

<시스템 명>

Software Architecture Description

작성자:

(소속: 1조)

Revision History

Version	Date	Summary

Index

1.	Project Overview	6
1.1.	Project Background	6
1.2.	Business Context Diagram	7
1.3.	Stakeholder List	8
1.4.	Business Goal List	9
2.	System Overview	10
2.1.	System Context Diagram	10
2.2.	External Interface List	11
2.3.	System Feature List	12
2.4.	Domain Model	13
2.5.	Assumptions about the System	14
3.	Architectural Drivers	15
3.1.	Primary Functionality	15
3.1.1.	Use Case Diagram	15
3.1.2.	Actor List	15
3.1.3.	Use Case List	15
3.1.4.	UC-01 Title	16
3.1.5.	UC-02 Title	18
3.1.6.	UC-03 Title	18
3.1.7.	UC-04 Title	18
3.1.8.	UC-05 Title	18
3.1.9.	UC-06 Title	18
3.1.10.	UC-07 Title	18
3.1.11.	UC-08 Title	18
3.1.12.	UC-09 Title	18
3.1.13.	UC-10 Title	18
3.2.	Quality Attribute Scenario	19
3.2.1.	The QAS List	19
3.2.2.	QAS-01 Title	20
3.2.3.	QAS-02 Title	20
3.2.4.	QAS-03 Title	20
3.2.5.	QAS-04 Title	20
3.2.6.	QAS-05 Title	21
3.2.7.	QAS-06 Title	21
3.2.8.	QAS-07 Title	21
3.2.9.	QAS-08 Title	21
3.2.10.	QAS-09 Title	21
3.2.11.	QAS-10 Title	21
3.3.	Constraint	22
3.3.1.	Business Constraint List	22
3.3.2.	Technical Constraint List	23
4.	Architecture Design & Evaluation	24
4.1.	Candidate Designs per QA	24
4.1.1.	Candidate Design List	24
4.1.2.	QA1: Performance	25
4.1.3.	QA2: Extensibility	27
4.1.4.	QA3: Availability	27
4.1.5.	QA4: OOO	27
4.1.6.	QA5: OOO	27
4.2.	Candidate Designs Evaluation for all QAs	28
4.3.	Design Decision	29
5.	Architecture Design Description	30
5.1.	Architecture Overview	30
5.1.1.	Architecture Overview Diagram	30
5.1.2.	Node Specification	30

5.1.3.	Execution Environment Specification	30
5.1.4.	Communication Path Specification	31
5.2.	Structure View	32
5.2.1.	Static Structure Model	32
5.2.2.	Component 1 Name	33
5.2.3.	Component 2 Name	34
5.2.4.	Component 3 Name	34
5.3.	Behavior View	35
5.3.1.	<i>UC-01 Title</i> Use Case Behavior Model	35
5.3.2.	<i>UC-02 Title</i> Use Case Behavior Model	35
5.3.3.	<i>UC-03 Title</i> Use Case Behavior Model	35
5.3.4.	<i>UC-04 Title</i> Use Case Behavior Model	35
5.3.5.	<i>UC-05 Title</i> Use Case Behavior Model	35
5.4.	Deployment View	36
5.4.1.	Artifact Deployment Model	36
5.4.2.	Artifact Definition Model	37
6.	Component Design Description	39
6.1.	<i>Component 1</i> Design Description	39
6.1.1.	Overview	39
6.1.2.	Component Structure Diagram	40
6.1.3.	Element List	41
6.1.4.	Design Rationale	42
6.1.5.	Component Behavior Diagram	43
6.2.	<i>Component 2</i> Design Description	43
6.3.	<i>Component 3</i> Design Description	43
7.	Architecture Traceability Summary	44
7.1.	Architecture Traceability Graph	44
7.2.	Summary of Traceability Items	44
7.3.	Safety Case	44

1. Project Overview

1.1. Project

정의

교통 단속 카메라 시스템이란 사용자가 원하는 지점 또는 구간을 통행하는 차량을 검지하여 법규 위반 차량을 단속할 수 있도록 단속 카메라에 디지털 트리거 신호를 제공하는 것을 말한다.

해당 정보를 실시간으로 경찰청 등 관련 기관에 전달하여 **교통질서를 유지하는 데 목적**이 있다. 이러한 시스템은 교통사고 예방과 더불어 도로 교통 안전성을 강화하는 데 중요한 역할을 한다.

센서의 정확성, AI를 통한 이미지 처리 자동화, 5G 등장 및 6G 개발과 같은 네트워킹, 센싱, 컴퓨팅 기술이 발전함에 따라 현재 개별적으로 관리되던 **교통 단속 카메라의 일괄적 관리**가 필요, 그에 따른 효과적인 아키텍처 개발을 제안하고자 한다.

교통 단속 카메라 종류

- 고정식 단속 카메라
- 구간 단속 카메라
- 이동식 단속 카메라
- 드론 및 암행순찰차



목적

교통단속카메라 시스템은 도로 위반 행위를 감지하고 교통 규제 위반에 대응하여 교통 안전을 보장하는 중요한 시스템이다. 교통 단속 카메라 시스템을 이용한 단속의 일괄적인 관리 및 자동화는 인력의 감소 및 24시간 가용 교통 흐름이 개선되고, 교통 사고율이 감소하며, 도로 환경이 전반적으로 향상될 것으로 기대된다.

결과적으로 효율적인 교통 단속 및 징수를 가능하게 한다.

기존 사용 사례

한국의 경우 차량이 달리는 도로 전면에서 단속 카메라가 과속을 단속하지만, 브라질의 경우는 카메라 대부분이 도로가에 위치해 차량 전면을 촬영하지 않고 차량이 지나친 뒤 뒤쪽을 촬영하여 단속한다. 뉴질랜드에서 카메라 비즈니스 케이스는 구간단속에 설치할 "스마트 카메라"는 동작을 감지하고, 물체를 측정하고, 차량 번호판을 읽고, 사람의 행동을 인식할 수 있도록 하는 지능형 이미지 처리 및 패턴 인식 알고리즘이 내장되어 있다.

시스템 범위

- 과속, 신호 위반 여부 실시간 확인
- 속도 감지기와 신호 상황 등을 단속 카메라와 통합해 과속, 신호 위반 여부를 실시간으로 확인
- 카메라 + 속도 감지기 + 신호 체계
- 경찰청에 단속 정보 제공
- 단속된 차량의 정보와 위반 항목 등을 경찰청에 제공
- 차량 번호판 인식 알고리즘 + 경찰청과의 통신 + 단속 정보 데이터
- 각종 통계 자료 생성 및 제공
- 실제 차량의 위반률, 위반 차량이 많은 도로의 정보 생성
- 새로운 데이터 베이스

향후 추가될 시스템의 범위

- 오토바이 단속
- 킥보드 단속
- 오토바이를 단속하기 위한 후면 번호판 인식 카메라
- 킥보드의 경우, 킥보드에도 번호판 등의 차량 정보를 담을 수 있는 체계 필요

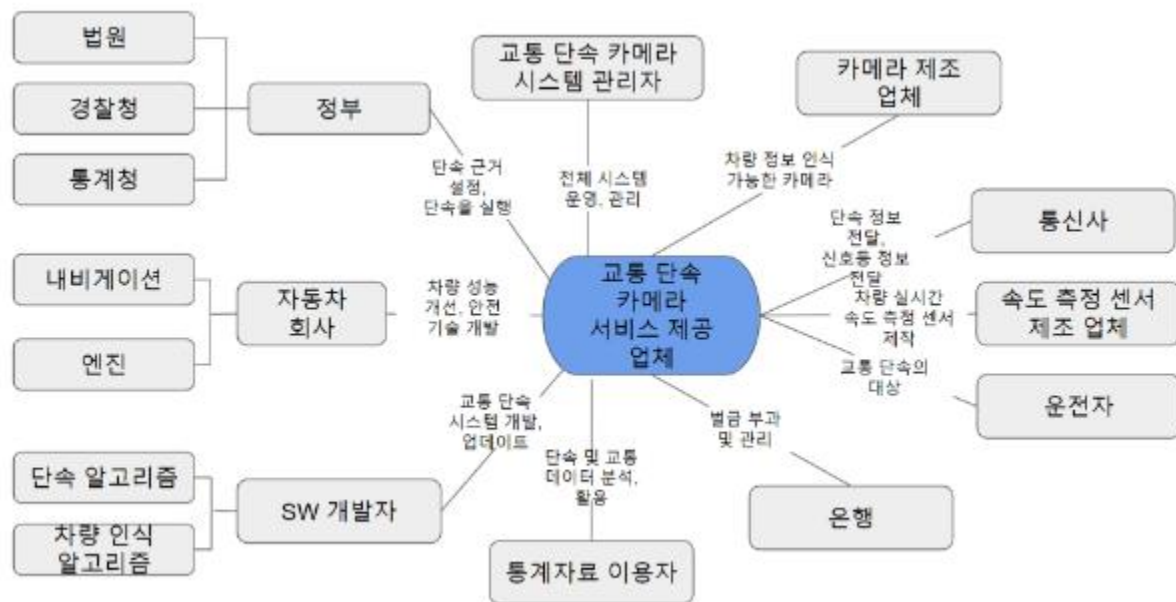
기대 효과

우리는 정확도가 95% 이상을 만족하는 신뢰성 있는 교통 단속 카메라 시스템의 개발을 통하여 교통 단속의 자동화를 통한 인적, 물적 자원의 효율화와 실시간성, 딜레이 10초 미만의 짧은 반응 시간 등을 이용하여 흐름의 안정을 도모하고 관리의 최적화를 위하여 시스템 자동 진단 및 고장 알림 등 유지 보수성, 가용성, 사용성 등을 고려한다.

또한 법적 중요도를 생각하여 보안을 고려하며 및 추후 더 효율적인 시스템의 개발을 위한 아키텍처 버전 관리 기록 및 요구사항 홈페이지 운영 등 확장성을 고려한 시스템이 될 것이다.

또한 카메라의 원초적인 이미지 전송 기능을 사용하여 교통 단속 시스템 뿐만 아니라 교통 흐름 관리 등과 같은 시스템으로 확장도 가능할 것이다.

1.2. Business Context Diagram



교통 단속 카메라 시스템 관리자

정부 - 경찰청, 통계청, 법원

카메라 제조업체

통신사

속도 측정 센서 제조업체

(단속 당하는 사람)운전자

우리들(소프트웨어 개발자)

통계 자료 이용자

은행(벌금 징수)

자동차 회사(네비게이션 등)

- 1.3. Stakeholder List

Stakeholder	Description
교통 단속 카메라 시스템 관리자	설명 : 교통단속카메라 시스템을 운영, 관리하는 주체로서 시스템의 유지보수, 성능 모니터링, 단속 데이터 관리 및 운영 등을 책임지는 담당자 관심사 : 시스템이 안정적이고 효율적으로 운영되기를 바라며, 정확한 단속 정보가 수집 및 처리되기를 원한다. 또한, 시스템의 성능이 일관되게 유지되고, 문제 발생 시 신속하게 대응할 수 있는 체계를 원한다. 지속적인 시스템 확장과 업데이트가 원활하게 이루어지기를 기대하며, 각종 통계 자료를 손쉽게 생성하고 분석할 수 있기를 바란다
일반 운전자	설명 : 교통단속카메라 시스템에 의해 과속이나 신호 위반으로 단속될 수 있는 도로 이용자 관심사 : 공정하고 정확하게 단속이 이루어지길 원하며, 위반 내역을 투명하게 확인할 수 있기를 바란다. 불필요한 단속이나 오류가 없기를 기대하고, 단속 후 절차가 간편하고 신속하게 처리되길 원한다.
통계 자료 이용자	설명 : 교통단속카메라 시스템을 통해 수집된 단속 및 교통 관련 데이터를 분석하고 활용하는 주체로, 연구자, 교통 관리 기관, 기업, 개인 등이 포함 관심사 : 수집된 데이터가 정확하고 신뢰할 수 있기를 바라며, 다양한 형태로 데이터를 가공하고 분석할 수 있기를 원한다. 또한, 교통 흐름과 단속 패턴에 대한 통찰을 얻어 정책 수립 및 교통 안전 개선에 기여할 수 있기를 기대한다. 데이터 접근이 용이하고, 실시간 분석이 가능하여 즉각적인 의사결정에 도움을 주기를 바란다.

정부	경찰청 설명 : 교통단속카메라 시스템을 통해 교통 법규 위반을 단속하고, 교통 안정을 관리 및 개선하는 주체 관심사 : 경찰청은 시스템이 정확하고 신속하게 교통 법규 위반을 감지하고 처리하기를 바라며, 단속 정보가 실시간으로 전달되어 교통 관리에 즉각 활용되기를 기대한다. 또한, 교통 사고 및 위반 데이터를 기반으로 교통 정책을 수립하고, 안전성을 강화할 수 있기를 원한다. 시스템의 유지보수 및 확장이 원활히 이루어지기를 바란다.
	통계청 설명 : 교통단속카메라 시스템을 통해 수집된 교통 위반 및 관련 데이터를 분석하여 국가 차원의 통계 자료를 작성하는 주체 관심사 : 교통단속 데이터를 정확하고 체계적으로 수집할 수 있기를 바라며, 이를 통해 교통 관련 정책 수립과 사회적 현상 분석에 기여할 수 있기를 기대한다. 또한, 장기적이고 일관된 데이터 제공을 통해 교통 변화 추이를 파악하고, 국가 차원의 통계 보고서를 작성할 수 있기를 원한다.
	법원 설명 : 교통단속카메라 시스템을 통해 발생한 교통 위반 사례를 심리하고, 위반에 따른 법적 처벌을 결정하는 주체 관심사 : 교통단속카메라 시스템이 정확하고 신뢰할 수 있는 증거를 제공하기를 바라며, 이를 통해 공정한 판결을 내릴 수 있기를 기대한다. 또한, 위반 사항에 대한 명확한 데이터와 기록이 제공되어 재판 과정에서 신속하고 일관된 결정을 내릴 수 있기를 원한다.

