

파이썬을 활용한 사용자 맞춤형 한글 폰트 생성 및 필기 앱 개발

Development of User-Customized Korean Font Generation and Handwriting Application Using Python

노이진 박경림

컴퓨터공학전공

홍익대학교

요 약

전자기기의 발달로 개인화된 디지털 필기 환경 구축이 되었지만 이는 통일된 필기 환경을 제공한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 이 연구는 사용자가 개인화된 한글 폰트를 생성하고 필기 앱에서 활용할 수 있는 방법을 제안한다. 이미지 수집 시스템을 통해 사용자가 입력한 이미지에서 한글 자모음을 추출하고, 이미지 조합 기능을 통해 완성형 한글 문자를 생성한다. 이후 폰트 생성 시스템은 fontForge 라이브러리를 사용하여 완성형 한글 문자 이미지들을 폰트 파일로 변환한다. 이를 통해 사용자는 자신만의 글씨체로 앱에서도 손으로 작성한 것 같이 글을 작성할 수 있다.

1. 서론 [1]

전자기기의 발달로 프린트, 노트를 사용하는 사람들보다 패드, 노트북을 이용하는 사람들이 많아졌다. 미디어통계포털에 의하면, 2019년 태블릿PC를 가지고 있다고 응답한 사람은 9.5%, 2020년 14.6%, 2021년 21.2%로 증가했다. 대학원 재학 이상, 대졸 이하의 학력을 가진 사람이 태블릿PC를 소유한 비율이 높게 나타났다. 이는 대부분의 학생들이 필기가 가능한 앱을 사용한다는 것을 나타낸다. 학습을 할 때 뿐만 아니라 일기와 같은 개인적인 글을 작성할 때도 전자기기를 이용하지만 이는 사용자의 개성을 나타내기 어렵다. 이와 같은 문제점을 인지하고, 사용자의 글씨체를 활용한 한글 폰트로 개성을 나타내는 방법을 제안한다. 본 앱에서는 사용자의 자음, 모음 글씨체 이미지를 조합해 한글 폰트를 생성했고, 이를 직접 앱에 활용하는 것으로 기존의 필기 앱을 개선할

수 있었다.

2. 연구배경

폰트는 글의 시각적 표현을 정의하는 중요한 요소 중 하나이다. 그러나 폰트의 저작권 문제로 인해 사용자들은 자유롭게 원하는 글꼴을 사용하는 데 제약을 받고 있다. 특히 한글은 약 10,000개 이상의 글자로 이루어져 있어, 일반 사용자들이 폰트를 제작하는 것은 어려운 작업이다. 이로 인해 사용자들은 제한된 폰트 선택지에만 의존하고 있다.

본 연구는 이러한 제약을 극복하고 사용자가 보다 간편하게 자신만의 폰트를 제작할 수 있는 방법을 탐구하고자 한다. 기능의 핵심 아이디어는 이미지를 활용하여 사용자 고유의 폰트를 생성하는 것이다. 사용자는 자신의 자음, 모음 글씨체를 이미지로 제공

하고, 이러한 이미지를 조합하여 개인화된 폰트를 생성할 수 있다. 이러한 방식을 통해 사용자는 자신만의 개성 있는 글씨체를 만들어내고, 글쓰기에서 자신만의 스타일을 표현할 수 있게 된다.

주요 목표는 사용자가 간편하게 한글 폰트를 생성할 수 있는 방법을 제공하는 것이다. 한글은 약 10,000개 이상의 글자로 이루어져 있으며, 이런 특성으로 인해 일반 사용자들이 직접 폰트를 제작하는 것은 상당히 어려운 작업이다. 또한, 현재 시장에 존재하는 대부분의 폰트 제작 도구는 영문 기반으로 개발되어 있어 한글 폰트 제작에는 많은 어려움이 따르고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 Pillow와 fontForge라는 두 가지 파이썬 라이브러리를 활용하여 이미지 기반의 한글 폰트 생성 시스템을 개발하였다. 사용자는 자신만의 자음과 모음 글씨체를 이미지로 제공하면, 이 시스템은 그 이미지들을 조합하여 개인화된 한글 폰트를 생성한다.

