

Drug Recommendation

21. 11. 09 (화)

김준기 배홍직 이상목 이준병 이현준

발표자 : 이준병

Contents

시스템 구조

01

챗봇 서비스 구조

모델 구조

02

BERT Fine Tuning을 이용한
Condition예측

서버-클라이언트
구조

03

Flask를 이용한 API서버
안드로이드 클라이언트

보완 사항

04

보완, 개선해야할 사항

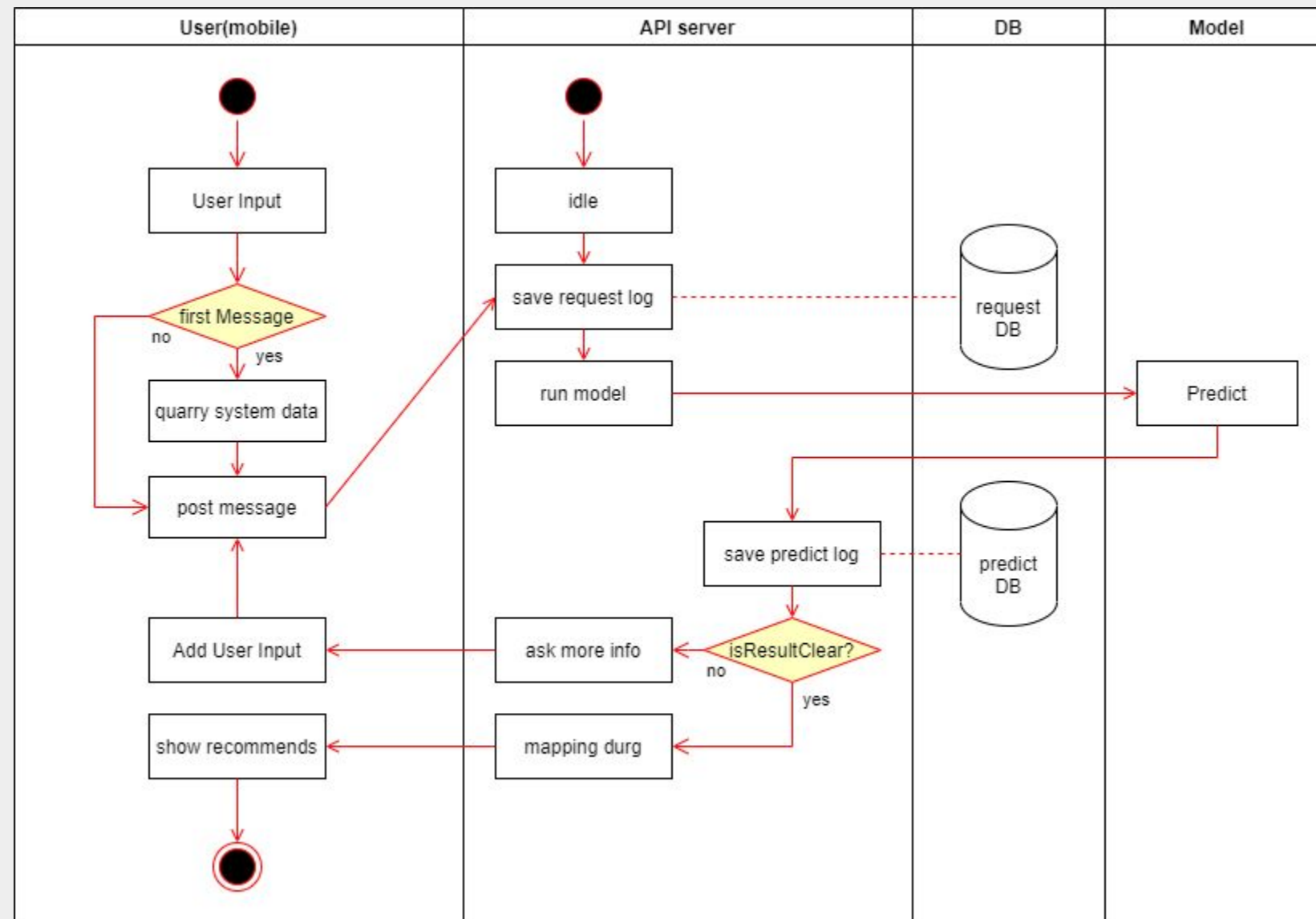


01

「 시스템 구조 」

챗봇 시스템의 전체 구조

시스템 구조



액티비티 다이어그램

서버-클라이언트 형태로 동작

API 서버가 모델을 구동하는 형태

request log 및 predict log DB에 적재

API 서버는 모델의 예측 결과를 바탕으로 사용자에게 추가정보를 묻거나, 추천하는 약을 알려준다

