

소프트웨어공학 프로젝트 제안서

팀 명

No통계

과제명

길 찾기 기능을 개선한 지도 애플리케이션 개발

지도교수

박찬정 교수님

1. 개요

버스정보시스템(Bus Information System)의 개념을 국토교통부에서는 “버스 운행을 실시간으로 관리하여 정시성, 안정성을 제고하고, 현재위치, 도착예정시간 등을 정류장 안내전광판, 인터넷, 휴대폰 등을 통해 시민에게 제공하는 서비스” 라고 정의하고 있다. 이하 BIS는 본래, 교통문제 해결을 위한 하나의 방책으로 사용자에게 버스정보를 제공함으로써 대중교통의 사용량 증가 및 서비스 질을 높이는 것에 큰 기여를 한 것이다. 특히 제주도에서는 날이 갈수록 자차 이용량이 증가하고 있고, 현재에는 교통문제와 더불어 주차문제 또한 발생하고 있다. 이러한 문제점이 발생할수록 대중교통 서비스에 대한 개선이 요구되고 있다.

특히 이러한 시스템이 필요한 이유 중 하나는 버스 배차시간에 있는데, 유동인구가 많은 곳은 빠르면 5분에서 10분 이내에 같은 노선의 버스가 오는 반면에, 유동인구가 적은 곳은 1시간이상 걸리는 경우도 있기 때문이다. 또한, 버스정보시스템이 있기 전에는 버스가 오는 시간을 정확하게 모르기 때문에 놓쳤는데도 인지하지 못하는 경우도 발생한다. 이러한 불편함을 개선하기 위해 오늘날 버스정보시스템은 국가차원뿐만 아니라 기업차원에서도 많이 개발을 하면서 그 편의성이 날이 갈수록 배가 되고 있다.

하지만, 이러한 노력과 개발에도 현재 버스이용에는 몇 가지 문제점이 있다. 첫 번째로는 특정 구간(ex:제주대학교)의 이용인구가 특정시간에 몰리게 되어 다음정거장의 이용자가 버스를 타지 못하는 경우가 있다. 두 번째로는 시간과 장소에 따라서 교통량이 달라 거리에 비해서 버스 이동이 느린 경우가 있다. 즉, 이 2가지 문제점이 서로 영향을 주어 궁극적으로 버스이용에 불편함을 주는 실정이다. 특히, 제주도와 같은 지역은 기차나 지하철 등의 다양한 대중교통 수단이 없어서 버스에 더욱 의존적이기 때문에 이러한 문제점은 더욱 크게 부각된다.

위에서 제시한 문제를 해결하기 위한 대안들이 마련되고 있고, 그중 대중교통 편의시설 증대를 하나의 사례로 들 수 있다. 이는 버스 이동속도에 대한 문제점을 해소했다. 하지만, 첫 번째 문제점은 아직까지도 해결 방안이 없다. 만약, 버스에 사람이 너무 많

아서 다른 노선의 버스를 타야하는 경우에는 많은 시간과 노력이 필요하게 된다. 어떤 버스를 타서 어디서 환승해야 하는지, 또는 어떤 버스를 타고 가야 가장 빠르지 등등을 일일이 다 판단해야한다. 현재 다양한 앱에서 버스정보는 목적지까지의 최단시간에 대한 정보와 환승해야하는 정류소등의 정보이다. 하지만, 버스의 속도, 교통량, 승객상하차시간에 있어서 도착예측시간에 오차가 존재한다. 이러한 방법을 사용하면 어떤 경우에는 더 먼 거리를 돌아가는 버스임에도 짧은 거리를 가는 버스보다 빨리 도착하는 경우가 있을 수 있는 상황이다.

2. 필요성

기존의 버스정보시스템을 이용한 길 찾기 프로그램에서는 각 버스노선의 소요시간을 더해서 가장 소요시간이 짧은 경로를 추천해준다. 이러한 방식은 도로의 상황을 고려하지 않거나 버스운행의 지체시간에 대한 방안이 없는 상태이다. 버스정류장에 내린 후 환승하는 버스가 도착할 때까지의 시간, 승객 상하차등의 정보는 포함되어있지 않기 때문에 소요시간에 오차가 생긴다. 따라서 도로의 상황에 따라 직행하는 버스를 타는 경우보다 환승을 하는 경우에 오히려 목적지에 더 빨리 도착할 가능성이 있다.

따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 버스정보시스템을 이용해 실시간으로 버스운행에 있어 영향을 주는 요인들을 조사하고 각각의 통계량을 이용해 어떤 관계가 있는지, 와 그에 따른 시간계산 모형을 만들 필요가 있다. 이러한 과정을 통해서 더 나은 버스 서비스와 더불어 통계 데이터 수집의 필요성 역시 가지고 있다.

3. 연구개발 목표 및 내용

본 프로젝트에서는 버스정보시스템을 이용해 실시간으로 최적의 경로를 찾아내는 프로그램의 개발을 목표로 하고 있다. 기존의 정적인 길 찾기 프로그램의 이상적인 경로와는 다르게 현실적인 실제 경로와 그 소요시간을 알 수 있으며, 이를 통하여 개선된 길 찾기 프로그램은 기존 프로그램보다 이용자에게 신뢰성 확보 및 정시성 확보가 가능해지고 정확한 경로와 목적지 도착 시간 안내를 통해 대중교통 서비스의 질적 향상과 이용자의 편의 증진 및 시간을 절약하는 결과를 낼 수 있다.

프로그램의 사용자는 자신이 가고 싶은 도착지를 설정하면 추천경로와 그 외의 모든 경로를 알아볼 수 있으며, 추천경로는 소요시간도 중요하지만 예기치 못한 사태에도 대응할 수 있는 경로가 우선되어야 할 것이다. 예기치 못한 사태에는 환승할 버스를 오래 기다려야하는 경우와 환승할 버스를 놓친 경우 등이 있으며 이에 대응하기 위해서는 배차간격 시간 또한 고려해서 경로를 추천해야할 필요가 있다.

