

# 운전 미숙자를 위한 운전 보조 애플리케이션

---



## 코드비전

정보컴퓨터공학부 202155516 김대길

정보컴퓨터공학부 202155536 김주송

정보컴퓨터공학부 202155592 이지수

# 목차

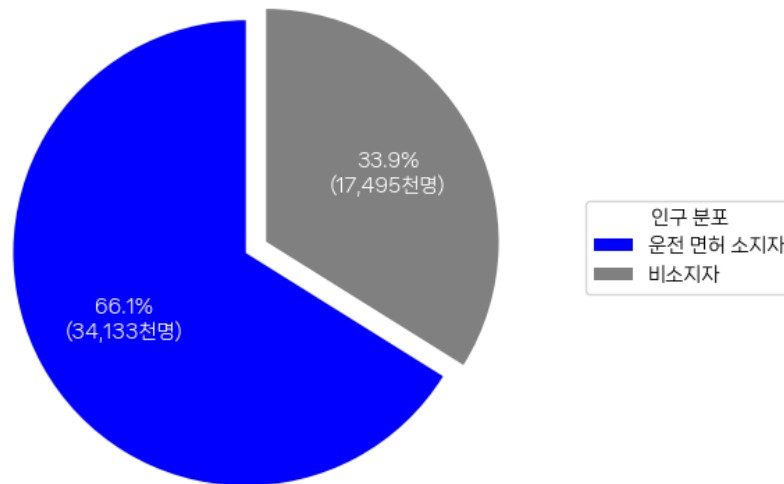
1.	배경 및 목표.....	3
1.1.	배경.....	3
1.2.	목표.....	4
2.	요구사항 및 제약사항.....	5
2.1.	요구사항.....	5
2.1.1.	운전 보조 기능.....	5
2.1.2.	운전 습관 피드백 기능.....	6
2.1.3.	초보 운전자 연수 기능.....	6
2.1.4.	긴급상황 대응 기능.....	6
2.2.	제약사항.....	7
2.2.1.	실시간 처리 성능 필요.....	7
2.2.2.	날씨 및 조도와 관계없이 안정적인 성능 제공 필요.....	7
2.2.3.	차량 간 거리 측정 시 정확도 확보 필요.....	7
2.2.4.	GPS 신호 정확도 문제 해결 필요.....	7
3.	시스템 구조.....	8
3.1.	기술 스택.....	8
3.1.1.	개발언어 및 프레임워크.....	8
3.1.2.	개발도구.....	8
3.1.3.	실행환경.....	8
3.2.	AI 모델 학습 구조.....	8
3.2.1.	데이터 준비 및 전처리.....	9
3.2.2.	모델 학습.....	9
3.2.3.	성능 평가 및 최적화.....	9
3.2.4.	모델 적용.....	9
3.3.	서버 및 애플리케이션 구조.....	9
3.3.1.	Android.....	9
3.3.2.	Server.....	10
3.4.	전체 구조도.....	10
4.	역할 분담 및 일정.....	11
4.1.	역할 분담.....	11
4.2.	일정.....	11
5.	참고 문헌.....	12

# 1. 배경 및 목표

## 1.1. 배경

운전은 현대 생활에서 필수적인 기술이다. 경찰청에서 제공한 2022 년 교통통계분석에 따르면, 2022 년 기준으로 전체 인구의 약 66%가 운전 면허를 소지하고 있고 이러한 통계는 운전이 개인의 이동과 일상생활에서 중요한 역할을 하고 있음을 보여준다.

