

석사학위 논문

지도교수 기석철

실시간 이력정보 시각화 API 개발

Development of API for Visualizing Real-Time Historical Information

충북대학교 대학원 산업인공지능학과
최원희

2021년 12월 08일

석사학위 논문

지도교수 기석철

실시간 이력정보 시각화 API 개발

Development of API for Visualizing Real-Time Historical Information

이 논문을 석사학위 논문으로 제출합니다.

2021년 12월 08일

충북대학교 대학원 산업인공지능학과
최원희

최원희의 석사학위 논문을 추천함

2021년 12월 08일

지도교수 기석철

충북대학교 대학원

최원희의 석사학위 논문을 인준합니다.

심사위원장 박 태 형 (인)

심사위원장 기 석 철 (인)

심사위원장 황 영 배 (인)

1. 서 론

1.1. 연구 배경-----	1
1.2. 연구 필요성-----	2
- 산업 패러다임 변화	
- 데이터 통합과 시각화가 용이한 플랫폼 개발	
1.3. 연구 기대효과-----	3
- APP 서비스를 통한 자율주행 데이터의 수집 / 가공 / 공유 플랫폼화	

2. 시장 동향

2.1. 대상-----	5
- 대상의 정의	
2.2. 국내-----	5
- 국내 시장규모 및 전당	
2.3. 해외-----	7
- 해외 시장규모 및 전당	
2.4. 연계 시장-----	8
- 국내외 자율주행차 시장 동향	

3. 관련 연구

3.1. 연구 내용-----	12
- 단계별 상세 개발 내용	
3.2. 연구 상세-----	13
- 데이터 이력 관리 시스템 개발	
- 차량 데이터 구분을 위한 표출 화면 개발	
- 실시간 데이터 전송 및 저장 시스템 구축	

4. 결론

4.1. 사업화 방향-----	22
- Business Model Canvas	
4.2. 효과 및 시너지-----	23
4.3. 요약 사항-----	23

1. 서 론

1.1. 연구 배경

한국형 뉴딜 정책의 일환으로 최근 4차 산업혁명에 대한 관심과 기술 개발이 급성장 하고 있다. 아직은 규제 자유 특구 등 실증 단계의 걸음 바 단계이긴 하지만 자율주행이라는 테마를 바탕으로 인공지능 자율주행 빅데이터의 수집, 가공 및 분석을 위한 실시간 이력 정보 시각화 기술 개발 (자율주행센서, 주행 정보, 환경 정보 분석)을 통해 인공지능 기반 데이터 분류를 위한 기술 향상과 선도적인 역할을 목표로 삼고 진행하게 되었다.

기술 개발의 필요성은 첫째, 자율주행 데이터의 실시간 이력 관리 솔루션의 부재를 바탕으로 둘째, 자율주행데이터 서비스 제공을 위한 “Data Market Place”의 점진적 활성화에 대한 기대감과 함께 셋째, KPMG의 2020년도 자료를 근거로 앞으로 자율주행데이터 시장은 현재부터 2025년도까지 약 30조원의 거대한 시장으로 성장할 것이라고 예상, 이와 함께 정부의 한국형 뉴딜 정책을 기반으로 국내에서는 데이터 및 자율주행 시장의 급격한 성장률과 동시에 광역 지자체를 중심으로 다양한 실증과 사회적, 제도적 지원 등이 이를 뒷받침 되고 있다.

실시간 이력정보 시각화 API 기술 개발을 통하여 먼저, 공공서비스 분야에서 필요로 하는 데이터 관련하여 자율주행(L4/L5) 모빌리티 실증 운영을 통한 데이터를 수집하고, AI 융합을 통한 빅데이터 분류 및 가공, 정제된 데이터를 실시간 제공 하는 플랫폼 및 서비스를 구축함으로써 공공 데이터 취득과 제공을 위하여 시작하게 되었으며, 추후 산출되는 결과물과 기술 등을 바탕으로 공공 서비스 분야와 4차 산업(인공지능, 빅데이터, 자율주행 모빌리티) 첨단기술의 융합으로 경제적 시너지 효과와 대시민 서비스를 도모하기 위한 대형 기획 내용 등을 만들어 산학연에 제안과 동시에 자율주행 모빌리티의 실증과 인프라 구축을 통해 인공지능 기반의 자율주행 서비스를 체험할 수 있는 방안을 도모함으로써 기술 향상에 조금이라고 이바지 할 수 있기를 기대 한다.

1.2. 연구 필요성

□ 산업 패러다임 변화

- 자동차산업의 패러다임 변화와 함께 교통사고로 인한 인명손실과 사회적인 문제를 해결하기 위해 전 세계적으로 ICT 기술을 기반으로 하는 자율주행 기술의 개발과 상용화 연구사례가 증가하고 있으며, 향후 미래형 자동차 시장을 견인할 것으로 전망되고 있음
 - 자율주행 기술은 기존 서라운드 센서 등 차량이 독립적으로 개발하였던 영역을 벗어나 SW, 통신, 보안, ICT 인프라, IOT 센서, 인공지능 등 대부분의 영역과 융복합 개발이 유행하고 있음
 - 자율주행 레벨 3 수준부터는 차량에 장착된 센서와 제어기만으로는 한계가 나타나고 있어 AI 기술을 대표하는 SW와 통신기능을 비롯해 보안, 항법 등 ICT 기술 융합이 필수임

□ 데이터 통합과 시각화가 용이한 플랫폼 개발

- 사용자가 데이터의 크기, 유형(정형/반정형/비정형), 속도가 다양한 빅데이터를 보다 쉽게 통합하고 원하는 형태로 데이터를 준비하고 분석이 가능하고 특히 배치, 스트림 데이터의 처리를 빠르고 유연하게 수행하여 데이터를 통합, 데이터 사일로(Silo)가 제거되어 저장공간의 효율화, 데이터 관리 및 거버넌스 작업 간소화가 가능한 플랫폼 도입이 필요함
 - 플랫폼은 일반 수집된 데이터를 간단한 전처리 과정(Preprocessing)을 통해 먼저 저장하고, 이후에 빅데이터 분석자 또는 데이터 과학자(Data Scientists)에 의해 다양한 스키마를 개발하여 데이터를 검색 및 활용할 수 있도록 하는 구조임
 - 데이터사이언스 기반의 딥러닝 및 복잡한 알고리즘 등을 개발하는 개발자로, 그 부가가치 및 효용성은 기존의 빅데이터 플랫폼대비 매우 우수한 특징을 갖고 있는바 효용 가치가 높은 자율주행 서비스 개발을 위해서는 더욱 진보된 Data 플랫폼의 구축이 필요함