프로그램이 최적의 경로를 찾기 위해서는 위에 언급한 상황에 대해서도 대응을 할 수 있어야한다. 현재 버스정보시스템에서는 버스의 위치정보와 주행도로의 교통량과 함께 특정통계 모형을 이용해 도착시간을 예측하고 있지만, 이 방법은 기후(ex: 빙판길),

학교 행사 등의 요인으로 인해 큰 오차가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해서 각 도로 구간의 요일별, 시간별 교통량을 뿐 만 아니라 버스 주행에 있어 영향을 주는 요인들도 모형에 적용 시켜야 한다. 예를 들어 출퇴근시간에 집중되는 교통량과 이로 인해서 지연되는 버스의 도착시간에 대한 데이터를 수집하고 분석하여 적용할 수 있다. 또한 문제가 될 수 있는 등하교시간 등에 사람이 너무 몰려 버스에 탑승하지 못할 수도 있는 경우에 대해서는 물리적인 요소이므로 현실적으로 해결할 수 있는 방법이 없고 탈 수도 못 탈 수도 있으므로 예상하기가 어렵다. 따라서 이런 경우에는 배차간격을 더욱 고려해서 길 찾기를 실행해야 한다.

4. 기대효과

기존의 버스정보시스템으로 이미 버스 운행 정시성 확보로 대중교통 서비스 질적 향상, 고품질의 서비스 제공을 통한 버스 이용의 장려 및 활성화, 신속하고 정확한 버스 운행정보 제공으로 이용자 편의 증진, 공공기관/버스회사 효율적인 관리 및 감독 등의 효과를 내고 있으며, 본 프로젝트를 통해 길 찾기 프로그램이 개선될 경우 정류장과 정류장 간의 거리가 먼 경우나 환승을 하는 경우 더욱 정확하고 효율적인 길을 안내할 수 있으며, 이용자가 시간을 절약하는 등의 버스이용만족도를 향상할 수 있다.

정확한 길 찾기를 통해 이용자에게 신뢰성을 확보하면 버스를 이용하는 승객이 늘어나게 되며, 버스회사의 이익이 증대하므로 버스운전자의 처우 개선도 기대할 수 있고, 자가용 이용자의 대중교통 흡수 활성화로 인한 운행차량 수 감소로 교통난을 완화할 수 있다.

[목 차]

1. 연구개발 배경 및 중요성 (Background and Significance)
 - 가. 국내외 관련 연구개발 동향
 - 나. 선행 연구개발의 문제점
 - 다. 연구개발 과제의 필요성 및 중요성
 - 라. 기대효과
2. 연구개발 목표 (Specific Aims)
 - 가. 최종 목표
 - 나. 세부과제별 연구개발 목표
 - 다. 기술개발 목표
 - 라. 목표 대상
3. 연구개발 내용 및 방법 (Research Design and Method)
 - 가. 연구개발 내용
 - 나. 연구개발 방법
 - 다. 연구개발 일정
4. 활용 기자재 및 재료 (Equipment Required)
 - 가. 개요
 - 나. 활용계획 및 기대효과
5. 참여연구원 현황 및 역할분담 (The Role of Researchers)
 - 가. 참여연구원 현황
 - 나. 참여연구원 간 역할분담
6. 참고문헌 (Reference)

소프트웨어공학 프로젝트 제안서

1. 연구개발 배경 및 중요성 (Background and Significance)

가. 국내외 관련 연구개발 동향

버스정보시스템이 도입되기 시작한 2000년대 초에는 도로 위 버스위치, 도착예상시간 등 여러 방면에서 연구가 진행되었다. 현재에는 기술적 문제들이 보완되면서, 이러한 시스템을 보급하고 정보화에 초점을 맞추는 연구가 진행이 되었다.

보급에는 여러 방법이 있었는데 그중 대표적인 것은 키오스크와 모바일 애플리케이션이다. 키오스크는 설치과정이 복잡하고 비싸기 때문에, 간단한 LED형 디스플레이나 스마트폰을 이용한 애플리케이션은 비교적 저렴한 보급 방법이었다. 이에 각 시군구 독립적인 버스정보시스템에 대한 앱과 웹이 탄생하게 되면서 예전과 다르게 버스이용에 편리성을 증대하였다. 하지만, 지역마다 개발한 앱 이나 웹은 오류와 정보 제공에 한계가 있었다. 이러한 문제점을 해결한 것은 지도 애플리케이션이다. 기존 버스 위치에 대한 정보는 버스가 어느 정류소에 있는지 정도여서 사용자가 보기에 어려웠고, 이마저도 위치계산에 오차가 있어서 큰 혼란을 야기했었다. 하지만, 지도 애플리케이션과 결합된 버스정보시스템은 지도 내 경로와 도착시간제공이라는 점에서 큰 편의성을 가져다주었다. 또한, 그동안 독립적으로 존재 하던 각 시군구의 버스통합시스템의 통합하였다는 장점을 가지게 되었다. 지도 애플리케이션에서의 버스정보시스템은 길 찾기, 네비게이션 기능 속에 포함되어 제공하고 있다. 그 중에서도 국내에서는 네이버 지도, 카카오 맵 등이 대표적인 애플리케이션이다.

2) 제주버스정보 앱

웹사이트 주소 : <https://bus.jeju.go.kr/>

애플리케이션 출처 : Google Play



[그림 1] 제주버스정보 앱

일부기능은 카카오 맵이 사용되고 있으며, 버스시간표, 주변정류소, 버스 위치 등 다양한 정보를 제공하고 있다. 또한 버스노선 변경 등 공지사항과 같은 업데이트가 빠르다는 장점이 있다. 하지만, 버스예상도착시간과 같이 다른 요인에 인한 시간변동에 대하여 불편한 점이 있다. 또 오류가 많이 난다는 평가가 있다.

2) 네이버 지도

웹사이트 주소 : <https://map.naver.com/v5/>

애플리케이션 출처 : Google Play



[그림 2] 네이버 지도

네이버 지도 앱의 고유한 기능은 버스도착예정시간 및 최소 횡수로 환승하는 경로 등 최적의 경로를 추천해주는 기능이다. 이는 사용자가 직접적으로 노선과 환승위치, 시간을 계산할 필요 없이 노선을 고를 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 실제 버스가 어느 위치에 있는지 또는 언제 출발하는 지에 대한 정보는 없는 상황이다. 또한 버스에 속도에 따라서 종종 환승해야 되는 정류장이 바뀌는 등 불편한 점이 없는 것은 아니다.

