

# 사용자 편의성 향상을 위한 스마트 단말에서의 워크스코어 어플리케이션 GUI 개발

(Development of Walk Score Application GUI in Smart Device for Improvement of User Convenience)

안동혁\*, 김은정\*\*

(Donghyeok An, Eun Jung Kim)

## 요약

본 연구에서는 스마트 단말에서 워크스코어 어플리케이션의 사용 편의성 향상을 위한 GUI 개발을 목적으로 한다. 본 연구는 선행연구에서 개발된 서울시를 대상으로 한 워크스코어 데이터를 활용하였다. 어플리케이션 GUI는 크게 다섯 개의 영역으로 구성된다. 각 영역은 주소입력창 및 검색버튼, 상세정보(주소, 위도, 경도, 워크스코어) 출력, 화면전환 및 워크스코어 출력 개수 입력창, 데이터 입력창, 메뉴버튼 영역으로 구성된다. 한편, 어플리케이션 GUI 검증을 위해 강남역과 명동역 인근의 총 12개의 데이터(주소, 위도, 경도, 워크스코어)와 여러 검증 시나리오들을 활용하였다. 먼저, 총 12개 지점의 데이터를 기반으로 주소검색과 키워드 검색의 정확성을 확인하였다. 새로운 위치의 워크스코어를 입력 하고 해당 위치를 검색함으로써, 입력 및 검색이 정상적인지를 확인하였다. 마지막으로 총 13개의 데이터를 파일로 출력한 후 파일 내 데이터의 누락 여부를 확인하였다. 본 연구에서 개발한 워크스코어 어플리케이션은 이 모든 시나리오에서 정상적으로 작동되는 것을 확인하였다. 본 연구에서 개발한 워크스코어 어플리케이션은 일반 시민 누구나 일상생활에서 요긴하게 활용될 것으로 기대된다.

■ 중심어 : 워크스코어; 어플리케이션; 사용자 편의성; 스마트 단말; GUI

## Abstract

The purpose of this study is to develop walk score application GUI in a smart device for improving user convenience. This study uses the walk score dataset of Seoul City developed in previous studies. Application GUI consists of five parts: address input window and search button, detail information (address, latitude, longitude, walk score), window switching and input window for a number of data, data input window, and menu button. For verifying application GUI, this study uses 12 locations (sets of address, latitude, longitude, and walk score) near Gangnam Station and Myungdong Station in Seoul in several scenarios. First, this study checks if the application has been implemented with address and keyword search options. Then, new data insertion and file output operations are evaluated. The application system developed in this study operated properly in all scenarios. This walk score application can be a useful device in our daily lives.

■ keywords : walk score; application; user convenience; smart device; GUI

## I. 서론

최근 들어 건강, 웰빙 등 일상생활에서 높은 수준의 삶의 질에 대한 요구가 증가하고 있다. 도시계획학 분야에서도 시민건강을 위한 정책을 마련해야 한다는 목소리가 증가하고 있는 것이 현실이다. 이에 정부는 보행친화적 도시환경을 조성하고, 누구든지 체감할 수 있는 정도의 건강한 도시환경 여건을 제공하는데 많은 노력을 기울이고 있다[1]. 한편, 컴퓨터공학 등의 분

야에서도 도시민의 삶의 질 증진을 위한 다양한 차원의 시스템을 개발하고, 사용자 편의성 향상을 위한 노력들이 끊임없이 추진되고 있다. 대표적으로 미국에서 제공하고 있는 워크스코어 시스템은 시민의 건강증진과 보행친화도를 높이기 위해 개발된 대표적인 노력 중 하나이다. 워크스코어는 근린환경(neighborhood environment)의 보행친화도(walkability)를 0점에서부터 100점까지의 수치로 표현한 것으로, 값이 크면 근린환경이 보행친화적이라는 것을 의미하며, 값이 작을수록 그렇지 못하다는 것을 나타낸다[2].

\* 정회원, 창원대학교 컴퓨터공학과

\*\* 정회원, 계명대학교 도시학부 도시계획학전공

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017R1A2B4005440).

접수일자 : 2019년 03월 28일

게재확정일 : 2019년 04월 22일

수정일자 : 2019년 04월 19일

교신저자 : 김은정 e-mail : [kimej@kmu.ac.kr](mailto:kimej@kmu.ac.kr)

워크스코어는 일반 시민들에게 해당 지점의 보행친화 수준에 대한 정보를 제공하고, 그들은 이 정보를 활용하여 보행 여부를 결정한다. 이에 보행자들은 시간과 장소의 구애 없이 워크스코어를 검색하고자 한다. 이를 위해서 워크스코어 검색이 가능한 웹 사이트가 운영되고 있다[3]. 하지만 이 웹 사이트는 미국, 캐나다, 호주 등 일부 국가를 대상으로 서비스를 제공하기 때문에 국내의 보행자들이 본인의 위치에 맞추어 검색하기에는 적합하지 않다. 게다가 스마트 단말의 보편화로 인해서 보행자들은 웹 서비스보다 스마트 단말 어플리케이션의 사용에 익숙하다. 따라서 국내 환경에 적합한 어플리케이션 개발이 필요하다.

