

외국인을 위한 증강현실 기반 길찾기 애플리케이션 개발

김세진, 원채은, 이기용
숙명여자대학교 소프트웨어학부 컴퓨터과학전공
e-mail : wonder960702@gmail.com, 123sksk0@naver.com, kiyonglee@sookmyung.ac.kr

Development of an Augmented Reality Based Route Guidance Application for Foreigners

Se-Jin Kim, Chae-Eun Won, Ki Yong Lee
Division of Computer Science, Sookmyung Women's University

요 약

현재 흔히 사용하는 길찾기 앱은 대부분 2D 로 이루어져있어 초행길인 사람들이 길을 찾는 데 어려움이 있다. 특히 외국인들의 경우 길을 물어봐도 복잡한 길을 정확하게 알려주는 것은 한계가 있다. 따라서 본 논문에서는 외국인들에게 서울의 명소들을 카테고리 별로 나눠서 소개하고, 도보 길찾기와 대중교통 길찾기를 통합하여 제공하는 애플리케이션을 개발한다. 본 논문에서 개발한 애플리케이션은 특히 증강현실에 기반한 길찾기 서비스를 제공함으로써 외국인들이 도보 길을 보다 쉽게 찾아갈 수 있도록 한다. 본 논문에서 개발한 애플리케이션을 통해 외국인들은 서울의 유명관광지들을 보다 쉽고 빠르게 찾아갈 수 있으며, 목적지 주변의 시설들도 쉽게 파악할 수 있다.

1. 서론

우리가 흔히 사용하는 길찾기 앱은 대부분 사용자의 시점이 아닌 2D로 이루어져있다. 아무리 GPS를 이용하여 지도상에 현재 위치를 나타낸다 해도 길을 잃는 사람들이나 초행길인 사람들은 어려움을 느낄 수 있다. 특히 한국으로 여행을 온 외국인들의 경우 길을 찾는 데 더 어려움을 느끼며, 길을 물어보더라도 복잡한 길을 정확히 알려주는 것은 한계가 있다.

따라서 본 논문에서는 외국인들에게 서울지역의 명소들을 소개하고 그곳을 쉽게 찾아갈 수 있도록 하는 길찾기 안드로이드 앱을 개발한다. 특히 본 논문에서 개발한 앱은 도보 길을 안내할 때 최근 각광받고 있는 가상현실(Augmented Reality, AR) 기술을 이용한다. 본 앱을 통해 사용자는 서울지역의 명소들을 도보 길찾기와 대중교통 길찾기를 통해 쉽게 찾아갈 수 있다. 또한 목적지에 도착한 후 사용자들은 그 근처의 은행, 음식점, 카페 등 주변 시설을 쉽게 파악할 수 있으며, 그 위치 또한 증강현실 길찾기 서비스로 쉽게 찾아갈 수 있다. 본 논문에서 개발한 외국인들을 위한 증강현실 기반 길찾기 서비스 앱은 크게 4가지 기능을 제공한다.

- 서울의 명소 정보 제공
- 도보 경로 및 대중교통 정보 통합 제공
- 증강현실 기반 도보 경로 안내 기능
- 증강현실 기반 목적지 주변 시설 안내 기능

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문에서 개발한 앱과 유사한 앱들을 소개한다. 3장에서는 본 논문에서 개발한 앱의 실제 수행 예를 보인다. 4장에서는 본 앱의 개발에 사용된 기술을 설명하고, 5장에서는 결론을 맺는다.

