

# 안드로이드용 현대 블루링크 앱의 데이터 분석을 통한 사용자 검색 장소 재구성

단국대학교 컴퓨터보안 및 운영체제 연구실

학부연구생 정연수

# INDEX

01

연구 배경

02

제안 기법

03

실험 및 평가

04

결론 및 향후 연구



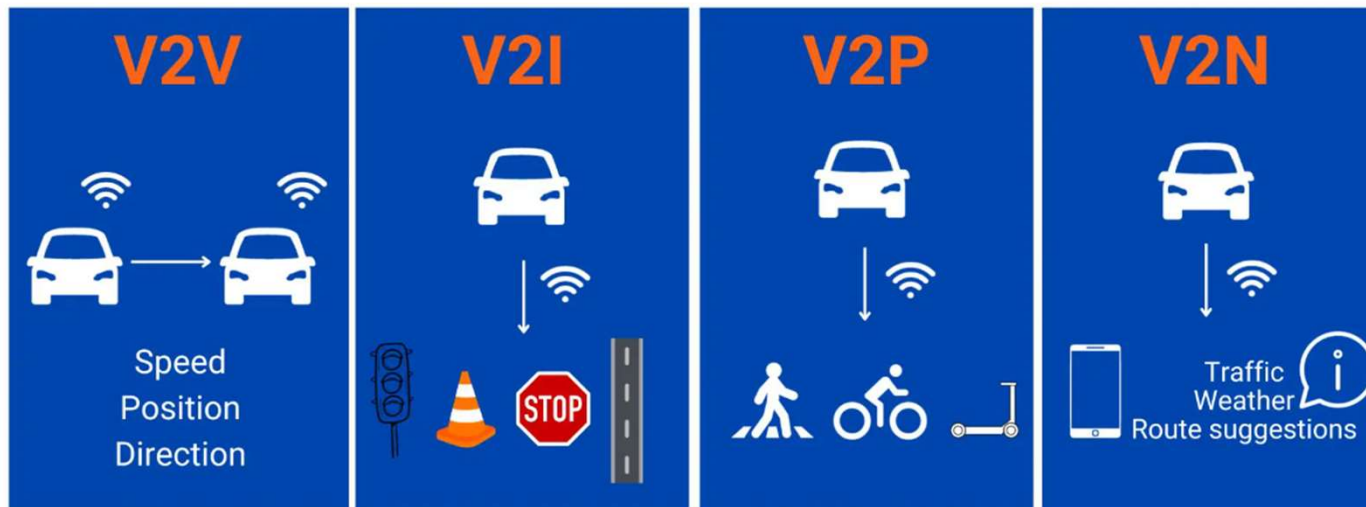
**01**

# 연구 배경

## 커넥티드 카의 대중화

- ❖ 차량과 연계된 다양한 데이터가 축적
- ❖ 차량 제조사가 제공하는 차량 연동 앱(Car Companion App, CCA)의 보편화
- ❖ 디지털 포렌식 측면에서의 활용 가능성

