

Multidimensional analytical framework for risky driving behaviors of commercial vehicles using data cube

Joobin Jin

Dept. of AI and Bigdata, SCH Univ.

jjb0821@sch.ac.kr

Content

1. Introduction
2. Data
3. Multidimensional Analytical Framework
4. Experiments and Results
5. Conclusions

Introduction

1. Introduction

Background

- 트럭, 버스, 택시 등 상업용 차량의 사고는 경제부터 사회까지 사회의 다양한 측면에 영향을 미치는 중요한 문제임
- 상업용차량의 사고는 차량의 크기와 무게를 고려할 때 부상자나 사망자가 발생할 가능성이 더 높음
- 통계적으로 상업용 차량은 도로교통 사고의 상당 부분을 차지하며 지난 10년간 도로교통 사망자 수에 꾸준히 기여해 왔음
- 한국에서는 상업용 차량과 관련된 대형 사고, 특히 중대형 사고가 자주 발생하고 있음
- 한국교통안전공단은 이를 완화하기 위한 노력의 하나로 과속, 장기과속, 급가속, 급출발, 급감속, 급정거, 급좌회전, 급우회전, 급유턴, 급끼어들기, 급차선변경 등 11대 위험 운전행위를 지정하고 모든 상업용 차량을 별도로 관리하고 있음

1. Introduction

Contribution

- 11대 위험 운전행위가 기록된 DTG데이터를 활용
-> 데이터 큐브의 구조를 구성하여 다차원적인 관점에서 운전행위를 종합적으로 조사할 수 있는 새로운 분석 프레임워크를 제안
- 대용량의 데이터를 추상화 수준을 달리하고 OLAP연산을 활용해 계산에 더해지는 부하를 줄이며 효율적인 분석결과를 토대로
해결방안 및 예방법을 제시하는 것을 목표

Data

2. Data

본 연구에서는 4가지의 데이터를 활용

DTG Data

✓ 기존의 DTG 대용량 데이터에서 날짜, 시간, 위치, 11대 위험운전등의 데이터를 따로 추출한 2019년 대전의 상업용 차량 운행 기록 데이터

Accident Data

✓ 2019년 대한민국 전 지역에서 발생한 교통사고 데이터(분석 목적에 맞게 대전지역만 추출)

Legal Dong Perimeter Data

✓ 공간 분석을 위한 법정동 경계면 데이터

Transportation Company Code Data

✓ 운수회사 코드 식별을 위한 데이터

2. Data

DTG Data

- “교통안전법” 제 55조에 의거 여객자동차(버스, 택시), 화물자동차, 어린이통학버스와 같은 차량들은 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 운행기록장치(DTG – Digital TachoGraph)를 장착하여야 함
- DTG란 차량에 부착하여 이동거리, 속도, RPM, 종·횡방향 가속도, 브레이크 작동 여부, 위·경도 및 GPS방위각 등의 정보를 수집하여 초 단위의 운행정보를 전자식 기억장치에 자동으로 기록하는 장치
- 11대 위험운전 행동기준에 의거하여 과속, 장기 과속, 급가속, 급출발, 급감속, 급정지, 급좌회전, 급우회전, 급U턴, 급앞지르기, 급차선변경을 책정함

2. Data - 11대 위험운전 행동기준

Classification		Truck Evaluation standard	Bus Evaluation standard	Taxi Evaluation standard
Speeding Type	Speeding	• Driving 20km/h over the road speed limit		
	Long-term speeding	• Driving 20km/h over the road speed limit for more than 3 minutes		
Acceleration Type	Sudden acceleration	• Accelerating 5km/h per second at higher than 6km/h speed	• Accelerating 6km/h per second at higher than 6km/h speed	• Accelerating 8km/h per second at higher than 6km/h speed
	Sudden start	• Starting lower than 5km/h speed and accelerating 6km/h per second	• Starting lower than 5km/h speed and accelerating 8km/h per second	• Starting lower than 5km/h speed and accelerating 10km/h per second
Deceleration Type	Sudden deceleration	• Decelerating 8km/h per second at higher than 6km/h speed	• Decelerating 9km/h per second at higher than 6km/h speed	• Decelerating 14km/h per second at higher than 6km/h speed
	Sudden stop	• Decelerating at higher 8km/h speed and becoming lower than 5km/h speed	• Decelerating at higher 9km/h speed and becoming lower than 5km/h speed	• Decelerating at higher 14km/h speed and becoming lower than 5km/h speed
Turn Type	Sudden left turn	• A sharp turn to the left/right (cumulative turning angle ranging from 60° to 120°) in 4 seconds with a speed of 20km/h or more	• A sharp turn to the left/right (cumulative turning angle ranging from 60° to 120°) in 4 seconds with a speed of 25km/h or more	• A sharp turn to the left/right (cumulative turning angle ranging from 60° to 120°) in 3 seconds with a speed of 30km/h or more
	Sudden right turn			
	Sudden U-turn	• Driving left or right (range of 160° to 180°) in 8 seconds with a speed of 15km/h or more	• Driving left or right (range of 160° to 180°) in 8 seconds with a speed of 20km/h or more	• Driving left or right (range of 160° to 180°) in 6 seconds with a speed of 25km/h or more
Lane change Type	Sudden overtaking	• The vehicle changes direction to the left or right more than 6°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than 3km/h per second	• The vehicle changes direction to the left or right more than 8°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than 3km/h per second	• The vehicle changes direction to the left or right more than 10°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than 3km/h per second
	Sudden lane change	• The vehicle changes direction to the left or right more than 6°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than ±2km/h per second	• The vehicle changes direction to the left or right more than 8°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than ±2km/h per second	• The vehicle changes direction to the left or right more than 10°/sec at a higher than 30km/h speed • Cumulative angle is less than ±2°/sec and acceleration or deceleration is more than ±2km/h per second

2. Data

DTG Data

- 분석목적에 맞게 필요한 열들과 전처리 과정을 거친 데이터 예시 (12개월 중 1월 데이터)

	OPT_DT	OPT_HHMISS	TRANSCO_CD	CAR_REG_NO	OPT_SPD	Speeding	Long-term speeding	Sudden acceleration	Sudden start	Sudden deceleration	Sudden stop	Sudden left turn	Sudden right turn	Sudden U-turn	Sudden overtaking	Sudden lane change	Geometry
0	2019-01-01	153100	25959	대전75바 8374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.39703, 36.34135)
1	2019-01-01	1522500	17797	대전50바 3260	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.37856, 36.38239)
2	2019-01-01	1524000	17797	대전50바 3260	101	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.37865, 36.37831)
3	2019-01-01	1524200	17797	대전50바 3260	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.37880, 36.37780)
...
16754544	2019-01-31	17025400	01374	대전75자 2355	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.34929, 36.31461)
16754545	2019-01-31	17030000	01374	대전75자 2355	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.34894, 36.31557)
16754546	2019-01-31	15543200	01374	대전75자 2355	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.34883, 36.31549)
16754547	2019-01-31	19571300	01374	대전75자 2355	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	POINT(127.31683, 36.29257)

2. Data

Accident Data

- DTG 데이터의 년도가 2019년도 대전광역시로 한정
- 한국교통안전공단에서 제공한 2019년 전국의 교통사고 데이터를 활용
- 91개의 컬럼 중 발생년월일, 발생시간, 요일, 법정동코드, 날씨기록, 사고심각도, 사망자수, 부상자수, 경도, 위도등의 컬럼만 사용
- 대전지역(30~으로 시작하는 법정동코드)만 추출

