

범죄 데이터 기반 범죄 예측 및 순찰 알고리즘

Crime Data-Based Crime Prediction and Patrol Algorithms

류형주 팀장

2016112650

김동연

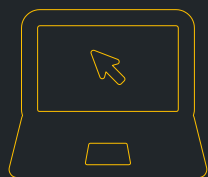
2016112622

김영서

2017112596



Index



Step. 1
순찰 지점 추출

Step. 2
경유 순서 결정

Step. 3
알고리즘 성능 평가

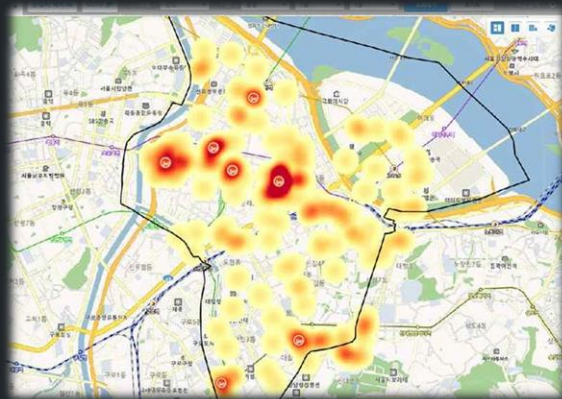
Step. 4
향후 계획



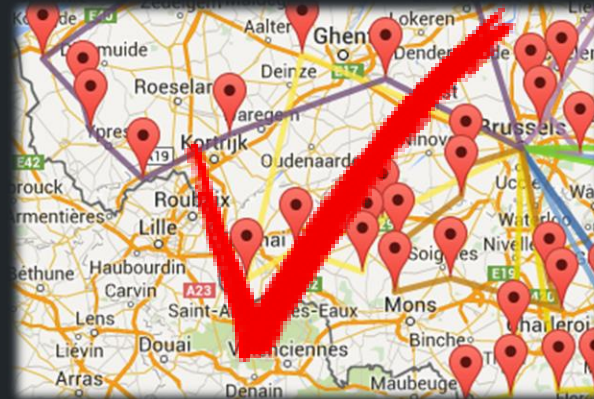
주제

- 범죄 예측 및 순찰 알고리즘 개발

범죄 예측



순찰 경로

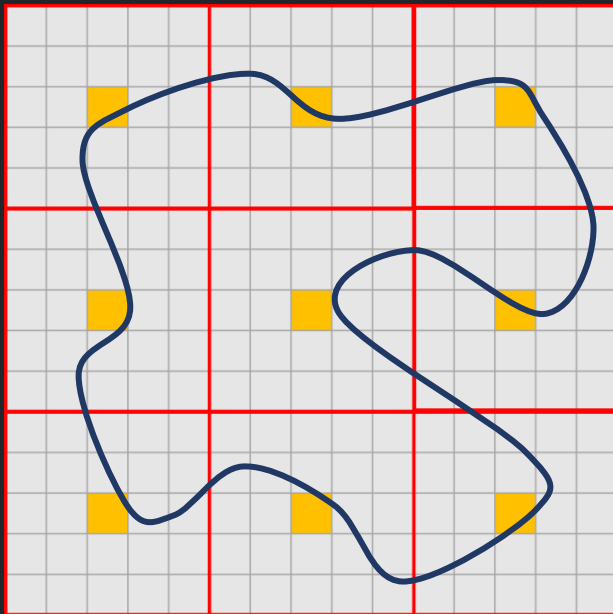


Step1 : 순찰 지점 추출

- 순찰 경로 알고리즘

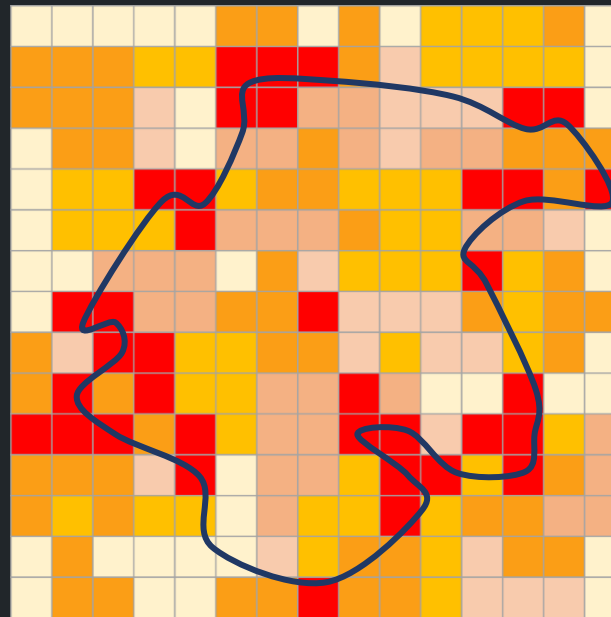
알고리즘 A

관할 구역 최대 범위 순찰



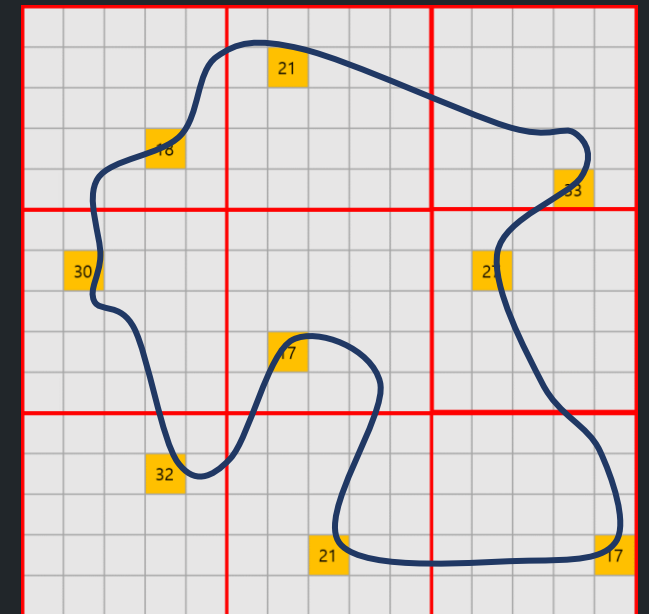
알고리즘 B

