

클라우드 엣지 기반 도시교통 브레인 핵심기술 개발 (4차년도)

UNIQ-VIS

(주)모두텍

2023.07.19

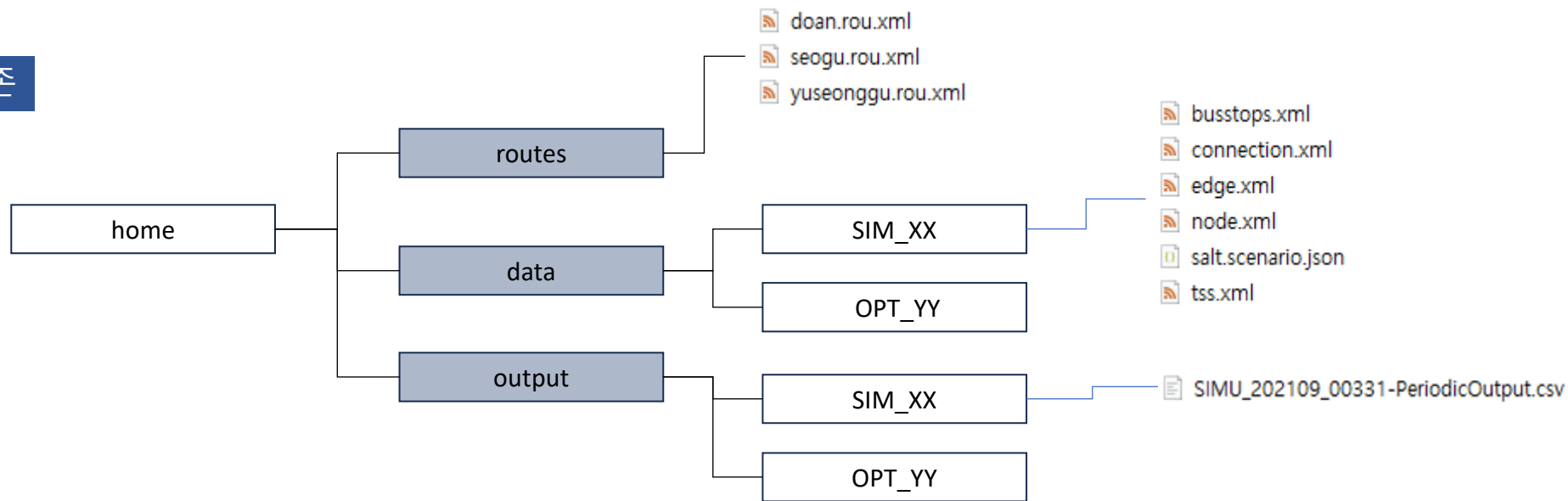
내용

- 시스템 통합
- UI 개선
 - 시뮬레이션
 - 신호최적화
- 시뮬레이션 수요 추정 도구

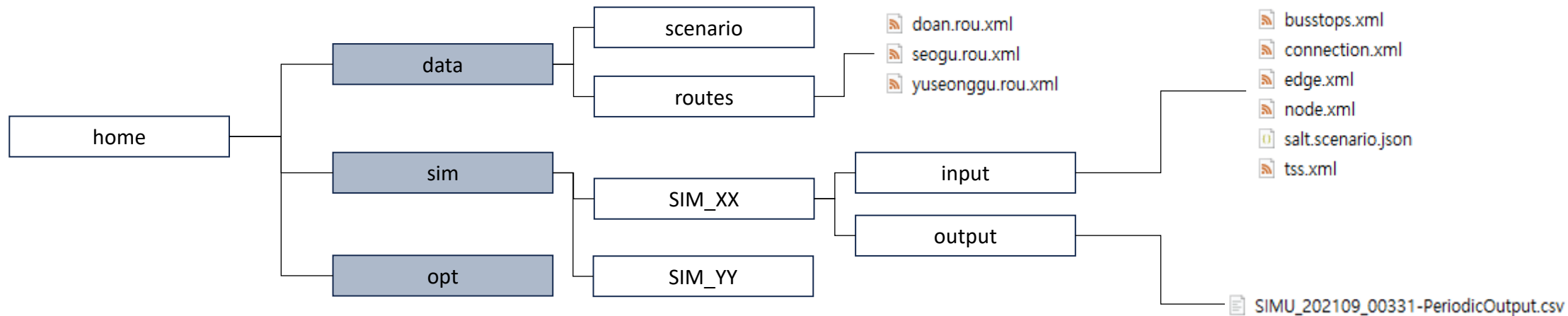
시뮬레이션/신호최적화 파일 경로

- 홈 디렉토리: /home/ubuntu/uniq-sim/
- 공통 입력
 - {home}/data/
 - {home}/data/routes/
 - {home}/data/scenario/
- 시뮬레이션
 - {home}/sim/{simulation_id}/input/
 - {home}/sim/{simulation_id}/output/
- 신호최적화
 - {home}/opt/{optimization_id}/input/
 - {home}/opt/{optimization_id}/output/train/ (test, sim)
 - {home}/opt/{optimization_id}/model/

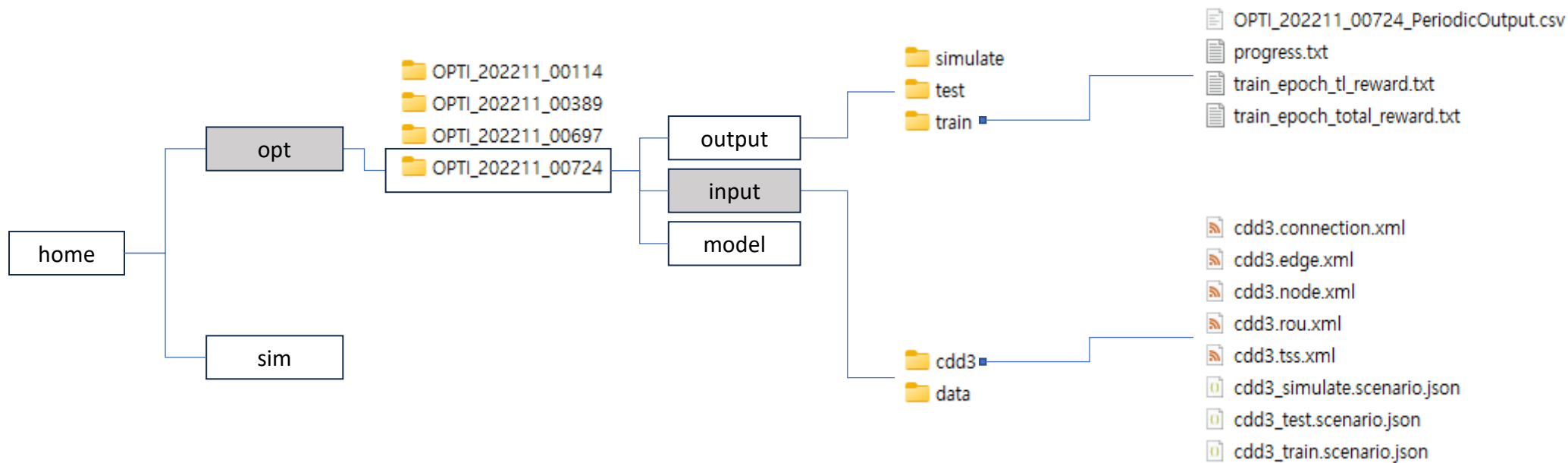
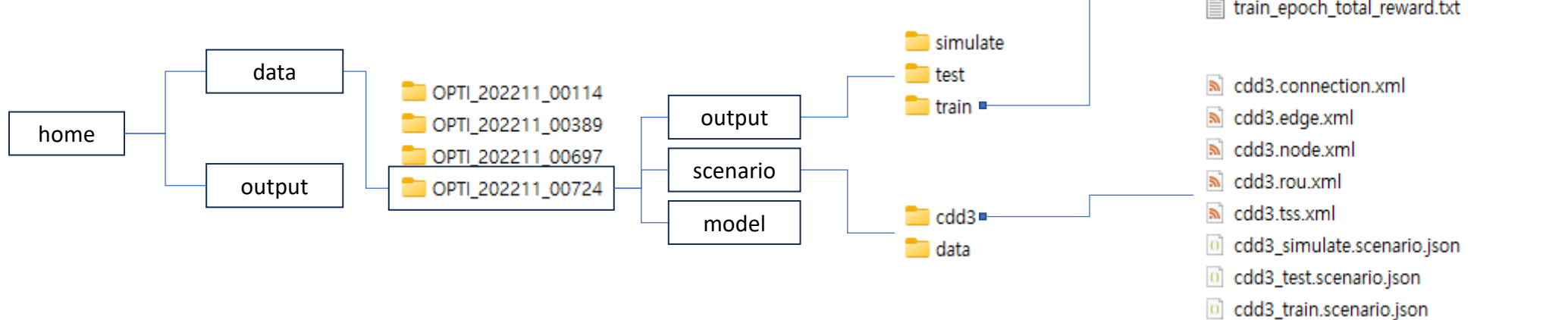
기존



