Lip2Text

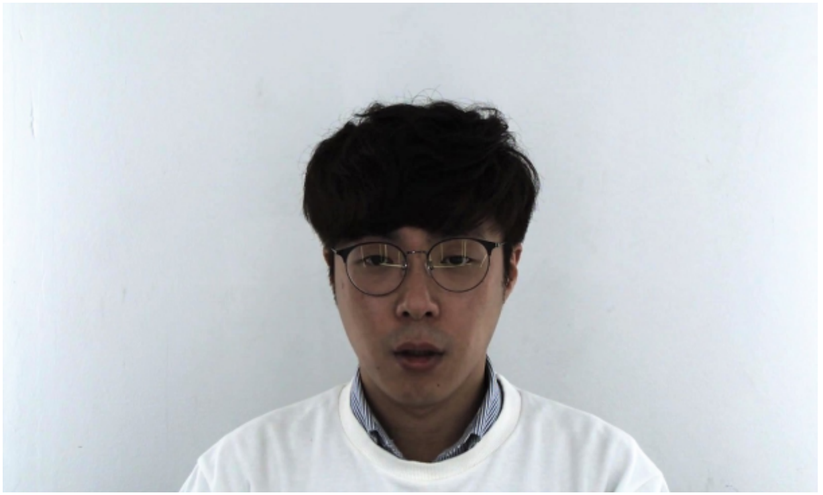
데이터청년캠퍼스 5조

송문영 안혜준 이우준 이태희 임준혁

LipReading

한글 독순술 모델

딥러닝과 자연어처리를 이용한
한국어 독순술 모델 제작



01 **청각장애인들의 일상생활에서 불편함
오랜 시간에 걸쳐야 독순술이 습득이 가능**

02 잡음이 많이 생기는 화상회의
음성이 제한되는 상황에서 적용 가능성

* Yannis M. Assael, Brendan Shillingford, Shimon Whiteson, Nando de Freitas, "LipNet: End-to-End Sentence-level Lipreading", arXiv:1611.01599, 2016

모델 학습 데이터

단일 화자가 단어 및 문장에 대해
발음하는 영상 및 자막

LRS2(Lip Reading Sentences 2) Dataset

'부족한 데이터셋'

\+ AIHub에서 제공하는 데이터 셋
자주 사용하는 한글 단어 1000개에 대해 발음하는 영상 제공

\- 영어와 중국어의 경우는 LRW, LRW1000 등 다양한 데이터 셋 존재
BBC의 방송에서 발음하는 단어 단위로 잘라내 처리되있음

한국어에 대한 데이터셋은 AIHub가 유일

* LRS2 : https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/lip_reading/lrs2.html
AIHub : https://aihub.or.kr/aidata/33813

한국어 데이터셋

AIHub 및
TV 뉴스 동영상

MBC, KBS, SBS 등 다양한 방송사의
8년간의 뉴스 영상을 수집함 (대략 30만개)

OpenCV와 ffmpeg 등 이미지 처리 모듈들을
활용해 발음하는 사람의 얼굴을 동영상으로 처리함.

