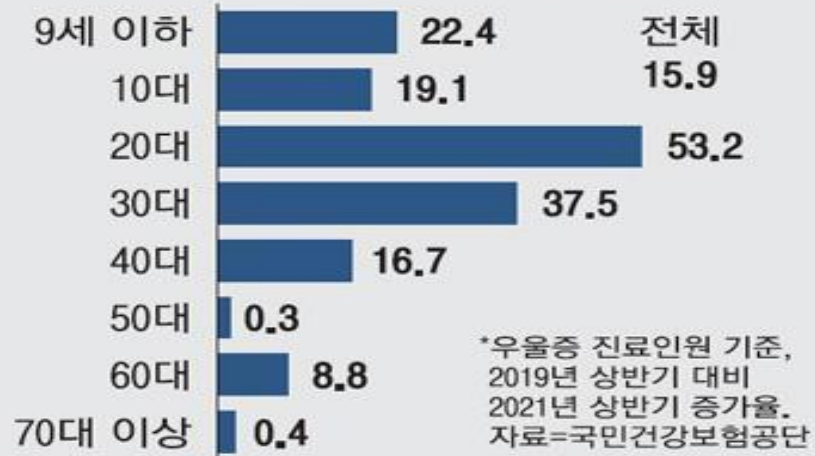

감성분석 기반 심리상담 AI챗봇

2조 김진아, 정재은, 추성원

“ 일상이 된 비대면...소통부재·고립 ”

늘어나는 우울증 환자 (단위=%)



자신을 스스로 감옥에 가두는 우울증...그러나 시는 그것을 알아낸다

조행만 객원기자 | 입력 2021.12.21 16:57 | 댓글 0 | 좋아요 0



디지털 멘탈 케어 시장의 성장

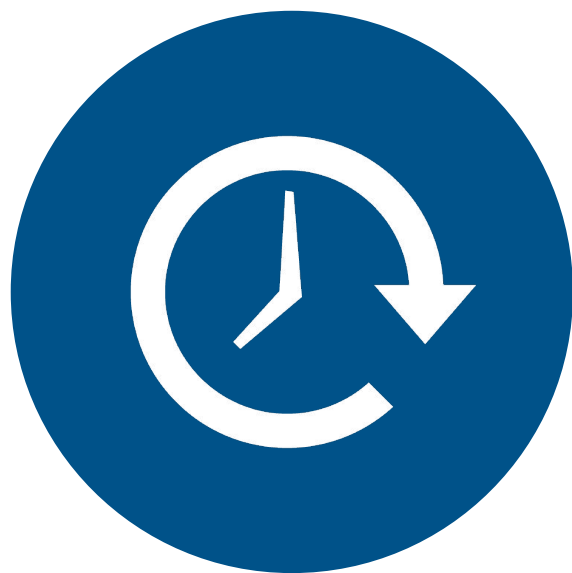
챗봇으로 대화만 나눠도 우울 증세 급감 AI 융합으로 정신 건강 이슈 해결

330호 (2021년 10월 Issue 1)

2. 감성 인식/추론 기술

감성 컴퓨팅(Affective Computing)이란, 컴퓨터에 인간의 감성을 인지시키고 학습과 적응을 통해 인간의 감성을 처리할 수 있는 감성 지능 능력을 부여하는 것으로, 인간과 컴퓨터의 효율적인 상호작용을 통한 새로운 서비스 창출을 목표로 한다.

크게 발전하고 있으며, 정신 건강 분야에서 이러한 기술들의 적용이 더욱 확대되고 있다. 헬스케어 분야에서 가장 활발하게 시도되고 있는 분야는 심리 상담 AI 챗봇이다. X2AI가 개발한 테스(Tess)는 정신 건강 문제로 어려움을 겪는 사람들과 대화를 나누고 공감하는 기능이 있는 챗봇이다. X2AI가 노스웨스턴대와 발표한 연구에 의하면 이 앱을 사용한 학생은 우울증 증상이 13%, 불안이 18%가량 감소한 것으로 나타났다.



24시간 연결



비대면



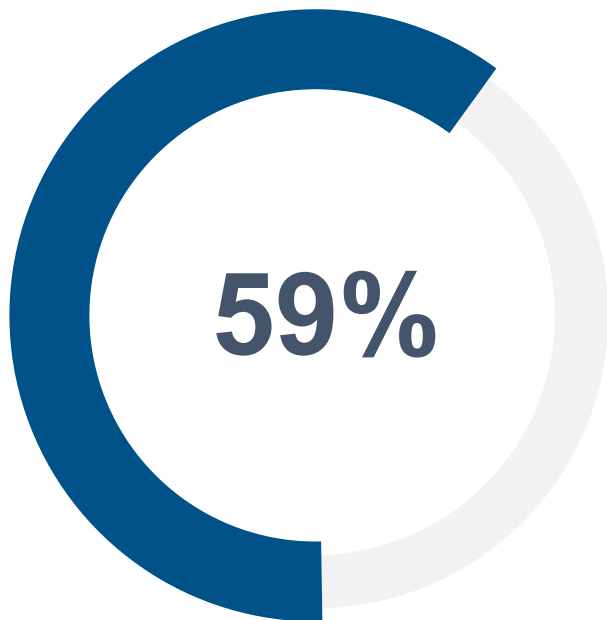
비용 절감

A photograph of a person in a white shirt holding a dark smartphone. Another hand, also in a white shirt, is pointing at the screen of the phone. The background is blurred, suggesting an office or professional setting.

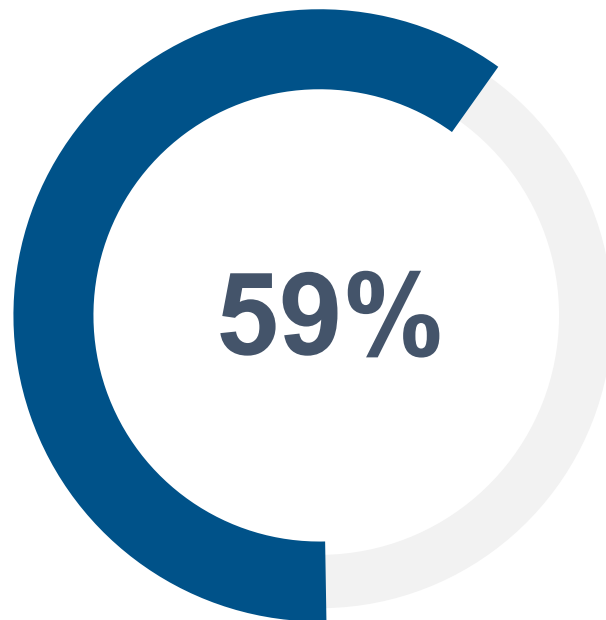
Q.

소비자가
챗봇에 만족하지
못한 이유는?

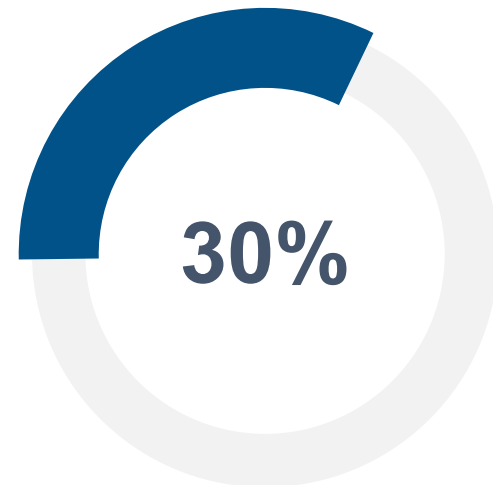
A. 소비자 이럴 때 챗봇에 만족하지 못한다.