1.3. 연구 기대효과

□ APP 서비스를 통한 자율주행 데이터의 수집 / 가공 / 공유 플랫폼화

AS-IS
데이터 수집
1) 개인/기업/기관별 자체적인 데이터 수집 방식 이용 2) 자동화되지 않은 기능으로 인해 데이터 수집할 경우 번거로움이 발생함 3) GPS 송/수신률이 좋지 않은 음영지역이나 통신환경에 따라 데이터 공백이 발생함
데이터 가공
1) 수집한 데이터 확인과 관리를 위해 별도의 가공 및 추가 시각화 작업이 필요함 2) 자동화되지 않은 작업으로 데이터를 가공할 경우 휴먼 에러가 발생할 가능성이 존재함 3) 가공한 데이터의 통합과 관리의 활용성이 불편함
데이터 공유
1) 수집&가공한 데이터의 공유 절차 및 방법이 불편함 2) 별도 플랫폼의 부재로 개인/기업/기관별 데이터 현황 파악과 공유가 어려움

TO-BE

데이터 수집

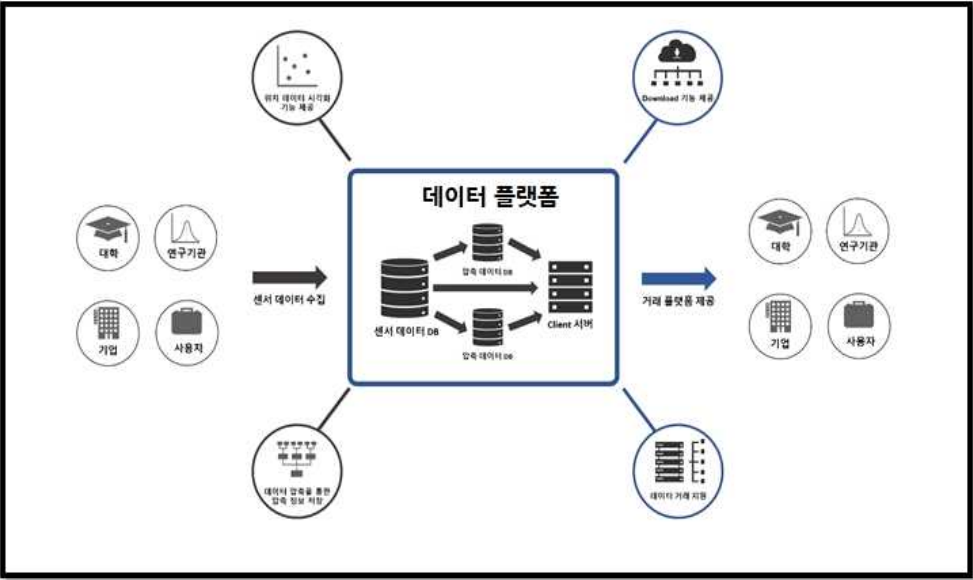
- 1) 수집 데이터 항목 표준화와 기능 자동화로 효율적이고 편리한 데이터 수집이 가능함
- 2) 위치 데이터 보정을 통해 데이터의 공백을 최소화함
- 3) 다중 차량의 주행 데이터를 동시에 수집 및 처리 가능

데이터 가공

- 1) 별도 추가 작업 없이 실시간으로 주행 데이터를 시각화함
- 2) 휴먼 에러 가능성을 배제함으로 정확한 데이터 제공이 가능함
- 3) 차량에 따른 누적 기간/누적 주행거리 등 데이터 통합 관리 및 선별적인 데이터 확인이 가능

데이터 공유

- 1) 시간/공간적 제약 없이 데이터 현황 확인과 공유 가능
- 2) 개인/기업/기관 간 데이터 공유 및 거래 플랫폼 제공으로 새로운 BM 운용



2. 시장 동향

2.1. 대상

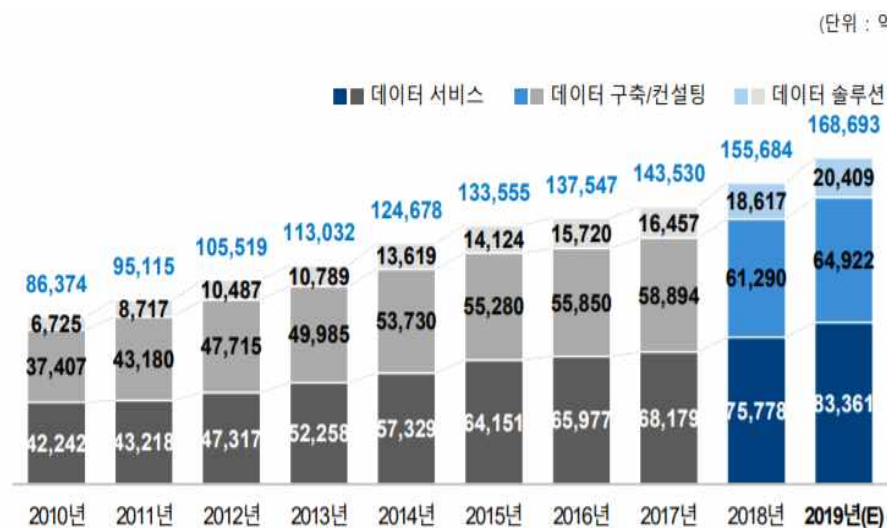
□ 대상의 정의

구 분	서 비 스	내 용	시 장
SW & 플랫폼	데이터 이력 관리 APP	기능, 성능, 서비스 내용 등	데이터 취득 빅데이터 분석

2.2. 국내

□ 국내 시장규모 및 전망

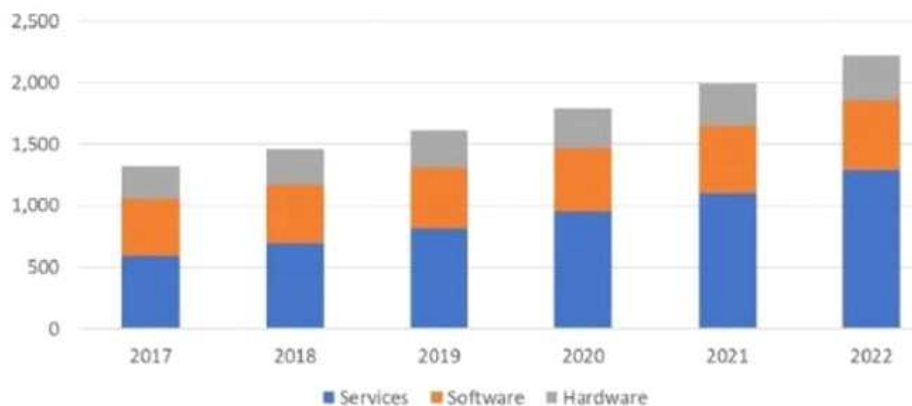
- 2018년 데이터산업 시장규모는 15조 5,684억원으로 집계되어 전년 대비 8.5%의 성장세를 보였으며, 응답업체를 대상으로 2019년 예상 매출을 조사 결과 2018 년도 보다 성장한 16조 8,693억원 규모로 예상되어 17년부터 19년 예상까지의 연평균 증감률은 8.4%를 기록하면서 지속적인 성장세를 이어갈 것으로 조사되었음



- '국내 빅데이터 및 분석 시장 전망, 2018-2022' 연구 보고서를 통해 국내 시장이 향후 5년간 연평균 10.9% 성장해 2022년 2조2천억원 규모에 이를 것이라 전망하고 있음
- 그래프의 연도별 막대 길이와 눈금을 통해 값을 추정해 보면, 2017년 1조 3천억원 이상, 2018년 1조4천억원 이상, 올해 1조5천억원 이상, 2020년 1조7천억원 이상, 2021년 약 2조, 그리고 2022년 2조2천억원