스마트 단말은 작은 크기와 가벼운 무게로 인해 높은 휴대성을 제공할 뿐 아니라 비교적 우수한 처리 능력을 보유하고 있다. 이로 인해 다양한 시스템들이 스마트 단말 기반으로 하고 있다[4-6]. 하지만, 스마트 단말은 작은 화면 크기로 인해 데스크 탑 기반 어플리케이션 보다 정보 전달량이 제한적이고, 기존의 어플리케이션과는 차별화된 조작법을 제공해야 한다. 따라서 스마트 단말용 어플리케이션의 사용 편의성을 높이기 위해서는 GUI 설계가 중요하다. 이에 본 연구에서는 스마트 단말에서의 워크스코어 어플리케이션을 활용하는 보행자들의 사용 편의성 향상을 위한 GUI 개발을 목적으로 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 관련 연구 검토 및 구현한 워크스코어를 소개하고, 3절에서는 GUI를 설계한다. 4절에서는 구현한 안드로이드용 워크스코어 어플리케이션의 GUI 검증 및 사용자 편의성을 평가하고, 마지막으로 5절에서는 결론을 제시한다.

## II. 선행연구 검토 및 서울시 대상 워크스코어 구현

### 1. 워크스코어 개발 관련 선행연구 검토

미국에서 개발된 워크스코어는 근린환경의 보행친화도를 점수화한 것으로, 누구나 쉽게 이해하고 손쉽게 접할 수 있어서 다양하게 활용되어져 왔다. 워크스코어의 개발과 더불어 다양한 연구들에서 이와 유사한 지수를 개발하여 적용하여 왔다[7-9]. Walk Opportunity Index는 주거지로부터의 주요 시설까지의 거리, 크기, 중요도 등을 감안하여 산출하게 된다[4]. Walkability Index는 교차로밀도, 주거밀도, 상업지역의 용적률, 토지이용혼합도를 계산에 활용하였다[8]. 한편, Pedshed Connectivity는 네트워크 버퍼의 면적과 직선거리 버퍼의 면적의 비율을 나타낸 것으로, 지수값이 높을수록 보행환경이 양호한 것을 나타내는 것이다[9]. 각 지수들은 실제 주요 지역에 시범적으로 적용하여 지수들의 민감도 분석, 탄력성 체크 등을 통해 지수의 유효성을 평가할 수 있다. 몇몇 선행연구들에서는 미

국, 캐나다, 독일 등의 주요도시를 대상으로 보행친화도 관련 지수들의 유효성 검증(validation check)을 실시하기도 하였다 [10-12].

### 2. 워크스코어 웹 서비스

현재 사용 가능한 워크스코어 웹 서비스는 그림 1과 같은 형태이다[3]. 이 웹서비스는 워크스코어 값과 함께 활용할 수 있는 다양한 자료를 활용하여 보다 질 높은 GUI 환경을 제공하고 있다. 일반 사용자들은 이 워크스코어 웹 서비스를 활용하여 워크스코어의 본연의 기능인 해당 지점의 보행친화성 점수를 제공하는 것 뿐 아니라, 집구하기, 가까운 대중교통 찾기 기능을 포함하고 있어 일반 사용자의 편의성을 획기적으로 높이고 있다. 하지만, 해당 웹 사이트는 미국, 캐나다, 호주를 대상으로 워크스코어를 제공하고 있다. 그 외 나라들도 워크스코어를 검색할 수 있으나 검색이 원활하지 않다. 웹 서비스 외에 스마트 단말 용 어플리케이션의 다운로드가 중지되어 설치가 어려운 상태이다. 이로 인해 보행자들은 스마트 단말을 활용해 워크스코어를 검색할 때 여러 불편함을 경험할 수 있다.