자동차 회사	설명 : 교통단속카메라 시스템과 연관된 차량 성능 개선, 안전 기술 개발 등을 위해 데이터를 활용하거나 시스템과의 연계를 고려하는 주체 관심사 : 자동차 회사는 차량의 안전성을 높이기 위해 시스템 데이터를 활용할 수 있기를 바라며, 이를 통해 사고 예방 및 운전자 보조 시스템을 개선하고자 한다. 또한, 차량과 교통단속 시스템 간의 연계를 통해 실시간 경고 기능을 강화하거나 새로운 기술을 개발할 수 있는 기회를 기대한다.
속도 측정 센서 회사	설명 : 교통단속카메라 시스템에 사용되는 속도 측정 센서를 설계, 생산, 공급하며, 센서의 정확성과 성능을 유지하는 주체 관심사 : 제공한 센서가 정확하게 차량의 속도를 감지하고, 다양한 환경에서도 안정적으로 작동하기를 기대한다. 또한, 시스템 요구 사항에 맞춘 지속적인 성능 개선과 기술 지원을 제공하며, 향후 기술 발전에 따라 센서의 업그레이드 가능성을 고려한다.
카메라 회사	설명 : 교통단속카메라 시스템에 필요한 카메라 장비를 설계, 제작, 공급하며, 성능 개선과 기술 자원을 담당하는 주체 관심사 : 제공한 장비가 교통단속에 적합하고, 안정적으로 작동하기를 바라며, 높은 정확도와 내구성을 갖춘 제품을 통해 신뢰할 수 있는 성능을 제공하기를 원한다. 또한, 시스템의 기술적 요구 사항에 맞춰 지속적인 개선과 유지보수 서비스를 제공하며, 향후 기술 발전에 따른 추가 기능 개발 및 업그레이드를 기대한다.
은행	설명 : 교통단속카메라 시스템과 연계된 벌금 납부 및 결제 시스템을 관리하고 처리하는 금융 기관 관심사 : 벌금 납부가 안전하고 신속하게 처리되기를 기대하며, 시스템과의 연동이 원활하게 이루어져 결제 과정에서 오류나 지연이 발생하지 않기를 원한다.

통신사	설명 : 교통단속카메라 시스템이 원활하게 운영될 수 있도록 네트워크 연결과 데이터 전송을 지원하는 주체 관심사 : 교통단속카메라 시스템의 데이터 전송이 신속하고 안정적으로 이루어지기를 기대하며, 특히 실시간으로 대용량 데이터를 처리할 수 있는 네트워크 인프라의 안정성을 중요시한다.
SW 개발 회사	설명 : 교통단속카메라 시스템의 소프트웨어를 개발하고 유지보수하며, 시스템의 기능 구현과 성능 최적화를 담당하는 주체 관심사 : 시스템이 안정적이고 효율적으로 작동하기를 기대하며, 정확한 데이터 처리와 사용자 친화적인 인터페이스를 제공하는 것을 목표로 한다. 또한, 새로운 기능 추가와 시스템 확장에 유연하게 대응할 수 있도록 지속적인 업데이트와 기술 지원을 제공하고자 한다.

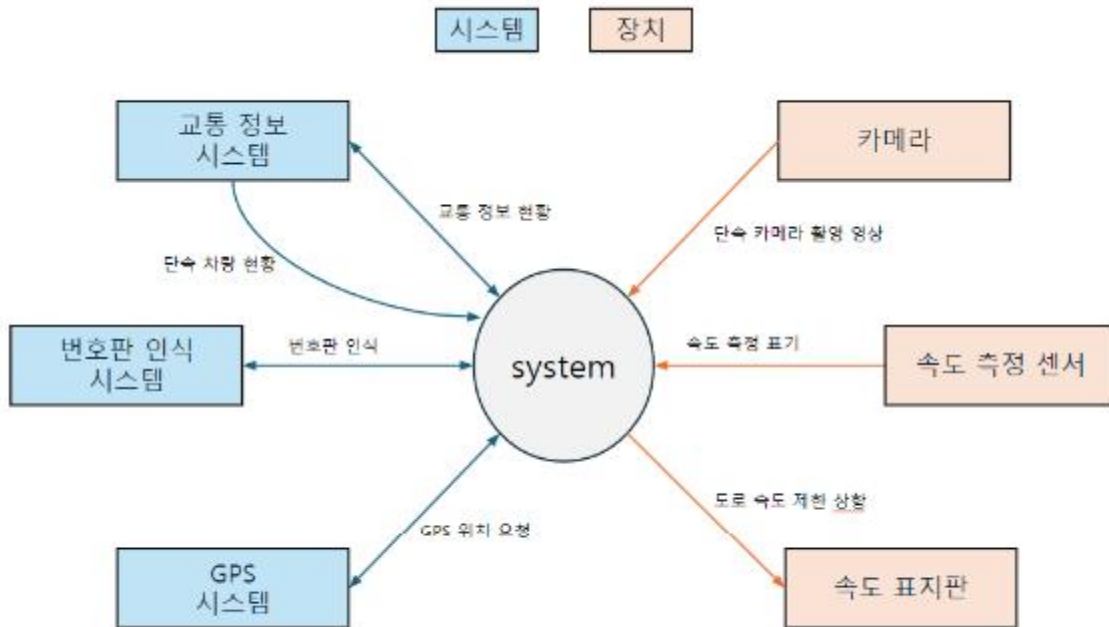
- 1.4. Business Goal List

Stakeholder	Business Goal		
	ID	Statement	I
교통 단속 카메라 시스템 관리 자	BG-M-01	교통 단속 시스템을 안전하게 운영, 관리	상
일반 운전자	BG-U-01	교통 단속 시스템의 공정하고 정확한 단속	하
	BG-U-02	교통 단속 카메라에 단속되지 않기	하
통계 자료 이용자	BG-U-03	자료 관리 및 업데이트의 효율성	중
자동차 회사	BG-A-01	교통 단속 카메라의 위치를 정확하게 담고 있는 내비게이션의 제작	허
	BG-A-02	급발진 등으로 인한 억울한 단속을 발생하지 않는 엔진의 제작	하
정부	BG-M-02	경찰청 단속된 운전자에게 100%로 단속 고지	상
	BG-M-03	단속된 운전자의 100%의 벌금 징수율	상
	BG-M-04	통계청 단속 차량 및 교통 상황, 특정 도로에서의 단속률 등의 정보 정확한 통계치로 제작	중
	BG-M-05	교통 단속 카메라 시스템으로부터 단속 데이터를 실시간으로 수집	상
	BG-M-06	법원 법적 근거를 통하여 설정한 위반 기준 단속 시 90%의 정확도	상
속도 측정 센서 회사	BG-A-03	시스템 자가 진단 및 과장 진단 등과 같은 유지 보수성	중
카메라 회사			
국회	BG-M-07	단속된 운전자들에게 100%의 벌금 징수	상

	BG-M-08	벌금 관련 50%의 경찰청 점유율	하
통신사	BG-A-04	단속된 차량 정보, 교통 상황 등의 도로 정보 안전하게 전달 (단속은 되었지만 벌금 징수를 못 하는 상황을 막기 위해 100%의 전달률)	상
SW 개발 회사	BG-M-09	교통 단속 시스템 SW를 안정성으로 개발 및 업데이트 효율성	상

*I: Importance <<상 중 하로 구분 >>

System Context Diagram



Name	Description
카메라	유형 : 장치 역할 : 주요 도로에 설치되어 과속, 신호 위반 등의 교통 위반 행위를 촬영하고, 이를 실시간으로 교통 단속 관리 시스템에 전달 관련 Stakeholder : 장치 사양 : - 카메라 : 130만 화소 AHD 카메라 (720p) - IR 필터 탑재로 야간 촬영 가능 - Connectivity: Ethernet, Wi-Fi 품질 수준 : - -10°C ~+50°C 범위에서 작동 - 주간 87% ~100%, 야간 60% ~77% 번호판 인식 성능

교통 정보 시스템	유형 : 시스템 역할 : 카메라 영상의 데이터를 받아 교통 상황을 교통 정보 사용자에게 제공 관련 Stakeholder : 교통 카메라 단속 시스템 관리자 시스템 사양 : - 정보 오류 발생 0.0001% - 실제 시간과 차이 1초 미만 차이 시스템의 품질 수준 : - 데이터를 1초 이내에 전달 - 교통 정보 사용자가 원하는 도로를 99.9% 정확도로 제공
GPS 시스템	유형 : 시스템 역할 : 교통 단속 정보 및 실시간 교통 상황 정보의 위치 제공 관련 Stakeholder : 교통 카메라 단속 시스템 관리자 시스템 사양 : - 정보 오류 발생 0.0001% - 실제 시간과 차이 1초 미만 차이 시스템의 품질 수준 : - 통신속도 : 9600bps - 동작전압 : 2.7-5V
번호판 인식 시스템	유형 : 시스템 역할 : 카메라를 이용해 차량의 번호판을 정확하게 인식 관련 Stakeholder : 교통 카메라 단속 시스템 관리자 시스템 사양 : - 정확한 번호판 인식 알고리즘/AI 시스템의 구현 가능 시스템의 품질 수준 : - 99%의 정확도로 교통 법규 위반 차량 단속 가능 - 장단 0.1초의 속도
속도 측정 센서	유형 : 장치 역할 : 도로에 설치되어 차량의 속도를 실시간으로 측정하고, 측정 데이터를 교통 단속 카메라 시스템에 전달 관련 Stakeholder : 교통 카메라 단속 시스템 관리자 장치 사양 : - Control H/W: 아두이노 수준 마이크로컨트롤러 - 센서: 레이더 기반 속도 감지 센서 - Connectivity: Ethernet, Wi-Fi 장치의 품질 수준 : 데이터를 0.1초 이내에 전달, 24시간 작동 가능, 악천후에서도 성능 유지

속도 표지판	유형 :장치 역할 : 도로에 설치되어 차량 운전자에게 해당 구간의 속도 제한을 쉽게 인지할 수 있도록 시각적으로 속도 제한 정보를 제공 관련 Stakeholder : 정부, 도로 관리 기관, 교통 안전 기관 장치 사양 : - 고정형 반사 소재 속도 제한 표지판 (숫자 표시) 장치의 품질 수준 : - 야외 환경에서 10년 이상 유지되며, 주야간 모두 시인성 확보
--------	---

External Interface List

Name	Description
단속 차량 현황	역할 : 정부와 시민이 시스템으로 단속 차량 현황을 요청 User Interface : Console (Web UI) 특성 : - 정부의 요청 빈도는 월 1회 정도로 낮을 것으로 예상 - 1회 요청당 약 1,400,000 건의 단속이 이루어질 것으로 예상
교통 정보 현황	역할 : 시민이 Web을 통해 현재 교통 정보를 요청 User Interface : Console(Web UI) System Interface : HTTPS 특성 : - 실시간으로 현재 교통 상황 영상 전송 - 매일 다수의 시민이 조회할 것이므로 요청 빈도 매우 높을 것으로 예상
GPS 위치 요청	역할 : 고객이 단속카메라의 영상 위치를 조회 User Interface : Console(Web UI) System Interface : HTTPS 특성 : - 수시 호출 가능함 - 사용자의 요청 빈도는 일 100회 정도로 예상
번호판 인식	역할 : 단속 카메라 시스템에 이미지를 받아 번호판을 인식하여 반환 System Interface : HTTPS 특성 : - OCR 기능 - 차량 통행 시 수시로 발생하며, 하루 수천 건 이상의 요청이 예상 - 데이터 크기는 요청당 약 500KB 미만, 하루 총 데이터 전송량은 10GB 이상이 될 수 있음
속도 측정 표기	역할 : 특정 구간의 차량 속도를 센서를 통하여 측정 및 시스템으로 전송 System Interface : HTTPS 특성 : - 도로 상황에 따라 매 5분마다 업데이트 요청이 발생할 수 있음. - 하루 데이터 전송량은 평균 1GB, 피크 시간대에는 5GB 이상 발생할 수 있음

도로의 속도 제한 상황	역할 : 도로에 설치된 속도 표지판의 속도 제한 정보를 조회 User Interface : Console() 특성 : - 각 요청 시 표지판 하나당 제한 속도 정보 데이터 전송 - 데이터 양이 크지 않아 요청당 10KB 이하의 데이터를 처리하며, 네트워크 부하가 거의 없음
단속 차량 촬영 영상	역할 : 카메라로 촬영한 영상 시스템에 전송 User Interface : Console(wire) 특성 : - 실시간 전송이 가능해야 함 - 촬영된 영상에서 번호판 인식이 가능해야 함
벌금 납부 상황 (보류)	역할 : 정부에서 은행에 위반자의 벌금 납부 현황을 요청 User Interface : Console(Web UI) System Interface : HTTPS 특성 : - 각 요청 시 벌금 납부 여부(납부 완료, 미납), 납부 금액, 납부 날짜, 위반 유형, 납부 기한 초과로 인한 가산금 추가 등이 포함된 데이터 전송 - 요청 당 데이터 크기는 100KB 이하이며, 실시간으로 납부 상태를 반영