대화의 맥락
파악 못함



입력한 내용을
이해 못함



명령 수행
부적절

프로젝트 목적

001

고정되지 않은
다양한 형태의 문장
생성

GPT-2

002

문장 맥락 파악

사용자 특징,
감정, 상황 등
반영

BERT

003

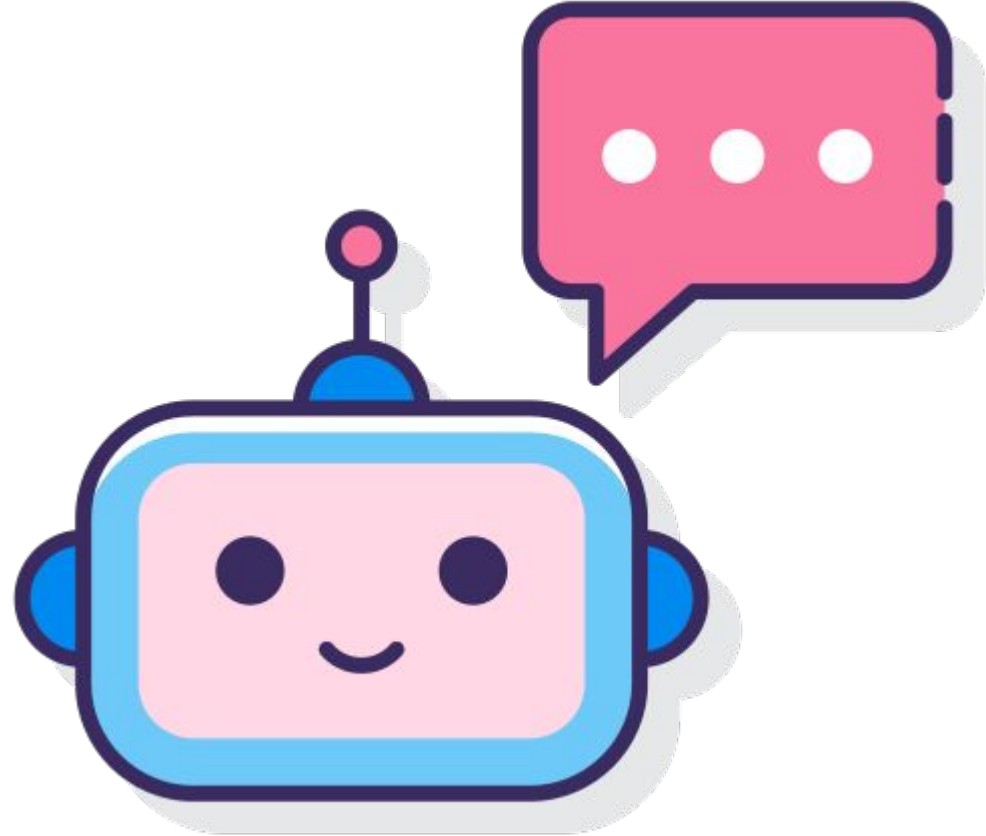
대화내용 기억

QAQ

사전준비(설계 / 일정 / 계획)
데이터 분석
GPT 모델
BERT 모델
func
서비스 기획
프론트엔드

CONTENTS

- 1 데이터 분석
- 2 모델
- 3 챗봇 시연
- 4 서비스 확장
- 5 문제 해결, 발전 방향



Part 1,

데이터 분석



데이터 분석

1) 소개 - 감성대화 말뭉치



27만개의 코퍼스 문장

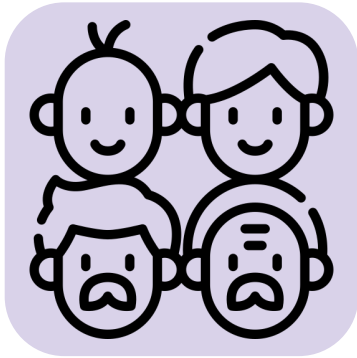
우울증 관련 언어 의미 구조화 및 대화
응답 시나리오 동반

58가지 세부감정에 대한
자연어 처리 말뭉치

청소년, 청장년층, 노년층
세대별로 특화된 대화

데이터

1) 소개 - 감성대화 말뭉치



연령



성별



상황

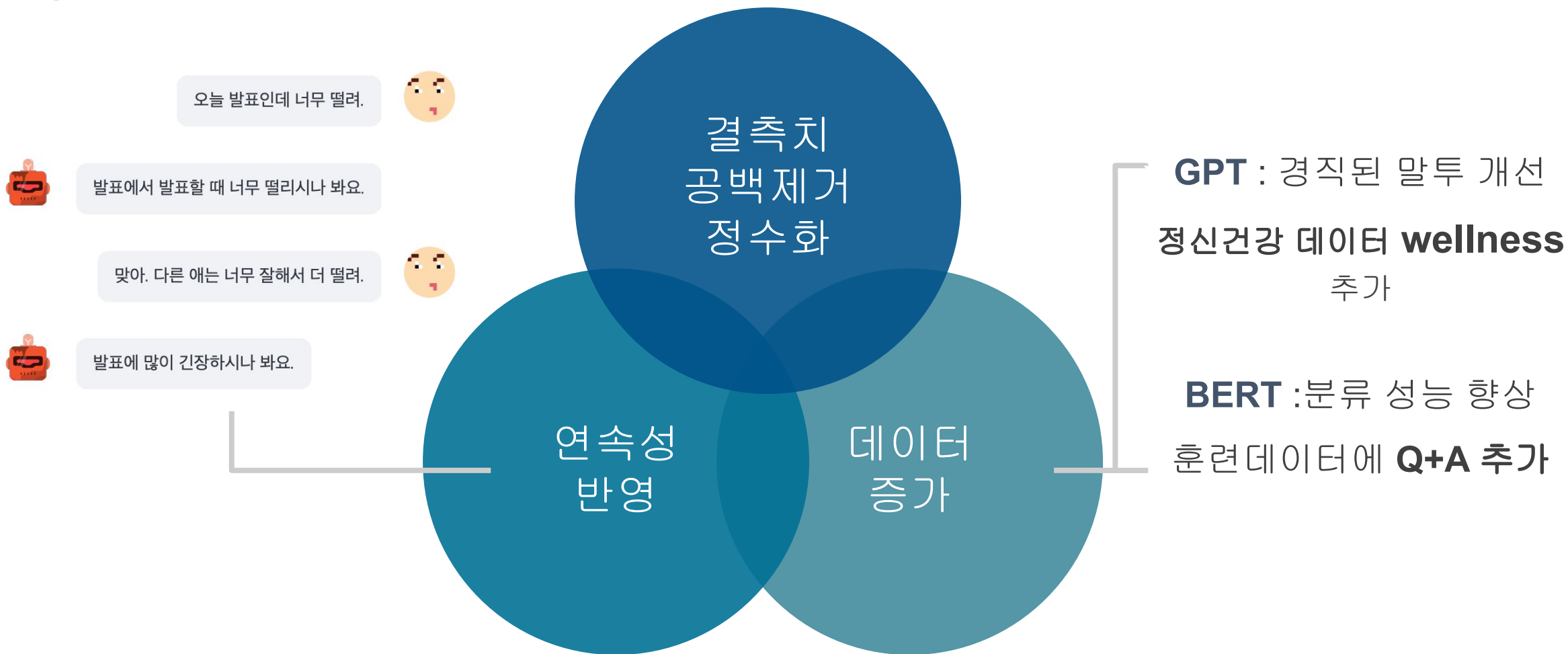


만성질환



감정

2) 데이터 전처리



데이터

1) 소개 - 감성대화 말뭉치

연령	성별	상황키워드	신체질환	감정_대분류	감정_소분류	사람문장1
노년	여성	대인관계	만성질환 유	불안	혼란스러운	오늘도 근심 걱정투성이야.
시스템응답1	사람문장2	시스템응답2	사람문장3	시스템응답3	사람문장4	시스템응답4
근심 걱정이 많아 보여요.	글쎄 친구가 영양제를 구해달라고 해서 구해줬더니 필요 없다네.	친구가 갑자기 말을 바꿔 혼란스러우시군요.	화가 나고 걱정도 돼. 이 영양제를 어떻게 해야 할지.	영양제를 처리할 방법이 뭐 없을까요?	친구 때문에 구한 거니까 친구한테 처리하라고 넘겨야겠어.	친구에게 말에 책임을 지게 할 생각이시군요.

최대 4번의 연속적인 대화로 이루어져있다.

연령	성별	상황키워드	신체질환	감정_대분류	감정_소분류	사람문장1
노년	여성	재정	만성질환 무	기쁨	기쁨	안정적으로 사업을 자식들에게 물려줘서 큰 걱정이 없어.

가끔 분류가 애매해 보이는 데이터가 있다.