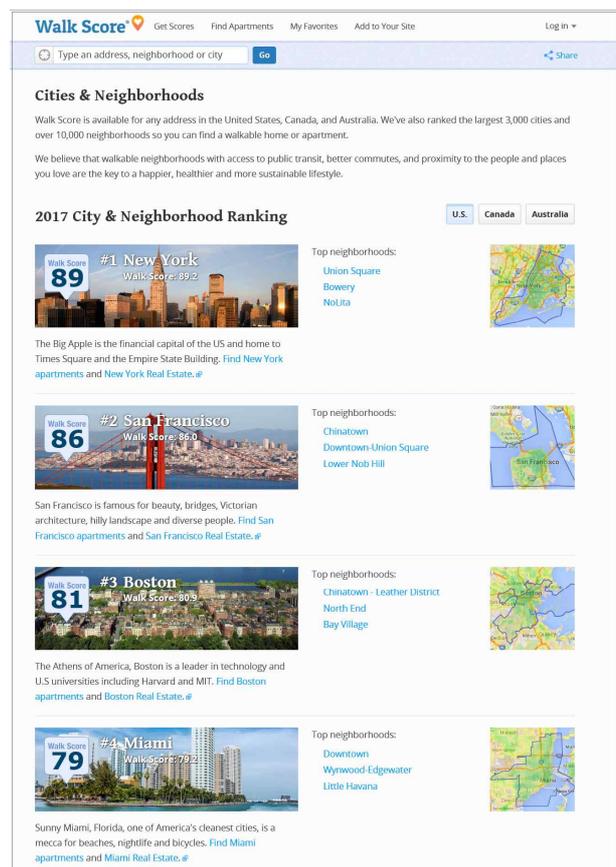


그림 1. 워크스코어 웹 사이트

### 3. 서울시를 대상으로 한 워크스코어 구현

선행연구에서는 서울시를 공간적으로 100m × 100m 그리드 단위로 쪼개어 총 58,062개의 지점의 워크스코어 데이터를 산출하였다. 그리드 단위로 분할하여 데이터를 산출한 것은 면(polygon)적인 범위를 점(point) 단위의 데이터의 집합으로 표현하고자 했기 때문이다. 일반적으로 도시계획에서는 한 지점으로부터 반경 400m를 근린(neighborhood)으로 보기 때문에 연구 대상지를 400m × 400m로 분할하여 값을 산출할 수도 있을 것이나, 분석의 공간단위를 세밀하게 함으로써 보다 정교한 값을 도출하고자 노력하였다[13].

워크스코어 값을 계산하는 방식은 미국에서 개발한 방법론을 준용하였는데, 58,062개의 각 지점으로부터 주변지역의 9종의 어메니티 시설까지의 네트워크 거리를 계산하고, 거리조각함수를 활용하여 접근성에 대한 가중치를 감안하였다. 9종의 어메니티 시설은 그로서리, 식당, 쇼핑센터, 카페, 은행, 공원, 학교, 서점, 영화관 등을 포함한다. 이 시설들은 도시민의 일상생활을 누리는데 있어서 필수적인 근린생활시설이기 때문에 해당 지점으로부터 주요 목적지까지의 접근성을 계상하는 워크스코어 값을 산출하는데 활용된다. 이와 함께 교차로밀도와 평균 블록의 길이 변수를 근린환경의 보행 친화정도(Pedestrian Friendliness)로 보고, 이를 포함하여 최종 워크스코어 값을 구현하였다[2]. 이와 같은 방법과 단계를 거쳐 구축한 서울시의 워크스코어는 다음의 그림 2와 같다.

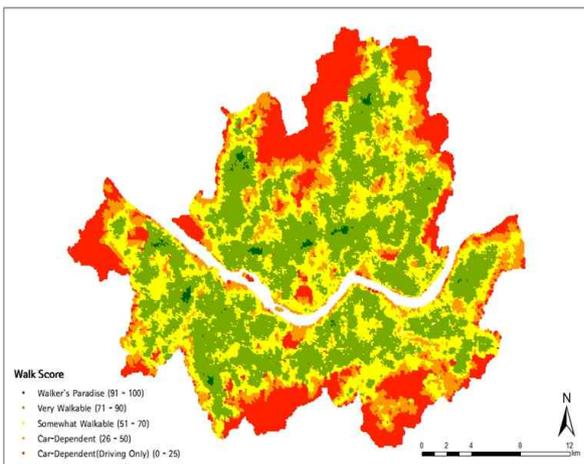


그림 2. GIS를 활용한 서울시 워크스코어 산출 결과 (N=58,062)

## III. 워크스코어 어플리케이션의 GUI 설계

### 1. GUI 설계를 위한 요구사항

본 연구에서 개발한 워크스코어 어플리케이션의 타겟 유저는 일반 시민을 대상으로 한다. 도시에 거주하는 시민 누구나 해당 거주지로부터 가까운 어메니티 시설의 종류 및 양적 충족 정도에 대한 정보, 즉 해당 지역의 보행친화도 정보를 원할 수 있기 때문이다.

스마트 단말용 어플리케이션의 GUI 구성에 앞서 어플리케이션에서 제공해야 할 기능 요구사항들은 표 1을 통해서 나타낼 수 있으며, 대략적인 기능들은 다음과 같다. 어플리케이션에서는 사용자가 입력한 주소의 워크스코어 값을 검색하고 주소, 위도, 경도, 워크스코어 값을 화면에 출력한다. 만약 지정한 주소 내 워크스코어 데이터가 검색되지 않는다면, 해당 주소의 위도 및 경도를 기준으로 가장 근접한 위치의 워크스코어 값을 출력한다. 사용 편의성을 향상시키기 위해서 어플리케이션은 지도상에서 주소와 워크스코어 값을 사용자에게 제공한다. 또한 사용자가 주변 워크스코어들의 확인을 원할 경우, 주소로부터의 거리를 기준으로 지정한 수만큼의 워크스코어 값을 지도상에 추가로 표시한다. 워크스코어 검색 후 사용자는 지도 이미지 기반의 화면 또는 상세 정보(주소, 위도, 경도, 워크스코어) 기반의 화면을 전환할 수 있다. 한편, 사용자가 모든 위치의 주소를 기억하는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 따라서 편의성을 향상시키기 위해서 키워드를 기반으로 관련 있는 주소들을 검색해 주소 목록으로 출력한다. 동시에 주소 목록 내 첫 번째 항목과 주소 기반 워크스코어 검색 기능을 연계하여 워크스코어 검색을 자동 실행한다.