범죄 고위험 지역 순찰



알고리즘 C

알고리즘 A + 알고리즘 B

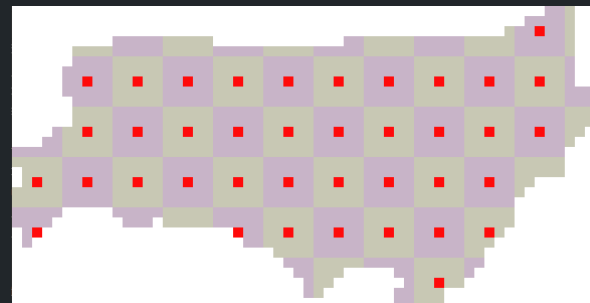
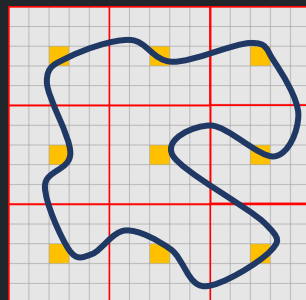




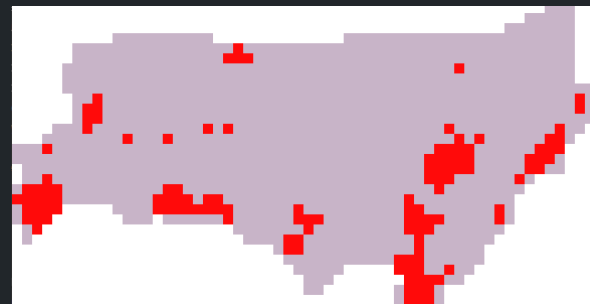
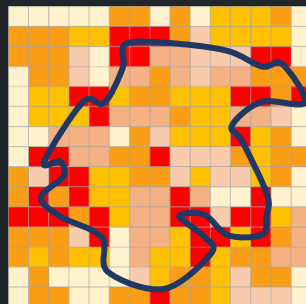
Step1 : 순찰 지점 추출

- 순찰 지점 추출

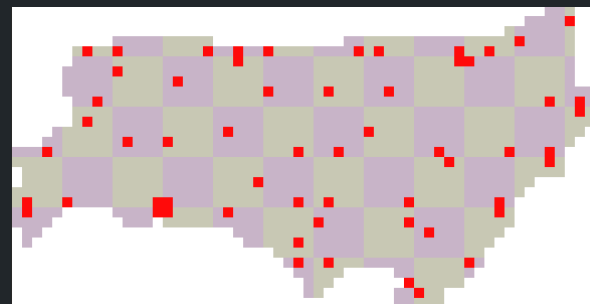
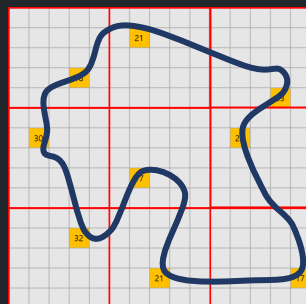
알고리즘 A



알고리즘 B



알고리즘 C

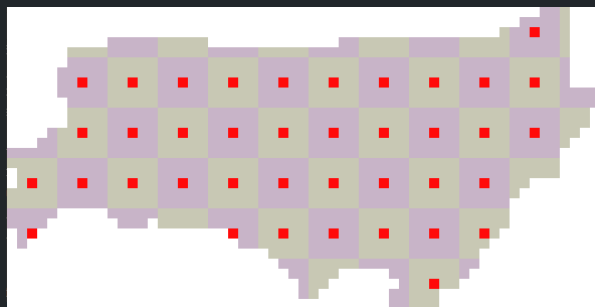




Step1 : 순찰 지점 추출

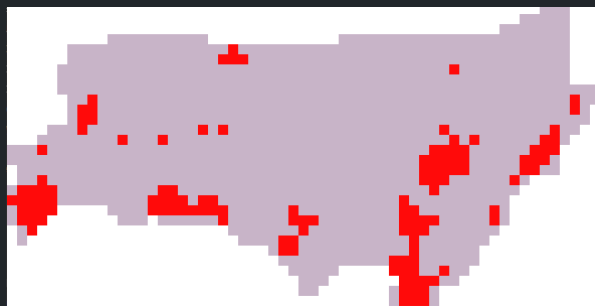
- 순찰 지점 추출

알고리즘 A



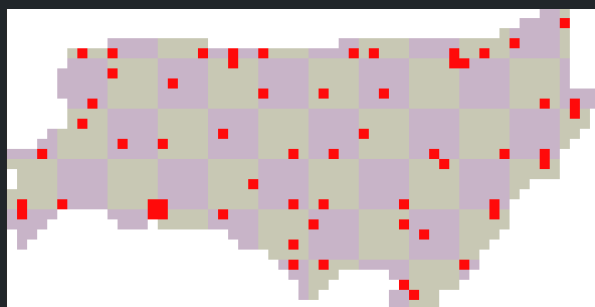
[(14, 3), (2, 7), (8, 9), ...]

알고리즘 B



[(2, 6), (8, 2), (3, 7), ...]