변경



신호 최적화 디렉토리 구조(기존)



시뮬레이션 볼륨 경로

```
docker run -v /home/ubuntu/uniq-sim:/uniq/simulator/salt/volume \  
python /uniq/simulator/salt/bin/salt.py \  
-s /uniq/simulator/salt/volume/data/{simulation_id}/salt.scenario.json
```



```
docker run -v /home/ubuntu/uniq-sim:/uniq/simulator/salt/volume \  
python /uniq/simulator/salt/bin/salt.py \  
-s /uniq/simulator/salt/volume/sim/{simulation_id}/input/salt.scenario.json
```

볼륨 경로가 /home/ubuntu/uniq-sim/{simulation_id} 가 아닌 이유

➔ 시뮬레이션은 수요파일을 참조해야 함 (즉 볼륨 경로가 해당 경로를 참조 할 수 있도록 설정 되어야 함)

신호최적화 볼륨 경로

기존: 신호최적화 디렉토리 경로 전달

```
docker run --rm --name OPTI_202306_00106 \  
-v /home/ubuntu/uniq-sim/data/{optimization_id}:/uniq/optimizer/io \  
images4uniq/optimizer:v1.1a.20220629.d \  
python ./run.py \  
--mode train \  
--map doan --start-time 25200 --end-time 32340 \  
생략...
```



변경: 홈 디렉토리 경로 전달

➔ 결과파일 생성 시 디렉토리 구조 고려해야 함

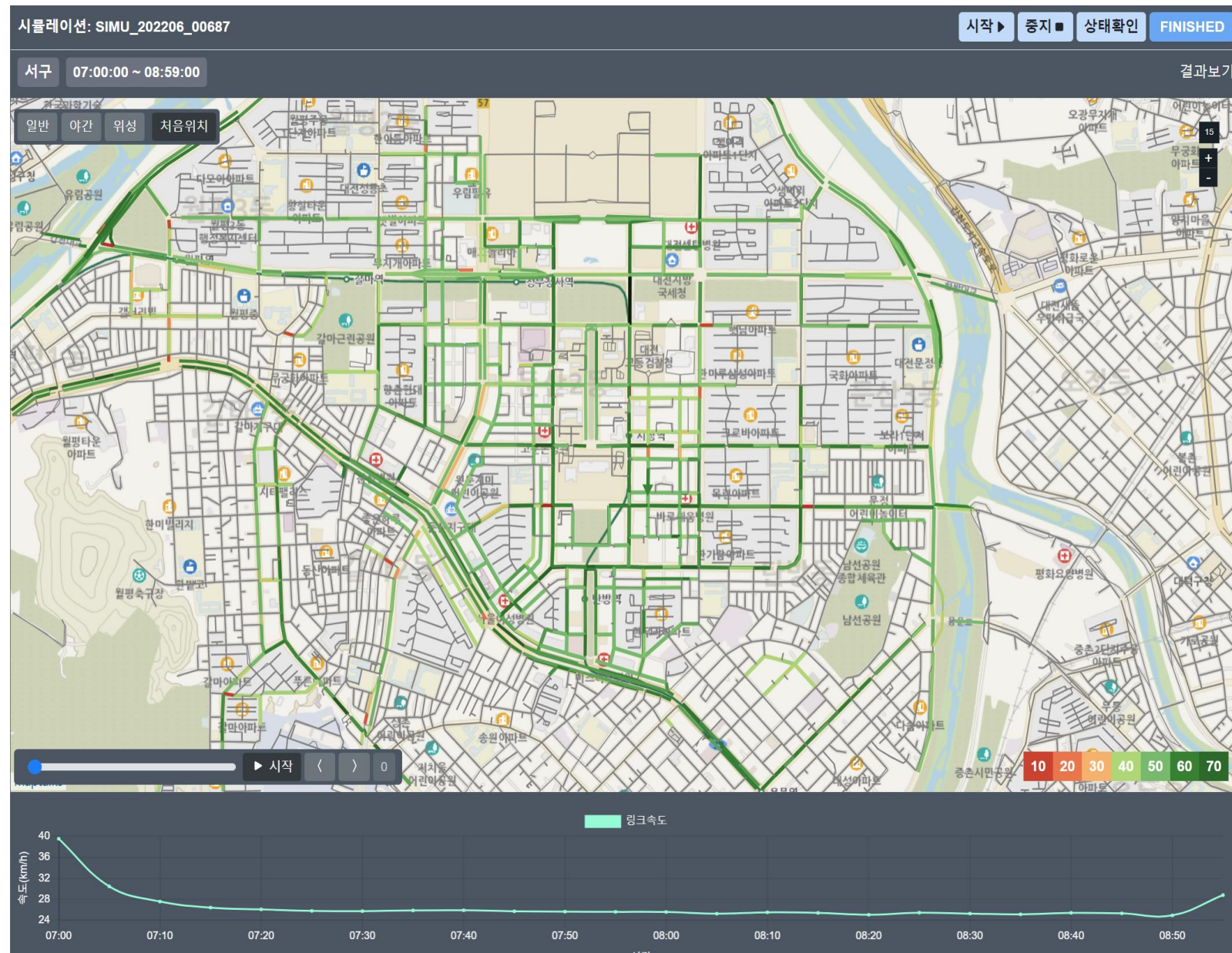
```
docker run --rm --name OPTI_202306_00106 \  
-v /home/ubuntu/uniq-sim/opt/{optimization_id}:/uniq/optimizer/io \  
images4uniq/optimizer:v1.1a.20220629.d \  
python ./run.py \  
--mode train \  
--map doan --start-time 25200 --end-time 32340 \  
생략...
```

기타

- 신호 최적화 파일 누적 관련
 - 신호최적화 실험 삭제 시 관련 input/output 모두 삭제
- (optional) 실수로 신호학습 재 수행하면 기존 실험 관련 파일 삭제되는 문제
 - **확인 창 팝업 (사용자 실수 최소화 하도록)**
- 교차로 조회 도구
 - ➔ 기능 개선 예정