2) 카카오 맵

웹사이트 주소 : <http://map.kakao.com/>

애플리케이션 출처 : Google Play



[그림 3] 카카오 맵

카카오 맵을 위젯으로 사용하면 버스나 지하철의 도착 시간을 바로 확인할 수 있다. 대중교통이 언제 오는지도 즉각적으로 확인할 수 있어서 굉장히 편리하고 도착예상시간을 제공한다. 하지만, 환승과 정류장에 따라 노선이 많아서 사용자가 노선을 고르는 것에는 불편함이 있다.

정리하자면, 기능적인 측면에서 네이버 지도와 카카오 맵은 유사하다. 버스와 지하철의 정보를 제공하고, 전국 버스정류장의 위치와 버스 노선도를 한꺼번에 볼 수 있다. 하지만, 현재 카카오에서는 제주도내 버스의 위치를 알 수 있는 기능이 있고 승하차 알람 등 실시간 버스정보에 대한 제공이 좋다. 하지만, 네이버 지도와 다르게 소분류 기능이 없어서 사용자가 직접 이정보를 필터링해야 하는 번거로움이 있다.

네이버 지도 앱은 간결하고 주어진 정보가 좋지만, 그 다양성과 세부적인 부분에서 불편함이 있는 상황이다.

또한, 기존 자료들을 이용하여 새로운 정보나 사실을 도출해내는 모형과 방법에 대한 연구가 이루어 졌다.

애플리케이션 이름	장점	단점
버스정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 업데이트가 빠르고, 버스가 	<ul style="list-style-type: none"> 환승이나 시간에

	어느 정류소에 도착했는지 알 수 있다.	맞는 버스를 찾기에는 힘들다.
네이버 지도	<ul style="list-style-type: none"> 길 찾기 기능은 최적의 경로를 추천해준다. 	<ul style="list-style-type: none"> 버스 노선의 경우 업데이트가 늦거나 오류가 있기도 하다.
카카오 맵	<ul style="list-style-type: none"> 카카오의 다른 애플리케이션으로 연결할 수 있다. 제주도 내에서는 버스의 실시간 위치를 표시해 준다. 	<ul style="list-style-type: none"> 디자인은 깔끔하지만 아이콘 설명이 부족해 처음 사용 시 어려운 부분이 있다. 주변 검색 기능에서 분류에 부족한 부분이 있다.

[표 1] 애플리케이션의 장단점

나. 선행 연구개발의 문제점

앞서 보았듯이, 대중교통의 출발지와 도착지를 설정하면 최적의 경로를 찾아 안내해주며, 소요시간과 비용 등의 정보도 알려준다. 하지만 최적의 경로를 찾아내지만 최선의 경로를 찾아내는 것이 아니다. 사용자의 상황과 교통상황으로 인해 최선의 경로는 언제든지 달라질 수 있다.

현재 도착시간예측 모형은 기후, 장소 등과 같은 요인에 대한 영향을 고려하지 않는 것이 문제이다. 이에 대하여 환승을 해야 하는 경우 환승해야 하는 버스의 위치나 도착 시간도 고려해야하고, 이러한 정보 수집에 있어서 교통량 분석모형과 승하차 시간계산은 중요하다고 볼 수 있다. 또한, 지체시간 모형 도입을 검토하고 다양한 연구가 있지만, 각 모형에 대하여 장단점이 존재한다. 교통량은 기후, 도로 공사 등의 요인과 관계 때문에 변하는 경우가 많아서 모든 상황에서 쓸 수 있는 모형은 아니다. 그리고 현재 앱과 서비스마다 적용하는 모형과 서비스가 달라서 제공하는 정보도 다르다.

또한 지체시간에 큰 요인이 되고, 사용자의 버스이용의 편의를 위한 버스 내 승객 수 문제도 있다. 버스에 승하차 시간은 적은 숫자의 승객에 경우 버스운행시간에 별 영향을 주지 않는 정도이지만, 학교와 같이 특수한 장소인 경우에는 큰 영향을 끼친다. 이 경우는 버스지체시간뿐만 아니라 버스이용에도 문제가 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 버스카드 사용률이 높은 수도권에서는 카드사로부터 자료를 받아 활용하지만, 카드사용률이 낮은

지방자치체와 같은 경우 이러한 방법에 한계점을 보인다. 이에 APC(자동승객계수장치)활용 방안이 있다. APC는 마치 현관문에 전등처럼 적외선이나, 카메라를 이용해 사람이 몇 명 타는지, 내리는 지를 체크하는 기기이다. 이를 이용하면 전체적인 문제를 해결할 수 있지만, 현재 지원하지 않는 방안이다.

따라서 현재, 버스정보 시스템은 기후, 도로공사, 탑승 인원수, 교통량 등과 같은 요인에 대하여 오차가 발생할 가능성이 높다는 문제점이 있다.

다. 연구개발 과제의 필요성 및 중요성

길 찾기 프로그램에 있어서 중요한 요소 중 하나는 정확성이다. 길 찾기 프로그램의 신뢰성이 높아지면 자연스럽게 더 많은 사용자들이 애플리케이션을 사용하게 될 것이다. 기존의 지도 애플리케이션의 길 찾기 기능도 정확하지만 더 정확하고 최선의 경로를 찾기 위해서는 실시간 교통상황과 차량의 환승과 배차시간 등을 고려해야한다. 그렇게 찾은 경로는 이동거리는 더 멀어도 소요시간은 짧거나 또는 일반적인 상황에 적용할 수 있다.

애플리케이션의 사용자는 다양한 상황에 마주칠 수 있다. 따라서 길 찾기 프로그램은 최선도 중요하지만 상황에 맞춰 대응할 수 있는 차선의 대책도 사용자에게 알려줄 수 있어야 한다. 경로에 따라 소요시간은 짧지만 배차간격이 긴 경우 차량을 놓치면 오히려 다른 경로보다 더 긴 시간을 소요하게 된다. 반대로 소요시간은 길지만 배차간격이 짧은 경우 차량을 놓쳐도 금방 다시탈 수 있으므로 더 일반적으로 사용할 수 있는 경로가 된다. 따라서 길 찾기 프로그램은 다양한 경로 중에서 사용자가 자신의 상황에 맞춰 선택할 수 있도록 경로에 따른 이점과 고려할 사항을 알려주어야 할 필요가 있다.