알고리즘 C



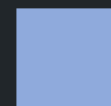
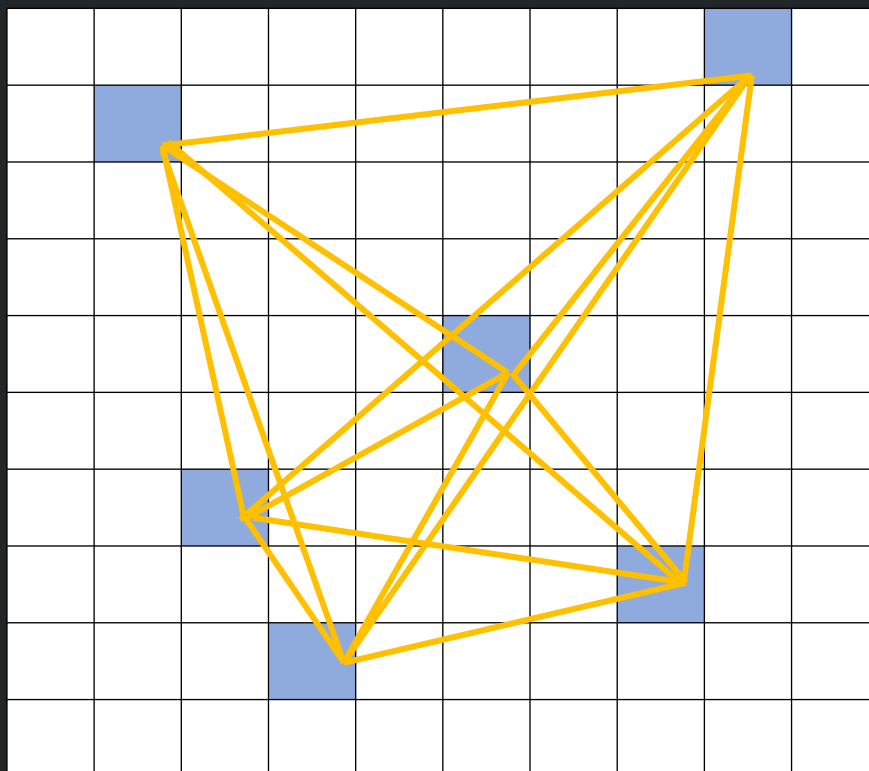
[(15, 10), (2, 9), (8, 9), ...]

현재 경유 순서 없이,
순찰할 지점만 찾은 상태

Step2 : 순찰 지점 경유 순서 결정

- TSP(Traveling Salesperson Problem) 문제

- 여러 도시들과 각 도시에서 다른 도시로 이동하는 비용이 주어졌을 때, 모든 도시들을 단 한번만 방문하고 원래 시작점으로 돌아오는 최소 비용의 이동순서 결정



: 여러 도시들 = 순찰 지점



: 이동하는 비용 = 거리

N개 지점의 최적 루트 계산



$N!$ 경우의 수

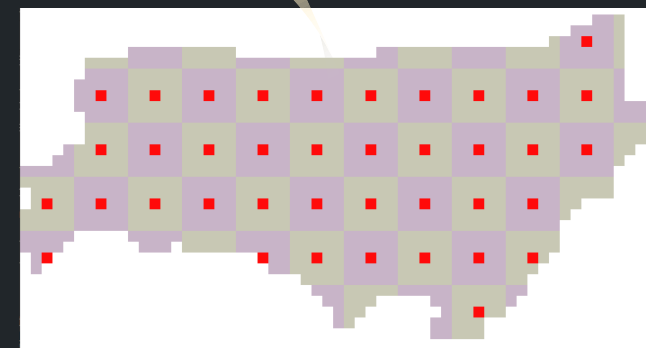
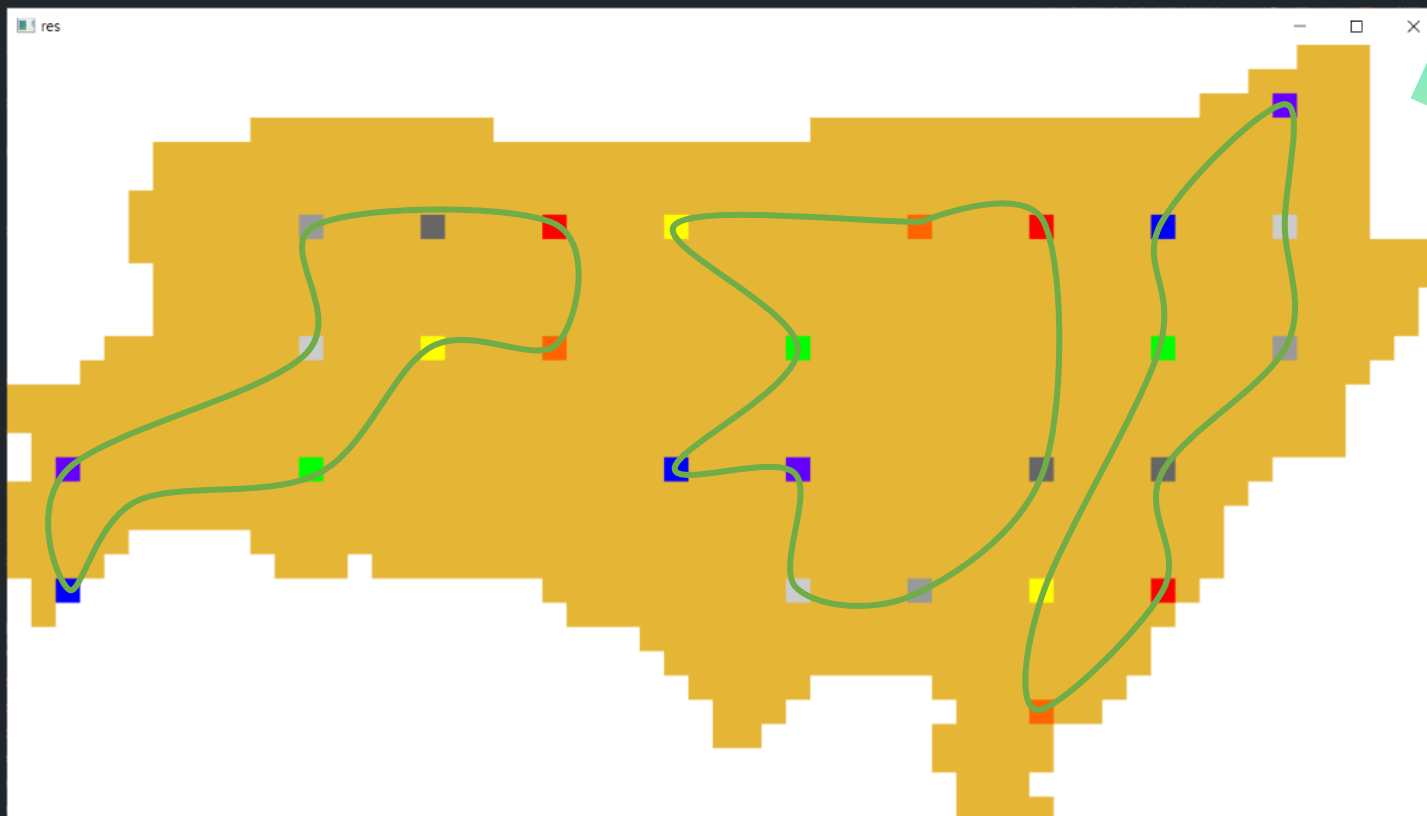