2. Data

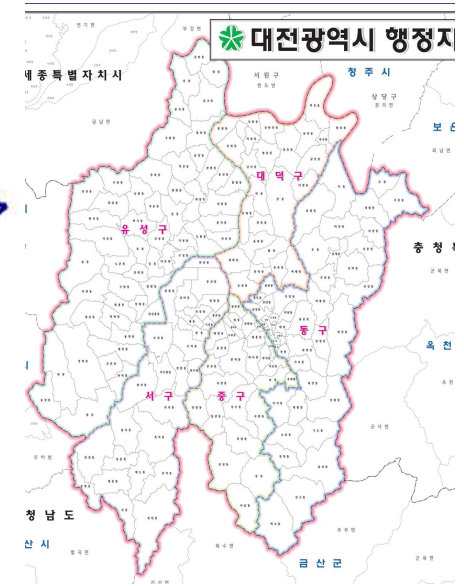
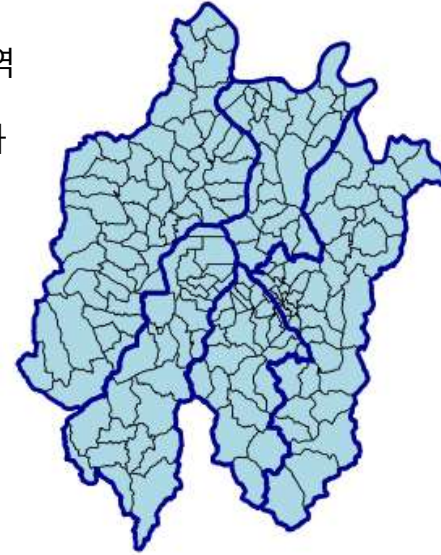
Accident Data

	ACC_YMD	HOUR	DAY_CD	BJD_CD	WEA_STA_CD	ACC_GRD_CD	DEATH_CNT	WND_CNT	lon	lat
0	2019-01-01	3	3	3.020013e+09	1	3	0	1	127.372955	36.407769
1	2019-01-01	12	3	3.011010e+09	1	2	0	1	127.454109	36.306999
2	2019-01-01	13	3	3.014010e+09	1	3	0	1	127.415028	36.333411
3	2019-01-01	13	3	3.020011e+09	2	3	0	1	127.332033	36.351625
...
8333	2019-12-31	22	3	3.020011e+09	1	3	0	3	127.346471	36.348741
8334	2019-12-31	22	3	3.023012e+09	1	3	0	3	127.420927	36.427734
8335	2019-12-31	22	3	3.020014e+09	1	2	0	1	127.311831	36.396221
8336	2019-12-31	23	3	3.023011e+09	1	3	0	2	127.440084	36.365900

2. Data

Legal Dong Perimeter Data

- 법정동이란 대한민국 법정 구역으로, 법률로 지정된 일정한 명칭과 영역을 지닌 구역
- 행정동은 행정 운영의 편의를 위하여 설정한 행정구역으로서 주민 수의 증감에 따라 수시로 설치 또는 폐지됨
- 그에 비해 법정동은 대부분 1914년 시행된 행정구역 통폐합 때 정해진 것으로 예로부터 전해온 고유 지명을 그 명칭으로 하여 거의 변동이 없기 때문에 법정동 경계면 데이터를 사용



2. Data

Legal Dong Perimeter Data

	EMD_CD	EMD_ENG_NM	EMD_KOR_NM	geometry
0	30110101	Won-dong	원동	POLYGON ((994102.259 1814631.711, 994103.803 1...
1	30110102	In-dong	인동	POLYGON ((994532.876 1814101.870, 994523.422 1...
2	30110103	Hyo-dong	효동	POLYGON ((994753.444 1813546.801, 994759.890 1...
3	30110104	Cheon-dong	천동	POLYGON ((995219.804 1813575.229, 995224.703 1...
...
173	30230123	Hwangho-dong	황호동	POLYGON ((1000250.013 1828657.481, 1000250.615...
174	30230124	Samjeong-dong	삼정동	POLYGON ((996646.973 1828731.022, 996710.241 1...
175	30230125	Miho-dong	미호동	POLYGON ((998587.400 1830908.578, 998591.377 1...
176	30230126	Sintanjin-dong	신탄진동	POLYGON ((993918.575 1828783.517, 994067.199 1...

- 구 데이터와 법정동 데이터를 공간조인

	SIG_CD	SIG_ENG_NM	SIG_KOR_NM	geometry
0	30110	Dong-gu	동구	POLYGON ((999321.491 1826867.967, 999239.953 1...
1	30140	Jung-gu	중구	POLYGON ((995945.175 1811588.887, 995945.178 1...
2	30170	Seo-gu	서구	POLYGON ((988338.682 1810216.004, 988338.685 1...
3	30200	Yuseong-gu	유성구	POLYGON ((986874.610 1814985.122, 986851.599 1...
4	30230	Daedeok-gu	대덕구	POLYGON ((998333.118 1831051.084, 998569.440 1...