사용자는 주소 대신 위도 및 경도를 기반으로 워크스코어 값을 검색하고 출력한다. 만약 어플리케이션 내에 해당 위도 및 경도에 워크스코어 값이 존재하지 않는다면 거리가 가장 가까운 워크스코어 값을 출력한다. 주소 기반 검색은 동일 주소인지를 판단하는 반면, 위경도 기반 검색은 위도와 경도가 일치되는지를 기준으로 한다. 또한 사용자는 위치 저장 기능을 통해 새로운 위도, 경도, 워크스코어 값을 어플리케이션에 추가로 입력한다. 사용자가 대규모 데이터 입력을 위해서 사용하는 블러오기 기능은 파일 내 모든 위도, 경도, 워크스코어 데이터를 어플리케이션에 저장한다. 반대로 내보내기 기능으로 사용자는 어플리케이션 내에 저장된 모든 데이터들을 파일에 출력한다.

표 1. 기능 요구사항

기능명	기능 개요
입력 주소의 워크스코어 검색	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력한 주소의 위도, 경도 및 워크스코어 값을 출력함.</li> <li>시스템 내에서 동일 주소 내 워크스코어 값이 없을 경우, 거리 상 가까운 주소의 위</li> </ul>

	<p>크스코어 값을 출력함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>지도상에 사용자가 검색한 주소 또는 근접한 위치의 위크스코어 값을 표시함.</li> <li>사용자가 지정한 개수만큼 거리를 기준으로 위크스코어 값을 출력함.</li> </ul>
지도상 위크스코어 출력	
화면 전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>위크스코어와 관련된 정보의 상세 내용 확인 화면과 지도에서의 위크스코어 확인 화면을 이동함.</li> </ul>
키워드 기반 주소 검색	<ul style="list-style-type: none"> <li>키워드와 관련 있는 주소들로 변환함.</li> <li>복수개의 주소들을 목록 형태로 제공함.</li> <li>목록 내 첫 번째 항목을 기반으로 주소 기반 위크스코어를 검색함.</li> </ul>
위치 저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>어플리케이션 내에서 (위도, 경도, 위크스코어) 데이터를 입력함.</li> </ul>
위치 검색	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자가 입력한 위도 및 경도에 해당하는 위크스코어 값을 출력함.</li> <li>입력한 위도 및 경도와 일치하는 위치가 없다면, 가장 근접 위치의 위크스코어 값을 출력함.</li> </ul>
불러오기	<ul style="list-style-type: none"> <li>파일에 저장된 전체 위크스코어 데이터들을 어플리케이션으로 불러옴.</li> </ul>
내보내기	<ul style="list-style-type: none"> <li>어플리케이션에 저장된 전체 위크스코어 데이터들을 지정하는 파일에 출력함.</li> </ul>

## 2. 어플리케이션 GUI 설계

어플리케이션에서 요구하는 기능들을 기반으로 GUI 화면을 설계한다. 스마트 단말은 제한된 화면 크기를 가지고 있기 때문에 하나의 화면에 많은 양의 정보가 표시되는 것이 적절하지 않다. 따라서 본 연구에서는 두 개의 화면을 사용하는데, 그림 3은 어플리케이션의 메인 화면의 구성을 나타내고 있으며, 기능 제어 부분과 결과 출력 부분으로 구성된다. 기능 제어 부분은 주소 입력 창 및 검색 버튼, 화면 전환 및 위크스코어 출력 개수 입력 창, 데이터 입력 창, 메뉴 버튼들로 구성된다. 주소 입력 창은 주소 또는 키워드 기반 검색 시 사용된다. 데이터 입력 창은 메뉴 버튼과 연계되어 사용된다. 검색 결과 출력 부분은 위크스코어 검색 결과에 대해 주소, 위도, 경도, 위크스코어 값을 텍스트 형태로 출력해 사용자에게 상세 정보를 제공한다. 기본적으로 검색 결과는 주소와 위크스코어를 출력하며 상세 정보는 사용자가 희망 시 출력한다.

주소 또는 키워드 검색 결과는 우선적으로 지도상에서 출력된다. 해당 화면에서는 위크스코어와 주소만을 간단하게 출력하며, 상세 정보는 메인 화면에 출력된다. 그림 4는 6개의 위크스

코어 출력을 선택했을 때, 지도 기반 출력 화면의 예이다. 일치되거나 가장 가까운 위치의 위크스코어 결과가 화면의 중앙에 위치하며, 그 외 5개의 근접 결과들이 출력된다. 메인 화면에서 화면 전환 메뉴를 선택하면 지도 기반 결과 출력 화면으로 전환되고, 지도 기반 출력 화면에서는 스마트 단말의 취소 버튼을 사용해 메인 화면으로 이동한다.

