

팀장: 김동영

팀원: 오유택, 신지섭, 최영진

#### CONTENTS 01 06 추진 배경 서비스 화면 07 기대 효과 02 서비스 개요 08 부가 효과 03 프로젝트 팀 일정 및 역할 09 04 References 모델링 05 모델 결과물

# 추진 배경

#### 배경 1.

- 폰트 저작권 소송은 매년 증가하는 추세
- 특히 교사나 1인 미디어와 같이 개인 사용자의 피해 사례가 심각
- 교육현장에서는 컴퓨터용 글꼴(폰트)와 관련된 저작권 분쟁이 심각한 것으로 나타나 교육당국 차원의 대책이 시급하다는 지적이 국회에서 제기됐다.

#### 배경 2.

- 2020년 초,중등학교 대상 폰트 분쟁 설문조사 결과에 따르면
   2020년 기준 420개의 학교에서 내용 증명 및 고소장을 받아 저작권 분쟁에 휘말렸다.
- 2021년 6월 기준 교육부 지정 교육저작권지원센터에 접수된 저작권 상담 건수는 1,390건에 달한다.
- 학교나 개인 차원에서 합의한 경우도 많기 때문에 실태는 더 심각한 것으로 추정된다.

#### **■ 늘어나는 폰트 저작권 상담 건수** (단위 : 건)



# 추진 배경

### 현황



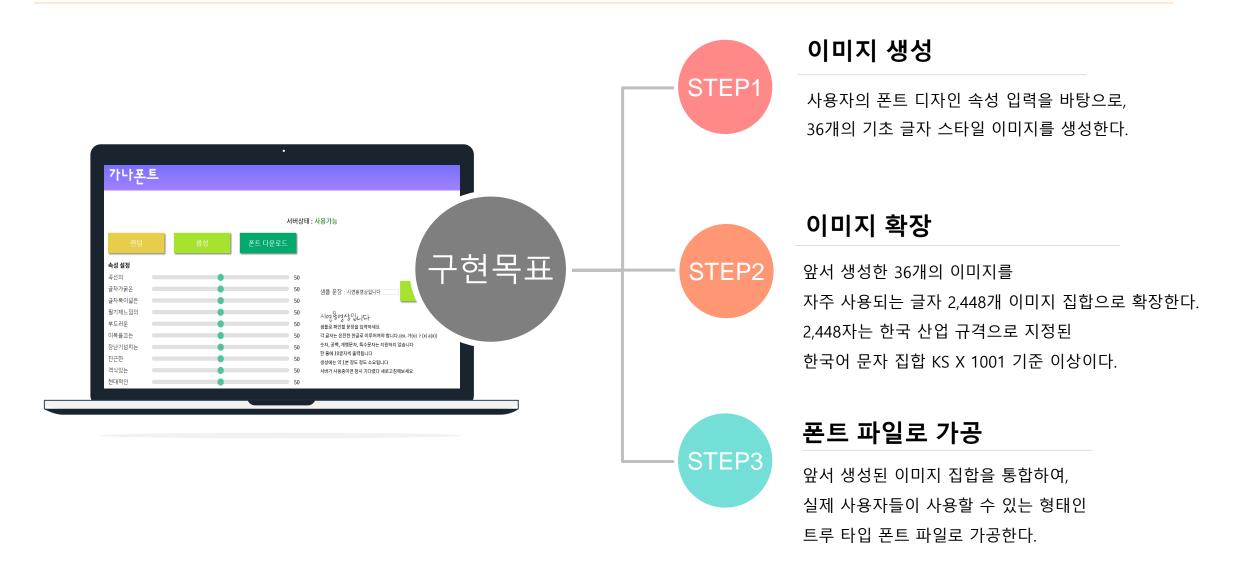
- 일반인 : 폰트 개발업체가 얼마나 억울하기에 이렇게까지 할까?
- 수사기관 : **저작권 침해를 조장**해 **돈벌이**를 하는 일부 폰트 업체
  - -> 소송 범주에 비영리법인(NGO)까지 포함