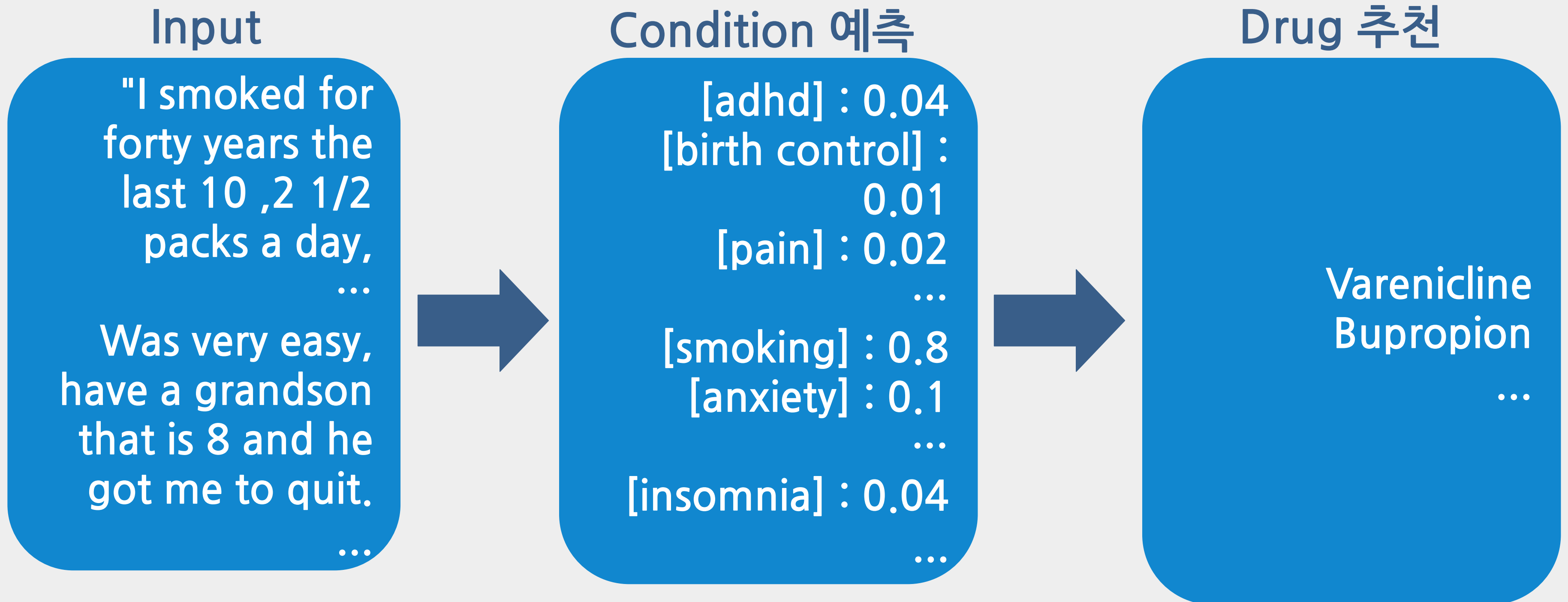


02

「 모델 구조 」

BERT Fine Tunning을 이용한 Condititon 예측

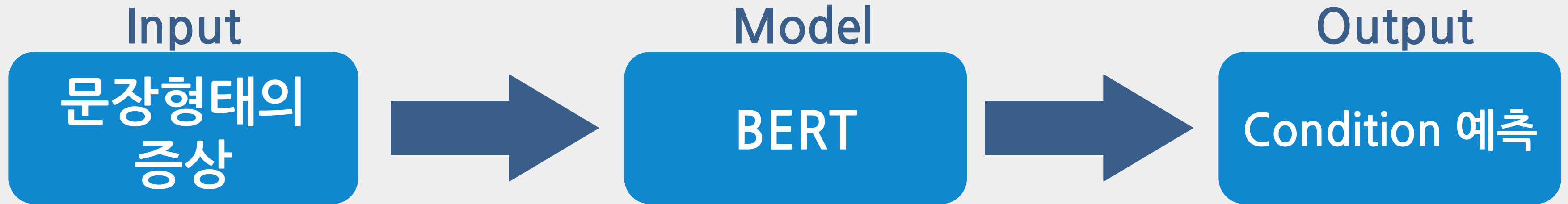
예측 전체 구조



사용자와의 대화 내용으로 Condition을 예측,

Condition을 기반으로 Drug Mapping Table을 통해 Drug 추천

Condition 예측



모델 검증 결과

Macro-F1 = $(F1 + F2 + \dots + Fk) / k$
클래스 각각의 지표의 평균을 내는 것
특징 : infrequent class (Fk) 샘플이 만약 2개인데 2개 다 틀린 경우 $(F1 + \dots + 0) / k$ 로 나타나므로 infrequent class의 저성능을 강조한다.

