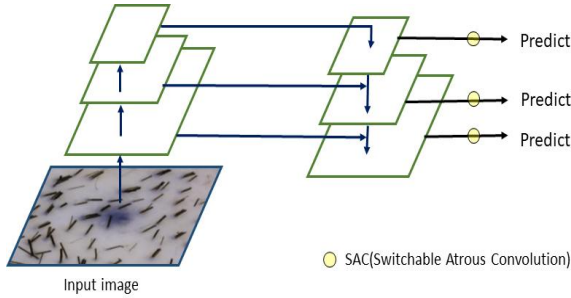


Fig. 2. DetectoRS 모델의 SAC 구조

1.3. 실험 결과

본 연구에서는 mAP와 recall 지표를 사용해 최종 모델 성능 검증에 하였다. 성능 평가 결과 mAP는 0.72, recall은 0.74로, 2달 간격으로 촬영된 두피 사진에서 머리카락 검출 결과는 Fig. 3과 같으며, 이에 따른 머리카락 개수 변화 추이는 Table 1과 같다. 실험 결과와 같이, DetectoRS 모델을 활용하여 머리카락을 자동 검출한 결과 실제 머리카락 개수의 변화 추이와 비슷하게 머리카락 수의 변화도 나타나 있음을 확인할 수 있다.

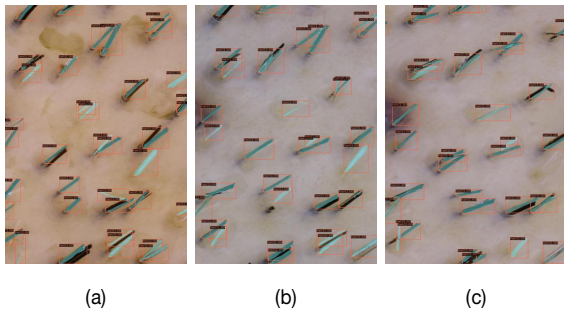


Fig. 3. DetectoRS 모델로 실험한 머리카락 결과

Table 1. Fig. 3의 검출 결과에 따른 개수 변화 추이

	(a)	(b)	(c)
촬영 일자	2020년 01월 13일	2020년 03월 09일	2020년 05월 04일
실제 머리카락 개수(GT)	51개	44개	41개
검출된 머리카락 개수	39개	32개	30개

III. Conclusions

본 연구에서는 딥러닝 기반의 영상 분할 기법 모델인 DetectoRS를 사용하여 모발 사진에서 머리카락을 검출하는 방법을 제안하였다. 머리카락을 직접 세어야 하는 단순 작업을 딥러닝을 활용하여 머리카락 개수 및 변화 추이를 자동화하여 살펴볼 수 있다는 장점이 있었다. 향후 연구로는 머리카락 검출 성능을 좀더 높일 수 있는 방법에 대해 연구할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원(No. IITP-2022-00155227, 문맥정보를 이 용한 딥러닝 기반의 의료 진단에 활용 가능한 ICT-BIO 융합 기술 개발 / No. IITP-2017-0-00091, 멀티 모달 딥러닝 기반의 바이오 헬스케어 데이터 분석 기술 개발)과 2020년도 ICT혁신인재4.0사업의 연구결과로 수행되었음.(IITP-2020-0-01824-003)

REFERENCES

- [1] S.Qiao, L.C.Chen, A.Yuille, "DetectoRS: Detecting objects with recursive feature pyramid and switchable atrous convolution," arXiv 2020, arXiv:2006.02334.
- [2] L.C.Chen, G.Papandreou, F.Schroff, and Hartwig Adam. "Rethinking atrous convolution for semantic image segmentation," arXiv preprint arXiv:1706.05587, 2017.
- [3] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun. "Deep residual learning for image recognition," arXiv:1512.03385, 2015.