#### 목적



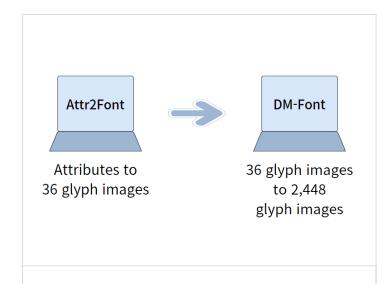
- 타겟층: 저작권 분쟁에 휘말리기 쉬운 교사, 1인 미디어 창작자
- 목적에 맞는 다양한 폰트의 높은 필요성 충족
- 저작권, 비용 등으로 인한 제한 완화, 접근성 강화
- 저렴하고, 빠른, 고품질의 서비스를 제안하고자 함

## 서비스 개요



## 서비스 개요

#### 파이프라인 구축



2개의 신경망 모델 구현 파이프 라인 구성, 연결

#### 데이터 라벨링



변경 가능 라이센스(OFL) 데이터 수집

사용자 기호 속성 라벨링을 적용 학습 데이터 구축

#### PNG to SVG 변환



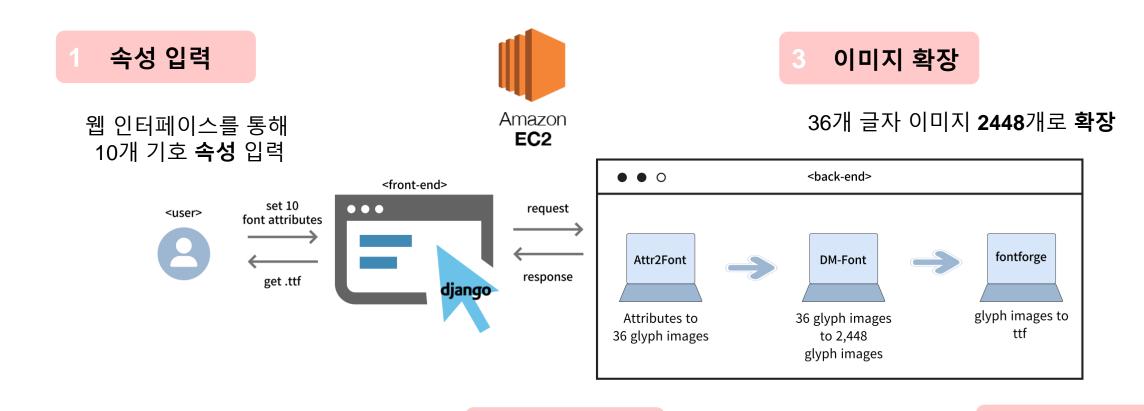
모델 결과물인 PNG 집합

폰트 사이즈 변경 대응 벡터 그래픽 파일 SVG 변환

시간 효율성, 이미지 손실율 고려 PNG to SVG 알고리즘 탐색 적용

글자별 맵핑으로 TTF 도출

## 서비스 구조도



이미지 생성

속성 반영한 36개 글자 이미지 생성

2448개 PNG 파일을 **SVG** 파일로 변환, 트루 타입 폰트 파일(**TTF**)로 **가공** 

파일 변환

# 프로젝트 팀 일정 및 역할



김동영	오유택	신지섭	최영진
웹 서비스 배포 및 모델 평가 전체 개발 일정 관리	데이터 수집 및 평가 도구 개발	모델 설계 및 구현	데이터 수집 및 전처리
<ul> <li>aws 웹 서버 구현</li> <li>django 기반 웹 프론트엔드 구현</li> <li>웹 서비스 배포</li> <li>모델 평가 메트릭 정의</li> <li>모델 평가 진행 및 모델 보완</li> </ul>	<ul> <li>OFL 데이터 수집</li> <li>사용자 기호 속성 정의</li> <li>사용자 기호 속성 평가 도구 개발</li> </ul>	<ul> <li>서비스 파이프라인 설계 및 구현</li> <li>모델별 학습 진행</li> <li>서비스 필요 모델 설계 및 구현</li> </ul>	<ul> <li>사용자 기호 속성 평가 라벨링</li> <li>수집 데이터 검수 및 전처리 진행</li> <li>PNG to SVG 변환</li> </ul>