### Types of V2X communication



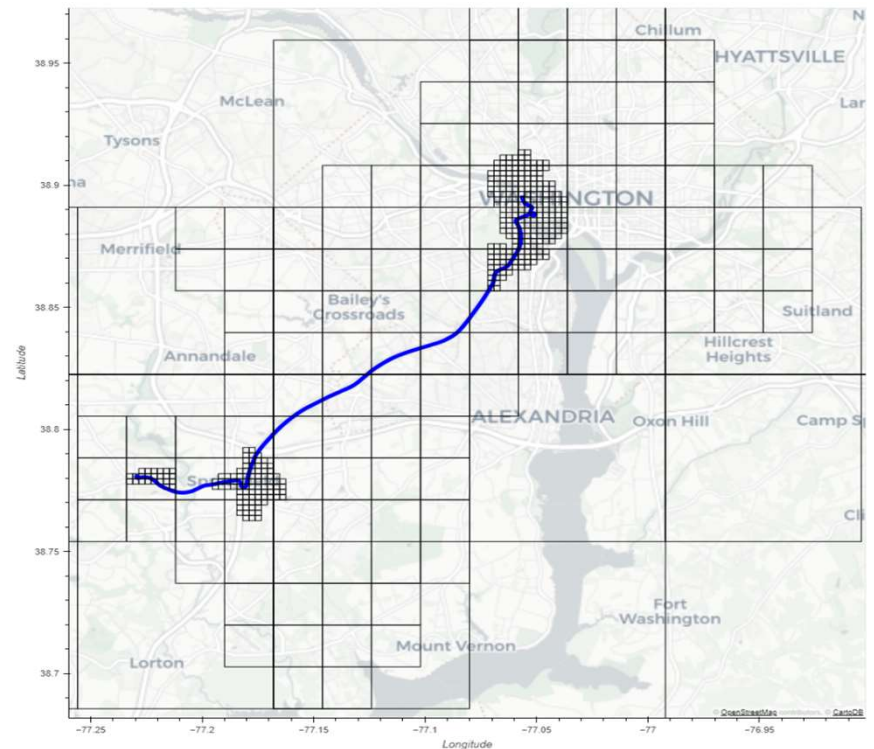
[출처]: <https://www.nearbycomputing.com/v2x-technology/>

-4-

# 지도 타일의 포렌식 활용 가능성 탐색

## ❖ 네덜란드 포렌식 연구소 연구 결과

- 차량 내비게이션 시스템에서 생성된 지도 타일을 분석하여 최근 이동 경로 추정
- Android Automotive OS 기반 시스템을 대상
- map\_cache.db를 복호화하여 지도타일 획득
- 타일 생성 조건 및 시간 정보를 포함한 분석이 미흡



[출처]: <https://github.com/NetherlandsForensicInstitute/gmaps-cache-db>



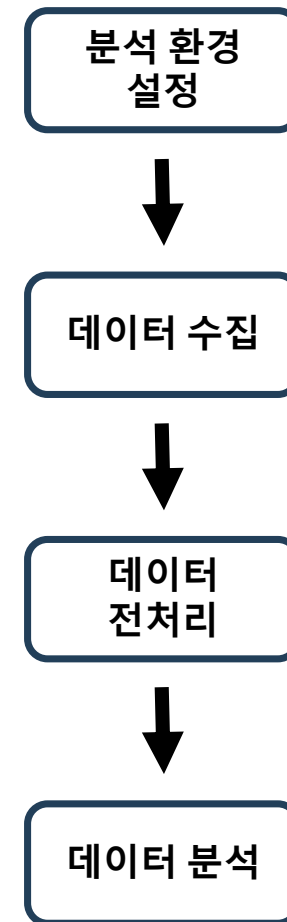
02

## 제안 기법

## 제안 기법

- ❖ 국내 CCA 중 블루링크의 지도타일 획득과 분석
- ❖ 지도 타일 생성 조건을 명시적 검색 행위로 제한
- ❖ 제한된 환경에서 생성되는 지도 타일 분석

| 번호 | 시간    | 목적지                | 검색 시도 장소 |
|----|-------|--------------------|----------|
| 1  | 09:00 | 포항역 KTX            | 단국대학교    |
| 2  | 09:10 | 여수공항 국내선           |          |
| 3  | 09:20 | 울릉도독도<br>해양연구소 주차장 |          |
| 4  | 09:30 | CU 백령도점            |          |
| 5  | 09:40 | 죽전역 수인분당선          |          |
| 6  | 09:50 | 포항역 KTX            |          |