* MBC 뉴스 영상에서 캡쳐

01

주제선정

주제 선정 배경
사용할 데이터

02

프로젝트 진행과정

단어 단위 기반 학습
문장 단위 기반 학습

03

실제 적용 및 가능성

커스텀 데이터셋
한계점 및 활용방안

LipReading

프론트엔드와 백엔드 모듈에 각각 다른 모델을 이용
모듈 각각은 local motion(단어, 프레임) / sequence 레벨의 패턴에 집중한다

01

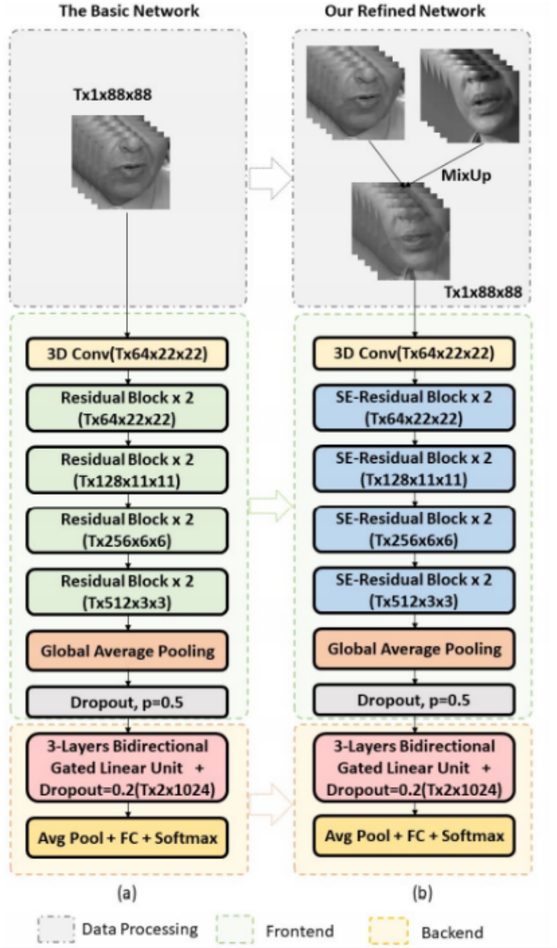
프론트엔드 모듈에는 ResNet-18,
백엔드 모듈에는 GRU를 이용

02

단어별로 분류되어 있는 한국어 독순술
데이터셋 '신체 말단 움직임 영상' 이용

03

PyTurboJPEG, OpenCV 등을 이용한
전처리 후 학습 진행

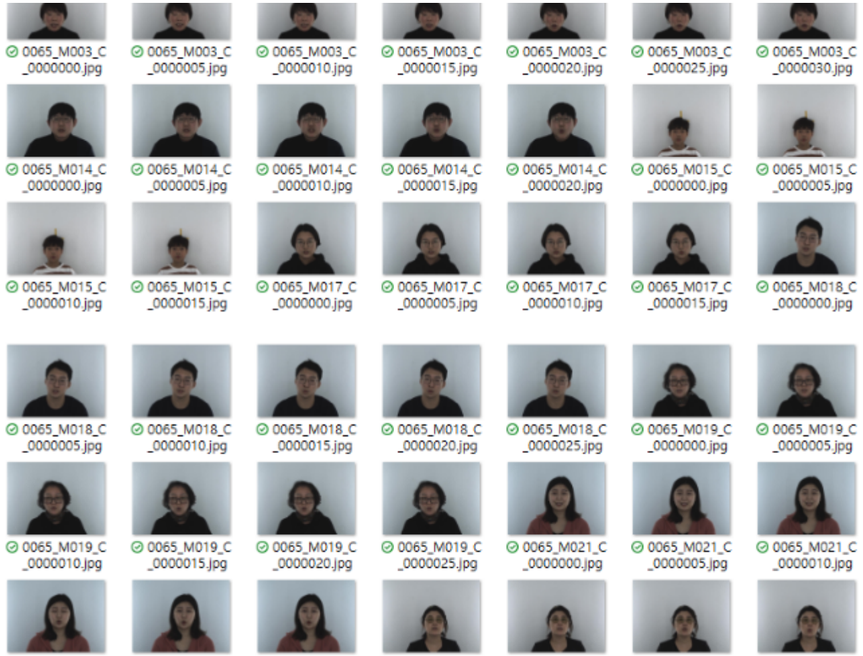


Modern LipReading Pipeline

* 사진 및 모델의 코드 : Dalu Feng, Shuang Yang, Shiguang Shan, Xilin Chen, "Learn an Effective Lip Reading Model without Pains", arXiv:2011.07557, 2020

