

# 개인화된 힐링 서비스 시스템 도구에 관한 연구

정수영<sup>1</sup>, 박성현<sup>1</sup>, 임채은<sup>1</sup>, 이가영<sup>1</sup>, 문재현<sup>2</sup>

<sup>1</sup>수원대학교 컴퓨터학부 학부생

<sup>2</sup>한국기술거래사회

adft55112@gmail.com, pshyun129@gmail.com, twokids1005@naver.com,

gayoung030228@gmail.com, smjhoon@gmail.com

<sup>2</sup>교신저자(Corresponding Author)

## A Study on Tools for Personalized Healing Service Systems

Su-Young Jung<sup>1</sup>, Sung-hyun Park<sup>1</sup>, Chae-eun Lim<sup>1</sup>, Ga-yeong Lee<sup>1</sup>,  
Jaehyun Moon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Computer Science, University of Suwon

<sup>2</sup>Korea Technology Transfer Agents Association

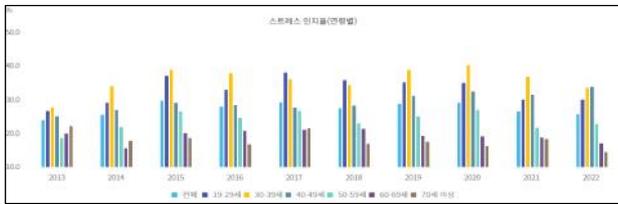
### 요 약

본 논문은 일상생활 속에서 카메라를 통해 사용자의 표정을 분석하여 감정을 인식한다. 분석한 감정을 바탕으로 맞춤형 힐링 콘텐츠를 제공한다. 이 시스템은 인공지능, 딥러닝, H/W, 애플리케이션 등 여러 기술을 활용하여 사용자에게 모바일 앱 형태로 서비스를 제공한다. 빠르게 돌아가는 현대 사회에서 자신의 감정을 감추고 살아가는 사람들이 많다. 그런 사람들이 자신의 공간에서라도 정확한 감정을 인식하고, 힐링을 받는 것을 목표로 한다.

### 1. 서론

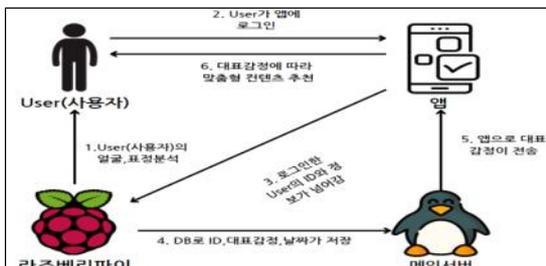
현대 사회에서 스트레스는 많은 사람에게 일상적인 문제가 되었으며, 이에 따라 심리적 안정과 휴식을 제공하는 서비스 수요가 증가하고 있다. 팬데믹 이후 사회적 고립감과 불안감이 커지면서, 개인의 감정 상태를 실시간으로 파악하고 맞춤형 힐링 활동을 제공하는 시스템의 중요성이 강조되고 있다. 이는 단순한 감정 분석을 넘어, 개인의 특성에 맞춘 즉각적인 힐링 서비스 제안의 필요성을 부각시킨다.

(그림 1) 2013-2022 연령별 스트레스 인지도



### 2. 개인화 힐링 서비스 시스템 구성

(그림 2) 서비스 구성도



전체적인 시스템은 라즈베리파이5와 카메라 모듈, 딥러닝을 위한 Kaggle의 Open data 셋, 라즈베리 파이와 앱을 연결하는 Amazon Aws EC-2 서버, 애플리케이션으로 구성된다.

(그림 2)의 서비스 구성도와 같이 라즈베리 파이의 카메라 모듈을 통해 사용자가 로그인하기 전 표정을 인식하고 저장한다. 로그인 시, 사용자의 ID와 함께 라즈베리 파이로 정보가 전달되며, 라즈베리 파이는 해당 User의 감정 이미지를 카운트하여 MySQL DB로 ID, 대표 감정, 날짜 등의 정보를 전송한다. APP은 이를 기반으로 맞춤형 콘텐츠를 추천한다.

(그림 3) 앱 화면 구성도



### 3. 사용자 얼굴(표정) 인식 알고리즘

#### 3-1. CNN(Convolutional Neural Network)

CNN은 이미지 데이터를 효과적으로 처리하기 위해 설계된 딥러닝 모델로, 다양한 훈련 절차 개선을 통해 이미지 분류 성능을 크게 향상시킬 수 있다.[1]

#### 3-2. 컨볼루션 레이어

컨볼루션 레이어는 이미지에서 특정 패턴을 감지하는 기능을 수행한다. 이 레이어는 필터(또는 커널)와 입력 이미지 간의 컨볼루션 연산을 통해 특징 맵(feature map)을 생성한다. 컨볼루션 연산은 다음과 같은 수식으로 표현된다.

$$s(i, j) = (I * K)(i, j) = \sum_m \sum_n I(i + m, j + n)K(m, n) \quad (1)$$

이 연산을 통해 입력 이미지에서 특정 패턴을 감지하고, 이를 기반으로 학습이 진행된다.