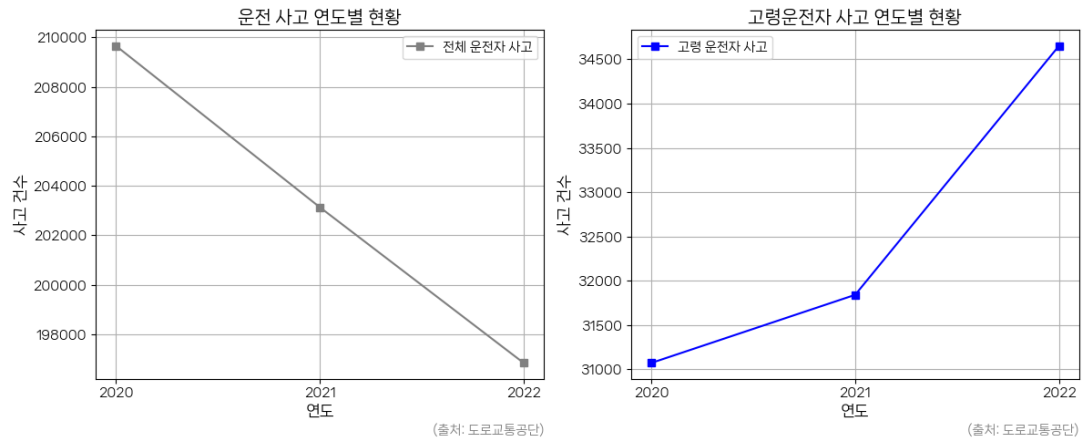
2022년 운전 면허 소지 인구 비율



(출처: 경찰청)

그러나 많은 초보 운전자들은 도로 위에서 불안과 어려움을 겪고 있다. 이들은 교통 상황에 대한 빠른 판단, 차량 조작의 숙련도, 그리고 교통 신호의 인지 등에 어려움을 느끼며, 이는 교통 사고의 위험성을 높인다. 초보 운전자들은 주로 차량 조작 미숙과 판단 오류로 인해 사고를 일으키는 경향이 있다.

고령 운전자들 또한 도로 위에서 많은 어려움을 겪고 있다. 도로교통공단에서 제공한 2022 년 교통사고 통계분석에 따르면, 전체 교통사고건수는 전년대비 3.1% 감소한 반면, 고령 운전자가 일으킨 사고는 전년대비 2.5% 증가한 형태를 보인다. 고령 운전자들은 반응 속도의 저하와 인지 기능의 약화로 인해 사고 위험이 높다.



교통 사고는 개인과 사회 모두에게 큰 피해를 초래할 수 있으므로, 이를 줄이기 위한 노력이 필요하다. 기존의 네비게이션 시스템과 운전 보조 장치는 일반적인 운전자들을 대상으로 설계되어 있어, 특별한 지원이 필요한 운전 미숙자들에게 충분한 도움을 제공하지 못하고 있다. 현재 시행되고 있는 제도인 운전 면허 반납제와 시행 고려 중인 조건부 운전 면허도 고령자들의 운전만을 제한하는 데 중점을 두고 있으며, 이는 실질적인 해결을 제공하지 못하고 있다. 초보 운전자와 고령 운전자들에게는 보다 맞춤형이고 세심한 운전 보조가 필요하다.

