



위치기반서비스(LBS)를 이용한 모바일 어플리케이션 시스템 개발 사례

A Case of the Mobile Application System Development using Location Based Service

저자 (Authors)	송은지 Eun-Jee Song
출처 (Source)	한국디지털콘텐츠학회 논문지 13(1) , 2012.03, 53-60 (8 pages) Journal of Digital Contents Society 13(1) , 2012.03, 53-60 (8 pages)
발행처 (Publisher)	한국디지털콘텐츠학회 Digital Contents Society
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE02272973
APA Style	송은지 (2012). 위치기반서비스(LBS)를 이용한 모바일 어플리케이션 시스템 개발 사례. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 13(1), 53-60.
이용정보 (Accessed)	한국산업기술대학교 210.93.48.*** 2018/10/30 15:43 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

위치기반서비스(LBS)를 이용한 모바일 어플리케이션 시스템 개발 사례

송은지*

요 약

최근 수많은 모바일 어플리케이션이 개발되고 있는 가운데 위치기반 서비스(Location Based Service)를 이용하여 위치정보를 제공하는 어플리케이션들이 인기를 얻고 있다. 예를 들어 스마트폰은 기기 안에 장착된 GPS 칩을 이용하여 프로그램을 실행 시키는 것만으로 나의 위치를 찾을 수 있고 목적지의 위치를 쉽게 찾을 수 있다. 하지만 이러한 기존의 위치정보제공 어플리케이션은 기본적으로 사용자 개인 한명의 위치만 파악할 수 있으며 현재 위치에서 목적지 위치까지의 정확한 방향을 찾을 수 없다.

본 논문에서는 이러한 기존의 LBS를 이용하여 위치정보를 제공하는 어플리케이션의 문제점을 개선한 모바일 어플리케이션 시스템 개발 사례를 제안한다. 제안하는 시스템은 증강현실(AR: Augment Reality)을 이용하여 방향을 찾을 수 있도록 하였으며 다중 사용자간의 위치정보를 공유할 수 있도록 함으로써 일상생활에서 사람과 약속을 하고 서로의 위치가 엇갈려서 만나는데 어려움을 겪게 되는 경우 매우 효율적인 것이라 사료된다.

A Case of the Mobile Application System Development using Location Based Service

Eun-Jee Song

Abstract

While lots of new mobile applications are being developed, applications that provide positional information by using LBS (Location Based Service) have become popular. For instance, smart phones are able to find my location and a destination easily by using GPS, which installed in the instrument, and run the program. However, these existing positional information applications can find the location of only one user at a time. These programs are not able to find out accurate directions from current location to the destination.

This paper suggests a case of system development which solved some of the problems in the implementation of existing applications using LBS. The suggested system to solve these issues, having multiple users to share positional information and showing directions, run by AR (Argument Reality). In daily use, this application would be very efficient for location people in the vicinity.

Keywords : LBS(Location Based Service) , Smart Phone, Mobile Application , GPS, Augment Reality

1. 서 론

하루가 다르게 신기술이 쏟아져 나오고 사용

자들의 온라인 접속환경이 나날이 편리해지는 가운데 스마트폰의 열풍으로 실시간 소통, 정보소통의 무한확장, 공간제약 극복 등을 키워드로 하는 호모 모빌리스 세대가 탄생하였다[1].

지난 2009년 11월 아이폰, 휴대폰, 모바일 인터넷이라는 세 가지 기능을 하나로 모은 아이폰이 한국에 출시되면서 시작된 ‘스마트 혁명’은 2년이 지난 지금, 기존의 피쳐폰(feature phone)의 모바일 시장을 완전히 뒤바꾸어 놓았다.

※ 제일저자(First Author) : 송은지
접수일 2012년 02월 03일 수정일 2012년 03월 02일
완료일 2012년 03월 15일

* 남서울대학교 컴퓨터학과

sej@nsu.ac.kr

■ 이 논문은 2011년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구 되었음

휴대전화에 검색, 이메일 등 인터넷 기능과 음악, 사진 등 미디어 기능, 문서편집 등의 오피스 기능이 부가되면서 세계 이동통신 단말기 산업계에는 모바일 컨버전스 시대로 가속화되고 있다. 모바일 컨버전스 시대로의 가속화 역할을 한 스마트폰은 마치 ‘손 안의 컴퓨터’ 또는 ‘휴대폰 한 대로 모든 것이 가능한 만능 단말기’ 명칭이 붙으며 새로운 IT의 화두가 되었다[2].