2. Data

Transportation Company Code Data

- 운수회사 코드를 통해 해당 운수회사의 기사들의 경력, 나이, 면허정지, 면허취소 여부를 확인하기 위한 운수회사 코드 데이터

Multidimensional Analytical Framework

3. Multidimensional Analytical Framework ※Data cube, Star schema를 포함한 framework 그림 작성 예정

Data Cube Modeling

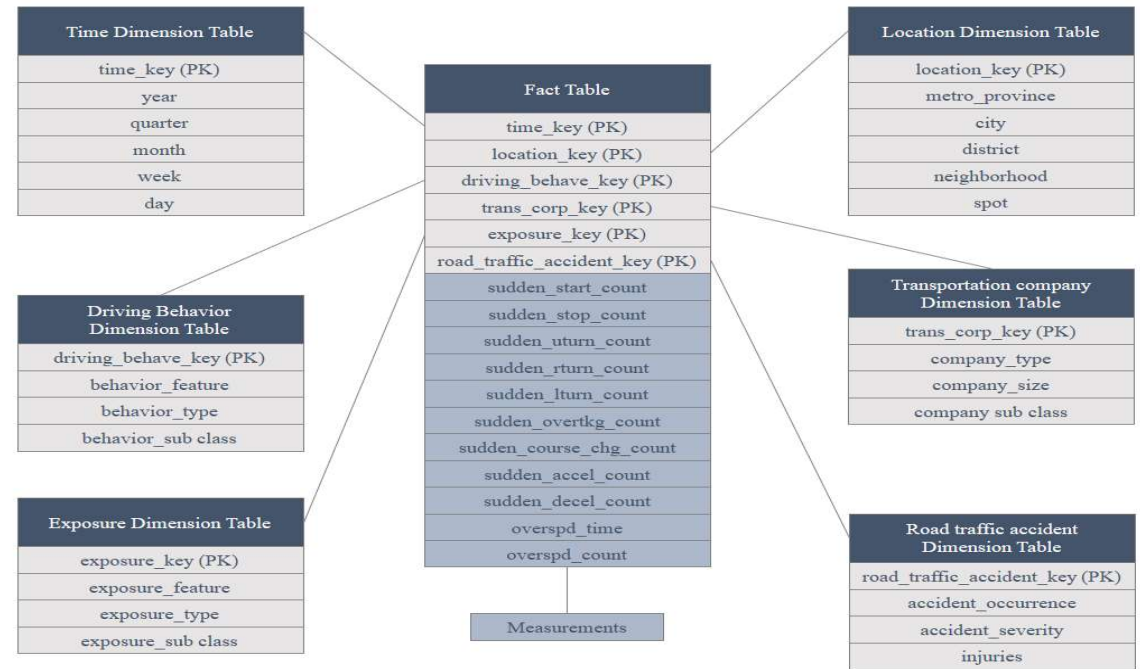
Overall framework of our research

- 데이터 큐브를 사용하면 데이터를 여러 차원으로 모델링 하고 볼 수 있음
- 우리가 사용하는 데이터의 특성을 고려했을 때, 데이터 큐브 모델의 사용은 복잡하고 대용량의 데이터를 처리하는데 유리하고 다차원 위험운전 행동 분석에 도움을 줌
- 이 모델은 Star schema라고 불리는 차원과 사실로 구성된 큐브와 같은 구조로 여러 차원에 걸쳐 데이터를 구성
- 차원은 조직이 기록을 유지하고 하는 관점 또는 엔터티
- 사실은 숫자 측정값

3. Multidimensional Analytical Framework

star schema

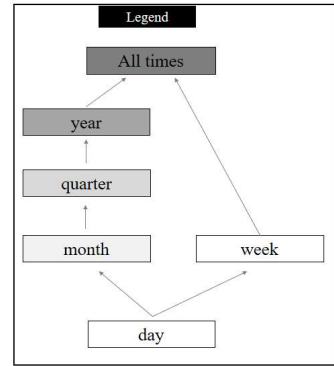
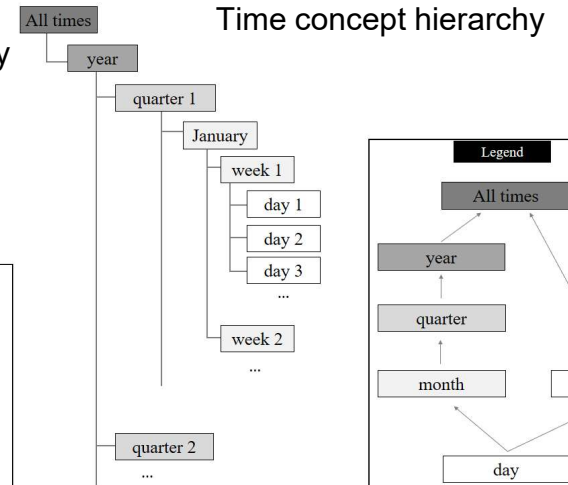
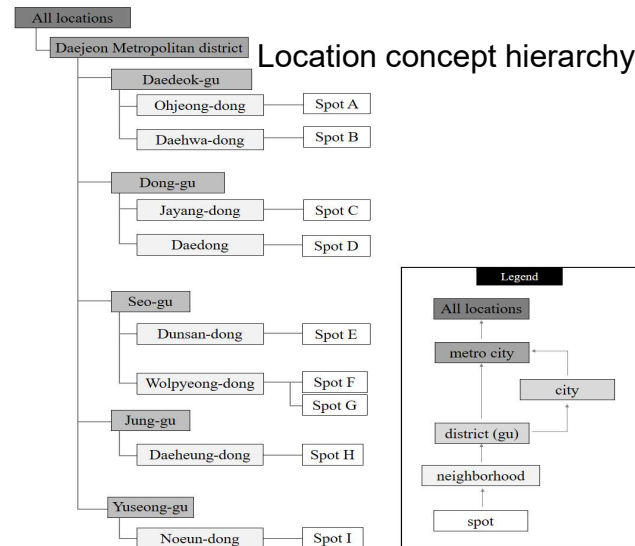
- 본 연구에서 사용한 Star schema
- 6개의 차원과 1개의 사실로 정의됨
- Time, Location, Driving Behavior, Transportation company, Exposure, Road traffic accident의 네 가지 차원을 정의
- 11대 위험운전의 count를 측정값으로 팩트 테이블에 표시
- 모델의 장점은 새로운 분석 관점에 적응할 수 있고 집계, 요약, 측정, 탐색에 유용함



3. Multidimensional Analytical Framework

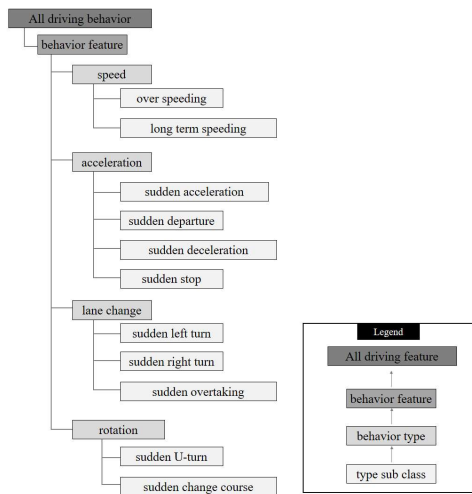
Concept hierarchy

- 개념계층은 차원 테이블에서의 낮은 수준의 개념집합에서 보다 더 높은 수준의 일반적인 개념으로의 일련의 매핑을 의미
- 분석 목적에 따라 추상화 수준을 달리하여 다차원적인 분석을 수행하는데 활용
- 개념의 위치 계층 구조는 최상위 레벨부터 확장
- 예를 들어 Location의 개념계층 구조는
서울특별시, 대전광역시와 같은 가장 높은 수준인 Metropolitan district에서 한 특정 장소를 나타내는 가장 낮은 수준인 spot까지 다양

