
UX

감성 경로 라우팅

딥러닝 기반 가로경관 이미지 분석

가로분능 (황예찬, 강봉구, 신승헌, 이정현, 정예성)

목차

01 주제선정

02 관련 연구

03 진행 과정

04 결론

05 한계

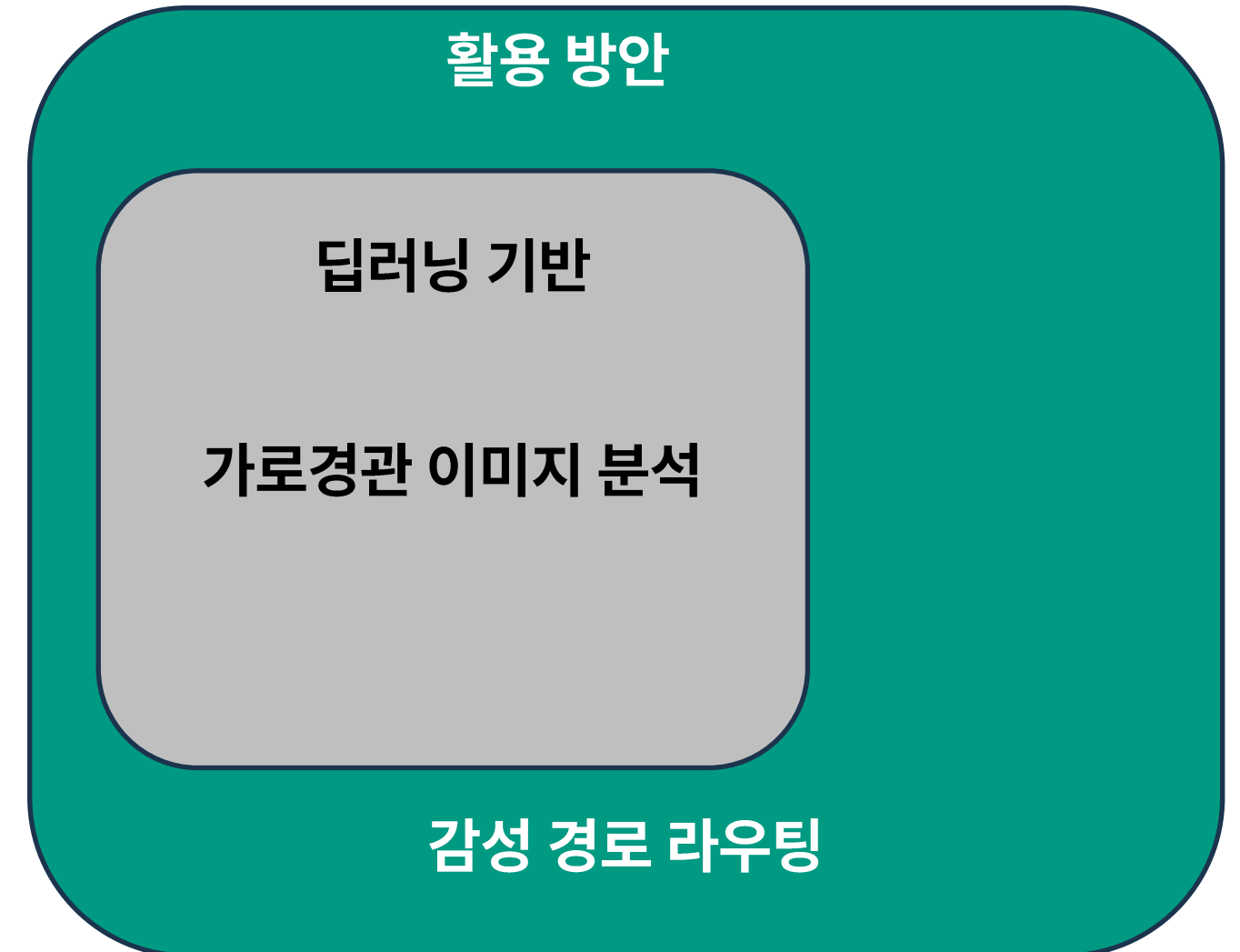
이 주제선정

요구사항

가로경관 이미지를 정량적으로 데이터 기반의 분석
쾌적하고 안전한 보행 환경을 위한 딥러닝 기반의 모델 개발
도시민들의 보행로 활성화 및 지역주민의 삶의 질 개선

주제

딥러닝 모델을 활용한 가로경관 이미지의 감성 점수 예측
예측 점수를 바탕으로 감성 경로 라우팅



02 관련 연구

딥러닝 활용 감성 점수 예측 연구

Predicting and Understanding Urban Perception with Convolutional Neural Networks(L.Porzi, et al., 2015)

- CNN 기반, 입력 이미지의 감성 점수를 예측하는 모델
- 크라우드 소싱으로 평가한 GSV 이미지로 학습 데이터셋 구축 (Place-Pulse 1.0 데이터셋)

Deep Learning the City(A. Dubey et al., 2016)

- 개선된 CNN 기반, 입력 이미지의 감성 점수를 예측하는 모델
- 크라우드 소싱으로 평가한 GSV 이미지로 학습 데이터셋 구축 (Place-Pulse 2.0 데이터셋)

A human machine adversarial scoring framework for urban perception assessment using street view images(Y. Yao et al., 2019)

- 입력 이미지로부터 Segmentation 예측, Segmentation 결과로부터 감성 점수를 예측하는 모델
- ADE-20K 데이터셋으로 Segmentation 모델 학습
- 20명의 평가자가 Annotation한 Tencent Map SV 이미지로 학습 데이터셋 구축

기존 연구들은 딥러닝을 활용하여 감성 점수를 예측하는 데 초점

02 관련 연구

라우팅 관련 연구

A System for Generating Customized Pleasant Pedestrian Routes Based on OpenStreetMap Data(T. Novack et al., 2018)

- 녹지, 사회적 장소, 조용함 요소가 OSM에서 정의된 feature와 상관관계를 분석하고 이를 사용한 라우팅 연구

HappyRouting: Learning Emotion-Aware Route Trajectories for Scalable In-The-Wild Navigation(D. Bethge et al., 2024)

- Weather, traffic, road, greenness 등 여러 feature들을 가지고 감성 라우팅
- OSM 뿐만 아니라 다른 API도 많이 사용

SocRoutes: Safe Route Based on Tweet Sentiments(J. Kim et al., 2014)

- 트위터에 실시간으로 올라오는 위치와 메시지에 따른 감성 라우팅 연구
- 범죄율과 관련이 있음을 확인

기존 라우팅 관련 연구 중 가로경관 이미지와 딥러닝을 기반으로 하여, 감성 점수 라우팅을 한 연구 사례는 없음

03 진행 과정



03 진행 과정 - 모델 선정

라우팅 관련 연구

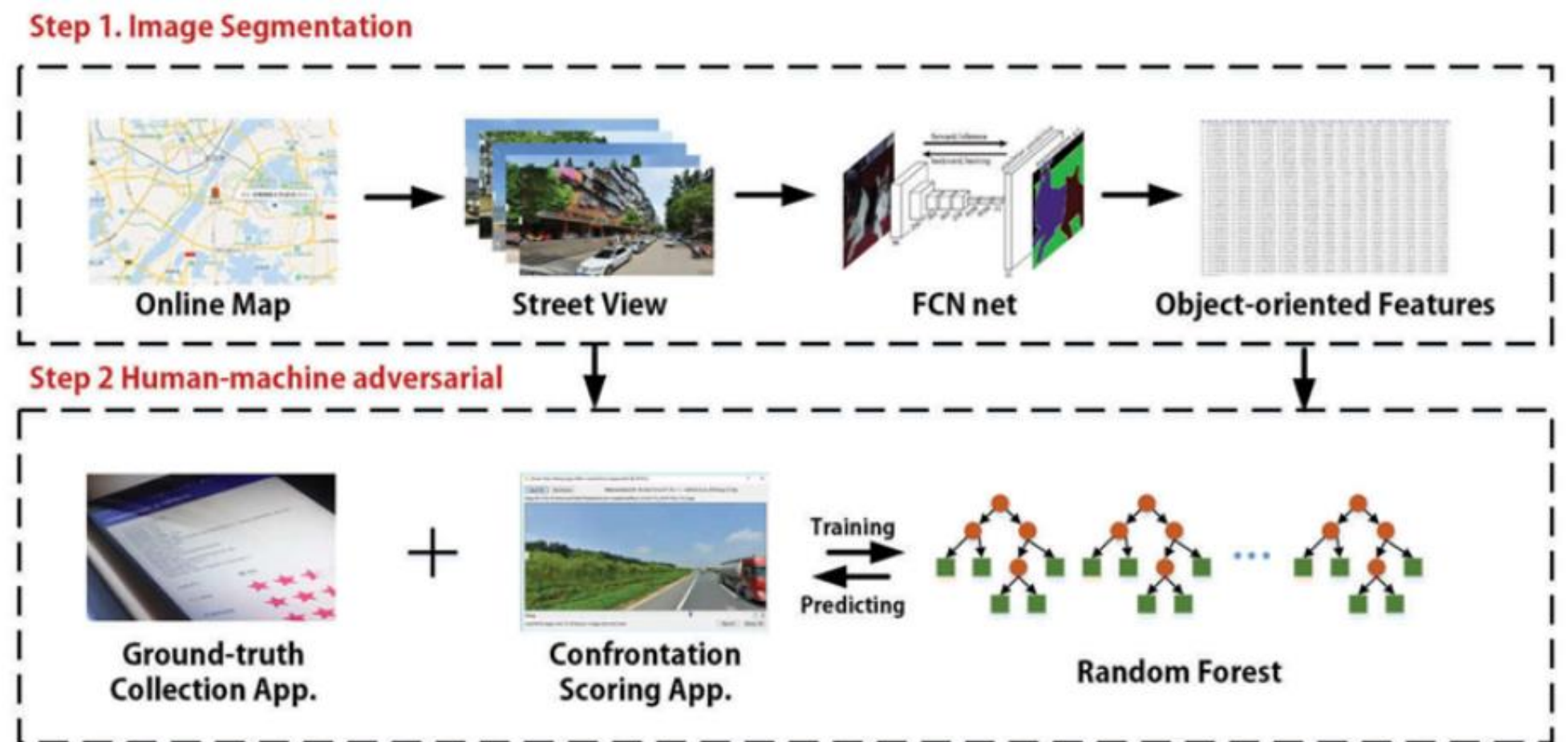
A human machine adversarial scoring framework for urban perception assessment using street view images(Y. Yao et al., 2019)

- 20명의 평가자가 Annotation한 Tencent Map StreetView 이미지를 학습 데이터셋으로 사용한 모델

예측 과정

Step 1 : ADE-20K 데이터셋으로 학습된 FCN 모델을 통해 Segmentation 예측

Step 2 : Segmentation 결과로 Random Forest를 통해 감성 점수를 최종 예측



03 진행 과정 - 모델 선정

감정 점수 선정 이유

선정 모델 6개의 감성 점수와 도시 보행환경 평가 관련 선행 연구의 항목 대조 후 유의미한 항목 채택

- Beautiful
- Safety
- Lively
- Depressing
- Boring
- Wealthy

	Zhou <i>et al.</i> (2019)	Li <i>et al.</i> (2020)	Blečić <i>et al.</i> (2018)	Li <i>et al.</i> (2018)	이수기 등(2016)	박근덕· 이수기 (2018)	Kim <i>et al.</i> (2014)	Quercia <i>et al.</i> (2015)	Mateo- Babiano (2016)
안전성 (Safety)	●	○			○		○	○	○
편리성 (Convenience)	●	●			○		○	○	○
쾌적성 (Comfort)	●	●○		●	○		○	○	○
접근성 (Accessibility)		○	○	○	○	○	○		○
연결성/연속성 (Connectivity)					○		○		○
정성적 평가 (Perceptibility)		○					○		
생동성 (Conviviality)								○	○
다양성 (Diversity)							○		

(● : 영상 분석, ○ : 영상 외 분석)






03 진행 과정 - 모델 선정

모델 동작 결과

가로경관 이미지 ≡ 감성 점수 예측

감성 점수 항목

- Beautiful
- Safety
- Lively

	Low	→	High
Beautiful	 3.752675	 30.754972	 61.519814
Safety	 16.784946	 40.527374	 63.759987
Lively	 5.605356	 40.362804	 71.67185