현재 스마트폰 2000만 시대를 넘어 태블릿 PC와 스마트 TV, 스마트 냉장고, 스마트 카까지 등장해 산업 전반에 ‘융합’이라는 새로운 트렌드를 이끌었다. 이런 사회적 현상으로 보아 스마트폰은 단순한 유행이 아니라 앞으로의 모바일 시장의 변화와 더 나아가 새로운 IT의 변화를 예측할 수 있음을 알 수 있다.

전 세계적으로 스마트폰에 사용될 수 있는 프로그램을 개발하고, Application을 만들어 사고 팔 수 있는 새로운 모바일 시장을 형성하게 되었으며, 그 시장의 경제적 가치는 엄청나다. 어플리케이션은 운영체제 위에서 실행되는 모든 소프트웨어를 뜻하는 것으로 줄여서 보통 앱(App)이라 지칭한다. 그중 모바일 어플리케이션(Mobile Application)은 스마트폰 등과 같은 모바일 단말 위에서 실행되는 콘텐츠 소프트웨어를 의미하며 사용자가 다운로드 한 후 소비한다.

현재 시장은 대표적으로 애플사가 운영하고 아이폰에 쓰이는 앱스토어(App Store)와 구글사가 운영하고 안드로이드폰 계열이 사용할 수 있는 안드로이드마켓(Android Market)이 있다. 최근 애플 앱스토어의 Application 수가 60만개를 돌파하고 구글 안드로이드마켓은 50만개를 돌파했으며, 다운로드 횟수만 100억건이 넘는 앱 시장의 현 실태가 새로운 모바일 시장을 형성했다는 것을 알려주고 있다[3][4].

이러한 환경에서 가장 기대되는 비즈니스 모델 중 하나는 개인의 이동성과 개인의 정체성을 결합해주는 서비스인 위치기반서비스(Location Based Service)이다.

위치기반 서비스는 동일한 공간 내의 서비스 이용자와 서비스 제공자를 연결해 줄 수 있다는 점에서 의미를 갖는다[5].

위치기반서비스를 이용한 많은 어플리케이션들이 있는데 대부분 현재의 위치정보에 기반한 것으로 사용자 개인 한명의 위치만 파악할 수

있는 것이 보통이다. 또한 GPS를 이용하여 위치 정보를 알려주는 기존의 App은 현재 위치에서 목적지 위치까지의 정확한 방향을 찾을 수 없다는 문제가 있다. 방향을 정확히 파악하기 위해서는 일정방향으로 움직여 화면에서 자신의 위치가 변화된 모습을 보고 다시 방향을 잡아 목적지로 이동해야 한다.

본 논문에서는 이러한 기존의 위치기반서비스를 이용한 어플리케이션의 문제점을 파악하고 증강현실(AR: Augment Reality)기술을 이용하여 방향을 알 수 있도록 하고 다중사용자간의 위치를 공유하여 서로의 위치를 파악할 수 있도록 한 모바일 어플리케이션 시스템을 제안한다.

제안하는 시스템을 이용하면 약속을 하고 서로의 위치가 엇갈려서 어려움을 겪게 되는 경우에 유용하게 활용 될 것이라 사료된다.

2. 관련 연구

2.1 위치기반서비스 (Location Based Service)

위치기반서비스는 맵 API와 위치 API로 나뉘어 진다. 맵 API에서는 맵을 표시하고 조작할 수 있는 기능을 사용할 수 있으며, 위치 API는 세계 위치 시스템(GPS)과 실시간 위치 시스템의 두 개의 시스템으로써 위치 패키지에 의해 처리된다.

맵 API에는 안드로이드 위치기반 서비스에 해당하는 컴포넌트들이 들어 있다. 맵 패키지에는 화면에 맵을 표시하고, 맵과 사용자들은 상호작용을 처리하고, 맵 위에 사용자 정의 데이터를 표시하는 등의 작업에 필요한 모든 것이 들어 있다. 안드로이드가 구글 맵 서비스들을 이용하여 맵 데이터를 가져오기 위해서는 맵 API 키가 필요하다.