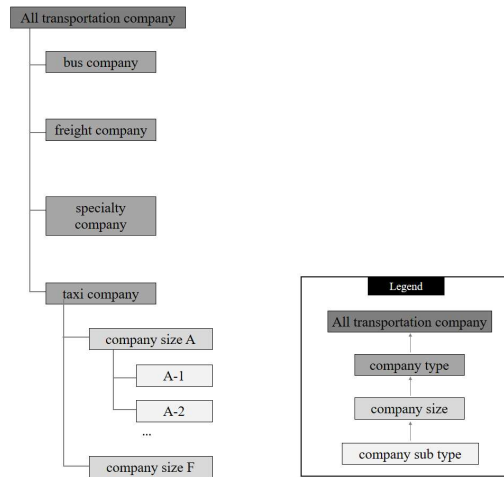


3. Multidimensional Analytical Framework

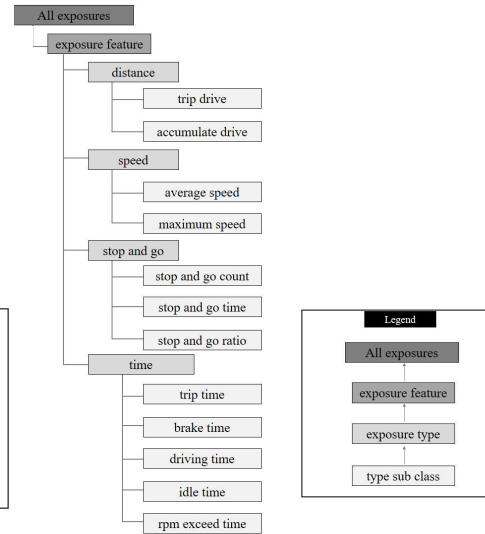
Concept hierarchy



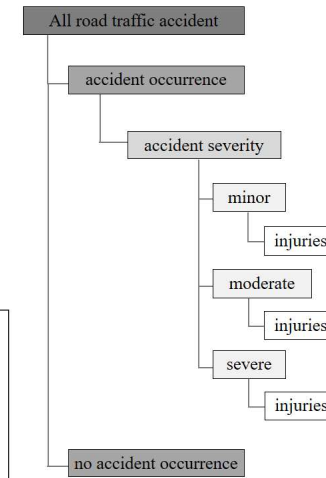
Driving behavior
concept hierarchy



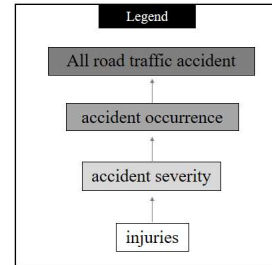
Transportation company
concept hierarchy



Exposures
concept hierarchy



Road traffic accident
concept hierarchy



3. Multidimensional Analytical Framework

OLAP operations

- 다차원 분석 단계에서는 장기간 축적된 여러 소스에서 추출한 변수를 포함하는 데이터 웨어하우스를 구축하는 것이 목표
- 기존의 RDB분석 방법과 달리, 대규모 데이터 집합을 관리하고 분석하며, 요약과 집계를 위한 도구를 제공하는 **OLAP**분석 방법을 사용
- 다양한 추상화 수준에서 OLAP연산을 통해 다양한 관점에서 교통사고 및 11대 위험 운전행동(요인)을 분석 할 수 있음

Experiments and Results

4. Experiments and Results

Scenario

Scenario I

- ✓ Analyze risky driving behaviors by time of day and transportation company

Scenario II

- ✓ Analyze the relationship between risky driving behavior and accident severity

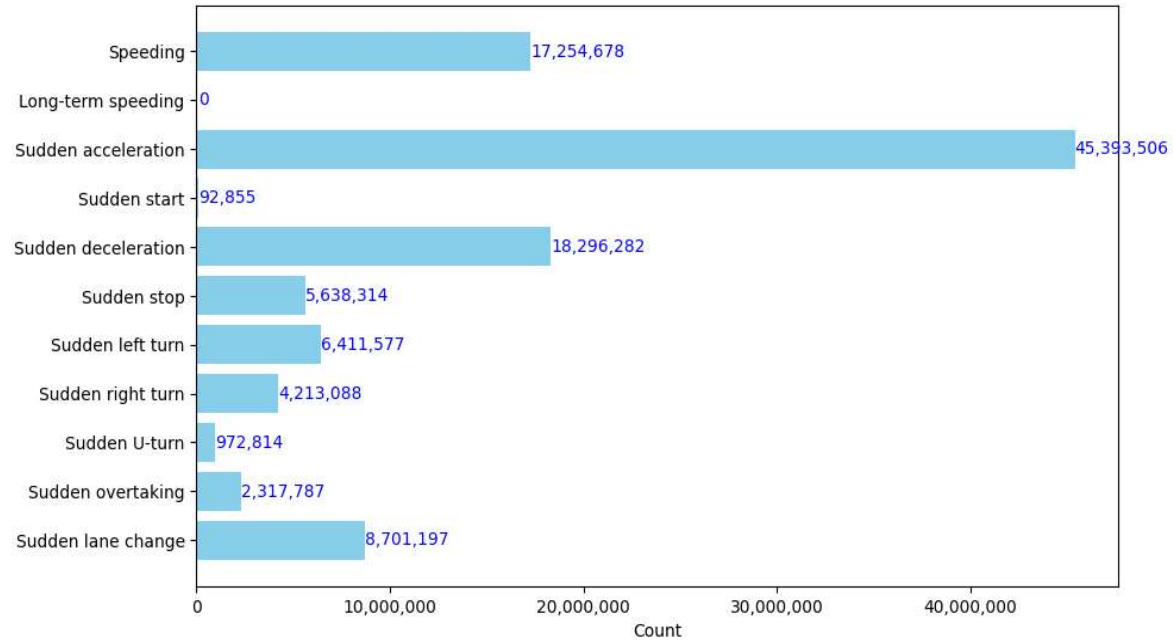
Scenario III

- ✓ Spatial analysis of district clustering by GPS

4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by time of day

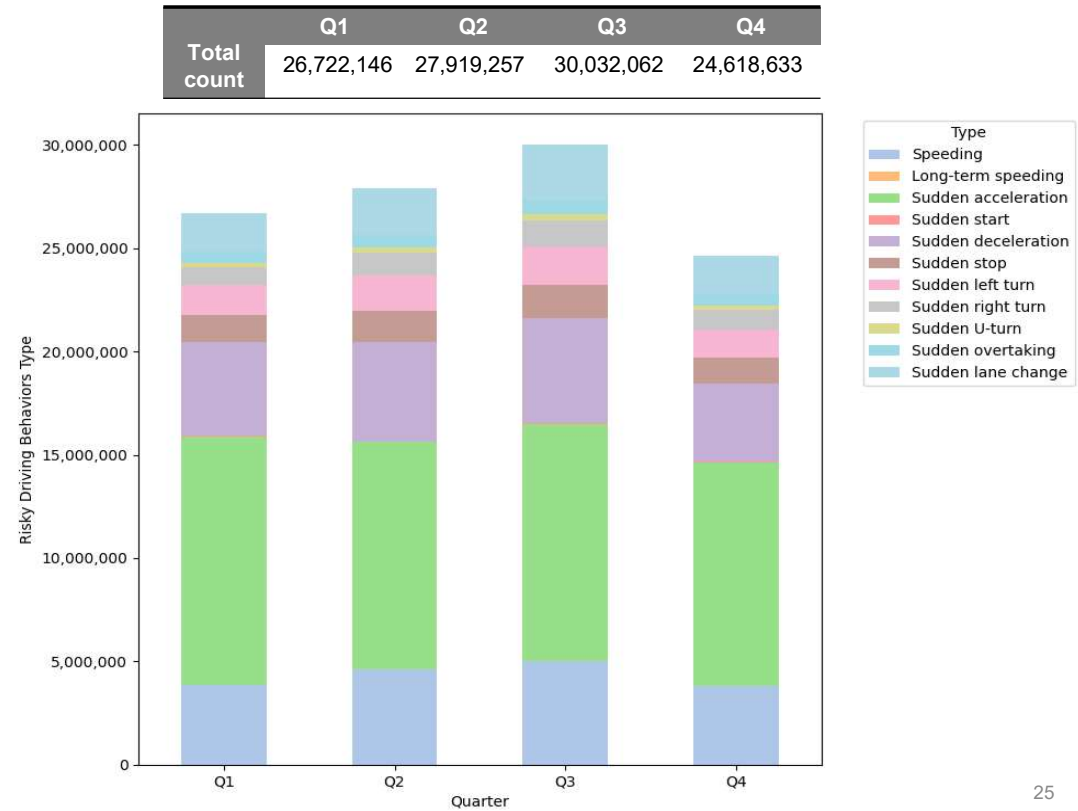
- 2019년 대전지역에서의 상업용 차량들의 위험운전 횟수
- 급가속이 45,393,506회로 가장 높고
급감속이 18,296,282회, 과속이 17,254,678회로 높았다
- 신기한점은 과속이 17,264,678회임에도 불구하고 장기과속은
단 한번도 발생하지 않았다. 신호등과 과속카메라등의 영향으로
제한속도보다 20km/h초과해서 3분 이상 운행하지 않았을 확률이
높다.