완전탐색이 아닌 최적화로 문제 해결

Step.2

Step2 : 순찰 지점 경유 순서 결정

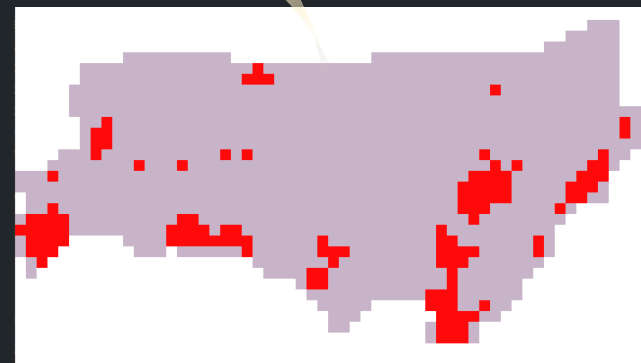
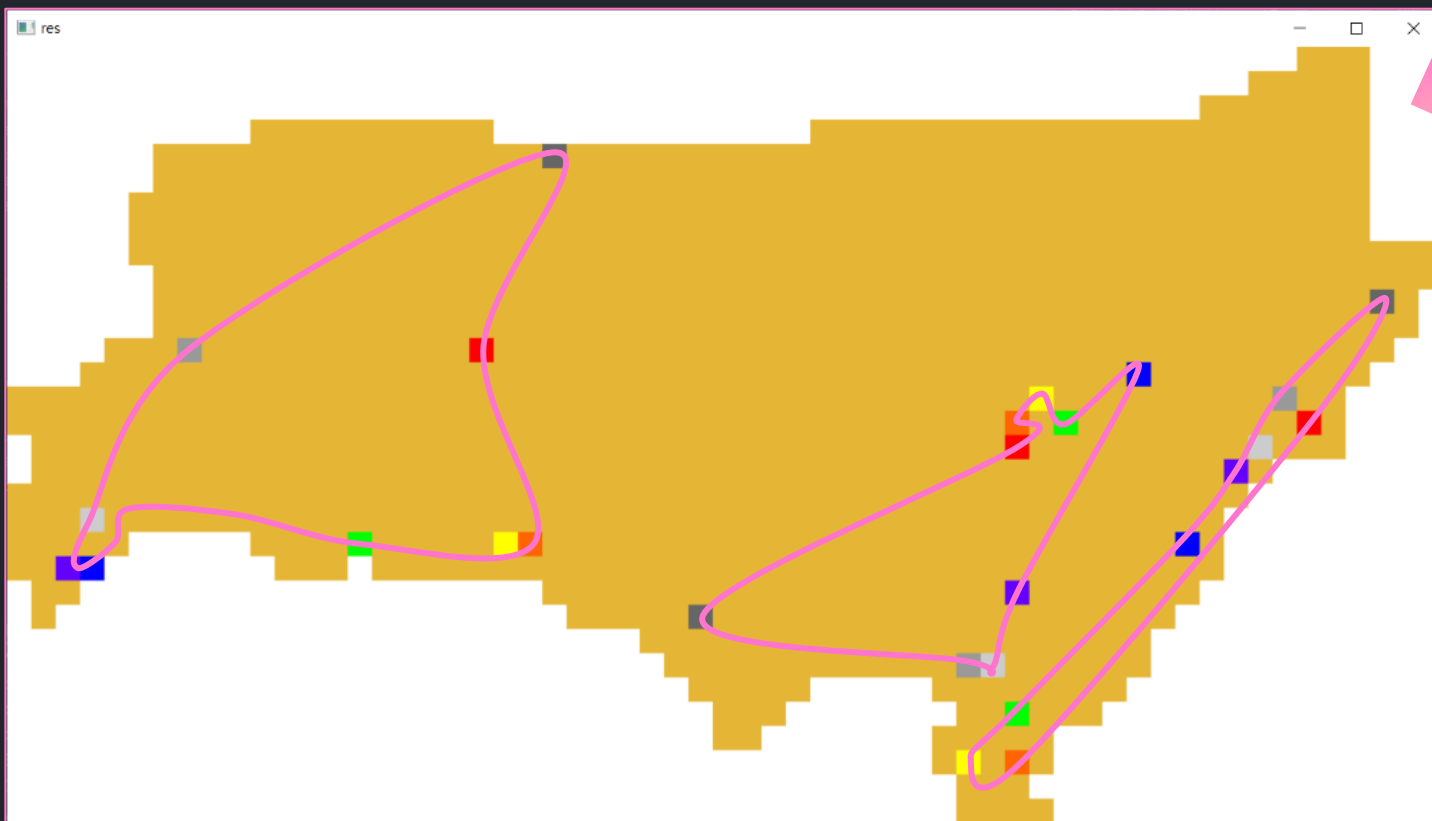
- 알고리즘 A: 관할 구역 최대 범위 순찰