모델 개요 가나 폰트는 원활한 폰트의 생성을 위해, 사용자 **사용자가 속성을 입력** 후 task를 크게 2개로 나누어 각각 **모델 학습**을 진행했다. 속성입력 Attr2Font **DM Font** 입력된 속성을 나타내는 적은 개수의 glyph로 기초 글자(glyph)를 생성 2,448자 생성

### 10개 속성

폰트명	곡선의	굵은	넓은	
A font	70	40	30	

곡선의 | 글자가 굵은 | 넓은 | 친근한 필기체의 | 이목을 끄는 | 격식있는 장난기 넘치는 | 부드러운 | 현대적인

#### GAN 구조

Attr2Font

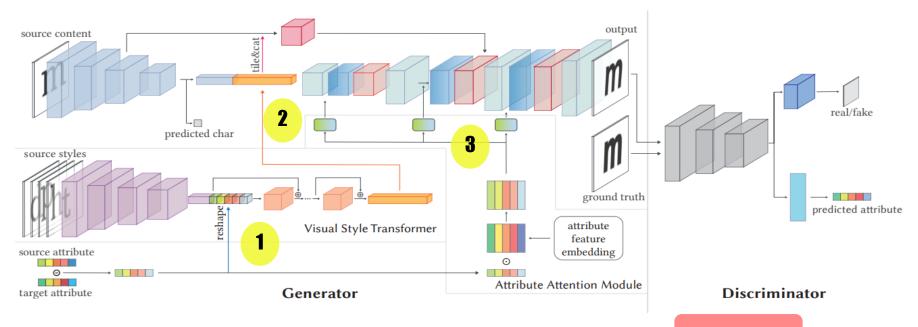
### 36개 기초글자

# 값같곬곶깎넋늪닫닭닻됩뗌 략몃밟볘뺐뽈솩쐐앉않얘얾 엌옳읊죡쮜춰츄퀭틔핀핥훟

모든 초성,중성,종성이 1번 이상 등장

속성 선정	데이터 수집	모델 학습	학습 진행
기존 연구 입각한 <b>기계적</b> , 감성적 속성 중 서로 독립적인 <b>10가지</b> 선택 생성 품질 향상	속성 데이터 <b>설문조사</b> 수집 353개 폰트, 10명의 답변 <b>평균</b> 데이터 활용	각각의 모음과 자음이 <b>초성, 중성, 종성</b> 에 조합된 <b>36</b> 개의 <b>기초 글자</b> 생성 속성과 함께 학습을 진행	aws ec2 p1, GPU - Tesla K80 약 <b>120시간</b> 의 학습시간 최종 Loss D 0.017   G 11.768   loss_attr 0.214 loss_pixel 3.363   loss_adv 5.066 loss_char_A 0.000   loss_CX 3.124

#### Attr2Font 모델 아키텍처



### 학습 과정

- 1 폰트의 이미지와 속성 데이터를 연결해, visual style transformer 블록으로 만든다.
- **2** 글자를 생성하는 블록에 visual style transformer 블록을 연결한다.
- **3** 글자를 생성할 때에도 속성 데이터를 연결해, 속성이 글자에 더 잘 반영되게 만든다.