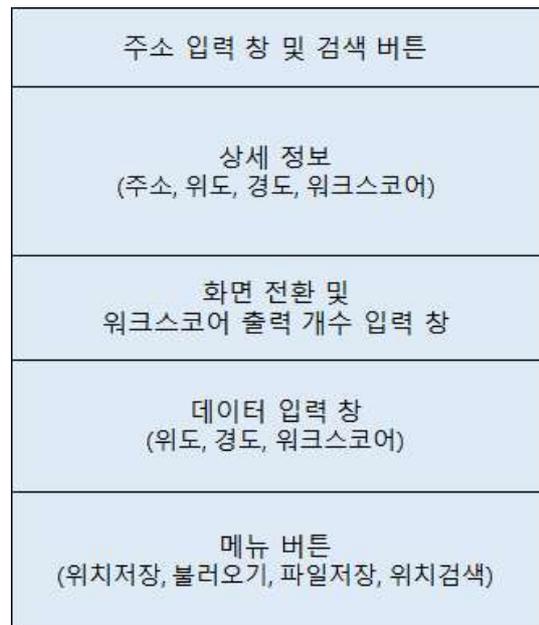


그림 3. 어플리케이션 메인 화면 구성

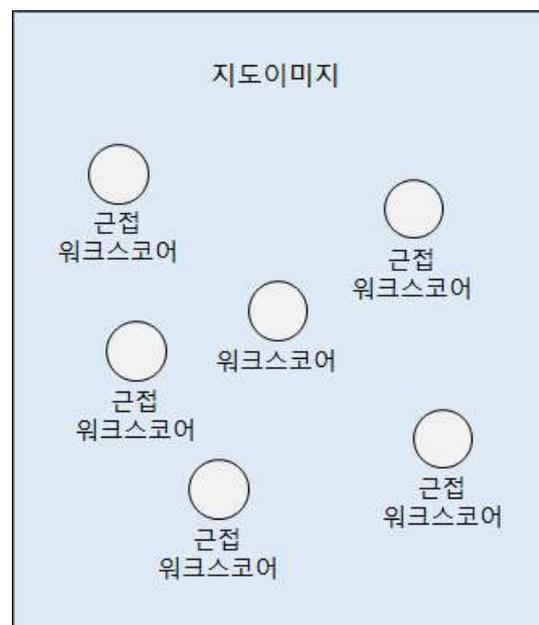


그림 4. 지도상 6개 위크스코어 출력 화면

#### IV. 워크스코어 어플리케이션의 GUI 검증

##### 1. 어플리케이션 검증 환경

본 연구에서 제안하는 어플리케이션 GUI를 검증하기 위해서 안드로이드 용 어플리케이션을 구현하였다. 어플리케이션에서 지도 출력과 키워드 기반 주소 검색은 각각 Naver와 도로명주소 안내시스템의 Open API 서비스를 사용하였다 [14,15]. 그림 5는 구현된 어플리케이션의 메인 화면이다. ①은 주소 또는 키워드 입력 및 검색 메뉴로 구성된다. 이를 통해 주소 및 키워드 기반으로 워크스코어를 검색한다. 주소 또는 키워드 입력 하단에 주소 목록이 생성된다. ②는 상세 정보가 출력될 부분이며, 어플리케이션 첫 실행으로 인해 검색 결과가 없어 공백으로 표현된다. ③은 지도상에 표시할 워크스코어 결과의 개수를 설정할 수 있고, 검색 이후 화면 전환 버튼이 생성되는 영역이다. ④는 위도, 경도, 워크스코어 입력 창이며, ⑤의 위치저장, 위치검색 기능과 함께 사용된다. ⑤의 불러오기과 파일저장은 데이터의 파일 입출력을 위한 기능이다.

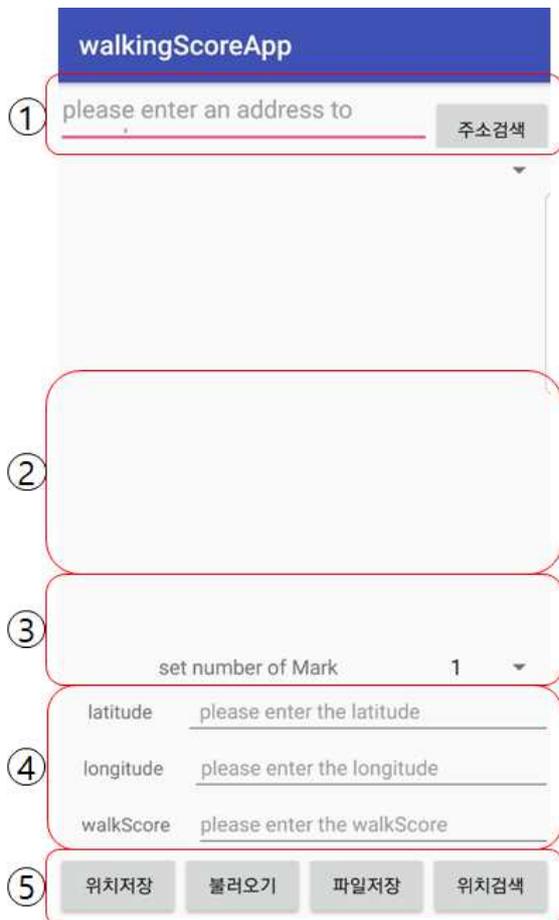


그림 5. 어플리케이션 메인 화면

어플리케이션의 GUI 및 기능 검증을 위해서 표 2에서 명시하고 있는 서울 내 12곳의 워크스코어 값을 사용한다. 표에서 주소를 간략히 표현하기 위해서 동 단위의 지번 주소를 사용하고, 위치는 강남역 근처인 서초2동과 명동역 근처의 명동으로 구성된다.