시뮬레이션 가시화

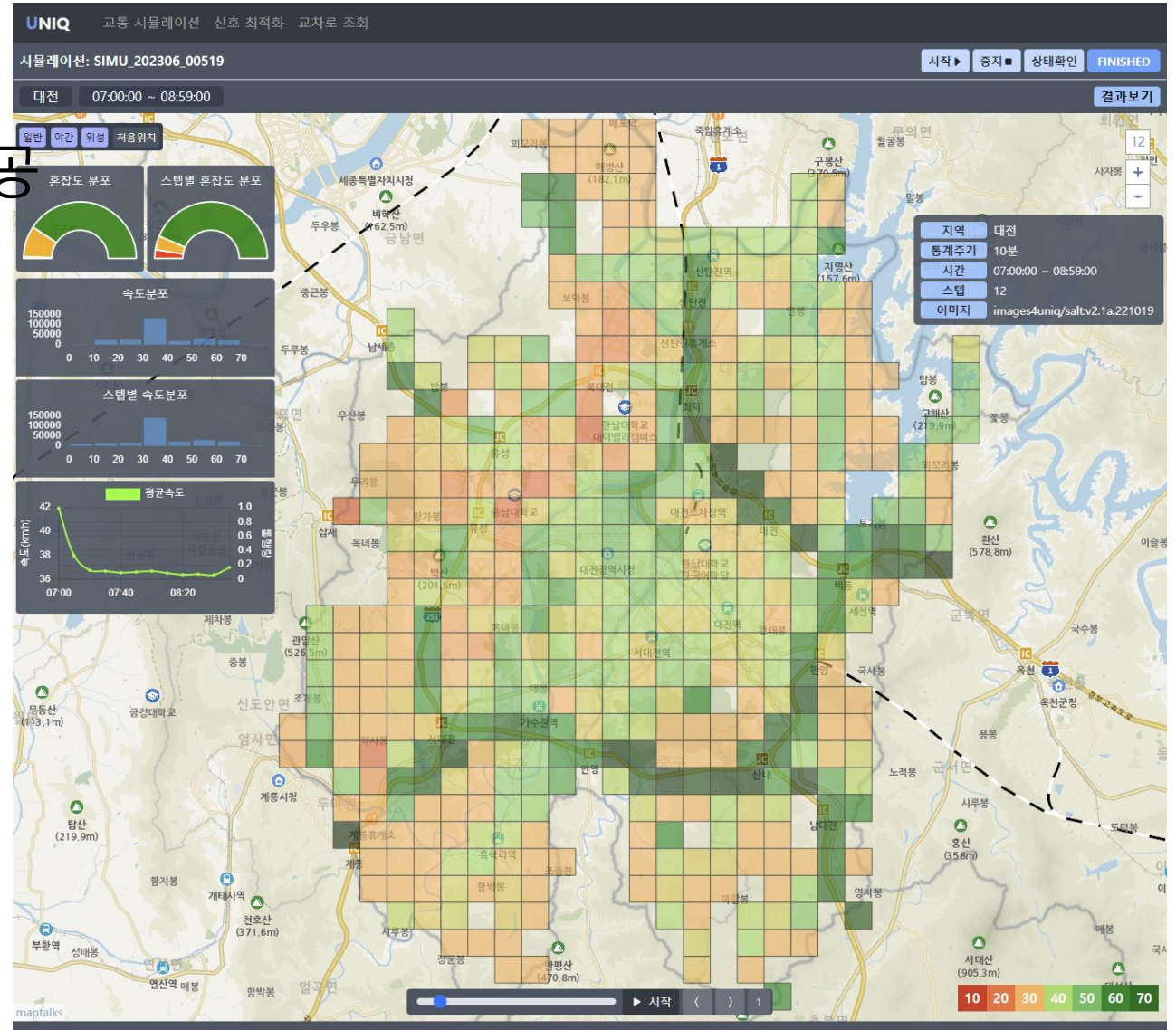
- 현재 기능
 - 시뮬레이션 재생
 - 평균 속도 분석



시뮬레이션 가시화 개선(안)

- 그리드 형태 가시화
 - 특정 줌레벨(12)에서 활성화
- 오버레이 형태의 다양한 그래프 제공

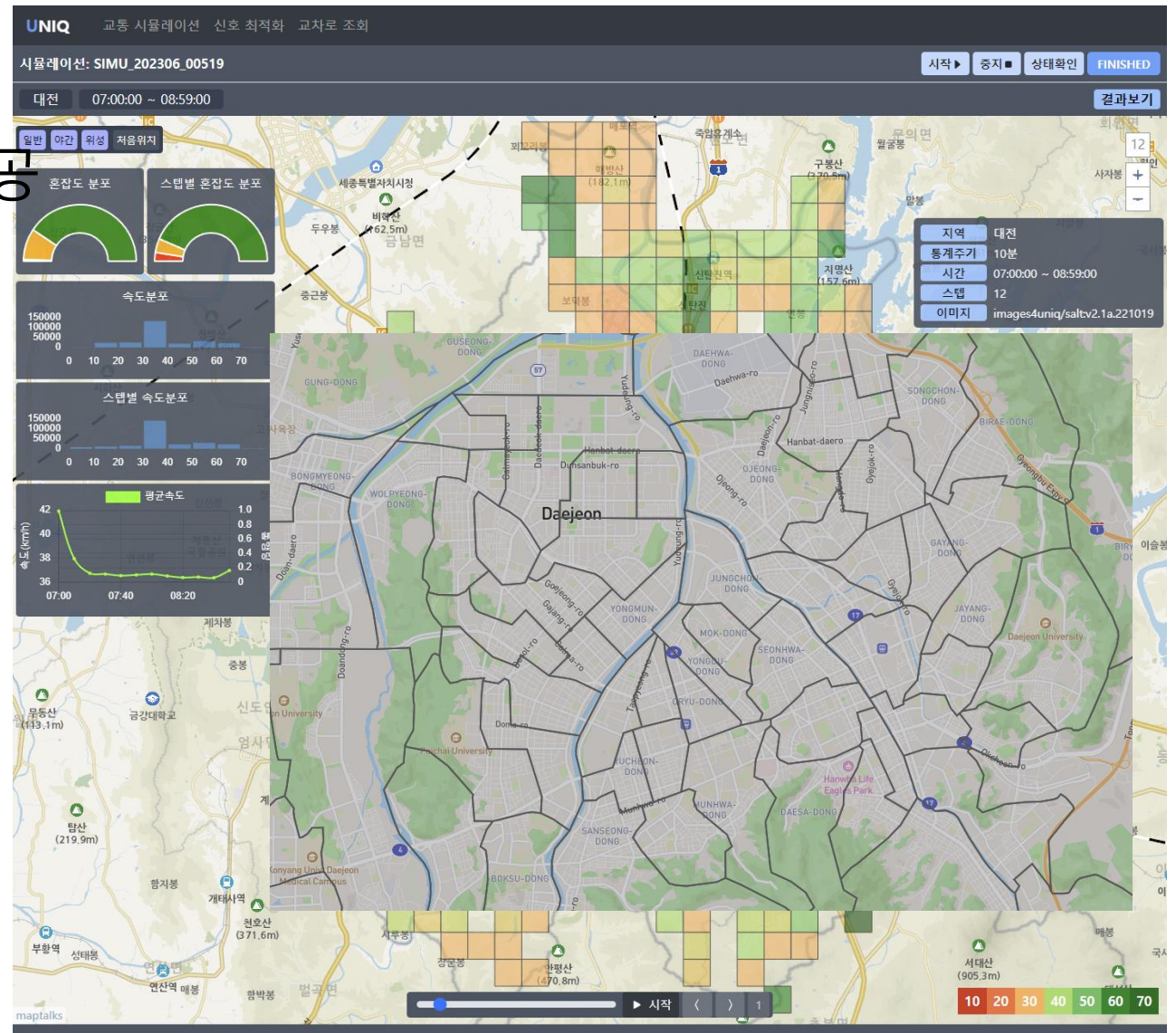
- 1 km 간격으로 그리드 생성 (사전작업)
- 시뮬레이션 결과 토대로 평균속도 적용



시뮬레이션 가시화 개선(안)

