

# 무인택시 매칭 플랫폼

박지희, 김기섭, 송현정, 정우찬, 최승연  
 성결대학교 컴퓨터공학부

e-mail : [pgh2658@naver.com](mailto:pgh2658@naver.com) [rlartjq100@naver.com](mailto:rlartjq100@naver.com) [shqhqh@naver.com](mailto:shqhqh@naver.com)  
[woochanjwc@naver.com](mailto:woochanjwc@naver.com) [ccl3011@naver.com](mailto:ccl3011@naver.com)

## Autonomous Taxi Matching Platform

Park Ji-Hee, Kim Ki-Sub, Song Hyeon-Jung, Jung Woo-Chan, Choi Seung-Yeon  
 Sung-kyul University, Computer Engineering

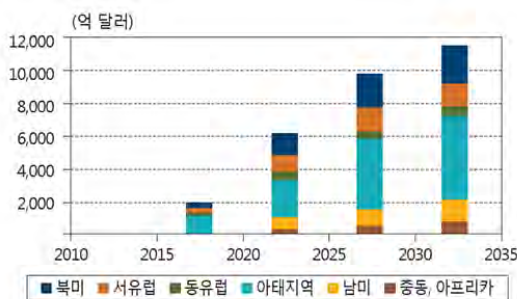
### 요 약

본 논문은 미래의 무인택시 이용의 편리성을 위한 무인택시 매칭 플랫폼을 제안한다. 제안한 무인택시 매칭 플랫폼은 무인택시를 아두이노 RC카로 대체하고 무선통신을 활용하여 사용자와 무인택시의 매칭 시스템을 제어한다. 이를 위해서 무인택시 호출 어플리케이션과 관리 DB를 구축하였다.

### 1. 서론

최근 많은 자동차 회사뿐만 아니라 일반 IT업계 회사에서도 자율주행자동차 개발에 힘을 쓰고 있다. 그에 따라 사람이 없이 주행이 가능한 자동차 개발에 성공했다. 아직 최종 완성 단계까지는 아니지만 몇 년 안으로 **자율주행자동차가 상용화** 될 것으로 기대된다. [그림1]에서 나온 것과 같이 세계시장에서도 자율주행자동차의 점유율이 높아질 것으로 보인다. 그로인해 자연스럽게 운송업계에서도 무인택시를 사용할 것이다. 자율주행차로 인해 생기는 문제점을 해결하기 위해서 택시를 **사용하는 이용자와 택시 간의 통신을 제공해야 할 필요**가 있다.

따라서 본 논문에서는 사용자들이 어디서나 손쉽게 무인택시를 이용할 수 있도록 **무인택시 매칭 플랫폼을 제안**하고자 한다. 제안한 무인택시 매칭 플랫폼은 무인택시를 아두이노 RC카로 대체하고, 무선통신을 이용하여 호출하는 모바일 어플리케이션, 사용자 정보와 무인택시 정보를 수집하고 관리하는 **정보 관리 서버**로 구성 되어 있다.



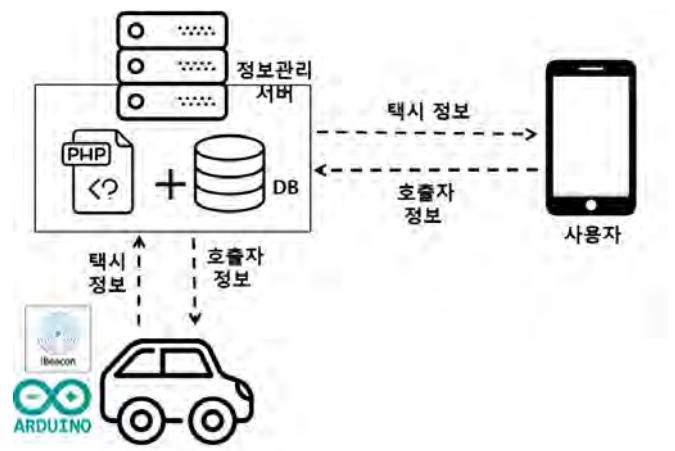
자료 : Navigant(2015), "Advanced Driver Assistance Systems and the Evolution of Self-Driving Functionality: Global Market Analysis and Forecasts".

[그림 1] 자율주행자동차 세계 시장점유율 추이 및 전망

### 2. 본론

#### 2.1 시스템 구성 및 동작

본 논문에서 제안하는 무인택시 매칭 플랫폼은 모바일 어플리케이션, 무인택시를 대체하는 아두이노 RC카, 정보 관리 서버로 구성되어 있다. [그림2]는 **무인택시 매칭 플랫폼이 동작되는 구조**를 보여준다. 모바일 어플리케이션은 출발지와 목적지를 입력한 뒤, 택시를 호출하면 출발지 GPS와 사용자의 정보 등을 정보 관리 서버로 전달한다. 정보 관리 서버는 어플리케이션으로부터 정보를 전달받아 관리 DB에 저장하고, 출발지와 가장 가까운 택시를 연결한다. 또 정보 관리 서버는 인증번호를 생성하여 관리 DB에 저장한다. 무인택시를 대체하는 아두이노 RC카는 정보 관리 서버로부터 호출자 정보를 전달 받고 출발지를 향해 이동을 하고, 모바일 어플리케이션에 인증번호를 입력하면 정보 관리 서버를 통해 인증확인을 한다.