라. 기대효과

본 연구에서 개발을 목표로 하는 애플리케이션은 길 찾기 기능에서의 버스도착예정시간에 대한 정확성을 높이고 사용자가 자신의 상황에 따라 최선의 경로를 선택할 수 있도록 정보를 제공할 것이다. 이러한 기능을 통해서 길 찾기 기능의 신뢰도가 올라가면 애플리케이션의 사용자가 더 많아질 것이고 또한 버스와 같은 대중교통을 이용하는 사용자가 많아질 것이다.

우선 애플리케이션의 정확한 정보제공을 통해 사용자들은 대중교통 이용에 대한 불안감을 해소할 수 있다. 사용자들은 자신에게 맞는 정보를 이용하여 이동시간과 도착시간을 고려함으로써 시간을 더욱 효율적으로 사용할 수 있다. 버스회사에서는 버스 승객이 늘어나면 이익이 증가하며 늘어난 이익으로 버스기사들의 처우를 개선하고 버스운행환경을 좋게

조성할 수 있다. 결과적으로 사용자들이 더 안전하게 버스를 이용할 수 있다. 각 지자체에서는 자가용 이용자들이 대중교통을 사용하면 운행차량의 감소로 시내 교통난을 완화할 수 있다.

2. 연구개발 목표 (Specific Aims)

가. 최종 목표

이 프로젝트는 도로 교통량에 따른 통계적 데이터와 위치정보시스템을 이용하여 버스 이용 시 걸리는 시간을 계산하고, 이에 소비자에게 다양한 노선정보를 제공하는 프로그램을 개발한다. 이 프로그램을 이용함으로써 대중교통 이용에 편의성을 증대하고자 한다.

나. 세부과제별 연구개발 목표

세부과제	목표	참고사항
1. 기능 선택에 따른 기능 그룹화	- 사용사례 다이어그램을 작성해 기능적 모듈화를 구체화	-버스정보시스템(BIS)의 시스템 구축 방향을 참고, 및 시스템과의 정보이동에 중심
2. 모듈화 된 기능 구현	1.데이터 서버	-mysql을 이용한 DB개발
	2.예상도착시간 알고리즘&API	-JAVA로 서버, 알고리즘 구축
	3.UI 구현	-안드로이드 스튜디오 UI 이용

3. 평가	-이 앱에 단점, 장점을 평가받는다.	-앱스토어와 이메일을 통해 평가
-------	----------------------	-------------------

[표 2] 세부과제별 목표

다. 기술개발 목표

이 연구는 기존 지도와 버스 정보 어플리케이션에 효율적인 시간계산을 통해 경로를 추천해주는 기능을 추가한 어플리케이션이다. 이 앱은 실생활에서 일어나는 예외적인 상황들에 대하여 대처할 수 있게 다양한 계산을 대신해줌으로써 사용자의 편의를 더한다.

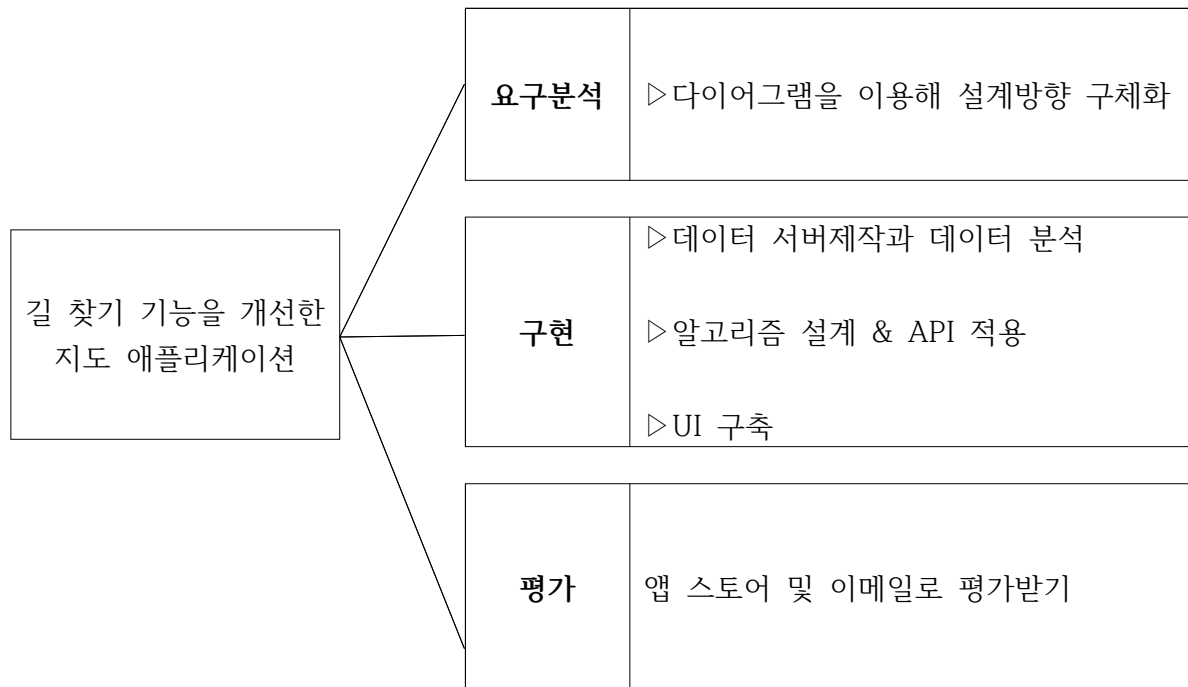
기존 앱에 추가될 핵심적인 기능은 다음과 같다. 첫 번째로는, 해당 목적지까지의 버스 도착 시간 예측 및 추천이다. 두 번째로는, 출발 예정 시간을 설정하면 그 시간대에 따른 교통량 데이터를 통계적 데이터와 비교해 정확한 도착시간을 계산하는 것이다. 또한, 여러 연령층의 사용자들이 사용하기 때문에보다 쉽게 이해가능하게 인터페이스를 구축할 것이다.

