



빅데이터 분석을 이용한 불법 주정차단속 시스템

빅데이터 분석을 통한 불법 주정차 단속지역의 시각화 및

불법 주정차단속 차량의 효율적 단속 경로 설정

TEAM BIG4 황규범 이준우 서동찬 김용재

목차

01. 배경 및 필요성

02. 분석데이터 및 분석틀

03. 분석과정

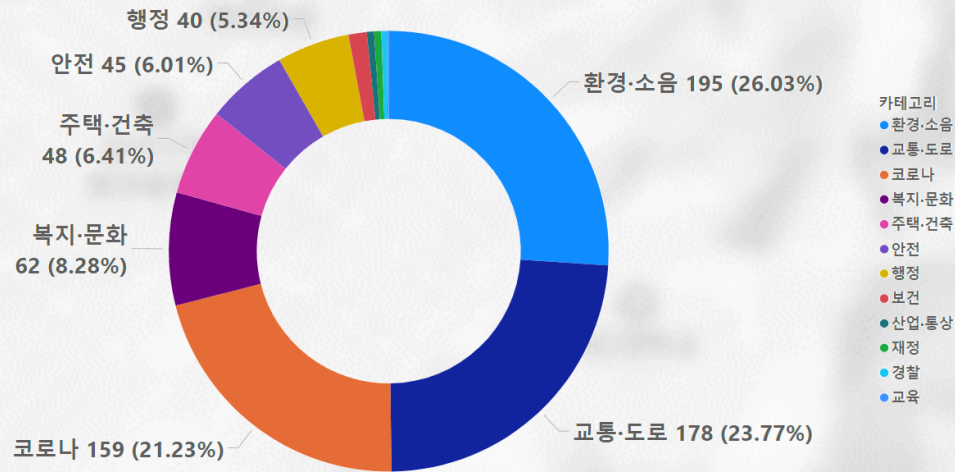
04. 알고리즘 및 문제해결방법

05. 분석결과해석 및 인사이트

06. 활용방안 및 기대효과

07. 참고 문헌 및 사이트

배경 및 필요성

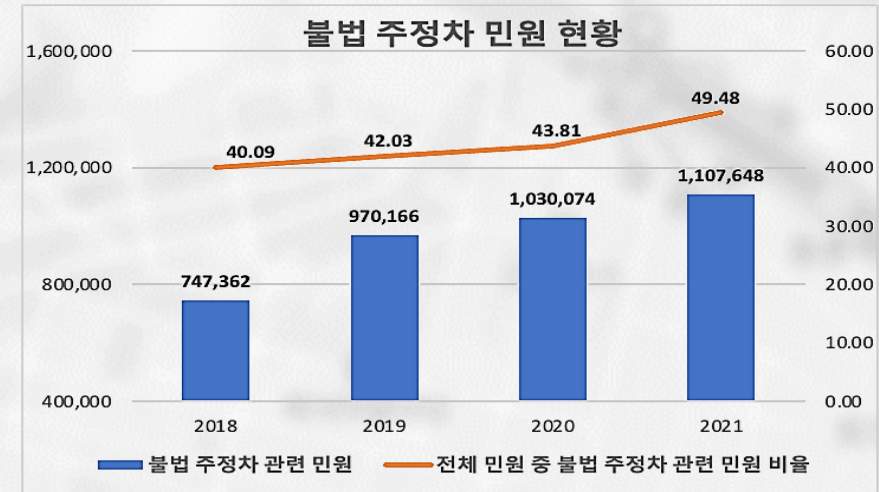


<강서구 새울 전자민원창구 공개 상담 민원조회 카테고리 비율>

교통·도로 분야 민원 178개(약 24%)

中

주정차 관련 민원이 44개로 약 27% 차지



<불법 주정차 민원 현황 그래프>

□ 응답소 접수 불법 주정차 민원 현황

(단위 : 건, '21. 12. 기준)

| 분야 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 서울시 전체 민원 | 1,863,979 | 2,308,191 | 2,351,262 | 2,238,636 |
| 서울시 교통민원 | 1,030,768 | 1,428,483 | 1,524,681 | 1,393,710 |
| 불법 주정차 관련 민원 | 747,362 | 970,166 | 1,030,074 | 1,107,648 |