System Feature List

ID	Title	Description	I	Related Business Goal ID
SF-M-01	교통 단속 카메라 운영	카메라와 시스템의 전송을 확인하는 기능	상	BG-M-01
SF-M-02	시스템 백업 및 복원	교통 단속 시스템의 데이터와 로그를 주기적으로 백업하고, 문제 발생 시 신속한 복원이 가능한 기능	상	
SF-U-01	교통 단속 정확도	시스템의 신뢰를 위하여 시민들에게 정확도를 표기하는 기능	하	BG-U-01
SF-U-02	단속 정확도 개선	AI 기반으로 단속 결과를 분석하여 위반 탐지 정확도를 높이는 기능	상	
SF-U-03	단속 모니터링	시민들에게 정확한 단속을 제공하기 위하여 단속 현황 모니터링하는 기능	하	
SF-U-04	교통 단속 카메라 위치 제공	시민들이 교통 단속 카메라의 위치를 파악해 조심성을 강화해 교통 단속 카메라 단속률 감소하는 기능	상	BG-U-02
SF-U-05	교통 단속 항목 제공	과속, 주정차 위반, 신호 위반 등의 항목을 운전자에게 제공해 교통 단속 카메라 단속률 감소하는 기능	중	
SF-U-06	데이터 자동 관리	수집된 통계 데이터가 일정 주기로 자동으로 업데이트 되고, 분석에 필요한 형태로 자동 변환 및 저장되는 기능	중	BG-U-03
SF-U-07	통계 자료 분석 기능	수집된 단속 기록과 교통 데이터를 통계적으로 분석하여 정책 수립에 필요한 정보를 제공하는 기능	중	
SF-A-01	단속 카메라 위치 업데이트	교통 단속 카메라의 위치 변경 및 추가 시에 즉각적인 업데이트를 차량 회사에 공유	하	BG-A-01
SF-A-02	단속 구간 내 경고 표시	내비게이션 시스템에 연동되어 단속 구간에 진입하기 전 운전자에게 경고 메시지를 표시하는 기능	중	

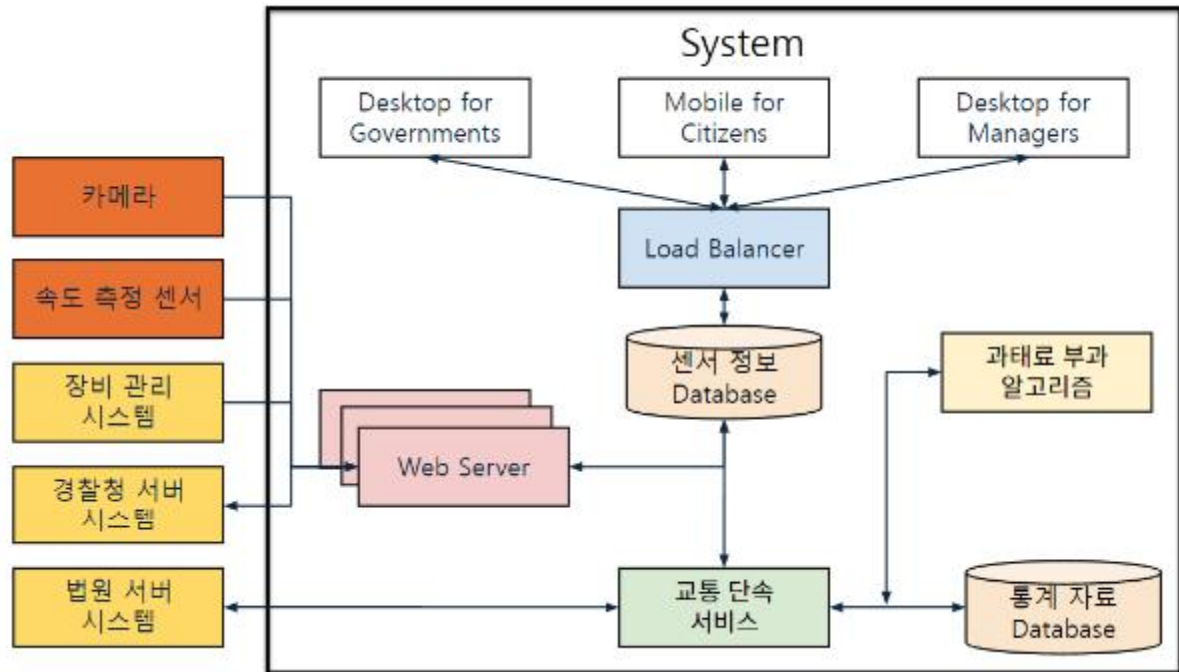
SF-A-03	엔진 불량률 제 공	제작한 엔진의 불량률을 제공해 소비 자에게 안전한 제품의 선택 기회 제공	하	BG-A-02
SF-A-04	급발진 시 차량 제조업체에서 급발진의 증명	급발진으로 인해 위반자 발생 시, 차량 제조업체가 차체 결함임을 증명해 운 전자의 억울함 해소	상	
SF-M-03	단속 알림 서비 스	경찰청과 연동되어 단속된 운전자에게 실시간으로 단속 내용을 알리고 벌금 납부를 안내하는 기능	상	BG-M-02
SF-M-04	벌금 자동 부과	단속된 운전자의 정보가 시스템에 연 동되어 자동으로 벌금을 부과하고 은 행에 정보 연계	상	
SF-M-05	납부 상태 보고	벌금 납부 상태가 경찰청에 자동으로 보고되며, 미납 상태일 경우 즉각적인 경고 메시지를 전송 및 은행에 정보를 연계하는 기능	중	BG-M-03
SF-M-06	통계 자료 제공	시스템을 통해 받은 정보를 원하는 객체에게 안전하게 전달	하	BG-M-04
SF-M-07	통계 자료 관리	시스템을 통해 받은 정보를 기준 별로 관리 및 정리하여 보관하는 기능	하	
SF-M-08	실제 위반 차량 통계 지표 제작	정확한 단속을 위해 단속된 차량과 실 제 위반 차량의 일치율을 제공해 시민 들의 신뢰도 향상	중	BG-M-06
SF-A-05	진단 보고서 전 송	시스템의 자가 진단 결과를 회사에 자 동으로 전송하고 상태를 모니터링하는 기능	중	BG-A-03
SF-A-06	진단 알림 기능	진단 결과에 문제가 있을 시, 관리자에 게 실시간으로 알림을 보내고 즉시 보 완 요청을 발송하는 기능	중	
SF-M-09	벌금자 기록 DB	경찰청에서 받은 기록을 통한 벌금 대 상자의 징수를 위한 납부, 미납 상태 기 록 DB	상	BG-M-03

SF-M-10	납부 일자 경고 메시지 전송	경찰청에서 받은 기록을 통한 벌금 대 상자의 징수 대상 일자 전송을 위한 기 록	중	
SF-M-11	벌금 징수 보고 서	벌금 징수 현황을 은행에 실시간으로 보고하고, 추적 가능한 데이터베이스 에 저장하는 기능	상	BG-M-07
SF-A-07	교통 정보 제공	단속된 차량의 교통 상황 정보를 경찰 청 및 통신사에 제공하여 도로 상황 파 악을 지원하는 기능	상	BG-A-04
SF-A-08	네트워크 상태 정보 제공	통신사에서 운영하는 네트워크 망의 상태가 불량할 시에 시스템에 정보를 제공 및 신속한 복구를 지원하는 기능	상	
SF-M-12	업데이트 보고 기능	시스템 업데이트가 완료된 후, 성공 여 부와 관련된 보고서를 자동으로 생성 하여 관리자와 개발 회사에 전송하는 기능	중	BG-M-09
SF-M-13	단속 데이터 수 집	교통 단속 카메라 시스템으로부터 단 속 데이터를 실시간으로 수집	상	BG-M-05

*I: Importance <<상 중 하로 구분 >>

-

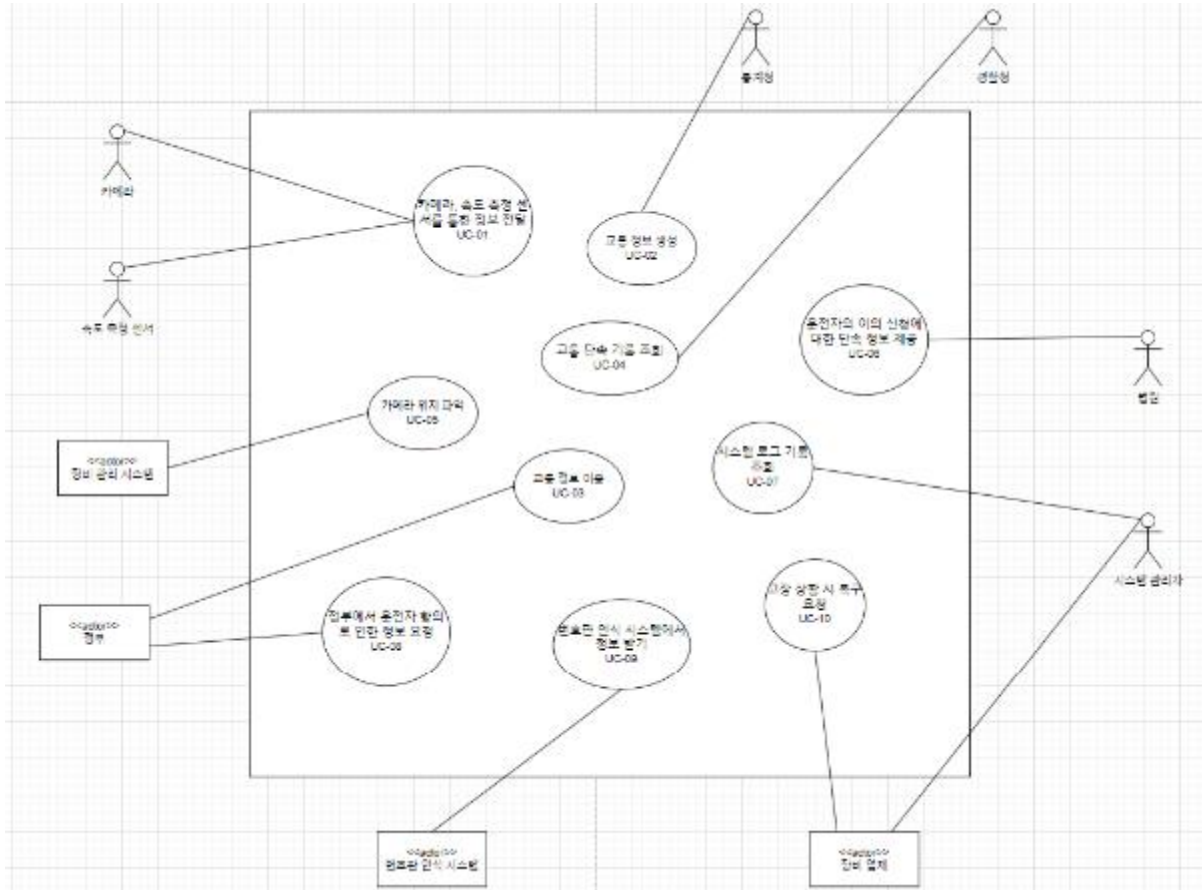
Domain Model



Assumptions about the System

Primary Functionality

Use Case Diagram



Actor List

Name	Description
경찰청	교통 단속 위반자 단속 및 벌금 고지 등의 처벌을 하는 주체
법원	교통 단속에 대한 기준을 설정하는 주체
통계청	교통 정보를 수집, 수집된 교통 정보를 이용해 통계 자료를 생성하는 주체
운전자	교통 단속이 되는 대상
카메라	교통 단속을 하는 대상1
속도 측정 센서	교통 단속을 하는 대상2
시스템 관리자	교통 단속 시스템을 관리하는 주체

장비 관리 시스템	카메라와 센서를 관리하는 주체
-----------	------------------

Use Case List

ID	Title	Summary of Description	Priority		System Feature ID	ASR?
			I	D		
UC-01	카메라, 속도 측정 센서를 통한 정보 전달	운전자가 단속 지역을 법규보다 어긋나는 속도로 지나가는 상황	상	하	SF-M-01 SF-U-02	O
UC-02	교통 정보 생성	카메라에서 촬영한 영상을 통계청이 분석해 교통 정보 생성	중	상	SF-M-06 SF-M-13	O
UC-03	교통 정보 이용	운전자가 시스템에서 생성된 교통 정보를 이용해 경로 계획 등에 사용	중	중	SF-A-07	X
UC-04	교통 단속 기록 조회	시민이 요청 시, 경찰청에서 교통 단속 기록을 시스템에서 가져와 이용	하	중	SF-U-05	X
UC-05	카메라 위치 파악	교통 단속 카메라 시스템이 장비 관리 시스템에 설치된 카메라 위치 정보를 요청	중	중	SF-U-04 SF-A-01	X
UC-06	운전자의 이의 신청에 대한 단속 정보 제공	운전자가 벌금 부과에 대해 이의 신청을 제기하여, 법원에서 교통 단속 시스템으로부터 해당 단속 정보를 요청	상	중 -	SF-M-09	O
UC-07	시스템 로그 기록 조회	시스템 관리자가 교통 단속 카메라 시스템의 로그 기록을 조회	상	상	SF-A-05	O
UC-08	정부에서 운전자 항의로 인한 정보 요청	운전자가 단속을 정부에 항의하여 정부에서 운전자 정보 및 항의 정보를 보내 정보를 요청하는 상황	하	하	SF-M-04	O
UC-09	번호판 인식 시스템에서 정보 받기	센서 정보를 번호판 인식 시스템에 보내 번호판 정보를 받는 상황	상	중	SF-M-09 SF-U-06	O
UC-10	고장 상황 시 복구 요청	시스템이 고장나 관리자가 확인하고, 복구 및 조치를 취하는 상황	상	상	SF-M-02 SF-U-03 SF-A-08	O