라. 목표 대상

이 어플리케이션은 주로 버스를 많이 타는 학생, 노인, 직장인들이 버스를 이용한 길 찾기 기능을 사용할 때 최선의 경로를 안내한다. 사용자는 지도와 기존 버스 정보 서비스뿐만 아니라 특정 시간에 어떤 노선이 빨리 가는 지 등을 알 수 있게 된다. 또한 통계적 데이터를 통해서 특정 학교의 시험기간, 모의고사 등 특정 기간에 대한 교통량 정보를 분석한다. 이를 사용자에게 제공함으로써 보다 빠른 길 찾기 기능을 이용할 수 있을 것이다.

3. 연구개발 내용 및 방법 (Research Design and Method)

가. 연구개발 내용



[그림 4] 전체 연구과제의 구조도

요구분석 단계에서는 버스정보시스템(BIS)의 시스템 구축 방향을 참고해서 사용사례 다이어그램을 작성한다. 다이어그램을 이용해 설계방향을 구체화하여 본 연구가 개발하는 지도 애플리케이션의 길 찾기 기능이 어떠한 프로세스를 가지는지 개략적으로 나타낸다.

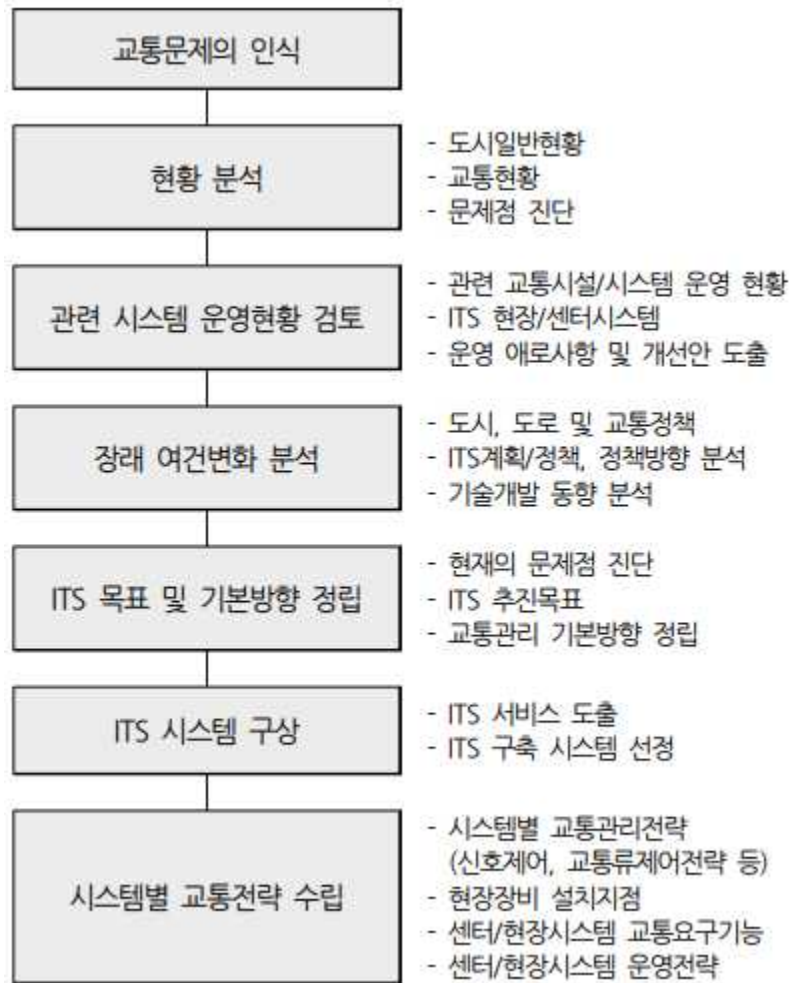
구현 단계에서는 교통데이터 및 계산된 데이터를 실시간으로 갱신하는 데이터 서버를 구축하고 교통데이터를 분석한다. 구축한 서버의 데이터로부터 경로를 찾고 추천하는 알고리즘을 설계하고 기존의 지도와 기능에 대한 API를 적용한다. 또한 UI를 추천경로를 간결하고 보기 쉬운 형태로 제시하고 기존의 정보와 혼동되지 않게 새로운 형태의 구성을 하도록 한다.

평가 단계에서는 구현한 결과물의 기능과 UI를 앱 스토어 및 이메일로 평가를 받는다.

나. 연구개발 방법

1) 요구분석

교통부문 설계는 문제의 인식, 현황분석 및 문제점 진단, 목표설정 및 시스템 구상, 시스템 구축을 통한 교통관리전략까지의 일련의 과정을 말하며, 교통부문 설계의 내용 및 절차를 도식화하면 다음과 같다.