<서울특별시 응답소 접수 불법 주정차 민원 현황>

불법 주정차 관련 민원과 비율이 **꾸준히 증가**

⇒ 불법 주정차 관련 민원을

빠르게 처리하고 줄이는 방안 필요

배경 및 필요성



빅데이터를 활용하여
문제를 해결하고
인사이트를 도출하기에 적합

분석데이터 및 분석툴

| A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|------|------|--------|------------------------|------------|---------------------|---------------|-----------|------|
| 설치번호 | 행정구역 | 도로명 | 단속구간(방향) | 설치지점(지번주소) | 설치지점(도로명주소) | 명칭 | 설치년도 | 단속방식 |
| 900 | 목1동 | 신목로 | 청학스포츠타운 -> 목동중학교 | 목1동 405-87 | 서울특별시 양천구 신목로 95-1 | 목1동 오목교역7번출구 | 2008 | 자동 |
| 901 | 목2동 | 목동중앙본로 | 달마골공원->목동문화체육센터 앞 | 목2동 30-18 | 서울특별시 양천구 목동중앙본로 74 | 목2동 문화체육센터 앞 | 2008 | 자동 |
| 902 | 목4동 | 목동중앙로 | 영도초등학교 <-> 월촌초등학교 | 목4동 753-7 | 서울특별시 양천구 목동중앙로 95 | 목4동 청우빌딩 앞 | 2008 | 자동 |
| 903 | 목4동 | 목동중앙로 | 목4동사무소<->신목중학교 | 목4동 762-10 | 서울특별시 양천구 목동중앙로 73 | 목4동 영도초등학교 앞 | 2008 | 자동 |
| 904 | 목4동 | 목동중앙서로 | 곰달래길 구간 | 목4동 797-8 | 서울특별시 양천구 목동중앙서로 30 | 목4동 태학관 앞 | 2008 | 자동 |
| 905 | 신정6동 | 목동서로 | 구의회 앞길 <-> 센트럴프라자 | 신정6동 322-1 | 서울특별시 양천구 목동서로 355 | 신정6동 서울강림교회 앞 | 2008 | 자동 |
| 906 | 신정4동 | 국회대로 | 신정4동 <-> 제물포로 | 신정4동 881-1 | 서울특별시 양천구 국회대로 214 | 신정4동 한서빌딩 앞 | 2008 | 자동 |
| 907 | 신월2동 | 오목로 | 양강초후문 <-> 양강중 <-> 대광주택 | 신월2동 495-1 | 서울특별시 양천구 오목로 101 | 양강초등학교 후문 통학로 | 2021년이전설치 | 자동 |

서울특별시_양천구_주정차단속_CCTV현황(row=94)

| A | B | C | D | E | F |
|-----------------|--------|-----|------------|-----------|------|
| 단속일시 | 단속원금 | 단속동 | 단속장소 | 위반내용 | 견인지시 |
| 2020-01-01 0:06 | 40,000 | 신월동 | 1동226-24앞 | 교통소통장애 | 미견인 |
| 2020-01-01 0:35 | 40,000 | 신월동 | 3동187-10 | 소방기계 비치장소 | 미견인 |
| 2020-01-01 6:22 | 40,000 | 목동 | 5동목동@5~6단지 | 버스정류소 | 미견인 |
| 2020-01-01 6:25 | 40,000 | 목동 | 5동목동@510동 | 도로 모퉁이 | 미견인 |
| 2020-01-01 9:54 | 40,000 | 목동 | 5동목동@533동앞 | 보도 | 미견인 |
| 2020-01-01 9:55 | 40,000 | 목동 | 5동목동@533동앞 | 횡단보도 | 미견인 |

서울특별시_양천구_주정차위반단속현황(row=64953, 2020년도)



데이터 및 분석결과 시각화를 위한 Power BI



데이터 전처리 및 분석을 위한 Jupyter Notebook

분석과정

크롤링을 위한 전처리

사용데이터 : 서울특
별시_양천구 주차위반
단속현황

불필요한 컬럼 삭제

크롤링을 위한
단속장소의 단어 정제

하나의 컬럼으로 취합

01



크롤링

사용데이터 : 크롤링
전처리 완료 데이터

단속장소의 위경도
크롤링

02



데이터 분석을 위한 전처리

사용데이터 : 위경도
추가 데이터, '서울특
별시_양천구_주정차단
속_CCTV현황 '