### 결과

입력한 **속성이 반영**된 글자들을 생성

36개의 글자 이미지로 반환

### 36개 기초글자

### 값같곬곶깎넋늪닫닭닻됩뗌 략몃밟볘뺐뽈솩쐐앉않얘얾 엌옳읊죡쮜춰츄퀭틔핀핥훟

모든 초성,중성,종성이 1번 이상 등장



### **DM Font**



### 2448자 글자

가간**갇갈**갉갊감갑값갔강갖갗같갚갛개객갠갤갬갭 갯갰갱갸갼걀걋걍걔걘걜거걱건걷걸걺검겁것겄겅

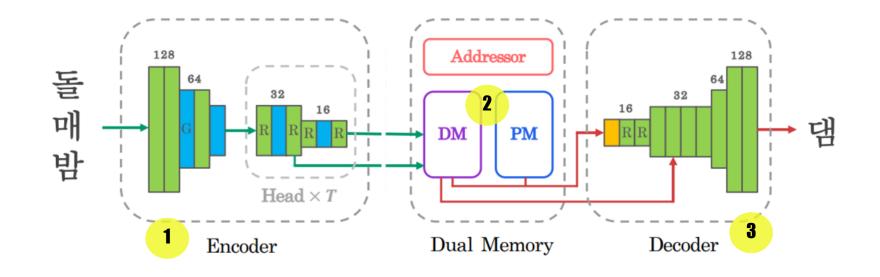
~

괜괞괠괩괬괭괵괸괼굄굅굇굉교굔굘굡굣구휵휼흄 흐흑흔흖흗흘흙흠흣흥흩희흴흼힁히힉힌힐힘힛**힝** 

자주 사용되는 한글 2,448자(\*DM-Font)

모델 탐색	선정 이유	학습 데이터	학습 진행
적은 수의 <b>대표 글자</b> 로 <b>전체 조합</b> 글자 생성 목표 Few-shot font generation task 에 적합한 모델 탐색	타 모델 대비 압도적으로 <b>적은</b> 수의 <b>이미지 활용</b> 초성, 중성, 종성 <b>분해</b> 후 <b>학습</b> <b>한글</b> 폰트 생성 <b>특화</b>	A2F 학습에 사용된 <b>353</b> 개 폰트별 <b>2,448자</b> 사용	코랩 프로 환경, GPU - Tesla P-100 <b>약 10일</b> 의 학습시간 최종 Loss D 3.921   G 0.044   FM 0.104 R_font 0.697   F_font 0.487 R_uni 0.544   F_uni 0.381

#### DM Font 모델 아키텍처



### 학습 과정

- **1** 학습할 글자들을 encoder를 통해 초성, 중성, 종성 등으로 분해한다.
- **2** DM에는 글자의 스타일 특성을, PM에는 글자의 조합적인 특성을 저장한다.
- **3** 이후 decoder에서 DM과 PM을 통해 모든 글자 조합을 만들어낸다.

### 결과

글자의 스타일이 그대로 적용된

2,448자의 글자 이미지

A2F & DM Font 결과물

**PNG to SVG** 

**SVG to TTF** 

다 감 쥐 천 쳇

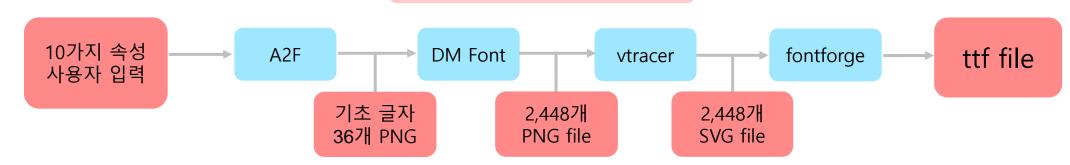
> A2F 및 DM font로 생성된 글자(glyph)는 PNG 파일

叶 引 针 卫 叶

폰트로 만들기 위해 svg 변환이 필요 png to svg 알고리즘(vtracer) 적용

> fontforge를 사용하여 배포 가능한 ttf 파일로 변환

### 최종 모델 pipeline



# 모델 결과물

### 속성 변화에 따른 형태 변화

다른 속성은 동일한 랜덤 값, 그 중에서 하나의 속성만 변경

	현대적인												
0	71	7 <i>t</i> E	곬	곳	까	넊	山田	닫	S1 Cł	다	ह्य		같
0.25	값	7 <i>t</i> E	곬	곶	77 t Ti	넋	닢	닫	51 C ł	닻	됩		잗
0.75	값	같	곬	곶	깎	넋	늪	닫	닭	닻	됩		7 t E
1	값	같	곬	곶	깎	넋	늪	닫	닭	닻	됩		フト E