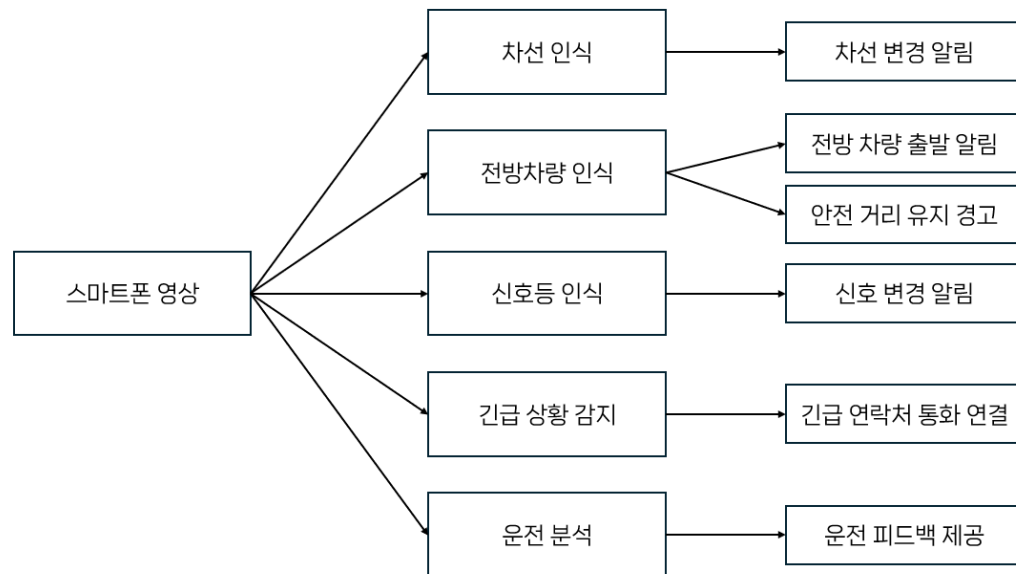
## 1.2. 목표

본 프로젝트의 목표는 운전 미숙자(초보 운전자 및 고령 운전자)를 위한 맞춤형 운전 보조 애플리케이션을 개발하여, 이들의 운전 경험을 개선하고 교통 안전을 증진하는 것이다. 기존의 일반 운전자들을 대상으로 한 플랫폼과 차별화하여, 특별한 지원이 필요한 운전 미숙자들에게 보다 세심하고 맞춤형 서비스를 제공한다. 이를 통해 고령화 사회에서 증가하는 고령 운전자 사고 문제를 해결하는 데 기여할 것이다. 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 실시간 교통 상황 파악: 스마트폰 후면 카메라와 GPS 기능을 활용하여 운전자가 실시간으로 교통 상황을 파악하고 안전하게 운전할 수 있도록 지원한다.
- 안전 운전 경고 제공: 전방 차량과의 안전 거리 유지, 차선 이탈 방지, 제한 속도 준수를 위한 실시간 경고를 제공한다.
- 운전 교육 및 피드백 제공: 운전 기록을 대시보드 형태로 제공하여 운전 습관을 개선하고, 게임화된 미션을 통해 재미있게 연습할 수 있는 환경을 조성한다.
- 안전한 운전 경로 안내: 초보 운전자가 연습하기 좋은 교통량이 적고 사고 발생률이 낮은 안전한 도로 구역을 안내한다.

- 사고 대응 지원: 사고 발생 시 상황별 대응법 안내와 자동차 보험 회사와의 신속한 연결을 지원한다.

이 애플리케이션을 통해 운전 미숙자들이 도로 위에서 느끼는 불안감을 해소하고, 보다 안전하고 자신감 있게 운전할 수 있도록 돕는 것을 목표로 한다. 또한, 고령 운전자 사고 증가 문제를 해결하는 실질적인 방안 중 하나로 작용할 것이다.



## 2. 요구사항 및 제약사항

### 2.1. 요구사항

#### 2.1.1. 운전 보조 기능

- 스마트폰 후면 카메라와 내비게이션 API 를 사용하여 운전 경로를 안내한다. 운전 중 차선을 변경해야 하는 경우, 방향 전환 직전이 아닌 '미리' 차선 이동을 하도록 안내한다.
- 신호등을 인식하여 신호 정보를 운전자에게 음성으로 안내해 준다.
- 전방 차량과 안전 거리 이내로 들어오면 운전자에게 음성으로 안내한다.
- 운전자가 차선을 이탈했거나 제한 속도를 초과했을 때 음성으로 경고를 제공한다.
- 도로 정체 상황에서 전방 차량 출발 시 운전자에게 음성으로 안내해 준다.

### 2.1.2. 운전 습관 피드백 기능

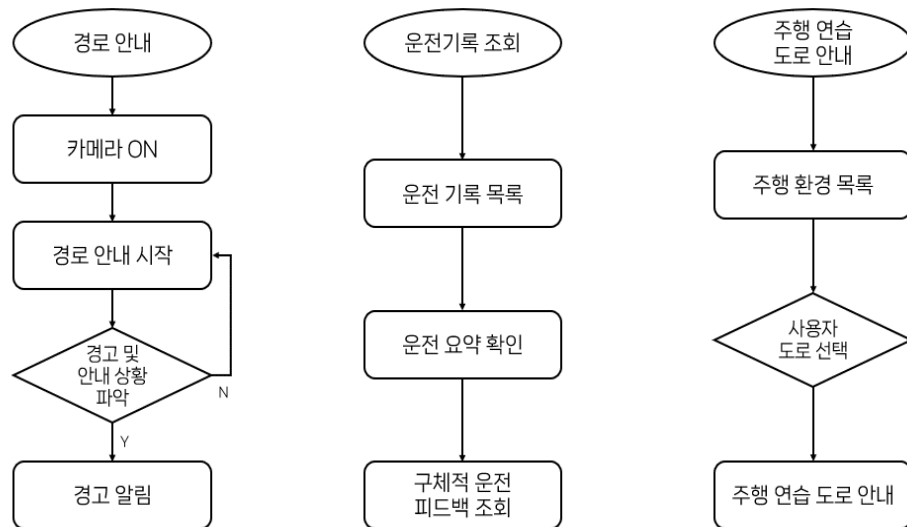
- 대시보드 형태로 운전 습관 피드백과 랭킹 시스템을 제공한다.
- 운전 중 받은 경고 내역과 횡수를 바탕으로 피드백을 제공한다.
- 운전 연습을 게임처럼 미션으로 구성하여 미션을 완료할 때마다 점수를 부여하고, 다른 사용자를 라이벌로 등록하여 서로 경쟁할 수 있도록 한다.