공개된 데이터의 한계

설명서에는 1000개의 단어와 50만개의 영상이 제공된다 했으나,
실제로는 베타 버젼으로 감탄사/대명사 등 극히 일부의 프레임 사진만을 제공



한계점

AIHub의 베타버젼

10%

1000개 어휘 중 양이 적은 감탄사, 관형사 등만 공개됨

미정

데이터가 아직 처리중이고, 공개 일정이 미정

네이버 뉴스 데이터

크롤링한 30만개의 영상

Alignment

영상과 대본의 싱크를 맞추는 문제

단어 단위

실제 alignment를 단어 단위로 처리할 시 너무 많은 시간이 걸릴 것

문장 단위 학습

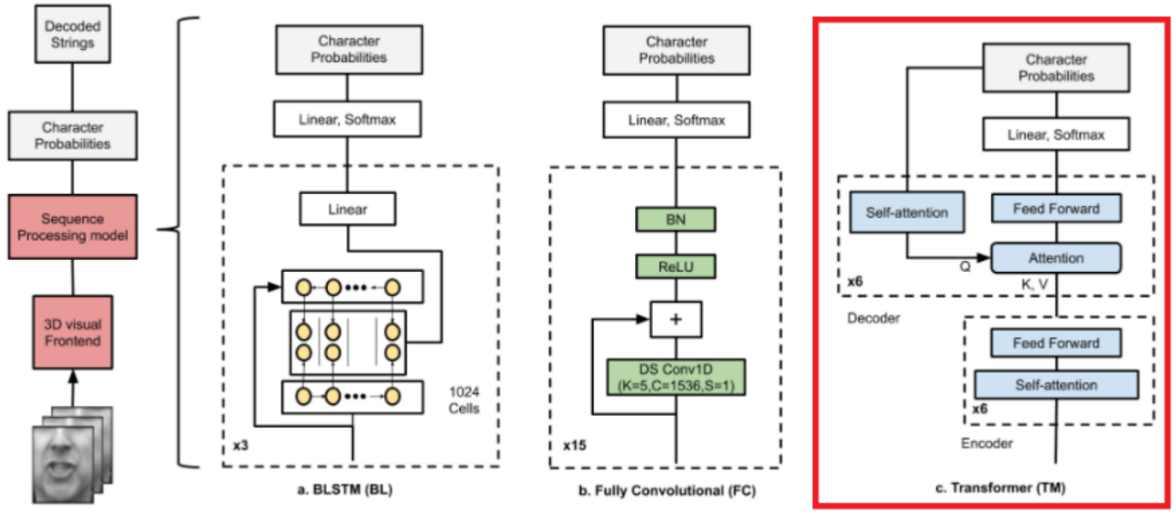
일부의 논문에서 **메인 모델의 학습 및 예측**을 단어가 아닌 문장 단위로 진행
이를 이용해 모델을 학습하고자 시도함

문장 단위 Alignment

유튜브에서 생성되는 자동자막을 이용해 싱크를 맞춤

Deep Lip Reading

문장 단위

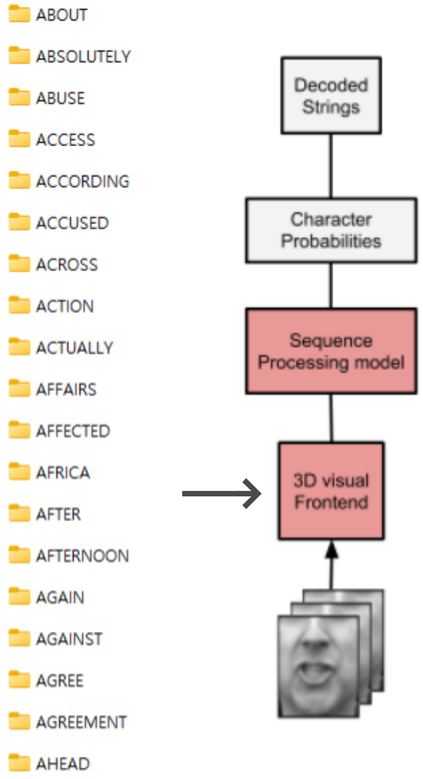


STCNN + Transformer (+ Language Model)

* 사진 및 모델의 코드 : T. Afouras, J. S. Chung, A. Zisserman, "Deep Lip Reading: A comparison of models and an online application", INTERSPEECH, 2018

단어 단위 분류의 필요

맨 처음 Visual Module에서 단어 별 분류된 데이터셋으로
Pretrain이 필요함을 너무 늦게 깨달음



LRW : 500 words

단어 단위 전처리

전처리 시간을 줄이기 위해 문장 단위로 전처리를 했으나,
결국 단어로 Label된 데이터 셋의 필요성

영어 모델 이용

한국어로 된 단어 데이터 셋이 존재하지 않으므로, LRW로 pretrain 된
가중치와 모델을 이용해 논문과 다른 데이터셋에 적용을 시도

* LRW (Lip Reading in the Wild) Dataset : https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/lip_reading/lrw1.html