Step.2

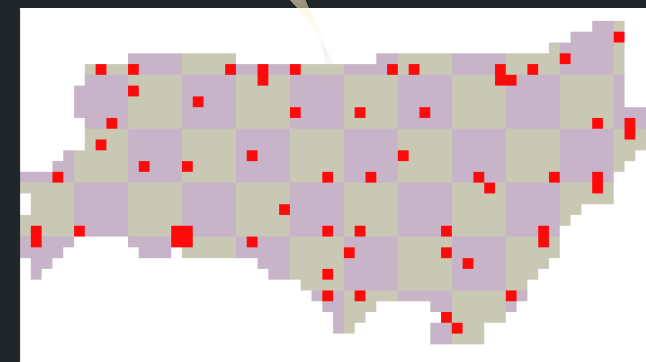
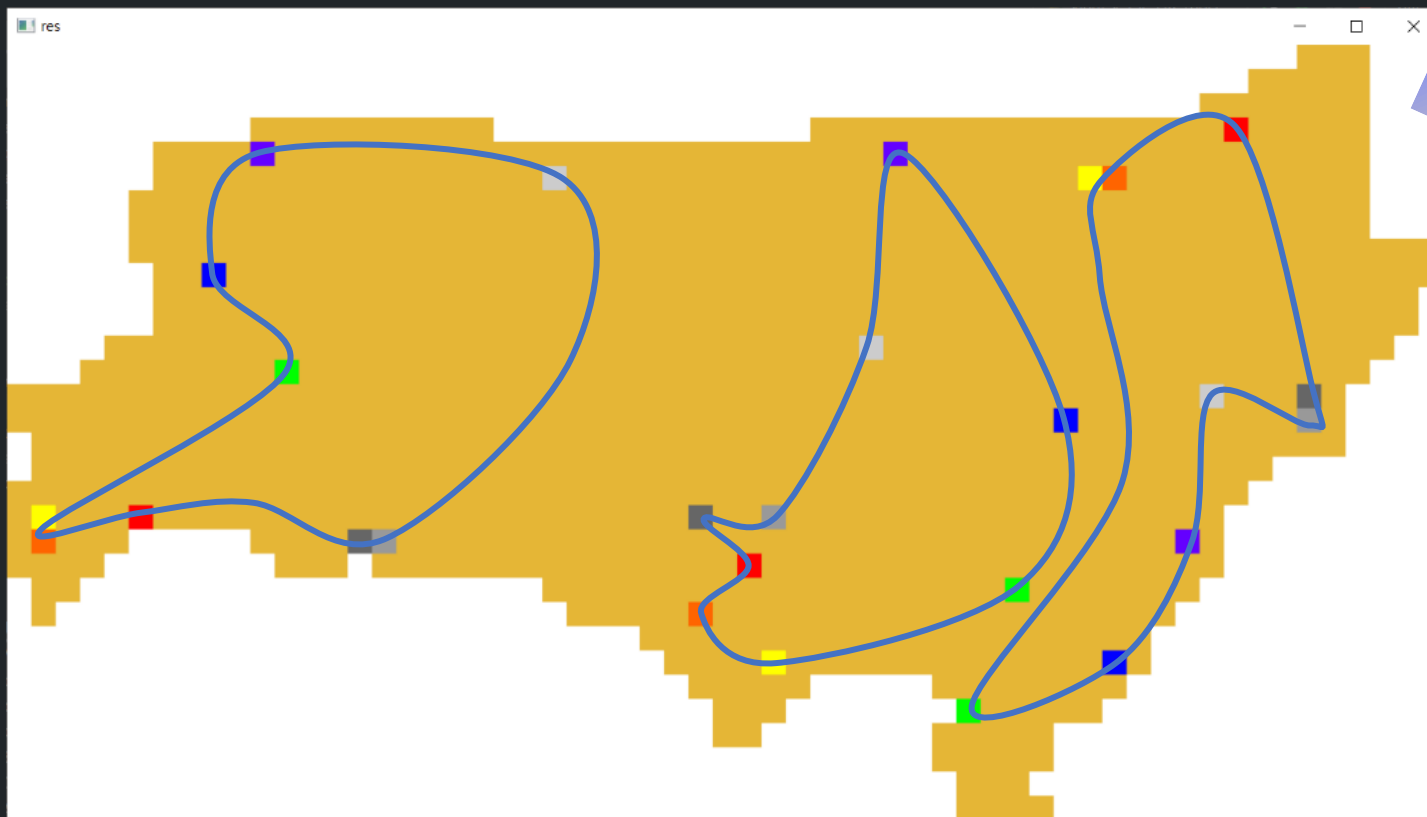
Step2 : 순찰 지점 경유 순서 결정