### 2.1.3. 초보 운전자 연수 기능

- 운전자가 '초보 운전 모드'를 선택하면 초보 운전자가 연습하기 좋은 안전한 경로를 추천해 준다. 이때 안전한 도로란, 실시간 교통량이 적고 교통사고 발생률이 낮으며 주차장이 있는 도로 구역을 의미한다.

### 2.1.4. 긴급상황 대응 기능

- 교통사고, 운전자의 건강 이상 등 각 상황에 맞는 대응법을 안내한다.
- 긴급상황 발생 시 운전자가 등록한 긴급 연락처로 통화 연결이 가능하도록 한다.



## 2.2. 제약사항

### 2.2.1. 실시간 처리 성능 필요

운전 보조 기능과 초보 운전자 연수 기능은 실시간으로 제공되어야 하기 때문에 딜레이가 크면 안된다. Flask 로 서버를 구축하여 서버와 통신하는 방식이 아니라, 안드로이드 디바이스에서 바로 모델을 실행하는 방식으로 구현할 계획이다. 이를 구현하기 위해 TFLite, ML Kit 등의 라이브러리를 사용할 수 있다.

### 2.2.2. 날씨 및 조도와 관계없이 안정적인 성능 제공 필요

데이터셋에서 날씨 환경(눈, 비, 안개 등)과 시간적인 조도 요인이 달라져도 객체 인지 모델의 정확도는 계속 보장되어야 한다. 모델의 안정적인 성능을 확보하기 위해 AI Hub 에서 제공하는 ‘승용 자율주행차 악천후 데이터’와 ‘자율주행차의 다양한 주행환경에서의 신호등 신호정보 인지 영상 데이터’를 사용할 예정이다.

### 2.2.3. 차량 간 거리 측정 시 정확도 확보 필요

카메라 렌즈의 왜곡이나 해상도 문제로 인해 전방 차량과의 거리를 정확하게 측정하는 것이 어려울 수 있다. 따라서 여러 이미지 프레임을 사용한 삼각측량법이나 머신 러닝 기반 거리 추정 모델을 사용하여 정확도를 높이하고자 한다.

### 2.2.4. GPS 신호 정확도 문제 해결 필요

건물 지하나 터널에서는 GPS 신호의 정확도가 떨어질 수 있다. DGPS(Differential GPS)와 RTK(Real-Time Kinematic) GPS 를 사용하여 정확도를 높이는 것은 비용적인 측면에서 현실적인 해결 방안이 될 수 없기에 갤럭시에서 ‘Google 위치 정확도 개선’ 모드를 사용할 계획이다.

## 3. 시스템 구조

### 3.1. 기술 스택

#### 3.1.1. 개발언어 및 프레임워크

- Python 3.12, Pytorch 2.3, Tensorflow 2.16.1, YOLO v8 (ML)
- Kotlin, Jetpack Compose (Android)
- Java 17, Spring Boot 3.2.5 (Server)