데이터

2) 데이터 전처리

1. 정수화

라벨,문장을 정수화.
pretrained 토큰나이저

2. 결측치 제거

짜이 안맞는 문장은
결측처리

3. QAQ 합치기

연속성 반영

4. 토큰 삽입

QA구분 위해
사이에 [SEP] 삽입

5. 학습데이터 추가

GPT : +wellness 데이터
BERT : 'Q' + 'Q+A'

===== col 변수의 라벨 =====
{0: '남성', 1: '여성'}

두 개의 토큰나이저 사용
(BERT / GPT)

데이터 형태
변경



사람문장 -> Q
시스템응답 -> A

Q	A
Q1	A1
Q1 A1 Q2	A2
Q1 A1 Q2 A2 Q3	A3
Q1 A1 Q2 A2 Q3 A3 Q4	A4

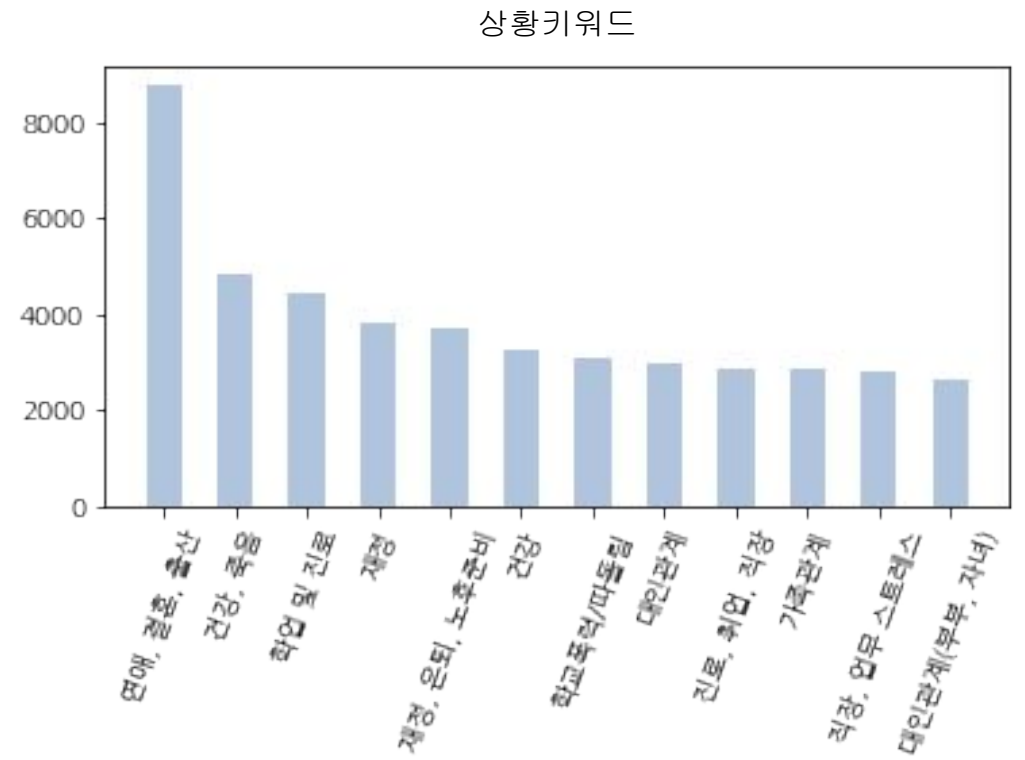
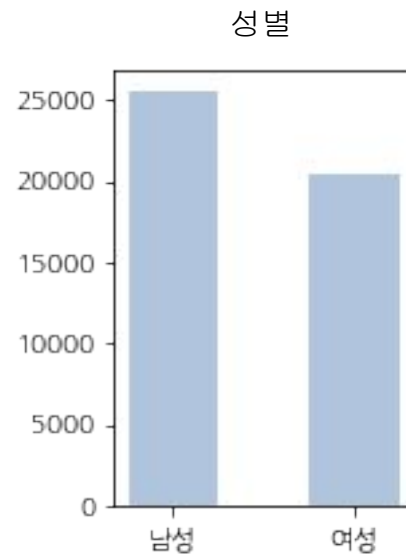
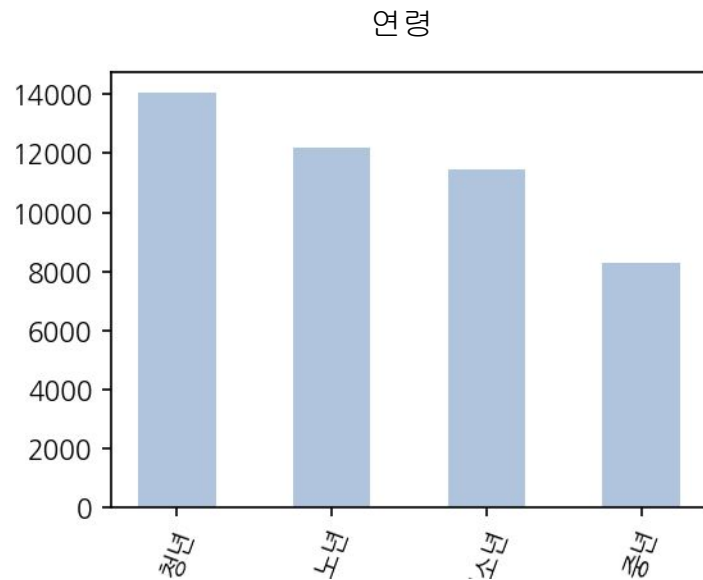
감성말뭉치 128,447개
+
wellness 1,034개

'Q' + 'Q+A' = 128,447 * 2

데이터

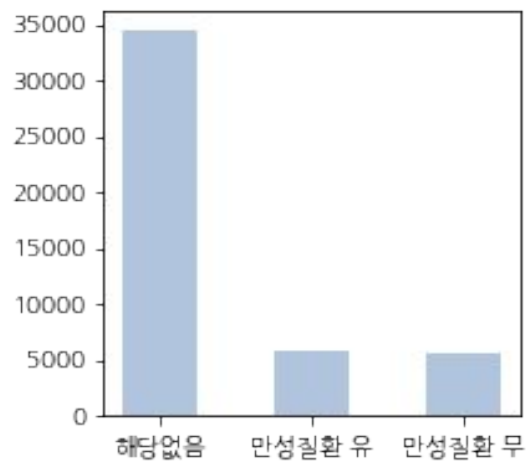
2) 데이터 EDA

카테고리마다 데이터가 비교적 균등하게 분포 (대화 46,000 case)