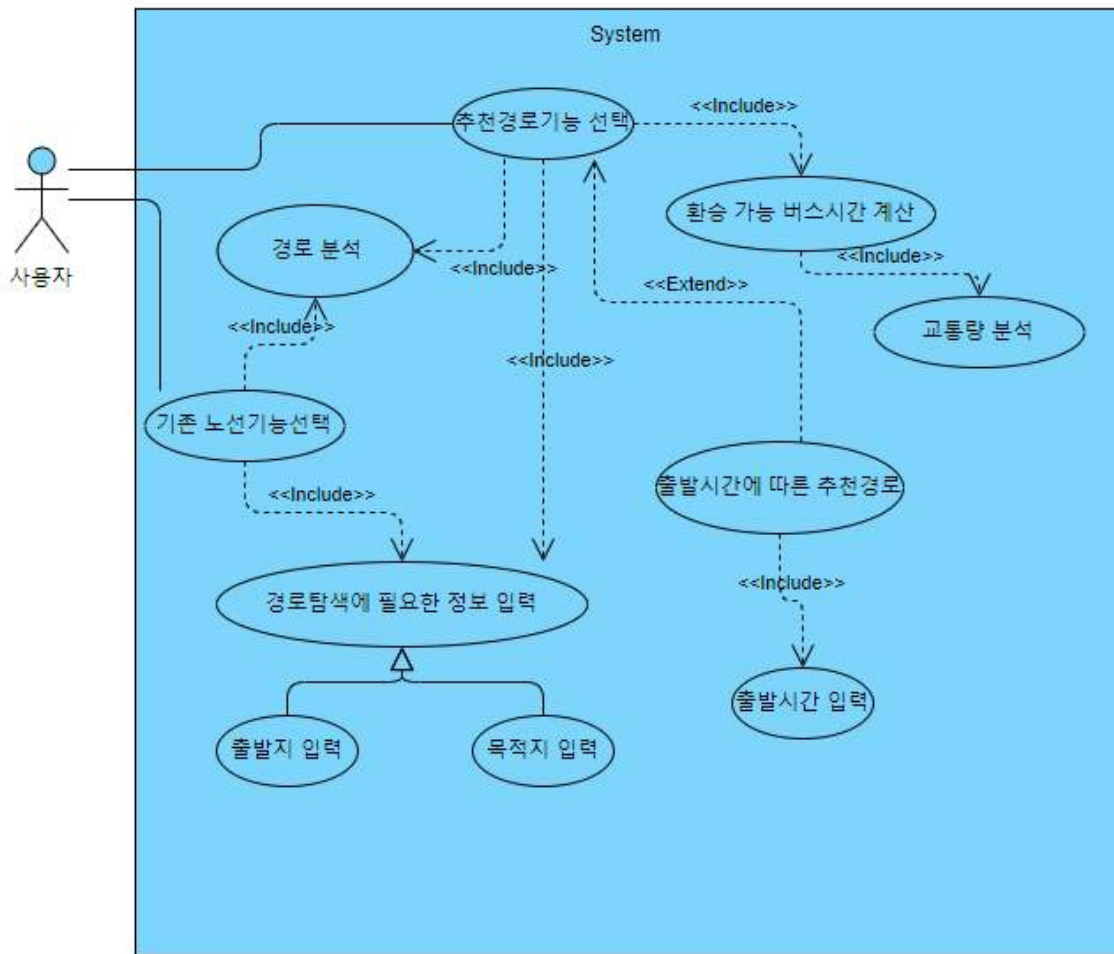
[그림 5] 교통부문 설계 절차

최적의 버스정보시스템의 설계를 위해 설계절차에 따라 교통문제 인식, 현황분석(대중 교통, 교통시설), 관련 시스템 운영현황, 교통/ITS 관련 정책을 검토하고 이용자 서비스 선호도 조사를 통해 기본방향을 정립한다. 대상지역의 현황분석 및 문제점 진단을 통하여 해당지역 버스시스템의 구체적인 서비스 수요를 분석하고, 시스템 구축 방향을 정립하여야 한다. 시스템 구축비용 뿐 만 아니라, 운영 및 유지관리 비용에 차이가 나타나기 때문에 운영관리기관의 재정 및 예산확보 여부 또한 시스템의 구축방향 정립에 중요한 요소이다.

본 연구가 개발하는 지도 애플리케이션의 길 찾기 기능은 버스정보시스템 중에 정보제공에 초점이 맞추어진 BIS(Bus Information System)에 기반을 두고 있다. 따라서 BIS의 시스템 구축방향과 유사한 형태의 요구기능을 가진다.

구분	BIS
서비스 제공대상	버스 이용승객
시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> - 정보수집 : 차량내 단말기(OBE), 위치추적 장치(GPS 등), 무선통신망 - 정보제공 : 정류소안내단말기(BIT), 인터넷, 스마트폰 등 - 연계 : 타 지자체 및 상위기관 BIS 센터, 버스회사, 민간회사, TAGO
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> - 버스도착안내정보, 환승정보, 노선안내 등 - 운전자에게 앞뒤차 간격, 교통상황, 기타 관련 정보제공 - 버스회사, 담당자에게 노선이탈, 배차간격 등의 정보제공 가능