- 동별 가시화
 - 특정 줌레벨(12)에서 활성화
- 오버레이 형태의 다양한 그래프 제공

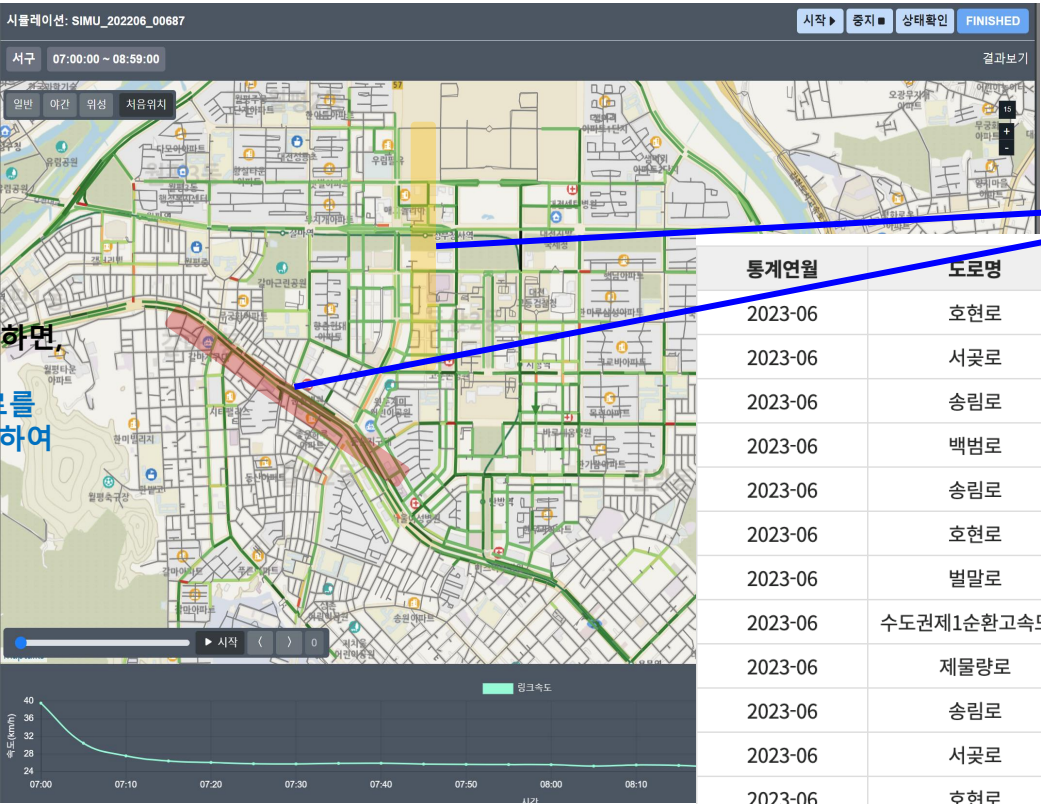
- 대전시 동 단위 가시화
- 시뮬레이션 결과 토대로 평균속도 적용



시물레이션 가시화 개선(안)

❖ 결과에 대한 다양한 분석

- 링크 단위가 아니라 연속 링크의 셋으로 정해진 특정 주요 대로(e.g. 대덕대로, 계룡로 등)에 대한 혼잡 정보 (통과 속도, 통과 시간, 지체 상황 등) 표시
 - 종일 시물레이션 (교통 상황 분석) vs. 특정 시간 시물레이션 (시물레이션 결과 분석)



그래프 형식

테이블 형식

- 주요 대로 정보**
- (1안) 사용자가 지도 상에서 대로 처음과 끝 링크를 지정하면, 링크 연결 정보로 자동 추출
 - (2안) 미리 설정된 후보 대로를 저장하고, 옵션 창으로 제공하여 사용자가 선택

통계연월	도로명	방향	구간	요일	정체시작시각	정체종료시각	평균속도
2023-06	호현로	상행	삼진카센타~소사삼거리	월요일	00:05	00:50	14
2023-06	서곶로	하행	루원교차로~가남로1	월요일	00:05	00:35	15
2023-06	송림로	하행	기쁨의교회~송림오거리	월요일	00:10	00:55	14
2023-06	백범로	하행	간석고가차도~간석오거리	월요일	00:20	00:50	17
2023-06	송림로	상행	송림오거리~기쁨의교회	월요일	00:25	01:10	20
2023-06	호현로	상행	대야동293-13~소래선교회	월요일	00:45	01:30	16
2023-06	벌말로	하행	공영주차장삼거리~삼정교삼거리	월요일	00:55	01:30	17
2023-06	수도권제1순환고속도로	상행	장수IC북측~송내IC남측	월요일	01:05	01:35	12
2023-06	제물량로	상행	능안삼거리~신광사거리	월요일	01:35	02:05	19
2023-06	송림로	하행	기쁨의교회~송림오거리	월요일	01:50	02:55	13
2023-06	서곶로	하행	루원교차로~가남로1	월요일	01:55	02:40	17
2023-06	호현로	상행	삼진카센타~소사삼거리	월요일	02:10	02:40	16
2023-06	수도권제1순환고속도로	상행	장수IC북측~송내IC남측	월요일	02:55	03:30	13

신호최적화 가시화

최적화 - 모델 등록

- 기존의 최적화 내용과 프레임 측면에서 변하는 부분은 없음
 - 액션 옵션 선택
 - 상태 옵션 선택
 - 리워드 옵션 선택
- 액션 옵션 선택: 녹색시간 옵션 추가 필요
 - 최대 주기 고정 옵션 (const: min, total)
 - 최소 최대 고정 옵션 (const: min, max)
 - 현재 오프셋 최적화는 고려하지 않음 (기능적으로 동작 확인 필요)
- 환경 등록 관련 수정 필요 사항
 - 신규 환경 등록 시,
기존 등록 환경들 뒤 쪽에 추가됨!

신호 최적화 환경

아이디: OPTI_202211_00775

설명:

시뮬레이션 시간: 2022-11-29 오전 07:00 ~ 2022-11-29 오전 08:59

지역: 도안

배경 표시: SA 101,SA 107,SA 111,SA 104

도커 이미지: images4uniq/optimizerv1.1a.20220629.d

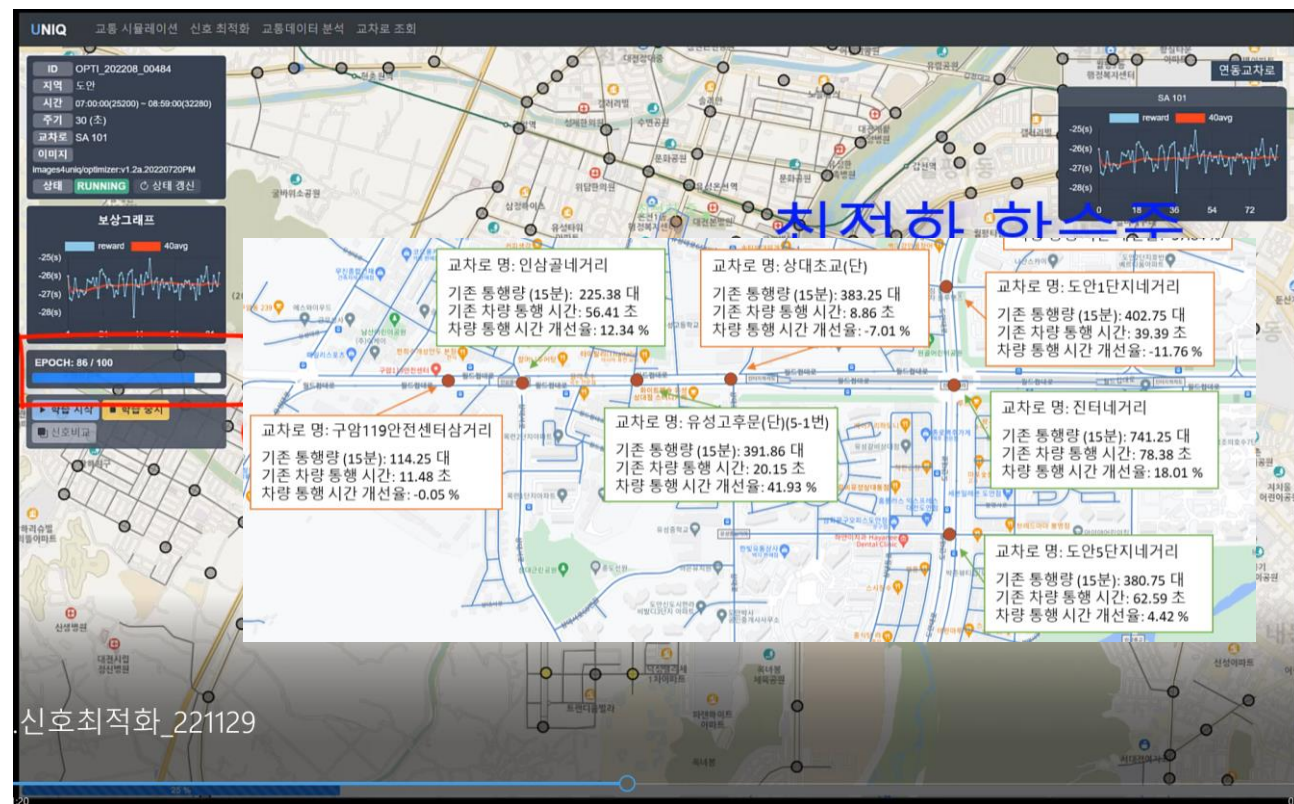
교차로 선택

교차로 그룹 선택 방법 변경

1. 교차로 조회 (별도 팝업 윈도우)
2. 교차로 선택 → 선택 교차로의 그룹 추가

최적화 - 학습

- ❑ 현재 학습 UI에서 유의미한 정보
 - 최적화 대상 교차로 표시
 - 보상 그래프 (학습 추이 확인)
- ❑ 학습 추이 확인 기능 강화 필요
 - 보상 그래프 개선 및 Epoch 선택 UI
 - Epoch 선택 시, 교차로 별 개선을 표시
 - ✓ 전체: 개선율에 따른 교차로(원) 색 차이
 - ✓ 상세: 기존 교차로 통행 정보 (통행량, 통행시간) 및 개선율

