

# 한글 필기 인식을 위한 기계학습 용 데이터 수집 앱 개발

배준우\*, 심현도\*, 김성석\*\*, 성미영\*\*\*

\*서경대학교 컴퓨터학과

\*\*서경대학교 컴퓨터학과, 교신저자

\*\*\*동덕여자대학교 아동학과

e-mail:{[qoxkrl42, tlaguseh2](mailto:qoxkrl42@naver.com)}@naver.com, [sskim03@skuniv.ac.kr](mailto:sskim03@skuniv.ac.kr),  
[minie72@dongduk.ac.kr](mailto:minie72@dongduk.ac.kr)

## A development of App to gather data for machine learning on Korean language writing recognition

Junwoo Bae\*, Hyundo Shim\*, Sung Suk Kim\*\*, Mi-Young Sung\*\*\*

\*Dept of Computer Science, Seokyeong University

\*\*Dept of Computer Science, Seokyeong University, corresponding author

\*\*\*Dept of Child Development and Education, Dongduk Women's University

### 요 약

최근 인공지능에 대한 관심이 증가하고 관련 연구가 활발히 진행됨에 따라, 기존 연구분야에도 이를 적용하고자 하는 시도가 증가하고 있다. 본 연구진은 한글 글씨를 인식하기 위해 기계학습을 적용하고자 하며, 그에 따라 본 연구에서는 초기 연구로서 사용자 필기 데이터를 수집하기 위한 안드로이드용 앱을 개발하였다. 최종 대상이 한글 공부를 시작하는 유아로 선정하였으므로, 그에 적절하게 학습 앱의 Activity를 구성하였다. 입력한 한글 데이터 뿐만 아니라 하나의 글자에 대한 초성, 중성, 종성별로 데이터를 별도로 수집하여 추후 활용할 수 있게 구성하였다. 즉, 학습과정에서 발생한 데이터는 이미지와 이벤트 두 가지 모두 저장하여 추후 최종 연구에 활용하고자 하였다.

### 1. 서론

최근 인공지능에 대한 관심이 증가하고 관련 이론이나 구현 방법에서도 새로운 연구방법이나 기법들이 나오에 따라 이전 여러 연구 분야에도 이를 접목하려고 하고 있다[1]. 기계학습(Machine learning (ML))은 인공 지능의 한 분야로, 컴퓨터가 학습할 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 분야를 말한다. 기계학습은 대개 지도학습과 비지도학습으로 구분하며, 그 중 지도학습은 대상에 대한 모델을 수립한 후 학습 데이터를 이용하여 반복적으로 학습하면서 모델을 최적화한 후, 대상에 대한 일반 데이터에 대해서도 동작하도록 하는 기술이다[2].

본 연구의 최종 목표는 어린이들이 스마트폰과 같은 디바이스에 쓴 한글 필기체를 인식할 수 있는 응용을 개발하는 것이다. 이를 위해서는 수행해야 할 여러 초기 작업들이 있는데, 그 중 하나가 많은 학습 데이터를 수집하는 것이다. 본 논문은 그러한 목적으로 개발된 앱에 대하여 설명하고자 한다.

### 2. 한글 필기 데이터 수집용 앱

사용자가 스마트폰과 같은 디바이스에 손으로 글씨를

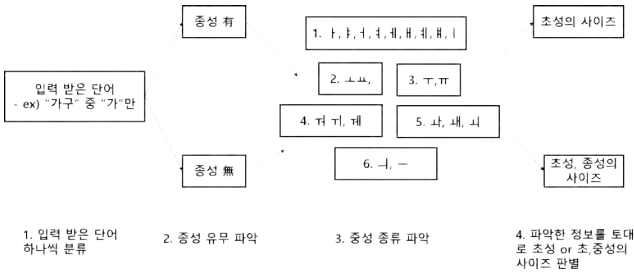
쓰게 된다면, 이에 해당하는 발생된 이벤트를 적절하게 처리할 수 있다. 대상을 어린이로 정한 이유는 어린이들이 처음 한글 쓰기를 익히는 교육용 앱을 개발하기 위해서이다. 이러한 앱은 처음에는 정해진 구역내에 글씨를 쓰는 초기 학습에서 출발하지만, 추후에는 받아쓰기와 같이 학습자가 입력한 글씨가 올바른지를 판단하는 기능으로 발전해야 한다. 이는 인식과 관련된 문제 중에서 좁은 의미의 응용으로 해석할 수 있는데, 문제로 주어진 단어에 대해 학습자가 필기한 것을 판별하는 형태이기 때문이다.

한글은 초성, 중성, (선택적으로) 종성으로 구성되어 있다. 대개 한글을 처음 공부하는 학습자는 자음과 모음에 대하여 쓰기 연습을 수행하고, 그 이후 글자와 단어를 익히게 된다. 개발하고자 하는 앱은 학습자들이 글자 혹은 단어 쓰기를 수행하는 단계를 가정하여 필기 데이터를 수집하고자 한다. 대개 필기 데이터라고 하면 학습자가 작성한 글자를 이미지로 저장하는 방식이 일반적으로 사용된다(예를 들면 MNIST의 숫자에 대한 필기 데이터 데이터베이스[3]). 이에 반해 본 앱은 그와 같은 이미지 뿐만 아니라 학습자가 글씨를 쓸 때 발생한 이벤트를 기반으로 필기와 관련된 데이터도 함께 수집하고자 한다. 이는 추후 개발하고자 하는 프로그램에서 사용자의 실시간 필기 인식을 하려고 하며, 이를 위해서는 단순히 필기를 이미지로 인식하는 것보다는 부수적인 정보가 있을 때 그 인식률이

1) 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017S1A5A2A03068038)

훨씬 높아질 것으로 판단하기 때문이다.