03 진행 과정 - OSM 파일 구성

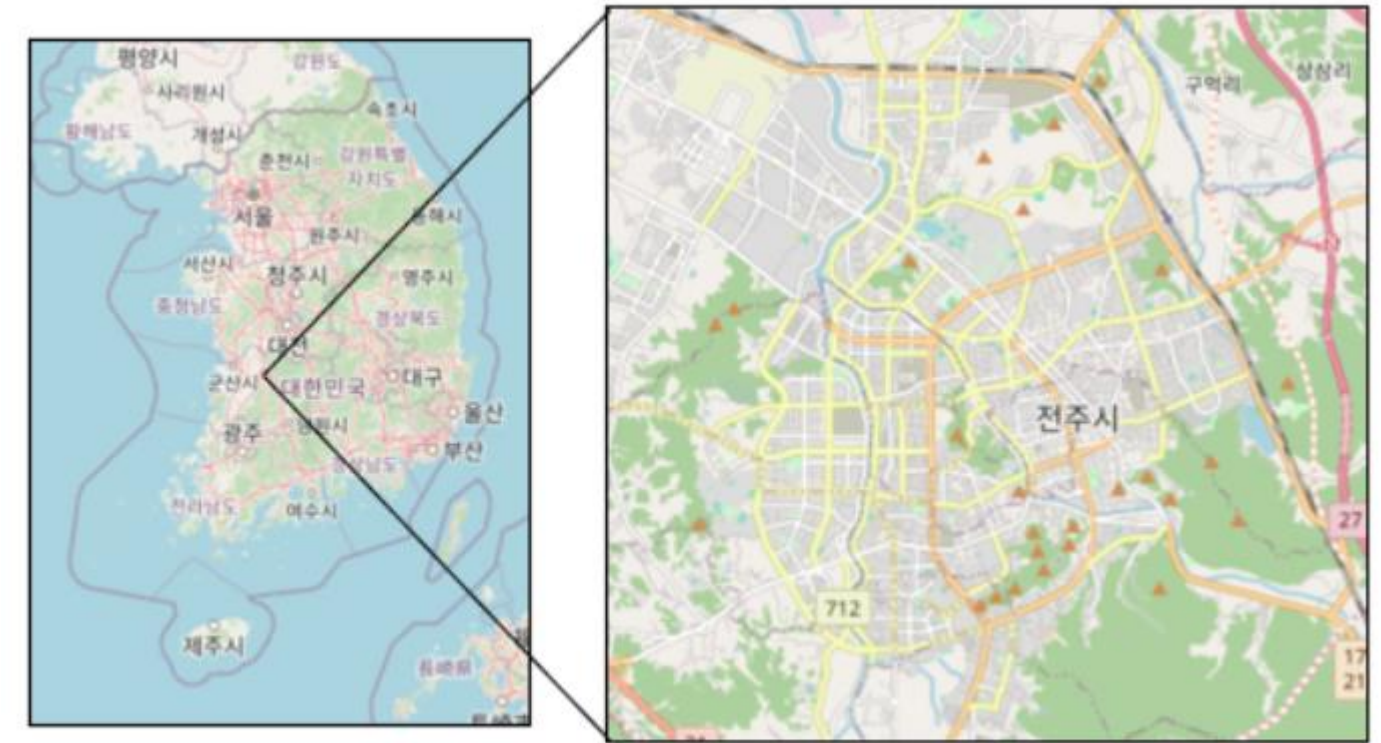
(범위 설정 및 선정 지역 추출)

대한민국

국내 대상 감성 경로 라우팅에 대한 연구 적음
감성 점수 항목

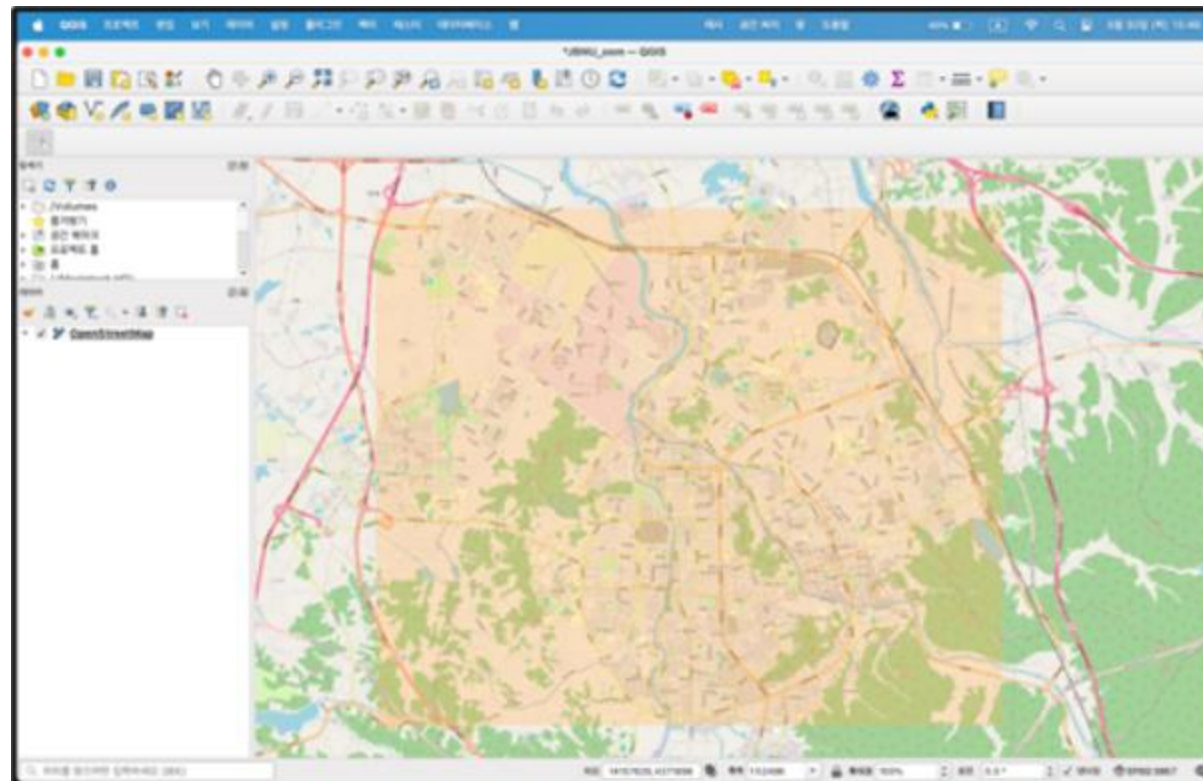
전주시

현 거주지이므로 성능 유추와 평가에 용이



전주시

추출과정



OSM 파일
(OpenStreetMap)

03 진행 과정 - OSM 파일 구성

(선정 지역 GSV 이미지 추출)



03 진행 과정 - OSM 파일 구성

(GSV 이미지 이용 감성점수 획득)



JPG 파일



```
colab.research.google.com/drive/1B8XfbUpoaOogxUjpd61x39KkdHjggH#scrollTo=SGX9Ez9lI4-

> Preprocessing
  ↳ 숨겨진 셀 2개

> Path Setting
  ↳ 숨겨진 셀 1개

Inference Code

[ ] import tensorflow as tf
import numpy as np
import os
from PIL import Image
import csv

def create_model():
    model_name = MODEL_PATH
    if os.path.exists(model_name):
        print("Reading model parameters from %s" % model_name)
        model = tf.keras.models.load_model(model_name)
        return model
    else:
        print("There is no model")
        exit(0)

def predict(model, data):
    prediction = model.predict(data)
    return prediction[0][0]
```

Pipeline.ipynb



	A	B	C
1	id	degree	score
2	9120230267	0	32.462368
3	9120230268	180	34.99821
4	9120230268	90	41.131912
5	9120230267	270	28.3558
6	9120230268	0	32.69752
7	9120230268	270	28.3558
18	9120230286	180	42.12882
19	9120230286	0	23.975115
20	9120230286	270	36.563396
21	9120230286	90	29.802862
22	9120230295	90	27.910292
23	9120230295	0	37.746593
24	9120230295	180	29.544954
25	9120230296	90	27.910292
26	9120230296	0	37.746593

CSV 파일

03 진행 과정 - OSM 파일 구성

(노드에 감성 점수 태깅)

```
<node id="314265879" lat="35.8543815" lon="127.1197553" version="6"
timestamp="2023-06-24T11:42:49Z" changeset="137718516"
uid="14366776" user="GBA0">
<tag k="crossing" v="marked" />
<tag k="crossing:markings" v="yes" />
<tag k="highway" v="crossing" />
</node>
<node id="3142659"
timestamp="2019-06-24T11:42:49Z" changeset="137718516"
uid="14366776" user="GBA0">
<tag k="highway" v="crossing" />
</node>
```

```
<way id="474108534" version="1" timestamp="2017-02-12T07:23:54Z"
changeset="46012899" uid="118851" user="generalred">
<nd ref="4681261785" />
<nd ref="4681261784" />
<nd ref="4681261783" />
<nd ref="4681261782" />
<nd ref="4681261785" />
<tag k="building" v="yes" />
</way>
<way id="474108535" version="1" timestamp="2017-02-12T07:23:54Z"
changeset="46012899" uid="118851" user="generalred">
<nd ref="4681261789" />
<nd ref="4681261788" />
<nd ref="4681261787" />
<nd ref="4681261786" />
<nd ref="4681261789" />
<tag k="building" v="yes" />
</way>
```



```
<node id="314265879" lat="35.8543815" lon="127.1197553" version="6"
timestamp="2023-06-24T11:42:49Z" changeset="137718516"
uid="14366776" user="GBA0">
<tag k="crossing" v="marked" />
<tag k="crossing:markings" v="yes" />
<tag k="highway" v="crossing" />
<tag k="safety" v="34.108642499999995" />
</node>
```

```
<node id="314265976" lat="35.8543815" lon="127.1197553" version="6"
timestamp="2019-06-24T11:42:49Z" changeset="137718516"
uid="14366776" user="Jockhyeng1">
<tag k="highway" v="crossing" />
<tag k="safety" v="22.201676" />
</node>
<way id="474108534" version="1" timestamp="2017-02-12T07:23:54Z"
changeset="46012899" uid="118851" user="generalred">
<nd ref="4681261785" />
<nd ref="4681261784" />
<nd ref="4681261783" />
<nd ref="4681261782" />
<nd ref="4681261785" />
<tag k="building" v="yes" />
<tag k="safety" v="24.6208285" />
</way>
<way id="474108535" version="1" timestamp="2017-02-12T07:23:54Z"
changeset="46012899" uid="118851" user="generalred">
<nd ref="4681261789" />
<nd ref="4681261788" />
<nd ref="4681261787" />
<nd ref="4681261786" />
<nd ref="4681261789" />
<tag k="building" v="yes" />
<tag k="safety" v="22.201676" />
</way>
```