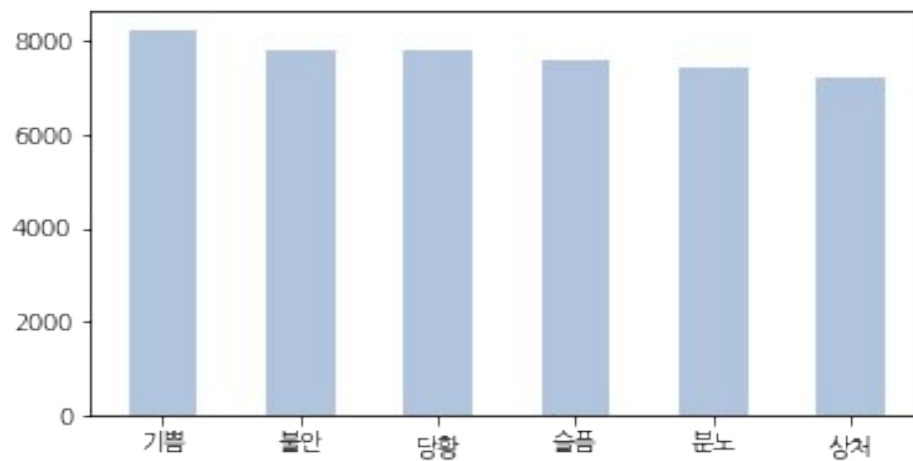


2) 데이터 EDA

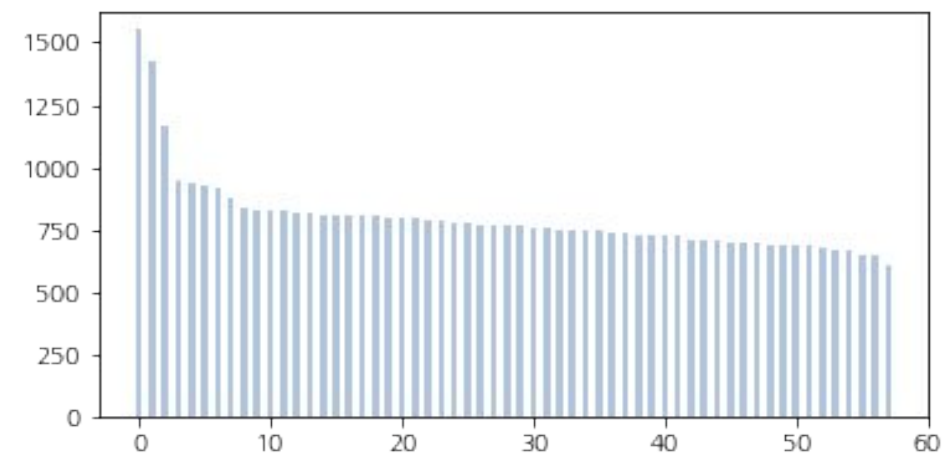
신체질환



감성 대분류



감정 소분류



Part 2,

모음



GPT

어제 카페 갔었어 거기 사람 많더라



디코더 활용 순차적 단어 생성
사용 목적 : 문장 생성

BERT

어제 카페 갔었어  사람 많더라



인코더 활용 양방향 분석
사용 목적 : 문장 분류

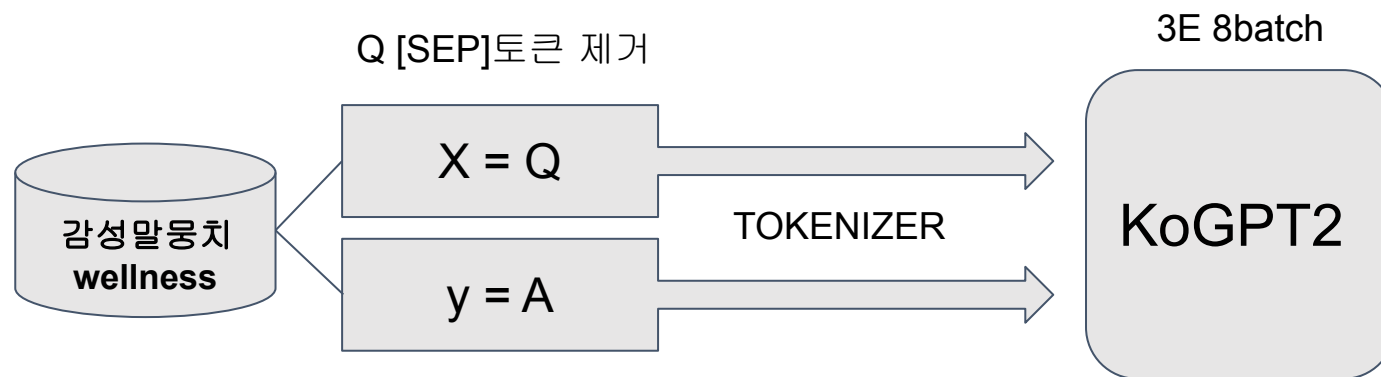
1) 사용한 모델

(1) KoGPT2 (skt/kogpt2-base-v2)

```
import tensorflow as tf
from transformers import AutoTokenizer, TFGPT2LMHeadModel
```

들어온 X 문장 뒤에 y가 생성되도록 학습시킨다.

- 학습과정



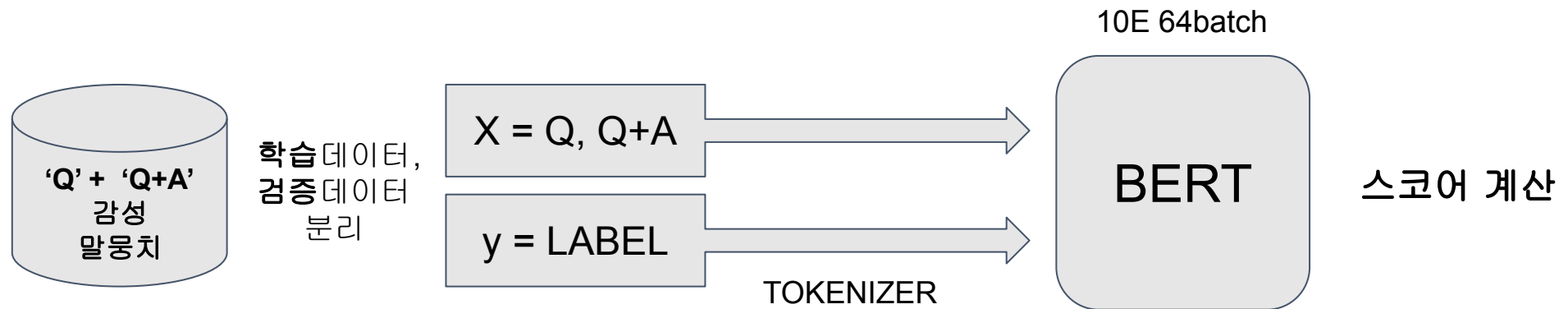
1) 사용한 모델

(2) KlueBERT (klue/bert-base)

```
from transformers import BertTokenizerFast, TFBertModel
```

들어온 X 문장을 6개 카테고리 (하위 85개)로 분류, y와의 유사도를 통해 스코어를 계산한다.