- 알고리즘 B: 범죄 고위험 지역 순찰



Step2 : 순찰 지점 경유 순서 결정

- 알고리즘 C: 관할 구역 최대 범위 순찰 + 범죄 고위험 지역 순찰

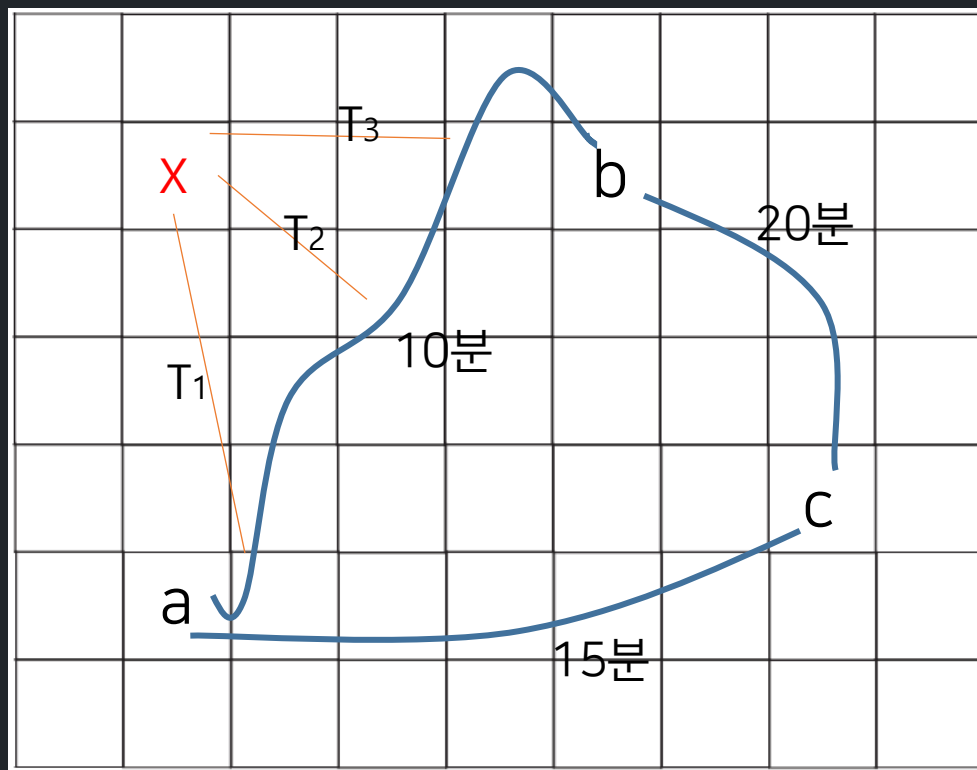




Step3 : 알고리즘 성능 평가

- 순찰 경로 알고리즘 평가 방법

- 범죄 발생 시의 순찰차 위치를 어떻게 정할 것인가 하는 문제 해결



순찰차의 위치

- 경로 위에 평균적으로 존재한다고 가정
- 범죄 발생 시 a→b 경로에 있을 확률은

$$\frac{10\text{분}}{10\text{분} + 20\text{분} + 15\text{분}}$$

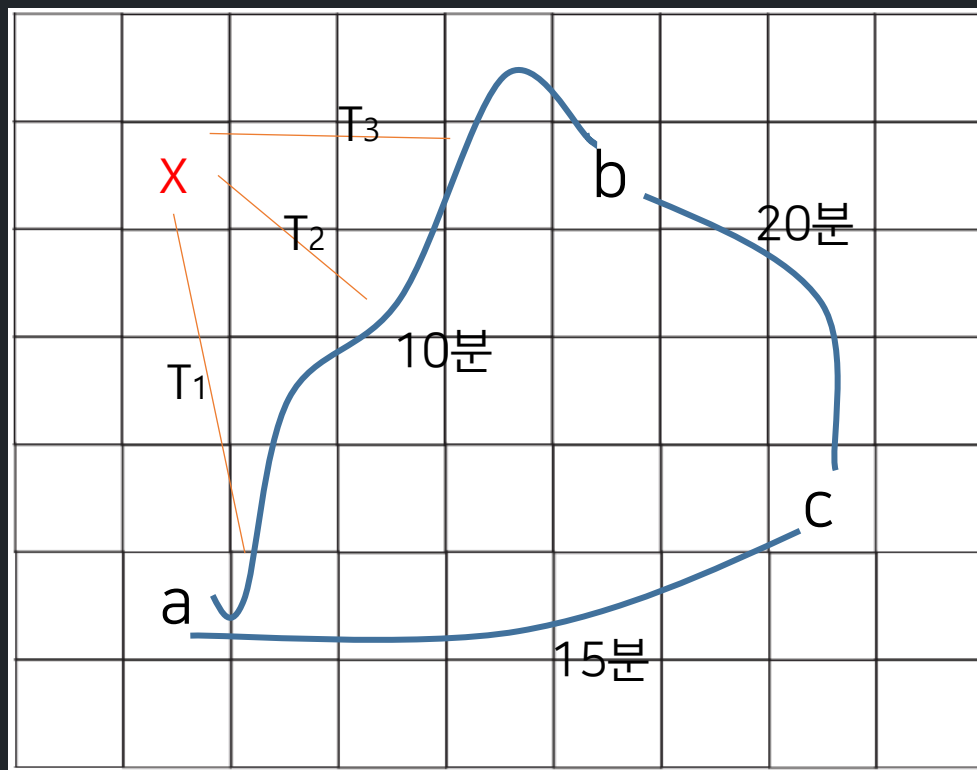
초동조치 시간

- 경로 내 몇 개의 지점을 선택
- 범죄 발생 지점 까지 걸린 시간 평균

$$\frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

Step3 : 알고리즘 성능 평가

- 순찰 경로 알고리즘 평가 환경



Test Points

- 관할 구역당 300개의 Test Point 생성
- 랜덤 데이터 + 경향성 데이터
- 부분 경로에서 임의의 3개 지점 추출



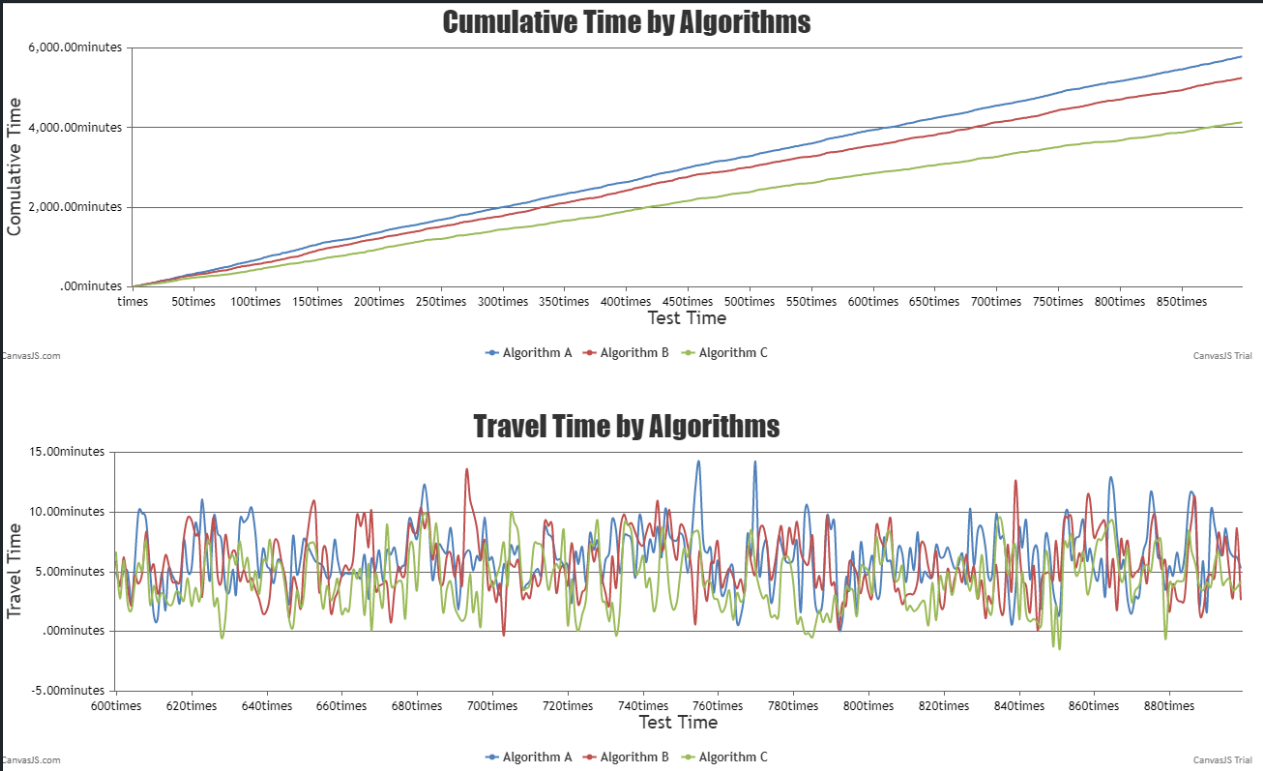
관할 구역별 알고리즘당 900번 Test

알고리즘 평가 항목

- 알고리즘별 누적 초동 조치시간
- 알고리즘별 누적 순위 비교

Step3 : 알고리즘 성능 평가

- 순찰 경로 알고리즘 평가 결과