					한	친근				
0	됩	닻	닭	닫	늪	넋	깎	곶	곬	같
0.25	됩	닻	닭	닫	느	넋	깎	곶	곬	같
0.75	됩	다	다	닫	닢	너	깎	곶	곬	フト E
1	됩	닻	다	닫	느	너	77 t 70	구	곬	71 E

# 서비스 화면

url: ganafont.site

## 1. 서버상태확인

서버 상태 구별 사용가능 or 사용중

## 2. 속성 설정

10가지 속성 수동 입력 or 랜덤 설정



## 3. 샘플문장확인

생성된 폰트의 샘플 확인

## 4. TTF 다운로드

생성된 폰트 파일 다운로드

# 기대 효과

	가나폰트	기존
개발 기간	1~2분	7.5개월
개발 금액	n 천원	2천만원
글자 개수	2,448자	2,350자

한글글꼴개발원

비용 절감 Al 기술 활용으로 기존 폰트 개발 비용 중 디자이너 비용 제거 시중 서비스 대비 빠르고 저렴하며 편리하게 고품질의 서비스 제공

접근성

소액의 구독료로 **양질의 서비스** 제공 **개인 창작자**들에게 **폰트**에 대한 **접근성 강화** 

고경김 포 성동고딕 아름다운 문화와 역사의 고장 김해시

시장 활성화 비용 감소, 편리성 강화로 한정된 **공급 장벽 완화** 저작권 문제로 침체되었던 수요 및 폰트 시장 활성화

Mapo # WINDOWS A

공공비용 감소 현 지자체들이 폰트 개발에 들이는 비용은 6개월, 1억원 이상 품질 경쟁력을 갖춘 서비스를 제공함으로 이러한 공공비용 감소

7일 경기도에 따르면 도는 지난해 5월부터 10개월간 폰트디자인 전문업체 ㈜타이포 영합니다 랩과 경기도 전용서체인 '경기천년체'를 제작했다. 한글 1만1천172자, 영문 94자로 구 성된 경기천년체 개발에는 총 1억4천300여만 원이 투입됐다.

데이터 발굴

기존 한글 폰트 추천 시스템은 기계적인 속성만을 관리 및 제공. 가나폰트는 **감성 속성 반영**, 새 폰트 **데이터 구축** 추후 새로운 사업 **발전 가능성** 

제주특별자치도

## References

### 기술

- 1. Attr2Font: 36개 기초 글자 생성 (<u>링크</u>)
- 2. DM-Font : 2,448자 자주 사용되는 글자 생성(<u>링크</u>)
- 3. vtracer : rust 기반, png to svg 변환(<u>링크</u>)
- 4. fontforge : svg로부터 ttf 파일 생성(<u>링크</u>)

#### 논문

- 1. Attribute2Font: Creating Fonts You Want From Attributes (링크)
- 2. 한글 글꼴 추천시스템을 위한 크라우드방식의 감성 속성 적용 및 분석 (링크)
- 3. Few-shot Compositional Font Generation with Dual Memory (<u>링크</u>)

### 기사

한진경, '경기천년체' 개발비<홍보비... 배보다 배꼽 '혈세낭비', 조선일보, 2017-05-07, (<mark>링크</mark>)

황윤서, 끊이지 않는 글꼴 저작권 분쟁... "울며 겨자 먹기식으로 구매", 에듀인뉴스, 2021-10-25, (<u>링크</u>)

### 웹 페이지

김정상, 서체개발 한글서체 한 벌 완성하려면 2350자 만들어야, 프린팅 코리아, <u>링크</u>



#### 서비스 가격 설정 참고

유럽 : 5~6만원 일본 : 15~30만 한국 : 3~5만원

출처: https://joonfont.com/forum/?mod=document&uid=31