*I: Importance (Business 관점) D: Difficulty (Techniques 관점) <<상 중 하로 구분 >>

- UC-01 카메라, 속도 측정 센서를 통한 정보 전달

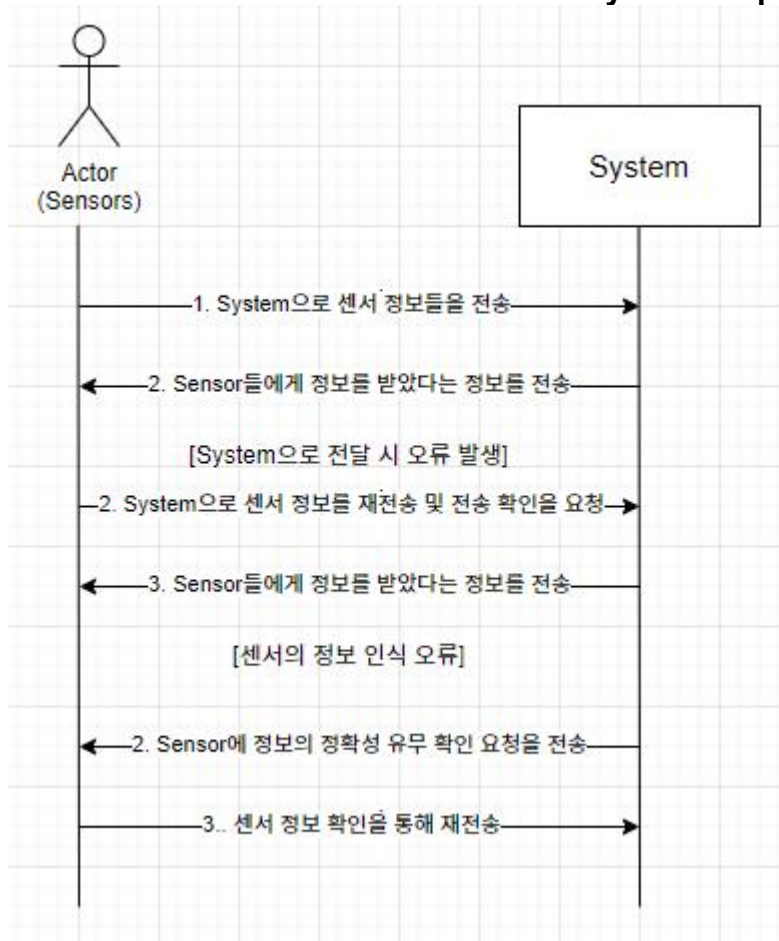
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	카메라, 속도 측정 센서를 통한 정보 전달
Alternative Scenario 1	S로 전달 시 오류 발생
Alternative Scenario 2	센서의 정보 인식 오류

Use Case Description

Use Case	카메라, 속도 측정 센서를 통한 정보 전달
Actor	카메라, 속도 측정 센서
Description	카메라, 속도 측정 센서가 시스템에 수집한 정보들을 전달
Stakeholders	교통 단속 카메라 시스템 관리자, 일반 운전자, 은행, 정부
Preconditions	날씨, 시간 등에 관계 없는 상시 시스템
Main Scenario	(A₁) : Camera, (A₂) : Sensor, (S) : System 1. (A₁) : A3이 지나가는 것을 찍음 2. (A₂) : A3이 지나가는 것을 인식 3. (A₁) : S로 찍은 것을 전달 4. (A₂) : S로 찍은 것을 전달 5. (S) : A1, A2에서 정보를 받았다는 것을 A1, A2에 전송
Alternative Scenario	[S로 전달 시 오류 발생] 6. A1, A2가 전송 확인을 요청 7. 재전송 [센서의 정보 인식 오류] 6. S에서 전달된 정보 확인 요청 7. 오류 정보 확인 후 A1, A2에서 정보 재전송

- System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
<i>System</i> 으로 센서 정보들을 전송	카메라, 스피드 센서 등이 검출한 정보들을 <i>System</i> 으로 전송한다.
<i>Sensor</i> 들에게 정보를 받았다는 정보를 전송	센서 정보들을 받은 것을 확인시켜주기 위하여 다시 <i>Sensors</i> 들에게 수신양호 정보를 전송한다.
<i>System</i> 으로 센서 정보를 재전송 및 전송 확인을 요청	<i>System</i> 이 수신양호 정보를 보내지 않고 시간이 흘렀을 시 <i>Sensor</i> 는 보냈던 정보들을 재전송 및 전송 확인을 보내달라는 요청을 전송한다.
<i>Sensor</i> 들에게 정보를 받았다는 정보를 전송	<i>System</i> 이 정보를 받았을 시 수신양호에 대한 정보를 <i>Sensor</i> 에 다시 보내준다.
<i>Sensor</i> 에 정보 정확성 유무 확인 요청을 전송	받은 정보들이 이상한 정보가 있을 시 <i>System</i> 은 <i>Sensor</i> 로 정보 확인에 대한 내용을 담아 전송한다.

센서 정보 확인을 통해
재전송

Sensor는 System이 보낸 내용을 확인하고 이상한 부분에 대한 검사를 실시한 후에 재전송을 실시한다.

UC-02 교통 정보 생성

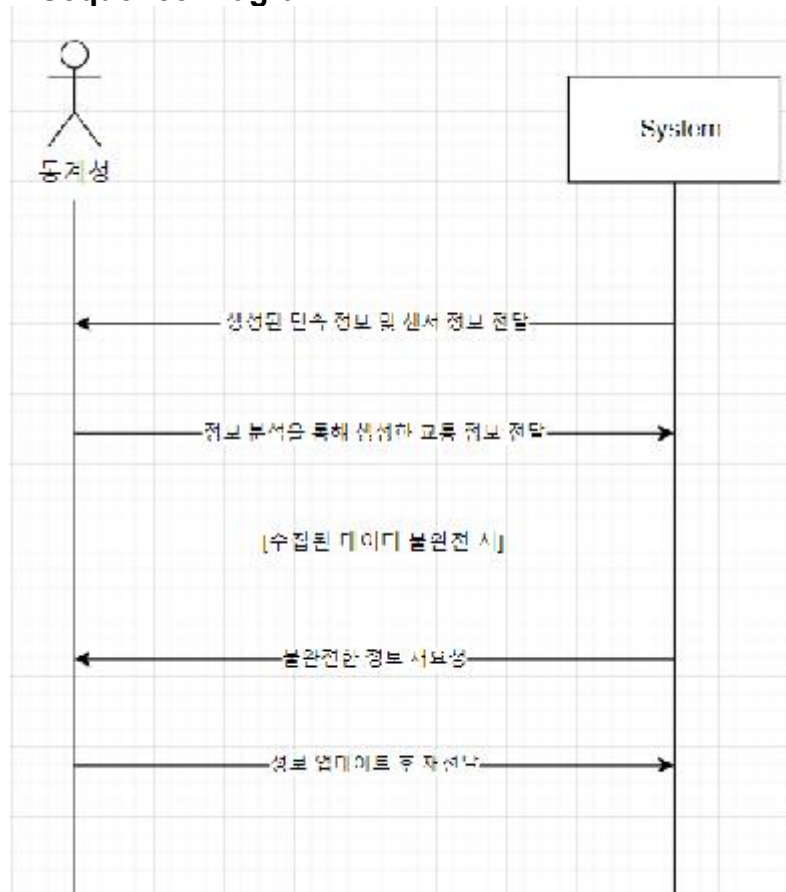
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	교통 정보 생성
Alternative Scenario 1	수집된 데이터 불완전 시

Use Case Description

Use Case	교통 정보 생성
Actor	시스템, 통계청
Description	교통 단속 시스템 및 카메라를 통해 수집된 데이터를 통계청에 전달하면 교통 정보를 생성.
Stakeholders	통계청, 시스템 관리자, 정부, 일반 운전자, 사용자
Preconditions	교통 단속 시스템, 카메라, 속도 측정 센서가 정상 작동
Main Scenario	(A₁): 통계청, (S): 시스템 (S): S가 생성한 단속 정보 및 센서 정보를 A1에 전달 (A₁): 단속 정보 및 센서 정보를 분석 (A₁): 분석된 결과를 바탕으로 교통 정보 생성 (A₁): 교통 정보를 S로 전달
Alternative Scenario	[수집된 데이터 불완전 시] (S): 수집된 데이터 분석 (S): 분석한 데이터가 불완전하면 A1에게 요청 (A₁): A1은 데이터를 갱신 후 다시 S에게 전달

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
생성된 단속 정보 및 센서 정보 전달	교통 단속 시스템에서 생성한 단속 정보나 차량의 속도 및 번호 등의 센서 정보를 통계청에게 전달
정보 분석을 통해 생성한 교통 정보 전달	통계청은 전달 받은 데이터를 통해 현재 교통량 및 단속량 등의 교통 정보를 생성해 시스템에게 전달
불완전한 정보 재요청	통계청이 교통 정보 생성에 미흡한 정보가 있다면, 교통 단속 시스템에게 재요청
정보 업데이트 후 재전달	교통 단속 시스템은 재요청 받은 정보에 대한 단속 정보 및 센서 정보를 업데이트 후 재전달

UC-03 교통 정보 이용

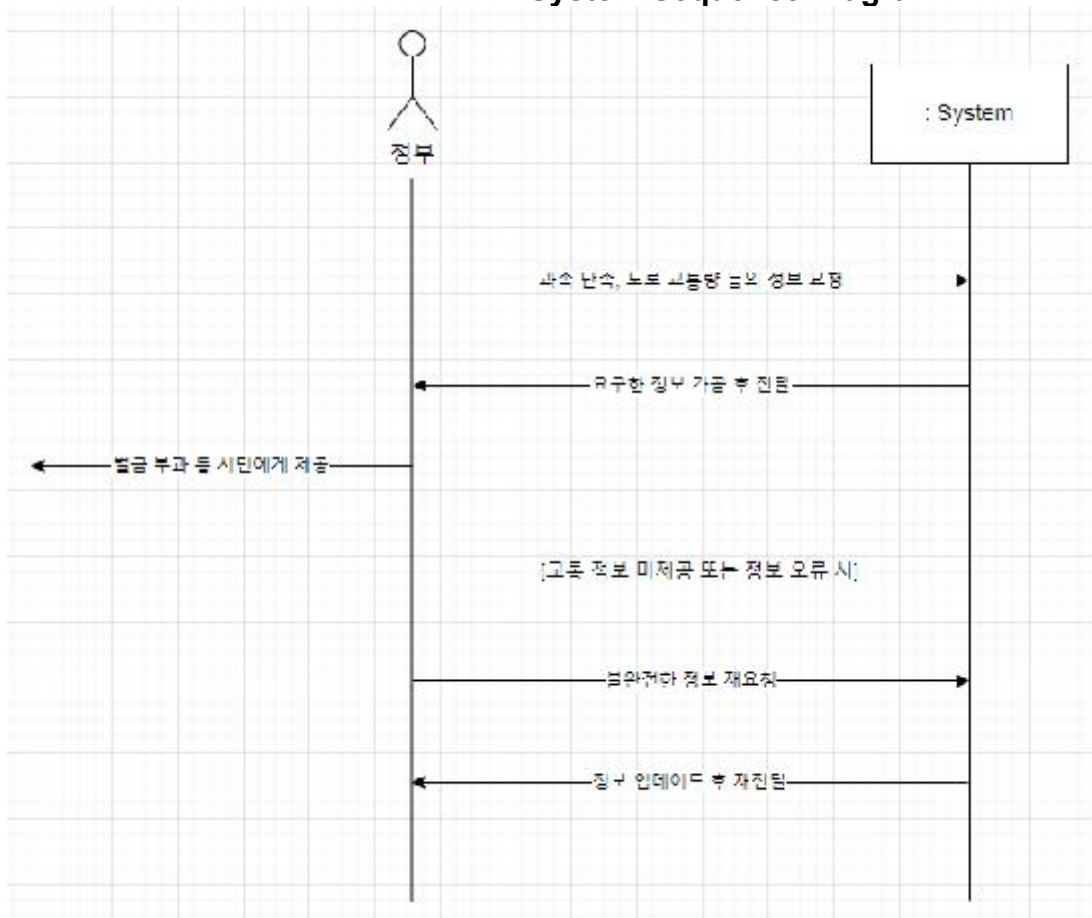
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	교통 정보 이용
Alternative Scenario 1	교통 정보 미제공 또는 정보 오류 시

Use Case Description

Use Case	교통 정보 이용
Actor	시스템, 정부
Description	통계청에서 제공하는 교통 정보를 시스템이 수집하여 정부가 활용
Stakeholders	운전자, 통계청, 경찰청, 정부, 시스템 관리자
Preconditions	통계청이 교통 정보를 생성 및 공개한 상태 운전자와 정부 기관이 교통 정보에 접근 가능한 상태
Main Scenario	(A₁): 정부, (S): 시스템 (A₁): 필요한 정보(과속 단속, 신호 위반 단속, 도로 교통량 등)를 S에 요청 (S): A₁에서 요구한 정보를 가공 (S): 가공된 정보를 A₁에게 전달 (A₁): 정보를 벌금 부과, 시민에게 제공 등에 이용
Alternative Scenario	[교통 정보 미제공 또는 정보 오류 시] (A₁): 교통 정보에 오류나 이상이 있는지 분석 (A₁): S에게 이상이 있는 교통 정보를 재요청 (S): 어떤 정보에 이상이 있었는지 분석 (S): 요청 받은 정보를 업데이트 완료하여 A₁에게 재전달

- System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
과속 단속, 도로 교통량 등의 정보 요청	경찰청, 법원 등의 정부가 과속 단속 정보 및 도로 교통량 등의 필요한 정보를 과속 단속 시스템에게 요청
요구한 정보 가공 후 전달	과속 단속 시스템은 요청받은 정보만 정부에게 전달
벌금 부과 등 시민에게 제공	정부는 단속된 운전자 등에게 벌금 부과 등의 정보를 제공
불완전한 정보 재요청	번호 식별이나 차량 속도가 명확하지 않은 경우 교통 단속 시스템에게 정보 재요청
정보 업데이트 후 재전달	교통 단속 시스템은 재요청 받은 정보 업데이트 후 재전달