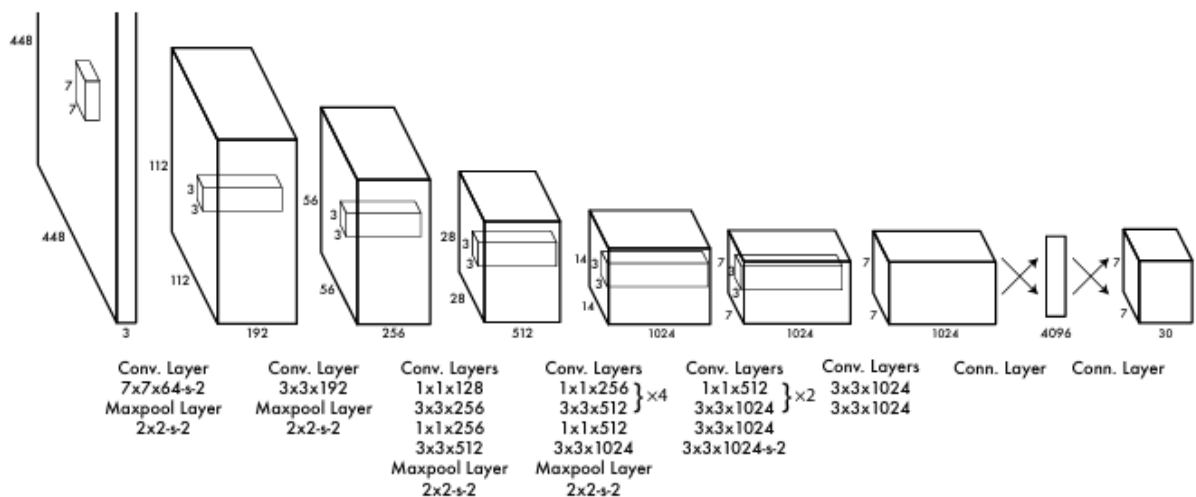
#### 3.1.2. 개발도구

- 공공데이터 API
- Naver API
- T map API
- MySQL 8.0 (Database)

#### 3.1.3. 실행환경

- AWS EC2 (Server)
- AWS RDS (Database)

### 3.2. AI 모델 학습 구조





실시간 도로 상황 인식 및 정보 제공 시스템에서는 빠른 처리 속도와 높은 인식 정확도가 필수적이다. 이를 위해 실시간으로 수집되는 카메라 데이터를 효율적으로 처리하고, 다양한 도로 객체를 정확하게 탐지할 수 있는 AI 모델인 YOLO(You Only Look Once) 모델을 선택했다. YOLO 모델은 이름에서 알 수 있듯이 이미지를 한 번만 보고 바로 객체를 탐지하는 높은 성능을 제공한다.

YOLO 모델을 활용한 도로 상황 인식 시스템 구축을 위해 다음과 같은 절차가 필요하다.

### 3.2.1 데이터 준비 및 전처리

대규모의 도로 이미지 데이터셋(차선, 신호등, 차량 등)을 수집한 후 노이즈 제거와 이미지 크기 조절을 통해 모델 학습에 적합한 형태로 전처리한다.

### 3.2.2 모델 학습

전처리된 데이터셋을 사용하여 YOLO 모델을 학습시킨다. 다양한 도로 상황과 객체를 인식할 수 있도록 모델의 파라미터를 조정하고 최적화 작업을 진행한다.

### 3.2.3 성능 평가 및 최적화

학습된 모델의 성능을 평가하고 필요한 경우 추가 학습이나 파라미터 조정을 통해 모델의 성능을 개선한다.

### 3.2.4 모델 적용

최종적으로 최적화된 YOLO 모델을 안드로이드 애플리케이션에 적용한다.