CCTV 위치와
중복되는 위치 데이터
제거

단속건수, 단속시간대
설정

단속장소 중복데이터
삭제

03



데이터분석

사용데이터 : 전처리
완료 데이터

데이터에 분석을
위한 알고리즘 적용

04

분석결과 및 인사이트 도출

분석결과 시각화

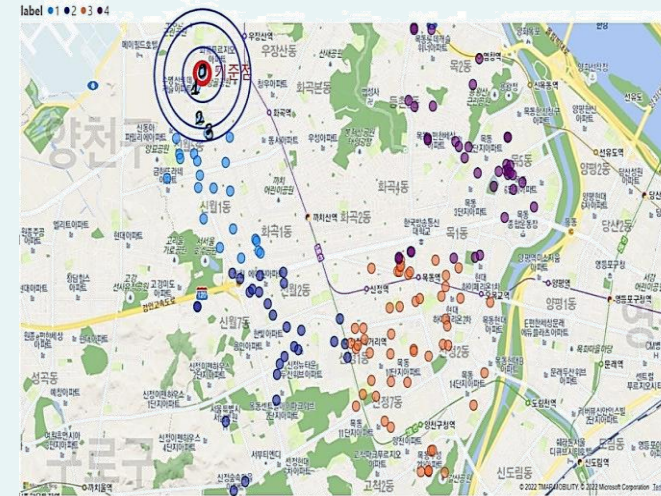
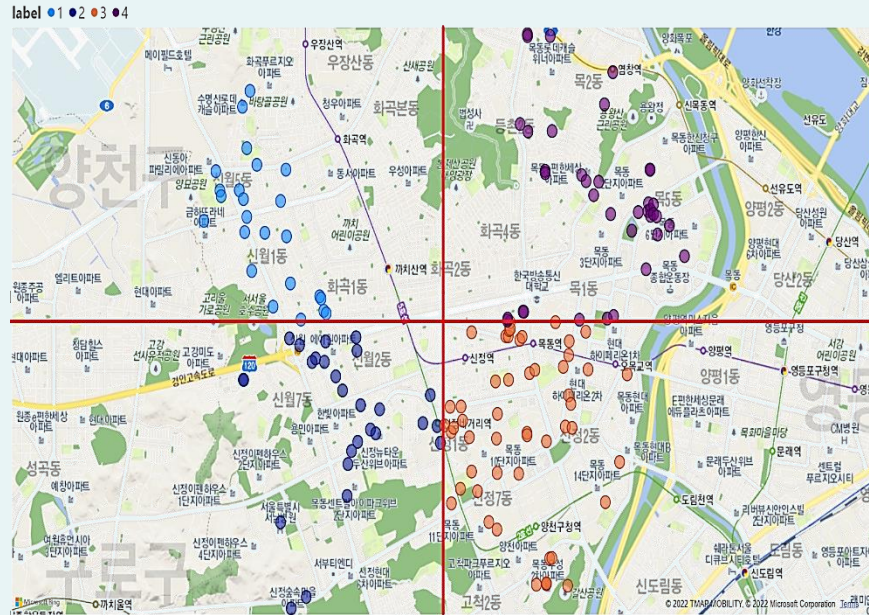
인사이트 도출