국내 빅데이터 및 분석 시장 전망 2018-2022년 [단위:십억]



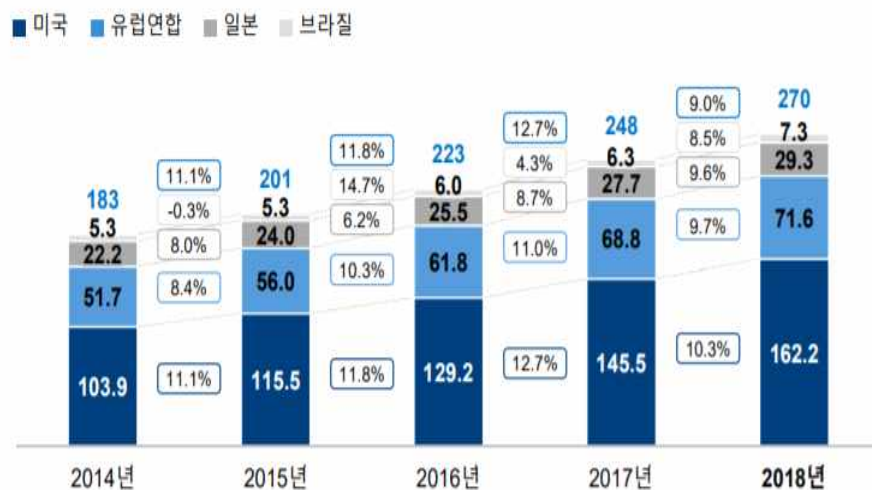
- 데이터 기반 비즈니스를 효율적으로 운영하기 위해 데이터 수집, 모니터링, 학습이 중요하다. IDC는 디지털화 콘텐츠를 생성, 캡처, 복사하는 과정에 발생하는 모든 데이터를 '글로벌 데이터스피어'라 일컬었다. 글로벌 데이터스피어가 2018년 33제타바이트로, 2025년 175제타바이트로 증가할 것임
- 빅데이터 및 분석 시장 가운데 서비스 시장이 5년간 연평균 16.6% 성장세를 보여 가장 큰 성장률을 보일 전망임
- 국내 데이터분석 인력 부족에 따라 데이터사이언티스트 및 데이터베이스 엔지니어 등 '빅데이터분석서비스' 수요비중이 높고 대형 SI업체 중심으로 빅데이터분석 솔루션에 머신러닝기능을 포함시켜 완성도높은 솔루션을 제공하고 있기 때문이며 해외보다 기업환경에 맞춰 개발 가능한 빅데이터 분석 서비스업체에 대한 선호도가 높은 점에서 기인함

2.3. 해외

□ 해외 시장규모 및 전망

- The European Data Market Study (IDC & The Lisbon Council, 2019.6) 보고서에서는 데이터 시장의 범위를 데이터를 가공함으로써 제품 및 서비스로 재생산되는 디지털 데이터 시장으로 정의했으며, 이미지 데이터처럼 디지털 기술을 통해 수집 저장 가공 전송되는 멀티미디어 데이터 부문도 포함하고 있음
- 미국의 데이터 시장은 세계에서 가장 큰 규모를 자랑하고 있으며 시장의 성장세 또한 유럽과 더불어 높게 나타남
- 미국은 2017년 대비 10.3% 성장한 약 1,622억유로(원화 210조 3,410억원) 규모로 도약했음
- 2018년 한국의 데이터산업 규모(15조 5,684억원)는 미국의 데이터산업 규모 대비 약 7.4% 수준인 것으로 산출되며, 미국 데이터산업 GDP 대비 한국의 GDP는 약 8.4%로 데이터 산업 규모는 GDP 대비 기준으로 다소 적은 것으로 나타남

(단위 : Billion €)

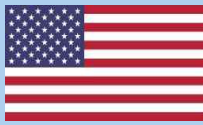






2.4. 연계 시장

□ 국내외 자율주행차 시장 동향

- 맥킨지 & 컴퍼니에 따르면 글로벌 자동차산업 매출은 2016년 기준 3조 4천억 달러에서 2030년에는 연평균 4~5% 증가한 6조 6천억 달러(USD)로 예상되며, 그 중 25%는 E-Mobility(자율주행, ADAS, 전기차, 데이터기반서비스) 등의 기술 상품으로 구성될 것으로 예상
- 독일의 시장조사기관인 스타티스타(Statista)의 통계에 따르면 커넥티드카의 지역별 매출은 2016~2021년 중 연평균성장률 31~56%를 기록할 전망이며, 미국이 선두주자 역할을 할 것으로 예상
- 유럽의 커넥티드카 매출은 2017~2021년 중 연평균성장률 35.2%를 기록할 전망이며 시장점유율은 2017년 5.3%에서 2021년 24.3%로 증가할 전망

< 지역별 커넥티드카 매출 전망 2016~2021(USD) >

지역	미국	독일	중국	영국	일본
					
2016년	58억 2천만	19억 1천만	18억 4천만	13억 3천만	10억 3천만
2021년	181억 4천만	82억 7천만	169억 2천만	52억 4천만	59억 2천만
연평균 성장률	+25.5%	+34.1%	+55.8%	+31.5%	+42.0%

* 출처 : KITA Market Report, 2017.11, 유럽의 자율주행차 정책 및 산업 동향

- 4차 산업 혁명과 환경 규제 강화로 자동차 산업의 변화가 진행되고 있음
 - 친환경화 : 내연기관 시장 부진 속에, 전기/수소차 시장 확대
 - 판매증가율 ('18.1~8월 → '19.1~8월) : (전체 車) △5.6%, (전기·수소차) 54.4%
 - 전기 수소차 확대(20~30%) 가운데 미래내연기관도 상당 비중, 스마트카
 - 자율주행 기능 고도화도 자동차의 전동화 촉진

- 지능화 : IT기업 중심으로 자율차 개발 및 사업화 빠르게 추진
 - (웨이모) 레벨3 개발→ 완전자율로 전환, 1,600만km 실증기반으로 로봇택시 시범운행
- 서비스화 : 스마트폰·O2O 플랫폼 기반 공유이동수단 확산중, 커넥티드 서비스 등으로 생활·교통체계 혁명 기대
 - (美우버) 완성차기업 이상의 기업가치 보유, 중국: 1일 3,100만회 승차 서비스
 - (맥킨지) '15~'30년까지 연평균 시장성장률 : 서비스 29.8% vs 자동차 판매 2.4%

○ 인공지능 시장 형성

- 시장조사기관 Tractica에 따르면 인공지능 응용영역별 시장관련 자동차 분야의 시장 매출 전망이 '15년 1690만 달러에서 '20년 1억 2880만 달러로 연 평균 50.2% 성장할 것으로 전망