### 3-3. 활성화 함수

활성화 함수로 많이 사용되는 ReLU와 Swish 중 좀 모델의 학습 성능을 최적화하기 위해 많은 비교와 실험을 실행했다. 먼저 ReLU 함수는 다음 수식으로 표현된다.

$$f(x) = \max(0, x) \quad (2)$$

(2)의 수식은 계산이 간단하고, 양수 영역에서 일정한 gradient를 제공하여 학습 속도가 빠르다. Swish 함수는 비선형성을 부여하기 위해 시그모이드 함수와 입력값을 곱한 형태로 정의된다.

$$f(x) = x \cdot \sigma(x) \quad (3)$$

Swish 함수는 음수와 양수 영역 모두에서 gradient를 제공하여 정보를 더욱 효과적으로 전달할 수 있다. 이에 따라 Swish는 ReLU보다 부드러운 곡선 형태를 보이며, 더 많은 정보가 음수 영역에서도 학습될 수 있다.[2]

(표 1) ReLU와 Swish 비교

감정	ReLU	Swish
Angry	10	5
Sad	12	7
Happy	32	49
Neutral	22	15

(표 1)에서는 ReLU와 Swish 함수의 비교를 위해 1분 동안 Happy 표정을 짓고 있는 사람을 대상으로 감정이 분석될 때마다 캡처한 이미지 개수를 나타낸다. (표 1)과 같이 ReLU와 Swish로 사용했을 때 전체 이미지 수는 같기 때문에 간단하게 Happy의 이미지 수만 가지고 판단할 수 있다. ReLU(Happy): 32장, Swish(Happy): 49장으로 Swish의 정확도가 더 정확한 것을 확인했다.

### 3-4. MaxPooling Layer

MaxPooling 레이어는 이미지 크기를 줄이면서 핵심 특징을 유지하는 역할을 한다. MaxPooling은 최대 풀링 방식으로, 이는 2x2 크기의 작은 영역에서 최댓값만을 선택하여 특징 맵을 축소하는 방식이다. MaxPooling을 통해서 이미지의 중요한 정보는 유지하면서 계산량을 줄일 수 있다.

### 3-5. Fully Connected Layer

Fully Connected Layer는 이미지의 특징을 바탕으로 최종 결정을 내리는 레이어이다. 모든 뉴런이 이전 레이어의 모든 출력과 연결되어, 최종 분류 작업을 수행한다. Fully Connected Layer의 출력은 다음과 같이 표현된다.

$$y = \text{softmax}(Wx + b) \quad (4)$$

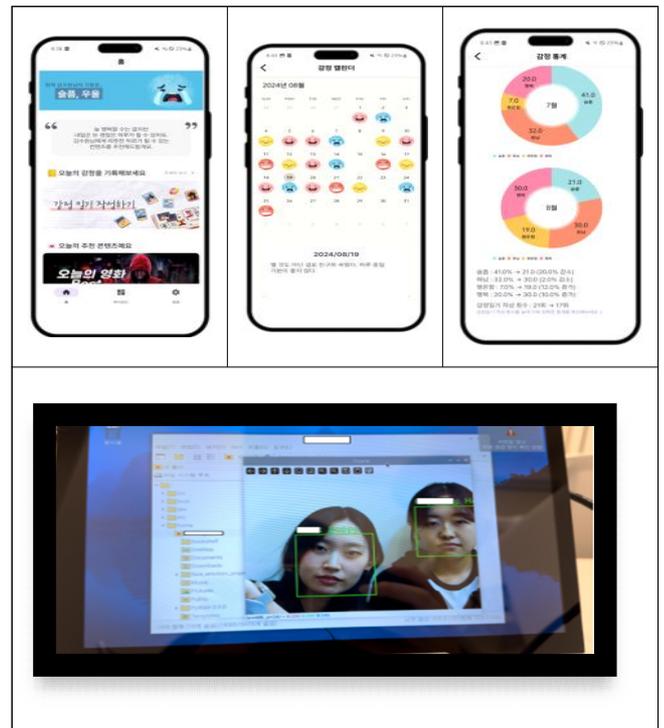
본 논문에서 사용된 두 개의 완전 연결 레이어 중 첫 번째 레이어는 512개의 뉴런과 Swish 활성화 함수를 사용한다. 최종 출력층은 소프트맥스 함수를 통해 이미지를 4개의 감정 클래스 중 하나로 분류한다.

## 4. 결론

본 논문은 개인화 맞춤형 힐링 서비스를 구현하기 위해 객체 탐지와 표정 인식 알고리즘을 활용하여 사용자의 감정 상태를 정확히 파악하고, 이를 기반으로 독자적인 알고리즘을 개발하였다. 이를 통해 (그림 4)와 같이 사용자에게 음악, 음식, 취미 활동 등 개인화된 힐링 콘텐츠를 제공할 수 있다. 본 서비스는 향후 다양한 플랫폼과 연계하여 감정 기반의 마케팅 및 서비스 제공에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

결론적으로, 표정 인식 알고리즘을 통한 맞춤형 힐링 서비스의 가능성을 제시하며, 감정 기반 데이터를 활용한 사용자 맞춤형 서비스 방식을 보여준다. 향후 연구에서는 이러한 기술을 다양한 환경과 플랫폼에 적용하여 유용성을 검증하고, 서비스를 더욱 발전시키는 방향으로 나아가야 할 것이다.

(그림 4) App화면과 실제 표정인식



참고문헌

[1] Tong he, ZhiZhang, "Bag of tricks for image classification with convolutional neural networks", 2019 CVPR, 1-10, 2019  
 [2] Ramachandran, P., Zoph, B., & Le, Q. V. , "Searching for Activation Functions", arXiv preprint arXiv:1710.05941, 2018

본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량강화 사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.