4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by time of day

- **Drill-down on time** (from “all” to “quarter”)
- 위험 운전행위의 비율을 4분기 모두 비슷한 양상을 보임
- 위험 운전행위의 총 횟수는 4분기를 제외하고는 모두 25,000,000회가 넘음

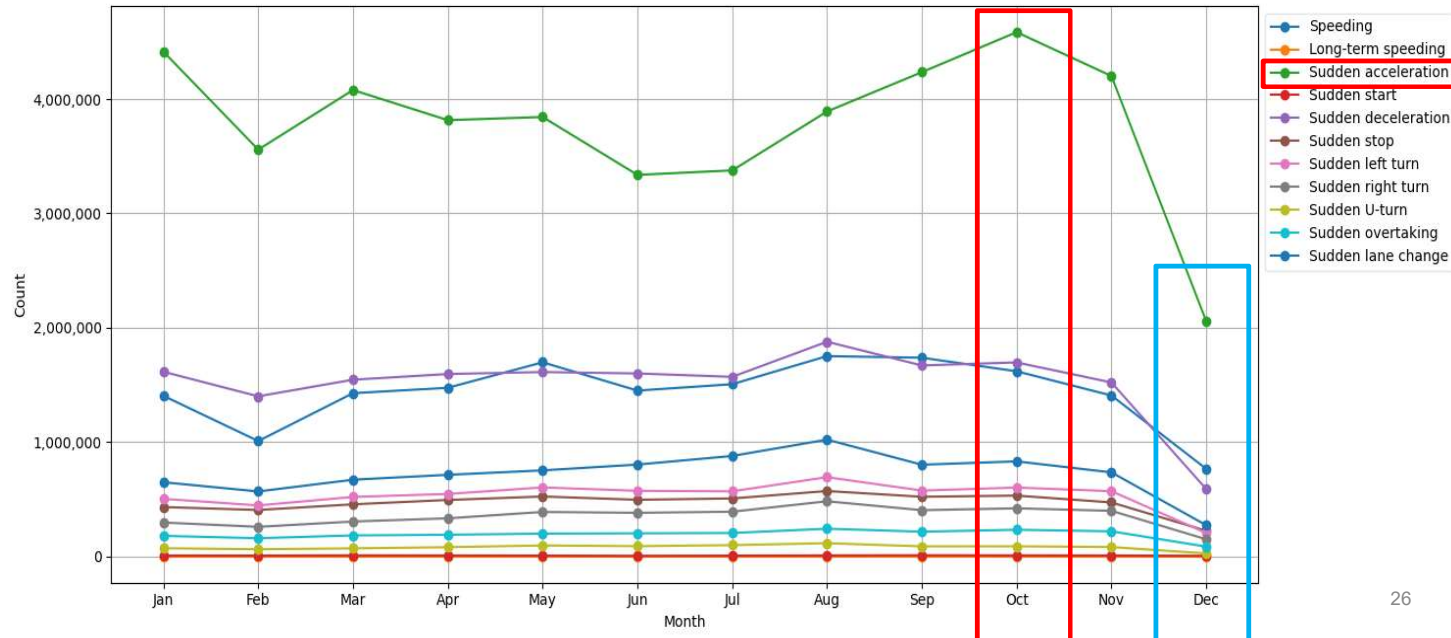


4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by time of day

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Total count	9,575,061	7,877,535	9,269,550	9,252,947	9,726,247	8,940,063	9,110,933	10,558,006	10,263,123	10,619,391	9,618,152	4,381,090

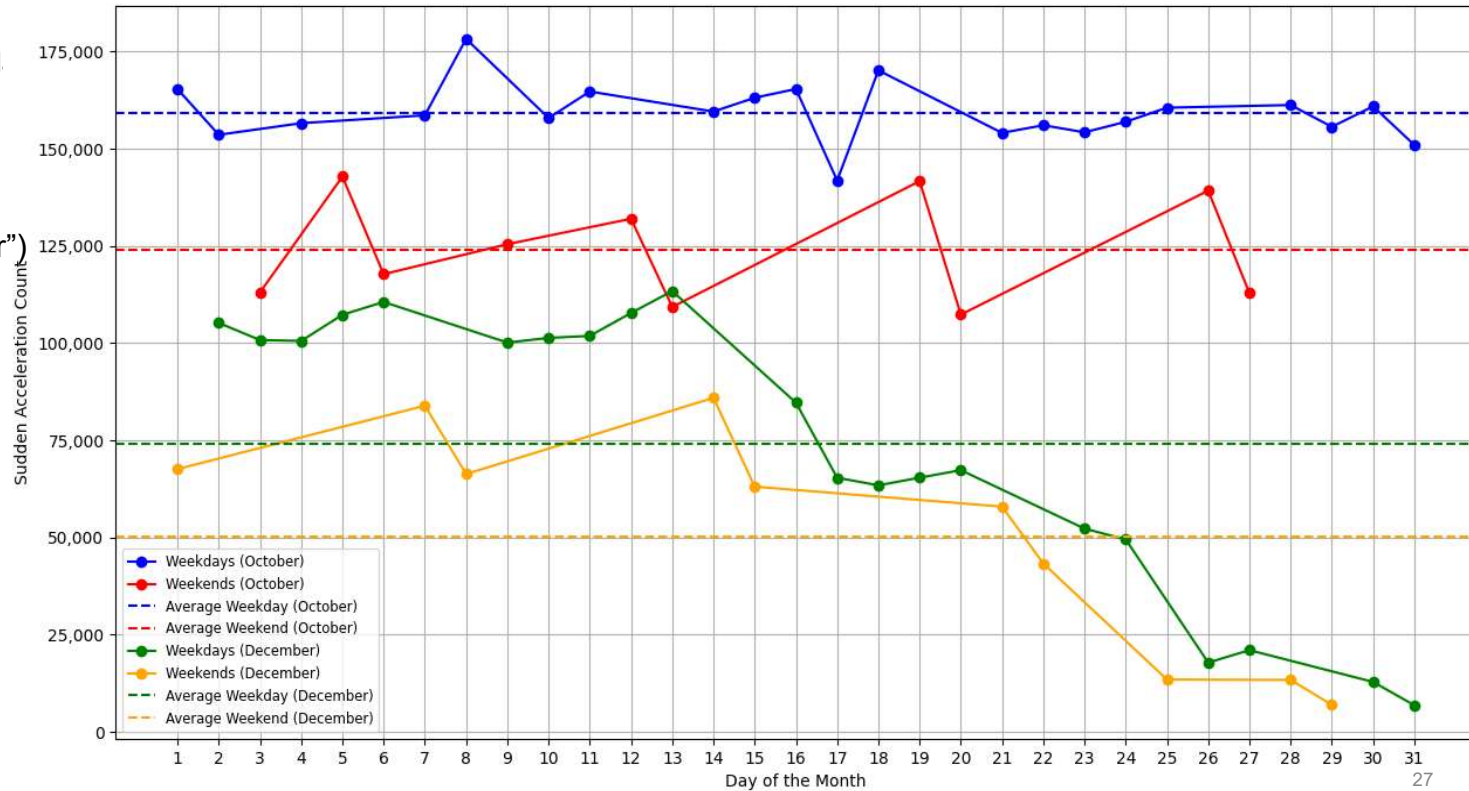
- **Drill-down on time** (from “quarter” to “month”)
- 급가속 유형의 발생횟수가 가장 높게 나타남
- 10월이 10,619,391회로 가장 높게 나타났고
12월이 4,381,090회로 가장 낮게 나타남