< 인공지능 응용영역별 시장전망(출처 : Tractica(2015), 유진투자증권) >

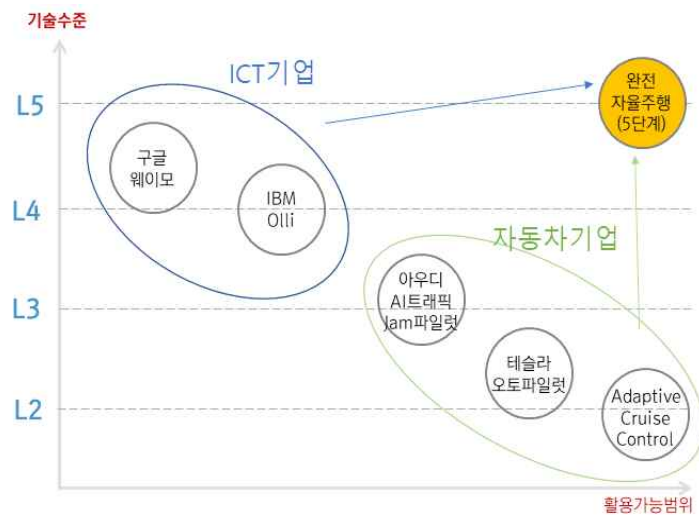
도표 70	인공지능 응용영역별 시장 전망(1)						
산업	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR('15-'20)
Ad Service	38.7	71.3	137.8	273.4	549.8	1,109.4	95.6%
Agriculture	16.3	21.9	31.3	47.1	74.9	125.5	50.4%
Automotive	16.9	22.6	32.1	48.4	77.0	128.8	50.2%
Consumer Finance	3.1	5.1	9.1	17.1	33.3	66.7	85.1%
Data Storage	0.6	1.1	2.1	4.2	8.4	16.9	95.8%
Education	8.5	12.5	19.7	33.5	59.9	111.3	67.2%
Healthcare	1.5	2.4	4.2	7.8	15.1	29.6	81.2%
Investment	32.2	59.4	115.1	228.9	461.1	931.4	96.0%
Legal	2.9	3.9	5.4	8.0	12.5	20.8	48.3%
Manufacturing	13.6	25.0	48.3	96.0	193.3	390.6	95.8%
Media	22.5	35.2	60.4	110.8	211.8	414.7	79.1%
Medical diagnostics	7.3	11.2	18.8	33.5	62.6	120.3	75.1%
Oil and Gas	13.9	25.5	49.2	97.6	196.3	396.5	95.6%
Philanthropies	0.6	0.9	1.6	2.8	5.3	10.3	78.1%
Retail	23.9	34.1	52.4	86.1	149.7	271.9	62.6%
Total	202.5	332.1	587.5	1,095.2	2,111.0	4,144.7	82.9%

자료: Tractica(2015), 유진투자증권

○ 자율주행 모빌리티 서비스 시장 선점을 위한 국제적 경쟁 심화

- 미국 : 자율주행 스타트업의 적극적인 기술개발 및 사업화 추진 중 (확장)
자율주행 배송 NURO, 족스, 리비안 등 다양한 기업이 기술 기반으로 성장 중

- 유럽 : EU 회원들 간 자율주행 정책 추진 중. 자율주행 셔틀 등 다양한 실증 전개
 - 중국 : 정부에서 '25년까지 신차의 25% 자율주행 기능 탑재 발표 및 IT 기업 BAT(바이두, 알리바바 등) 자율주행 “로봇택시” 기술 개발 (포니 AI, AUTOX 등)
 - 일본 : ZMP의 로봇 택시, TIER4의 HD맵 서비스 및 소프트뱅크와 ASMI가 자율주행 벤처기업 설립. 도야타의 e-팔레트 셔틀 플랫폼을 개발하여 모빌리티 서비스 시장 진출 목표
- o 운전자 보조기능 (ADAS, Advanced Driver Assistance System)을 토대로 자율주행차 개발을 진행하는 자동차 제조사와 구글 및 IBM, 네이버 등 ICT 기업을 중심으로 완전 자율주행 시스템을 개발하는 양상임

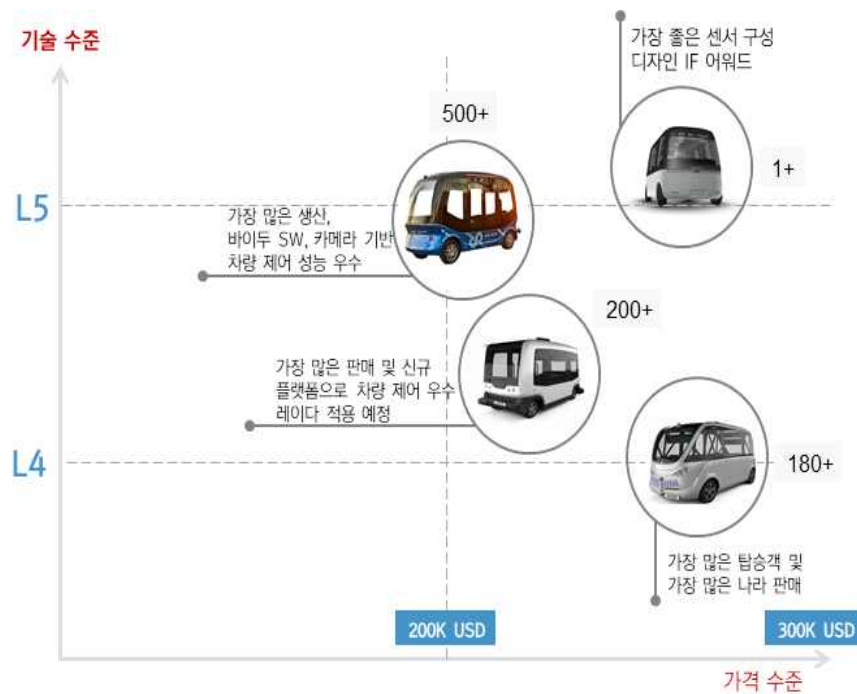


- 아우디, 테슬라 등 자동차 제조사는 일반도로 등에서 운전보조 기능을 탑재하여 자율주행 기술 Lv2~3을 중심으로 편의성을 강조
- 구글, 네이버 등은 고가의 라이다 센서 및 HD 맵을 활용하여 완전 자율차 개발 진행

- 국내 중소 및 중견기업을 중심으로 카메라 및 레이더 등 센서 국산화 개발을 시도 중이나 지원이 미흡한 실정이며, 특히 자율주행 기술에 대한 자원이 절실함

o L4/L5 자율주행 셔틀 및 SW 의 기술력 및 가격 수준

- 중국의 바이두 및 유럽의 이지마일, 나브야를 중심으로 자율 주행 플랫폼 및 셔틀 개발
- 자율주행 셔틀 및 플랫폼 기술력으로 글로벌 판매 시장 확대 진행 중임



