

## Oh My Head

CUAI 4기 Healthcare팀

김민규(전자전기공학), 김지민(소프트웨어공학), 배병현(제약학), 이보림(소프트웨어공학), 장혜진(바이오메디컬공학), 하희정(제약학)

**[요약]** 본 연구팀이 개발한 두피 분석 프로그램은 사용자들의 두피 이미지로 두피 유형을 진단하고 그에 따른 관련 정보를 제공한다. 사용자들이 본인의 두피 사진을 찍어서 프로그램에 업로드를 하면 분류모델을 거쳐 최종 결과지를 보여준다. 이를 통해 사용자들이 쉽고 빠르게 본인 두피 건강 상태에 대한 이해하고 향후 관리함에 도움을 줄 것을 목표로 한다.

### 1. 서 론

최근 한국에서는 남녀노소 두피 건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 현대 사회에서는 삶의 수준이 향상됨에 따라 신체 기능적 건강과 중요하지만, 외적 건강에도 관심이 커진 영향이다. 이에 따라 2021년 한국암웨이에서 진행한 '한국 성인 두피 건강 실태 조사'에서 20~50대 성인 남녀 중 60%가 헤어 및 두피 관련해 고민하는 것으로 나타났다.[1] 그 중에서도 가장 큰 관심을 받는 문제는 탈모와 비듬문제일 것이다. 건강정보협공단의 자료에 의하면 탈모증으로 진료를 받고 있는 환자는 2001년 10만3천명에서 2005년 14만5천명, 2008년 16만5천명, 2009년 18만1천명, 2016년 21만2천명, 2018년 22만5천명, 2020년 23만3천명으로 매년 늘고 있다.[2]

두피 건강에 따른 관심이 증가한 가운데 사용자들에게 정확한 두피 유형을 파악하고 심각도를 알려주며, 이용자들에게 관련 두피 정보를 제공해주기 위해 본 연구팀은 두피 건강 프로그램을 개발하게 되었다. 사용자들이 본인의 두피 사진을 프로그램에 업로드 하면, 프로그램 내 모델은 input으로 이미지 데이터를 인식하고 7개의 두피 유형으로 분류를 한다. 분류 유

형은 미세각질, 피지과다, 모낭 사이 홍반, 모낭 홍반 및 농포, 비듬, 탈모 그리고 양호이다. 뿐만 아니라, 분류 유형에서 각각의 심각도까지도 알려준다.

본 연구팀의 두피 분석프로그램은 사용자들에게 간편한 방법으로 본인의 두피 유형에 대한 정확한 두피 질환의 진단과 그에 대한 원인, 치료법, 관리법을 제공한다. 현대 사회는 외적 건강에 관심이 많아져서 두피 건강에도 많은 관심을 가지기는 하지만 두피 관리를 주기적으로 실천하려는 의지는 약한 경향이 있다.

[3] 한 조사 결과에 따르면, 따로 관리를 하지 않는 이유 중 34%가 '정보부족'이라고 답했다. 또한, 두피 관리 시 주요 고려 요소로 48%가 '접근성'으로 나타났다. [3] 이처럼 바쁜 현대 사회에서 낮은 접근성으로 쉽고 빠르게 두피를 관리할 수 있다는 점에서 본 프로그램이 큰 역할을 할 수 있다고 기대한다.

### 2. 본 론

#### 1) Dataset

과학기술정보통신부 주관 '인공지능 학습용 데이터 구축사업'을 통해 구축된 '유형별 두피 이미지 데이터'[6]를 데이터셋으로 사용하였다. 데이터셋은 두피 질환 진단 및 치료 과정을 위해 수집된 데이터들이며 두피 이미지와 두피에 존재하는 6종류의 증상별 중증도를 나타낸 라벨 데이터로 구성되어 있다.

표1. 라벨데이터에 존재하는 증상과 중증도에 대한 설명

증상	중증도
미세각질	0,1,2,3 중 1개 값
피지과다	
모낭사이홍반	

모낭홍반/농포	(0:양호, 1:경증,
비듬	2:중등도, 3:중증)
탈모	

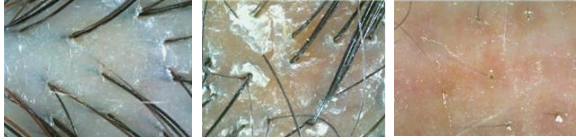
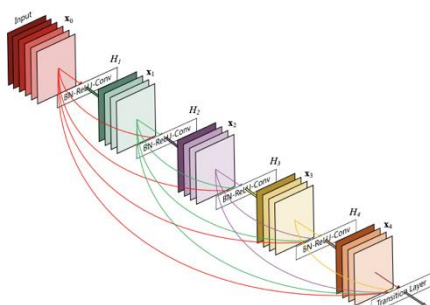


fig1. 유형별 이미지 예시(좌측: 양호, 중간: 비듬, 우측: 탈모)