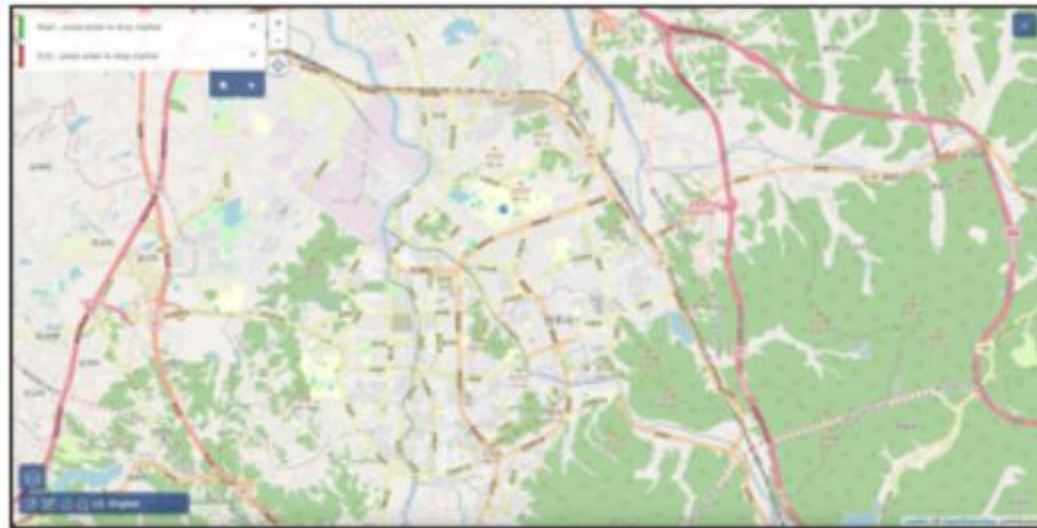
<node>

- 경도와 위도 값에 의한 고유 위치

<way>

- 여러 개의 <node>로 구성

03 진행 과정 - 프론트엔드, 백엔드 구축

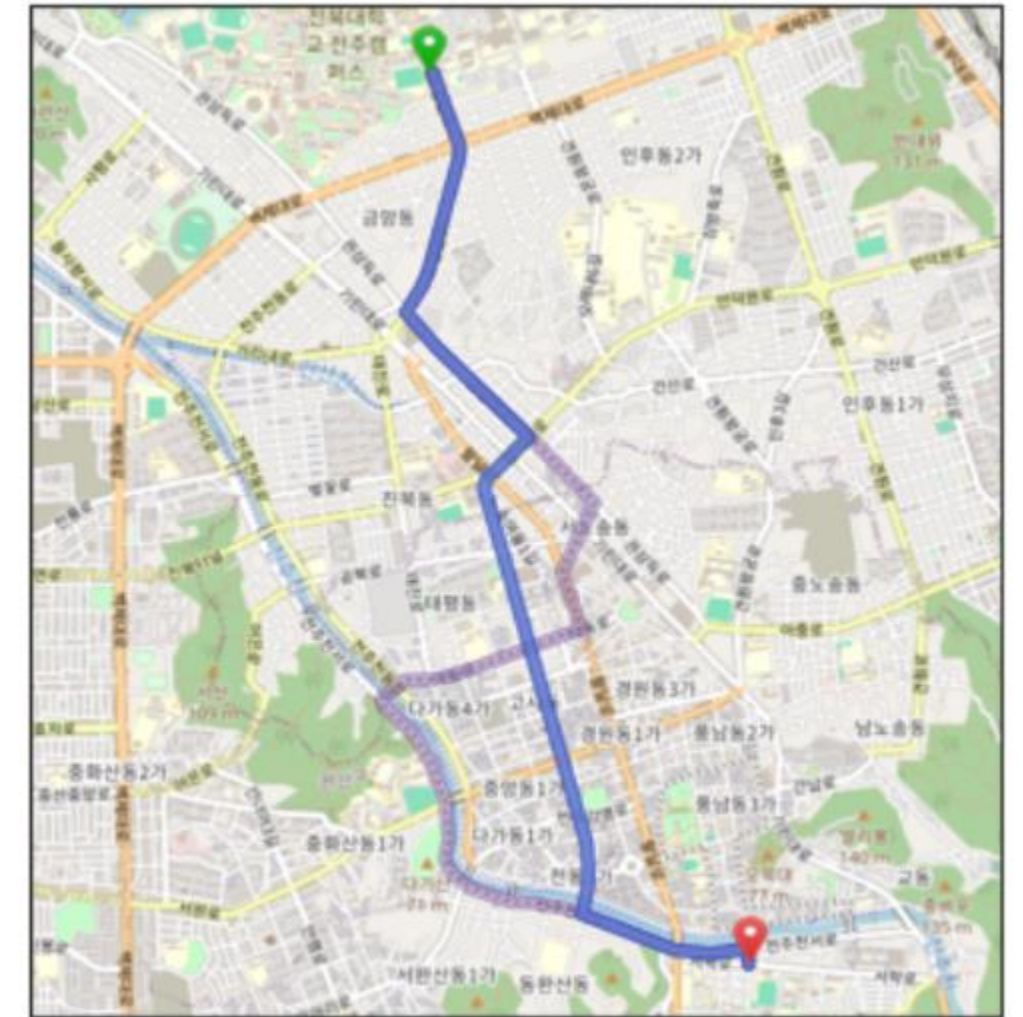


프론트엔드



```
pretty print %s
{
  "code": "OK",
  "routes": [
    {
      "geometry": "GwffetqWV??",
      "legs": [
        {
          "steps": [
            {
              "geometry": "GwffetqWV??",
              "bearing_after": 343,
              "bearing_before": 0,
              "location": [124.61395, 37.972299],
              "type": "depart"
            },
            {
              "mode": "driving",
              "driving_side": "right",
              "name": "",
              "intersections": [
                {
                  "out": 0,
                  "entry": [true]
                }
              ],
              "weight": 110000
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
yechan ~/code/osrm docker run -t -i -p 5000:5000 -v "$(PWD):/data" ghcr.io/project-osrm/osrm-backend osrm-routed --algorithm mid /data/south-korea-latest.osrm
[2024-05-30T06:35:49.359299759] [info] starting up engines, v5.27.1
[2024-05-30T06:35:49.359302468] [info] Threads: 8
[2024-05-30T06:35:49.359408218] [info] IP address: 0.0.0.0
[2024-05-30T06:35:49.359405218] [info] IP port: 5000
[2024-05-30T06:35:50.226111426] [info] http 1.1 compression handled by zlib version 1.2.11
[2024-05-30T06:35:50.226303018] [info] Listening on: 0.0.0.0:5000
[2024-05-30T06:35:50.226304301] [info] running and waiting for requests
[2024-05-30T06:36:09.406181046] [info] 30-05-2024 06:36:09 3.9845ms 192.168.65.1 - curl/8.4.0 200 /route/v1/driving/13.388860,52.517037;13.385983,52.496891?steps=true
[2024-05-30T06:36:17.005780425] [info] 30-05-2024 06:36:17 1.00517ms 192.168.65.1 - Mozilla/5.0(Macintosh;IntelMacOSX10_15_7)AppleWebKit/537.36(KHTML,likeGecko)Chrome/125.0.0.0Safari/537.36 200 /route/v1/driving/13.388860,52.517037;13.385983,52.496891?steps=true
[2024-05-30T06:36:17.034770341] [info] 30-05-2024 06:36:17 6.68575ms 192.168.65.1 http://127.0.0.1:5000/route/v1/driving/13.388860,52.517037;13.385983,52.496891?steps=true Mozilla/5.0(Macintosh;IntelMacOSX10_15_7)AppleWebKit/537.36(KHTML,likeGecko)Chrome/125.0.0.0Safari/537.36 400 /favicon.ico
```

백엔드



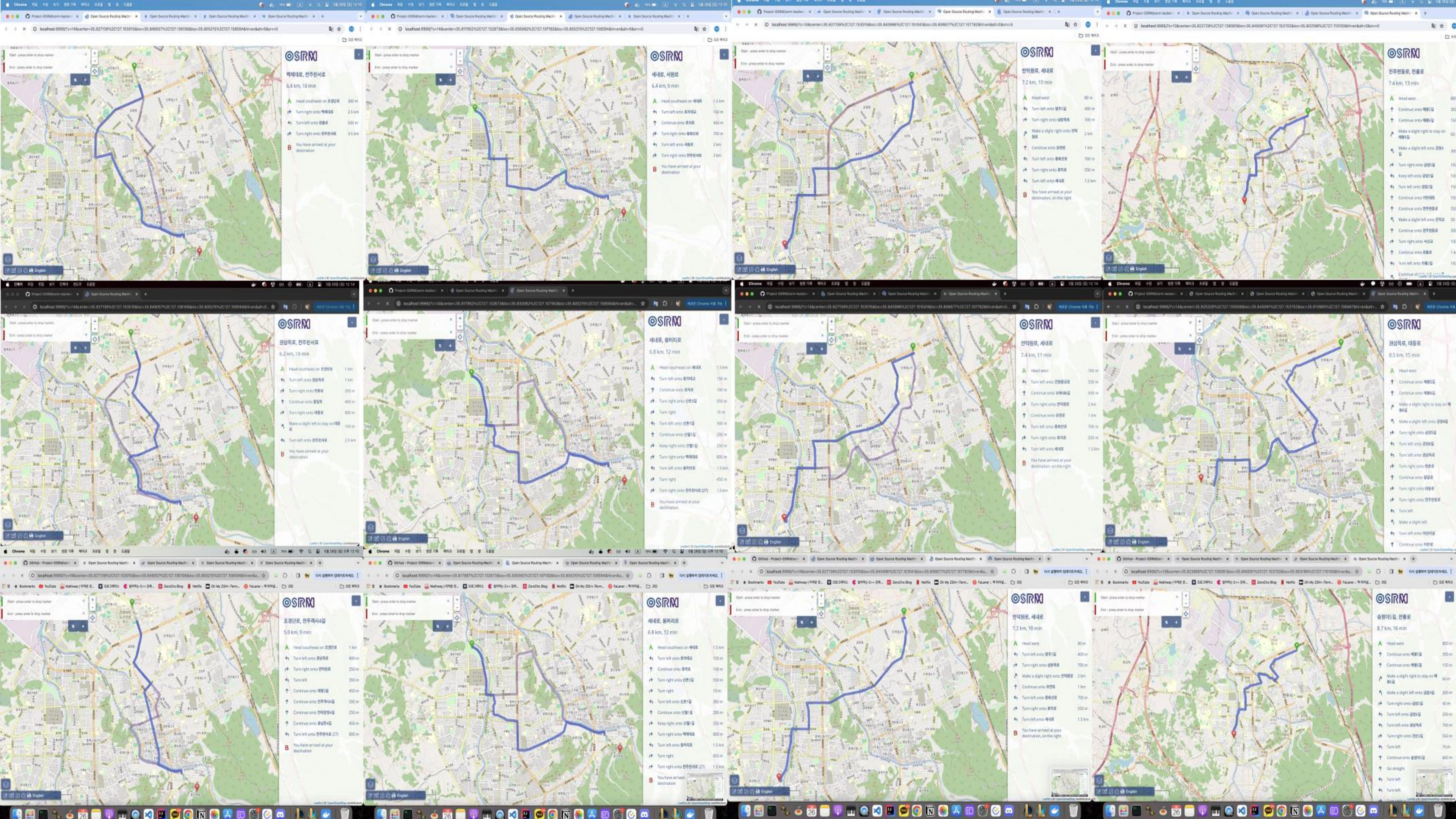
03 진행 과정 - 백엔드 구축

(Weight 설정을 위한 테스트(1))

OSRM 라우팅 알고리즘

Rate: 높을수록 선호함

Weight: 낮을수록 선호함



SRM

백제대로, 전주천서로
5.8 km, 10 min

- A Head southeast on 백제대로 300 m
- Turn right onto 백제대로 2.5 km
- Turn left onto 전주천서로 500 m
- Turn right onto 전주천서로 3.5 km
- B You have arrived at your destination

SRM

세내로, 서원로
6.4 km, 9 min

- A Head southeast on 세내로 1.5 km
- Turn left onto 호사대로 150 m
- Continue onto 호사대로 450 m
- Turn right onto 호사대로 700 m
- Turn left onto 서원로 2 km
- Turn right onto 전주천서로 2 km
- B You have arrived at your destination

SRM

안락원로, 새내로
7.2 km, 10 min

- A Head west 80 m
- Turn left onto 영동길 400 m
- Turn right onto 영동로 700 m
- Make a slight right onto 안락원로 2 km
- Continue onto 영동로 1 km
- Turn left onto 호사대로 700 m
- Turn right onto 호사대로 500 m
- Turn left onto 새내로 1.5 km
- B You have arrived at your destination, on the right

SRM

전주천동로, 전주천서로
7.4 km, 13 min

- A Head west 800 m
- Continue onto 영동길 350 m
- Make a slight right to stay on 영동길 150 m
- Make a slight left onto 전주천서로 500 m
- Turn right onto 영동길 150 m
- Keep left onto 영동길 100 m
- Turn left onto 영동길 150 m
- Continue onto 전주천서로 500 m
- Continue onto 전주천서로 1 km
- Continue onto 전주천서로 150 m
- Continue onto 전주천서로 150 m
- B You have arrived at your destination

SRM

관성북로, 전주천서로
6.2 km, 10 min

- A Head southeast on 관성북로 1 km
- Turn left onto 관성북로 1 km
- Turn right onto 관성북로 200 m
- Continue onto 관성북로 400 m
- Turn right onto 관성북로 800 m
- Make a slight left to stay on 관성북로 150 m
- Turn left onto 전주천서로 2.5 km
- B You have arrived at your destination

SRM

세내로, 용마리로
6.8 km, 12 min

- A Head southeast on 세내로 1.5 km
- Turn left onto 호사대로 150 m
- Continue onto 호사대로 100 m
- Turn right onto 안락원로 550 m
- Turn right 10 m
- Turn left onto 안락원로 300 m
- Continue onto 안락원로 200 m
- Keep right onto 안락원로 250 m
- Turn right onto 백제대로 800 m
- Turn left onto 호사대로 1.5 km
- Turn right onto 호사대로 450 m
- Turn right onto 전주천서로 (27) 1.5 km
- B You have arrived at your destination

SRM

안락원로, 새내로
7.4 km, 11 min

- A Head west 700 m
- Turn left onto 관성북로 550 m
- Continue onto 관성북로 550 m
- Turn right onto 안락원로 2 km
- Continue onto 영동로 1 km
- Turn left onto 호사대로 700 m
- Turn right onto 호사대로 550 m
- Turn left onto 새내로 1.5 km
- B You have arrived at your destination, on the right

SRM

관성북로, 대동로
8.5 km, 15 min

- A Head west 800 m
- Continue onto 영동길 350 m
- Continue onto 영동길 150 m
- Make a slight right to stay on 영동길 80 m
- Make a slight left onto 관성북로 800 m
- Turn right onto 관성북로 40 m
- Turn left onto 관성북로 700 m
- Turn right onto 대동로 350 m
- Continue onto 대동로 150 m
- Turn right onto 전주천서로 150 m
- Turn left 70 m
- Make a slight left 70 m
- Turn left onto 대동로 150 m
- Continue onto 대동로 800 m
- B You have arrived at your destination

SRM

조경단로, 전주천서로
5.0 km, 9 min

- A Head southeast on 조경단로 1 km
- Turn left onto 관성북로 800 m
- Turn right onto 안락원로 250 m
- Turn left 30 m
- Continue onto 대동로 400 m
- Continue onto 전주천서로 500 m
- Continue onto 전주천서로 250 m
- Continue onto 용남동로 400 m
- Turn left onto 전주천서로 (27) 800 m
- B You have arrived at your destination

SRM

세내로, 용마리로
6.8 km, 12 min

- A Head southeast on 세내로 1.5 km
- Turn left onto 호사대로 150 m
- Continue onto 호사대로 100 m
- Turn right onto 안락원로 550 m
- Turn right 10 m
- Turn left onto 안락원로 300 m
- Continue onto 안락원로 200 m
- Keep right onto 안락원로 250 m
- Turn right onto 백제대로 800 m
- Turn left onto 호사대로 1.5 km
- Turn right onto 전주천서로 (27) 1.5 km
- B You have arrived at your destination

SRM

안락원로, 새내로
7.2 km, 10 min

- A Head west 80 m
- Turn left onto 영동길 400 m
- Turn right onto 영동로 700 m
- Make a slight right onto 안락원로 2 km
- Continue onto 영동로 1 km
- Turn left onto 호사대로 700 m
- Turn right onto 호사대로 500 m
- Turn left onto 새내로 1.5 km
- B You have arrived at your destination, on the right

SRM

승정여고, 전주천서로
8.7 km, 16 min

- A Head west 800 m
- Continue onto 영동길 350 m
- Continue onto 영동길 150 m
- Make a slight right to stay on 영동길 80 m
- Make a slight left onto 관성북로 800 m
- Turn right onto 관성북로 40 m
- Turn left onto 관성북로 700 m
- Turn right onto 안락원로 350 m
- Continue onto 승정여고 800 m
- Go straight 70 m
- Turn left 70 m
- B You have arrived at your destination