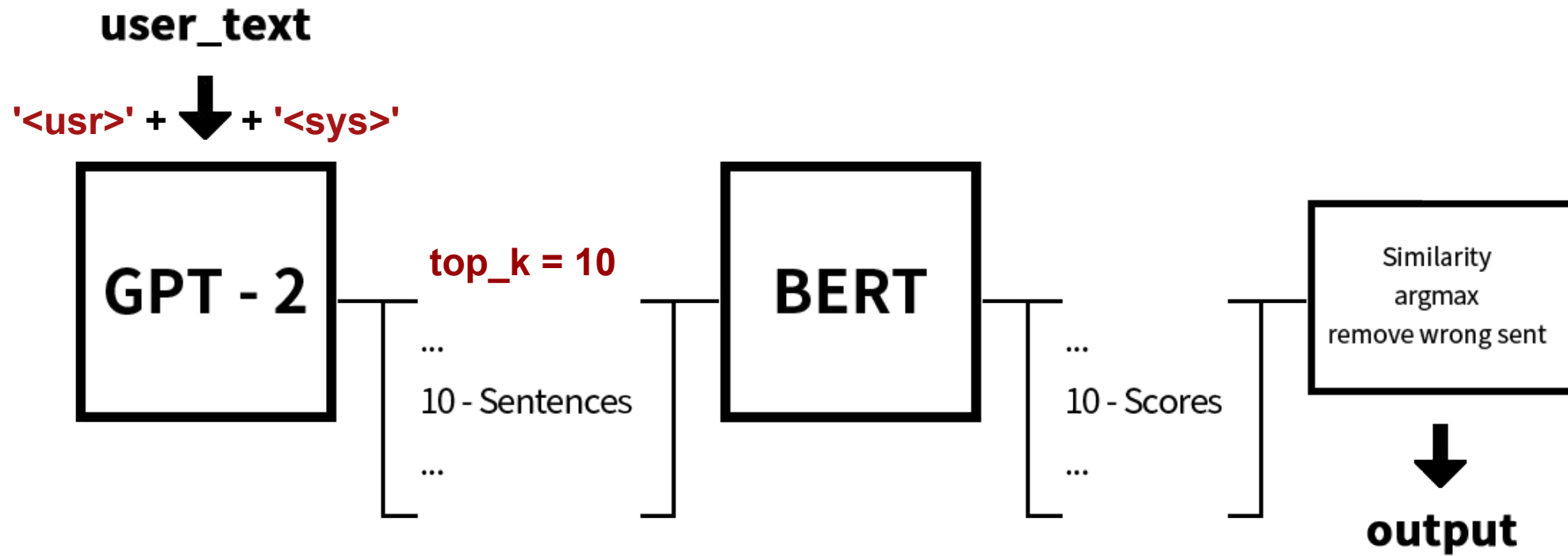
- 학습과정



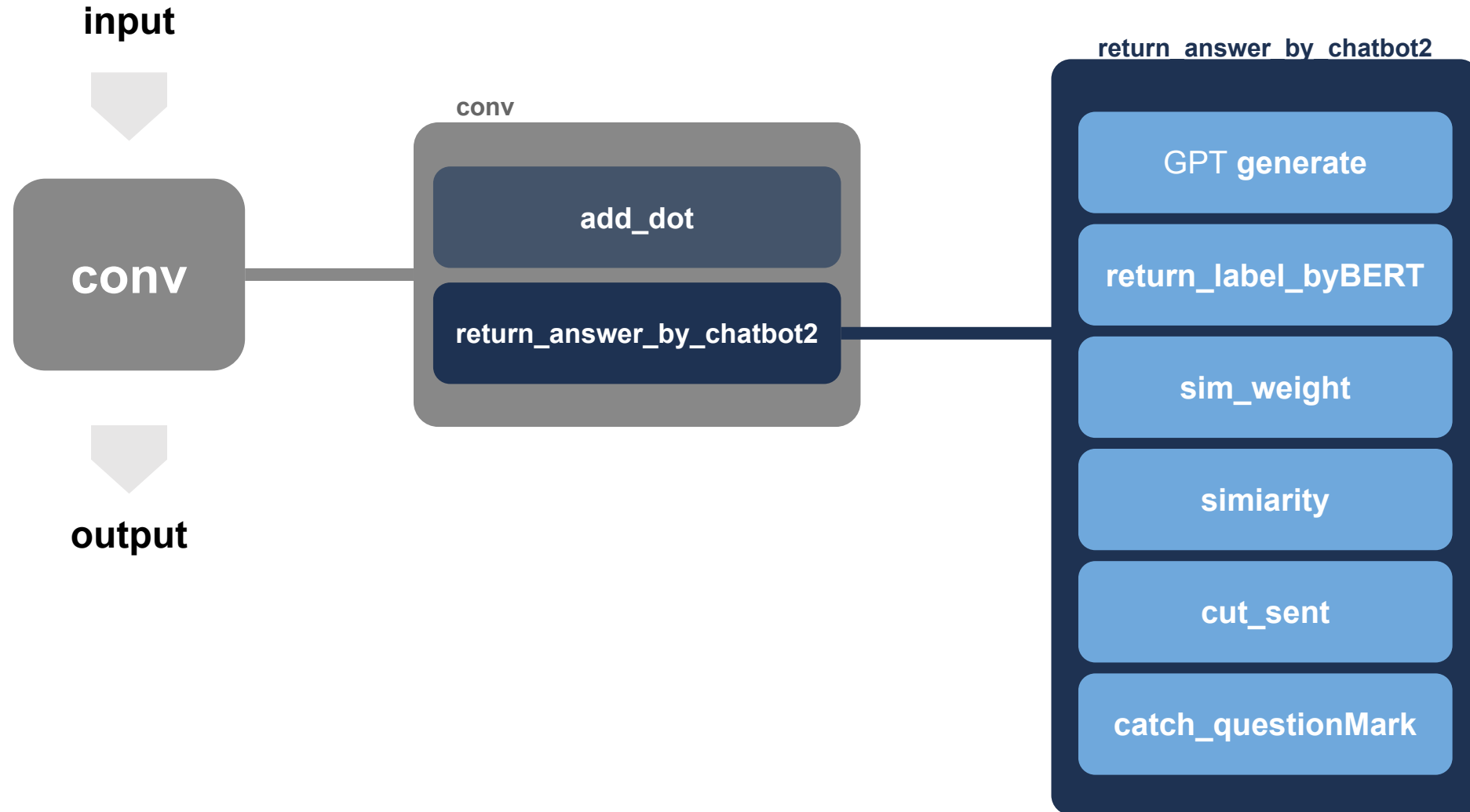
카테고리 별 Accuracy : [0.9898984 0.98814668 0.98474055 0.99383004 0.9810814 0.97121336]

1) 사용한 모델

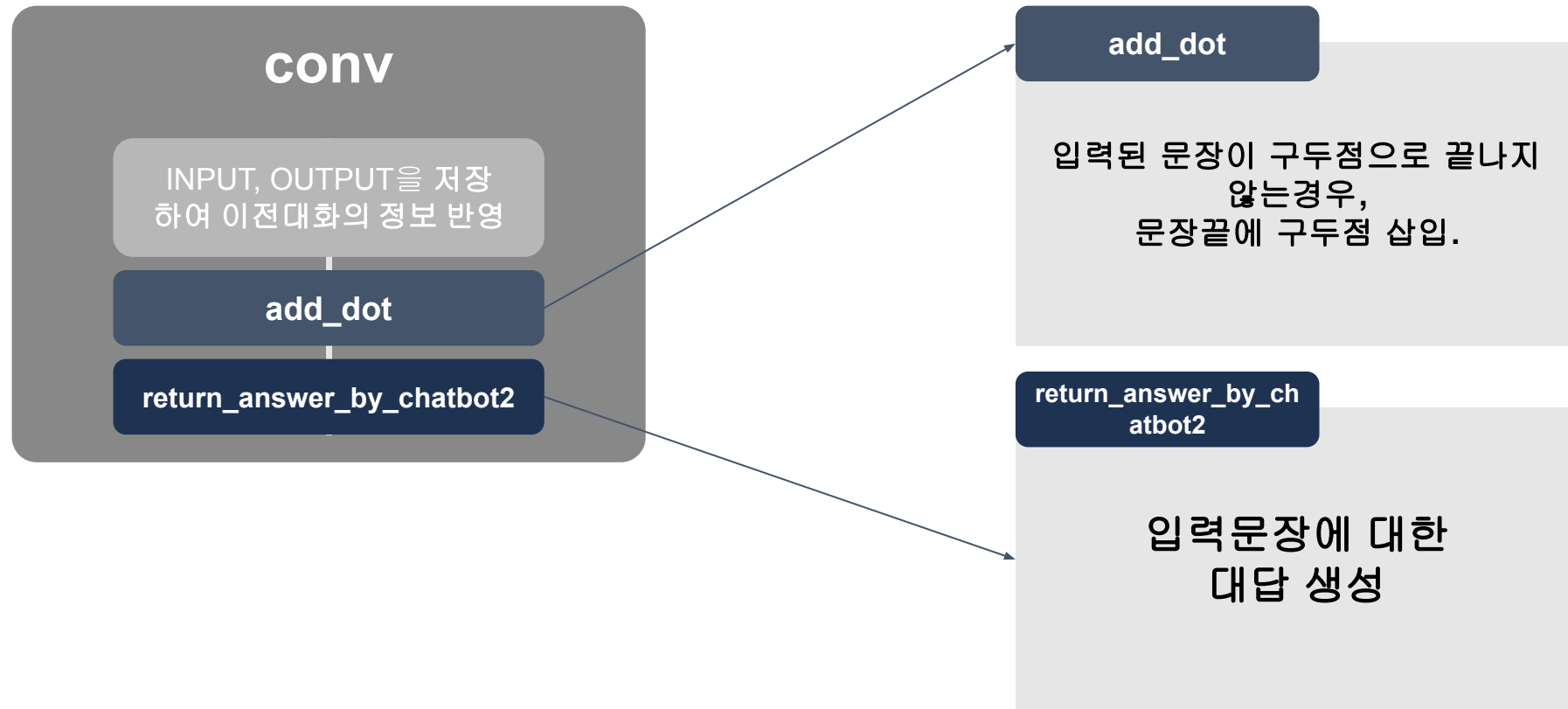
(3) 모델 구조도



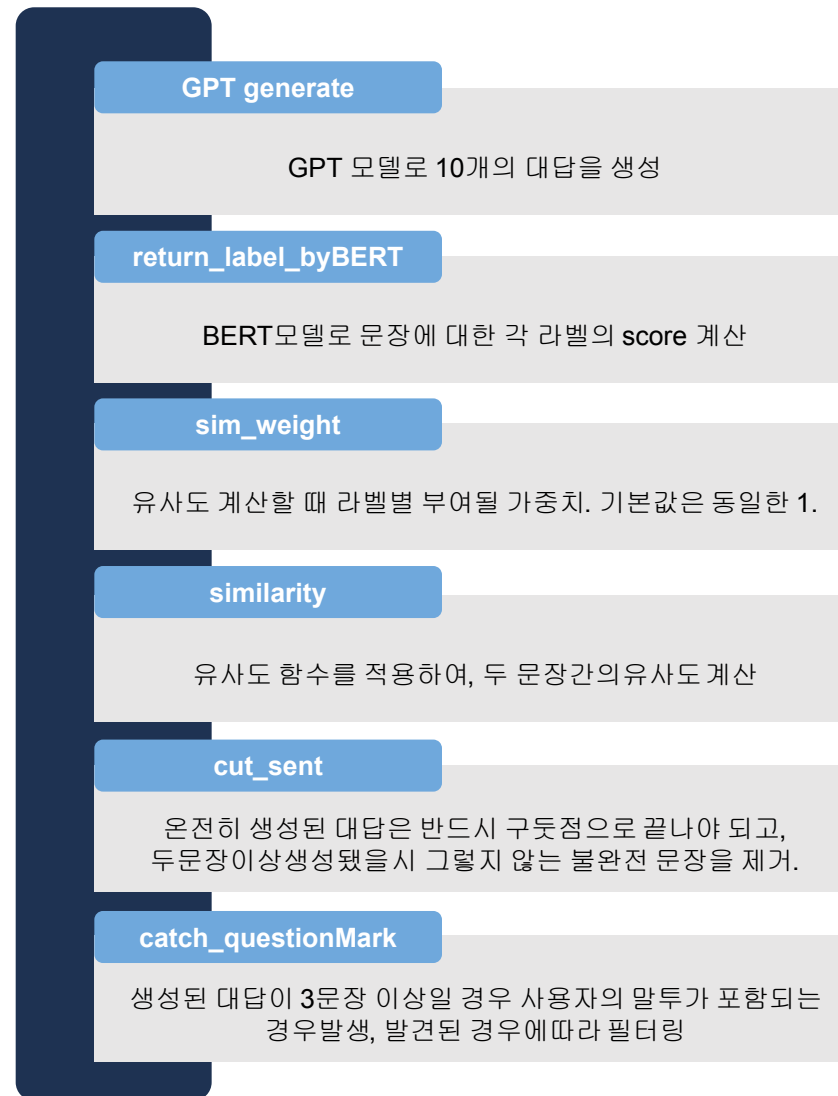
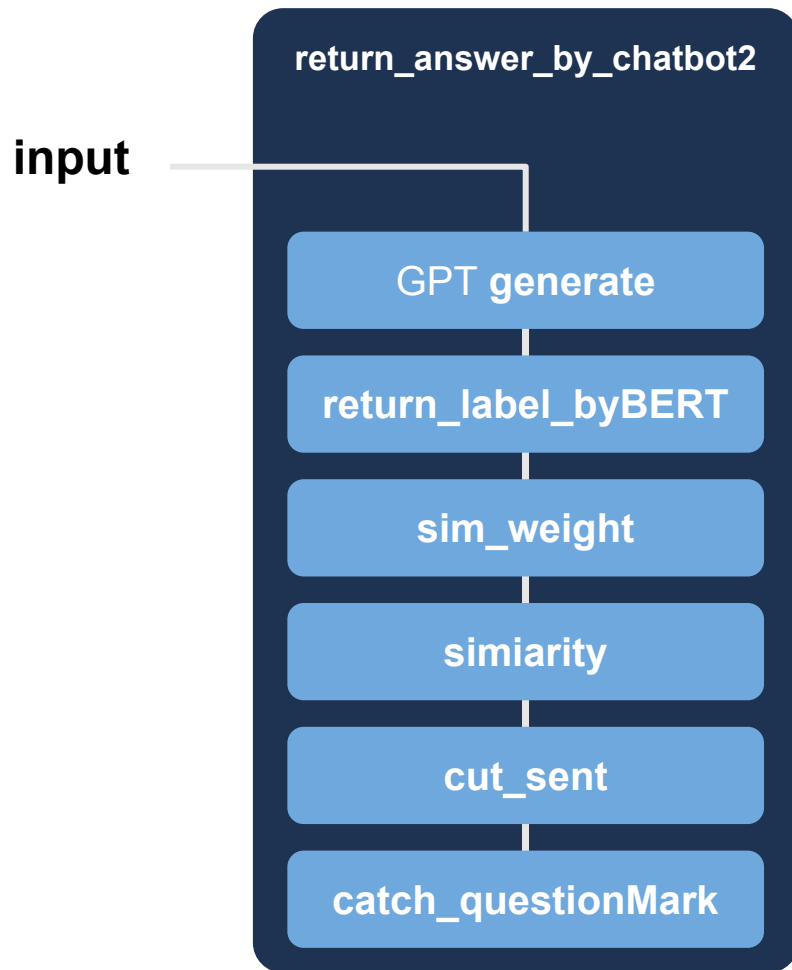
(4) 모듈 구조도