표1을 보면 데이터셋은 6가지 증상에 대해 4종류의 중증도를 나타낸 데이터들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 즉, 데이터셋은 총 24종류의 데이터로 구성되어 있으며 우리는 데이터셋을 확인한 결과, 데이터셋에 존재하는 종류별 데이터들이 균등하게 존재하지 않는다는 사실을 발견했다. 그래서 종류별 데이터의 개수를 똑같이 하고자 가장 개수가 적은 데이터의 개수만큼 모든 종류의 데이터셋에서 샘플링을 하여 총 7,968개의 데이터를 학습에 사용하고 2,280개의 데이터를 검증에 사용하였다.

## 2) 두피 이미지 분류 모델

본 팀은 backbone + head 구조를 가진 네트워크를 사용했으며 이 중 backbone으로 ImageNet을 이용해 사전 학습된 DenseNet [4]을 사용하였다. DenseNet은 이전 CNN에서 얻은 모든 특성맵을 이용해 새로운 특성맵을 추출하는 Dense connectivity로 구성된 Dense block으로 구성된 네트워크를 말하며 한단계 이전의 레이어에서 얻은 특성맵만 이용하는 ResNet의 identity mapping에 비해 Dense Connectivity는 바로 이전 레이어에서 얻은 특성맵뿐만 아니라 이전에 얻은 모든 특성맵을 이용해 새로운 특성맵을 추출하게끔 구성되어 있다. 즉, Resnet에서 합성곱 모듈간 연결은 N-1개가 존재하며, DenseNet에서 CNN 사이



모델의 학습은 데이터셋의 개수가 부족한 점을 고려해 head만 학습시키고 backbone의 가중치는 고정하는 Fine-tuning을 적용했으며 이 때 최적화 방식은 Adam[7]을 사용하였고 epoch는 50, 미니배치의 크기는 256, 학습률은 0.001, weight decay는 0.001을 적용하였다. 그리고 Loss는 MSE를 적용하였으며 학습 후 검증 데이터셋을 이용해 증상별 MSE를 계산한 결과는 [표2]에 정리하였다.

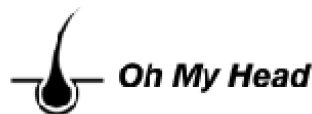
표2. 증상 별 성능지표

증상	MSE
미세각질	0.735
피지과다	2.143
모낭사이홍반	2.309
모낭홍반/농포	1.089
비듬	1.400
탈모	1.129

### 3) GUI (Graphical User Interface)

사용자들이 자신의 두피 사진을 찍고 컴퓨터로 다운을 받는다. 두피 분석 프로그램을 열고 [fig.5]의 “두피 이미지 불러오기”를 클릭하여 두피 사진을 업로드 하면, 프로그램 내 모델의 input으로 들어갈 이미지 데이터가 만들어진다. 프로그램은 사용자들의 두피 이미지를 통해 두피 상태를 검사하고, 심각도를 보여준다.

Welcome! — □ ×



Oh My Hair는 전문 두피 분석 프로그램입니다.  
지금 바로 당신의 두피 상태를 확인해보세요!  
아래는 두피 종류 예시 이미지입니다.

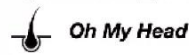


두피 이미지 불러오기

fig5. Oh My Head 프로그램의 시작 화면

두피 분석 프로그램의 최종 결과지[fig.6]에서 보는 바와 같이 업로드한 이용자의 두피 사진과 함께 최종 진단된 두피 질환, 검사결과, 관련 정보, 관련 설문조사 결과로 구성되어 있다. 검사 결과에는 이용자의 두피에 진단된 질환의 심각도를 “양호”, “경증”, “중등도”, “중증”으로 알려준다. 심각도를 나타내는 수치는 0에서 1사이의 실수로 표현되며, “양호”, “경증”, “중등도”, “중증”의 기준 수치에 가장 가까운 기준 수치의 심각도로 진단을 한다. 본 연구팀에서 설정한 심각도의 수치 기준은 “양호”의 경우 0.00, “경증”의 경우 0.33, “중등도”의 경우 0.66, “중증”의 경우 1.00이다. 그리고 아래쪽에는 진단된 두피 질환에 대한 원인, 치료 방법, 관리 방법 등의 정보를 보여준다. 또한 결과지의 오른쪽에는 동일한 질환을 가진 환자들의 설문조사 결과도 그래프로 나타나있다. 설문 문항은 총 3개이며 샴푸 사용빈도, 펌 주기, 염색 주기로 구성되어 있다. 이를 통해 이용자와 동일한 두피 질환을 가진 환자들과 어떤 공통점 혹은 차이점이 있는지 사용자들이 알 수 있다.