03 진행 과정 - 백엔드 구축

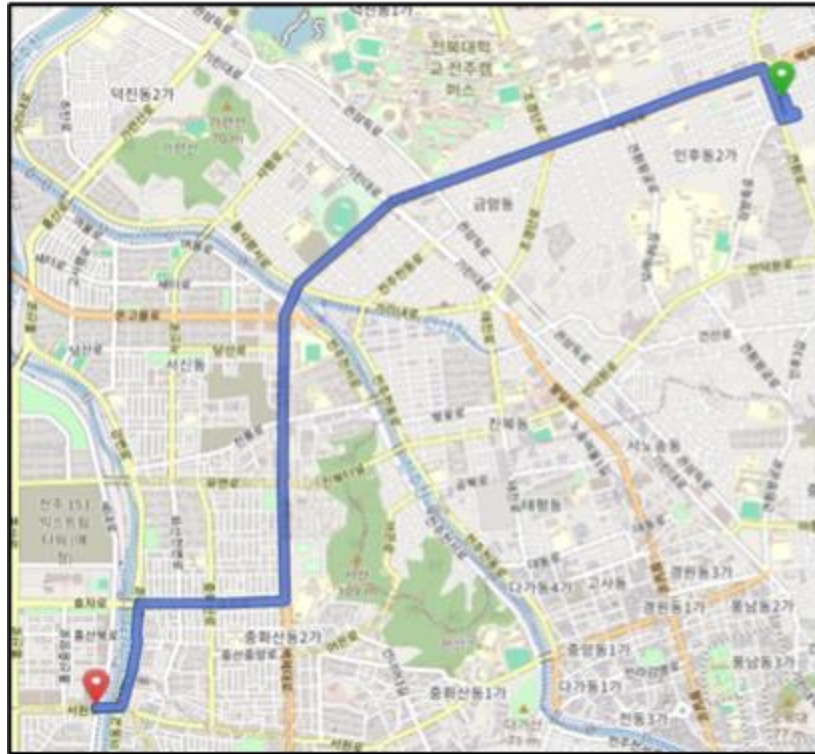
(Weight 설정을 위한 테스트(3))

```
local safety_value = tonumber(data.safety) / 10.0

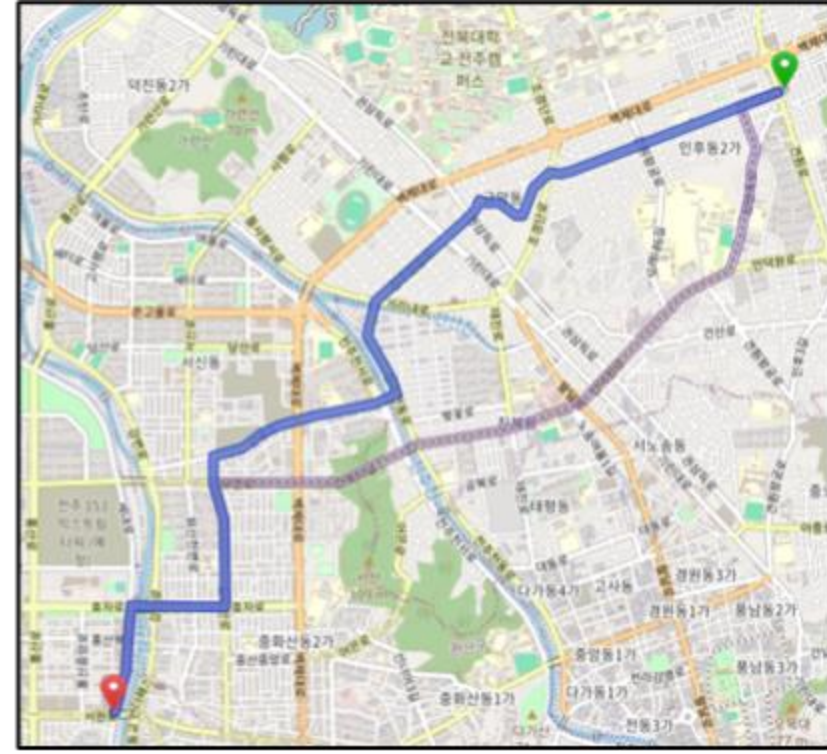
if profile.properties.weight_name == 'routability' then
  if result.forward_speed > 0 then
    result.forward_rate = ((result.forward_speed * forward_penalty) / 3.6) * (safety_value ^ 3)
  end
  if result.backward_speed > 0 then
    result.backward_rate = ((result.backward_speed * backward_penalty) / 3.6) * (safety_value ^ 3)
  end
end
```

(value/10)^3 채택

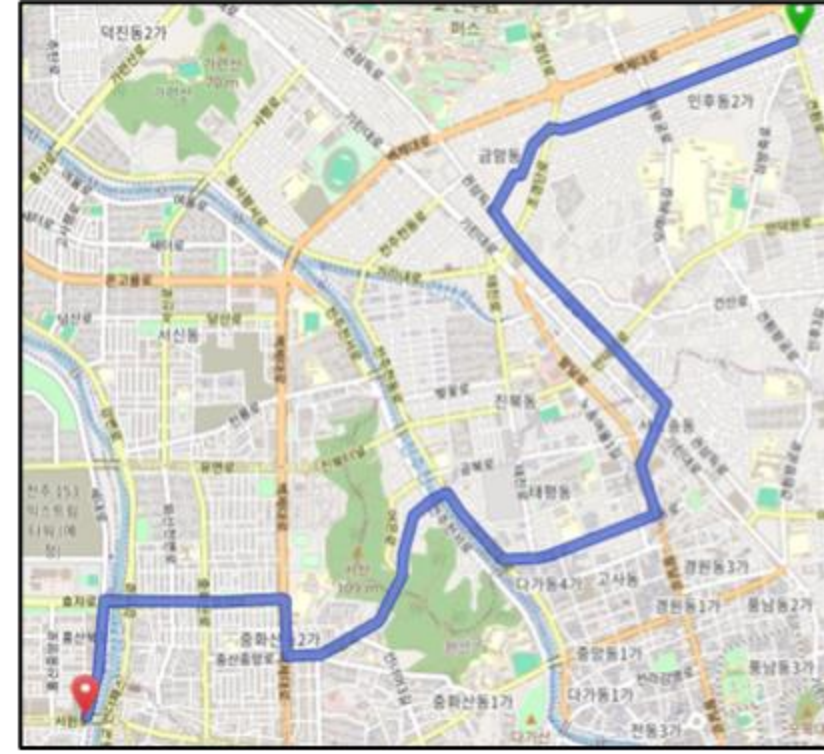
03 진행 과정 - 라우팅 결과 확인



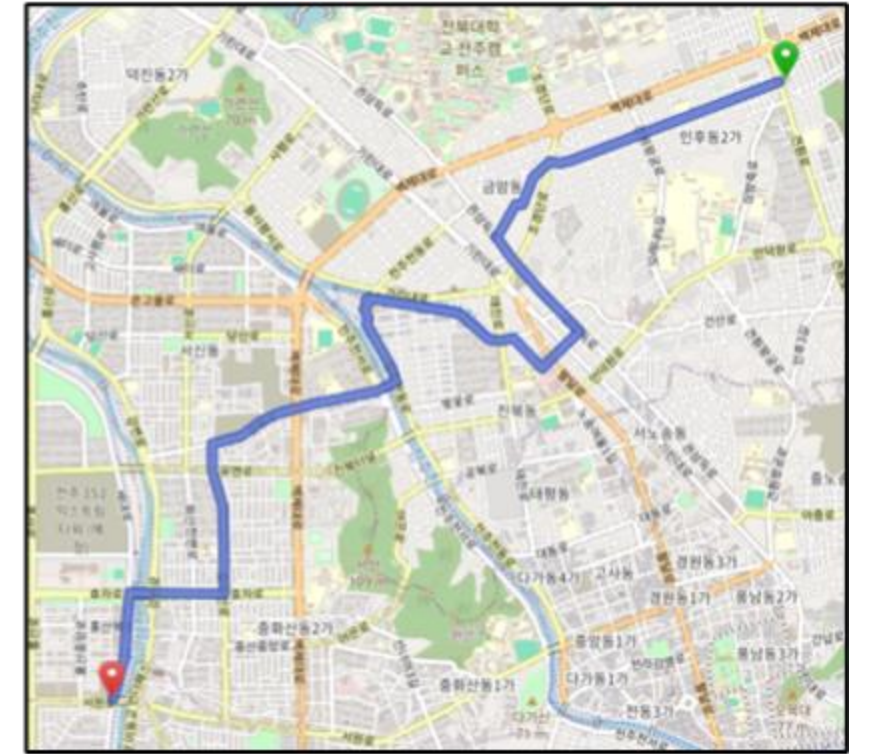
최단 경로



아름다운 경로



안전한 경로



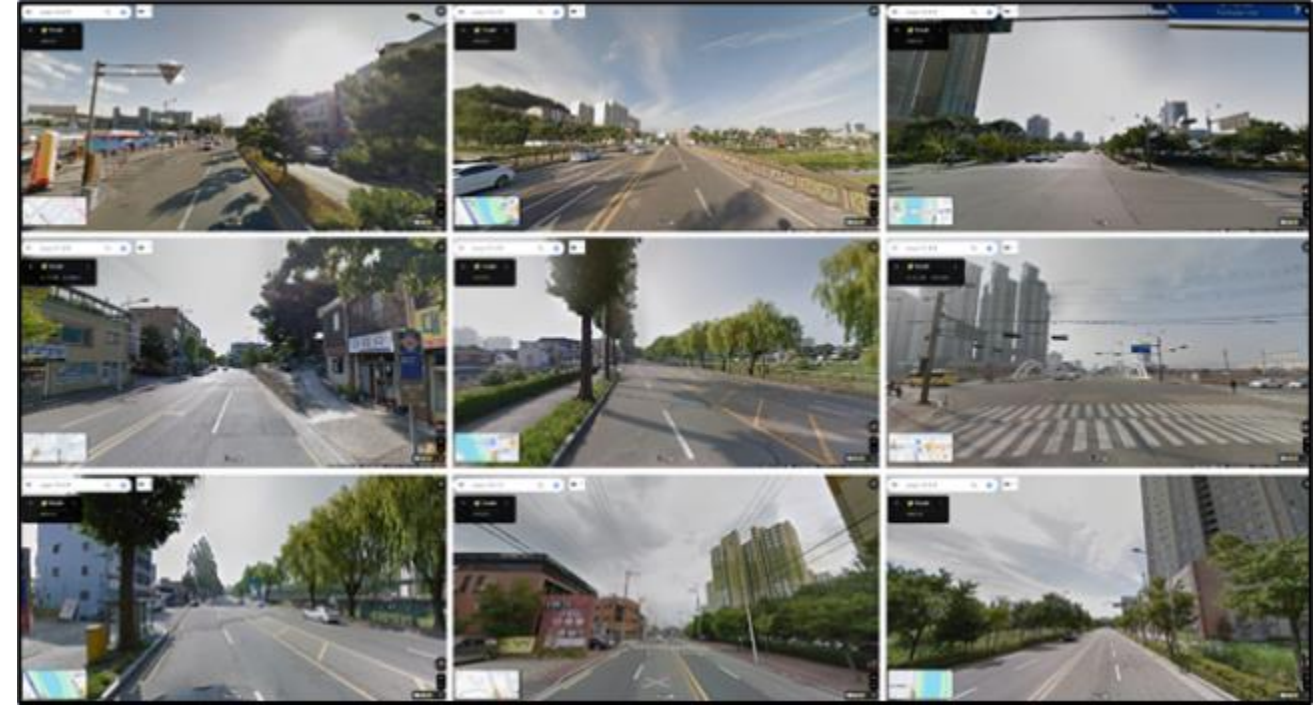
활기찬 경로

03 진행 과정 - 설문

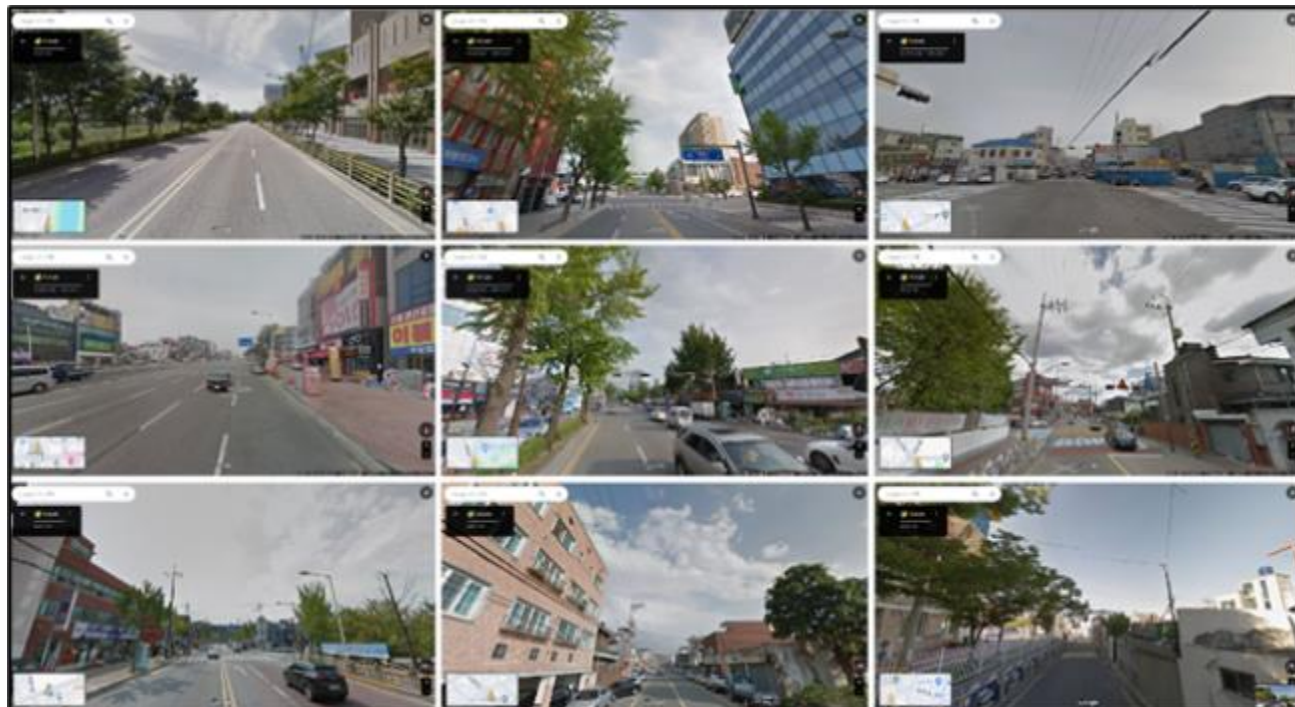
(질문을 위한 경로 내 이미지 추출)