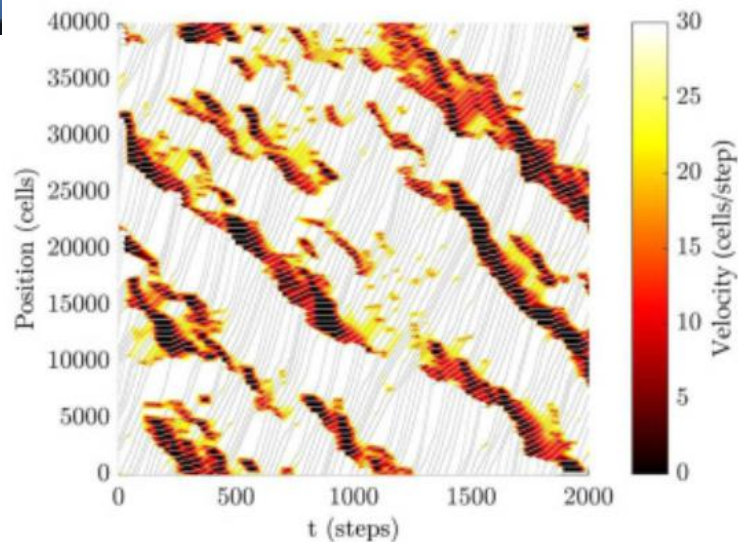
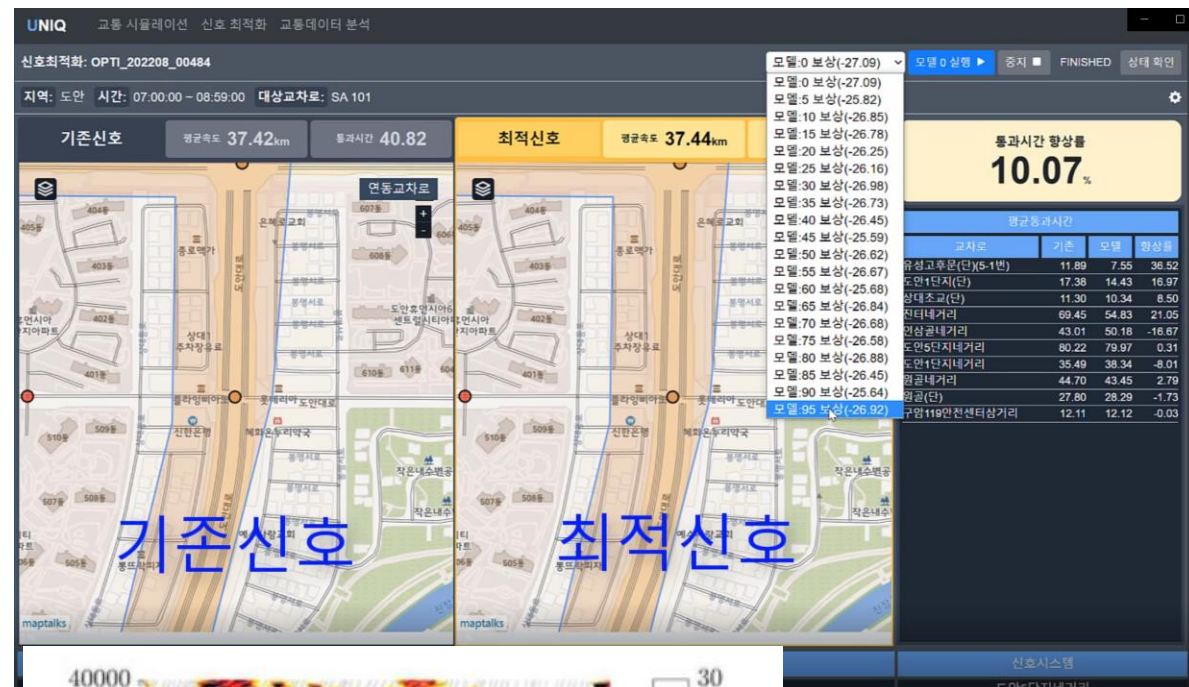
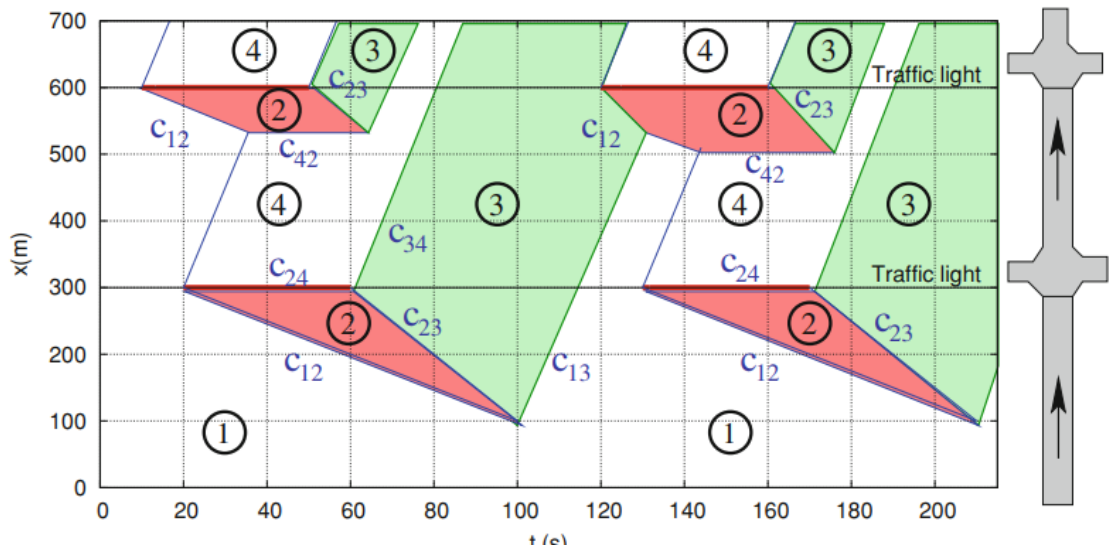