05



알고리즘 및 문제해결방법

1. 지역분할 및 넘버링, HAVERSINE 거리계산

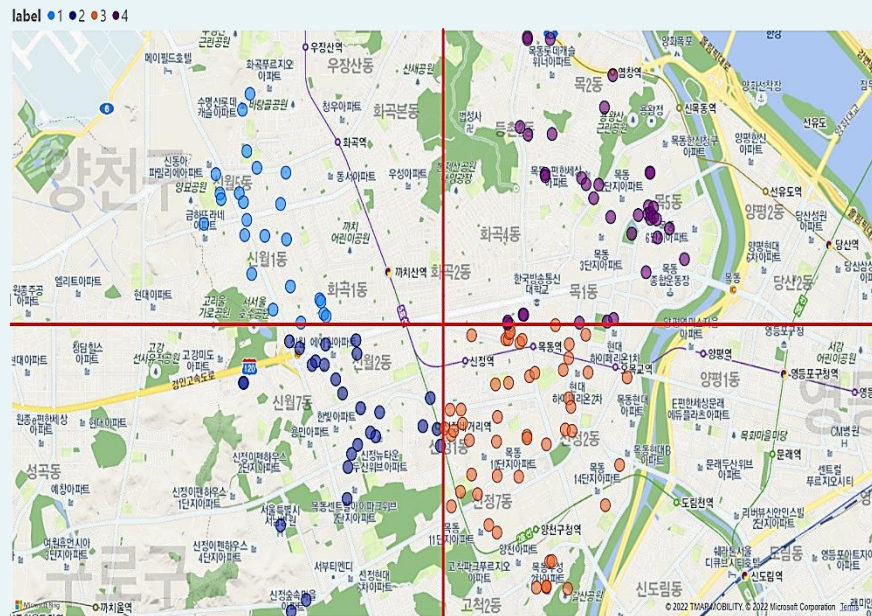


위도와 경도 각각의 중앙값으로 **전체 구역을 4분할**

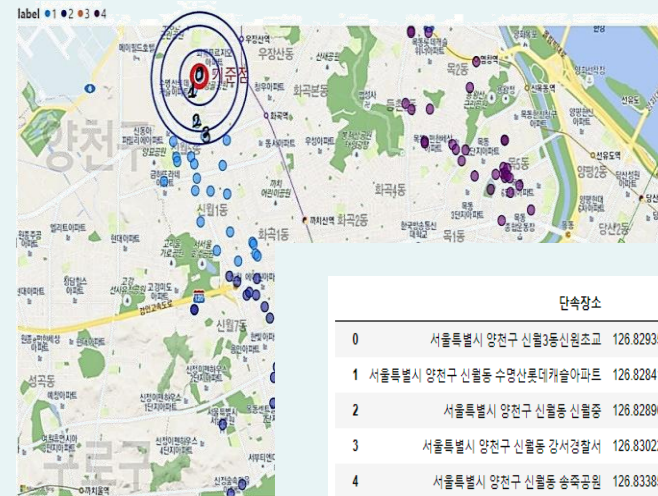
기준점에서 거리를 기준으로 **모든 좌표에 넘버링**

알고리즘 및 문제해결방법

1. 지역분할 및 넘버링, HAVERSINE 거리계산



<지역분할>



<기

| | 단속장소 | X | Y | 단속건수 | dis_from_first | label | number |
|-----|--------------------------|------------|-----------|------|----------------|-------|--------|
| 0 | 서울특별시 양천구 신월3동신원초교 | 126.829355 | 37.545372 | 83 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 서울특별시 양천구 신월동 수명산로데카슬아파트 | 126.828413 | 37.544168 | 44 | 157 | 1 | 1 |
| 2 | 서울특별시 양천구 신월동 신월중 | 126.828963 | 37.541024 | 91 | 484 | 1 | 2 |
| 3 | 서울특별시 양천구 신월동 강서경찰서 | 126.830222 | 37.539764 | 98 | 628 | 1 | 3 |
| 4 | 서울특별시 양천구 신월동 송죽공원 | 126.833855 | 37.539400 | 141 | 773 | 1 | 4 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 135 | 서울특별시 양천구 신정3 동동메디칼복합센터 | 126.873726 | 37.544353 | 167 | 2116 | 4 | 135 |
| 136 | 서울특별시 양천구 목2동버니힐 | 126.874772 | 37.546796 | 71 | 2397 | 4 | 136 |
| 137 | 서울특별시 양천구 목3동 보미진은누리약국 | 126.864092 | 37.549530 | 118 | 2410 | 4 | 137 |
| 138 | 서울특별시 양천구 목동 보미진은누리약국 | 126.864081 | 37.549686 | 103 | 2427 | 4 | 138 |
| 139 | 서울특별시 양천구 목동대우마미빌 | 126.866933 | 37.549534 | 177 | 2446 | 4 | 139 |

140 rows x 7 columns

<넘버링, 거리계산>

※HAVERSINE : 구 형태에서 좌표 간의 거리

위도와 경도 각각의 중앙값으로 **전체 구역을 4분할**

기준점에서 거리를 기준으로 **모든 좌표에 넘버링**

알고리즘 및 문제해결방법

2. 넘버링 간 거리 계산

| | 단속장소 | X | Y | 단속건수 | dis_from_first | label | number | dis |
|---|--------------------------|------------|-----------|------|----------------|-------|--------|-----|
| 0 | 서울특별시 양천구 신월3동신원초교 | 126.829355 | 37.545372 | 83 | 0 | 1 | 0 | 157 |