[그림 2] 무인택시 매칭 플랫폼 시스템 구조

[그림3]은 사용자가 무인 택시 매칭 플랫폼을 사용하는 시나리오를 보여준다. 사용자는 회원가입, 로그인 후 무인 택시 호출 어플리케이션을 시작한다. 사용자가 이용하고자 하는 출발지, 목적지를 입력하고 출발지 GPS를 정보 관리 서버로 보내 관리 DB에 저장한다. 서버에 저장되어 있는 출발지 주변 택시들의 GPS정보를 어플리케이션으로 전송하여 사용자가 지도상으로 주변 택시를 확인한다. 무인택시 호출을 클릭하여 기본요금을 결제하면 정보 관리 서버에서 저장된 출발지 GPS에서 가장 가까운 택시를 선정한다. 인증번호를 발생하여 관리 DB에 저장한다. 어플리케이션에는 선정된 택시의 정보가 전송되고 무인택시에는 사용자 정보와 인증번호를 전송한다. 사용자는 무인택시가 출발지에 도착하면 정보 관리 서버로부터 인증번호 전송을 요청하여 어플리케이션에 문자로 인증번호를 전송 받는다. 그리고 사용자가 어플리케이션에서 입력한 인증번호와 무인택시가 가지고 있는 인증번호가 같은 지 유효성 검사를 한다. 성공 하면 택시의 문이 열리고 택시에 탑승한다. 목적지에 도착하면, 무인택시에서 어플리케이션으로 도착알림이 전송이 된다. 사용자는 무인택시에서 내릴 때 추가비용을 결제하고 정보 관리 서버에 도착시간, 추가비용, 걸린 시간 등을 관리 DB에 저장을 하고 무인택시에 완료되었다는 정보를 전송한다. 마지막으로 무인택시의 문이 열리고 정보 관리 서버로 사용 완료했다는 정보를 전송한다.

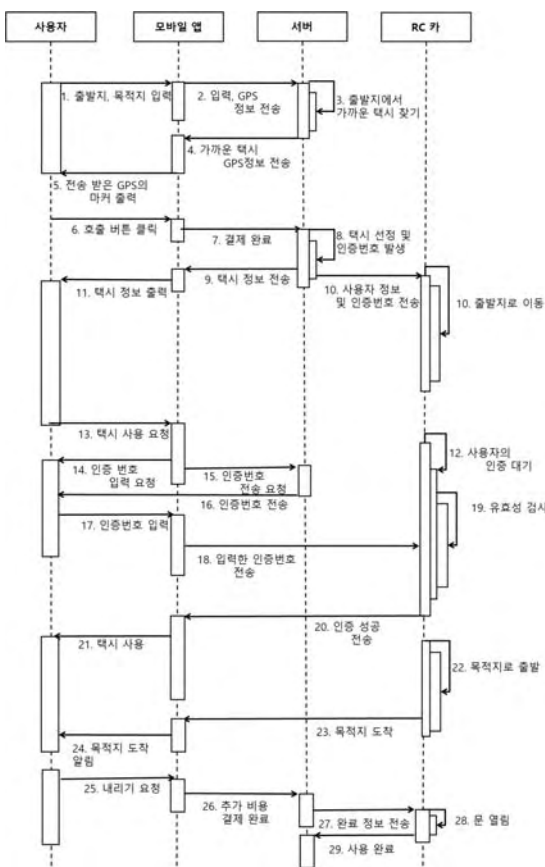
## 2.2 유사 모바일 어플리케이션 비교

무인택시 매칭 플랫폼에는 **어플리케이션이** 구성이 되어 있으며, 기존에 사용되던 ‘카카오 택시’, ‘T-map택시’ 어플리케이션처럼 **호출기능을 사용하는 방식**이다. 기존 어플리케이션과의 가장 큰 차이점으로는 **유인과 무인**이다. 기존의 어플리케이션은 택시기사가 있는 어플리케이션이지만 이 프로젝트의 어플리케이션은 택시기사가 없는 무인택시 어플리케이션이다. 무인으로 운영되다 보니 불편한 점도 있을 것이라 생각되어 불편함을 없애기 위한 기능들을 추가한다. 택시호출 사용자와 무인택시와의 확인을 위한 인증절차기능, 호출자가 아닌 다른 사람이 탑승할 때와 추가요금을 지불하지 않는 고객이 있는 두 가지 경우에는 경찰서로 이동하는 기능 등으로 무인택시의 불편함을 해소시킨다.