최적화 학습 단계에서는 데이터 가시화를 위한 데이터 확보 x

- ➔ 에포크별 보상값만 생성 됨
- ➔ 가시화를 위한 데이터 제공(생성)이 가능한지 검토 필요

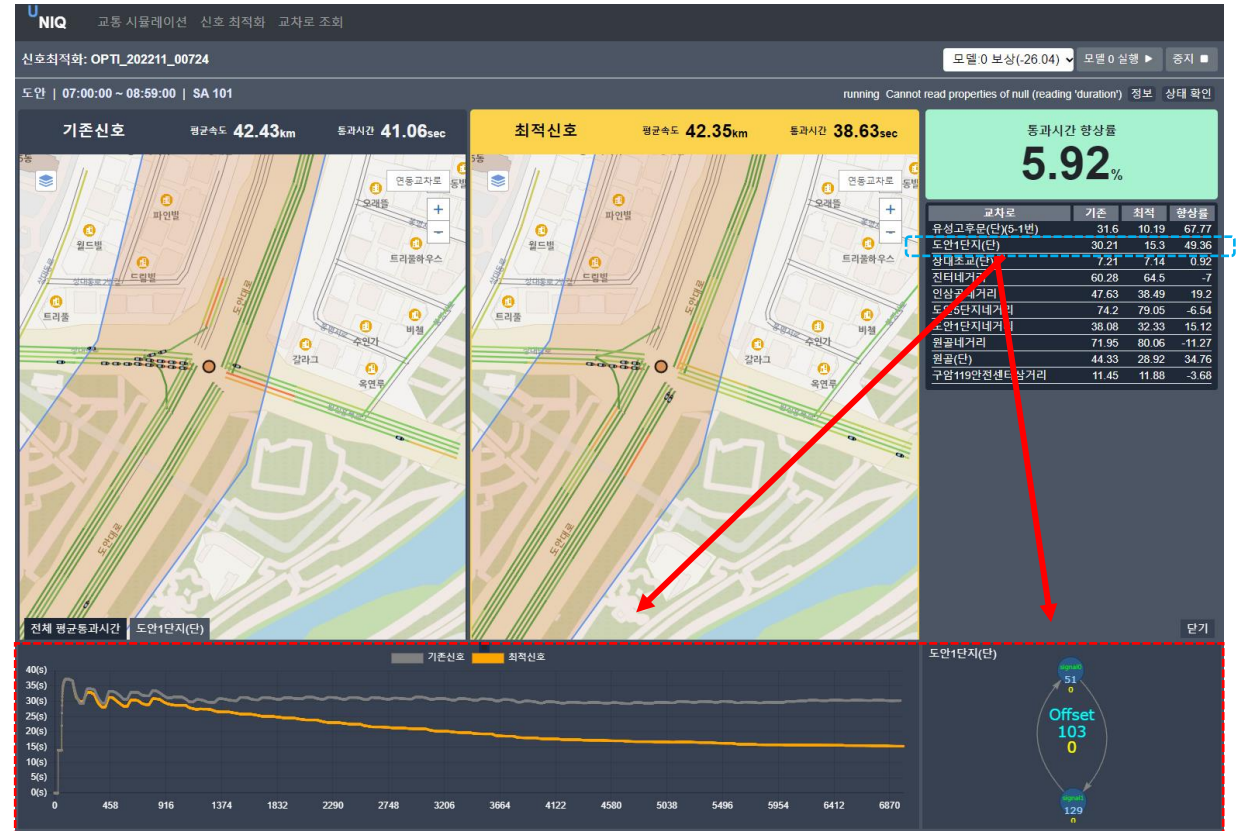
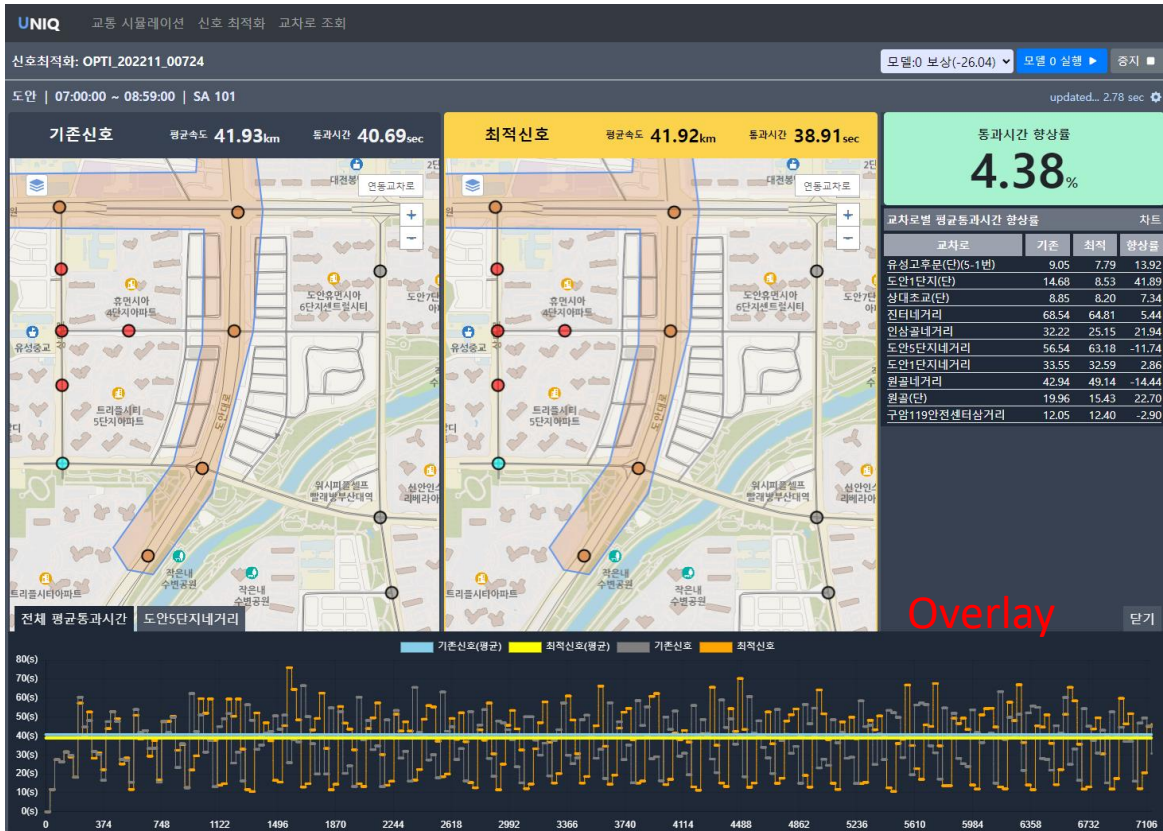
최적화 - 모델 적용

- 교통 전문가에게 유의한 결과물 생성 필요
 - 학습 과정에서는 30초 간격의 Link 단위 시뮬레이션 출력물을 생성
 - 모델 적용 측면에서는 더 해상도 높은 시뮬레이션 출력물 생성 필요 (ex. 1초 간격 Cell 단위)
 - Trajectory-Velocity diagram 생성
오프셋 및 추천 신호의 Soundness 확인

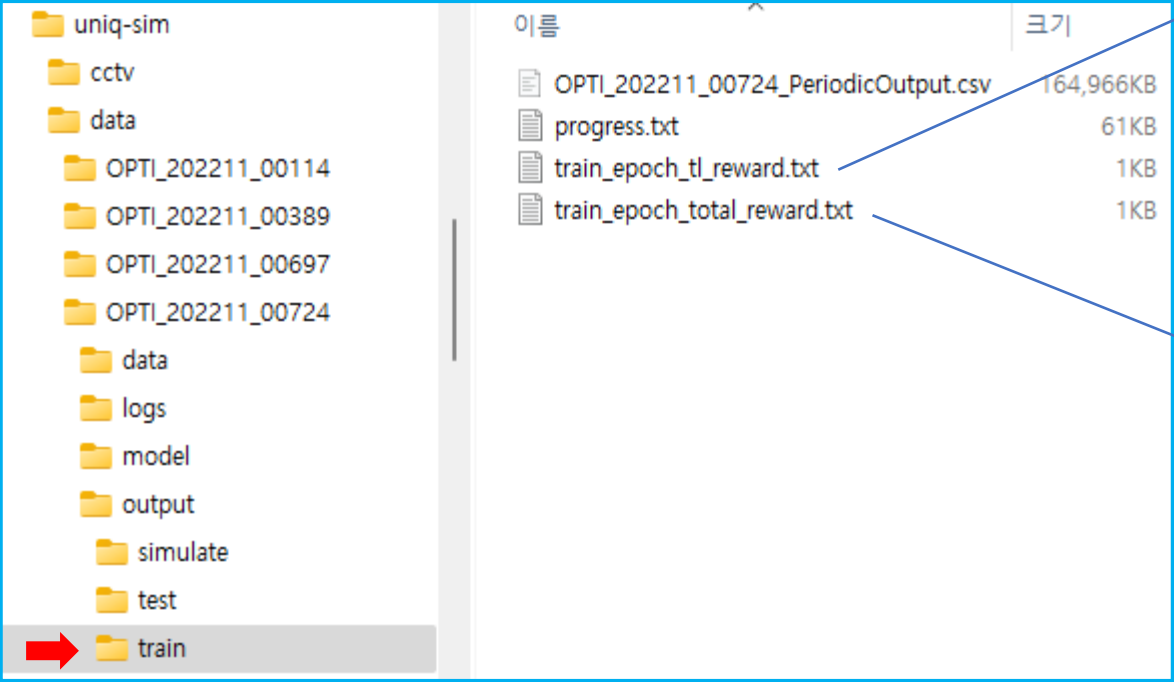


최적화 - 분석

- 평균통과 시간 그래프 지도위에 오버레이 형태로 표시
- 선택 교차로의 통과시간 향상률 누적 그래프 표시



신호학습 결과파일



epoch,tl_name,reward,40ep_reward
0,SA 101,-26.035199982696028,-26.035199982696028