# 03

## 실험 및 평가

## 분석 환경 설정

---

### ❖ 디바이스 루팅

- 앱 데이터 수집을 위한 권한 획득

### ❖ 블루링크 루팅 탐지 로직 우회

- Frida를 통해 루팅 탐지 로직을 우회함.
- 루팅되지 않은 디바이스와의 교차 검증을 통해 기능이 정상적으로 동작하는 것을 확인

# 데이터 수집

## ❖ 앱 데이터 획득

- ADB(Android Debug Bridge)를 이용하여 블루링크 앱 데이터를 획득

## ❖ 앱 데이터 내에 캐시 파일 분석을 통해 지도 타일 획득

The diagram illustrates the process of extracting map tiles from app cache data. It consists of three main components:

- File Tree:** A directory structure showing the app's internal storage. The 'Cache\_Data' folder (453) is highlighted, indicating it contains the cache files.
- Table:** A table listing the files in the 'Cache\_Data' folder. The table has two columns: 'Name' and 'Modified Time'. The files are listed with their names and modification times.
- Tile Data:** A list of extracted tile data, including the URL, the tile ID, and the format (webpRIF). The tile ID '16/55911/25444' is highlighted in red.

The extracted tile data is shown as follows:

| Name               | Modified Time           |
|--------------------|-------------------------|
| index-dir          | 0000-00-00 00:00:00     |
| 009ea56e4a4e7d66_0 | 2025-03-22 00:48:13 KST |
| 018a8333b179dc80_0 | 2025-03-22 00:50:41 KST |
| 01baa183c276ca5d_0 | 2025-03-22 00:50:13 KST |
| 056600f555845cd4_0 | 2025-03-21 22:28:17 KST |
| 061916c5fa6da6d7_0 | 2025-03-22 00:48:24 KST |
| 0653823efa7d213a_0 | 2025-03-22 00:50:27 KST |
| 0664b59126f22419_0 | 2025-03-21 22:26:12 KST |
| 0684a5e2824d10db_0 | 2025-03-22 00:50:12 KST |
| 06ff5d4505b24da1_0 | 2025-03-22 00:50:54 KST |
| 07402988e30104e6_0 | 2025-03-22 00:50:54 KST |
| 075a95eac79bc2d_0  | 2025-03-22 00:50:10 KST |
| 0770128586d2823e_0 | 2025-03-21 22:27:12 KST |
| 0778096e39464b89_0 | 2025-03-21 22:28:17 KST |
| 0779fb48888c1141_0 | 2025-03-22 00:50:26 KST |

The extracted tile data is shown as follows:

```
1/0/https://tiles.routo.com/tile/roadmap_half_basic/v1/16/55911/25444.webpRIF
WEBPVP8
SjmM
SjmF"+'I
rk.M
SjmM
SjmM
SjmM
rn2!
SjmM
SjmM
&QC_3
SjmM
~ABu
+SjmM
<+LX
:n!O
4mP9
of3hK
1N4*
```