본 연구가 탐구한 방법론은 기존에 존재하지 않던 새로운 접근 방식으로, 사용자가 보다 간단하게 자신만의 한글 폰트를 만들 수 있도록 돕는다. 이 결과로 인해 사용자들은 더욱 다양한 선택지와 창조적인 표현 방식을 가질 수 있게 되었다.

폰트 생성 및 이미지 처리에 있어서 본 연구는 Pillow 라이브러리와 fontForge 파이썬 라이브러리를 활용한다. Pillow는 이미지 처리에 유용한 라이브러리로, 사용자의 글씨체 이미지를 인식하고 처리하는 데 사용된다. fontForge는 폰트 제작과 관련된 작업에 특화된 라이브러리로, 이미지를 기반으로 한 개성화된 폰트를 생성하는 데 활용된다. 이러한 두 라이브러리를 결합함으로써 사용자는 쉽고 빠르게 자신만의 폰트를 만들 수 있게 된다.

3. 폰트생성 및 필기 앱

본 프로젝트는 사용자가 쓴 글자를 기반으로 이미지를 생성해 개인화된 한글 폰트를

생성한다. 사용자가 앱에서 직접 입력한 이미지를 통해 한글 자모음을 수집하고, 이를 조합하여 11,172개의 완성형 한글 이미지를 만들어낸다. 그리고 최종적으로 fontForge 라이브러리를 활용해 새로운 한글 폰트를 생성해낸다. 그리고 생성된 한글폰트를 활용하여 일기 및 필기가 가능한 애플리케이션을 제공하는 것을 목표로 한다. 이 과정은 이미지 수집, 문자 조합, 폰트 생성의 세 가지 주요 단계로 구성되며, 각각의 단계는 특정 기술들을 활용하여 구현된다.

3.1 이미지 수집 시스템

이미지 수집 시스템은 사용자가 직접 입력한 이미지에서 필요한 자료를 추출하는 첫 번째 단계이다.

3.1.1 자모음 추출 기능

이미지 수집 시스템의 첫 번째 단계는 사용자가 입력한 이미지에서 한글 자모음을 추출하는 것이다. 여기서는 파이썬 라이브러리를 활용하여 OpenCV와 같은 복잡한 처리 없이도 효과적으로 이미지에서 필요한 정보를 추출할 수 있다. 글자 외의 배경을 최대한 자르고, 배경을 투명하게 하여 글자만 남게 한다. 이 과정에서 'ㄱ', 'ㄴ', 'ㄷ', 'ㄹ' 등의 기본 자모음과 'ㅏ', 'ㅑ', 'ㅓ', 'ㅕ' 등의 모음, 그리고 받침까지 모두 포함된다면 총 40개의 기본 요소들을 추출한다.



그림 1 왼쪽 이미지 배경의 여백을 자르고 투명하게 하여 오른쪽 이미지처럼 만든다.

3.1.2 Python PIL 라이브러리 [2]

Pillow는 PIL(Python Imaging Library)에서 시작된 오픈소스 라이브러리이다. Pillow를 사용하면 포인트 작업, 필터링 및 조작과 같은 이미지 처리에서 많은 프로세스를 수행할 수 있다. Pillow는 간단한 알고리즘을 구현

하기 적합한 라이브리다. Python Imaging Library(PIL)라는 파이썬 이미지 처리 라이브러리의 지원이 2011년 중단되고, Pillow가 PIL의 후속 프로젝트 나왔으며 실제로 import 할 때에도 PIL이라는 이름을 사용한다. Pillow의 이미지 모듈은 컴퓨터에 저장된 jpg 또는 png 파일 이미지를 읽기 위해 open() 함수를 제공한다. 이 함수는 픽셀 유형, 이미지 크기, 이미지 형식과 같은 정보가 들어있는 이미지 객체를 반환한다. 이미지 자르기는 원본 이미지에서 이미지의 작은 특정 영역을 추출하는 것을 의미한다. 이 영역은 관심 영역(ROI, Region of Interest)라고 부르기도 한다. ROI 개념은 전체 이미지가 아닌 이미지의 특정 부분에서만 알고리즘을 실행하려는 경우에 유용하다.