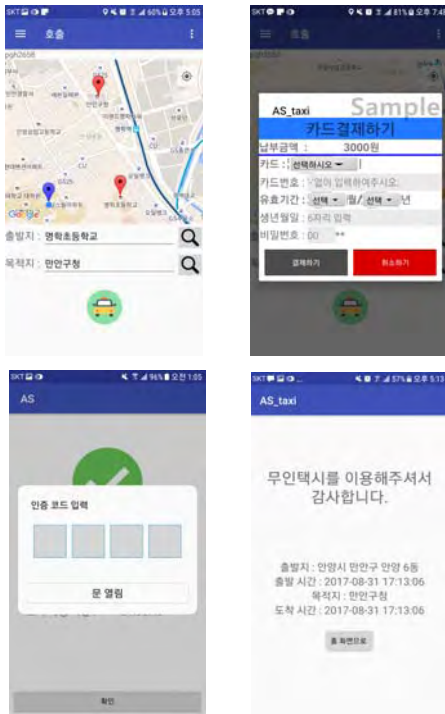
그리고 기존 어플리케이션에 없는 **새로운 기능**으로는 가장 가까운 택시를 선정하여 사용자에게 배차시킨다. 택시기사가 있는 택시는 선택을 하여 호출을 선택하는 반면 무인택시는 가장 가까운 택시를 선정하여 무조건 사용자에게 가도록 설정하여 사용자가 호출 받는 대기시간을 단축시킨다. 기존 결제 방식과 더불어 새로운 결제방식으로 지인에게 대신결제를 부탁하는 **조르기**라는 서비스를 추가하여 **무인택시 시스템과 연결**한다.

## 2.3 모바일 어플리케이션

무인택시를 호출하기 위해서는 호출에 필요한 기기가 필요하다. 또한 **사용자의 편리성을 위해서** 간편하고 조작이 쉬워야 한다. 이를 위해서 안드로이드 버전의 **모바일 어플리케이션을 개발**하였다. [그림4]는 어플리케이션의 기능을 보여주는 화면이다. 무인택시 호출하기 위해 로그인을 한다. 위치 검색 기능을 제공하여 사용자가 출발지와 목적지를 입력하는 것을 편리하게 도와준다. 지도에서는 현재위치와 사용자가 입력한 출발지와 목적지를 표시해준다. 출발지 목적지 입력 후에 기본요금 결제를 한 뒤 예약 완료와 함께 화면에 택시번호와 도착 예정시간을 제공해주며, 예약 후, 관리자 서버에서 인증코드를 sms 로 보낸다. 무인택시의 인증번호와 사용자의 인증번호 매칭 후에 무인택시가 출발한다. 목적지 도착 시 추가비용 결제 화면을 띄어준다. 결제 완료 후에는 ‘무인택시를 이용해 주셔서 감사합니다.’ 라는 메시지와 함께 출발지, 출발시간, 목적지, 도착시간을 화면에 띄어준다.