01

주제선정

주제 선정 배경
사용할 데이터

02

프로젝트 진행과정

단어 단위 기반 학습
문장 단위 기반 학습

03

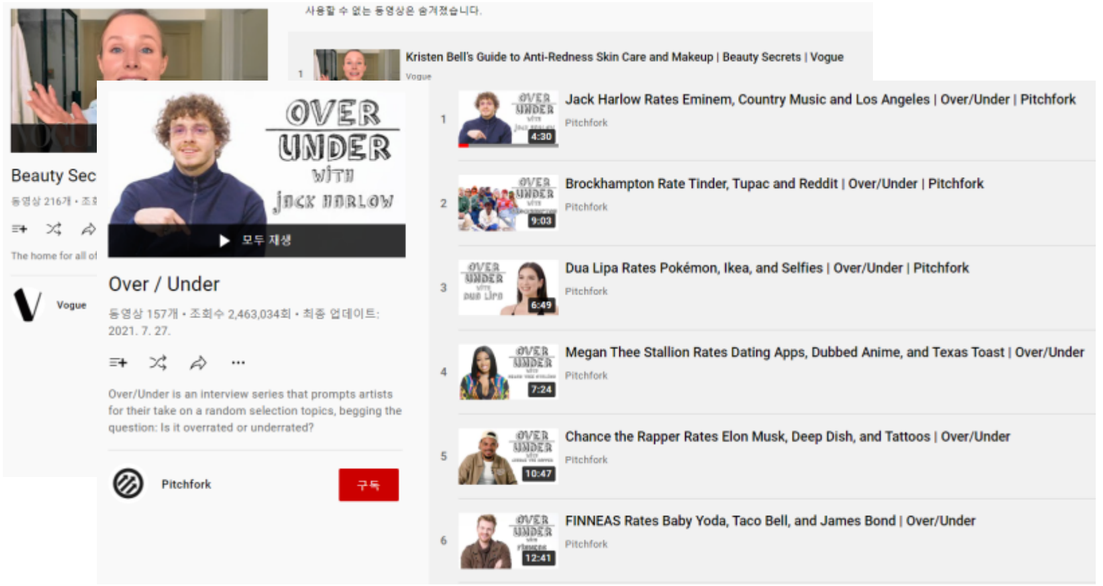
실제 적용 및 가능성

커스텀 데이터셋
한계점 및 활용방안

10

커스텀 데이터셋

부족한 시간 및 데이터로 인해, 영어로 학습되어 있는 기존의 모델을
유튜브 영상에 적용하기로 함



인터뷰, 리뷰 영상 등에 대해서 Lip Reading 모델을 적용

* Beauty Secrets (Vogue) : https://www.youtube.com/playlist?list=PLztAHXmlMZFS9ZN7GTlZ2UOB2JmxlCdt8
Over / Under (Pitchfork) : https://www.youtube.com/playlist?list=PLrlyFAtNxiQZRuVlAPQbhTpyiO00vk8ww

실제 학습시킨 결과

위의 예시 중 Pitchfork 영상 들에 대해 학습시킨 결과

```
(wer=80.0) SHIT-I-DON'T-KNOW-MAN --> YOU-KNOW-WHAT
 18/347 [>.............................] - ETA: 1:59:34 - cer: 0.8533 - wer: 1.0265
(wer=140.0) HIS-FATHER-WAS-A-PITCHFORK --> AND-I-THINK-SHE'S-GOING-TO-DO
 19/347 [>.............................] - ETA: 1:59:10 - cer: 0.8529 - wer: 1.0462
(wer=100.0) IT'S-A-WILD-RIDE --> THANK-YOU-VERY
 20/347 [>.............................] - ETA: 1:58:44 - cer: 0.8509 - wer: 1.0439
(wer=100.0) I-SHOT-UP-THE-MEASLES-VACCINE-THE-OTHER-DAY --> IT-DOESN'T-SEEM-THAT
 21/347 [>.............................] - ETA: 1:58:20 - cer: 0.8458 - wer: 1.0418
(wer=100.0) I-SEND-HIM-A-TWEET-LIKE-SO-HE-COULD --> SIX-MONTHS-AND
 22/347 [>.............................] - ETA: 1:57:56 - cer: 0.8437 - wer: 1.0399
(wer=100.0) BECAUSE-HE-DOES-THAT-THING-WHERE-YOUR-MISSES --> AND-THIS
 23/347 [>.............................] - ETA: 1:57:33 - cer: 0.8436 - wer: 1.0381
(wer=100.0) THERE'S-NOTHING-BETTER-THERE'S-NOTHING --> DOESN'T-MEAN-THAT-THIS
 24/347 [=>............................] - ETA: 1:57:10 - cer: 0.8359 - wer: 1.0365
(wer=100.0) IT'S-KIND-OF-RUBRA-JAMAICAN-IT'S-GOT-A --> I-DON'T-KNOW-WHAT-WE'RE-DOING-THIS-THING
 25/347 [=>............................] - ETA: 1:56:48 - cer: 0.8351 - wer: 1.0351
(wer=100.0) KEEP-YOU-ON-THE-ROAD-FOR-A-YEAR-AND --> I'M-GOING-TO-FIND-OUT
 26/347 [=>............................] - ETA: 1:56:25 - cer: 0.8326 - wer: 1.0337
(wer=88.9) I-MEAN-I-CAN-MAKE-THE-MOTIONS-OF-SWIMMING --> THANK-YOU-VERY-MUCH-FOR-THE-WOMEN
 27/347 [=>............................] - ETA: 1:56:02 - cer: 0.8298 - wer: 1.0284
(wer=100.0) ECTOMORPHIC-PERSON-GROWING-UP --> SORT-OF-COMMODITY-STOCK
 28/347 [=>............................] - ETA: 1:55:37 - cer: 0.8309 - wer: 1.0274
(wer=75.0) AND-APPARENTLY-I-HAVE-VERY-HIGH-BONE-DENSITY --> ABOUT-IT-I-HAVE-GOT-AN-IMPORTANT
 29/347 [=>............................] - ETA: 1:55:15 - cer: 0.8258 - wer: 1.0178
(wer=83.3) WHEN-I-GET-IN-THE-WATER --> THAT-IS-THE-WORST
 30/347 [=>............................] - ETA: 1:54:52 - cer: 0.8171 - wer: 1.0116
(wer=87.5) EVEN-IN-THE-AEGEAN-SEA-WHICH-IS-SALTIER --> THAT-IS-THE-QUESTION-OF-THE-CONTINENT
 31/347 [=>............................] - ETA: 1:54:30 - cer: 0.8131 - wer: 1.0072
(wer=81.8) I-WOULD-HAVE-TO-SAY-THAT-HE-WAS-OVERRATED-EVEN-THOUGH --> WHAT-HAPPENS-IS-THAT-IT-WAS-SO-QUICKLY-FORGOTTEN
 32/347 [=>............................] - ETA: 1:54:08 - cer: 0.8083 - wer: 1.0013
(wer=166.7) HE'S-ACTUALLY-DEMONSTRATED-SOMETHING-VERY-VALUABLE --> THAT'S-THE-TEMPERATURE-IS-GOING-TO-TRAVEL-ACROSS-THE-WORLD
 33/347 [=>............................] - ETA: 1:53:45 - cer: 0.8111 - wer: 1.0215
```