표 2. 위치에 따른 워크스코어 데이터

주소	위도	경도	워크스코어
서초2동 1330-5	37.49349	127.0283	83.375
서초2동 1328-7	37.49529	127.0283	76.705
서초2동 1326-28	37.49529	127.026	82.54125
서초2동1326-12	37.49439	127.026	85.0425
서초2동 1321-20	37.49619	127.026	83.375
서초2동 1320-10	37.49619	127.0272	82.54125
서초2동 1398	37.49439	127.0283	75.93795
명동 23-4	37.56287	126.9819	82.45788
명동 65-7	37.56106	126.9853	92.54625
명동 53-16	37.56197	126.9842	90.87875
명동 65-2	37.56377	126.983	89.79488
명동 83-8	37.56196	126.983	90.87875

##### 2. 어플리케이션 GUI 및 기능 검증 시나리오

어플리케이션 GUI 및 기능 검증 시 표 3에 나타난 시나리오를 기반으로 검증을 수행한다. 첫 번째 시나리오는 표 2에 명시한 12곳의 워크스코어 데이터를 파일로부터 어플리케이션으로 불러온다. 어플리케이션에 존재하는 주소를 입력하여 해당 위치의 워크스코어가 적절하게 지도상에서 출력되는지 확인한다. 화면 전환을 통해 상세 화면에서 정확한 정보가 출력되었는지 확인한다. 두 번째 시나리오는 키워드를 기반으로 워크스코어를 검색한다. 키워드와 관련 있는 주소 목록을 생성하고 첫 번째 항목을 기반으로 주소 검색이 이루어지는지를 확인한다. 세 번째 시나리오는 새로운 위치의 워크스코어를 입력한 후, 입력한 위치의 워크스코어를 검색하여 입력 및 검색이 정상적인지 확인한다. 마지막 시나리오는 어플리케이션 내 저장된 13개의 데이터를 파일로 출력한 후 파일 내 데이터의 누락 여부를 확인한다.

표 3. 워크스코어 시스템 기능 검증 시나리오

번호	시나리오	검증 기능
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>파일로부터 12곳의 워크스코어 데이터를 불러옴.</li> <li>주소를 입력해 워크스코어를 검색함.</li> <li>워크스코어 확인 후 메인 화면으로 전환함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>불러오기</li> <li>입력주소의 워크스코어 검색</li> <li>지도상 워크스코어 출력</li> <li>화면전환</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>키워드를 입력하여 워크스코어를 검색함.</li> <li>다수의 워크스코어 값을 출력하도록 설정함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>키워드 기반 주소 검색</li> <li>입력주소의 워크스코어 검색</li> <li>지도상 워크스코어 출력</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>불러온 12곳의 워크스코어 외에 새로운 위치의 워크스코어 입력함.</li> <li>입력한 위치의 위도 및 경도를 기반으로 워크스코어 검색함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>위치저장</li> <li>위치검색</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>13곳의 워크스코어 데이터를 파일에 저장함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>내보내기</li> </ul>

다. 파란색 점이 검색을 위한 위치이며, 주변으로 총 7개의 마커가 표시되었다. 마커를 클릭 시, 주소 및 워크스코어 값을 화면 상에 출력한다. 사용자는 8개의 워크스코어 출력을 설정했으나, 표 2에 의하면 서초2동 데이터는 총 7개만 존재하므로 7개의 마커만 표시되었다. 그림 7의 결과를 기반으로 지도상 워크스코어 출력 기능이 정상적으로 동작함을 확인하였다.



그림 6. 첫 번째 시나리오 실행 결과

### 3. 어플리케이션 GUI 및 기능 검증

구현한 어플리케이션의 GUI 및 기능을 시나리오를 기반으로 검증한다. 첫 번째 검증 시나리오를 수행하기 위해 파일로부터 12개의 워크스코어 데이터를 어플리케이션에 입력 후, “서초2동 1320-10” 주소의 워크스코어를 검색하였다. 결과는 그림 6에서 나타나고 있다. 왼쪽 그림은 지도상에서의 워크스코어 값을 나타내고 있으며, 오른쪽 그림은 메인 화면에서 상세 정보를 나타내고 있다. 한편, 표 2를 통해서 두 결과에서 입력한 주소에 해당하는 위경도 및 워크스코어 데이터가 적절하게 출력되었음을 확인할 수 있다. 이를 통해 불러오기, 입력주소의 워크스코어 검색, 지도상 워크스코어 출력, 화면전환 기능을 검증하였다.

두 번째 시나리오 수행을 위해서 키워드로 “강남역”을 검색하였을 때 키워드 기반 주소 검색 기능이 동작하였다. 입력된 키워드는 여러 주소들로 변환되었고, 여러 주소 중 첫 번째 주소인 “서초2동 1327-27”을 기반으로 키워드 기반 주소 검색 기능을 수행하였다. 그림 7은 실행 결과를 나타내고 있다. 왼쪽 그림은 “서초2동 1327-27” 주소를 검색하였지만 일치하는 데이터가 존재하지 않아 가장 근접한 “서초2동 1320-10” 주소의 워크스코어 값을 출력하였다. 오른쪽 그림은 사용자가 동일한 검색 시 8개의 워크스코어를 출력하도록 설정하였을 때 출력 화면이



그림 7. 두 번째 시나리오 실행 결과

세 번째 시나리오는 위치저장 및 위치검색 검증한다. 새로운 위치(위도 37.49528886, 경도 127.0271511)에 워크스코어로 82.54125를 입력 후 해당 위치를 검색하였으며, 실행 결과는 그림 8에서 나타나고 있다. 왼쪽 그림은 입력 화면을 나타내고 있

으며, 오른쪽 그림은 해당 위치의 검색 결과를 나타내고 있다. 해당 위치는 두 번째 시나리오 수행 시 해당 위치와 일치하는 데이터가 없었으나, 입력 후 정상적으로 출력되었다.