[그림 3] 무인택시 매칭 플랫폼 시퀀스 다이어그램



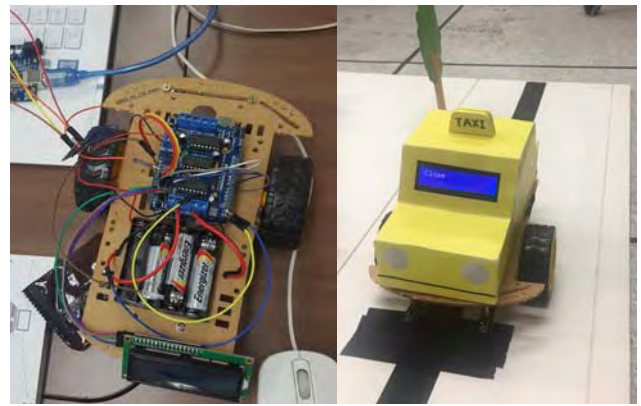
[그림 4] 어플리케이션 화면

## 2.4 아두이노

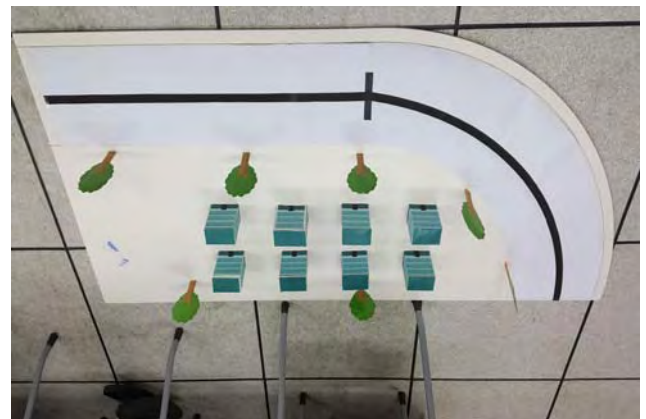
무인택시 매칭 플랫폼에서 무인택시의 출발지, 목적지 도착 이벤트 등을 발생시켜야 한다. 무인택시를 실제로 제작할 수 없기에 무인택시를 대체하여 통신 상황과 정보를 보여 줄 수 있는 무엇이 필요하다. 아두이노 자율주행 기술은 매우 어렵기에 정해진 트랙을 이동하기 위한 지도의 축소판인 트랙 조형물이 있어야 한다.

트랙 조형물을 이용하여 무인택시 호출 어플리케이션 상에서 GPS를 받아와 가장 가까운 택시를 선정한다. 그리고 [그림5]의 아두이노 RC카의 라인트레이서 모듈을 사용하여 적외선 감지로 [그림6]과 같은 트랙 조형물 위에서 이동한다.

서버와의 정보 통신을 위하여 Wi-fi 모듈을 사용한다. 서버와 통신하여 사용자의 정보와 인증코드를 받으며 사용자가 탑승 시 인증코드가 일치하는지 확인한다. 아두이노 앞에 연결된 16x2LCD모듈은 서버와의 연결 가능여부, 사용자의 정보, 문 열림 작동 시각화(Open, Close), 인증번호, 출발지, 목적지 등의 각각의 정보와 상황을 출력한다.



[그림 5] 아두이노 모형



[그림 6] 아두이노 트랙 조형물

## 2.5 비콘

무인택시 호출 시 택시의 위치를 확인하여 가장 가까운 택시를 연결하여야 한다. 그에 따라 개발 중 테스트를 진행 하여야 하는데 실제 무인택시는 많은 비용이 발생하여 아두이노 RC카로 대체하여 사용하며 비콘을 GPS 중계기 역할로 사용한다. 축소된 맵에서 RC카의 위치를 조회하여 RC카가 작동할 수 있도록 하고 실제 데이터가 들어와도 유연하게 대처할 수 있게 한다.

## 2.6 정보 관리 서버

정보 관리 서버는 회원의 개인정보, 무인택시 정보, 사용 중인 무인택시 정보, 사용자정보, 인증번호 정보를 저장한다. 관리 DB는 Mysql를 이용하여 구현하였다. 구현된 관리 DB의 테이블은 회원정보, 무인택시 정보, 호출된 무인택시 정보, 사용자 정보, 택시인증 정보로 구성되어 있으며 그 중 사용자 정보 테이블은 아래 [표 1]과 같다.

[표 1] 사용자 정보 테이블 기술서

엔티티 영문명		user	엔티티 한글명	사용자
테이블 설명		사용자 정보 테이블		
속성명	타입	키 속성	속성 설명	NOT NULL
order_no	int	PK	사용자 번호	Y
member_no	int		사용자의 회원번호	Y
taxi_no	varchar		택시 번호	Y
charge	int		기본요금	Y
departure	varchar		출발지	Y
destination	varchar		목적지	Y
code	varchar		인증코드	Y
date	date		호출한 시간	Y

## 2.7 개발 결과

무인택시 플랫폼의 어플리케이션은 참고문헌[1]과 같이, 위 프로젝트를 구현하여 구글 플레이 스토어에 등록하였다. 어플리케이션의 테스트와 함께 동작되는 RC카의 테스트는 참고문헌[2]를 참고하면 된다.

## 3. 결론

본 논문은 미래의 무인택시 이용 편리성 제공을 위해 아두이노와 무선통신을 이용하여 무인택시 호출 어플리케이션, 관련 정보들을 수집하고 관리하는 정보 관리 서버로 구성된 **무인택시 매칭 플랫폼 제작을 제안**하였다. 제안한 플랫폼은 운전기사가 없는 무인택시에서 발생 할 수 있는 **문제점을 해결할 수 있고** 사용의 **편의성, 안전성, 보안성 등을 향상** 시키는데 기여할 수 있다. 특히 자율주행 자동차가 상용화 된다면 **곧 바로 플랫폼의 적용**을 기대할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] 무인택시 호출 어플리케이션, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.astaxi.pgh26.asproject>
- [2] 무인택시 매칭 플랫폼 시연 동영상, <https://youtu.be/R5ZcKDbEIQc>
- [3] 서동혁, 김승민, “무인이동체산업 분석 및 정책방향”, 산업연구원, 2016.5, pp. 27-32
- [4] DO IT 안드로이드 앱 프로그래밍 - 정재곤 저(이지스퍼블리싱)
- [5] Googl Maps API, <https://developers.google.com/maps/?hl=ko>