(그림 1)은 개발중인 앱에서 학습자가 학습할 데이터를 보여주기 전에 초성, 중성, 종성을 구분하기 위해 구분한 내용을 보여주고 있다. 그림에서는 크게 중성(받침)의 유무를 먼저 파악한 후 모음에 따라 초성이나 중성의 모양이 결정되므로 이를 고려하고자 한다. 이렇게 분석된 정보는 추후 학습자의 필기를 인식할 때, 전체 글자 단위로 인식할 경우와 초성, 중성, 종성으로 구분하여 인식하는 경우를 모두 구현하려고 한다.



(그림 1) 단어별 유니코드 분석 방법

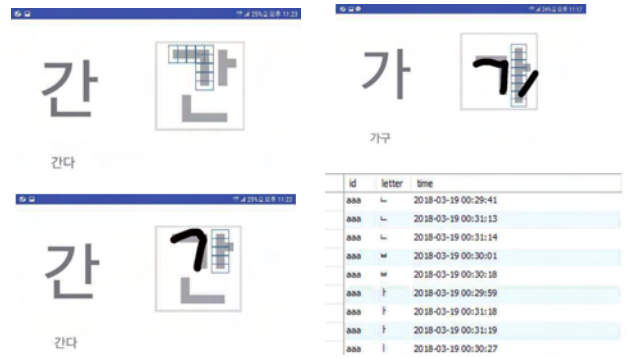
일단 학습자가 수행할 단어에 대한 분석이 끝나면 (그림 2-(a))의 위 그림과 같이 학습자에게 보여지게 된다. 학습자는 그림에 표현된 프래그먼트(pragment) 내에 손으로 글씨를 쓰게 되며, 앱은 발생하는 이벤트에 대해 onDragListener를 구현하여 필요한 데이터를 수집하게 된다. 필기가 올바르게 진행되었는지 혹은 그렇지 않은지는 단순히 프래그먼트 내에 글씨를 썼는지만 구분한다. 그에 따라 올바르게 썼을 때의 이벤트 데이터와 그렇지 않을 때의 이벤트 데이터는 (그림 2-(b))와 같이 모두 수집하여 저장한다. 즉, 제시된 프래그먼트마다 오름차순의 일련번호를 부여하여, 학습자가 그 순서에 맞게 프래그먼트를 채우면 올바르게 필기한 것으로 인식하도록 한다. 학습자가 일부 프래그먼트를 건너뛰거나 일부만 채우더라도 올바른 필기 여부를 판단할 수 있도록 구현하였다.

이때 그림과 같이 학습자의 필기 데이터도 저장하고, 학습자가 글자의 획을 쓰는 방식에 대한 데이터도 함께 저장하도록 한다. 이와 같이 많은 데이터가 확보되어 있다면, 추후 응용의 정확도나 완성도를 높일 때 유용하게 활용될 수 있기 때문이다.

개발된 앱은 기본적으로 클라이언트-서버 구조로 동작한다. 서버는 WAS(Web Application Server)와 Tomcat 8.5를 이용하여 구축하였으며, MySQL을 이용하여 데이터베이스 서버로 활용하였다. 사용자용 앱은 Android Studio 3.0을 이용하여 구현하였고, Spring Framework를 활용하였다.

서버에는 학습자와 학습 데이터를 개발하는 교육자로 구분된다. 교육자는 서버에 접속하여 학습자의 학습 데이터를 분석하여 학습자의 진도에 맞춰 다음 학습 데이터를 개발하여 서버에 업로드한다. 학습자가 로그인할 때 학습할 데이터를 받게 되는데, 그 전에 (그림 1)과 같은 분석

작업이 먼저 이루어진다(그림 3 참고).



(a) 글씨 쓰기를 시키는 화면 (b) 글씨 쓰기할 때 발생하는 이벤트를 수집

(그림 2) 학습자용 앱

따라서 학습자는 학습 데이터 뿐만 아니라 학습 데이터와 관련된 분석 정보를 함께 받게 되는 것이다. 학습자가 글씨 쓰기 학습을 할 때마다 수집된 데이터는 먼저 스마트기기 내부에 저장한 후, 주기적으로 혹은 앱을 종료할 때 서버에 전송한다. 서버는 학습자별로 학습 데이터를 구분하여 저장한다.

서버에 저장된 학습 데이터는 학습 프로그램 개발자에게 전송되어 추후 학습자 맞춤형 프로그램 개발에 활용될 수 있도록 한다. 이러한 개발자는 아동 언어 발달을 담당하는 전문가와 협업을 할 수 있게 과제를 진행하도록 한다.



(그림 3) 학습자 진도에 맞춰 제공되는 학습 데이터

참고문헌

[1] P. V. Klaine, M. Ali Imran, O. Onireti, and R. Souza, "A Survey of Machine Learning Techniques Applied to Self-Organizing Cellular Networks" IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol. 19, Issue 4, pp. 2392 - 2431, 2017  
 [2] <https://ko.wikipedia.org/wiki/>  
 [3] "Support vector machines speed pattern recognition - Vision Systems Design", Vision Systems Design. Retrieved 17, 2013.