Step	Training Loss	Validation Loss	F1
500	1.184700	0.663190	0.715316
1000	0.604600	0.520742	0.779052
1500	0.492800	0.475694	0.807719
2000	0.432600	0.450248	0.815626

Review 데이터를 학습하여
Condition을 예측하는 모델을 만들고,

사용자의 문장 입력에 대해서 Condition을 예측

Drug 추천

	A	B	C
1		drugName	성분
2	Levonorgestrel	2251	Levonorgestrel
3	Etonogestrel	1367	Etonogestrel
4	Phentermine	1285	Phentermine
5	Ethinyl estradiol / norethindrone	1012	Ethinyl estradiol, Norethindrone
6	Nexplanon	846	Etonogestrel
7	Ethinyl estradiol / norgestimate	780	Ethinyl estradiol, Norgestimate
8	Ethinyl estradiol / levonorgestrel	690	Ethinyl estradiol, Levonorgestrel
9	Varenicline	678	Varenicline
10	Escitalopram	639	Escitalopram
11	Clonazepam	597	Clonazepam
12	Sertraline	589	Sertraline
13	Citalopram	585	Citalopram
14	Alprazolam	578	Alprazolam
15	Bupropion	576	Bupropion
16	Mirena	571	Levonorgestrel
17	Chantix	555	Varenicline
18	Bupropion / naltrexone	549	Bupropion, Naltrexone
19	Liraglutide	536	Liraglutide
20	Contrave	521	Bupropion, Naltrexone
21	Skyla	506	Levonorgestrel
22	Plan B	504	Levonorgestrel
23	Implanon	498	Etonogestrel
24	Lexapro	489	Escitalopram
25	Duloxetine	425	Duloxetine
26	Gabapentin	424	Gabapentin
27	Magnesium sulfate / potassium sulfate / sodium sulfate	423	Sodium sulfate
28	Lorcaserin	417	Lorcaserin
29	Isotretinoin	409	Isotretinoin
30	Belviq	404	Lorcaserin
31	Venlafaxine	401	Venlafaxine
32	Copper	399	Copper
33	Suprep Bowel Prep Kit	397	Sodium sulfate
34	Tramadol	392	Tramadol
35	Fluoxetine	388	Fluoxetine
36	Cymbalta	388	Duloxetine
37	Lamotrigine	383	Lamotrigine
38	Xanax	382	Alprazolam
39	Oxycodone	376	Oxycodone
40	Quetiapine	369	Quetiapine
41	Plan B One-Step	357	Levonorgestrel
42	Buprenorphine / naloxone	354	Buprenorphine, Naloxone
43	Drospirenone / ethinyl estradiol	352	Drospirenone, Ethinyl estradiol
44	Desvenlafaxine	347	Desvenlafaxine
45	Klonopin	341	Clonazepam
46	Zoloft	333	Sertraline
47	NuvaRing	326	Ethinyl estradiol, Etonogestrel

Drug를 Generic Name으로 통합

drugs	
condition	
Birth Control	[(Levonorgestrel, 7.078591477417708), (Ethinyl...
Opiate Dependence	[(Buprenorphine, 9.186666666666667), (Suboxone...
Emergency Contraception	[(Levonorgestrel, 8.569011576135352)]
Bipolar Disorde	[(Gabapentin, 8.515625), (Clonazepam, 8.5), (L...
Obesity	[(Phentermine, 8.821798365122616), (Desvenlafa...
ibromyalgia	[(Escitalopram, 8.529411764705882), (Desvenlaf...
Insomnia	[(Lorazepam, 8.271186440677965), (Clonazepam, ...
Panic Disorde	[(Alprazolam, 9.178321678321678), (Clonazepam,...
Depression	[(Tramadol, 9.288461538461538), (Methylphenida...
Constipation	[(Magnesium citrate, 9.06060606060606), (Bisac...
Pain	[(Oxycodone, 8.83855421686747), (Methadone, 8....
Diabetes, Type 2	[(Liraglutide, 7.847619047619047), (Exenatide,...
Smoking Cessation	[(Varenicline, 8.85966149506347), (Bupropion, ...
Anxiety	[(Tramadol, 9.454545454545455), (Diazepam, 8.8...
Acne	[(Isotretinoin, 8.389021479713604), (Tretinoin...
Chronic Pain	[(Methadone, 8.977011494252874), (Hydromorphon...
ADHD	[(Desvenlafaxine , 9.0), (Amphetamine, Dextroa...
Migraine	[(Rizatriptan, 9.019867549668874), (Diclofenac...
Bowel Preparation	[(Magnesium sulfate, Potassium sulfate, Sodium...
High Blood Pressure	[(Spironolactone, 5.777777777777778)]