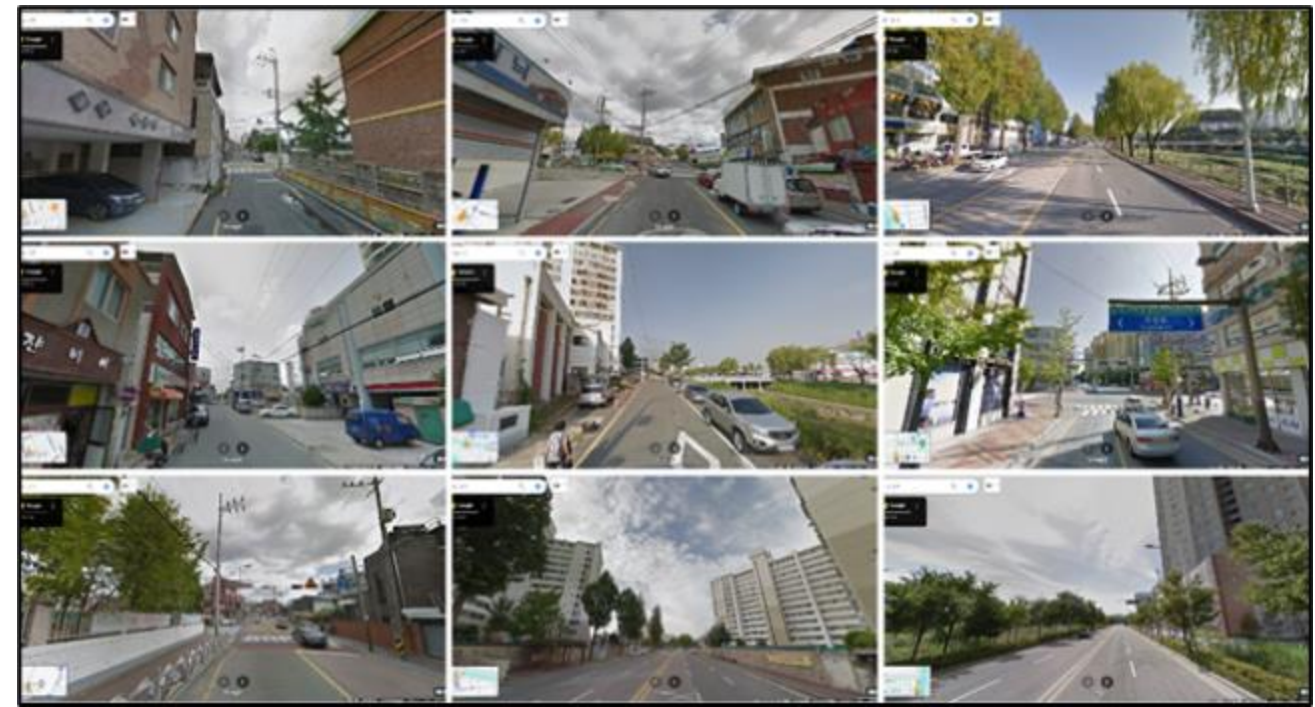
최단 경로



아름다운 경로



안전한 경로



활기찬 경로

03 진행 과정 - 설문

(추출한 이미지를 이용해 설문)

모델의 성능 평가를 위한 질문

최단경로(A)과 감성 경로(B, C, D)의 감성 점수를 5점 척도로 비교

2가지 경로에 대해 각기 다른 4가지 경로 제시(A1,B1,C1,D1,A2,B2,C2,D2)

- 숫자가 같으면 시작지와 도착지 동일

A 질문

- 경로의 경관이 아름다워(beautiful) 보이나요?

- 경로의 경관이 안전해(safety) 보이나요?

- 경로의 경관이 활기차(lively) 보이나요?

B, C, D 질문

- 경로의 경관이 A보다 아름다워(beautiful) 보이나요?

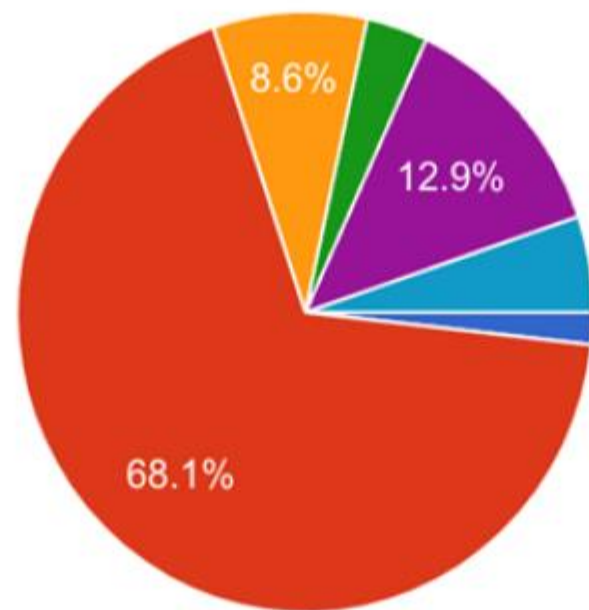
- 경로의 경관이 A보다 안전해(safety) 보이나요?

- 경로의 경관이 A보다 활기차(lively) 보이나요?

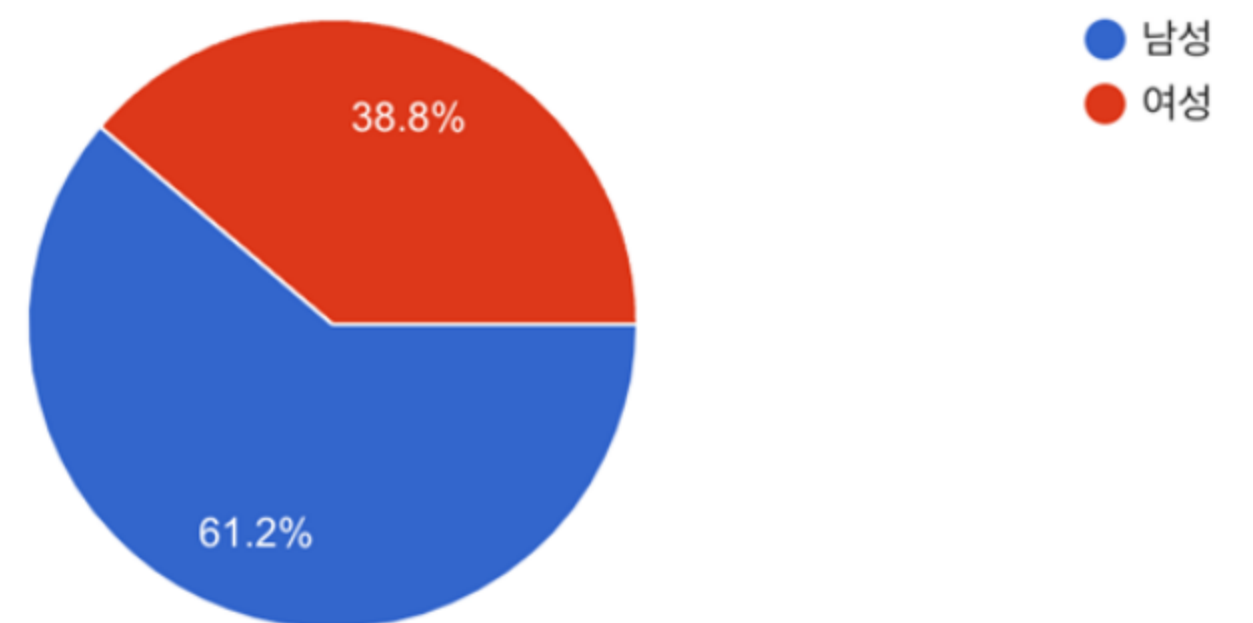
03 진행 과정 - 설문 결과

설문자 통계
- 116명의 표본을 획득

나이
응답 116개

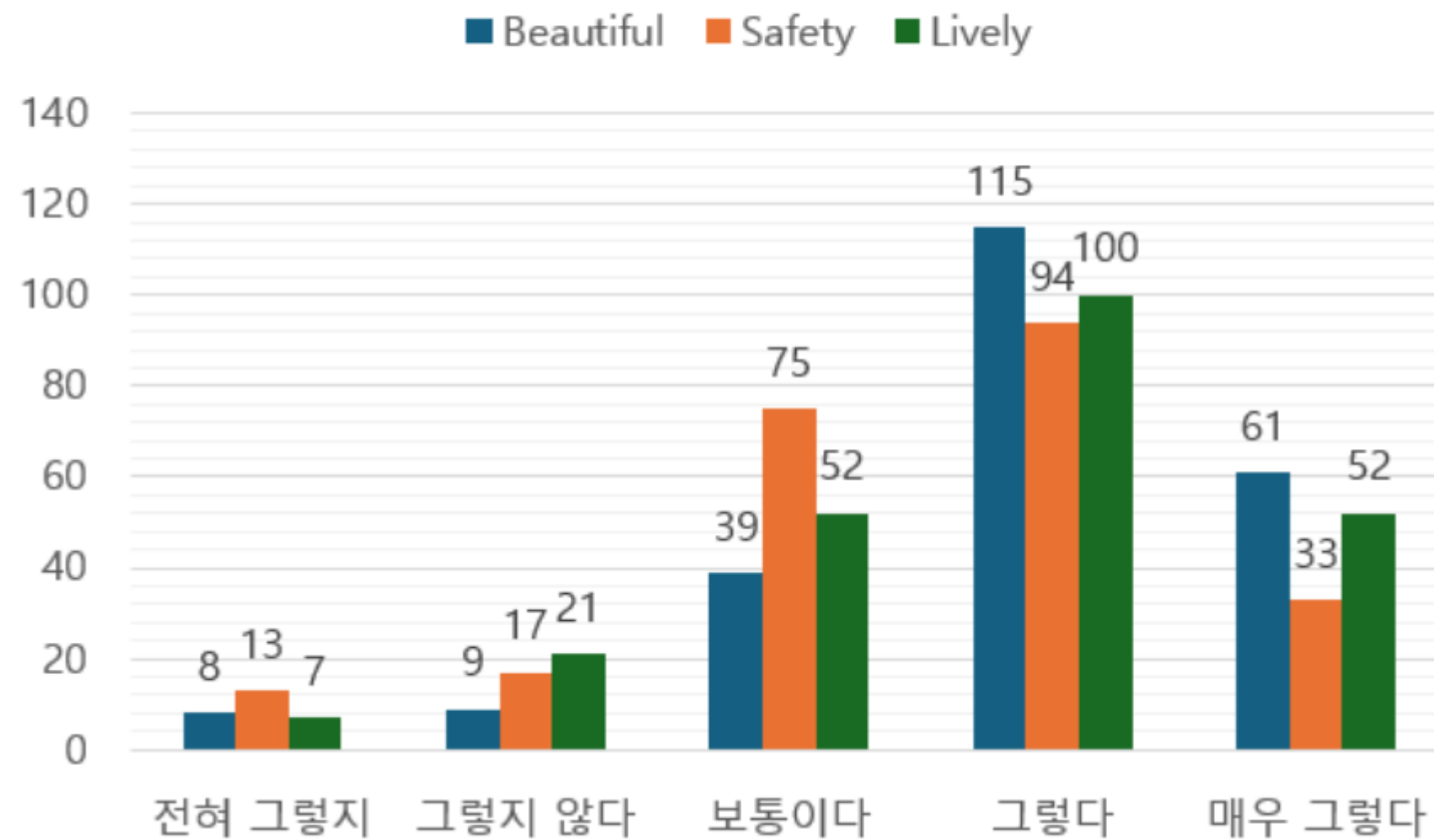


성별
응답 116개



03 진행 과정 - 설문 결과

Beautiful 경로



B1, B2 경로 설문 조사 합계

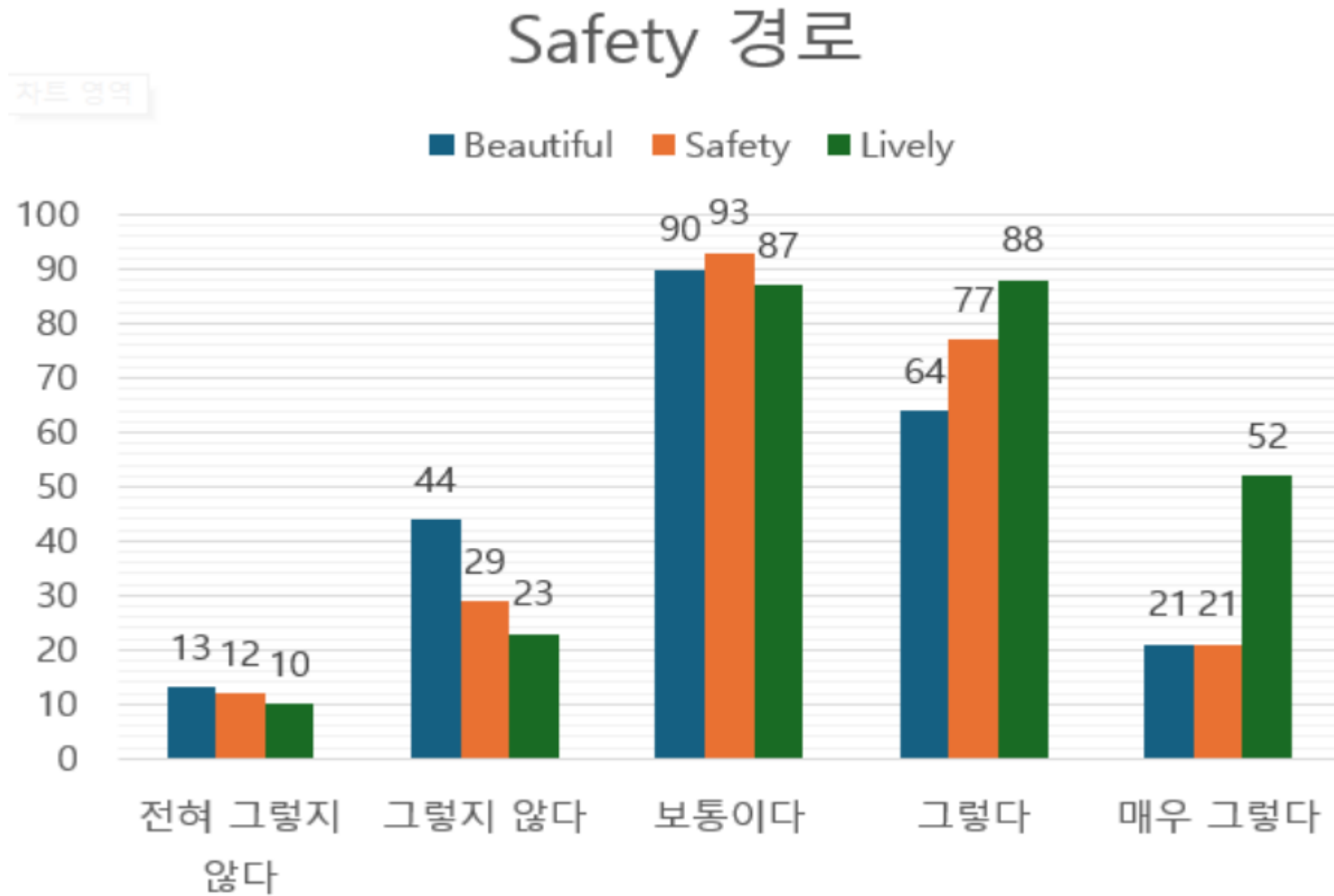
	1	2	3	4	5
Beautiful	6	5	22	55	28
Safety	7	8	33	48	20
Lively	6	12	22	48	28