| 1 | 서울특별시 양천구 신월동 수명산롯데캐슬아파트 | 126.828413 | 37.544168 | 44 | 157 | 1 | 1 | 352 |
| 2 | 서울특별시 양천구 신월동 신월중 | 126.828963 | 37.541024 | 91 | 484 | 1 | 2 | 178 |
| 3 | 서울특별시 양천구 신월동 강서경찰서 | 126.830222 | 37.539764 | 98 | 628 | 1 | 3 | 322 |
| 4 | 서울특별시 양천구 신월동 송죽공원 | 126.833855 | 37.539400 | 141 | 773 | 1 | 4 | 773 |

<넘버링간의 거리>

넘버링을 기준으로 다음 번호까지의

HAVERSINE 거리 계산

알고리즘 및 문제해결방법

3. 지역분할 재정의 및 출발점과 도착점 설정

| | 단속장소 | X | Y | 단속건수 | dis_from_first | label | number | dis | acc_dis | 3_by_acc |
|-----|--------------------------|------------|-----------|------|----------------|-------|--------|-----|---------|----------|
| 0 | 서울특별시 양천구 신월3동신원초교 | 126.829355 | 37.545372 | 83 | 0 | 1 | 0 | 157 | 157 | 1 |
| 1 | 서울특별시 양천구 신월동 수명산로데캐슬아파트 | 126.828413 | 37.544168 | 44 | 157 | 1 | 1 | 352 | 509 | 1 |
| 2 | 서울특별시 양천구 신월동 신월중 | 126.828963 | 37.541024 | 91 | 484 | 1 | 2 | 178 | 687 | 1 |
| 3 | 서울특별시 양천구 신월동 강서경찰서 | 126.830222 | 37.539764 | 98 | 628 | 1 | 3 | 322 | 1009 | 1 |
| 4 | 서울특별시 양천구 신월동 송죽공원 | 126.833855 | 37.539400 | 141 | 773 | 1 | 4 | 773 | 1782 | 1 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 135 | 서울특별시 양천구 신정3동메디컬복합센터 | 126.873726 | 37.544353 | 167 | 2116 | 4 | 135 | 286 | 68577 | 3 |
| 136 | 서울특별시 양천구 목2동어바니엘 | 126.874772 | 37.546796 | 71 | 2397 | 4 | 136 | 989 | 69566 | 3 |
| 137 | 서울특별시 양천구 목3동 보미진은누리약국 | 126.864092 | 37.549530 | 118 | 2410 | 4 | 137 | 17 | 69583 | 3 |
| 138 | 서울특별시 양천구 목동 보미진은누리약국 | 126.864081 | 37.549686 | 103 | 2427 | 4 | 138 | 251 | 69834 | 3 |
| 139 | 서울특별시 양천구 목동대우마아빌 | 126.866933 | 37.549534 | 177 | 2446 | 4 | 139 | 0 | 69834 | 3 |