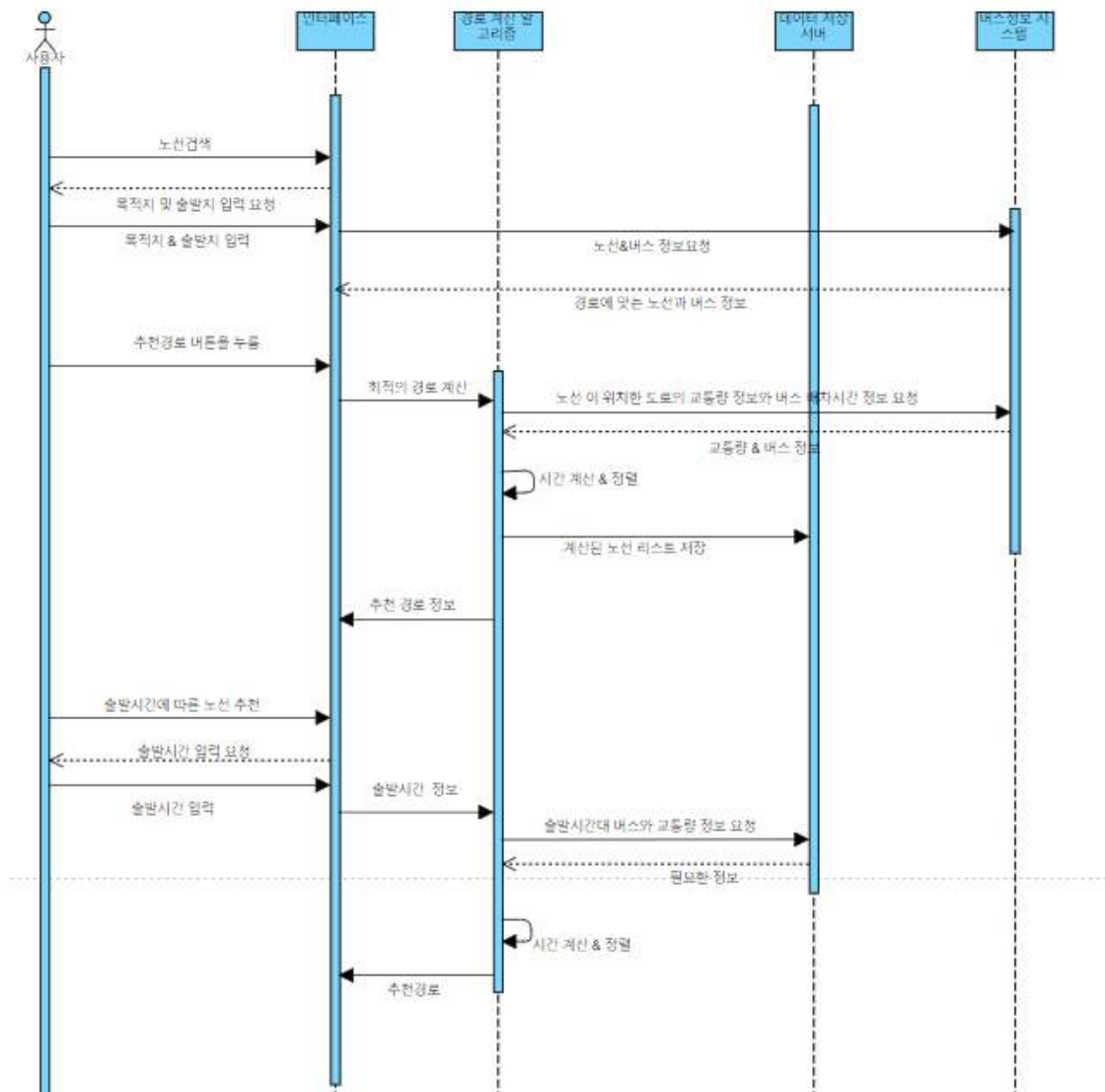
[표 3] BIS의 시스템 구축 방향



[그림 6] 사용 사례 다이어그램을 이용한 요구분석

2) 설계

기존 애플리케이션의 문제점인 교통량과 도로상황 등에 따라 도착시간을 정확히 예상하지 못하는 것을 해결하기 위해 과거의 데이터와 현재 버스 위치 정보를 이용한 통계모형을 이용해 산출하기로 하였다. 하지만 지역별로 쌓인 데이터양이 다르고 신규노선에 대한 방안이 없다는 점으로 고려해 데이터가 부족한 상황에 대해서는 기존의 애플리케이션의 통계모형을 사용하기로 한다. 또 다른 문제점인 승하차 시간, 버스 내 승객의 수 예측과 같은 문제는 당장 해결할 수는 없지만 앞으로 보급될 자동승객계수장치(APC)를 이용하여 데이터를 수집하고 이를 제공함으로써 사용자의 편의성을 증대하도록 설계한다. 이러한 방식에 따라 추천경로 노선을 실시간으로 변동 가능하게 하여 최선의 노선선택을 가능하게 한다.




[그림 7] 프로그램 순서 다이어그램

위 [그림 6] 와 같이 사용자가 필요로 하는 경로를 입력받는다. 그리고 버스정보시스템에서 그 경로의 교통량, 승객 수 와 같은 정보를 이용해 해당 노선이 걸리는 시간을 계산한다. 마지막으로 이 정보 반복적으로 앱에 업데이트 시키며 사용자에게 노선들을 순차적으로 정렬하여 보여주게 된다.

-화면설계

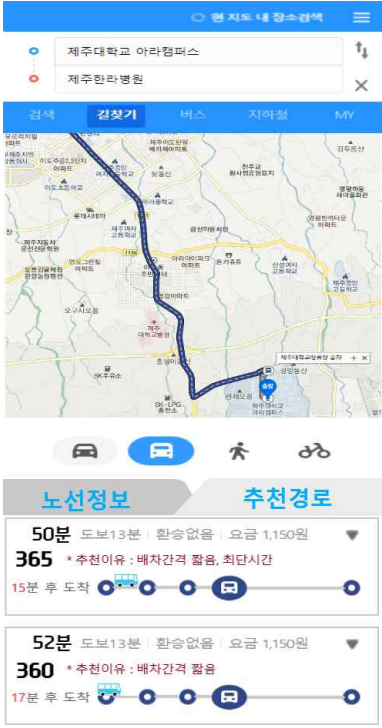
기존 지도 애플리케이션이 가지는 장점을 그대로 살리면서, 추천경로에 대한 기능이 쉽게 읽고 판단 할 수 있도록 설계를 하였다.

-기본화면

	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 지도 앱이 가지는 기능을 각각 위쪽 위젯의 순차적으로 제시 하되 검색을 기본 기능을 가지고 위에 입력칸을 제공한다. - 검색으로는 버스 정보, 정류소 정보, 목적지의 위치 등을 알 수 있다. - 또한 옆에 두 버튼들은 지도를 효과적으로 볼 수 있는 기능이다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 로드 뷰 : 실제 도로 위의 위치를 알 수 있다. 2. 레이어 : CCTV나 자전거 도로 등 여러 지도 정보를 제공해준다.
---	--

기본화면에서 길 찾기 기능을 선택하면 다음 화면으로 넘어간다.

-길 찾기 기능화면

	<ul style="list-style-type: none"> - 목적지와 출발지 입력 시 이동해야할 정보와 노선 정보 제공 - 실시간으로 짧은 시간 안에 갈 수 있는 노선정보를 우선적으로 제공할 수 있게 한다. - 해당 노선 옆의 탭을 누르면, 환승해야할 정류장, 환승 시 어떤 버스가 빠른지 등의 정보를 제공해준다.
---	---

3) 구현

현재 이 기능이 활용되는 방안으로써는 카카오 맵, 네이버 지도, 구글 지도 등 각종 지도 애플리케이션과 버스정보를 안내하는 애플리케이션 등에서 서비스하는 버스정보안내 서비스에 기능을 추가하거나, 버스정류소에 설치되어 있는 키오스크에 기능을 추가하는 등으로 활용할 수 있다. 본 연구는 스마트폰 등 모바일 기기에서의 기능을 우선 적용시키기 위해 모바일 애플리케이션을 개발하는 방향으로 진행할 것이다.