Visual Model+Transformer+Extra Language Model

100.4%

Word Error Rate가 100%를 넘는 등
모델이 전혀 예측해내고 있지 못함

학습한 데이터

학습 된 데이터와 다른 언어 환경 (비속어 등)
실제 이용한 코드는 학습 및 parameter 값 변경에 한계가 존재

12

한계점 및 활용방안

원래 계획과 많이 달라졌고, 좋은 결과를 얻지 못했지만 이러한 점들을 기대해볼 수 있다

01

추후 AIHub의 데이터가 공개될 시, 한국어 어휘를 학습시켜 문장 예측 모델 제작 가능

02

문장 처리 모델을 Transformer가 아닌 다른 모델 사용 시 Online 적용이 가능

03

이를 활용한 한국어 독순술 제공 어플리케이션 등의 가능성 존재

입술 데이터셋

- 입술 데이터셋은 국립국어원에서 배포한 '한국어 학습용 어휘'에서 자주 사용하는 1,000개를 선정하였으며, 200명의 배우를 섭외하여 단어를 발화하는 영상을 촬영하였 단어는 다양성을 고려하기 위해 11개의 품사에서 선정하였으며, 추가로 일상에서 자주 되는 생활용어를 추가하였다.

탄사	고유명사	관형사	대명사	동사	보조용언	부사	수사	의존명사	형용사	명사	생활용어	합계
12	21	25	25	151	2	61	35	28	69	514	57	1,00

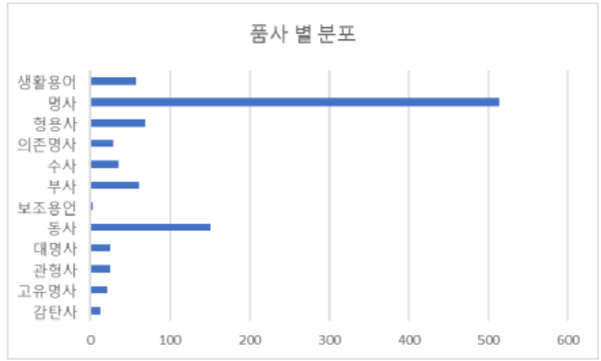


그림4 | 품사별 분류 분포

신체 말단 움직임 영상 데이터설명서

* 데이터 설명서 : https://aihub.or.kr/aidata/33813

감사합니다.

Lip2Text
데이터청년캠퍼스 5조