색상 공간 변경을 할 경우에는 수학에서처럼 여러 좌표계를 이용한다. 색상 공간의 각 값은 색상 채널이라고 한다. 이미지에서 볼 수 있는 색상은 색상 공간의 각 색상 채널에 있는 색상이 혼합된 것이다. 이미지 모듈의 변환 함수를 이용해 이미지를 한 색상 공간에서 다른 색상 공간으로 변환할 수 있다.

3.2 이미지 조합 기능

이미지 수집 시스템의 두 번째 단계는 각각의 자모음 이미지를 조합하여 완성형 한글을 만드는 것이다. 이 과정은 combine_letters1, combine_letters2, combine_letters3, combine_letters4, combine_letters5 함수를 통해 이루어진다.

코드에서는 각 자음, 모음, 그리고 받침에 대한 이미지 파일을 로드하고, 필요에 따라 일부 이미지의 크기를 재조정한다. 그 후, 모든 가능한 조합에 대해 새로운 완성형 한글 문자를 생성한다.

생성 과정은 다음과 같다:

배경 이미지 파일을 열고 이 위에 자음, 모음, 받침을 붙여넣는다. 이때 붙여 넣는 위치는 직접 조절해 더 손글씨처럼 보이게 만든다. 특정 경우(예: 'ㄱ'과 'ㅅ'이 함께 있는 경우 등)에서는 두 번째 받침도 추가한다.



그림 2 사용자로부터 자음, 모음만 입력 받고 위와 같은 모든 한글 글자들을 만들 수 있다.

최종적으로 생성된 완성형 한글 문자를 PNG 파일로 저장한다. 이렇게 하면 입력 폴더 내의 각각의 자모음 이미지가 적절하게 조합되어 완성형 한글 문자 이미지들이 만들어진다.



그림 3 조합으로 생성된 총 11,172자 중 일부이다.

3.3 폰트 생성 시스템

폰트 생성 시스템은 앞서 만들어진 완성형 한글 문자 이미지들을 실제 사용 가능한 폰트 파일로 변환하는 단계이다. 이 과정은 FontForge 라이브러리를 활용하여 이루어진다.

3.3.1 폰트 파일 생성 기능

위와 같은 방법으로 생성된 11,172개의 완성형 한글 문자들은 최종적으로 FontForge 라이브러리를 통해 폰트로 변환된다. makefont 함수를 통해 실행되는 이 기능은 먼저 fontforge.font()를 호출하여 새로운 폰트 객체를 생성한다. 그 후, 해당 폰트의 상승 및 하강 길이(ascent, descent)와 인코딩 방식을 설정한다. 다음으로, 각 문자에 대해 해당하는 코드 포인트에 문자를 만드는 작업을 수행한다.

각 문자 내부의 픽셀에 대해 배경색인 RGB(255, 255, 255)과 비교하여 배경색이 아닌 경우에만 해당 위치에 사각형(즉, 픽셀)을 그린다. 초기 코드에서는 모든 비-백그라운드 픽셀들이 그려져 파일 용량이 컸으나 RGB 값을 충분히 어두운 색으로 수정하고 그 값보다 클 경우에만 픽셀을 그리도록 조건을 수정으로 용량 최적화가 가능하게 된다. 이 작업은 glyphPen 객체를 사용하여 수행된다.

마지막으로, 모든 문자가 처리된 후에는 generate 메서드를 호출하여 실제 폰트 파일(.ttf 형식)을 출력 디렉터리에 저장한다.