UC-04 교통 단속 기록 조회

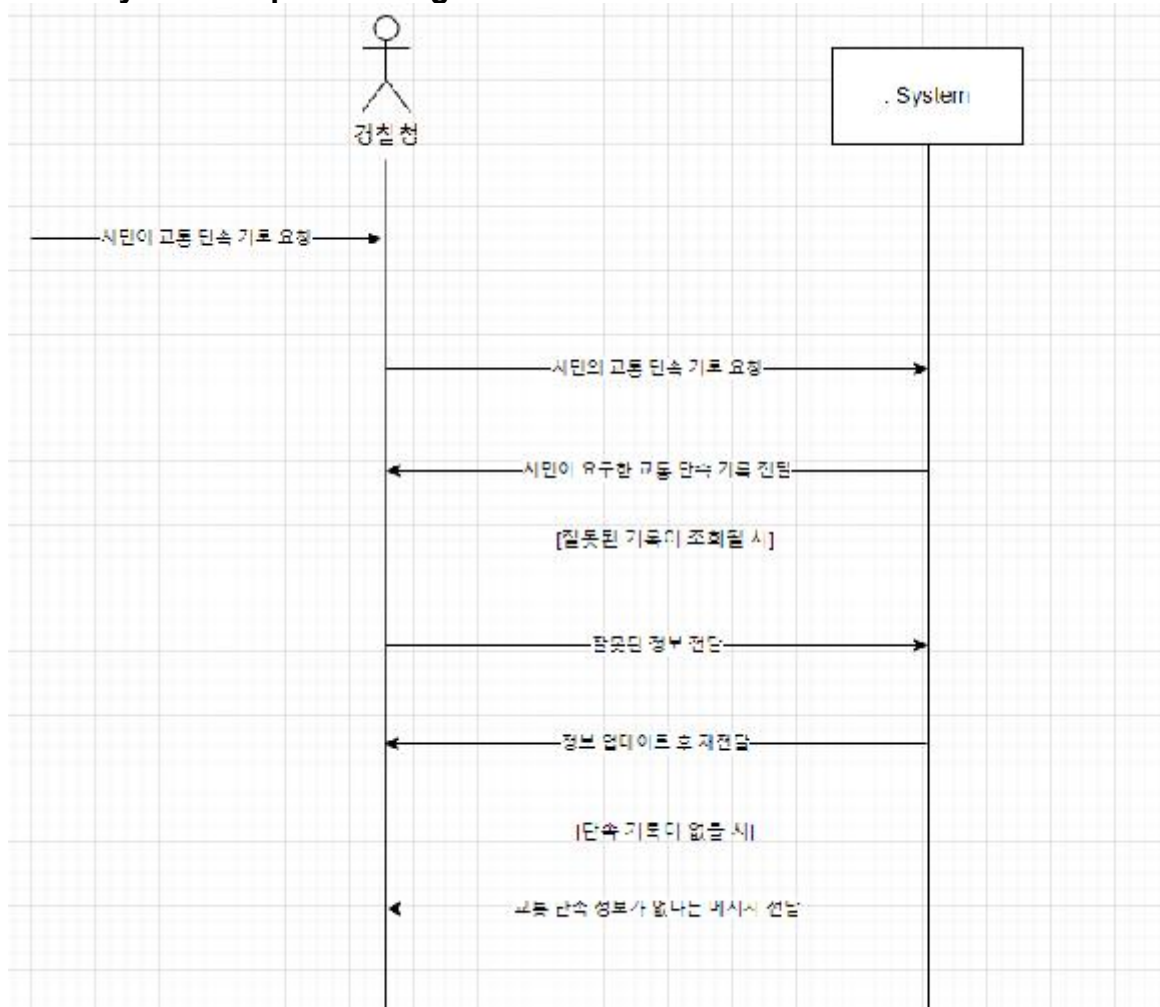
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	교통 단속 기록 조회
Alternative Scenario 1	잘못된 기록이 조회될 시
Alternative Scenario 2	단속 기록이 없을 시

Use Case Description

Use Case	교통 단속 기록 조회
Actor	경찰청, 시스템
Description	운전자가 교통 위반으로 부과된 범칙금을 납부함
Stakeholders	시민, 경찰청, 은행, 법원, 시스템 관리자
Preconditions	운전자가 교통 위반으로 인해 범칙금을 부과받은 상황 교통 단속 시스템이 정상적으로 작동하여 범칙금 부과 절차가 완료된 상태
Main Scenario	(A₁): 경찰청, (S): 시스템 (A₁): 운전자 등을 비롯한 시민이 A1에게 교통 단속 기록 요청 (A₁): 요청받은 정보를 S에게 요청 (S): 운전자가 제공한 정보(번호판) 등을 바탕으로 교통 단속 기록 조회 (S): 조회된 교통 단속 기록을 A1에게 전달
Alternative Scenario	[잘못된 기록이 조회될 시] (A₁): 시민이 A1에게 잘못된 정보 수정 요청 (A₁): A1이 S에게 정보 오류 전달 (S): 잘못된 정보 업데이트 (S): 업데이트된 정보 A1에게 재전달 [단속 기록이 없을 시] (S): 단속 기록 조회 후 단속 정보 없음 확인 (S): 단속 정보가 없다는 메시지 전달

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
시민이 교통 단속 기록 요청	운전자 등의 시민이 본인의 교통 단속 기록 요청
시민의 교통 단속 기록 요청	시민의 교통 단속 기록 요청을 교통 단속 시스템에게 요청
시민이 요구한 교통 단속 기록 전달	요청 받은 시민의 교통 단속 정보 전달
잘못된 정보 전달	번호나 속도 등의 잘못된 정보가 전달되었다는 메시지를 교통 단속 시스템에게 전달
정보 업데이트 후 재전달	교통 단속 시스템은 단속 정보 확인 및 업데이트 후 재전달

교통 단속 정보가 없다는 메시지 전달	시민에 대한 교통 단속 정보가 없을 경우, 교통 단속 정보가 없다는 메시지 전달
----------------------	--

UC-05 카메라 위치 파악

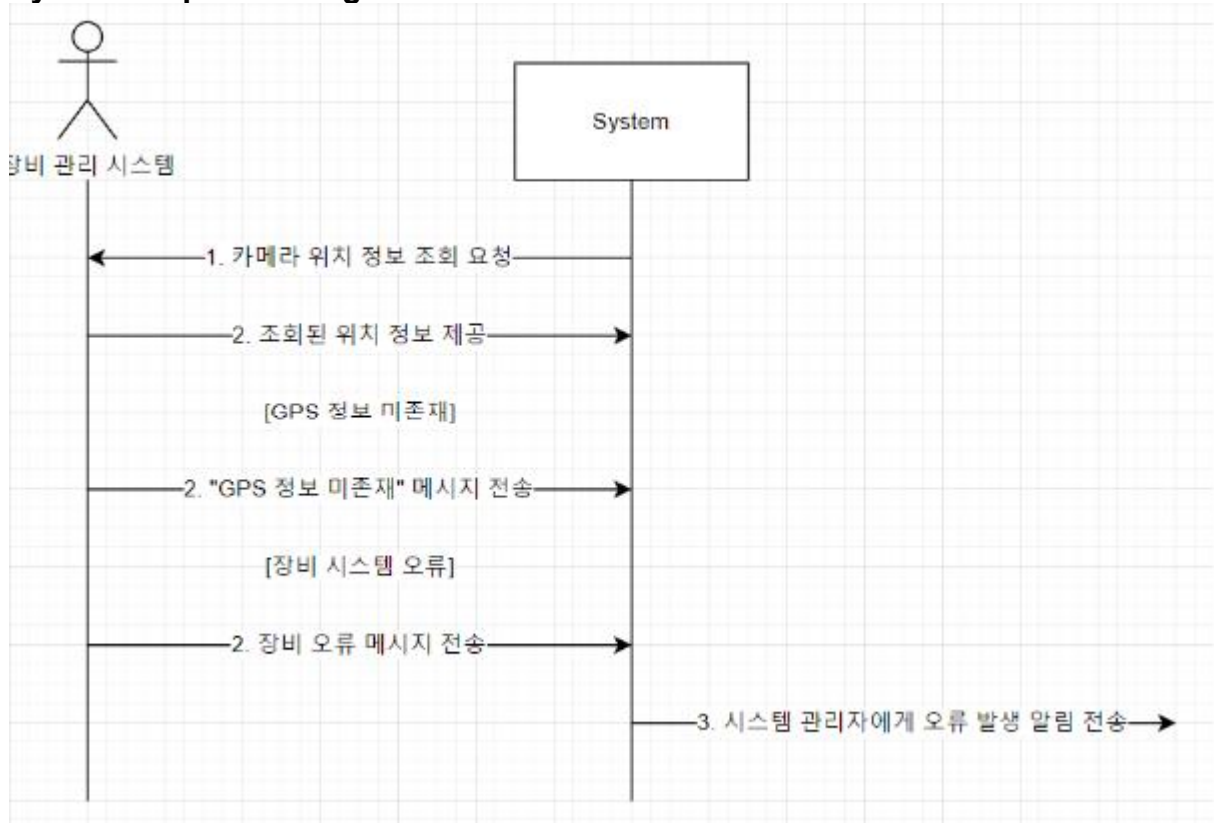
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	카메라 위치 파악
Alternative Scenario 1	GPS 정보 미존재
Alternative Scenario 2	장비 시스템 오류

Use Case Description

Use Case	카메라 위치 파악
Actor	장비 관리 시스템
Description	교통 단속 카메라 시스템이 장비 관리 시스템에 설치된 카메라 위치 정보를 요청
Stakeholders	교통 장비 관리 기관, 시스템 관리자
Preconditions	GPS 정보가 장비 관리 시스템에서 정상적으로 수집
Main Scenario	(A) : 장비 관리 시스템, (S) : 시스템 (S) : 교통 단속 카메라 시스템이 장비 관리 시스템에 카메라 위치 정보 조회 요청을 보냄. (A) : 장비 관리 시스템이 요청을 수신하고, GPS 위치 정보를 조회함. (A) : 조회된 위치 정보를 교통 단속 카메라 시스템에 제공함.
Alternative Scenario	[GPS 정보 미존재] (A) : 장비 관리 시스템이 카메라의 GPS 정보를 찾을 수 없는 경우, 교통 단속 카메라 시스템에 "GPS 정보 미존재" 메시지를 전송함. [장비 시스템 오류] (S) : 교통 단속 카메라 시스템이 카메라 위치 정보를 요청하지만, 장비 관리 시스템에서 오류가 발생하여 요청이 처리되지 않음. (A) : 장비 관리 시스템이 오류 메시지를 교통 단속 카메라 시스템에 전송함. (S) : 교통 단속 카메라 시스템이 시스템 관리자에게 오류 발생 알림을 전송하고 문제 해결을 요청함.

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
카메라 위치 정보 조회 요청	시스템이 장비 관리 시스템에 설치된 카메라의 위치 정보를 요청하는 작업
조회된 위치 정보 제공	장비 관리 시스템이 요청받은 카메라 위치 정보를 교통 단속 카메라 시스템에 제공하는 작업
"GPS 정보 미존재" 메시지 전송	요청받은 카메라의 GPS 정보가 누락된 경우, 교통 단속 카메라 시스템에 "GPS 정보 미존재" 메시지를 전송하는 작업
장비 오류 메시지 전송	장비 관리 시스템에서 오류가 발생한 경우, 해당 오류 메시지를 교통 단속 카메라 시스템에 전송하는 작업
시스템 관리자에게 오류 발생 알림 전송	교통 단속 카메라 시스템이 오류 발생 상황을 시스템 관리자에게 알리고, 문제 해결을 요청하는 작업

UC-06 운전자의 이의 신청에 대한 단속 정보 제공

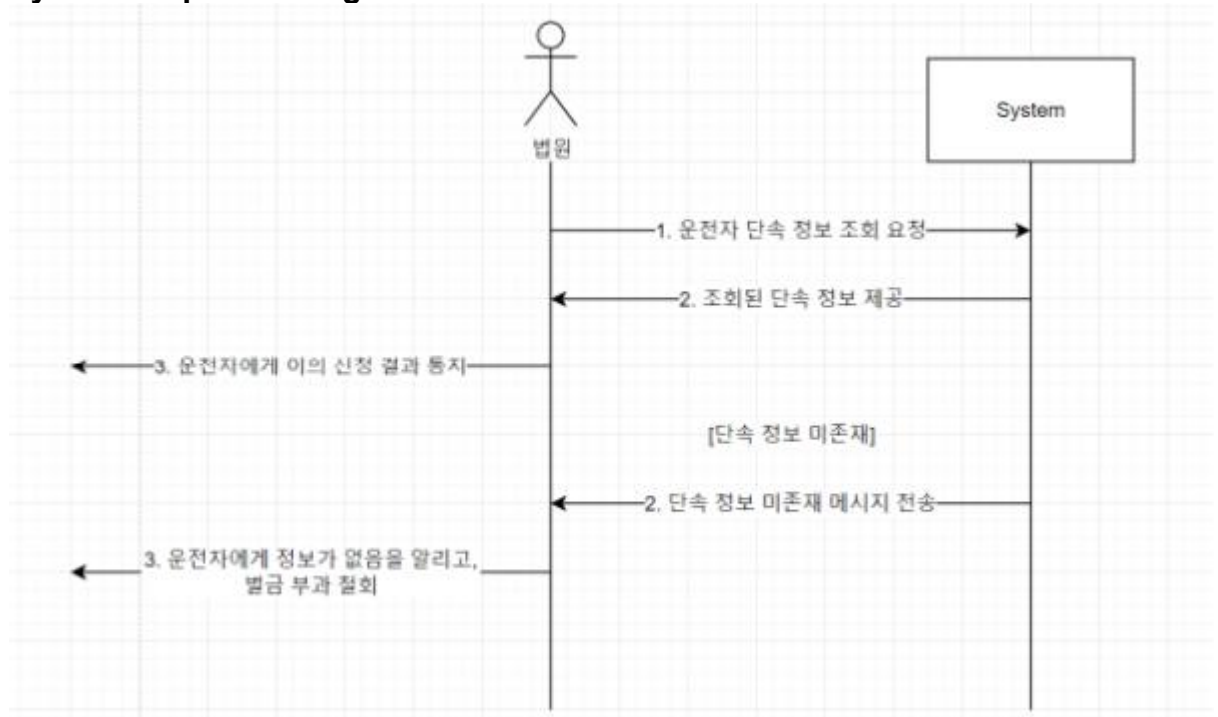
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	운전자의 이의 신청에 대한 단속 정보 제공
Alternative Scenario 1	단속 정보 미존재

Use Case Description

Use Case	운전자의 이의 신청에 대한 단속 정보 제공
Actor	법원
Description	운전자가 벌금 부과에 대해 이의 신청을 제기하여, 법원에서 교통 단속 시스템으로부터 해당 단속 정보를 요청
Stakeholders	운전자, 법원, 시스템 관리자
Preconditions	1. 운전자가 법원에 이의 신청을 제출해야 함. 2. 법원이 단속 정보를 요청할 수 있는 시스템 접근 권한을 가지고 있어야 함.
Main Scenario	(A) : 법원, (S) : 시스템 1. (A) : 법원이 교통 단속 시스템에 이의 신청한 운전자의 단속 정보 조회를 요청함. 2. (S) : 교통 단속 시스템이 해당 단속 정보를 조회함. 3. (S) : 조회한 단속 정보를 법원으로 제공함. 4. (A) : 법원이 단속 정보를 검토하고 운전자에게 이의 신청 결과를 통지함.
Alternative Scenario	[단속 정보 미존재] 3. (S) : 법원에 "단속 정보 미존재" 메시지를 전송함. 4. (A) : 법원이 운전자에게 단속 정보가 없음을 알리고, 벌금 부과를 철회함.