4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by time of d

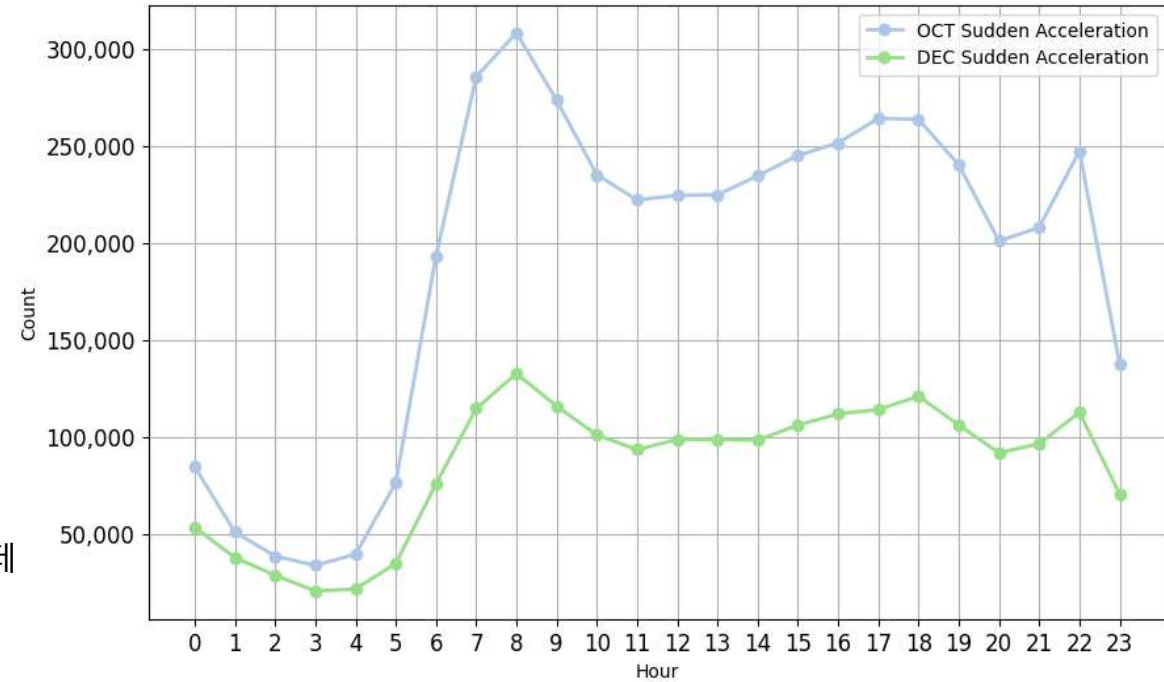
- **Drill-down on time** (from “all” to “week”) **Dice for** (measure = “Sudden acceleration”) and (month = “October or month = “December”)
- 10월 3일 개천절(목), 10월 9일 한글날(수), 12월 25일 크리스마스(수)를 공휴일로 주말로 구분하고 분석 진행
- 모든 주중의 급가속 발생 횟수가 주말보다 항상 높음
- 주말엔 차량의 통행도 많고 속력을 내기 힘들기 때문에 이런 분석 결과가 나타났다고 생각



4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by time of day

- **Drill-down on time** (from “day” to “time”)
Dice for
(measure = “Sudden acceleration”) and
(month = “October or month = “December”)
- 10월과 12월에 시간대별 추세는 비슷한 추세를 띠
- 08시에 상대적으로 급가속의 발생 횟수가 높는데 출근시간에 맞추기 위해 상대적으로 급한 마음에 엑셀을 밟는것으로 추측
- 평균적인 퇴근시간 18~20시보다 22시에 급가속의 발생 횟수가 높는데 이는 보통 출근시간보다 퇴근시간의 차량 통행 수가 많으므로 속도를 낼 수 없는 상황이 많을 것이라고 판단하고 비교적 답답하게 주행을 하다 차량이 비교적 없어진 22시에 속도를 내는 것으로 추측



4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by transportation company

- 11대 위험운전 발생 횟수 데이터에서 추출한 운수회사 코드와 운수회사 정보가 담긴 데이터를 결합하여 분석을 진행
- Dbscan clustering을 통해 위험운전을 많이 하는 운수회사들을 클러스터링해서 총 5개의 그룹으로 나눔

Grouped_A = 위험운전 발생 횟수가 가장 높은 운수회사들
 Grouped_B = 위험운전 발생 횟수가 높은 운수회사들
 Grouped_C = 위험운전 발생 횟수가 평균적인 운수회사들
 Grouped_D = 위험운전 발생 횟수가 적은 운수회사들
 Grouped_E = 위험운전 발생 횟수가 가장 낮은 운수회사들

Grouped	Now_Carrer_AVG	Total_Carrer_AVG	Age_AVG
Grouped_A	6.333	12.777	51.333
Grouped_B	4.714	14.000	53.857
Grouped_C	2.000	9.889	56.000
Grouped_D	2.714	11.929	56.000
Grouped_E	3.091	10.091	55.455

- 위험운전 발생 횟수가 가장 높은 운수회사들의 기사들의 현재 평균 경력은 6.333년 정도
- 반대로 위험운전 발생을 덜 하는 운수회사들의 기사일수록 현재 평균 경력이 점점 줄어들음
- 교통사고 발생도 초보자들보단 운전이 어느정도 익숙한 운전자들이 자만하는 경향때문에 사고가 발생한다는 연구결과와 결이 비슷함
- 경력이 어느정도 있어서 운전이 익숙하고 상대적으로 나이가 적은 운전기사들이 있는 운수회사들의 기사들이 위험 운전행동을 하는 경향이 있다는 결론

4. Experiments and Results

Scenario I Analyze risky driving behaviors by transportation company

- 5개의 그룹 내 각각의 운수회사 정보들의 등록된 개수(Registration)와 면허정지(License_Stop), 면허취소(License_Cancel), 면허취소철회(License_Cancel_Recall)을 집계해본 결과를 비율로 나타내봄
- 위험운전 행동을 많이 하는 운수회사일수록 면허 정지의 비율이 높고 위험운전을 적게 할 수록 면허 정지의 비율이 낮아짐
- 면허 취소의 비율은 비교적 비슷하게 나왔는데 면허 취소의 기준은 생각보다 까다롭고 위험운전 행동만으로는 면허 취소까지는 되지 않다고 생각됨

Grouped	Registration	License_Stop	License_Cancel	License_Cancel_Recall
Grouped_A	14,081	1,577	376	43
Grouped_B	4,443	466	96	5
Grouped_C	622	65	18	4
Grouped_D	5,262	497	144	25
Grouped_E	7,386	680	189	25