이렇게 함으로써, 앞서 추출하고 조합한 한글 자모음 이미지들이 최종적으로 실제 사용 가능한 한글 폰트 파일로 변환된다.

추가적으로 Flask API 서버에서 이 함수를 호출하면 요청받은 이미지 데이터로부터 사용자 개인화 한글 폰트 파일을 제작할 수 있다.

전체 프로그램은 Flutter 기반의 프론트엔드와 Spring 기반의 백엔드로 구축된다. Flutter 프론트엔드는 사용자 인터페이스 제공과 사용자 입력 처리 등 클라이언트 사이드 작업을 처리하며, Spring 백엔드는 데이터 관리와 서버 사이드 로직 등을 처리한다.

본 애플리케이션은 사용자 개인화 폰트를 바탕으로 일기 작성과 필기 등 다양한 글 작성 활동에 활용할 수 있도록 지원함으로써 창조적인 글꼴 창작 경험과 함께 개인화된 디지털 필기 환경을 제공한다.

4. 결과 분석

4.1 사용자 별 폰트 비교 분석

본 애플리케이션이 사용자에게 맞는 폰트를 생성하는지 확인하기 위해 생성된 폰트를 비교하였다.

4.1.1 다른 사용자 별 폰트 비교

본 논문에서 제안한 사용자 개인화 한글 폰트 생성 기능을 통해 생성된 사용자 개인화

한글 폰트는 각 사용자의 고유한 느낌과 개성을 살릴 수 있음을 확인할 수 있다.

사용자 별 폰트 비교를 보여주는 사진이다.

미리보기

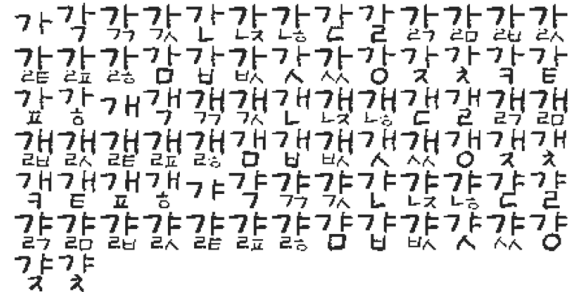


그림 4 둥글고 부드러운 글씨체

미리보기

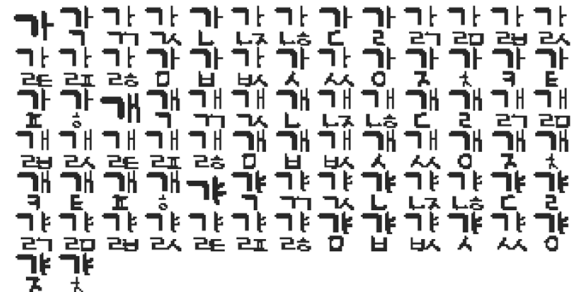


그림 5 각지고 묵직한 글씨체

각 사용자의 폰트는 다른 사용자의 폰트와는 다른 고유한 특징을 가지고 있다. 예를 들어, 첫 번째 사용자의 폰트는 둥글고 부드러운 느낌을 주는 반면, 두 번째 사용자의 폰트는 각지고 묵직한 느낌을 준다. 이러한 차이는 사용자가 입력한 이미지 데이터의 특징에 따라 달라진다.

4.1.2 같은 사용자 별 폰트 비교

본 연구에서는 동일 사용자에게 의해 생성된 폰트가 어떻게 비슷한 글씨체를 유지하는지에 대해 분석하였다. 아래 제시된 그림 6과 그림 7은 같은 사용자에게 의해 생성된 두 가지 폰트를 보여준다. 아래 제시된 그림 6과 그림 7은 같은 사용자에게 의해 생성된 두 가지 폰트를 보여준다.