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
운전자 단속 정보 조회 요청	법원이 교통 단속 카메라 시스템에 운전자의 단속 정보 조회를 요청하는 작업
조회된 단속 정보 제공	시스템이 요청받은 운전자의 단속 정보를 법원에 제공하는 작업
운전자에게 이의 신청 결과 통지	법원이 시스템으로부터 받은 정보를 바탕으로 운전자에게 이의 신청 결과를 알리는 작업
단속 정보 미존재 메시지 전송	운전자의 단속 정보가 존재하지 않을 경우, 시스템이 "단속 정보 미존재" 메시지를 법원에 전송하여 상황을 알리는 작업
운전자에게 정보가 없음을 알리고, 벌금 부과 철회	법원이 단속 정보가 없다는 시스템의 메시지를 바탕으로 운전자에게 결과를 알리고 벌금 부과를 철회하는 작업

UC-07 시스템 로그 기록 조회

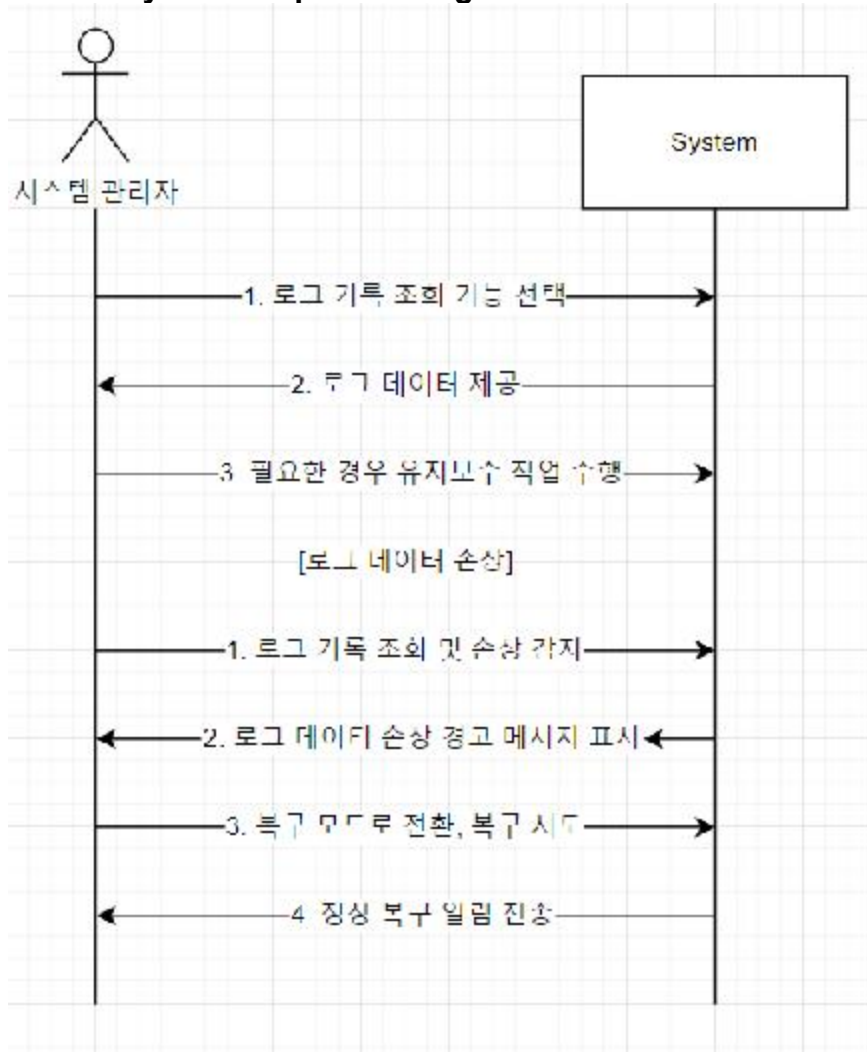
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	시스템 로그 기록 조회
Alternative Scenario 1	로그 데이터 손상

Use Case Description

Use Case	시스템 로그 기록 조회
Actor	시스템 관리자
Description	시스템 관리자가 교통 단속 카메라 시스템의 로그 기록을 조회
Stakeholders	시스템 관리자
Preconditions	1. 시스템 관리자는 교통 단속 카메라 시스템에 접근할 수 있는 권한을 가지고 있어야 함. 2. 교통 단속 카메라 시스템이 로그 기록을 정상적으로 수집하고 있어야 함.
Main Scenario	(A): 시스템 관리자, (S): 시스템 1. (A): 시스템 관리자가 교통 단속 시스템에 접속하여 로그 기록 조회 기능을 선택 2. (S): 시스템이 수집된 로그 데이터를 시스템 관리자에게 제공 3. (A): 시스템 관리자가 로그 기록을 분석하여 시스템의 상태를 점검하고, 발생한 오류나 문제를 확인 4. (A): 필요한 경우 유지보수 작업을 수행하여 시스템의 안정성을 유지
Alternative Scenario	[로그 데이터 손상] 1. (A): 시스템 관리자가 로그 기록을 조회 시도 2. (A): 시스템의 로그 데이터의 일부가 손상되었음을 감지 3. (S): 시스템이 로그 데이터 손상 경고 메시지를 시스템 관리자에게 표시 4. (A): 시스템 관리자가 로그 데이터를 복구 모드로 전환하여 백업된 로그 데이터를 사용해 복구 시도 5. (S): 시스템이 로그 복구 완료 후, 관리자에게 정상 복구 알림 전송

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
로그 기록 조회 기능 선택	시스템 관리자가 교통 단속 시스템에 로그 기록 조회 기능을 선택하는 작업
로그 데이터 제공	시스템이 요청된 로그 데이터를 시스템 관리자에게 제공하는 작업
유지보수 작업 수행 요청	시스템 관리자가 시스템에 유지보수 작업을 요청하는 작업
로그 기록 조회 및 손상 감지	시스템 관리자가 로그 기록을 조회하고 손상을 감지하는 작업
로그 데이터 손상 경고 메시지 표시	시스템이 로그 데이터 손상에 대한 경고 메시지를 표시하는 작업

복구 모드로 전환 및 복구 시도	시스템이 손상된 로그 데이터를 복구하기 위해 복구 모드로 전환하고, 복구를 시도하는 작업
정상 복구 알림 전송	시스템이 복구 완료 후 시스템 관리자에게 알림을 전송하는 작업

UC-08 정부에서 운전자 항의로 인한 정보 요청

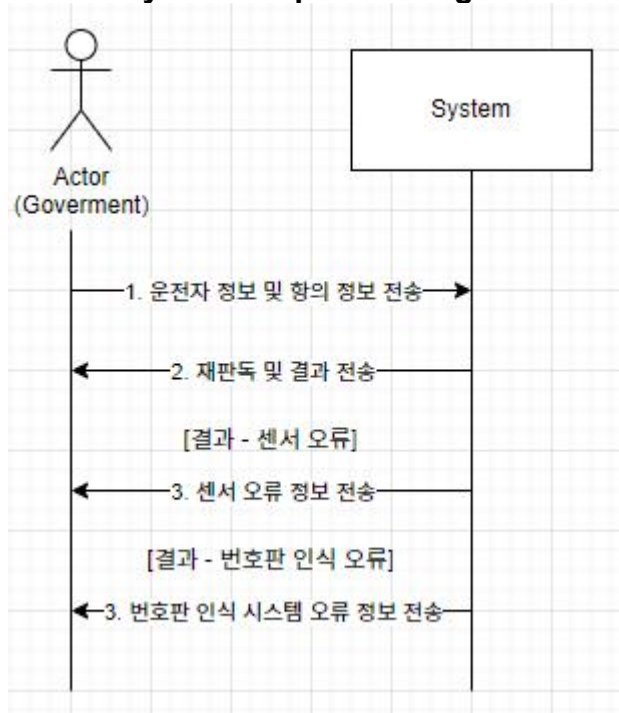
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	정부에서 운전자 항의로 인한 정보 요청
Alternative Scenario 1	결과가 센서 오류 일 경우
Alternative Scenario 2	결과가 번호표 인식 오류일 시

Use Case Description

Use Case	정부에서 운전자 항의로 인한 정보 요청
Actor	정부
Description	운전자의 위반 여부 확인
Stakeholders	교통 단속 카메라 시스템 관리자, 일반 운전자, 은행, 정부
Preconditions	운전자가 교통 단속에 위반되는 행위를 하였는지 확인하는 작업
Main Scenario	(A) : 정부, (S) : 시스템 1. (A) : S에 항의한 유저의 정보와 함께 확인 요청을 전송 2. (S) : 센서 DB와 교통 단속 DB를 확인 및 번호판 인식 시스템에 확인 요청 3. (S) : 확인 결과 A로 전달
Alternative Scenario	[결과가 센서 오류 일 경우] 4. (S) : 센서 DB와 교통 단속 DB 정정 및 데이터 폐기 5. (S) : 과태료 부과 알고리즘 확인 6. (S) : A로 센서 오류 정보 전송 [결과가 번호표 인식 오류일 시] 3. (S) : 번호표 인식 시스템에 받은 결과 A에 전달 4. (S) : 센서 DB와 교통 단속 DB 정정 및 데이터 폐기 5. (S) : 과태료 부과 알고리즘 확인 6. (S) : A로 번호표 오류 정보 전송

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
운전자 정보 및 의 정보 전송	정부에 항의한 운전자의 정보와 항의에 대한 정보를 같이 시스템에 전송한다.
재판독 및 결과 전송	운전자 정보를 바탕으로 시스템에 정보를 입력 및 재확인 하여 재전송 및 결과를 확인하여 전송한다.
센서 오류 정보 전송	어떤 센서가 어떤 정보가 오류를 일으켜서 결과가 잘못되었는지 등에 대한 정보를 정부에 전송한다.
번호판 인식 시스템 오류 정보 전송	번호판 인식 시스템에서 받은 오류 정보를 정부에 전송한다.

UC-09 번호판 인식 시스템에서 정보 받기

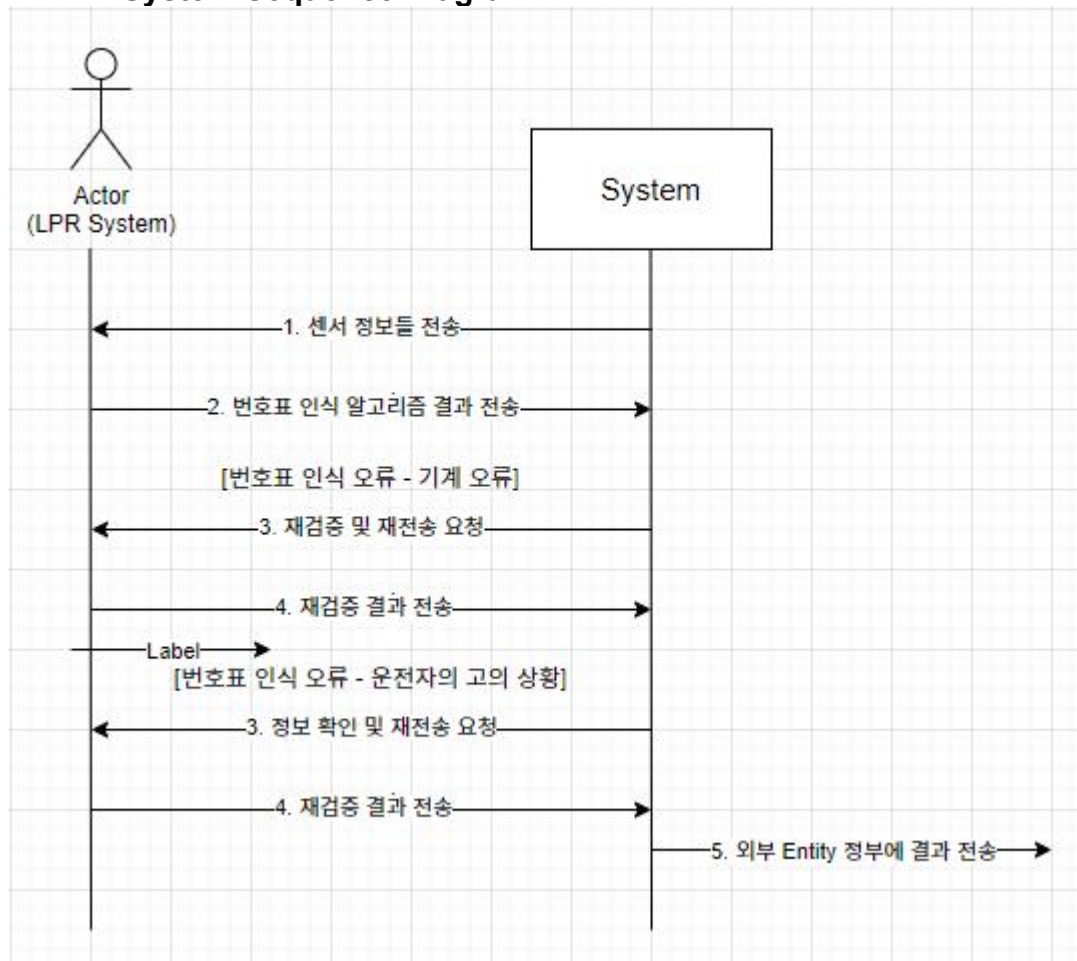
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	번호판 인식 시스템에서 정보 받기
Alternative Scenario 1	번호표 인식 오류 - 기계 오류
Alternative Scenario 2	번호표 인식 오류 - 사람이 일부로 가린 상황