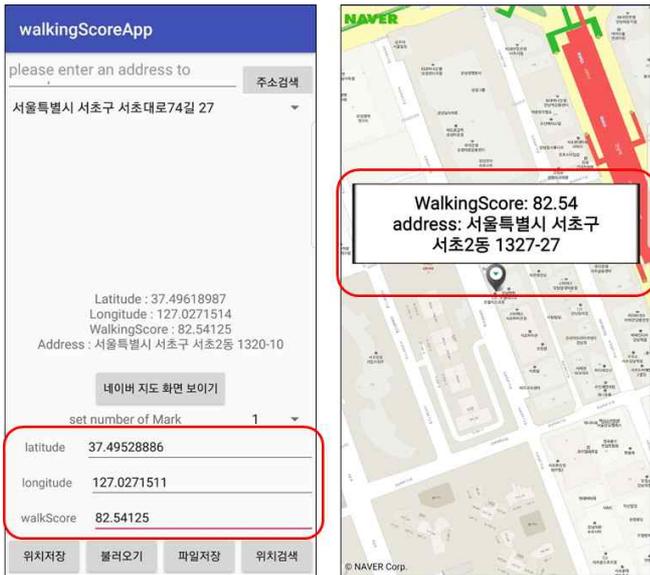


그림 8. 세 번째 시나리오 실행 결과

마지막으로 어플리케이션에 저장된 13개의 데이터(기존 저장된 12개 데이터 + 시나리오 3에서 입력된 새로운 1개 데이터)를 파일에 저장함으로써 내보내기 기능을 검증한다. 그림 9는 저장된 파일을 스마트 단말에서 읽은 결과이며, 경도, 위도, 워크스코어 순으로 데이터가 저장되었다. 그림에서 확인할 수 있듯이, 총 13개의 데이터가 저장되어 있으며, 마지막 데이터가 어플리케이션 내에서 입력된 데이터와 일치한다는 것을 확인할 수 있다.

Longitude	latitude	WalkingSore
127.0282812	37.49348658	83.375
127.0282819	37.4952886	76.705
127.0260203	37.49528912	82.54125
127.02602	37.49438811	85.0425
127.0260206	37.49619012	83.375
127.0271514	37.49618987	82.54125
127.0282816	37.49438759	75.93795
126.9819018	37.56286572	82.457875
126.9852977	37.5610642	92.54625
126.9841656	37.56196505	90.87875
126.9830334	37.56376689	89.794875
126.9830338	37.5619649	90.87875
127.0271511	37.49528886	82.54125

그림 9. 네 번째 시나리오 실행 결과

#### 4. 어플리케이션 사용자 편의성 평가

구현한 어플리케이션의 사용자 편의성 평가를 수행하기 위해 간단한 설문을 수행하였다 [17]. 설문에서 사용한 문항은 표 4에서 나타내고 있으며, 모든 문항의 평가 값이 1에 가까울수록 동의하지 않는 것을 의미하며, 7에 가까울수록 동의함을 의미한다.

표 4. 사용자 편의성 평가를 위한 설문 내 문항

문항	문항
1	나에게 유용하다
2	사용할 때 시간을 절약할 수 있다
3	사용하기 편하다
4	원하는 기능을 실행시킬 때 단계가 적다
5	사용법을 빠르게 학습할 수 있다
6	사용법을 배우기 쉽다
7	이 어플리케이션에 대해서 만족한다.

사용자 편의성 평가는 10명의 창원대와 계명대 학생들을 대상으로 수행하였고, 그림 10은 평가 결과이다. 모든 항목에서 어플리케이션의 사용성이 웹 서비스보다 높으며, 이를 통해 본 연구의 사용자 편의성이 기존 서비스보다 우수하다고 판단할 수 있다.

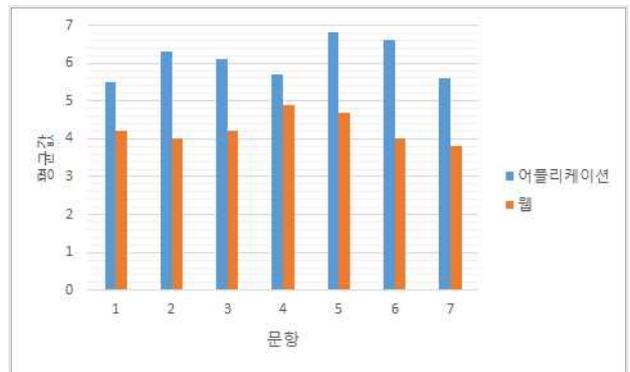


그림 10. 사용자 편의성 평가 결과

### V. 결론

본 논문에서는 워크스코어 어플리케이션의 사용 편의성 향상을 위해 스마트단말에서의 어플리케이션 GUI를 개발하였다. 위경도에 기반한 워크스코어 데이터 셋을 활용하되, 스마트 단말 어플리케이션에서 주소 및 지도를 제공함으로써 사용자가 직관적 및 시각적으로 이해하기 쉬운 서비스를 제공하고자 하였다. 본 연구에서 개발한 어플리케이션 GUI를 통해 일반 시민 누구나 일상생활에서 워크스코어 시스템을 요긴하게 활용될 것이다. 또한 워크스코어 어플리케이션 GUI 개발을 통해 사용자들의