rating 점수의 평균이 높은 것을 추천

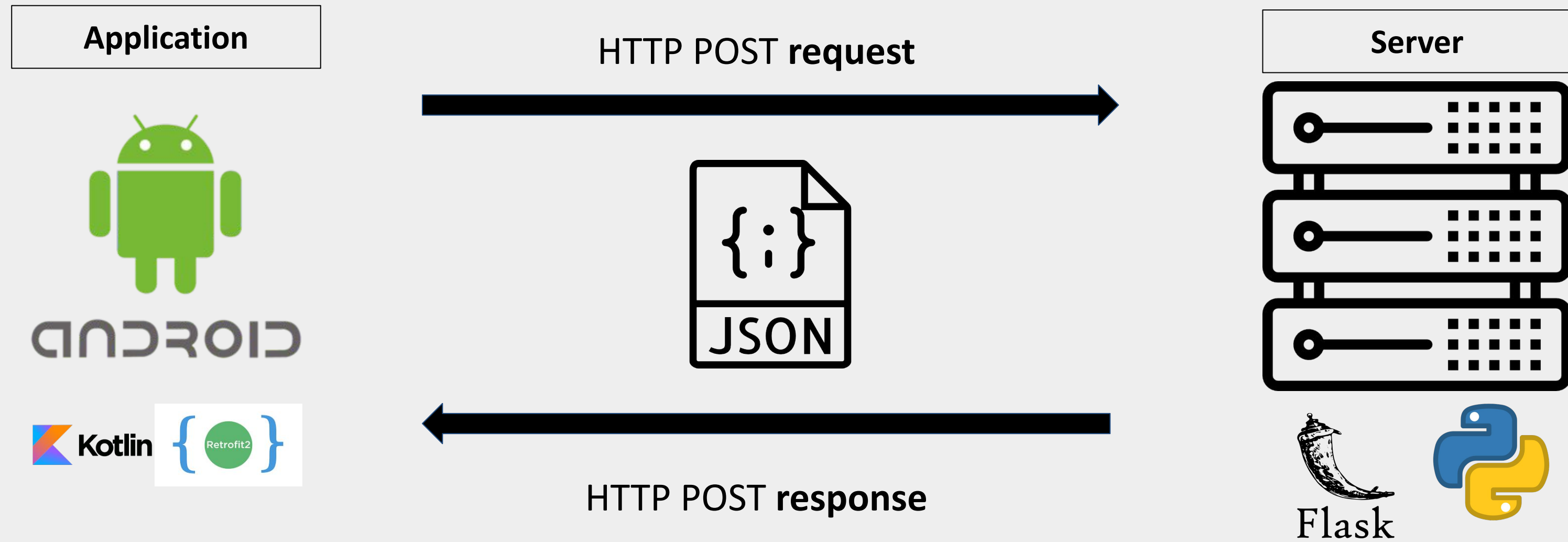