Use Case Description

Use Case	번호판 인식 시스템에서 정보 받기
Actor	번호판 인식 시스템
Description	단속을 위해 센서 정보들을 사용한 번호판 인식
Stakeholders	교통 단속 카메라 시스템 관리자, 일반 운전자
Preconditions	번호판이 무조건 적으로 존재해야 함
Main Scenario	(A) : 번호판 인식 시스템, (S₁) : System, 1. (S) : A에 센서 정보들을 전달 2. (A) : 번호판 인식 알고리즘을 이용하여 도출된 번호표 S에 전달 3. (S) : 정보 확인하고 과태료 부과 알고리즘을 이용하여 과태료 부과 및 DB에 기록
Alternative Scenario	[번호표 인식 오류 - 기계적 오류] 3. (S) : 정보 확인하고 A에 재전송 및 요청 4. (A) : 번호판 인식 알고리즘 다시 시행 후 결과를 (S)에 전송 5. (S) : 결과 확인으로 저장 및 폐기 결정 [번호표 인식 오류 - 사람이 일부로 가린 상황] 3. (S) : 정보 확인하고 A에 재전송 및 요청 4. (A) : 번호판 인식 알고리즘 다시 시행 후 결과를 (S)에 전송 5. (S) : 결과 확인 및 수작업으로 번호표 인식 수행 후 과태료 부과 및 DB에 기록

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
센서 정보들 전송	센서에서 받아온 정보들을 그대로 LPR 시스템에 전송한다.
번호판 인식 알고리즘 결과 전송	번호판 인식 알고리즘을 통해 나온 결과를 시스템에 전송한다.
재검증 및 재전송 요청	시스템에서 번호판에 대한 오류가 검출되어 LPR 시스템에 재검증 및 재전송을 요청한다.
재검증 결과 전송	번호판 인식 알고리즘을 다시 시행하고 나온 결과를 시스템에 전송한다.
정보 확인 및 재전송 요청	운전자가 고의로 번호판을 가리는 등의 행위를 통하여 번호판 인식 시스템이 오류가 났을 시에 정보 확인 및 재전송을 요청한다.
재검증 결과 전송	번호판 인식 알고리즘을 시행하고 책임자의 확인을 통하여 운전자 고의 상황을 시스템에 전송한다.
정부에 결과 전송	운전자가 고의로 번호판 인식을 방해한 내용을 정부에 전송한다.

UC-10 고장 상황 시 복구 요청

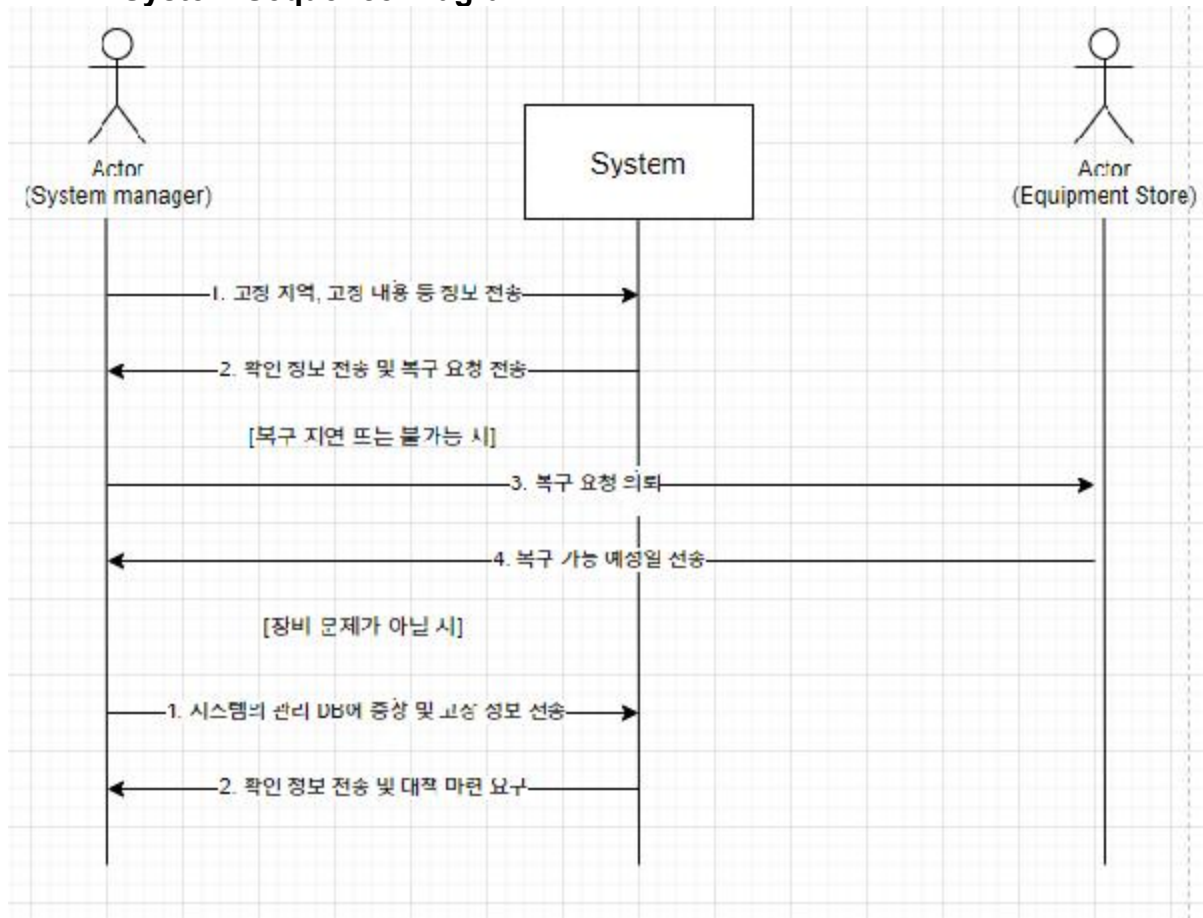
Scenario List

Scenario Title	Scenario Description
Main Scenario	고장 상황 시 복구 요청
Alternative Scenario 1	복구 지연 또는 불가능 시
Alternative Scenario 2	장비 문제가 아닐 시

Use Case Description

Use Case	고장 상황 시 복구 요청
Actor	시스템 관리자, 장비 업체
Description	교통 단속 시스템이 고장나거나 오류가 발생한 후 복구를 각 장비 업체에 요청
Stakeholders	교통 단속 카메라 시스템 관리자, 경찰청, 법원, 일반 운전자
Preconditions	교통 단속 시스템에 오류 또는 고장이 발생한 상태
Main Scenario	(A₁) : 시스템 관리자, (A₂) : 장비 업체, (S₁) : System 1. (A₁) : 시스템의 고장을 감지하고 문제를 조사하여 시스템에 기록 2. (S) : 관리자가 지정한 고장 지역의 시스템의 임시 보류 혹은 종료 3. (A₁) : 문제 원인을 파악하고 즉시 복구
Alternative Scenario	[복구 지연 또는 불가능 시] 4. (A₁) : A2에게 복구 요청을 의뢰 5. (A₂) : A1에게 복구 가능 예정일 전달 [장비 문제가 아닐 시] 4. (A₁) : 시스템의 관리 DB에 증상을 기록하여 관리 5. (S) : 발견한 증상에 대한 대책 마련 및 가능 지역 검사

System Sequence Diagram



System Interface / Operation	Description
고장 지역, 고장 내용 등 정보 전송	System manager가 고장 지역을 발견 시 혹은 System이 알릴 시에 그 정보들을 System에 전송하여 알린다.
확인 정보 전송 및 복구 요청 전송	System은 Manager에게 수신양호에 대한 정보와 복구 요청에 대한 정보를 담아 전송한다.
복구 요청 의뢰	복구가 지연되거나 불가능 할 시에 장비관리자에게 복구 요청 의뢰를 한다.
복구 가능 예정일 전송	장비관리자는 고장에 대한 내용을 확인하여 복구 가능 예정일을 Manager에게 전송한다.
시스템의 관리 DB에 증상 및 고장 정보 전송	System manager가 발견한 고장 내용이 장비 문제가 아닐 시에는 추후에 같은 문제를 해결하기 위하여 System 관리 DB에 증상 및 고장 정보에 대한 내용을 전송한다.
확인 정보 전송 및 대책 마련 요구	System은 해결하기 위하여 수신양호 정보 및 해결법을 확인해본 후에 그에 대한 정보를 같이 전송하여 대책을 마련 요구한다.

Quality Attribute Scenario

The QAS List

ID	Title	QA Type	Priority		Related Use Case	System Feature ID
			I	D		
QAS-01	통계청에서 요청하는 정보를 1sec 이내로 전달해야 함	Performance Efficiency-(Time Behaviour)	하	중	UC-02	SF-M-13
QAS-02	번호판 인식 기능을 시스템 내부로 이식 시에 업데이트 시간이 2시간 이내로 제한됨	Maintainability-(Modifiability)	중	상	UC-09	SF-U-06
QAS-03	시스템 다운 시 백업 서버, 재해 복구 시스템을 통하여 1시간 이내에 복구되고, 데이터 손실률이 0.1% 유지	Reliability-(Recoverability)	상	하	UC-10	SF-M-02
QAS-04	운전자를 비롯한 시민이 단속 기록 등의 시스템 데이터베이스에 접근 가능해야 함	Usability-(Accessibility)	중	중	UC-04	SF-U-05
QAS-05	겨울, 여름, 날씨 등 환경의 변화에 상관없이 센서 정보를 원활하게 받아야 함	Portability-(Adaptability)	상	중	UC-01	SF-U-02

QAS-01 Performance Efficiency - Time Behaviour

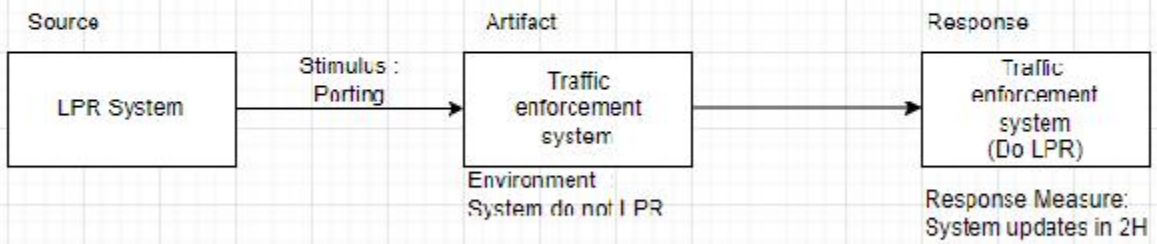


QA Type	Performance Efficiency - Time Behaviour
Description	통계청에서 교통 정보 제공시 필요한 정보를 교통 단속 시스템에 요청하면, 요청 받은 정보를 1sec 이내에 전달해야 함
Source of Stimulus	통계청
Stimulus	업데이트가 필요한 정보 요청
Artifact	교통 단속 시스템
Environment	통계청이 필요한 정보 요청 받기
Response	요청 받은 정보 통계청으로 전달
Response Measure	정보 전달이 1sec 이내에 완료
Summary of QAS	통계청에서 교통 정보 제공에 필요한 정보 요청 시, 정보 전달을 1sec 이내로 완료

QAS-02 Maintainability - Modifiability

Raw Scenario : 외부에서 실행했던 번호판 인식 시스템을 교통 단속 시스템에 이식한다.