140 rows x 10 columns

<번호간의 누적합>

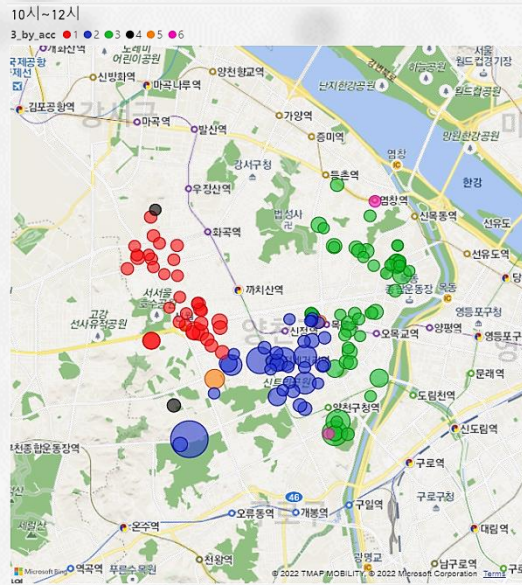


<출발점과 도착점 설정>

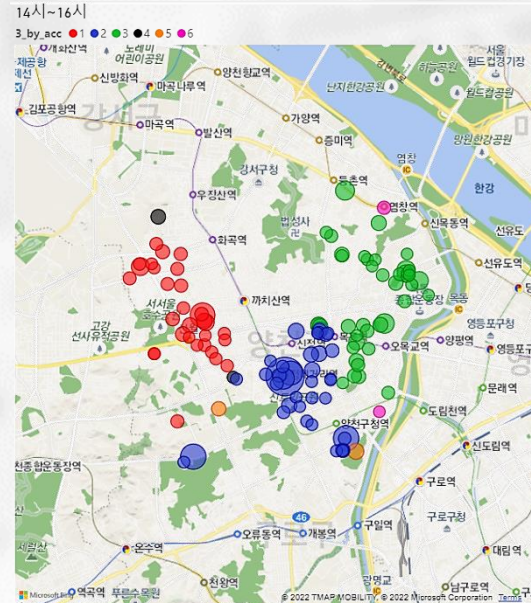
번호 간 거리의 누적합 기준 3개의 지역으로 재분할

분할된 지역의 출발점과 도착점 설정

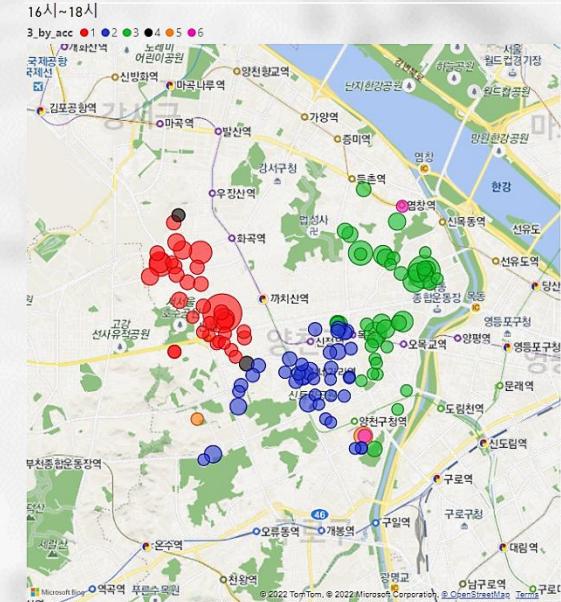
알고리즘 및 문제해결방법



<10시~12시 단속지역>



<14시~16시 단속지역>



<16시~18시 단속지역>

누적이동거리에 따라 3분할된 지역의 출발·도착점을 설정

시간대별로 각각 적용, 최적의 단속지역 설정

분석결과해석 및 인사이트

전제 조건

1지역 : 빨간색 2지역 : 파란색 3지역 : 녹색

1지역 도착.출발점 : 검정색

2지역 도착.출발점 : 주황색

3지역 도착.출발점 : 자주색

지역당 2대의 단속차량

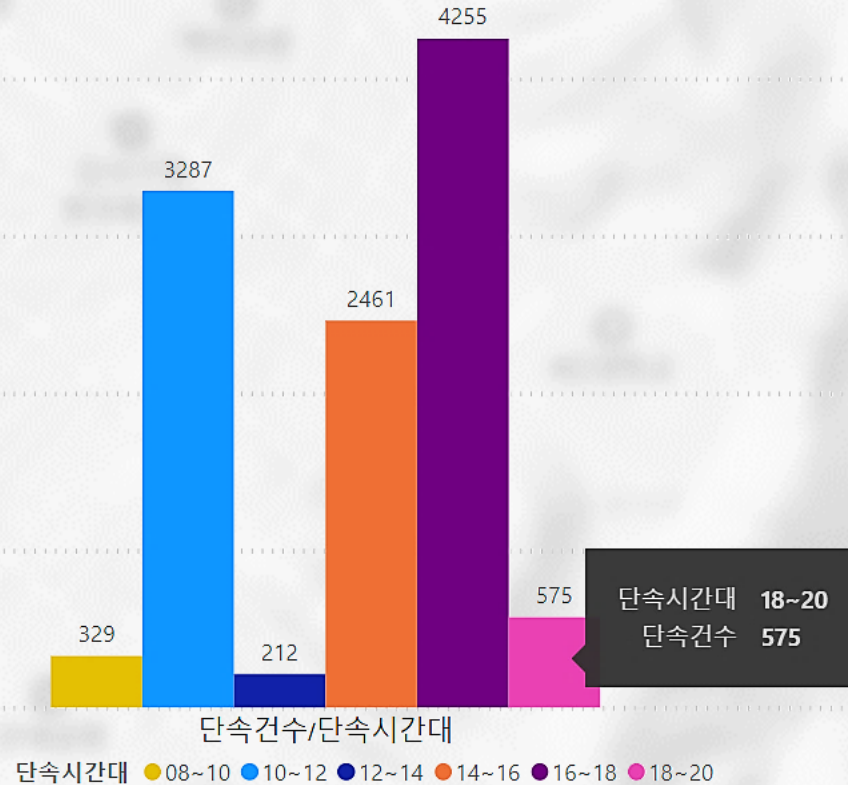
선발대 : 1팀, 후발대 : 2팀 (5~10분의 시간 후 출발)

시작점과 도착점은 서로 바뀔 수 있음.

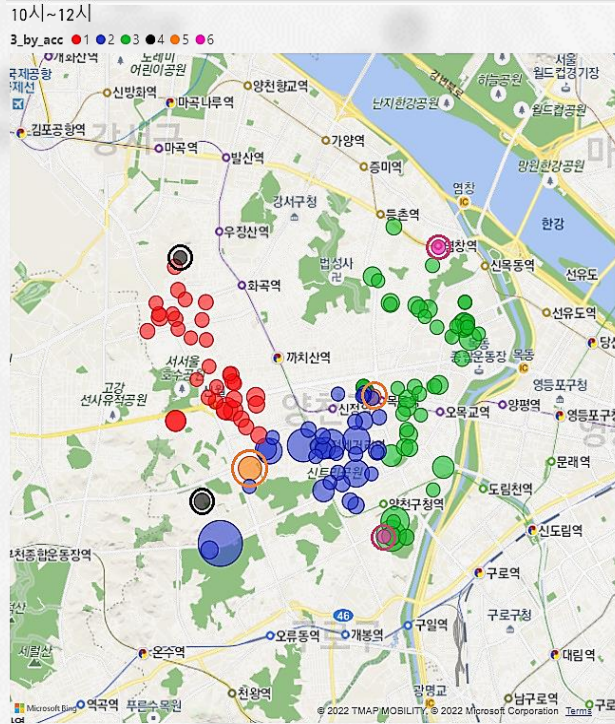
버블의크기가 큰 점들이 많은 지역을 '집중 단속 지역'으로 설정

알고리즘에서 설명한 넘버링을 기준으로

모든 경유지를 경유 (교통상황 및 이상 시에 변경될 수 있음.)