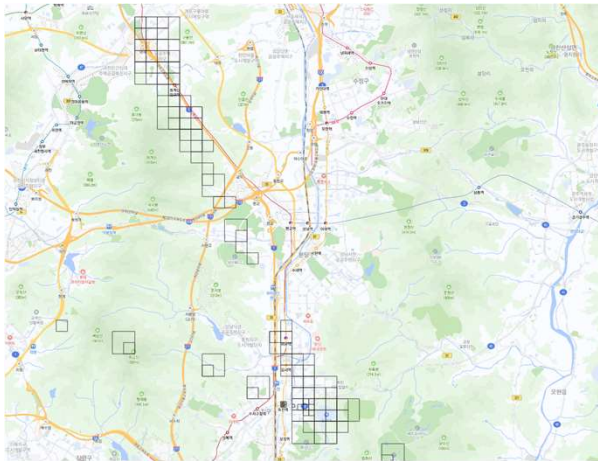
[(Z, X, Y), mtime] 획득

# 데이터 전처리 & 군집화

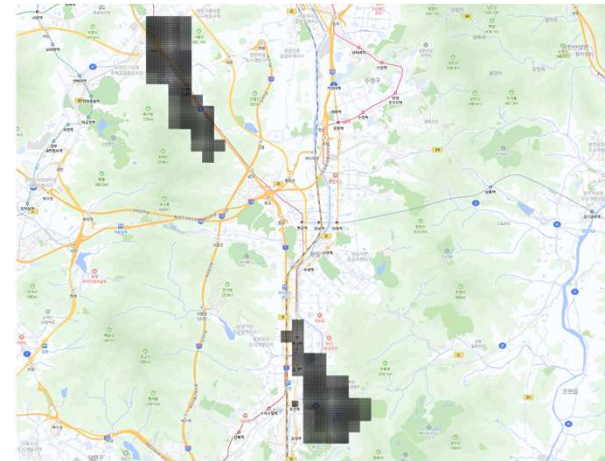
## ❖ 필터링

- 분석 목적에 무관한 노이즈 데이터 제거
- 줌 레벨 단일화

필터링 이전



필터링 이후



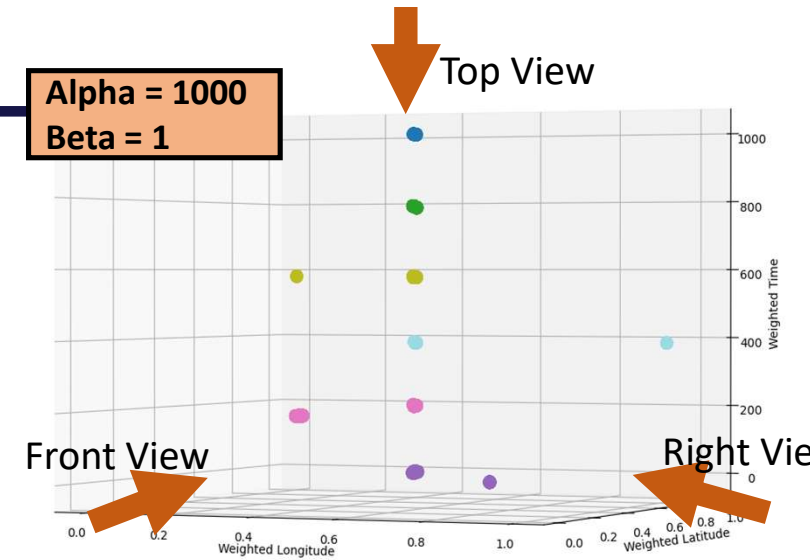
## ❖ 정규화

- Min-Max 정규화 이후 가중치 부여

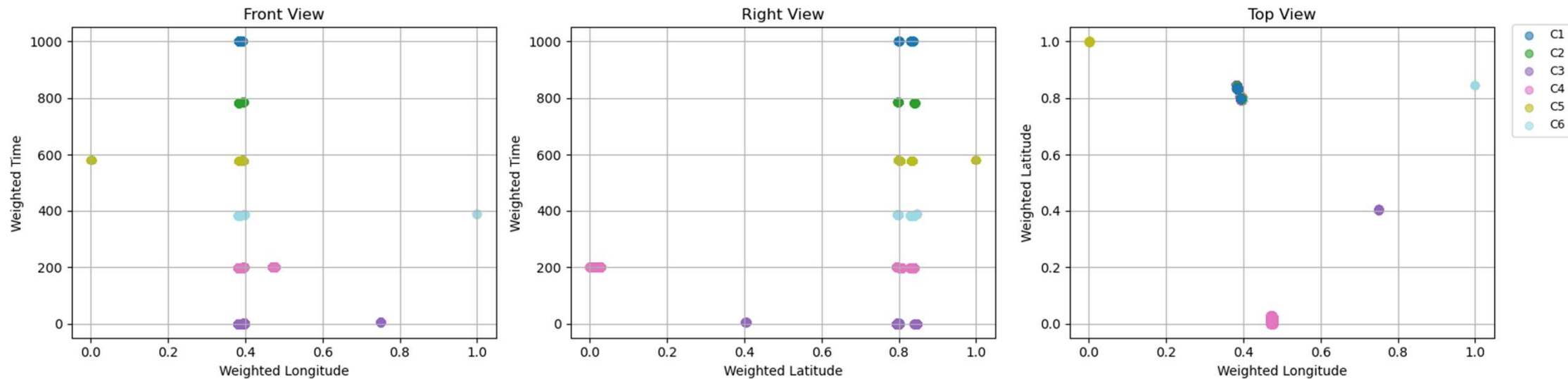
## ❖ 군집화(계층적 군집화 기법)