 - 0번 관할구역 알고리즘 평가 결과



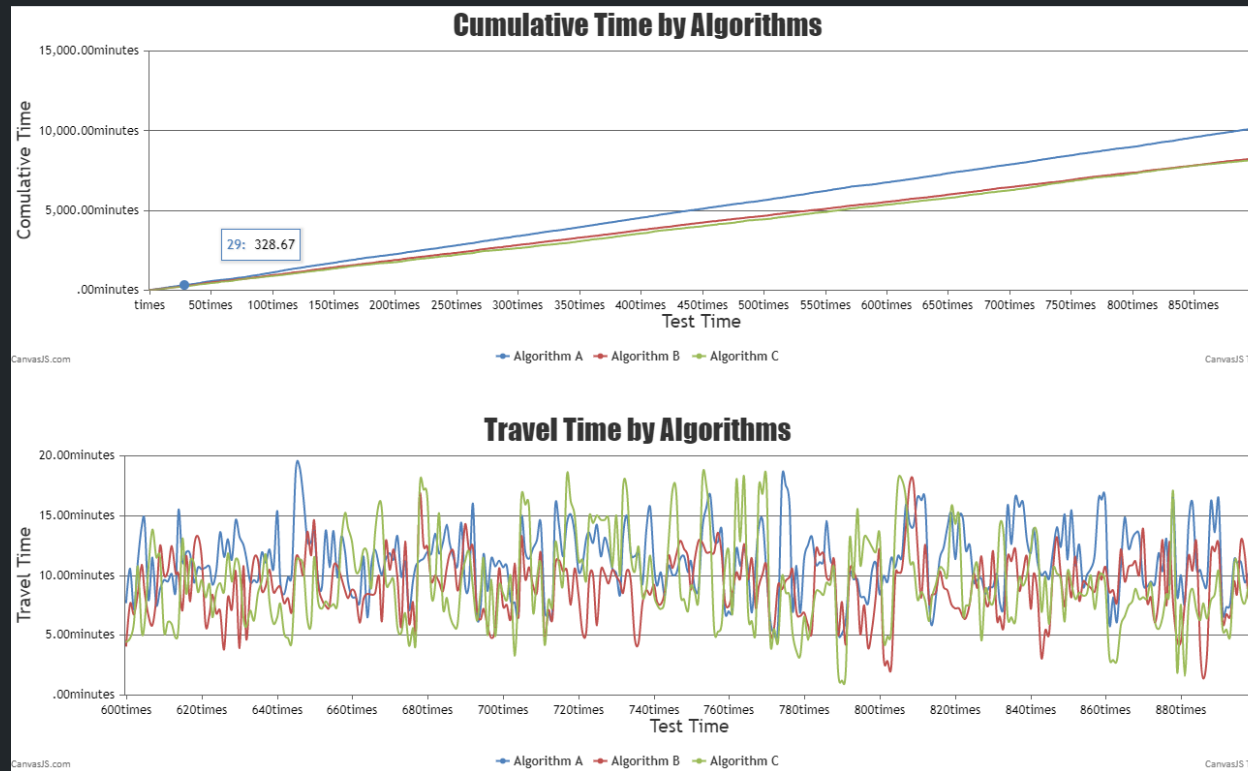
알고리즘별 누적 순위

	1	2	3
A 알고리즘	189	291	420
B 알고리즘	189	342	369
C 알고리즘	522	267	111

봄x맑음x저녁 시나리오 0번 관할구역 Simulation 결과

Step3 : 알고리즘 성능 평가

- 순찰 경로 알고리즘 평가 결과
 - 1번 관할구역 알고리즘 평가 결과



알고리즘별 누적 순위

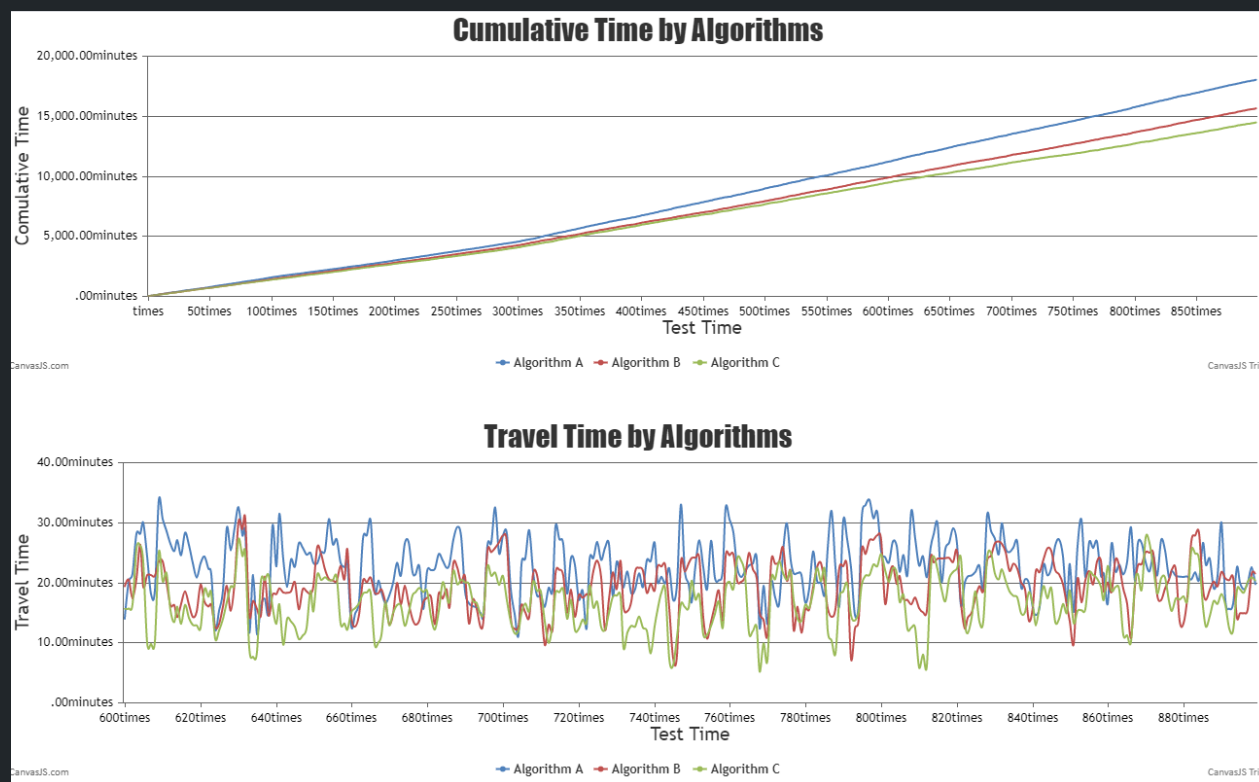
	1	2	3
A 알고리즘	81	301	518
B 알고리즘	356	376	168
C 알고리즘	463	224	213

봄x맑음x저녁 시나리오 1번 관할구역 Simulation 결과



Step3 : 알고리즘 성능 평가

- 순찰 경로 알고리즘 평가 결과
 - 2번 관할구역 알고리즘 평가 결과



알고리즘별 누적 순위

	1	2	3
A 알고리즘	129	193	578
B 알고리즘	274	429	197
C 알고리즘	497	278	125

봄x맑음x저녁 시나리오 2번 관할구역 Simulation 결과

향후 진행 계획





프로젝트 진행 계획

CONTENTS	2021. 03				2021. 04				2021. 05					2021. 06	
	1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	6주차	7주차	8주차	9주차	10주차	11주차	12주차	13주차	14주차	15주차
주제 선정															
데이터 수집 및 가공															
데이터 분석															
순차 알고리즘 개발															
UI프로그램 개발															



역할 분담

- 역할 분담

Team ‘범죄와의 전쟁’		
류 형 주	김 동 연	김 영 서
데이터 수집 및 가공		
인공 데이터 생성 및 결과 시각화	DB 설계 및 데이터 분석	인공 데이터 생성 및 데이터 분석
경로 알고리즘 개발	데이터 분석 모델 정확도 향상	경로 알고리즘 개발
경로 알고리즘 개발	UI 프로그램 개발 및 테스트	경로 알고리즘 개발
모델 개선 & 알고리즘 테스트 진행 & UI 개발		

The image features a dark navy blue background. On the left side, there are two concentric dashed circles in a light gray color. To the right of these circles, there is a larger dashed circle that also contains four small, solid-colored dots. These dots are arranged in a vertical line and are colored from top to bottom: light blue, light green, red, and white. The text "Thank you" is centered horizontally and partially overlaps the larger dashed circle.

Thank you