강릉여행기

그림 6

강릉여행기

그림 7

두 이미지를 비교하였을 때, 동일 사용자가 생성한 두 가지 폰트는 그 스타일과 특징에서 유사성을 발견할 수 있다. 이는 사용자별 폰트 생성 시스템의 일관성과 신뢰성을 입증하는 중요한 증거로 볼 수 있다. 이 결과는 본 어플리케이션의 알고리즘이 사용자의 글씨체를 잘 파악하고, 이를 폰트로 재현하는 능력을 보여준다.

4.2 사용자 평가

본 연구에서 제안된 앱 사용 후, 평가를 통해 사용자에게 어떤 경험을 제공하는지를 살펴본다.

4.2.1 사용자 맞춤 폰트 생성 경험

사용자는 본인만의 고유한 폰트를 생성할 수 있다. 사용자들은 자신만의 글씨체를 기반으로 한 한글 폰트를 생성할 수 있는 기능에 대해 높은 만족감을 표현했다. 각 사용자가 제공한 자음, 모음 이미지를 조합하여 생성된 폰트는 모두 해당 사용자의 개성과 글씨체 특징을 잘 반영해 생성되었다.

4.2.2 사용자가 평가한 사용자 글씨체와 생성된 폰트와의 유사도

어플리케이션 사용자의 약 73%가 기존 본인의 글씨체와 생성된 맞춤 폰트 간의 유사도가 70% 이상이라고 직접 평가했다. 이는 연구에서 제안된 기능이 사용자 개성을 효과적으로 드러낼 뿐만 아니라, 개인의 글씨 스타일과 일치시키는 데 성공적이라는 것을 시사한다.

5. 비교 분석

기존의 폰트 생성 어플리케이션과 본 어플리케이션 간의 주요 차이점을 다음과 같이 비교할 수 있다.

5.1 다양한 글자 지원

기존의 'font maker', 'fontise'와 같은 폰트 생성 어플리케이션은 주로 26글자(영어 알파벳)를 지원하거나 한글 폰트 생성에 제약이 있었다. 하지만 본 어플리케이션은 총 11,172 글자(한글 완성형)를 지원하여 다양한 한글 문자를 생성할 수 있다.

5.2 간편한 입력 방식

기존의 한글 폰트 생성 어플리케이션은 초성, 중성, 종성, 즉 완전한 글자를 모두 입력해야 하는 번거로운 과정이 필요했다. 또한, 받침이 있는 글자는 지원하지 않는 등 제한이 있다. 하지만 본 어플리케이션은 자음과 모음 총 40자만이 입력된다. 이로써 입력 시간이 절약되며, 모든 한글 문자를 지원한다.

6. 결론

본 연구에서 제안된 폰트 생성 및 필기 앱은 사용자 개인화된 한글 폰트 제작 방법론과 어플리케이션 기능을 포함하고 있다. 전체 프로그램 구조가 파이썬 기반으로 작동하므로 복잡한 처리 없이도 빠르고 효율적인 작업 수행이 가능하고, 개인화된 디지털 필기 환경을 제공한다. 이 점은 사용자 경험 및 프로그램 성능 측면에서 큰 장점으로 작용할 것이다. 이러한 연구를 통해 사용자들은 글씨체 저작권에 대해 자유로워질 수 있고, 글을 작성하는 과정에서 저작권 문제와 제약 사항 없이 창조적인 글꼴 창작 경험과 함께 자신만의 글꼴을 선택하여 개성을 더욱 풍부하게 표현할 수 있게 될 것이다. 또한, 본 연구 결과는 한글 폰트의 다양성을 증가시킴으로써 디자인 및 출판 분야에서도 새로운 가능성을 제시할 것으로 기대된다.

6. 참고문헌

[1] 미디어통계포털

[2] Kapur Saurabh, 김정중, Brennan Will: 파이썬 3로 컴퓨터 비전 다루기: 이미지 인식, 추적, 기계 학습, 비디오 처리, 컴퓨터 비전 웹서비스, 2018, pp28-31