## 데이터 분석 - 시각화

- ❖ 시간에 대한 가중치(alpha)를 높게 설정
- ❖ 명시적 검색 행위마다 특정 위치에 대한 지도 타일 생성
- ❖ 재검색은 수정 시간을 변화시키지 않고  
검색 장소에 대한 지도 타일도 생성하지 않음



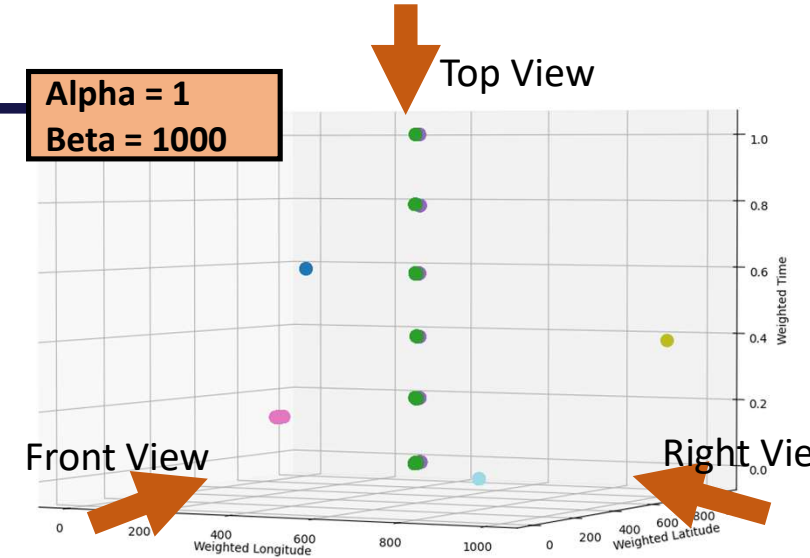
Three View drawing ( $\alpha=1000, \beta=1$ )