3. 관련 연구

3.1 연구 내용

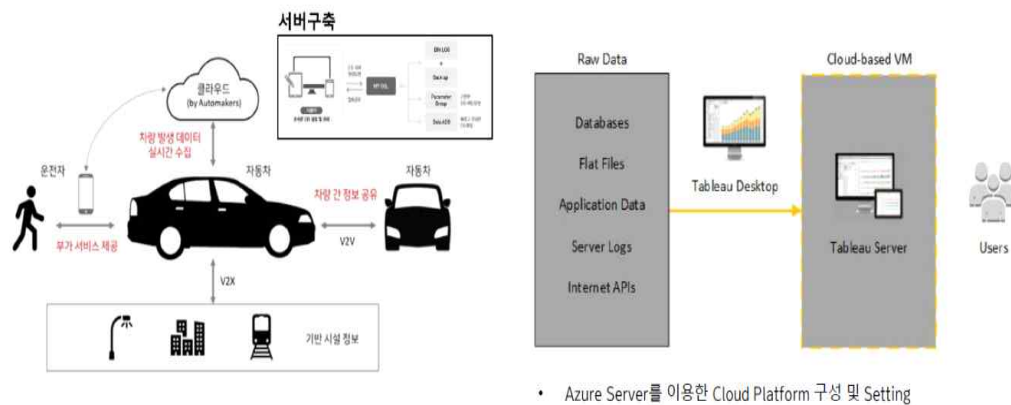
□ 단계별 상세 개발 내용

기 술 명	개 발 내 용	기 술 범 위
① 데이터 이력 관리 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> DB 설계 및 구축 	<ul style="list-style-type: none"> Data Modeling Postgre SQL 구축 Django Server 구축
② 추출된 GPS 주행 데이터 시각화 화면 개발	<ul style="list-style-type: none"> Front Server 구축 Front Server 표출 	<ul style="list-style-type: none"> Python Folium을 이용한 Map 시각화 정보 전달 leaflet.js를 이용한 map에 표기 및 시각화
③ 시험차량 데이터 구분을 위한 표출 화면 개발	<ul style="list-style-type: none"> App Login 기능 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 차량 데이터를 구분하게 만들어주는 Data Modeling Log-in을 위한 화면 개발
④ 실시간 데이터 전송 및 저장 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> Back-end Server 구축 	<ul style="list-style-type: none"> Django를 이용하여 REST API 구현
⑤ 자율주행 데이터 실시간 이력 관리용 APP 개발	<ul style="list-style-type: none"> Android App 개발 	<ul style="list-style-type: none"> Android Studio를 이용한 App 개발

3.2 연구 상세

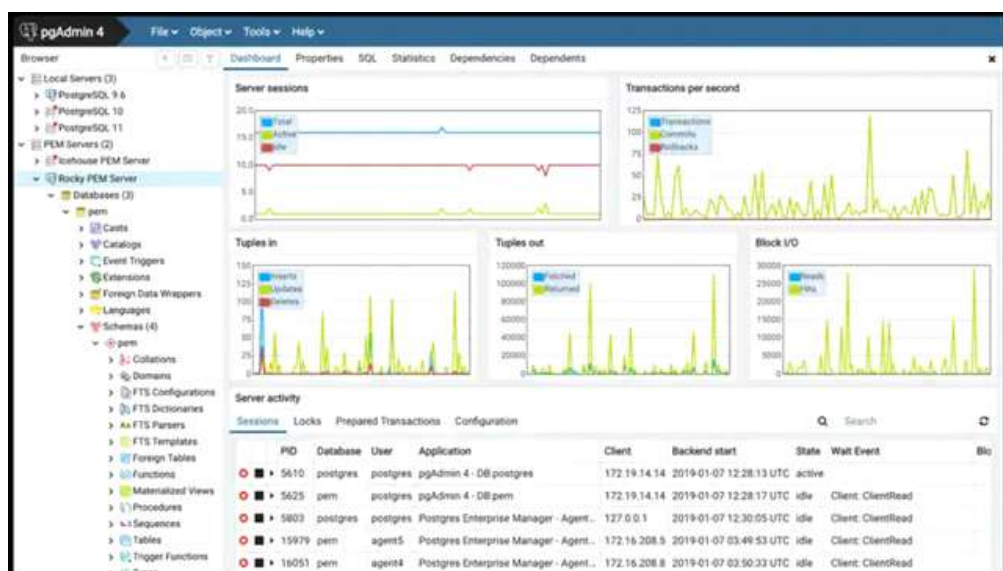
□ 데이터 이력 관리 시스템 개발

○ Database 서버 구축 및 Data Modeling



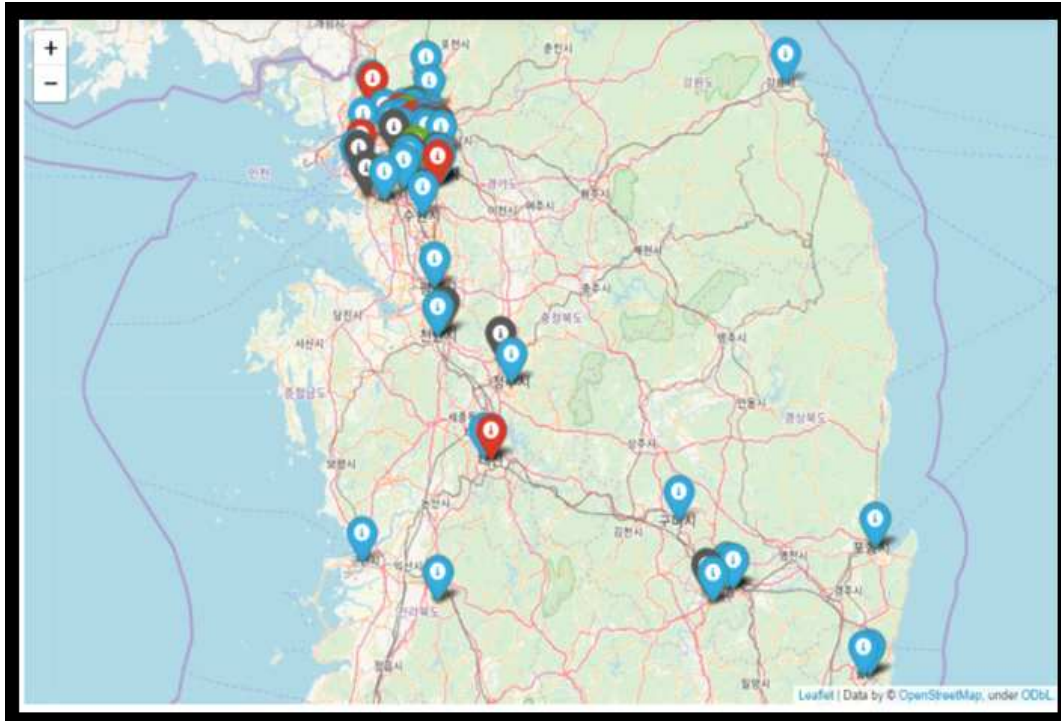
* 데이터수집모드 : GPS/ 속도 등 데이터 추출과 Back-end 서버로 실시간 전송