체감 품질도 향상될 것으로 예상된다. 한편, 이와 같은 시도를 시작으로 도시계획이나 교통공학 등 타 학문과의 학제적 연구를 통해 누구나 체감할 수 있는 스마트도시를 구현하는데 다양한 학술적 및 기술적 노력들이 나타날 수 있기를 기대한다.

## REFERENCES

- [1] 김태환, 김은정, 전해선, 강미나, 김성수, 양진홍, “웰빙사회를 선도하는 건강도시 조성방안 연구 (I): 건강도시 조성을 위한 가이드라인 수립,” *국토연구원*, 1-317쪽, 2013
- [2] Walk Score Methodology(2011), [www.walkscore.com/professional/methodology.php](http://www.walkscore.com/professional/methodology.php) (accessed Jan., 10, 2019).
- [3] Walk Score(2019), <https://www.walkscore.com/> (accessed Mar., 15, 2019).
- [4] 이호승, 오재철, “도어 안전고리 스마트 제어시스템 설계 및 구현,” *스마트미디어저널*, 제6권, 제1호, 62-67쪽, 2017년 3월
- [5] 강현중, 이준욱, 강성수, “스마트 디바이스 기반의 농업환경관리 지원 서비스,” *스마트미디어저널*, 제1권, 제1호, 46-51쪽, 2012년 3월
- [6] 황정환, 여현, “유비쿼터스 측사 구현을 위한 스마트폰 어플리케이션 개발,” *스마트미디어저널*, 제1권, 제1호, 57-61쪽, 2012년 3월
- [7] J.R. Kuzmyak, C. Baber, and D. Savory, “Use of walk opportunities index to quantify local accessibility,” *Journal of the Transportation Research Board*, vol. 1977, pp. 145-153, 2006.
- [8] L.D. Frank, J.F. Sallis, B.E. Saelens, L. Leary, K. Cain, T.L. Conway, and P.M. Hess, “The development of a walkability index: application to the neighborhood quality of life study,” *British Journal of Sports Medicine*, vol. 44, pp. 924-933, 2010.
- [9] S. Porta and J.L. Renne, “Linking urban design to sustainability: formal indicators of social urban sustainability field research in Perth, Western Australia,” *Urban Design International*, vol. 10, pp. 51-64, 2005.
- [10] D.T. Duncan, J. Aldstadt, J. Whalen, S.J. Melly, and S.L. Gortmaker, “Validation of Walk Score for estimating neighborhood walkability: an analysis of four US metropolitan area,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 8, pp. 4160-4179, 2011.
- [11] K. Manaugh and A. El-Geneidy, “Validating walkability indices: how do different households respond to the walkability of their neighborhood?,” *Transportation Research Part D*, vol. 16, pp. 309-315, 2011.
- [12] M. Rayer, S. Fina, S. Siedentop, and W. Schlicht, “Walkability is only part of the story: walking for transportation in Stuttgart, Germany,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 11, pp. 5849-5865, 2014.
- [13] 김은정, “건강친화적 도시조성을 위한 워크스코어 개발,” *대한국토·도시계획학회 춘계학술대회*, 8쪽, 서울, 대한민국, 2018년 4월.
- [14] Naver Open API(2017). <https://developers.naver.com/products/map> (accessed Mar., 14, 2019).
- [15] 도로명주소 안내시스템 Open API(2015), <http://www.juso.go.kr/addrlink/main.do> (accessed Mar., 14, 2019).
- [16] 도로명주소 안내시스템 Open API(2015), <http://www.juso.go.kr/addrlink/main.do> (accessed Mar., 14, 2019).
- [17] A. M. Lund, “Measuring usability with the USE questionnaire,” *STC Usability SIG Newsletter*, vol. 8, no. 2, pp. 3-6, 2001.

## 저자 소개



### 안동혁 (정회원)

2006년 한동대학교 전산전자공학부 학사 졸업.

2013년 KAIST 전산학과 박사 졸업.

2013년 성균관대학교 박사후연구원

2014년 삼성전자 책임연구원

2015년 계명대학교 컴퓨터공학과 조교수

2017년 창원대학교 컴퓨터공학과 조교수

<주관심분야 : 컴퓨터네트워크, 사물인터넷, 스마트 팩토리>



### 김은정 (정회원)

2000년 한동대학교 건설도시환경공학부 학사 졸업.

2002년 연세대학교 도시공학과 석사 졸업.

2007년 Texas A&M University 도시 및지역계획학 박사 졸업.

2008년- 2015년 국토연구원 책임연구원

2015년- 현 재 계명대학교 도시계획학전공 조교수

<주관심분야 : 도시계획, 건강도시, 보행친화도시>