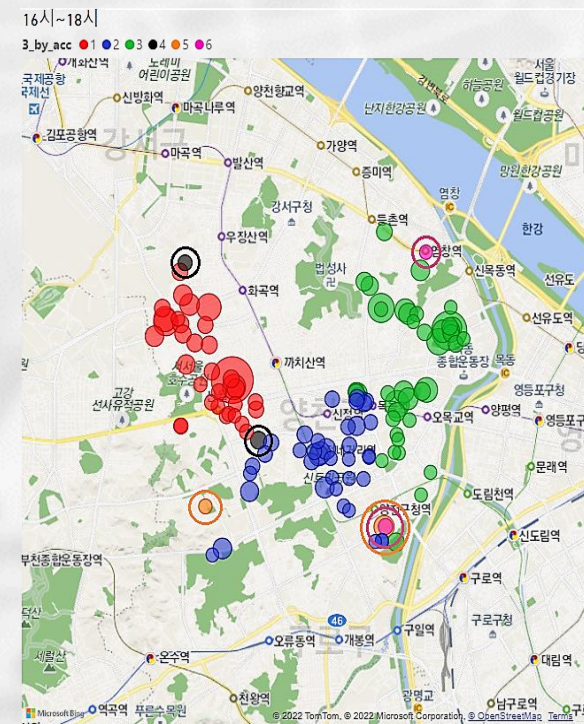


분석결과해석 및 인사이트



<10시~12시 사이의 지역분할 시각화>

- **1지역** : 넘버링에 기반하여 도착·출발점 설정
- 1팀과 출발 5분~10분 이후 출발하는 2팀이 모든 점들을 경유하며 단속
- **2지역** : 집중단속지역
- 차량탐재형 CCTV를 이용하여 단속할 것을 추천
- **3지역** : 1지역과 동일하게 단속



<16시~18시 사이의 지역분할 시각화>

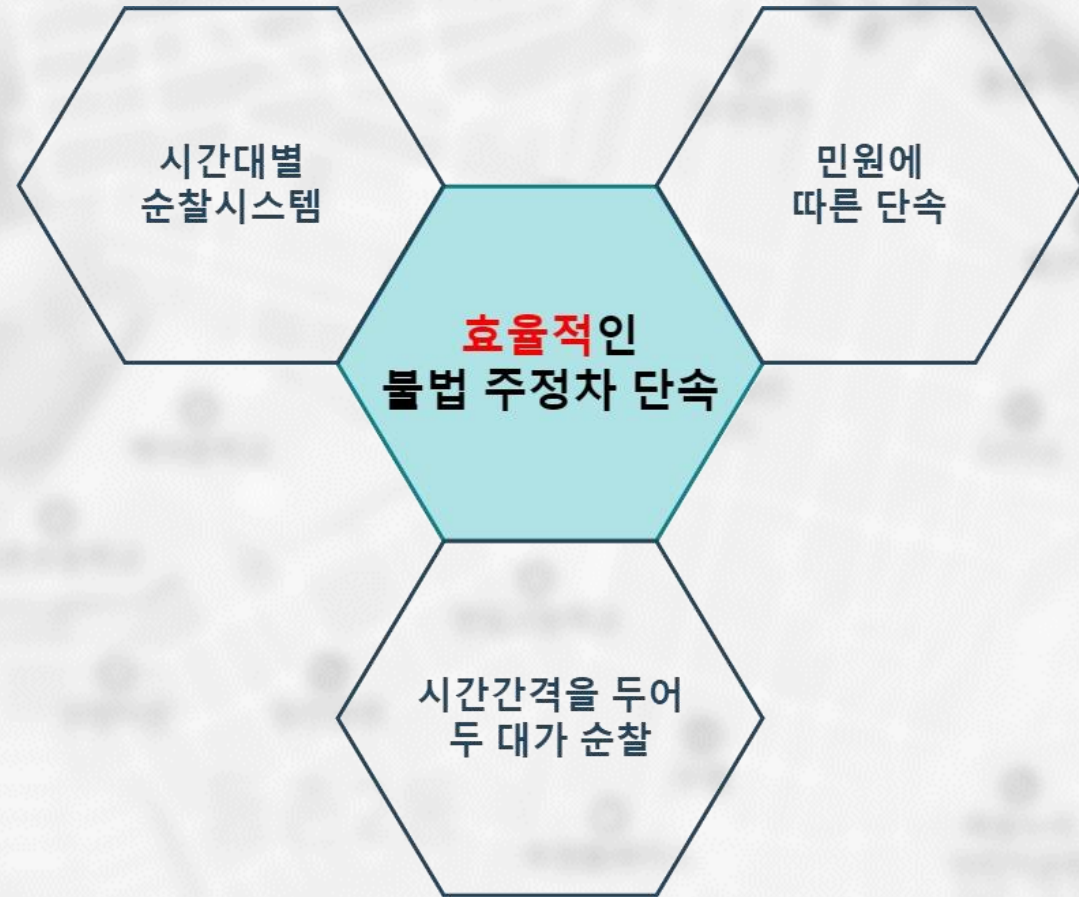
- **1지역 또는 3지역**이 집중단속지역
- **1지역 또는 3지역**을 차량탐재형 CCTV를 이용하여 단속
- 집중단속지역으로 설정되지 않은 지역은 앞의 시간대와 동일하게 단속 진행