03

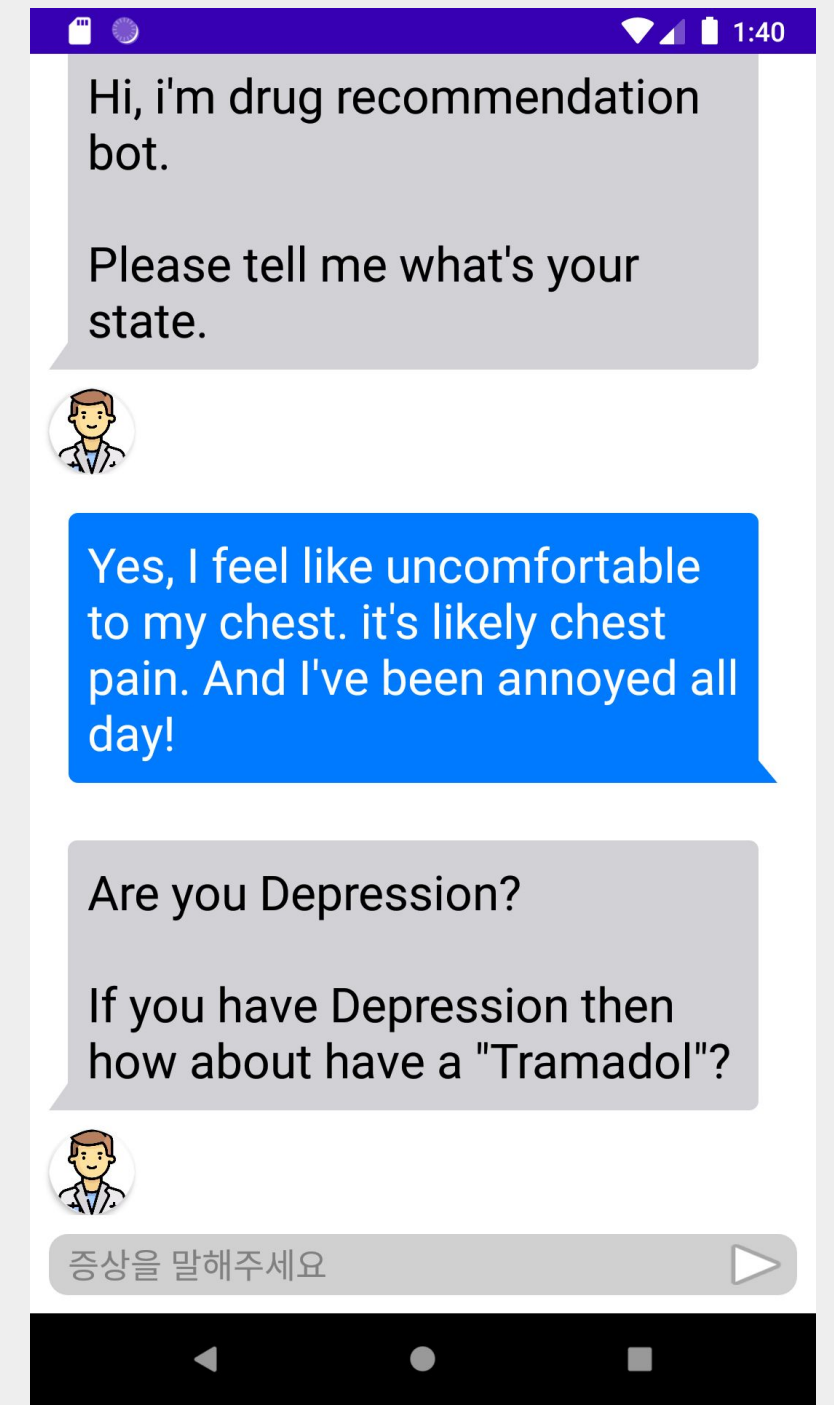