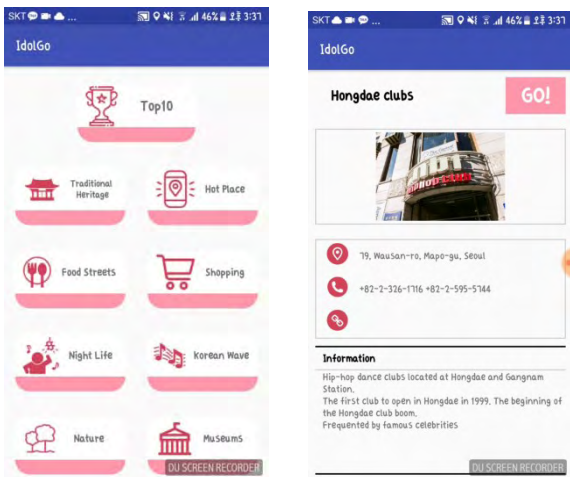
2. 유사 앱 현황

본 논문에서 개발한 앱과 유사한 앱은 뚜버기[1]와 i Tour Seoul[2]이 있다. 뚜버기 앱은 카메라 화면을 통해 보행자의 길찾기를 안내해주는 앱으로 증강현실 기반 길찾기 서비스를 해주지만 도보 길찾기만을 알려주기 때문에 대중교통을 이용해야 하는 먼 거리 안내용으로는 한계가 있다. i Tour Seoul 앱은 서울 공식 앱으로서 서울을 즐길 수 있는 수많은 명소, 맛집, 호텔 등의 정보를 제공한다. 하지만 이 앱은 자체적으로 길찾기 기능을 제공하지는 않으며, 길찾기 기능은 구글이나 네이버 지도 앱으로 연결된다. 하지만 초행길인 외국인들은 2D 지도만을 보고 길을 찾아가는 것에는 한계가 있다. 이에 비해 본 논문에서 개발한 앱은 서울의 수많은 명소, 맛집 등의 정보를 제공하는 한편, 각 장소에 대해 도보 길찾기와 대중교통 길찾기 기능을 통합하여 제공한다. 특히 도보 길찾기는 증강현실 기능을 이용함으로써 사용자가 보다 쉽고 빠르게 도보 경로를 찾아갈 수 있도록 하였다. 또한 외국인들이 편하게 이용할 수 있도록 모든 메뉴를 영어로 구현하였다.

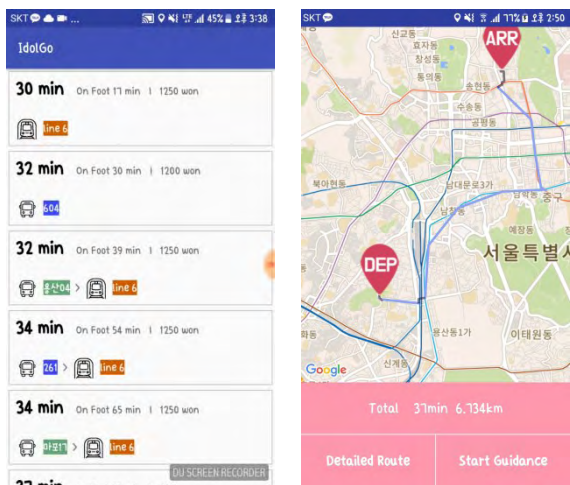
3. 증강현실 기반 길찾기 앱 수행 예

본 장에서는 본 논문에서 개발한 앱의 실제 사용 예를 보인다. 그림 1(a)는 본 앱의 시작화면이다. 사용자는 이 화면에서 9개의 카테고리(Top10, Traditional Heritage, Hot Place, ...) 중 하나를 선택할 수 있다. 사용자가 한 카테고리를 선택하면 그 카테고리에 해당하는 명소의 리스트가 나타난다. 사용자가 이 리스트 중 특정 명소를 선택하면 그림 1(b)와 같은 화면이 나타난다. 이 화면은 여행지에 대한 주소, 전화번호, URL 등 간단한 정보를 제공한다.

그림 1(b)에서 'GO!' 버튼을 누르면 위치 권한 요청 창과 GPS 설정 창이 뜬 후에 그림 2(a)와 같은 화면으로 넘어간다. 이 화면은 현재 위치에서 사용자가 선택한 명소까지의 대중교통 길 찾기 결과들을 최소시간 순으로 출력한다. 사용자가 이용하고 싶은 경로를 선택하면 그림 2(b)와 같이 지도 위에서 경로와 사용자의 위치를 확인할 수 있으며 총 이동시간과 이동거리 또한 확인할 수 있다. 그림 2(b)에서 'Start Guidance' 버튼을 누르면 증강현실 길 찾기가 시작된다.