(4) 모듈 구조도

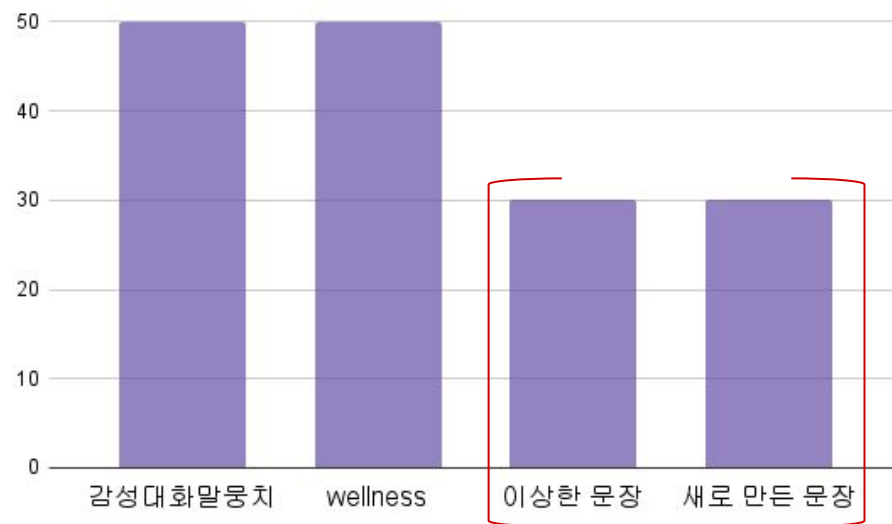


(4) 모듈 구조도



2) 성능 평가 데이터

① **test set 1** = 에폭, wellness 추가, 가중치 등의 변수를 비교하기 위해 사용한 데이터.



② **test set 2** = 대화 저장 유무와 방식에 따른 성능을 비교하기 위해 만든 데이터.
감성대화 말뭉치 데이터 속 네번의 연속된 대화가 이루어진 50개의 케이스

3) 성능 비교

(1) Epoch(E), wellness(_well) 유무

문장개수	1600	500	500	300	300	160	50	50	30	30
	틀린 개수 합계					틀린 개수 평균				
	전체	감성말뭉치	wellness	만든 문장	이상한 문장	전체	감성말뭉치	wellness	만든 문장	이상한 문장
1E_well	826	232	238	128	228	6.35	4.64	4.76	4.27	7.6
3E_well	543	100	194	66	183	2.77	2	3.88	2.2	6.1
3E	594	92	200	92	210	4.57	1.84	4	3.07	7
5E_well	717	91	266	128	232	5.52	1.82	5.32	4.27	7.73
5E	654	95	234	127	198	5.03	1.9	4.28	4.23	6.6

test set1 1600 문장 검토 ➡ 틀린 문장 개수 카운트

2) 성능 비교

(2) 이전대화 정보저장 GPT-2생성 성능비교

3E_well	입력 문장 개수	생성 문장 개수	틀린 전체 개수	틀린 개수 평균	오답률
Q	200	2000	751	3.76	37.6%
QAQ	150	1500	443	2.97	29.5%
QQ	150	1500	894	5.96	59.6%
QQQ	100	1000	445	4.45	44.5%
QQQQ	50	500	239	4.78	47.8%
역순QQ	150	1500	948	6.32	63.2%
역순QQQ	100	1000	579	5.79	57.9%
역순QQQQ	50	500	344	6.88	68.8%
역순QAQ	150	1500	838	5.59	55.9%

test set2
500-2000 문장 검토



틀린 문장
개수 카운트

2) 성능 비교

(3) maxlen

50

천편일률적 문장 생성
생성 도중 끊어지는 문장



한 문장당 평균
18개의 토큰으로
이루어짐

100

문장 생성 시간 증가
이상한 문장 증가

2) 성능 비교

(4) BERT 가중치

맥락을 이해하는 챗봇을 만들기 위해 ‘상황’에 가중치 부여를 시도

{ 연령: 1, 성별: 0.1, 상황: 5, 만성질환 0.01, 감정 대분류: 1, 감정 소분류: 0.1 }

임의로 가중치를 주었을 때와 주지 않았을 때 accuracy 차이

임의 가중치 Accuracy : [0.98931449 0.95564249 0.98355327 0.94116159 0.97759742 0.88403597]

가중치 없음 Accuracy : [0.9898984 0.98814668 0.98474055 0.99383004 0.9810814 0.97121336]

가중치를 주지 않는 것이 결과가 좋았다.

2) 성능 비교

(5) 유사도 함수

문장 개수	160	130	50	50	30	30
3E_well	전체	이상 제외 총합	감성 말뭉치	wellness	만든 문장	이상한 문장
cosine	63	46	11	23	12	17
prob_cosine	53	36	12	16	8	17
euclidian	64	46	12	25	9	18
prob_euclidian	63	43	12	22	9	20
count	67	48	7	30	11	19