LPR(License Plate Recognition) Porting



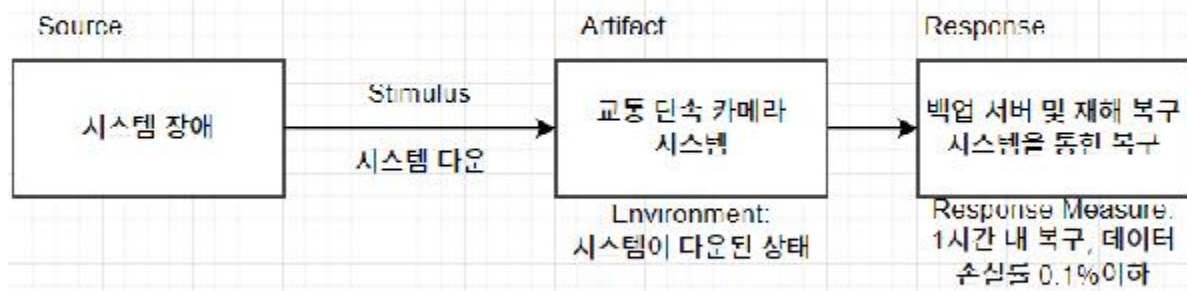
Refined Scenario :
번호판 인식 시스템을 교통 단속 시스템에 이식하는 경우, 업데이트 시간은 2시간 이내로 완료되어야 한다

QA Type	Maintainability - Modifiability
Description	외부에서 실행했던 번호판 인식 시스템을 교통 단속 시스템에 이식하여 업데이트를 진행할 때, 업데이트를 2시간 이내로 완료한다.
Source of Stimulus	LPR System
Stimulus	Porting
Artifact	Traffic Enforcement System
Environment	System Do not LPR
Response	Traffic Enforcement System (Do LPR)
Response Measure	System updates in 2H
Summary of QAS	번호판 인식 시스템을 교통 단속 시스템에 이식할 경우에 업데이트 시간을 2시간 이내로 완료

QAS-03 Reliability - Recoverability

Raw Scenario :

시스템이 다운될 경우, 시스템이 빠르게 복구되어야 한다

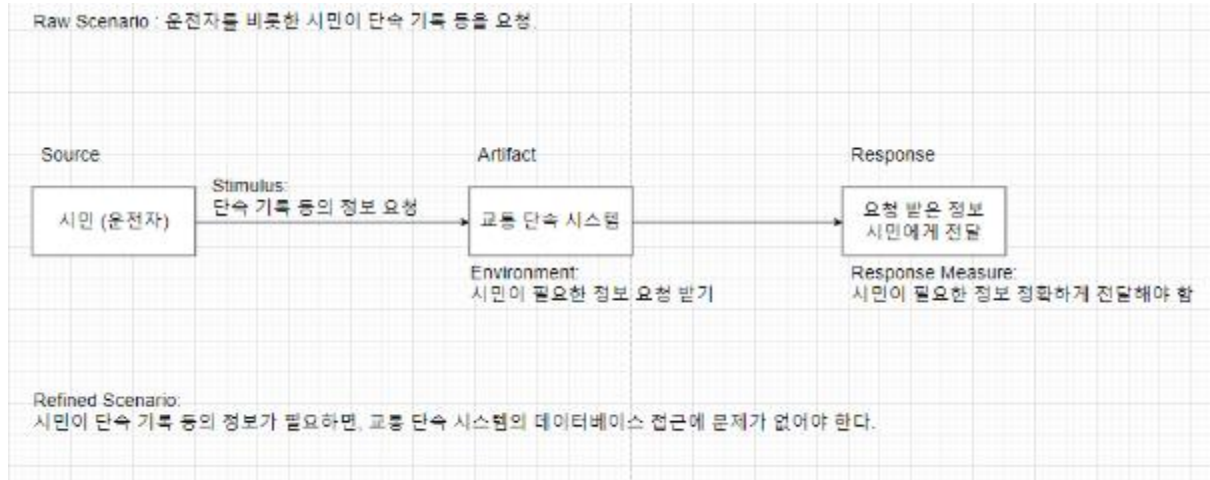


Refined Scenario :

시스템이 장애로 인해 다운될 경우, 시스템이 1시간 이내에 복구되고, 데이터 손실은 0.1% 이하로 유지되어야 한다.

QA Type	Reliability - Recoverability
Description	시스템 장애 발생 시 교통 단속 카메라 시스템이 다운되며, 백업 서버와 재해 복구 시스템을 통해 1시간 이내에 복구되고 데이터 손실률은 0.1% 이하로 유지된다.
Source of Stimulus	시스템 장애
Stimulus	시스템 다운
Artifact	교통 단속 카메라 시스템
Environment	서비스가 정상적으로 운영 중일 때 예기치 않게 시스템 다운이 발생함.
Response	백업 서버와 재해 복구 시스템을 통해 서비스가 자동으로 복구됨.
Response Measure	서비스 복구 시간은 1시간 이내, 데이터 손실률은 0.1% 이하로 유지됨.
Summary of QAS	시스템이 다운 시 백업 서버, 재해 복구 시스템을 통하여 1시간 이내에 복구되고 0.1% 이하의 손실률 유지

QAS-04 Usability - Accessibility

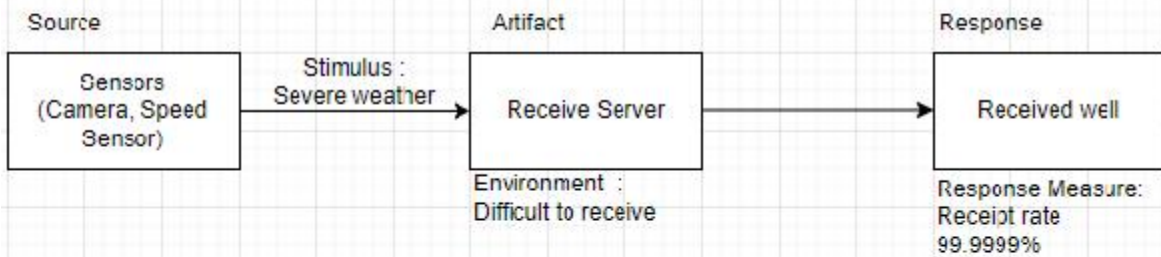


QA Type	Usability - Accessibility
Description	운전자를 비롯한 시민이 단속 기록 등의 정보가 필요할 시, 교통 단속 시스템의 데이터 베이스에 문제 없이 접근 가능해야 함
Source of Stimulus	시민 (운전자)
Stimulus	단속 기록 등의 정보 요청
Artifact	교통 단속 시스템
Environment	시민이 필요한 정보 요청 받기
Response	요청 받은 정보 시민에게 전달
Response Measure	시민이 필요한 정보 정확하게 전달
Summary of QAS	운전자를 비롯한 시민이 단속 기록 등이 필요할 때, 교통 단속 시스템의 데이터 베이스에 문제 없이 접근

QAS-05 Portability-Adaptability

Raw Scenario : 겨울, 여름, 날씨 등의 환경 변화에 상관없이 센서 정보를 원활하게 받는다.

Bad weather condition



Refined Scenario :

날씨가 겨울, 여름, 악천후 등의 악조건 속에서도, Receive Server의 수신률은 99.9999%를 유지해야 한다.

QA Type	Portability-Adaptability
Description	겨울, 여름, 날씨 등의 악조건에서도 시스템이 센서 정보를 수신률 99.9999% 이상으로 유지하여 원활하게 받아야 한다.
Source of Stimulus	Sensors(Camera, Speed sensor)
Stimulus	Severe weather
Artifact	Receive Server
Environment	Difficult to Receive
Response	Received well
Response Measure	Receipt rate 99.9999%
Summary of QAS	겨울, 여름, 악천후 등의 날씨에 관계 없이 시스템이 센서 정보를 99.9999% 이상의 수신률을 유지

- Constraint

Business Constraint List

ID	Title	Description
BC-01		
BC-02		

Technical Constraint List

ID	Title	Description
TC-01		
TC-02		

Candidate Designs per QA

Candidate Design List

QA	QAS	Candidate Design	Candidate Design Approach (CDA)
QA1: <i>Performance</i>	QAS-01 QAS-02	QA1_CD-01	QA1_CD-01_CDA-01 : <i>Client-Server</i> QA1_CD-01_CDA-02 : <i>3-tier</i> QA1_CD-01_CDA-03 : 4-tier QA1_CD-01_CDA-04 : 이름 + 설명
	QAS-03	QA1_CD-02	QA1_CD-02_CDA-01 : 이름 + 설명 QA1_CD-02_CDA-02 : 이름 + 설명
QA2: <i>Extensibility</i>	QAS-04		
QA3: <i>Availability</i>	QAS-05, QAS-06	Qa3_CD-01	QA3_CD-01_CDA-01 : 이름 + 설명 QA3_CD-01_CDA-02 : 이름 + 설명 QA3_CD-01_CDA-03 : 이름 + 설명
QA4			
QA5			

QA1: Performance

Design Goal

Candidate Design Approach List

CDA #1 Description: 개별 사이트에서 유저 인식 수행

CDA ID	Title
Description	
Pros	
Cons	

+CDA를 설명하는 그림

CDA #2 Description: 중앙 서버에서 유저 인식 수행

CDA #3 Description: 제 3자의 외부 시스템에 의해 유저 인식 수행

Decision and Rationale

Performance		Analysis	Candidate Design Approach (CDA) #1 설계결정 제목 (Selected)	...	CDA #n 설계결정 제목
ID	Title				
QAS-01	입차 성능	Pros	(+) 이미지 전송 오버헤드를 제거		(+)
		Cons	(-) 번호인식 장치 오작동 시 입차 처리 불가		(-)
QAS-02	출차 성능	Pros	(+)		
		Cons	(-) 번호인식 장치 오작동 시 출차 처리 불가		

Candidate Design:

QA	QAS	CD	Description
QA1: Performance	QAS-01, QAS-02	QA1_CD-01 (+ Title)	

QA2: Extensibility

QA3: Availability

QA4: OOO

QA5: OOO

Candidate Designs Evaluation for all QAs

QA	QAS	Analysis	Candidate Design (CD) #1 QA1_CD-01 + <i>Title</i>	QA1_CD-2 + <i>Title</i>	...	QA5_CD1 + <i>Title</i>
QA1 Performance	QAS-01 QAS-02	Pros	(+) Description	(+)		(++)
		Cons	(-)	(-)		(--)
	QAS-03	Pros	(++)	(+)		(++)
		Cons	(-)	(-)		(--)
QA2	QAS-04					
QA3	QAS-05 QAS-06			- (NA)		
QA4						
QA5						

Design Decision

Architecture Overview

Architecture Overview Diagram

Node Specification

Name	Description
<i>User PC</i>	
<i>Application Server</i>	
<i>Database Server</i>	

Execution Environment Specification

Node	Name	Description
	<i>HTML5 Browser</i>	
	<i>WebLogic Server12c</i>	

Communication Path Specification

Path	Description
<i>User PC – Application Server</i>	
<i>Application Server – Database Server</i>	

Structure View

Static Structure Model

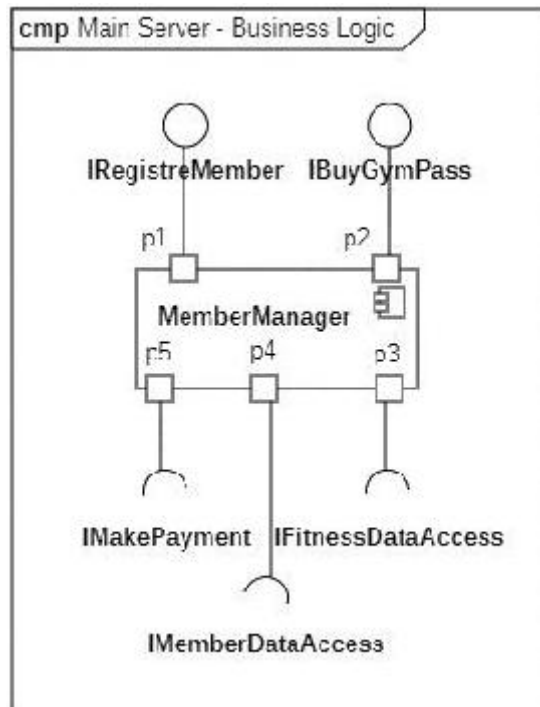
Static Structure Diagram

Element List

Name	Responsibility	Relevant ADs
<i>Layer1</i>		-
...		-
<i>Layer3</i>		-
<i>자동차번호 판인식</i>	이 컴포넌트는 차량 번호를 인식한다. 번호판 이미지를 받아서 차량 번호를 추출한다. 번호판 이미지는 형태1, 형태2, 형태3 등을 지원한다. QA-01, QA-02를 달성하기 위 하여 번호 추출 성능은 초당 100임	UC-01, UC-02 QA-01, QA-02, QA-03
<i>Component2</i>		UC-02 QA-01 QA-03
...		
<i>Component5</i>		UC-03 QA-02

Component 1 Name

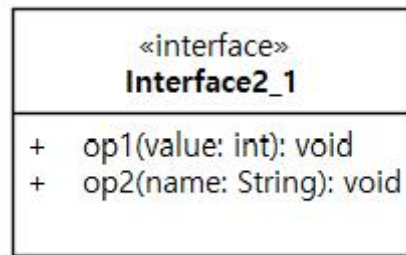
Component 1 Specification



Interface List

Name	Kind	Description
<i>IRegisterMember</i>	Provided	회원 가입을 요청하는 interface
<i>IBuyGymPass</i>	Provided	이용권 구매를 요청하는 interface
<i>IMakePayment</i>	Required	결제를 요청하는 interface
<i>IMemberDataAccess</i>	Required	DB에 저장된 회원 정보에 접근하는 interface
<i>IFitnessDataAccess</i>	Required	DB에 저장된 피트니스 정보에 접근하는 interface

***Interface2_1* Interface Specification**



Operation	Responsibility
<i>op1()</i>	
<i>op2()</i>	

Component 2 Name

Component 3 Name

Behavior View

UC-01 Title Use Case Behavior Model

Behavior Diagram

Behavior Description

UC-02 Title Use Case Behavior Model

UC-03 Title Use Case Behavior Model

UC-04 Title Use Case Behavior Model

UC-05 Title Use Case Behavior Model

Deployment View

Artifact Deployment Model

Artifact Deployment Diagram

Artifact Deployment Specification

Name	Deployment Target		Description and Rationale
	Node	Execution Environment	
<i>Artifact1</i>	Application Server	WebLogic Server 12c	
<i>Artifact2</i>	Application Server	Ubuntu	
<i>Artifact3</i>	Database Server	MariaDB 10.4	

Artifact Definition Model

Artifact Definition Diagram

Artifact Definition Specification

<

Name	Manifested Component	Depends on	Description and Rationale
<i>Artifact1</i>	<i>Component1</i>		
<i>Artifact2</i>	<i>Component2</i> <i>Component3</i> <i>Component4</i>		
<i>Artifact3</i>	<i>Component5</i>		

Component Design Description

***Component 1* Design Description**

Overview

Component Structure Diagram

Element List

Name	Responsibility

Design Rationale

QA/QAS	Relevant Elements	Description
QA1		
QAS-04	-	-
...		

Component Behavior Diagram

***Component 2* Design Description**

***Component 3* Design Description**

Architecture Traceability Graph

Summary of Traceability Items

Traceability Item		Description
ID	Title	

Safety Case