활용방안 및 기대효과

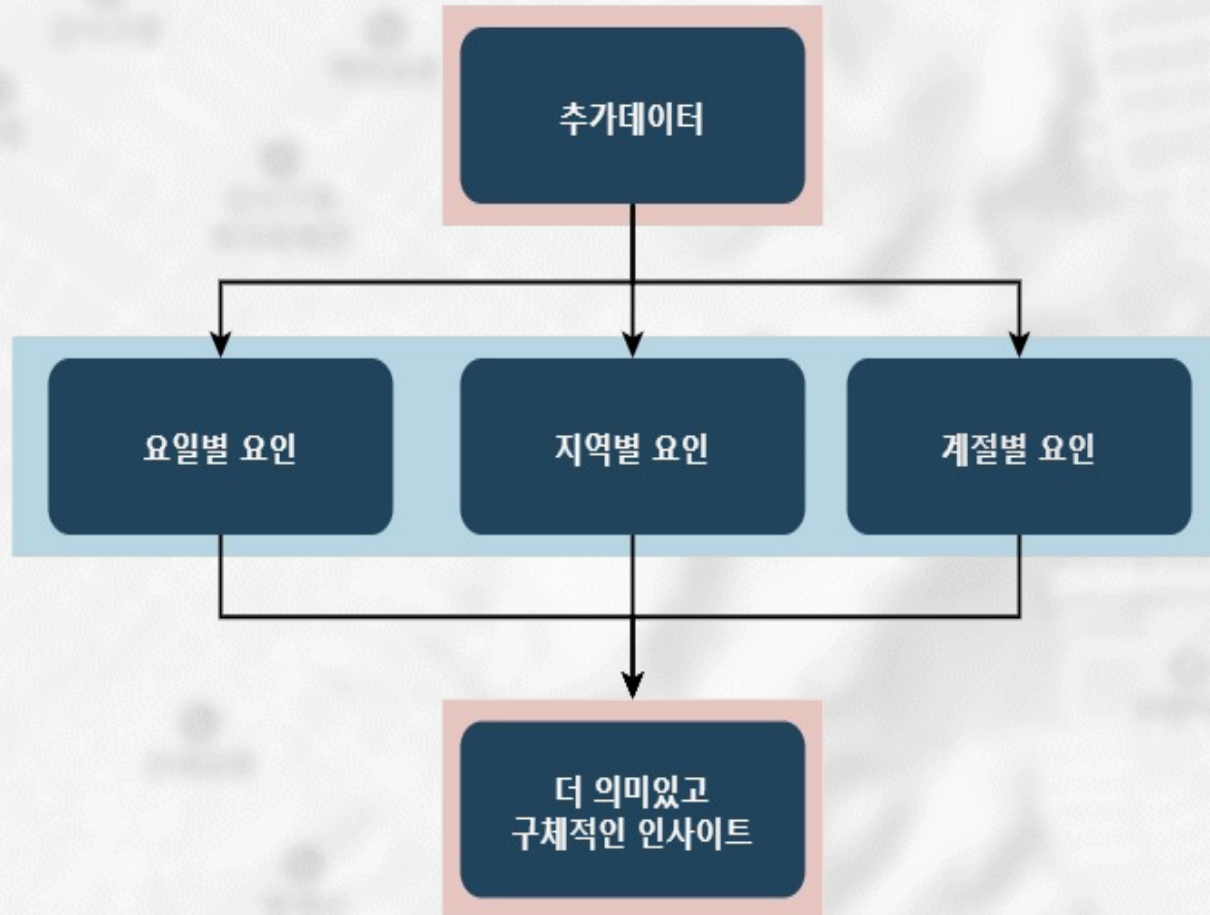
다함께
행복한양천!

DATA

강서
조화로운성장
살아아름다운



활용방안 및 기대효과



<불법 주정차단속 CCTV>



<공영주차장>

참고문헌 및 사이트

"Haversine formula", Wikipedia, 5 March 2022, https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula.

이상원, "불법 주정차 영향요인 분석 : 서울시 자치구를 대상으로", 석사학위, 서울시립대학교 대학원 교통공학과, 2018.

강서구 새올 전자민원창구, "공개 상담민원 조회",
https://eminwon.gangseo.seoul.kr/emwp/gov/mogaha/ntis/web/emwp/cns/action/EmwpCnslWebAction.do?method=selectCnslWebPage&menu_id=EMWPCnslWebInqL&jndinm=EmwpCnslWebEJB&methodnm=selectCnslWebPage&context=NTIS.

"Dawul 주소전환", Dawul, <https://address.dawul.co.kr/>.

"Google 지도", Google, <https://www.google.co.kr/maps/>.

"통계자료", 서울특별시, 2022년 1월 25일,
<https://news.seoul.go.kr/traffic/archives/35239>.

서울특별시, "서울시 승용차통행속도 (시간대별) 통계", 서울 열린데이터 광장, 2021년 4월 1일, <https://data.seoul.go.kr/dataList/265/S/2/datasetView.do>.



Q&A