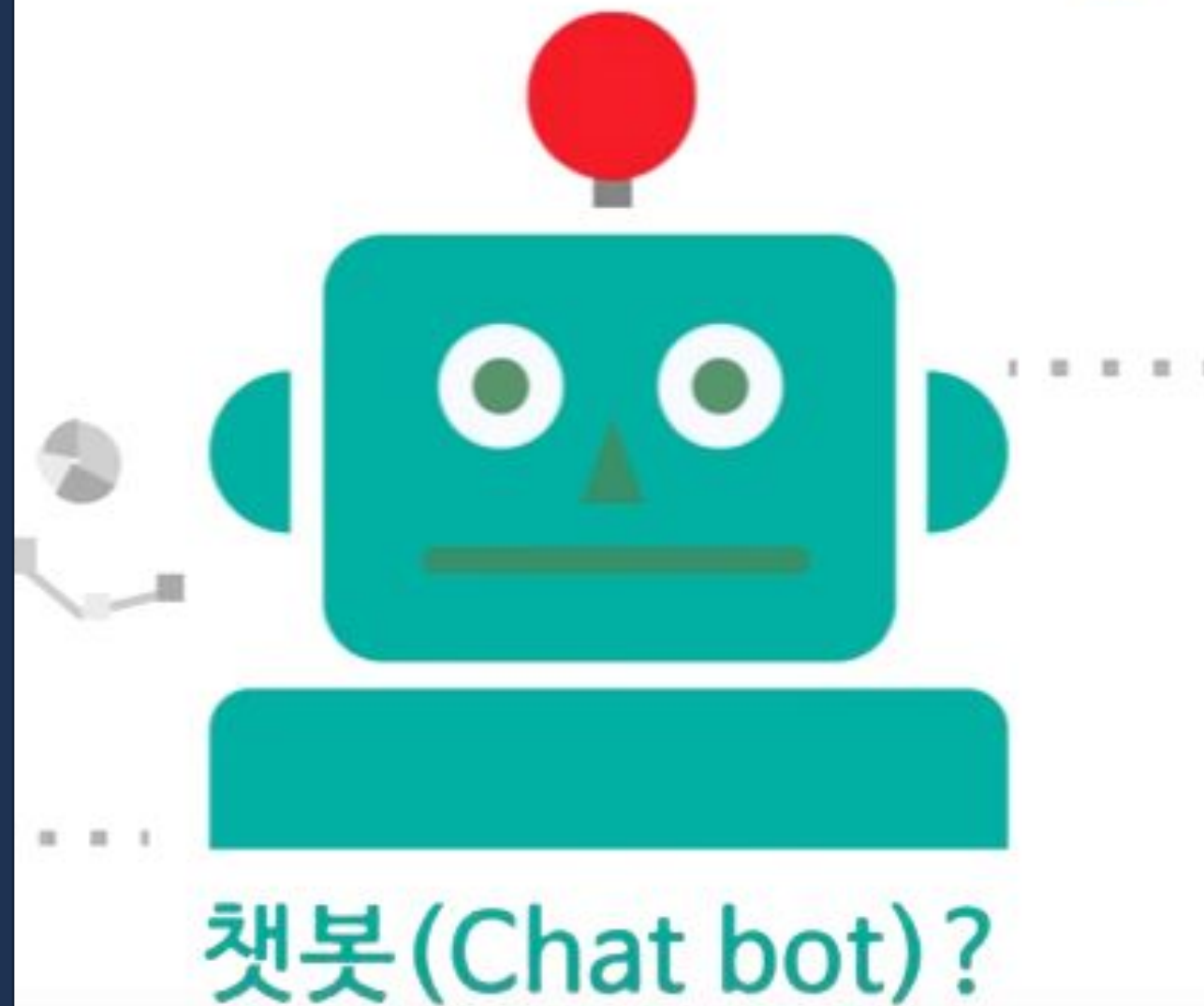
※ prob_ : score 값을 양수로 만들기 위해서 logit 값을 지수 값으로 변환한 후, softmax로 정규화한 값.

2) 성능 비교 - 결과

GPT Epoch	1	3	5				3
data	감성대화	감성대화+ wellness					감성대화+ wellness
Bert 가중치	임의 값	없음					없음
대화	Q	QAQ	QQ	QQQ	QQQQ		QAQ
대화역순		QAQ	QQ	QQQ	QQQQ		
max_len	50	75	100				75
유사도 가중치	default = 1	prob	max				default = 1
유사도 함수	cosine	euclidian	prob_cosine	prob_euclidian			prob_cosine

Part 3,

챗봇 시연





심리상담챗봇

당신:

전송



심리상담챗봇

당신:

전송

Part 5.

서비스 확장

감성챗봇 프로젝트

위안이 필요한 당신과 프로그래머가 만나게 됩니다.

챗봇과 대화를 나눠보세요. 당신의 감성상태에 맞는 위로와 조언을 추천해 드
립니다.

여러분 안녕하십니까.

전송

전송



안녕하세요.

오늘 직장에서 얼마나 스트레스 받았는지 알려주세요.



오늘 직장에서 정말 스트레스가 많았어요. 좀 더 자세히 알려줄 수 있습
니까?

오늘 하루 가장 힘든 일을 알려주세요. 내가 최선을 다해서 도와 드릴게요.



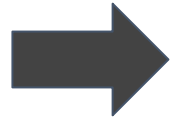
걱정하지 마세요. 도와드릴게요.

당신을 진심으로 이해하고 싶은 마음이 있습니다. 당신의 이야기를 듣고 싶어요. 당신의 이야기를 듣고 싶어요. 당신의 이야기를 듣고 싶어요.

서비스 확장 - 텍스트 분류의 활용

“내일 프레젠테이션이
있어서 너무 긴장 돼”

사용자 발화



기쁨

당황

분노

불안

상처

슬픔

텍스트 분류
(= 니즈/상태 감지)



“걱정이 많거나 불안할
때는, 베개에 세이지
오일을 떨어뜨리고
누워서 심호흡을
해보세요.”

감지된 분류에
따른 제안

1) 마케팅 분야 - 아로마 테라피 제품 제안

아로마 테라피란?

꽃이나 나무 등 식물에 유래하는 방향 성분을 이용해 심신의 건강이나 미용을 증진하는 기술 혹은 행위.
향기에 따라 심신에 작용하는 효능이 다르므로, 현재상태에 맞는 향기를 이용하는 것이 특히 중요하다.

<감정 대분류> 클래스에 따른 제품 제안 예시

기쁨	————→	가볍게 도취시키는 감미로움이 매력적이며, 자신감과 지구력을 높여주는 <i>아카시아</i>
당황	————→	마음을 고양시키고 감정을 조절해 긍정적인 상태로 이끌어주는 <i>로즈</i>
분노	————→	심신의 과잉상태를 정상화시키는 작용을 하는 <i>사이프러스</i>
불안	————→	진정, 이완 작용을 해서 불안, 긴장을 해소시켜주는 <i>샌달우드</i>
상처	————→	기분을 상승시키고 쇼크를 호전시키는 <i>페퍼민트</i>
슬픔	————→	우울, 불면등에 도움을 주며 긴장, 스트레스를 제거하는 <i>오렌지</i>



RUNNING...

Stop



감성챗봇 프로젝트

위안이 필요한 당신과 프로방스에센셜이 함께 합니다.

챗봇과 대화를 나눠보세요. 당신의 감정상태에 맞는 아로마 오일을 추천 해 드립니다.

대화를 입력해 주세요 :

전송

2) 청소년 고민상담 - 1

높아지는 상담 수요 :

최근 높은 청소년 우울감 경험 현황과 정신진료 경험 인구 증가추이가 높아지는 상담수요를 반영한다.

[표 1] 아동·청소년의 정신진료 현황

(단위 : 명)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
전체 환자 수	220,587	226,761	250,375	272,862	271,557
0세~9세 환자 수	73,823	74,557	74,495	81,542	80,441
10세~19세 환자 수	150,720	156,770	180,735	196,603	196,972

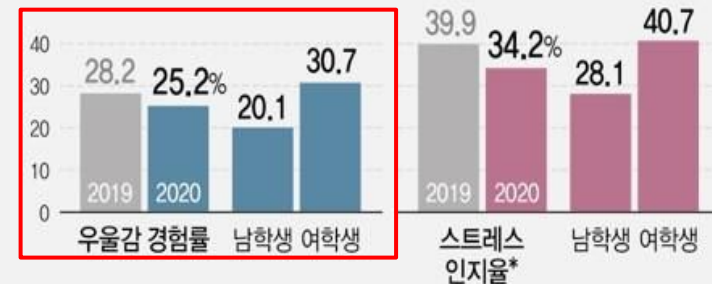
주: 환자 연령은 진료시점 만(滿)나이 기준으로, 다른 연령대와 단순 합산할 경우 중복이 발생할 수 있음

자료 : 건강보험심사평가원 제출자료(2021. 4. 16.)를 재구성함

구분	센터 상담인력(명)	상담실적(년)		평균실적(1인당)	
		상담인원(명)	서비스지원(건)	상담인원(명)	서비스지원(건)
성북구	12	1,504	56,322	125.3	4,693.50
영등포구	9	1,056	28,290	117.3	3,143.30
중랑구	10	1,054	18,564	105.4	1,856.40
강서구	11	1,154	19,668	104.9	1,788.00
광진구	9	905	21,769	100.5	2,418.70
강북구	11	978	25,284	88.9	2,298.50
서울시	27	2,333	76,840	86.4	2,845.90