Grouped	License_Stop_Ratio(%)	License_Cancel_Ratio(%)	License_Cancel_Recall_Ratio(%)
Grouped_A	11.20	2.67	23.84
Grouped_B	10.49	2.16	20.60
Grouped_C	10.45	2.89	27.69
Grouped_D	9.45	2.73	28.97
Grouped_E	9.21	2.56	27.80

4. Experiments and Results

Scenario II Analyze the relationship between risky driving behavior and accident severity

- (11대 위험 운전 행동이 나타난 DTG데이터 + 법정동 경계면 데이터) 공간 조인
- 사고 데이터의 법정동 코드 필터링(30~으로 시작) -> 대전지역의 사고만 추출, 총 8337건
(사고 데이터 + 법정동 경계면 데이터) 공간조인
- 사고가 일어났을 때의 11대 위험운전 행동을 결합 후 분석 진행(날짜, 시간, 법정동을 기준으로 재조인)
- **Drill-down on road traffic accident** (from “all road traffic accident” to “accident occurrence”)
Drill-down on road traffic accident (from “accident occurrence” to “accident severity”)
Dice for
(**measure** = [“Speeding”, “Long-term speeding”, “Sudden acceleration”, “Sudden start”, “Sudden deceleration”, “Sudden stop”, “Sudden left turn”, “Sudden right turn”, “Sudden U-turn”, “Sudden overtaking”, “Sudden lane change”]) and
(**road traffic accident** = “accident severity”)

4. Experiments and Results

Scenario II Analyze the relationship between risky driving behavior and accident severity

- 등급이 1일 때 심각한 사고, 숫자가 높을 수록 경미한 사고
- 4개의 등급으로 분류되는 교통사고중 3등급짜리 교통사고가 가장 많이 발생함

Accident Grade	Frequency	Death_Count	Wound_Count
1	74	77	28
2	1,782	0	2855
3	6,258	0	9499
4	223	0	267
Total_Sum	8,337	77	12,649

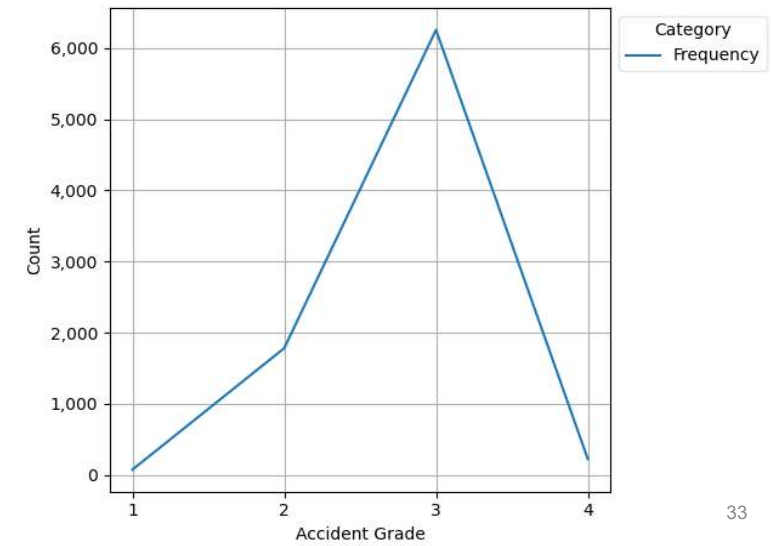
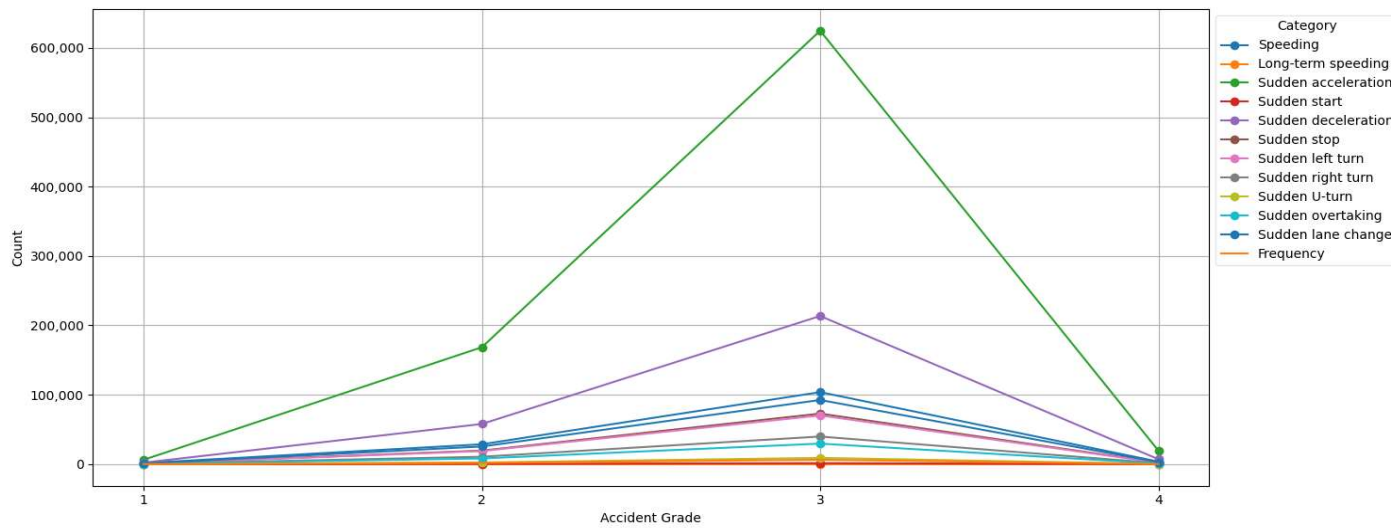
Accident Grade	Speeding	Long-term speeding	Sudden acceleration	Sudden start	Sudden deceleration	Sudden stop	Sudden left turn	Sudden right turn	Sudden U-turn	Sudden overtaking	Sudden lane change	Total_Sum
1	1439	0	6205	16	2080	742	607	385	72	278	881	12705
2	28607	0	168442	323	57834	19470	18798	10637	2339	8144	25357	339951
3	103736	0	624694	1377	213505	72795	70127	39751	8984	29542	92412	1256923
4	3551	0	19337	29	7049	2421	2155	1371	284	889	2971	40057

- 등급별 사고 발생 빈도와 등급별 11대 위험 운전 횟수를 비교해 보았을 때
11대 위험운전의 발생이 사고에 영향을 끼친다는 것을 확인

4. Experiments and Results

Scenario II Analyze the relationship between risky driving behavior and accident severity

- 그래프의 양상이 거의 비슷함
- 11대 위험 운전발생률이 사고심각도를 높이거나 낮추는데 영향을 끼침



4. Experiments and Results

Scenario II Analyze the relationship between risky driving behavior and accident severity

- **Drill-down on road traffic accident** (from “accident severity” to “injuries”)