B1 경로 설문 결과

	1	2	3	4	5
Beautiful	2	4	17	60	33
Safety	6	9	42	46	13
Lively	1	9	30	52	24

B2 경로 설문 결과

03 진행 과정 - 설문 결과



C1, C2 경로 설문 조사 합계

	1	2	3	4	5
Beautiful	5	24	36	38	13
Safety	6	15	45	38	12
Lively	5	9	33	57	12

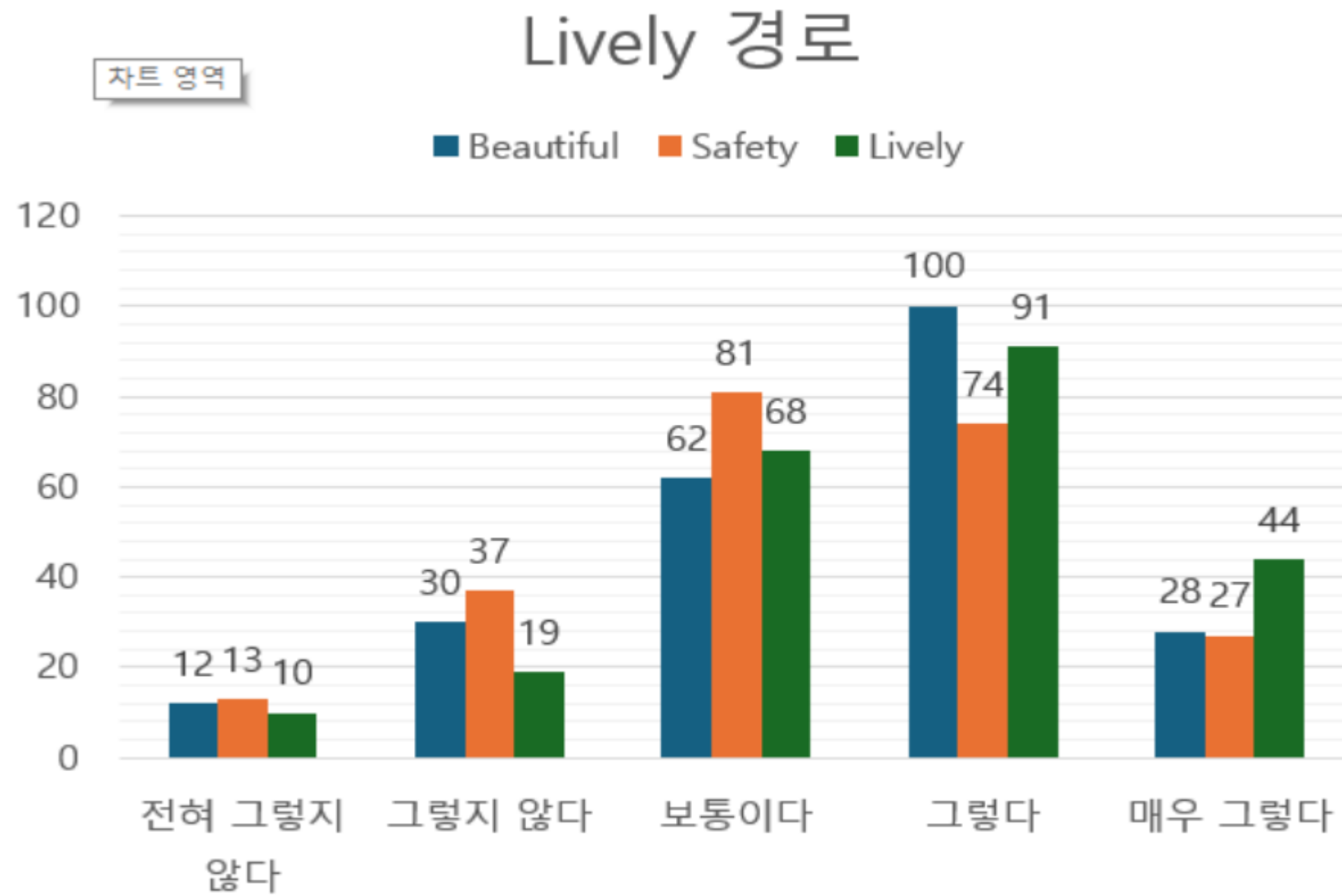
C1 경로 설문 결과

자트 영역

	1	2	3	4	5
Beautiful	8	20	54	26	8
Safety	6	14	48	39	9
Lively	5	14	54	31	12

C2 경로 설문 결과

03 진행 과정 - 설문 결과



D1, D2 경로 설문 조사 합계

	1	2	3	4	5
Beautiful	7	18	24	52	15
Safety	8	20	36	36	16
Lively	7	10	35	42	22

D1 경로 설문 결과

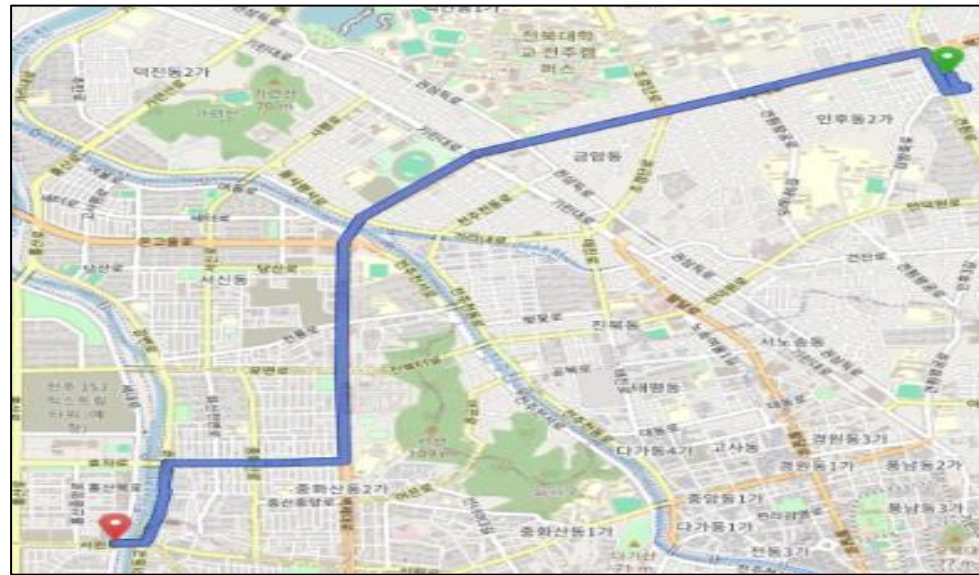
	1	2	3	4	5
Beautiful	5	12	38	48	13
Safety	5	17	45	38	11
Lively	3	9	33	49	22

D2 경로 설문 결과

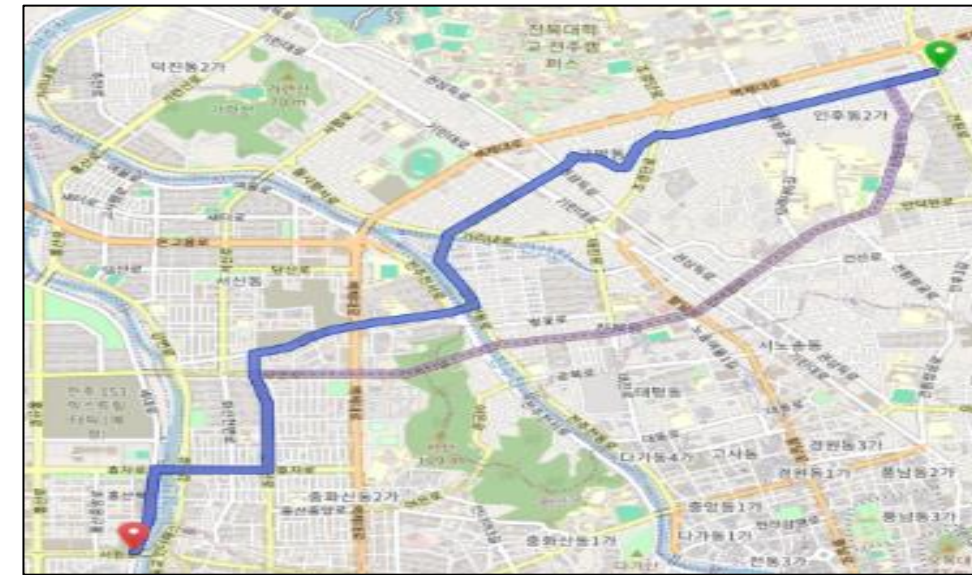
03 진행 과정 - 설문

(감성 경로 수요조사)