청소년 우울감 경험 현황

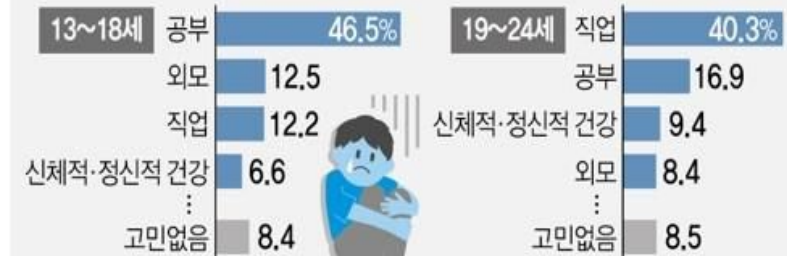
중·고등학생 기준



*중고생 가운데 평상시 스트레스를 대단히 또는 많이 느끼는 사람의 비율

청소년이 고민하는 문제 순위

2020년 13~24세 청소년 기준



자료/ 통계청

연합뉴스

출처 : alookso, 김영빈 '한국 아동·청소년 정신건강의 역설 - 행복해졌는데 자살, 자해가 증가?', 2022.02.03
 연합뉴스, 이재윤 '[2021 청소년] 중고생 4명 중 1명 우울감 경험...사망원인 1위는 9년째 '자살'', 2021.05.25
 메트로신문, 김현정 '서울시, "청소년상담복지센터 인력·시설 늘린다"', 2021.06.01

2) 청소년 고민상담 - 2

Trever Project :

성소수자 청소년 상담을 위해 GPT2 기반의 챗봇을 제공하고 있다

[Get Help ▾](#) [Explore Topics ▾](#) [Meet Friends ▾](#) [Q](#)

[Reach A Counselor](#)

We're here *for you*

If you are thinking about harming yourself – get immediate support. Connect to a crisis counselor 24/7, 365 days a year, from anywhere in the U.S. It is 100% confidential, and 100% free.



Chat With Us



Call Us



Text Us



RUNNING...

Stop



학교 상담을 돕는 챗봇

세모고등학교

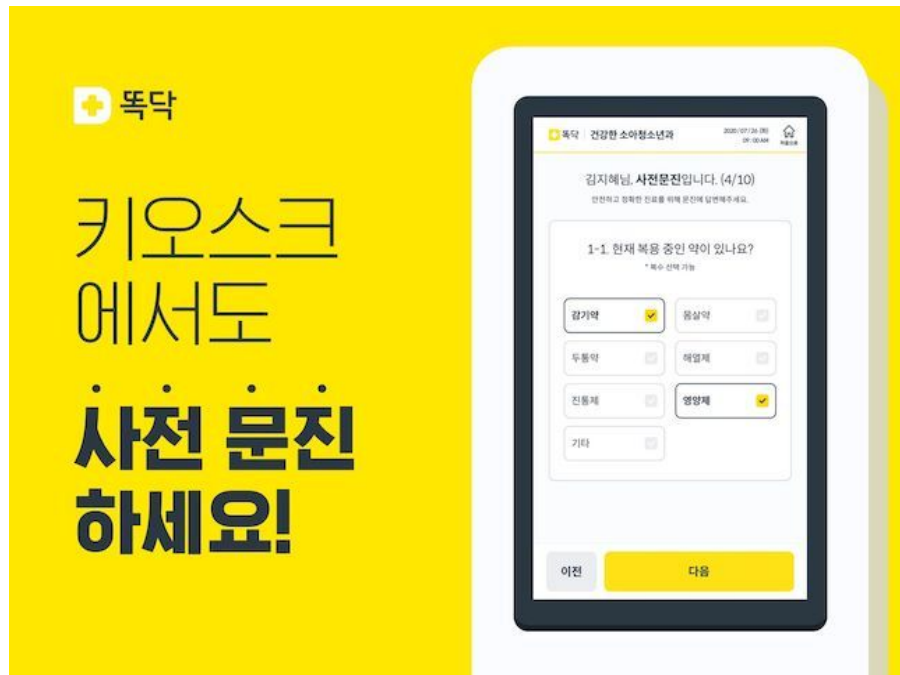
*학생과의 대화의 내용은 비밀이 보장됩니다.

대화를 입력해 주세요. :

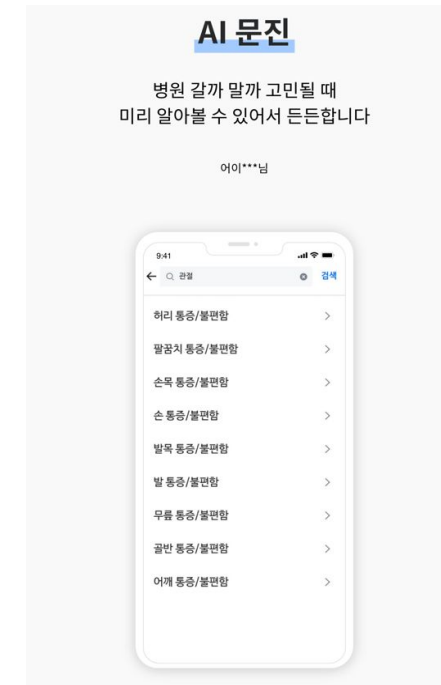
전송

3) 의료 서비스 - 사전 문진 챗봇 - 1

기존 의료서비스 앱들에서 제공하는 사전 문진 기능



독닥



어디아파

3) 의료 서비스 - 사전 문진 챗봇 - 2

프로세스 제안





RUNNING...

Stop



병원 예약 도우미

NPNG 종합병원

*수집된 환자의 정보는 진료 외의 목적으로는 활용되지 않습니다.

이름

고영희

전화번호 마지막 4자리

2739

입력

현재 몸 상태를 구체적으로 알려주세요. :

전송

Part 5

문제 해결, 발전 방향



문제 해결

1. 대화의 연속성

목적: 챗봇이 이전 대화 내용을 기억하도록 해 정확도를 높인다.

시도: 메모리 네트워크 독학 후 접목을 시도했다.

좌절: 난이도가 높는데다 기존에 우리가 계획한 아이디어(스코어를 계산해 적합한 문장을 고른다)와 적합하지 않았다.

해결: 팀원과 논의 끝에 발상을 전환시켜 이전 대화를 리스트에 저장해 입력문장 앞에 이어붙이는 것으로 문제를 해결했다.

2. 부적절한 답변 문장

목적: 부적절한 답변이 나오는 원인을 파악하고 해결한다.

시도: 공백 문장이 선택되는 경우 `maxlen` 부족이 원인 -> 해결

좌절: 사용자가 해야 할 말이 챗봇의 답변에 섞여 나오는 경우의 원인을 파악하기 어려웠다.

해결: 부적절한 문장에 내포된 규칙을 파악했고, 이를 제거해주는 함수(`catch_questionMark`)를 작성해 문제를 해결했다.

3. 성능 비교를 위한 테스트 작업

목적: 문장 생성, 문장 분류 성능을 비교하기 위한 테스트를 한다.

시도: 테스트 변수들을 기준에 따라 정하고, 약 **15000**개 이상의 문장을 생성한 후 정답과 오답으로 판별했다.

좌절: 1) 팀원마다 문장에 대한 옳고 그름의 기준이 달라서 추가적 논의가 필요했음. 작업 진척이 느림.

2) 문장의 양이 많은데, 엑셀 작업에 시간이 많이 소모되었다.

해결: 1) 문장을 판별하는 기준을 명확히 정해놓은 후, 양을 분담해 효율적으로 작업을 진행했다.

2) 생성된 문장을 엑셀로 자동 저장하는 함수를 작성해 별도의 시간 낭비를 줄였다.

발전 방향

- 데이터상 의미중첩으로 보이는 클래스들 차이를 명확히 확인하지 못했다.
- 버트 분류시 / 유사도를 계산할때 가중치를 좀더 다양하게 테스트하지 못했다.
- 속도가 너무 느리다.

References

- 동아 아티클 330호 , 김수진, ‘챗봇으로 대화만 나뉘도 우울 증세 급감 AI융합으로 정신 건강 이슈 해결’ 2020.10
- 국민건강보험공단, ‘우울증 진료인원 기준, 2019년 상반기 대비 2021년 상반기 증가율’, 2021
- MIT Technology Review, ‘위기 청소년 상담을 돕는 인공지능’ 2021.03.21
- 연합뉴스, 이재윤 ‘[2021청소년] 중고생 4명 중 1명 우울감 경험…사망원인 1위는 9년째 '자살'’, 2021.05.25
- 메트로신문, 김현정 ‘서울시, ‘청소년상담복지센터 인력·시설 늘린다’, 2021.06.
- ‘챗봇 서비스! 어떤 효과가 있고, 소비자들은 얼마나 만족할까?’, 김인현, 2021.11.03
- AI타임스, 조행만, ‘자신을 스스로 감옥에 가두는 우울증...그러나 AI는 그것을 알아낸다’, 2021.12.21
- alookso, 김영빈 ‘한국 아동·청소년 정신건강의 역설 – 행복해졌는데 자살, 자해가 증가? ’, 2022.02.03

Q&A