Dice for time

(measure = “Sudden acceleration”) and

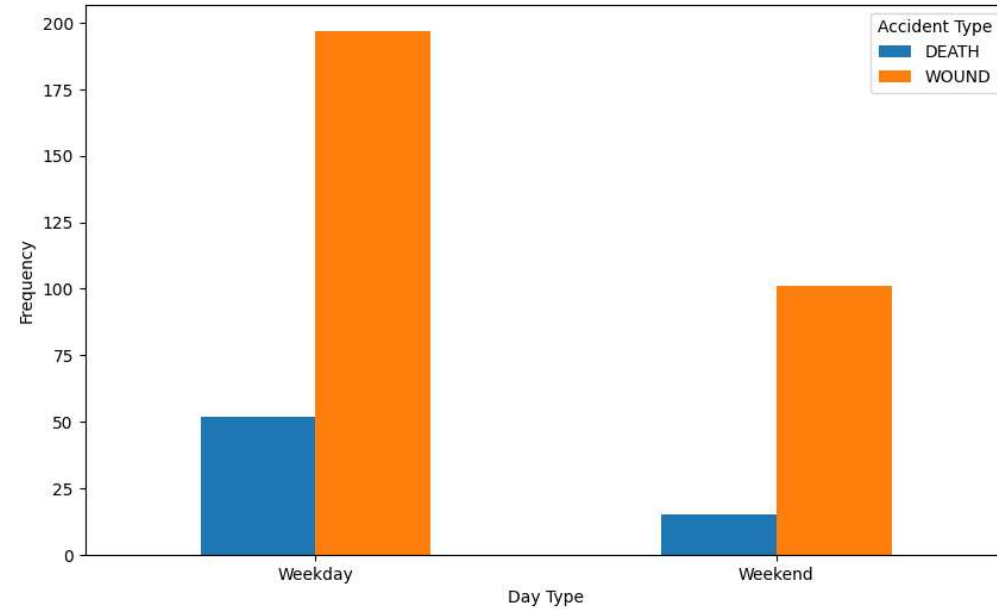
(road traffic accident = “injuries”) and

(time = “week”) and

- 365일 중에 사망자가 발생한 일은 67일 사망자가 발생하지 않은 일은 298일
- 부상자는 하루도 빠짐없이 매일 발생

Weekday	Death	Wound
Weekday	2779 >	2478
Weekend	1960 >	1551
1day	2596 >	2164

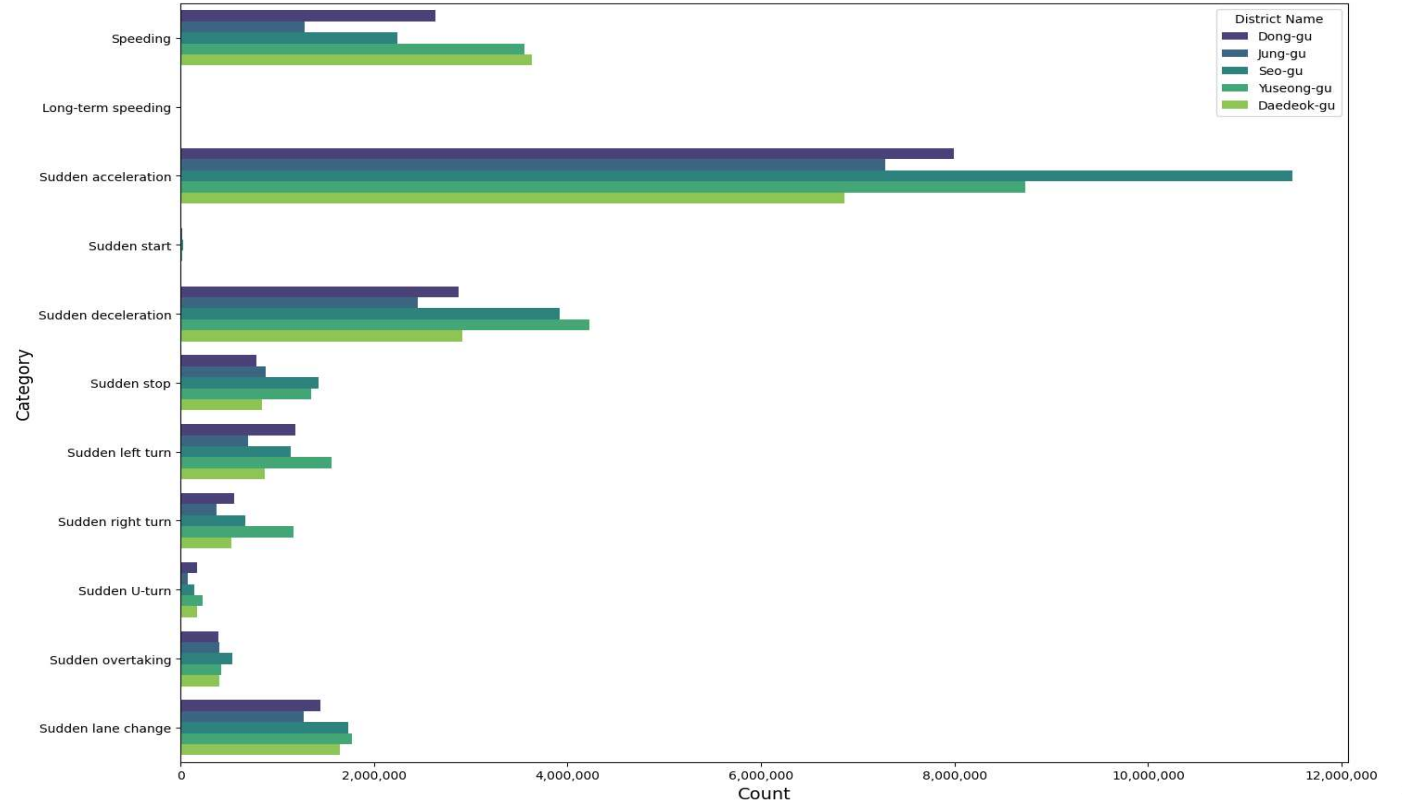
- 사망자가 발생한 날의 주중, 주말, 하루의 평균 급가속 횟수가 부상자가 발생한 날보다 항상 많다는 것을 확인
- 사망자가 발생한 날의 평균 급가속 횟수가 부상자가 발생한 날의 평균 급가속 횟수보다 약 400회가 넘게 많음
- 급가속이라는 위험 운전 행동이 교통사고에 영향을 끼치고, 사망사고까지 초래할 수 있음



4. Experiments and Results

ScenarioⅢ Spatial analysis of district clustering by GPS

- DTG데이터와 법정동 경계면 데이터를 공간조인 한 데이터를 활용
- 11대 위험운전 횟수를 각 구별로 추출



4. Experiments and Results

Scenario III Spatial analysis of district clustering by GPS

District Name	Total Sum
Dong-gu	18,055,585
Jung-gu	14,738,521
Seo-gu	23,341,312
Yuseong-gu	23,031,546
Daedeok-gu	17,874,581

30110 동구 법정동 개수: 45
30140 중구 법정동 개수: 26
30170 서구 법정동 개수: 27
30200 유성구 법정동 개수: 53
30230 대덕구 법정동 개수: 26

- 서구와 유성구의 위험 운전 횟수가 다른 구에 비해 높고 비슷하지만 서구에 속해있는 법정동 개수는 27개, 유성구에 속해있는 법정동 개수는 53개로 서구의 법정동 수가 유성구의 법정동 수보다 약 50%로 적으므로 서구로 Drill-down 예정

Conclusions