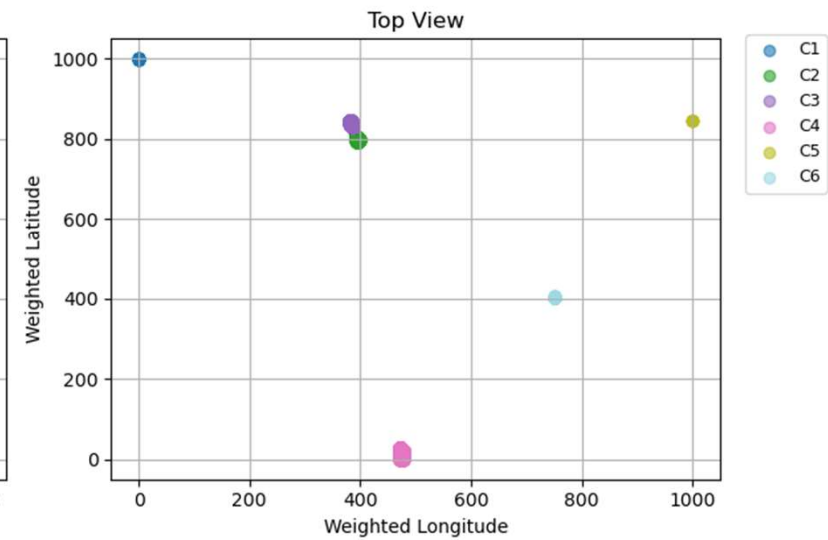
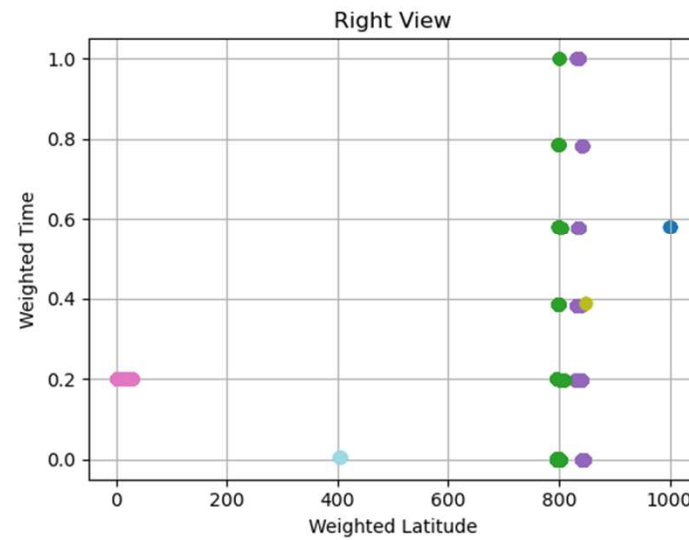
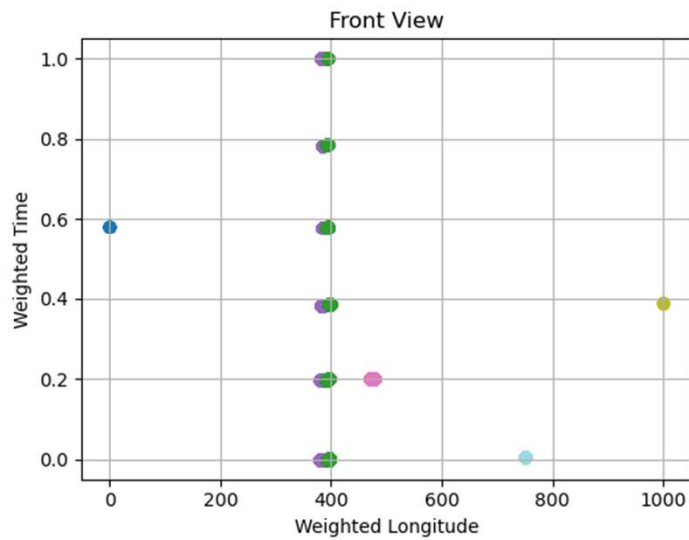
# 데이터 분석 - 시각화

❖ 공간에 대한 가중치(beta)를 높게 설정

Alpha = 1  
Beta = 1000



Three View drawing ( $\alpha=1$ ,  $\beta=1000$ )



# 실험 평가

---

## ❖ 의의

- CCA 기반 지도 타일 데이터 분석 시도
- 지도 타일 데이터의 시간 정보 활용을 통해, 사용자 행위 재구성 가능성 검증
- 명시적 검색 행위에 따라 생성되는 3가지 위치 정보 식별

## ❖ 한계

- 지도 타일 자체의 제한 사항
- 실험적 파라미터 설정

# 04

## 결론 및 향후 연구

## 결론 및 향후 연구

---

### ❖ 결론

- 사용자의 명시적 검색 행위에 의해 생성되는 아티팩트 확인
- 시간 정보를 통합한 분석을 통해 사용자 행위 재구성 가능

### ❖ 향후 연구 방향

- 다양한 지도 타일 생성 조건에 따른 패턴을 파악하고자 함.
- 제한되지 않은 환경의 데이터를 분석하여 일반화
- 다른 데이터와 통합 분석을 진행하여 신뢰도를 높이하고자 함.

Thank you

---

---

# Q&A

---