교차로 그룹별 보상 정보가 생성됨

epoch,reward,40ep_reward
0,-26.035199982696028,-26.035199982696028


```
step,tl_name,actions,phase,reward,avg_speed,avg_travel_time,sum_passed,sum_travel_time
25201,유성고후문(단)(5-1번),0#130#48_129_3,2,-0.0,44.9997034072876,0.0,0.0,0.0
25201,도안1단지(단),0#103#51_126_3,2,-0.0,50.00000317891439,0.0,0.0,0.0
25201,상대초교(단),0#130#51_126_3,1,-0.0,44.9997034072876,0.0,0.0,0.0
25201,진터네거리,0#144#18_4_72_4_18_4_28_4_25_3,3,-0.0,60.0000057220459,0.0,0.0,0.0
25201,인삼골네거리,0#140#43_3_80_4_27_3_17_3,1,-0.0,50.00000333786011,0.0,0.0,0.0
25201,도안5단지네거리,0#146#26_3_33_30_3_26_3_23_3_27_3,3,-0.0,47.50000238418579,0.0,0.0,0.0
25201,도안1단지네거리,0#133#15_3_83_3_16_3_34_4_15_4,3,-0.0,50.00000286102295,0.0,0.0,0.0
25201,원골네거리,0#144#26_4_72_3_17_3_51_4,3,-0.0,50.00000238418579,0.0,0.0,0.0
25201,원골(단),0#139#57_3_53_67,1,-0.0,60.000006357828774,0.0,0.0,0.0
25201,구암119안전센터삼거리,0#0#50_130,1,-0.0,60.00000762939453,0.0,0.0,0.0
25202,유성고후문(단)(5-1번),0#130#48_129_3,2,-0.0,44.9997034072876,0.0,0.0,0.0
25202,도안1단지(단),0#103#51_126_3,2,-0.0,50.00000317891439,0.0,0.0,0.0
25202,상대초교(단),0#130#51_126_3,1,-0.0,44.9997034072876,0.0,0.0,0.0
25202,진터네거리,0#144#18_4_72_4_18_4_28_4_25_3,3,-0.0,60.0000057220459,0.0,0.0,0.0
25202,인삼골네거리,0#140#43_3_80_4_27_3_17_3,1,-0.0,50.00000333786011,0.0,0.0,0.0
```

images4uniq/optimizer:v1.1a.20220629.d

sum_passed 와 sum_travel_time 이 없음

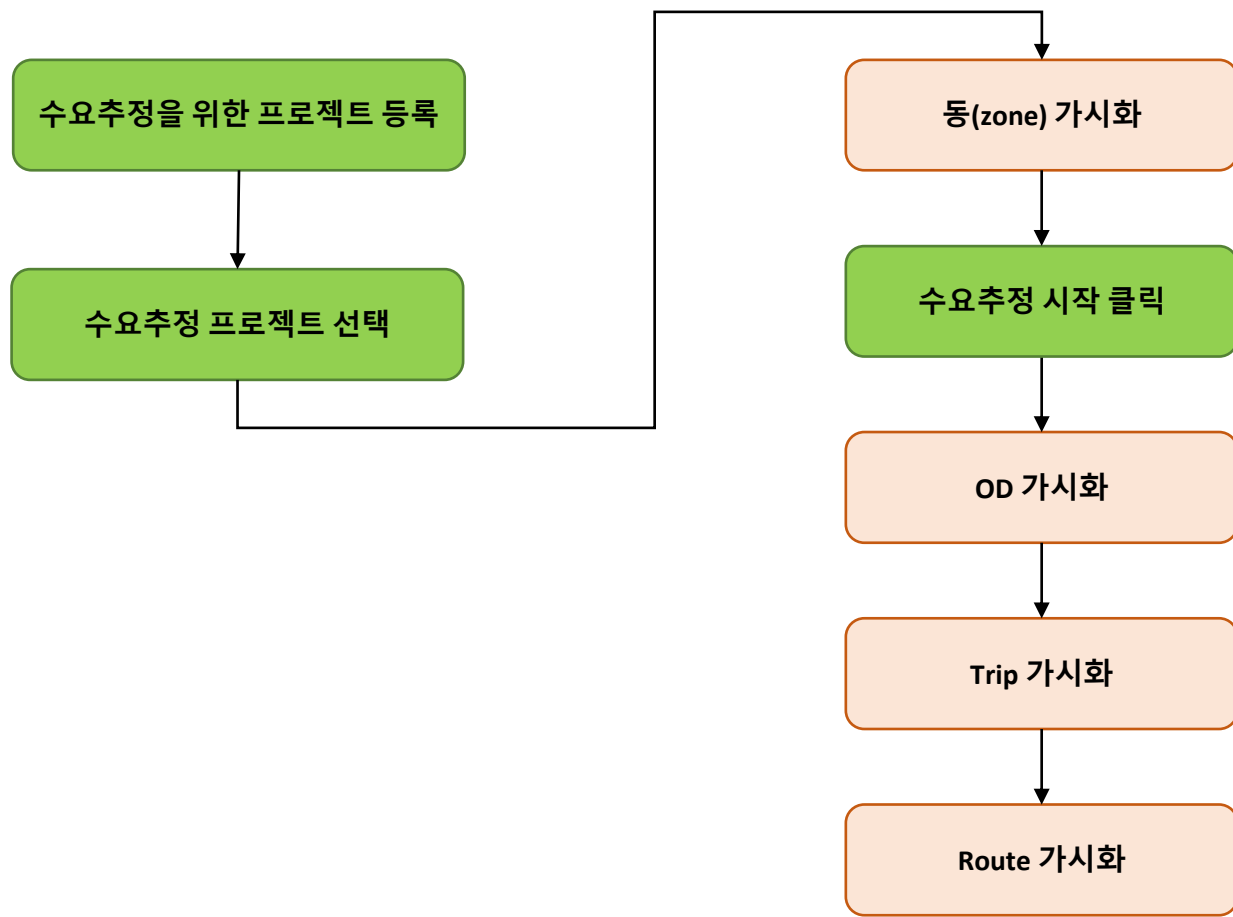
step	tl_name	actions	phase	reward	avg_speed	avg_travel_time
25201	목원대네거리	0,8	0.0	45.0	0.0	
25201	유성중(단)	0,1	0.0	29.999601364135742	0.0	
25201	유성중삼거리	0,1	0.0	33.333334604899086	0.0	
25201	도안9단지4(10번)	0,7	0.0	40.000000953674316	0.0	
25201	도안5단지(단)	0,1	0.0	29.999401092529297	0.0	
25201	도안네거리(24번)	0,4	0.0	60.00000476837158	0.0	
25201	상대(단)	0,0	0.0	60.000003814697266	0.0	
25201	상대(단)	0,0	0.0	60.000003814697266	0.0	
25201	도안28번네거리	0,5	0.0	50.00000286102295	0.0	
25201	28-1번	0,1	0.0	46.66666793823242	0.0	
25201	도안12단지네거리	0,3	0.0	50.000003814697266	0.0	
25201	도안지하차도입구4	0,3	0.0	52.50000238418579	0.0	
25201	유성고후문(단)(5-1번)	0,2	0.0	44.9997034072876	0.0	
25201	도안1단지(단)	0,2	0.0	50.00000317891439	0.0	
25201	상대초교(단)	0,1	0.0	44.9997034072876	0.0	
25201	진터네거리	0,3	0.0	60.0000057220459	0.0	
25201	인삼골네거리	0,1	0.0	50.00000333786011	0.0	
25201	도안5단지네거리	0,3	0.0	47.50000238418579	0.0	
25201	상대네거리	0,1	0.0	50.000000953674316	0.0	
25201	도안1단지네거리	0,3	0.0	50.00000286102295	0.0	