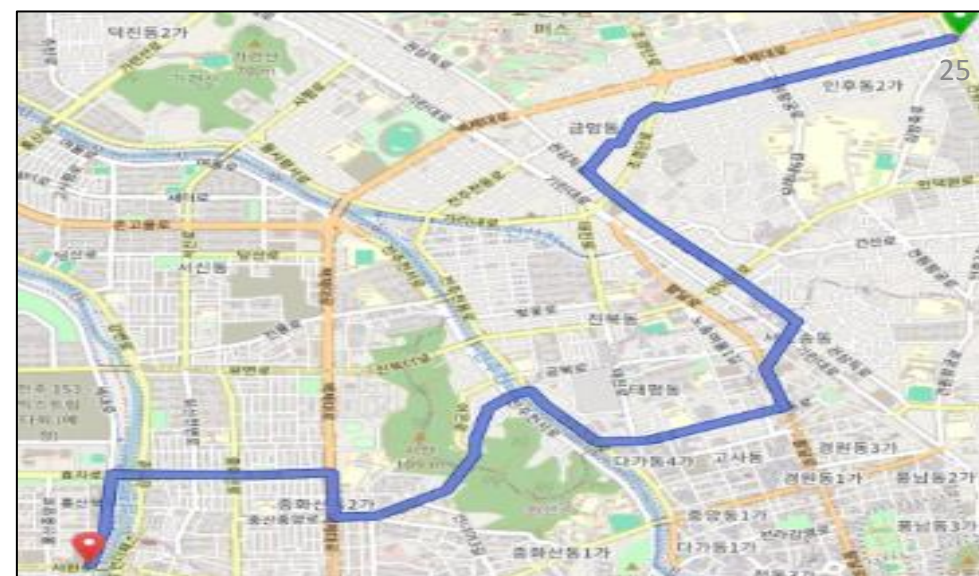
상황(시나리오)에 따른 선호 경로 설문



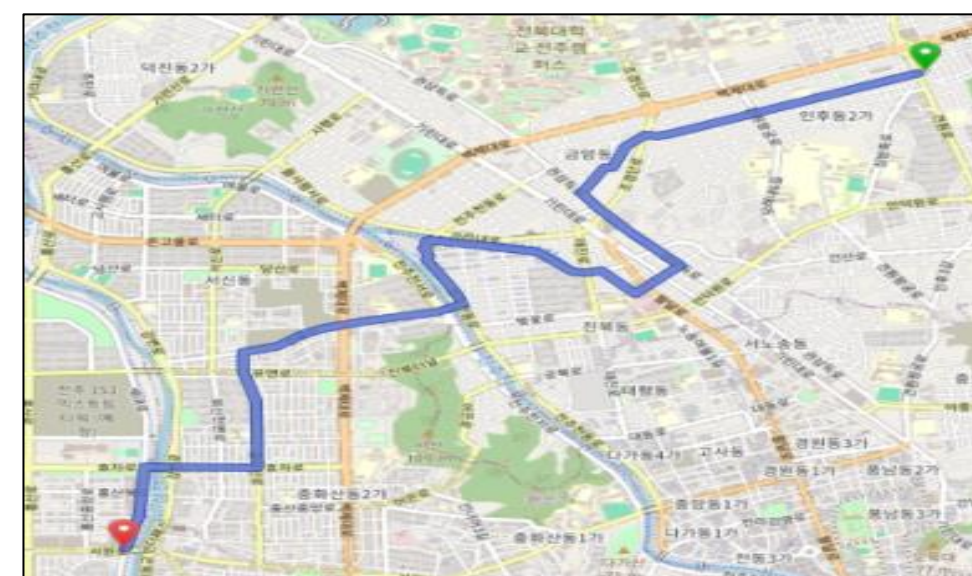
최단 경로



아름다운 경로



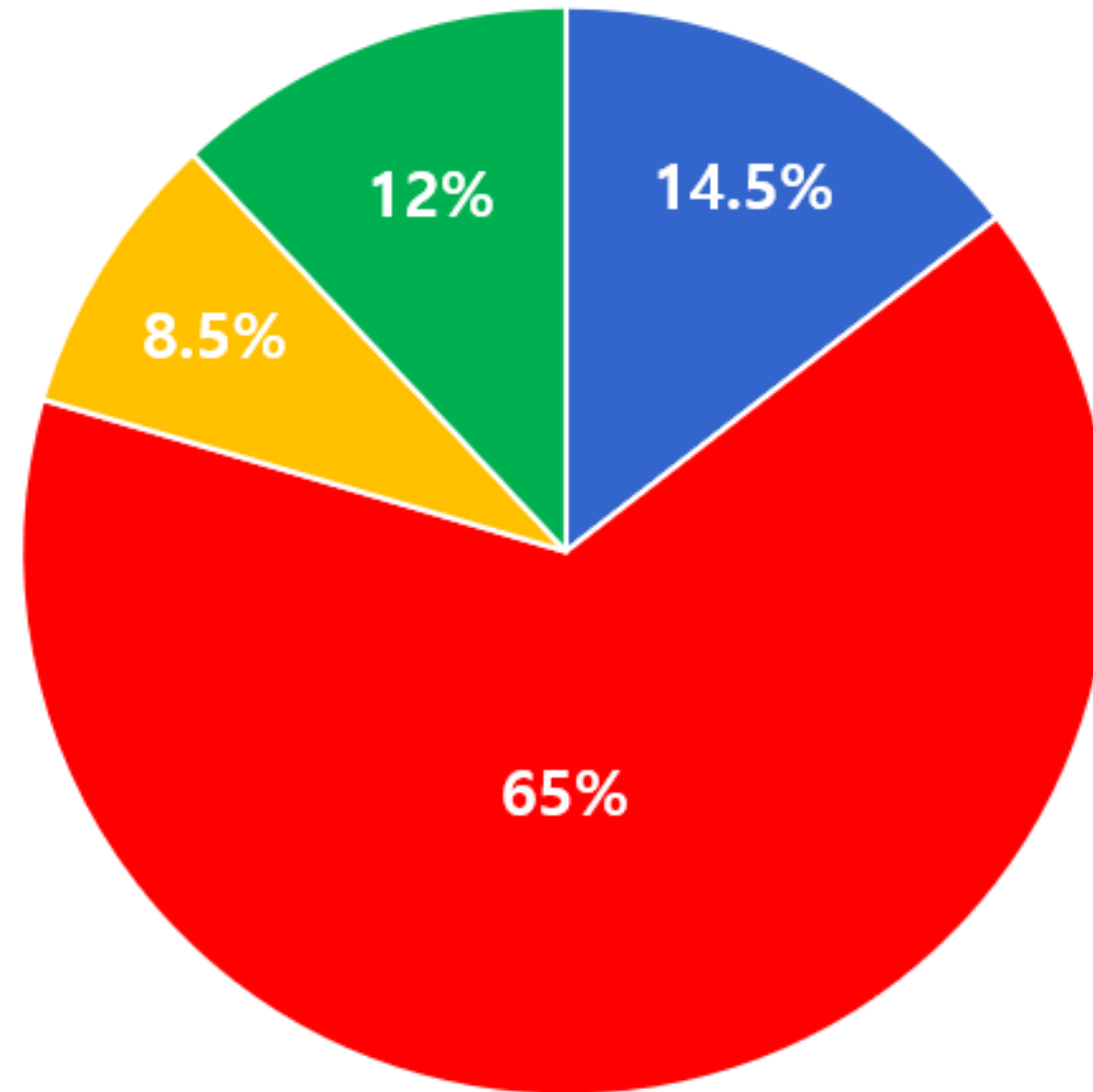
안전한 경로



활기찬 경로

03 감성 경로 수요조사 결과

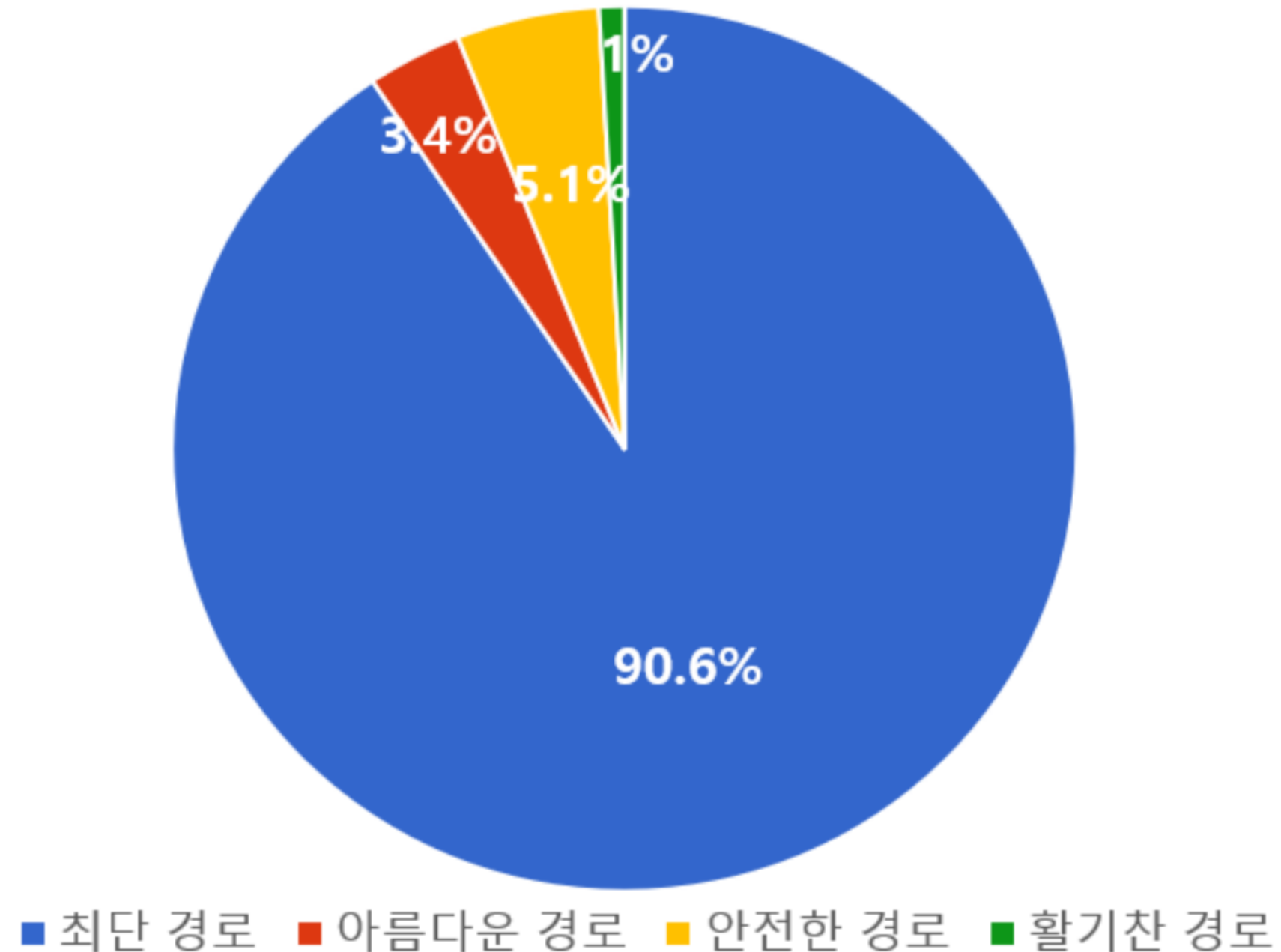
당신은 오늘, 25년째 결혼 생활 중인 배우자와
드라이브를 나왔다.



■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로 ■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

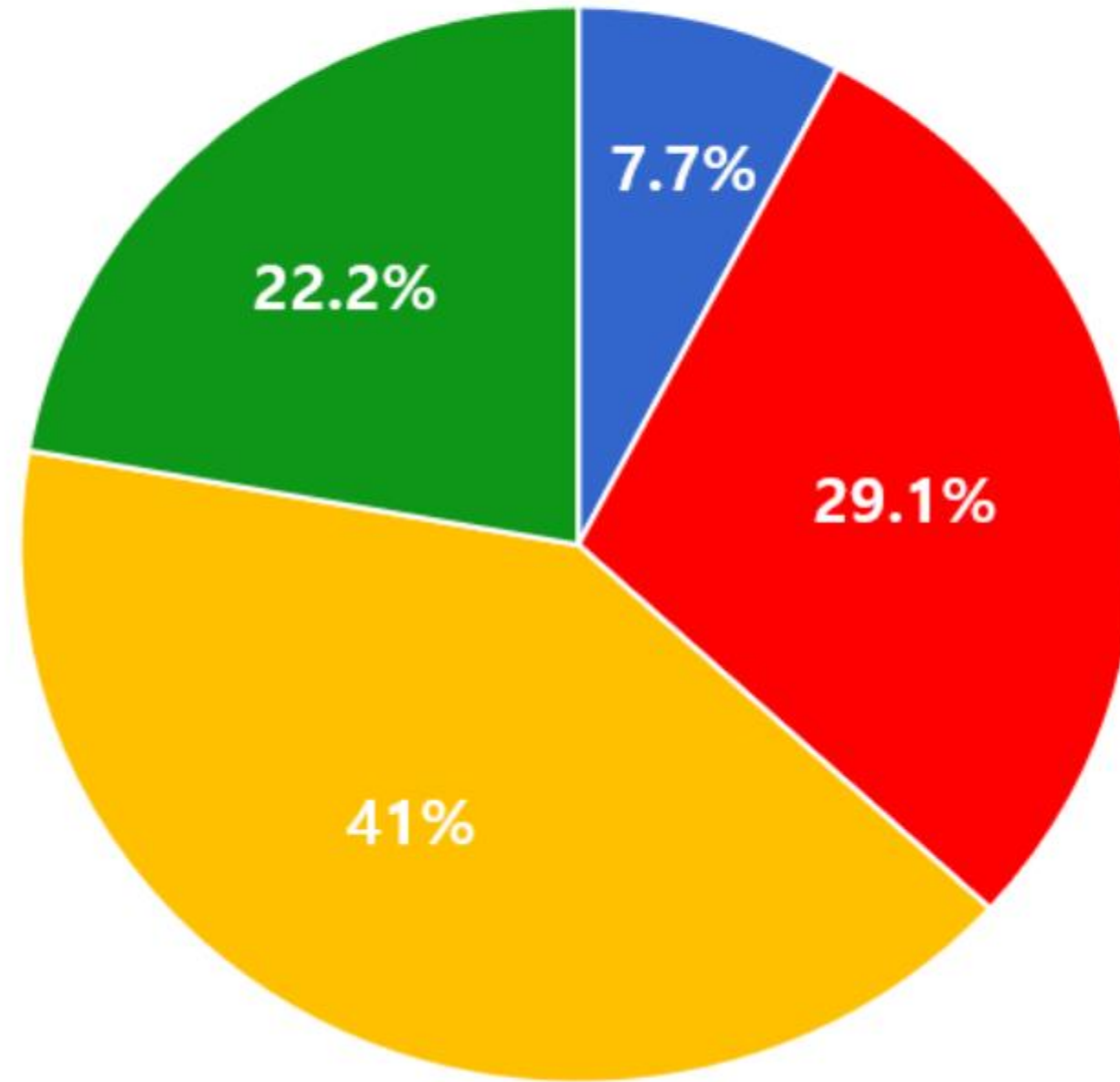
03 감성 경로 수요조사 결과

당신은 어느 때와 다름없이 출근하고
있다.



03 감성 경로 수요조사 결과

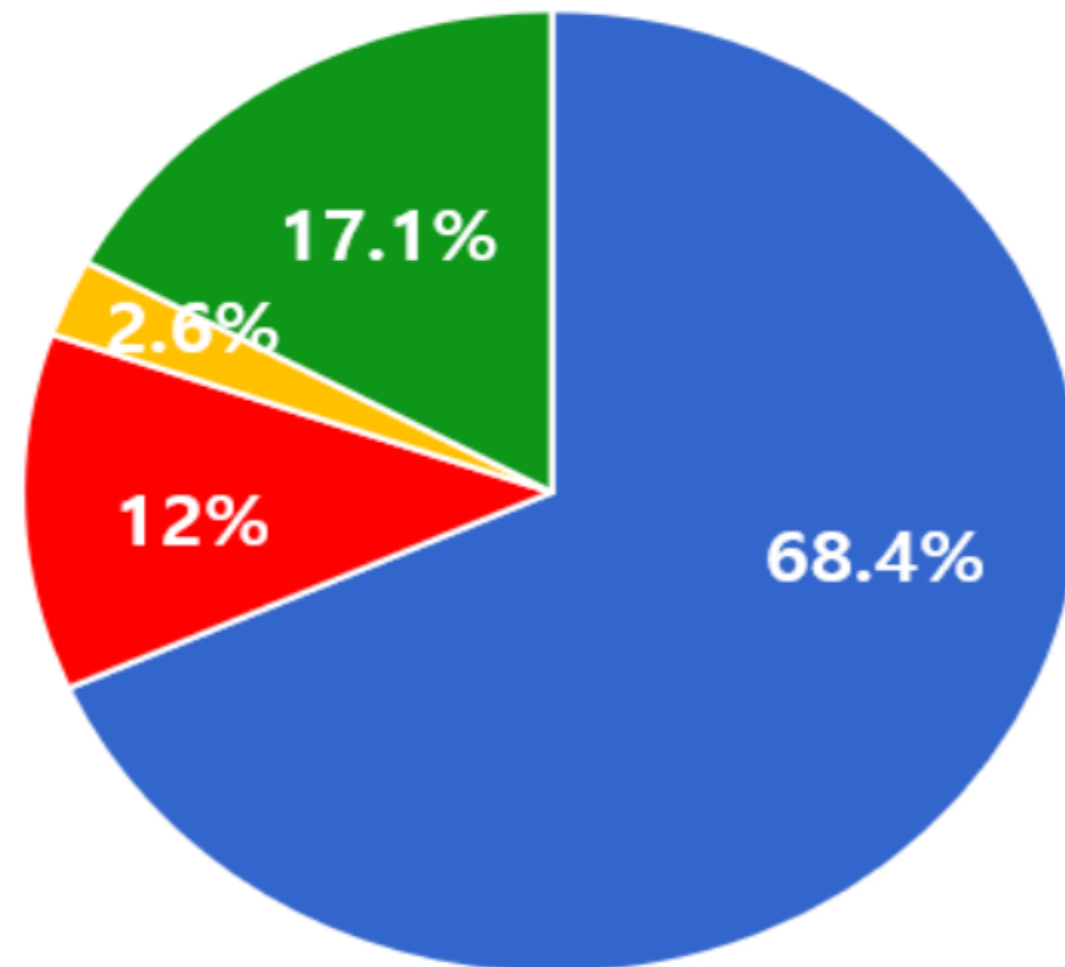
당신은 런닝과 조깅을 즐기는 사람이다.
오늘도 어김없이 달려볼까 한다.