* 모니터링모드 : DTG 정보와 스마트 디바이스 간의 실시간 정보를 시각화하여 표출



□ 추출된 GPS 주행 데이터 시각화 화면 개발

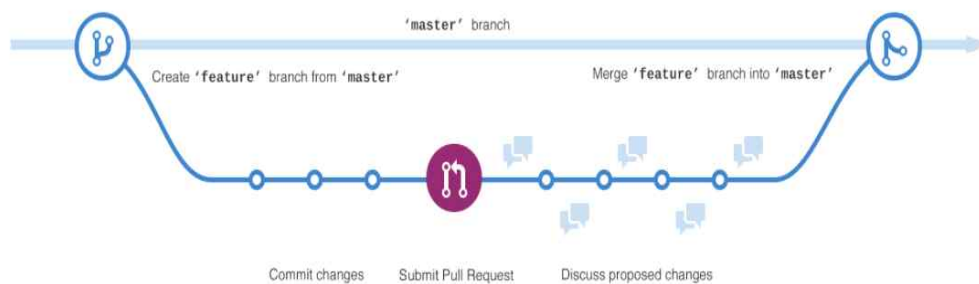
○ Folium과 Leaflet.js를 이용한 Map 시각화 화면 개발



- Leaflet.js은 웹 Map과 상호작용을 위한 Javascript 라이브러리

- Leaflet.js와 HTML으로 Map화면 개발

* Source code는 Github를 통한 Issue 관리



□ 차량 데이터 구분을 위한 표출 화면 개발

○ User authentication 화면 디자인

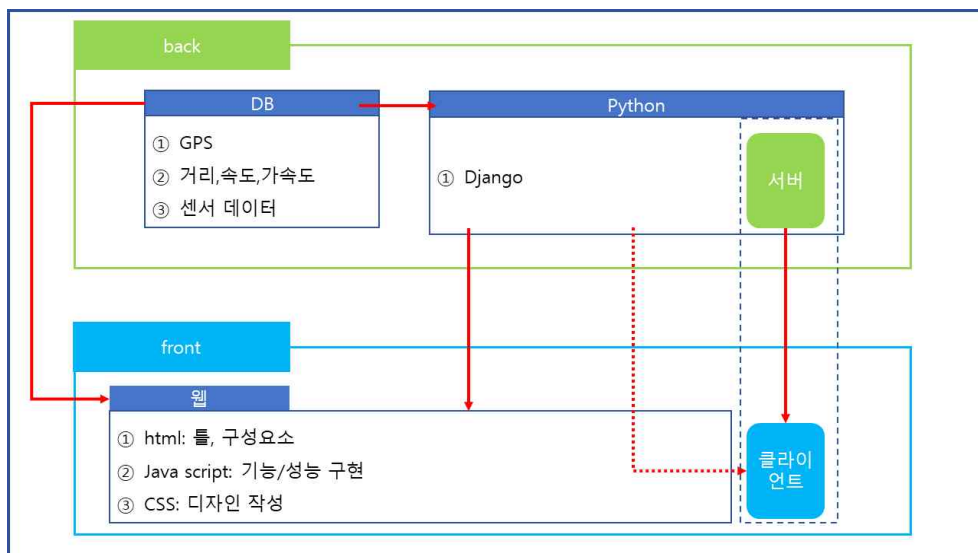
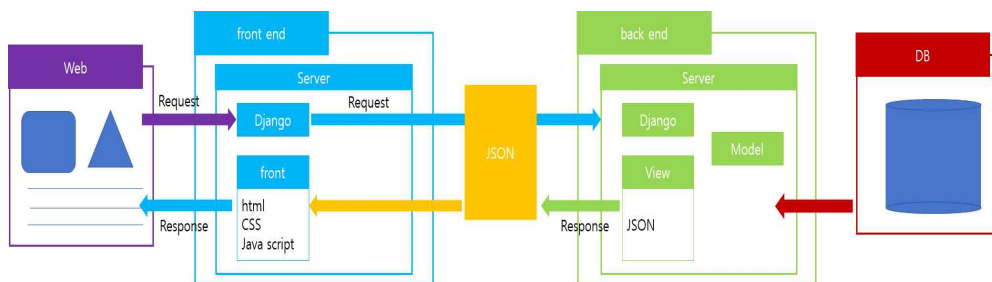


- User 및 Vehicle Location 구분을 위한 작업

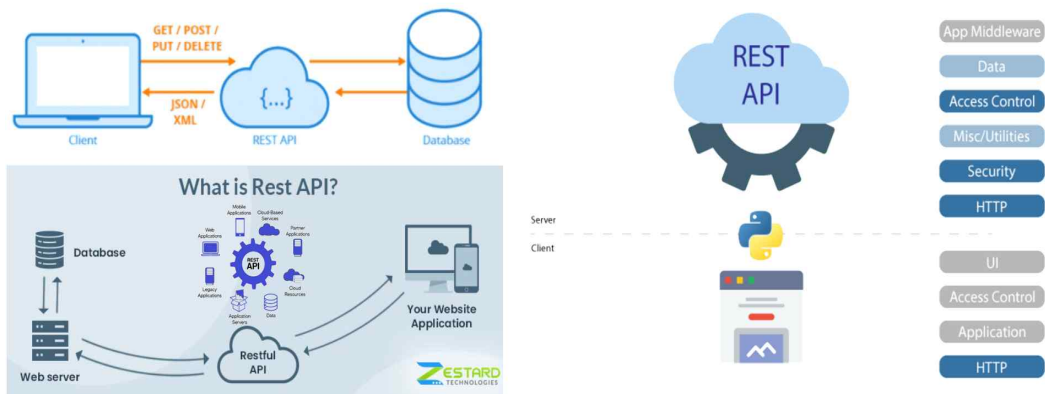
* User authentication별 화면 구성을 다르게 설정

□ 실시간 데이터 전송 및 저장 시스템 구축

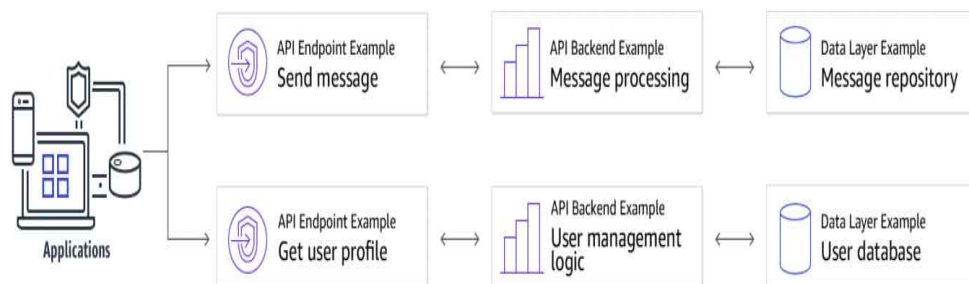
○ Back-end Server 구축



- Django를 이용하여 REST API 기반으로 개발
- REST(RESTful) API란 REST 아키텍처의 제약조건을 준수하는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스이며 REST는 Representational State Transfer의 약자임
- API 또는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(Application Programming Interface)는 애플리케이션 소프트웨어를 구축하고 통합하는 정의 및 프로토콜 세트임