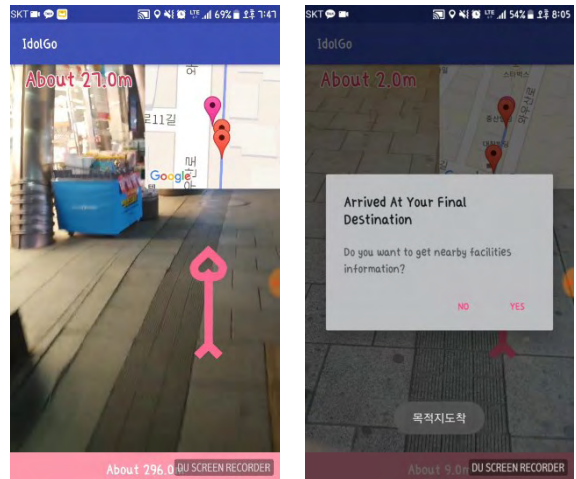


(a) (b)
(그림 1) 서울의 명소 정보 제공 화면

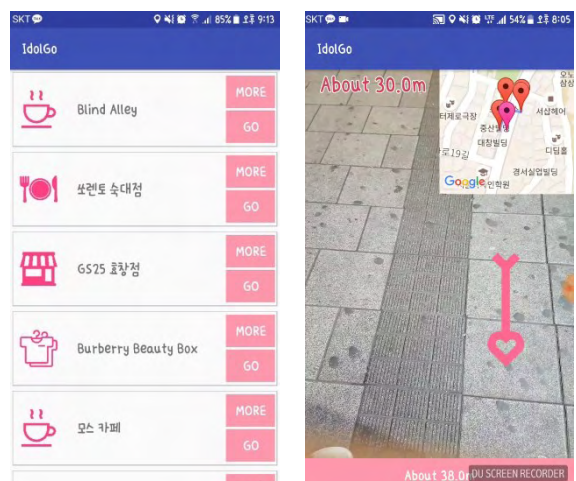


(a) (b)
(그림 2) 도보 경로 및 대중교통 정보 제공 화면

그림 3(a)는 도보 구간에 대한 증강현실 길 찾기가 수행되는 화면으로, 왼쪽 상단에는 다음 도보 경유지까지 거리를 출력하고, 오른쪽 상단에는 도보 경로가 그려진 지도를 띄워 사용자가 현재위치를 파악해 길을 보다 더 잘 찾을 수 있도록 하였다. 화면 하단부에서는 도보 목적지까지 총 거리를 확인할 수 있으며, 사용자가 화면 중앙에 띄워진 화살표의 방향을 따라 걷도록 하였다. 사용자가 도보 목적지에 도착하면 그림 3(b)와 같이 도보 길 찾기가 완료되었음을 알려주는 알림 창을 띄워준다. 만약 도보 목적지가 최종 목적지였다면 사용자는 그림 3(b)에서 'Yes' 버튼을 클릭하여 그림 4(a)와 같이 명소 주변 주요 시설들의 목록을 확인할 수 있다. 그림 4(a)에서 사용자가 그 시설까지의 증강현실 기반 길 찾기를 실행하고 싶다면 "GO" 버튼을 클릭하여 그림 4(b)와 같은 화면으로 이동할 수 있다.



(a) (b)
(그림 3) 도보 경로에 대한 AR guidance 화면



(a) (b)
(그림 4) 목적지 주변 장소 안내 화면

4. 구현기술

본 장에서는 본 논문에서 개발한 앱에 사용된 구현 기술을 설명한다. 안드로이드 앱은 Android Studio에서 Java를 사용하여 구현되었으며, MySQL 데이터베이스가 설치된 별도의 서버에 여행지 목록 정보를 저장하였다. 안드로이드 앱과 MySQL 간의 통신은 HTTP 프로토콜을 사용하며 PHP를 사용하여 구현되었다. 본 논문에서 개발한 안드로이드 애플리케이션은 크게 다음 4개의 모듈로 구성된다.

● 여행지 정보 안내 모듈

MySQL 데이터베이스가 설치된 서버에는 각 여행지의 카테고리, 이름, URL 등의 정보가 저장되어 있다. 사용자가 여행지 카테고리를 선택하면 서버에서 그 카테고리에 해당하는 여행지 이름을 받아와서 여행지 목록을 띄워준다. 사용자가 여행지를 선택하면 서버에서 가져온 URL에 접속하여 실시간 HTML 파싱을 통해 사용자에게 해당 여행지에 대한 간략한 정보를 보여준다. 여행지 정보 자체는 데이터베이스가 아니라 정부에서 관리하는 사이트[3]에서 실시간으로 가져오는 것이므로 추후에 정보가 변경 된다면 변경된 정보가 바로 반영된다.

● 대중교통 길찾기 모듈

안드로이드에서 GPS 정보를 가져와서 사용자의 현재 위도 경도를 가져오고, 선택된 여행지의 위도 경도를 가져오기 위해 Google의 Google Maps API[4]의 Geocoding 서비스를 사용하였다. 현재 위치로부터 도착지까지의 대중교통 길 찾기는 ODSay API[5]를 이용하였다. 검색된 경로에 대해서는 총 소요시간, 총 요금을 제공 받았다. 이동 교통 수단 종류가 버스라면 버스 번호와 버스 타입, 승·하차 정류장명과 좌표를, 지하철이라면 지하철 노선 번호와 승·하차 역명과 출구 번호와 좌표를, 도보라면 각 도보 섹션 소요 시간을 합쳐 총 도보 소요시간을 계산했다.