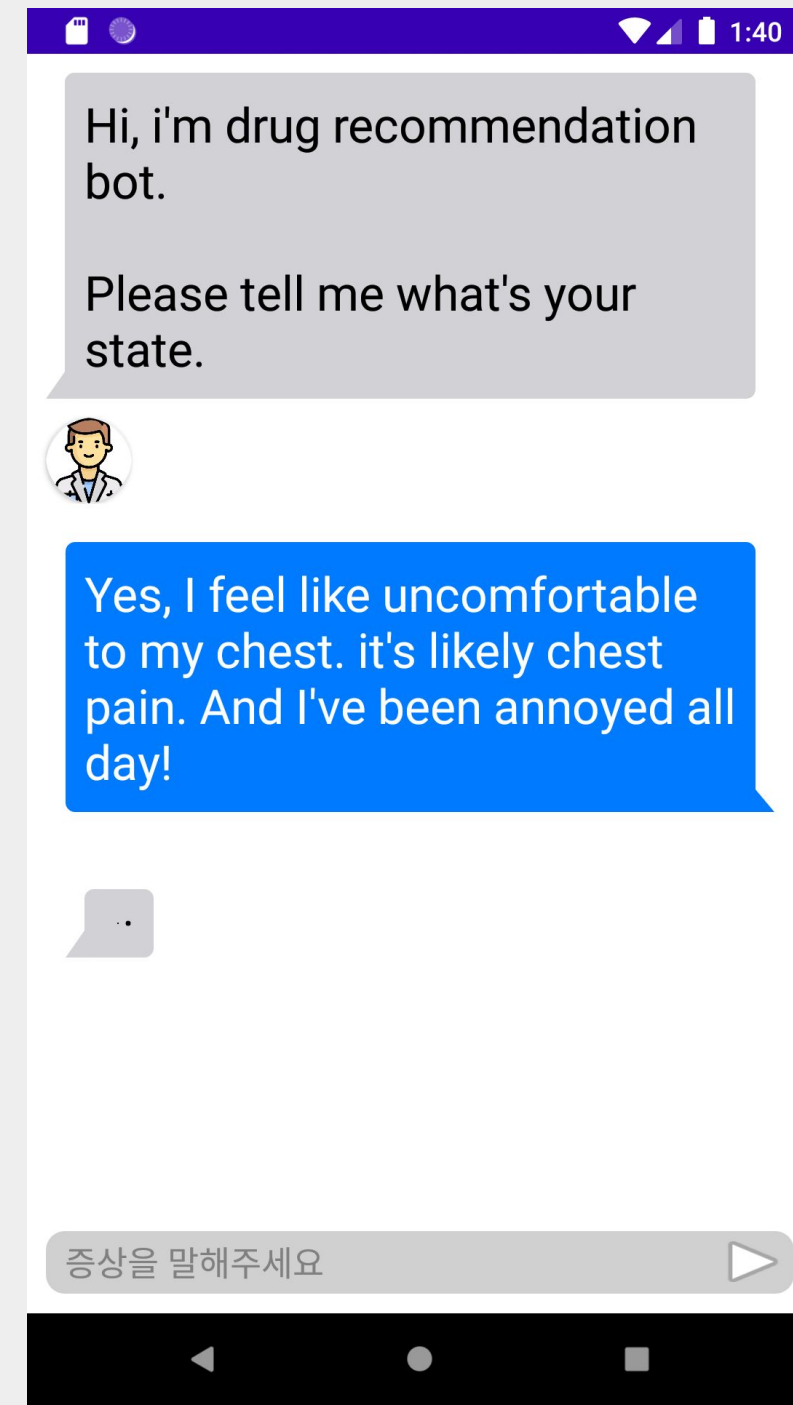
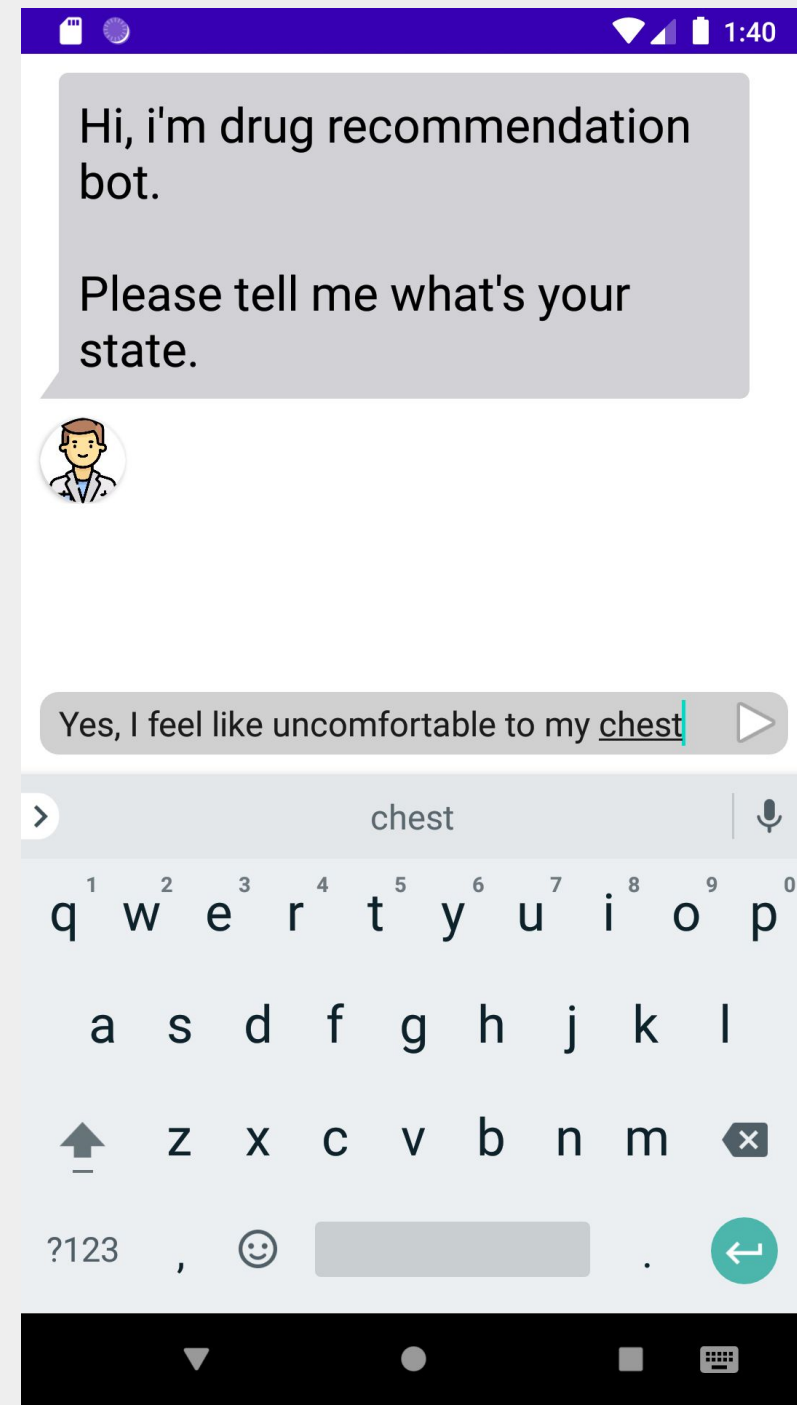