■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로 ■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

03 감성 경로 수요조사 결과

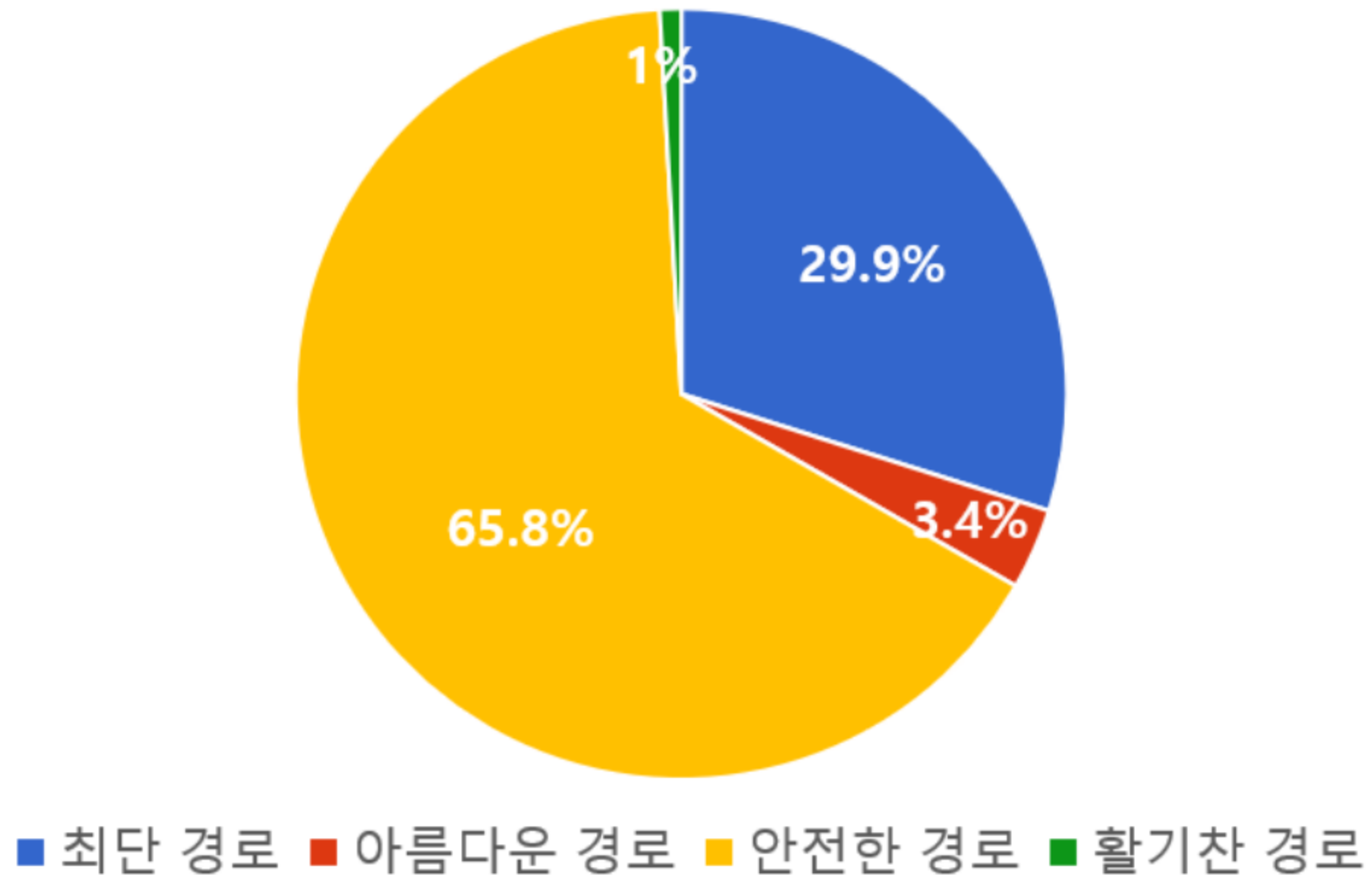
당신은 20대 남자다. 친한 친구가 전북대에 재학중이라 놀러 왔다가 전주교대가 축제를 한다는 소식을 듣고 놀러가려 한다.



■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로 ■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

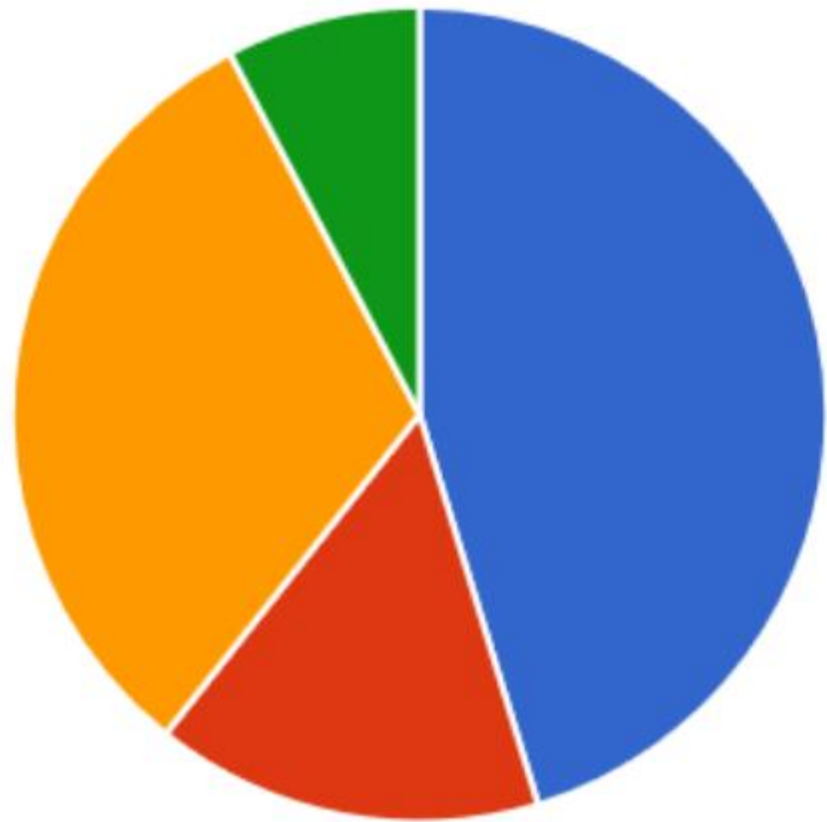
03 감성 경로 수요조사 결과

당신은 20대 여대생이다. 전주교대에서 축제를 즐기고 술에 취한 상태로 귀가하는 길이다.



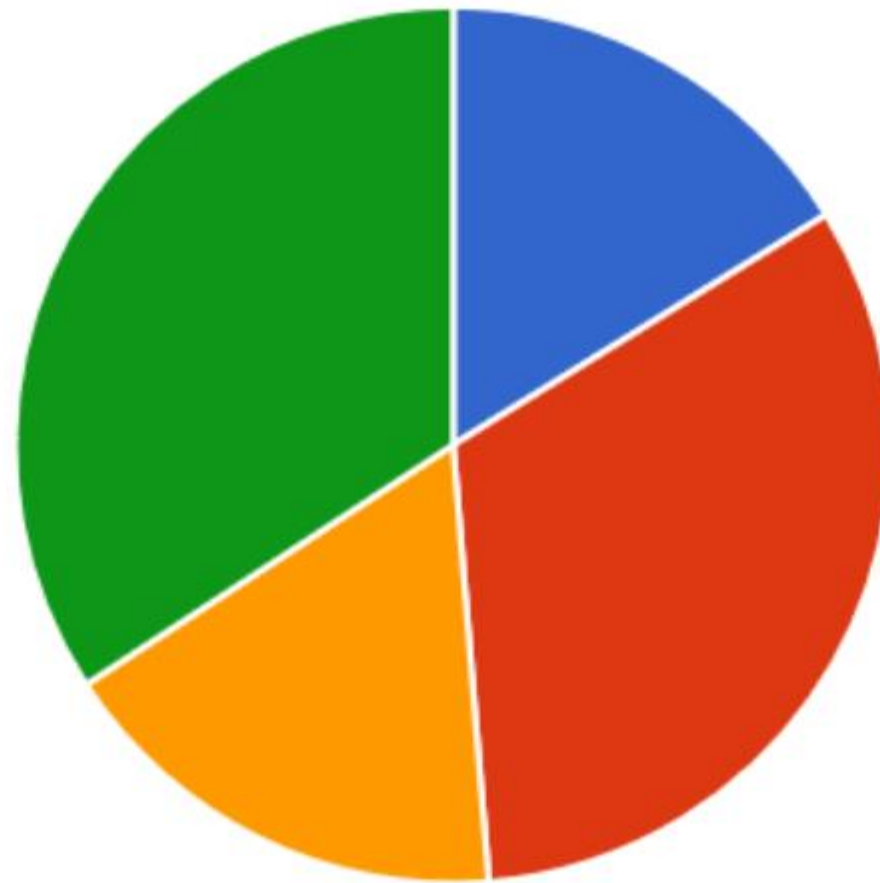
03 감성 경로 수요조사 결과

당신은 20대 중반의 혼자 여행을 온 부산 여성 김두팔씨이다. 역에 도착하여 숙소로 가려고 한다.



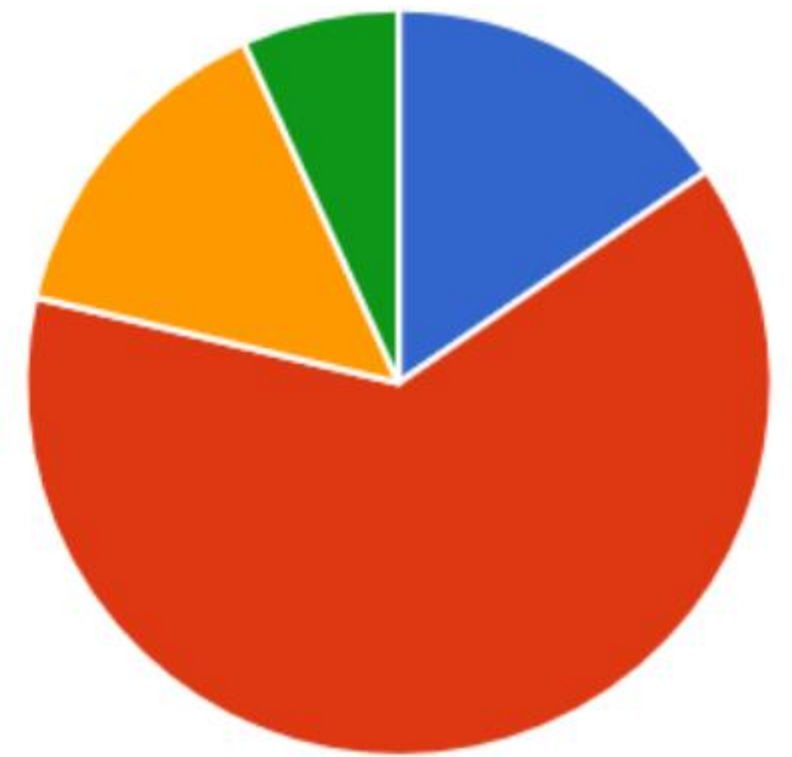
■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로
■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

오늘은 당신의 사춘기 아들과 드라이브를 나왔다.



■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로
■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

맘에 드는 후배(회사 혹은 학교)를 집에 데려다주는 상황



■ 최단 경로 ■ 아름다운 경로
■ 안전한 경로 ■ 활기찬 경로

04 결론 및 의의

결론

딥러닝 기반 가로경관 이미지 분석 활용에 대해 라우팅이라는 새로운 방향 제시

의의

설문을 통한 수요 확인으로 상품성 확인

기존 라우팅 서비스(ex. Google, kakao 등)에 탑재하여 감성 경로 라우팅 제공 가능

설문조사로만 진행하던 보행만족도 조사 중 일부에 대해 정성적 지표 제시 가능

(다양성, 심미성, 안전성)

경로 뿐만 아니라 도시 경관 개선(ex. 도시계획 수립, 관광 등)에 대한 지표가 될 수 있음

05 한계

데이터셋 문제

국내 가로경관 평가 데이터셋의 부재

골목길 데이터 부재

- 차를 통해 수집하는 로드뷰 이미지의 한계

GSV(Google Street View) 이미지의 노후화

- 네이버, 카카오 API 정책 제한

비용 문제

전주시 규모로 제한

06 향후 연구방향

K-Place Pulse Dataset 구축

클라우드 소싱을 통해 국내 가로경관 평가에 대한 데이터셋을 구축함으로써 성능 향상 기대

로드뷰 API 변경

정식 요청하여 승인 받을 시 네이버맵 API 또는 카카오맵 API를 사용하여 최신 Street View 이미지 호출 가능

Segmentation 모델 추가 학습

국내 Segmentation 데이터셋으로 추가 학습을 진행하여 성능 향상 기대

QnA

Ref.

논문

<https://arxiv.org/abs/1608.01769>

<https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1643024>

Github

<https://github.com/abhimanyudubey/dlcity>

https://github.com/whuyao/Urban_Perception_CNN_Model

<https://github.com/Project-OSRM/osrm-frontend>

<https://github.com/Project-OSRM/osrm-backend>