이러한 방향성에서 가장 중요한 것은 앱 개발 플랫폼이다. 현재 ios개발 플랫폼, 안드로이드 개발 플랫폼, 이 두 가지를 동시에 할 수 있는 크로스 플랫폼 등이 있다. 서비스의 영역을 넓히기 위해서 크로스 플랫폼이 효율적이지만, 아직 플랫폼에 적용되는 오픈소스, API가 제한적이기 때문에 본 연구에 활용하는 것이 힘들다. 기존 애플리케이션의 기능을 일정 부분 유지해야하기 때문에 API적용은 본 연구에 있어서 가장 중요한 요소이다. 이를 위한 개발 환경으로 안드로이드 스튜디오를 이용하기로 결정했다. 안드로이드 스튜디오는 다른 앱 개발 프로그램들보다 많은 API를 보유하고 있고, 본 연구에 이용할 카카오 API, 버스정보 API 역시 안드로이드 스튜디오에서 이용할 수 있기 때문이다.

항목	내용
구동환경	모바일 기반
운영체제	Android
개발환경	Android Studio
개발언어	Java

[표 4] 산출 결과물 구현 내용 요약

4) 실험

우선적으로 이용인구가 많은 공항, 터미널이나 시청 등을 지나는 버스노선들을 선별하여 실험을 한다. 출발지에서 목적지 까지 걸리는 시간을 측정하고 이 시간이 애플리케이션에서 계산하여 예측한 시간과 오차가 있는지를 우선 실험할 예정이다. 이 결과를 시간대별과 요일별(주말과 평일)로 나누어 분류하여 기존 애플리케이션의 버스안내서비스와 차별점을 가질 수 있는 기능인지에 대한 분석을 할 것이다.

본 연구의 결과물과 실험 결과의 분석을 바탕으로 발표를 할 것이다. 분석 결과가 유의미한 결과가 나올 경우에는 앱 스토어에 등록하고 사용자들에게 만족도 설문을 한다.

가능하다면 기업체의 애플리케이션에 시험적으로 적용하여 다양한 지역에 살고 있는 사용자들의 결과물에 대한 평가를 받을 예정이다. 평가 항목으로는 버스안내서비스의 추천 경로 도착시간에 대한 정확도 등 애플리케이션의 기능적인 부분과 UI의 가독성이 좋은지에 대한 설문을 이메일을 이용한 온라인 설문지 등을 통해서 할 것이다.

다. 연구개발 일정

[표 5] 세부과제별 연구개발 일정

세 부 과 제	연구 개발 일정																비 고
	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주	7 주	8 주	9 주	10 주	11 주	12 주	13 주	14 주	15 주	16 주	
주제 선정 및 설계																	
기술 자료 조사																	
애플리케이션 내용 구성																	
애플리케이션 구현																	
디버깅 및 테스트																	
유지 및 보수																	

4. 활용 SW 및 재료 (Equipment Required)

가. 개요

본 연구에서 개발환경으로 안드로이드 스튜디오를 사용한다. 안드로이드 스튜디오로 카카오 맵 API를 이용해 기본적 지도기능을 사용한다. 버스정보안내서비스를 실행하기 위해 목적지, 출발지 입력을 받고, 그 데이터를 자체적으로 개발한 시간계산 알고리즘에 대입시킨다. 또한 버스정보 API를 이용하여 버스 내 승객 수, 버스의 현재 위치 등의 데이터

JSON 포맷형식으로 얻어서 이를 애플리케이션 개발에 이용할 수 있게 한다. 또한 애플리케이션의 인터페이스 기능은 각 API가 가지는 기본 디자인이나 오픈소스, 안드로이드 스튜디오 내부에서 지원하는 그래픽 파일을 이용할 계획이다.

나. 활용계획 및 기대효과

본 연구에서 개발을 목표로 하는 애플리케이션은 버스정보안내서비스 기능의 정확성을 높일 것이다. 사용자에게 추천경로와 정보를 제공하여 사용자가 자신의 상황에 맞추어 최선의 경로를 선택할 수 있도록 도움을 줄 것이다. 정확하고 유용한 정보의 제공을 통해 버스정보안내서비스의 신뢰도가 올라갈 수 있다.

이러한 신뢰도의 증가로 애플리케이션 사용자는 많아질 것이고 또한 버스와 같은 대중교통을 이용하는 사용자가 많아질 것이다. 사용자들은 제공받은 정보를 자신의 상황에 맞추어 활용하여 이동시간과 도착시간을 고려함으로써 시간을 더욱 효율적으로 사용할 수 있다. 이를 통해 대중교통 이용에 대한 불안감을 해소할 수 있다. 또한 대중교통 이용의 증가로 시내 교통난을 완화할 수 있다.

5. 참여연구원 현황 및 역할분담 (The Role of Researchers)

가. 참여연구원 현황

[표 6] 참여연구원 현황

학 과	이 름	학 번	학년	학기	연 락 처
전산통계학과	김지환	2014108153	3	2	neokjh8@naver.com
전산통계학과	변세정	2018107161	2	2	rha4578@gmail.com

나. 참여연구원 간 역할분담

[표 7] 참여연구원 간 역할분담 내역

연구원	역할분담 세부내역	비고
김지환	본 연구 전반에 참여	
변세정	본 연구 전반에 참여	

5. 참고문헌 (Reference)

- [1] 국토교통부, “BIS(버스정보시스템)와 광역BIS” , 국토교통상식,
http://www.molit.go.kr/USR/BORD0201/m_67/DTL.jsp?mode=view&idx=145402,
(2019.12.01.)
- [2] ITS 국제협력센터, “BIMS(Bus Information Management System) - 버스 정보 관리
시스템” , https://intl.its.go.kr/kr/02_05_02, (2019.11.05.)
- [3] 빈미영 외, “버스정보시스템 구축 전략 및 사업평가에 관한 연구” ,
경기개발연구원, 기본연구 2004-15, pp.37-41, 2004.
- [4] 문병섭, “수도권 광역BIS 연계·구축을 위한 기본설계” , 국토교통부,
국토정보관리, 1장 pp.8-9 , 2008.
- [5] 이철기, “전국 버스정보시스템(BIS) 도입 및 통합서비스 방안 연구” , 국토교통부,
건설교통 정보화, 2장 pp.36-50, 2015.
- [6] 강연수, “도로부문 지능형교통체계 설계편람 수립연구” , 국토교통부, 도로정책,
pp.17-23, pp.121-24, pp.138-149 , 2015.