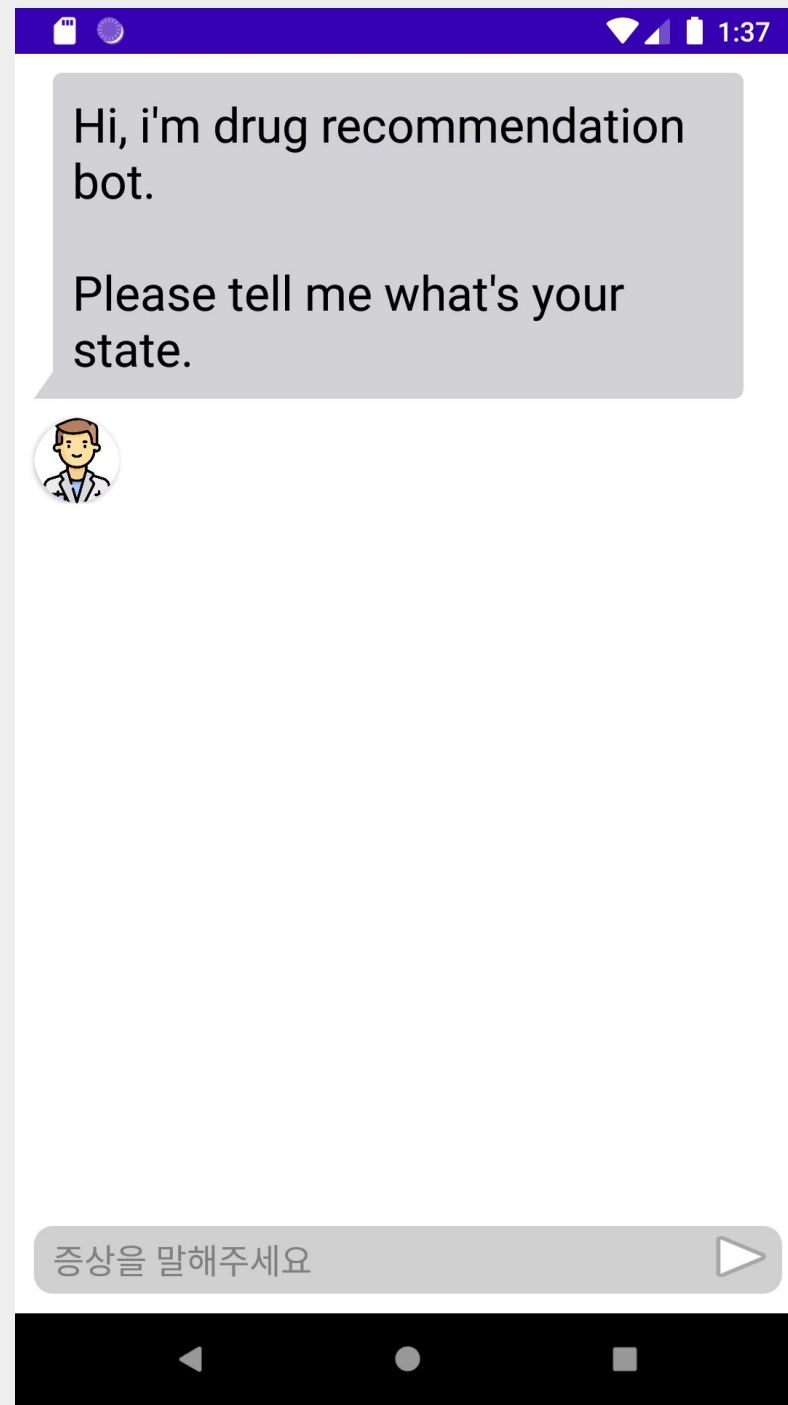
「 서버-클라이언트 구조 」