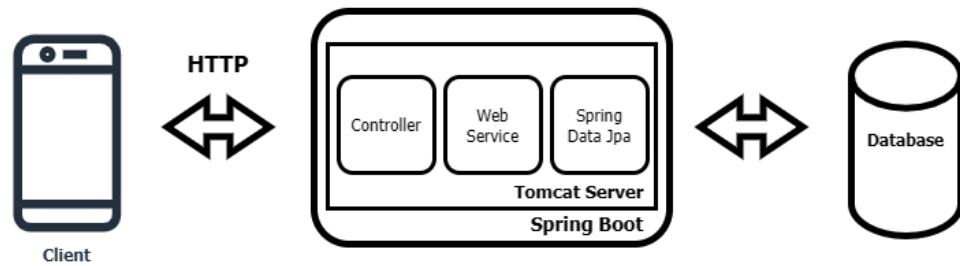
## 3.3. 서버 및 애플리케이션 구조

### 3.3.1. Android

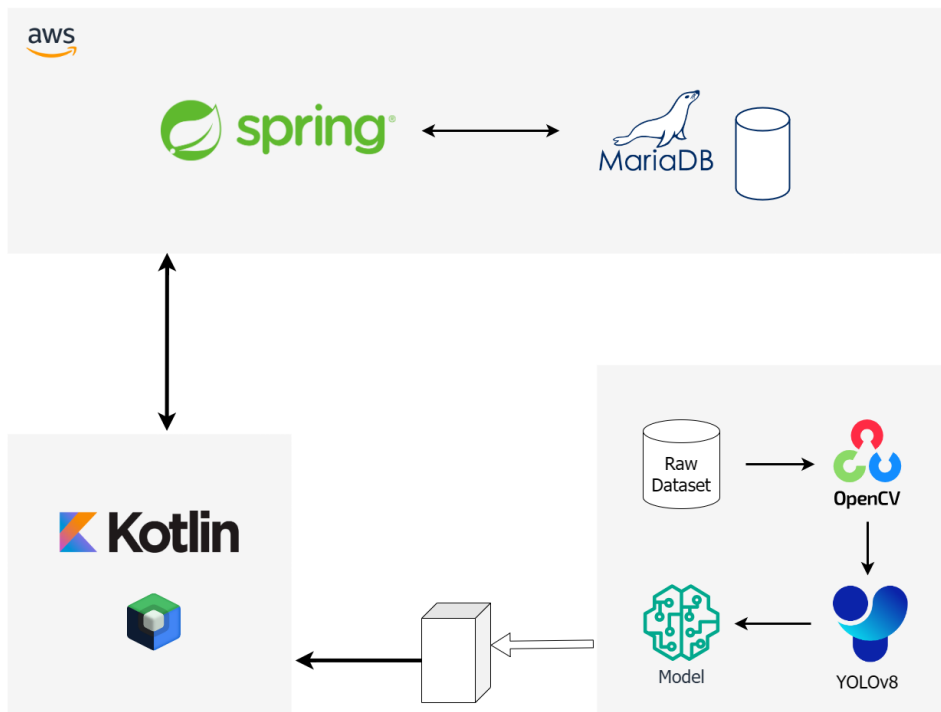
- Naver API 와 Tmap API, 공공데이터 API 를 통해서 도로 상황을 파악하고 최적의 경로를 탐색하고 사용자에게 반환한다.
- AI 모델을 통해서 도로 환경을 파악하고 사용자에게 적절한 피드백을 제공한다.

### 3.3.2. Server

- RESTFUL API 를 설계한다.
- HTTP 통신을 통해서 안드로이드 애플리케이션과 통신한다.
- Spring Boot 와 Spring Boot 에서 제공하는 Tomcat Server 를 통해서 Server 를 구현한다.
- Spring Data Jpa 를 통해서 DB 와 네트워크 통신을 통해서 데이터를 저장, 조회, 수정, 삭제한다.



### 3.4. 전체 구조도



## 4. 역할 분담 및 일정

### 4.1. 역할 분담

이름	역할
김대길	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 딥러닝 모델 개발</li> <li>- 서버 개발</li> </ul>
김주송	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안드로이드 애플리케이션 개발</li> <li>- 딥러닝 모델 개발 보조</li> </ul>
이지수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안드로이드 애플리케이션 개발 보조</li> <li>- 딥러닝 모델 개발</li> </ul>
공통	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 수집</li> <li>- 보고서 작성</li> </ul>

### 4.2. 일정

5 월		6 월				7 월				8 월				9 월			
3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
연 구																	
	데이터 수집	딥러닝 모델 개발															
	애플리케이션 개발																
								서버 개발									
														기능 점검 및 유지보수			

## 5. 참고 문헌

- [도로교통공단. \(2023\). 2023 년판 교통사고 통계분석\(2022 년 통계\).](#)
- [경찰청. \(2023\). 2023 교통사고 통계\(2022 년 통계\).](#)
- [홍혜진. \(2024, May 21\). 노인 교통사고 급증하자... '조건부 운전면허' 검토. 매일경제.](#)
- [강갑생. \(2023, March 2\). 운전미숙으로 발생한 사고 사망자 30%... '노인 운전자' 때문. 중앙일보.](#)
- [김덕준. \(2023, March 10\). 운전미숙 사망사고, 10 명 중 3 명은 고령운전자. 부산일보. Retrieved May 22, 2024](#)
- [이강 & 정경훈 \(2016\). 관심영역을 이용하여 차량의 후방 좌우 옆 차선 영역을 감지하는 방법 및 이를 이용한 차량용 영상 모니터링 시스템](#)
- Terven, J., & Cordova-Esparza, D. (2023). A Comprehensive Review of YOLO: From YOLOv1 to YOLOv8 and Beyond.
- Reis, D., Kupec, J., Hong, J., & Daoudi, A. (2023). Real-Time Flying Object Detection with YOLOv8.