● 증강현실 기반 도보 길찾기 모듈

도보 구간을 출발지~첫 대중교통 출발지, 대중교통 도착지~다음 대중교통 도착지, 마지막 대중교통 도착지~최종 도착지로 보고, GPS 정보를 통해 사용자의 현재 좌표를 받으면 각 도보 출발지점의 좌표 값을 사용해 거리를 구해 계산 결과 거리가 가장 짧은 도보 구간에 해당하는 도보 길 찾기 정보를 T-map API[6]를 통해 호출한다. (위도, 경도)로 표현된 두 좌표 (lat1, lon1)와 (lat2, lon2)간의 거리 d(lat1, lon1, lat2, lon2)는 다음과 같이 계산된다.

$$d(lat1, lon1, lat2, lon2) = 60 * 1.1515 * \frac{180}{\pi} * \arccos(\sin(lat1 * \frac{\pi}{180}) * \sin(lat2 * \frac{\pi}{180}) + \cos(lat1 * \frac{\pi}{180}) * \cos(lat2 * \frac{\pi}{180}) * \cos((lon1 - lon2) * \frac{\pi}{180}))$$

정해진 도보 구간에서, 도보 경유지 좌표를 T-map API에서 제공받아 사용자 기기의 방향 센서 값의 변화를 탐지할 때마다 사용자의 위치에서 다음 경유지까지의 거리와 각도를 계산한다. 각도는 다음과 같이 같이 계산된다. 단, 아래에서 mybearing은 사용자 기기의 현재 방향 센서 값을, pointbearing은 얻어진 최종 각도를 나타낸다.

$$radian_distance = \arccos(\sin(lat1 * \frac{\pi}{180}) * \sin(lat2 * \frac{\pi}{180}) + \cos(lat1 * \frac{\pi}{180}) * \cos(lat2 * \frac{\pi}{180}) * \cos((lon1 - lon2) * \frac{\pi}{180}))$$

$$bearing = \arccos(\sin(lat2 * \frac{\pi}{180}) - \sin(lat1 * \frac{\pi}{180}) * \cos(radian_distance)) / \cos(lat1 * \frac{\pi}{180})$$

$$pointbearing = mybearing - bearing$$

pointbearing 값이 -45° ~ 45° 사이면 사용자의 기기 방향을 유지하도록 화살표를 회전하지 않고, 45° ~ 135° 사이면 90°, 135° ~ 225° 사이면 180°, 225° ~ 315° 사이면 270° 회전시킨다.

사용자의 위치 상태가 업데이트되면, 사용자가 정해진 경로를 이탈했을 때를 대비하여 경유지 좌표들과 사용자의 위치 사이의 거리를 구하여 가장 가까운 두 경유지를 구한 후에, 두 경유지 중 목적지와 더 가까운 지점을 다음 경유지로 지정하였다. 마지막으로 카메라 화면에 화살표, 지도 등을 띄우는 증강현실 기술은 SurfaceView를 통해 구현하였다.

● 목적지 주변 시설 안내 모듈

도착지에 도착했을 때, Google place API[9]를 이용하여 Google Places 데이터베이스에 있는 목적지 주변 시설들의 목록을 띄우도록 구현하였다.

5. 결론

본 논문에서는 외국인을 위한 증강현실 기반 길찾기 안드로이드 앱을 개발하였다. 본 앱은 기존 앱들과 달리 서울의 명소에 관한 정보를 제공해줄 뿐만 아니라, 해당 명소까지 가는 길찾기 기능까지 제공한다. 특히 본 앱은 대중교통과 도보 길찾기 기능을 통합하여 제공하며, 도보 길찾기 시 증강현실 기능을 통해 초행길인 여행자도 쉽고 빠르게 길을 찾을 수 있도록 도와준다. 현재로서는 서울 지역으로 한정되어있지만 더 나아가 전국으로 확장시킨다면 사용자의 만족도를 더욱더 높일 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgment

이 논문은 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업업(No. NRF-2015R1C1A1A02037071).

참고문헌

- [1] BINAR, “뚜버기 - 증강현실 보행자 길찾기 네비게이션” , <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.binari.project.walkingthrough>
- [2] 서울시, “i Tour Seoul” , <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sto.android.client.itourseoul>.
- [3] 서울시, “VISIT SEOUL NET” , <http://english.visitseoul.net/>.
- [4] Google, “Google Maps API” , <https://developers.google.com/maps/>.
- [5] ODSay, “대중교통 API” , <https://lab.odsay.com/>.
- [6] SK TELECOM, “T map API” , <http://tmapapi.sktelecom.com/main.html#webservice/docs/tmapRoutePedestrianDoc>.
- [7] Movable Type Ltd, “Vincenty solutions of geodesics on the ellipsoid” , <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong-vincenty.html>.
- [8] Charlie Leonard, “Introduction to NAVSTAR GPS” , 1999
- [9] Google, “Google Places API” , <https://developers.google.com/places/>.