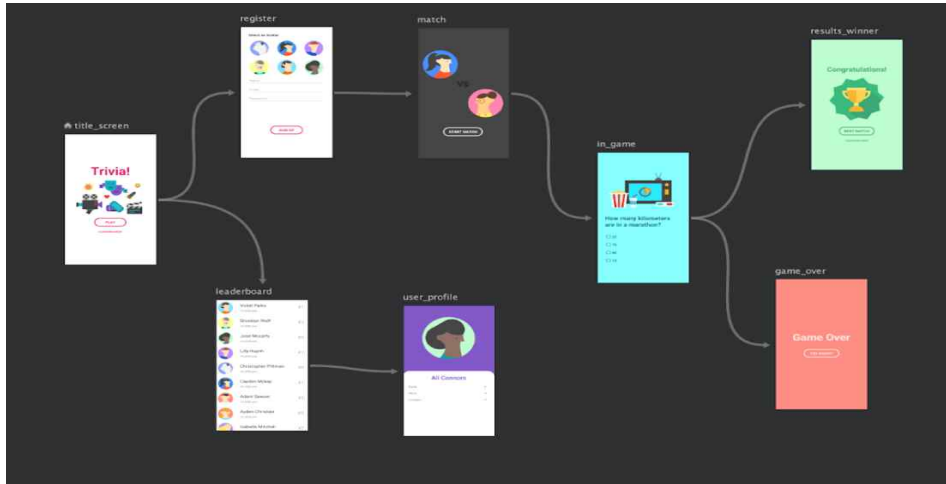
- API 관리는 개발자와 회사가 안전한 환경에서 API를 빌드하고, 분석하며, 운영하고, 확장할 수 있게 하는 도구 및 서비스 세트로 구성함
- 단순한 수준에서 API(애플리케이션 프로그래밍 인터페이스)는 개별 소프트웨어 애플리케이션 사이의 통신을 가능하게 하고 개발자는 서로 다른 회사와 서비스의 API를 연결하여 특정 결과를 실현할 수 있음



- 모니터링을 위한 RESTful 표준 방식의 API 관리 및 샘플 데이터와 호출 테스트를 제공하는 기능을 주는 오픈 소스 Swagger, Django debug Toolbar 사용
- Swagger는 간단한 설정으로 프로젝트에서 지정한 URL들을 HTML 화면으로 확인할 수 있게 해주는 내용

□ 자율주행 실시간 데이터 이력 관리용 APP 개발

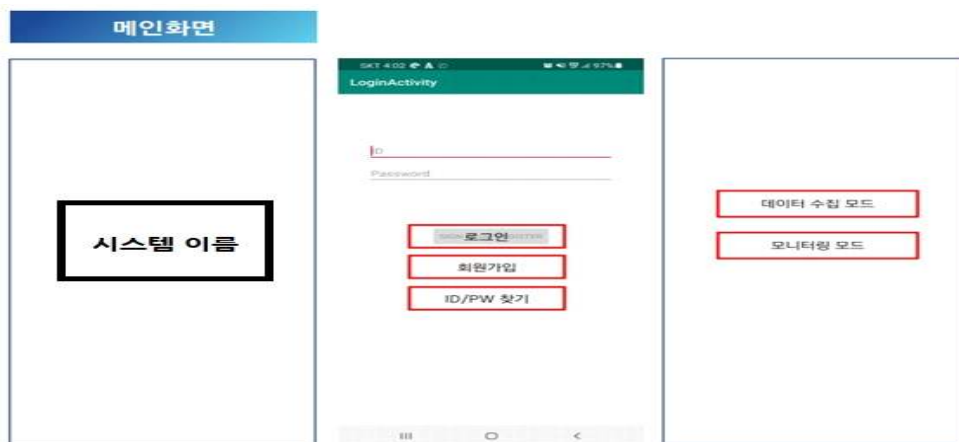
○ Android Studio를 이용한 APP 개발



① 데이터 실시간 이력 관리 APP 개발

○ WEB/APP 메인 화면

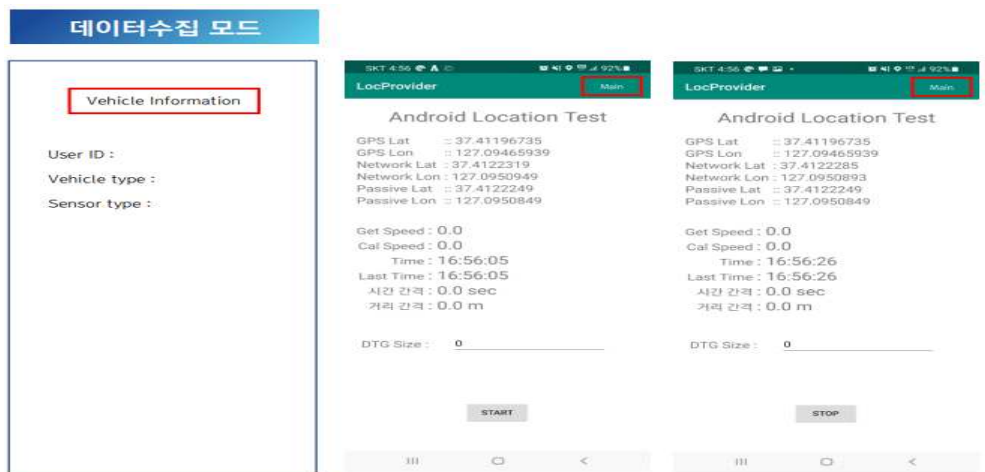
- APP 실행 시 첫 메인 화면은 Open UI(메인 BI) 후 로그인 페이지 표출
- 로그인 페이지와 회원가입 페이지로 분리하고 관련 메뉴 제공
- 회원가입 시 ID, Password 외 e-mail 정보를 추가로 수집하여 ID, PW 분실 시에 e-mail를 통한 확인 및 재설정을 위한 UI 구현
- ID, Password 찾기 UI 구현
- 로그인 후 모드(데이터 수집 Mode, 모니터링 Mode) 선택 페이지로 이동



② 데이터 수집 및 저장

○ GPS 데이터 수집 및 표출

- Java 기반으로 Login 화면 개발 및 GPS Location 정보 추출 화면 개발
- * 스마트 디바이스 GPS provider를 기반으로 데이터를 가져와 속도 계산을 적용



③ 실시간 시각화 화면 표출

○ 모니터링 모드

- 로그인 계정에 따른 수집ID(차량ID) 선택
- 선택한 ID에 따른 주행 시간 별 데이터 선택
- 선택한 데이터를 이용한 지도에 맵 드로잉(맵핑)과 주행 경로 시각화
- 전체 날짜(시간) 데이터 선택 시 전체 주행경로를 이어서 표출함
 - * 날짜(시간) 파일 간 위치 이동으로 경로 공백 발생 시 임의로 경로를 연결하여 표출하지 않음
 - * 저장 파일 간 데이터상에 위치 공백값은 공백으로 처리함
- 선택한 날짜(시간)에 대한 데이터 용량, 수집 시간 표시
- 선택한 날짜(시간)에 대한 날씨 정보, 주행거리 표시
- 선택한 수집ID(차량ID)에 대한 전체 누적 데이터 용량, 수집 시간 표시
- Main 화면으로 돌아가기 혹은 모드 전환 기능 메뉴