Oh My Head - CUI winter project - Healthcare team



당신의 두피는 \*미세각질\*인 것으로 보입니다.



#### 검사결과

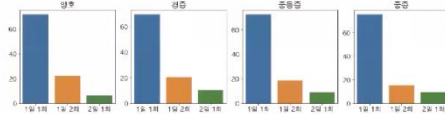
당신의 두피 증상 미세각질에 대한 심각도는 경증입니다. 수치상으로는 0.5063이며 기준은 다음과 같습니다.  
(0=양호, 0.33=경증, 0.66=중등도, 1.00=중증)

#### 미세각질 관련 정보

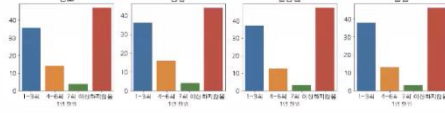
두피의 각질 중 크지 않고 미세한 각질을 의미합니다. 생기는 원인은 다양하나 스트레스로 인하여 두피의 각화주기와 재생주기가 빨라지면서 발생할 수 있고, 환경기 및 일교차가 큰 시기에 일시적으로 생길 수도 있습니다. 그 외에도 수면부족, 다이어트 등이 원인이 될 수 있습니다. 방치한다고 당장 큰 병이 생기는 것은 아니지만 균이 번식할 수 있는 환경이 조성되어 피부염이 생길 수 있습니다. 각질 개선을 위해 단백질이 많은 음식을 피하는 것이 좋고 생활습관 개선 또한 필요합니다. 더 정확한 진단을 위해서는 병원을 방문하는 것이 좋습니다.

동일한 질문을 가진 원자들의 설문조사 결과입니다.

-삼포 사용 빈도



-원조 주기



-원색 주기

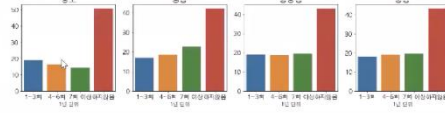


fig6. Oh My Head의 결과 화면 예시

### 3. 결 론

본 연구에서 간편한 방법을 통해 사용자에게 본인 두피 유형 진단 서비스와 그에 대한 원인 및 관리법을 제공하는 프로그램을 개발하는 것을 목표로 하였다. 이에 본 연구팀은 Fine Tuning을 거친 DenseNet161을 사용하여 두피 이미지 분류 모델을 설계하였다. 설계한 모델을 통해 사용자들의 두피 이미지로 6종의 증상별 증증도를 추출하고 분석한다. 그 후, GUI(Graphical User Interface)를 통해 사용자에게 최종 결과와 함께 관련 정보를 제공하였다. 이를 통해 사용자에게 쉽고 빠르게 두피 건강 상태에 대한 정보를 제공함으로써 향후 두피 관리의 실천에 도움을 줄 수 있다.

본 연구팀에서 개발한 Oh My Head 프로그램에도 한계점은 있다. 사용자의 전체 두피 중 일부분의 이미지로 두피를 진단하는 것이므로 전체적인 두피에 대한 진단은 불가할 수 있다. 또한 실생활에 사용하는 일반 카메라 사진을 이용하는 프로그램의 특성상 의료용 정밀 카메라를 이용해야 하는 모발의 상태의 진단을 하기에는 적절하지 않을 수 있다. 향후 이러한 부분이 개선된다면 일상생활에서도 간편하게 사용할 수 있는 두피 관리 프로그램이 될 수 있을 것이라 기대한다.

### 참고 문헌

- 1) "20,50대 10명 중 6명은 탈모·두피 고민"...한국암웨이 조사. 2021; Available from: <https://www.yna.co.kr/view/AKR2021100708460000>
- 2) [팩트체크] 우리나라 탈모 인구가 1천만 명이라고? 2022; Available from: <https://www.yna.co.kr/view/AKR2022010607640050>
- 3) 한국인 10명 중 6명 "헤어 건강 관련 고민 있다". 2021; Available from: <http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2021100714331082321>.
- 4) Huang, Gao, et al. "Densely connected convolutional networks." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2017.
- 5) He, Kaiming, et al. "Identity mappings in deep residual networks." European conference on computer vision. Springer, Cham, 2016.
- 6) "유형별 두피 이미지 소개 | AI 허브", AI 허브, 2021년 9월 14일 수정, 2022년 1월 23일 접속, <https://aihub.or.kr/aidata/30758>
- 7) Kingma, Diederik P., and Jimmy Ba. "Adam: A method for stochastic optimization." arXiv preprint arXiv:1412.6980 (2014).