images4uniq/optimizer:v1.2a.20220720PM

step	tl_name	actions	phase	reward	avg_speed	avg_travel_time	sum_passed	sum_travel_time
25201	유성고후문(단)(5-1번)	0#130#48_129_3,2	-0.0	44.9997034072876	0.0	0.0	0.0	
25201	도안1단지(단)	0#103#51_126_3,2	-0.0	50.00000317891439	0.0	0.0	0.0	
25201	상대초교(단)	0#130#51_126_3,1	-0.0	44.9997034072876	0.0	0.0	0.0	
25201	진터네거리	0#144#18_4_72_4_18_4_28_4_25_3,3	-0.0	60.0000057220459	0.0	0.0	0.0	
25201	인삼골네거리	0#140#43_3_80_4_27_3_17_3,1	-0.0	50.00000333786011	0.0	0.0	0.0	
25201	도안5단지네거리	0#146#26_3_33_30_3_26_3_23_3_27_3,3	-0.0	47.50000238418579	0.0	0.0	0.0	
25201	도안1단지네거리	0#133#15_3_83_3_16_3_34_4_15_4,3	-0.0	50.00000286102295	0.0	0.0	0.0	
25201	원골네거리	0#144#26_4_72_3_17_3_51_4,3	-0.0	50.00000238418579	0.0	0.0	0.0	
25201	원골(단)	0#139#57_3_53_67,1	-0.0	60.000006357828774	0.0	0.0	0.0	
25201	구암119안전센터삼거리	0#0#50_130,1	-0.0	60.00000762939453	0.0	0.0	0.0	
25202	유성고후문(단)(5-1번)	0#130#48_129_3,2	-0.0	44.9997034072876	0.0	0.0	0.0	
25202	도안1단지(단)	0#103#51_126_3,2	-0.0	50.00000317891439	0.0	0.0	0.0	
25202	상대초교(단)	0#130#51_126_3,1	-0.0	44.9997034072876	0.0	0.0	0.0	
25202	진터네거리	0#144#18_4_72_4_18_4_28_4_25_3,3	-0.0	60.0000057220459	0.0	0.0	0.0	
25202	인삼골네거리	0#140#43_3_80_4_27_3_17_3,1	-0.0	50.00000333786011	0.0	0.0	0.0	
25202	도안5단지네거리	0#146#26_3_33_30_3_26_3_23_3_27_3,3	-0.0	47.50000238418579	0.0	0.0	0.0	
25202	도안1단지네거리	0#133#15_3_83_3_16_3_34_4_15_4,3	-0.0	50.00000286102295	0.0	0.0	0.0	
25202	원골네거리	0#144#26_4_72_3_17_3_51_4,3	-0.0	50.00000238418579	0.0	0.0	0.0	
25202	원골(단)	0#139#57_3_53_67,1	-0.0	60.000006357828774	0.0	0.0	0.0	
25202	구암119안전센터삼거리	0#0#50_130,1	-0.0	60.00000762939453	0.0	0.0	0.0	

시뮬레이션 수요 추정 도구

개발 방안



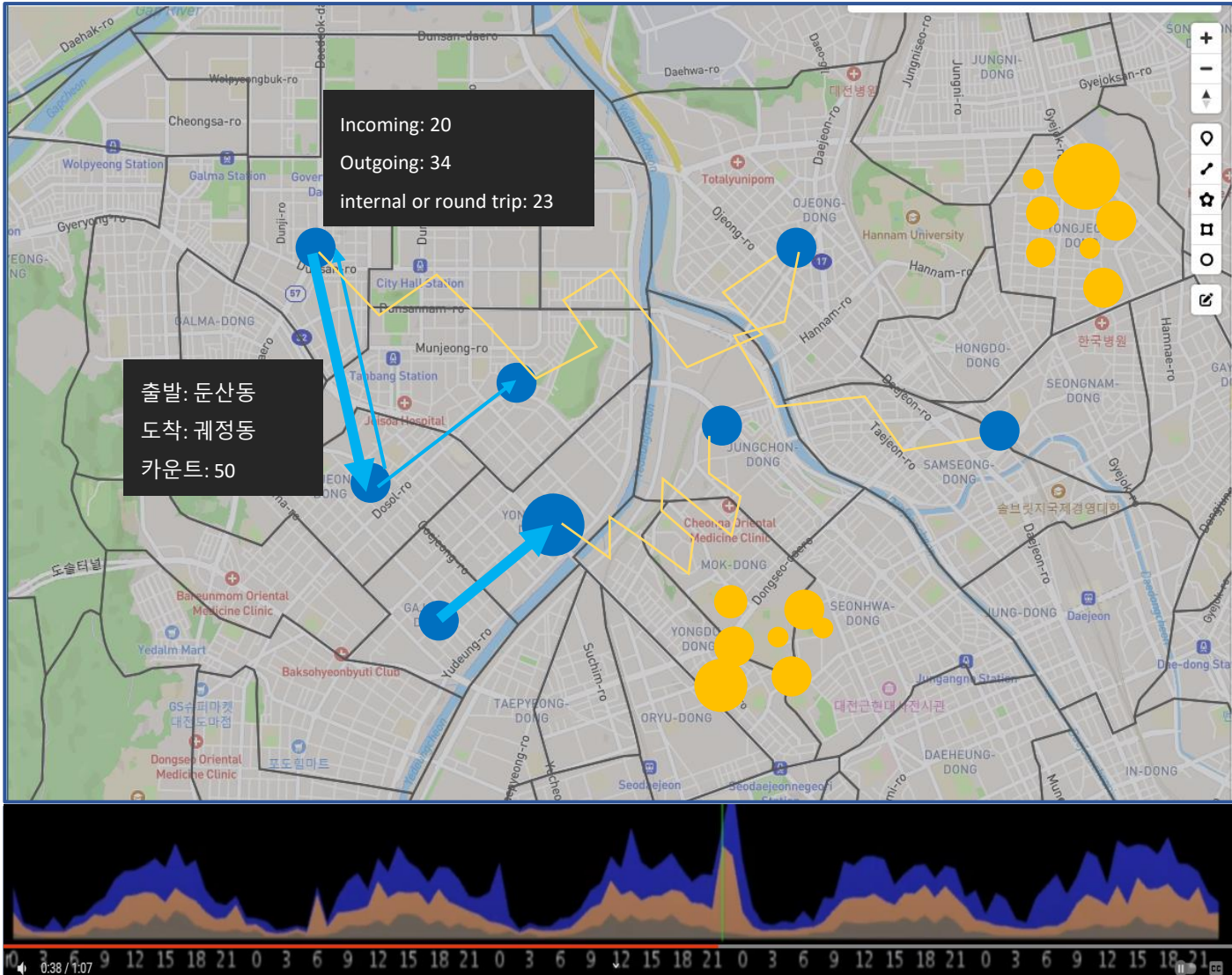
행정 구역 경계 및 센터 표시

동 to 동, 화살표 + 굵기

차량별 출발링크, 도착링크 히트맵

route 를 구성하는 링크 셋 + 굵기 표시

동, OD, Trip, Route 가시화 예시



```

"type": "Feature",
"properties": {
  "OBJECTID": 1058,
  "adm_nm": "대전광역시 서구 만년동",
  "adm_cd": 2503069,
  "adm_cd2": 3017065000,
  "sgg": 30170,
  "sido": 30,
  "sidonm": "대전광역시",
  "sggnm": "서구"
},

```


주요 진행 현황

- 기존 가시화 기능 대비 성능 개선
- 화면 스크롤 등 불편사항 개선
- 시뮬레이션 가시화 요소 추가
- 시뮬레이션 등록시 영역 선택을 통한 시나리오 다운로드

보완 및 추가 개발 내용

- 연동기능 보완
 - 변경된 디렉토리 구조 반영
- 시뮬레이션 가시화 기능 보완
 - 그리드 또는 동 기반 가시화
 - 링크셋에(도로) 대한 데이터 가시화
- 신호최적화 가시화 기능 보완
 - 교차로 조회 및 선택
 - 최적화 학습, 분석 기능 보완
 - 신호 최적화 파일 누적 관련
 - 신호최적화 실험 삭제 시 관련 input/output 모두 삭제
- 시뮬레이션 수요 추정 도구
 - 신규 개발