모니터링 모드



○ 데이터 모델링

- 수집한 자율주행 운행 데이터를 정형 데이터/반정형 데이터/비정형 데이터로 분류하고 데이터 모델링을 통해 체계적으로 정리
 - (1) 정형 데이터 : DB 정보와 같이 칼럼과 로우의 형태가 정해져 있는 데이터
 - (2) 반정형 데이터 : 정해진 규칙에 맞게 다양한 형태로 생성할 수 있는 데이터
 - (3) 비정형 데이터 : 형태가 없는 영상, 음성, 문자, SNS, GPS 데이터

○ 개발 APP/Web 성능평가 및 고도화

- 성능평가는 다음과 같은 순서 기준으로 기능테스트, 성능 테스트, 엣지 케이스 테스트, 장치별 테스트, 사용성 테스트(UT) 및 사용자 반응(인지) 테스트, 최종테스트, APP/Web 상용화로 적용함
- 고도화는 위 성능평가 테스트에서 추출한 사용자/사용성 테스트 및 사용자 반응 테스트 또는 성능 테스트, 기능 테스트 기준에 따른 개선 사항을 정리 하여 고도화 진행

□ 주요 산출물

<p>1. 스마트 디바이스 GPS 데이터 추출</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Android App을 통해 스마트 디바이스로 GPS 데이터를 추출한 데이터를 Back-end 서버로 전송함 - Log-in 기능을 통해 차량 관련 데이터를 구분하며 어느 차량의 GPS 데이터를 추출할지 결정함
<p>2. 데이터 시각화 Web 표출</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Android App에서 추출한 GPS 데이터를 가공하여 Back-end 서버Django를 통해 Web 브라우저를 사용하여 map에 표출함 - REST API를 통해 차량을 구분하여 알맞은 정보를 map에 표기함 - 스마트 디바이스 데이터를 취합하여 Web 화면에 표출함
<p>3. 스마트 디바이스 GPS 데이터 및 알고리즘</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 디바이스 데이터를 융합하여 표준편차를 구하는 알고리즘을 설계하고 수립함

4. 결론

4.1. 사업화 방향

□ Business Model Canvas

핵심파트너	핵심활동	가치제안	고객관계	고객
Almotive, Algolux, Aptiv, Argo AI, Ascent Robotics, Apex AI, Aurora Innovation, Autonomous Fusion, AutoX, Cyngn, Intvo, IVEX, Imagry, MooVita, TTTech, Zenulty, WeRide, StreetDrone, Seoul Robotics, Ottopia, Kelzal Luxoft, Momena, Ghost Locomotion, 등 그 외 국내외 자율주행 관련 스타트업과 대학기관들	핵심기술 개발의 내용을 지속적으로 업데이트 하며 해당 기술을 핵심파트너와 협력하고 확보하는 동시에 고객 들에게 납품하고 리뷰	고객에게 “통합화된 One-Stop” 서비스를 제공하는 것을 넘어, e-모빌리티 빅데이터 사업에 적극적으로 뛰어들어 자율주행 데이터 수집, 분석, 처리, 공유 등을 위한 자율주행 빅데이터 기술을 제공	고객에게 단순한 자율주행 관련 서비스와 기획을 전달하는 것이 아니라, 고객의 니즈를 파악 및 분석하고 파생되는 새로운 서비스를 제공하여 고객사의 잠재적 가치를 끌어올려 win-win 전략을 취하는 관계를 구축함	<p>공공 부분 국내 지자체 서울, 대구, 세종, 군산 강원, 광주, 경남 등 공공 기관 ETRI, ADD를 포함한 공공 연구기관</p> <p>기업 부분 삼성, LG, 모비스, 서연전자, 인포뱅크, 만도 등 자율주행 관련 기업</p>
	핵심자원		채널	
	실증과 사업을 통해 얻어진 데이터를 가공하고 판매하는 기술 전략		새로운 플랫폼 및 온라인 마켓을 만들어 다양한 데이터 판매	

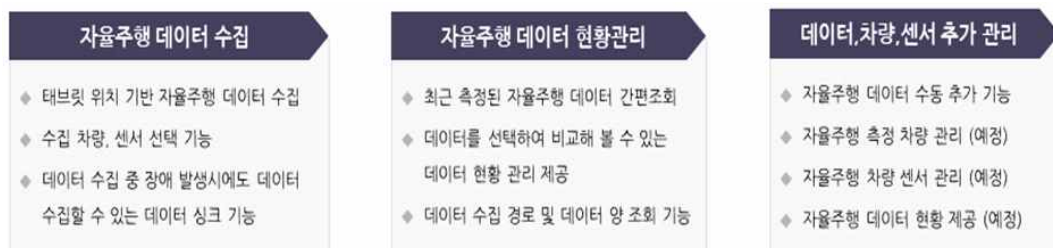
4.2. 효과 및 시너지

- 공공 데이터 서비스를 위한 기술 사업 모델 설계 및 개발 (AI 기반 사업 발굴)
- 자율주행 특장 모빌리티(청소, 배송, 셔틀, 기타) 기반 다중 정보 수집 설계
- 자율주행 통합 서비스 시스템 구축을 통한 데이터 기반의 신규 사업 추진 (데이터 공유 및 거래, 교육 프로그램 연계를 통한 AI 인재 양성 및 한국형 뉴딜 산업 이바지)



4.3. 요약 사항

- 자율주행 데이터의 수집, 가공, 공유 플랫폼화
 - 표준 / 자동화된 데이터 수집 / 가공 / 시각화 툴 제공으로 관련 기업 및 기관들의 작업 편의성과 데이터 정확도 개선



- 정제된 융합데이터를 활용한 자율주행 검증 솔루션 개발 및 고도화
 - 수집된 데이터 가공을 통해 자율주행 운영 시나리오 고도화 및 인공지능 기반의 자율주행 시뮬레이션과 실도로 데이터(시간 / 날씨 / 도로환경 등) 기반으로 자동화 된 자율주행 검증 솔루션 개발

- 데이터 수집, 가공을 위한 시간 / 경제적 절약 및 새로운 BM 개발
 - 기업 / 기관 간 데이터 공유를 통해 시간 / 경제적 절약 효과 기대
 - 위치적 제약 없는 데이터 공유 / 거래 플랫폼으로 새로운 데이터 BM 개발
 - 빅데이터 구축을 통한 경제적 이익 효과
- 정부 차원의 실시간 데이터 통계 모니터링 가능
 - 플랫폼 내 누적 데이터에 대한 모니터링으로 국내 교통환경 관련 실시간 통계 DB 구축
- 빅데이터 가공 활용을 통한 스마트시티 구축
 - 누적된 빅데이터를 활용한 산업별 서비스 개발 및 적용으로 스마트시티 구축
 - * 도로교통망 유지보수, Traffic 예측 관제 서비스 적용, 로봇 청소 / 방법 / 물류 서비스, 교통 소외 지역 서비스 개발 등