Flask를 이용한 API 서버와 안드로이드 클라이언트

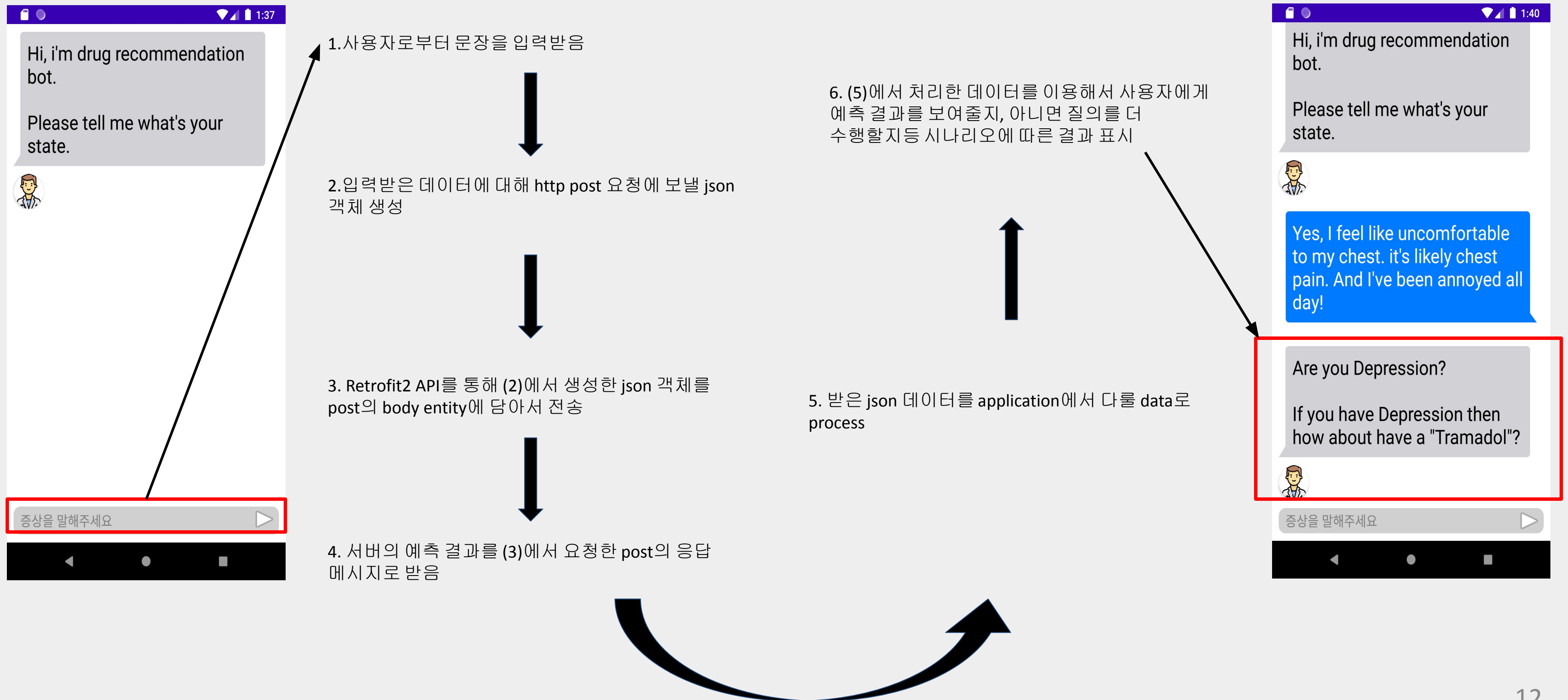
Service schematic



Application Demo



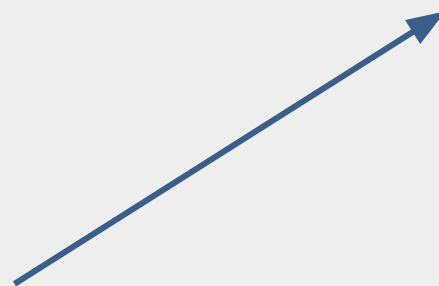
Application



Flask 서버



- HTTP request로 들어온 문장을 전처리
- 처리된 문장을 예측 모델에 적용해 Condition 예측
- 예측된 Condition에 따라서 response_type 결정 (1: 추가정보 필요, 0: Condition 확정)
- Condition이 결정된 경우 Condition과 함께 약 목록 구성 (가장 높은 Condition에 대한 약 3개)
- 추가정보가 필요할 경우 Symptom 목록 구성
- 구성된 목록을 JSON 형태로 API 제공



```
{
  date: 1999-09-09,
  text: I feel annoyed, uncomfortable, and angry!
}
```

```
{
  "date": "2021-11-03 22:11:08.532821",
  "drugs": [
    "Spironolactone"
  ],
  "predicts": {
    "0": {
      "condition": "High Blood Pressure",
      "prob": 0.923022449016571
    },
    "1": {
      "condition": "Diabetes, Type 2",
      "prob": 0.01722044125199318
    },
    "2": {
      "condition": "Pain",
      "prob": 0.008942591026425362
    }
  },
  "symptoms": null,
  "type": 0
}
```



04

「
보완사항
」

보완 사항

1. 예측할 컨디션 정성적으로 선택

상위 컨디션만으로 작업을 진행하다 보니,
Condition예측이 필요하지 않을 것으로 판단가능한
일부 상태들(Opiate Dependence, Obesity 등)
제외하고 모델 다시 제작

2. Symptom Table 생성

3. 사용자가 바로 약을 요구하는 경우의 대응 제작

4. 시연 예제(시나리오) 몇가지 생성 및 검증

drugs	
condition	
Birth Control	[(Levonorgestrel, 7.078591477417708), (Ethinyl...
Opiate Dependence	[(Buprenorphine, 9.186666666666667), (Suboxone...
Emergency Contraception	[(Levonorgestrel, 8.569011576135352)]
Bipolar Disorde	[(Gabapentin, 8.515625), (Clonazepam, 8.5), (L...
Obesity	[(Phentermine, 8.821798365122616), (Desvenlafa...
ibromyalgia	[(Escitalopram, 8.529411764705882), (Desvenlaf...
Insomnia	[(Lorazepam, 8.271186440677965), (Clonazepam, ...
Panic Disorde	[(Alprazolam, 9.178321678321678), (Clonazepam,...
Depression	[(Tramadol, 9.288461538461538), (Methylphenida...
Constipation	[(Magnesium citrate, 9.06060606060606), (Bisac...
Pain	[(Oxycodone, 8.83855421686747), (Methadone, 8....
Diabetes, Type 2	[(Liraglutide, 7.847619047619047), (Exenatide,...
Smoking Cessation	[(Varenicline, 8.85966149506347), (Bupropion, ...
Anxiety	[(Tramadol, 9.454545454545455), (Diazepam, 8.8...
Acne	[(Isotretinoin, 8.389021479713604), (Tretinoin...
Chronic Pain	[(Methadone, 8.977011494252874), (Hydromorphon...
ADHD	[(Desvenlafaxine , 9.0), (Amphetamine, Dextroa...
Migraine	[(Rizatriptan, 9.019867549668874), (Diclofenac...
Bowel Preparation	[(Magnesium sulfate, Potassium sulfate, Sodium...
High Blood Pressure	[(Spironolactone, 5.777777777777778)]