LBS는 위성통신 위치기반 기술GPS(Global Positioning System) 위성에서 보내오는 반송파 신호의 위상을 측정(절대측위)하거나 반송파 신호의 코드를 추적(상대측위)하여 위성까지의 거리를 측정함으로써 삼각 측량 방법에 의한 위치 정보를 알 수 있다.

LBS 플랫폼 기술은 이동통신망과 LBS응용 사이에서 필요한 기반기술을 제공하기 위한 플

랫폼으로서 망과의 접속 및 위치정보 서비스, 사용자 정보 서비스, 망 관리 등의 기술을 제공하는 LBS 포털서버기술, 다양한 LBS응용 서비스를 지원하는 응용 서버기술, 실시간 대용량 위치 정보를 처리하는 위치 데이터 서버 기술로 구분된다[6][7].

2.2 안드로이드

본 연구에서 제안하는 시스템은 운영체제가 안드로이드 기반인 스마트폰을 위한 앱이다.

안드로이드는 대표적인 모바일 플랫폼 중 하나로, 제한된 자원을 가지는 모바일 디바이스 상에서 여러 모바일 어플리케이션을 실행시킬 수 있도록 설계되었다.

안드로이드는 구글이 주도하는 OHA(Open Handset Alliance)에서 개발한 개방형 운영체제로서 리눅스 2.6 커널을 기반으로 하여 다양한 라이브러리와 멀티미디어 사용자 인터페이스 및 휴대전화 어플리케이션을 제공한다.

안드로이드는 자바를 기반으로 하며 라이브러리와 SDK가 공개되어 있어 누구나 손쉽게 안드로이드 어플리케이션을 개발할 수 있다. 게다가 대부분의 플랫폼이 플랫폼 개발자들이 사용하는 라이브러리와 어플리케이션 개발자들이 사용하는 라이브러리가 다른데 반해, 안드로이드의 경우에는 배포 도구가 포함된 모든 라이브러리가 공개되어 있으므로 어플리케이션 개발 및 배포에 제약을 받지 않고, 심지어 웹서버를 이용하여 독자적인 마켓을 만들어 운영할 수도 있다.

안드로이드 마켓은 안드로이드 플랫폼에서 접속이 가능한 어플리케이션 오픈 마켓으로 어플리케이션 개발자들이 제공하는 어플리케이션을 다운로드 받을 수 있다[8].

2.3 구글 맵(Google Map)

스마트폰의 기본 Application 중에 구글 지도가 있다. 이 구글 지도는 단말기를 이용하고 있는 사용자가 자신의 위치를 구글에서 제공하는 지도를 통해 알 수 있으며, 자신이 가고자 하는 목적지를 지정하면 현재 위치로부터 목적지 위치까지의 거리가 표시가 되며 각 이동 수단별로의 경로와 도착시간을 알 수 있다.

Google Map은 Google의 대표적인 서비스 중 하나로써 지도 콘텐츠 제공 서비스에 그치지 않

고 개발자의 참여를 끌어들이기 위해 Open API를 제공하고 있다. Google Maps API를 이용하면 다양한 분야의 사용자가 구축한 웹 사이트에 Google Map을 불러 오고, 기존의 콘텐츠와 연동이 가능하게 된다.

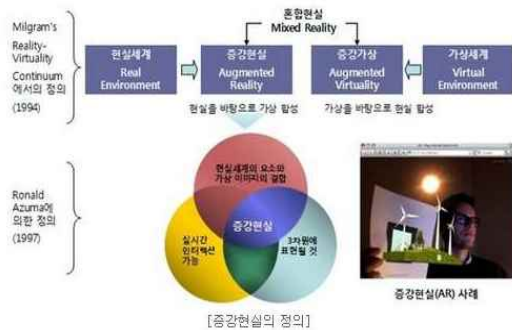
구글 맵을 사용자 인터페이스 요소로 이용하면 맵기반 액티비티를 만들 수 있다. 디스플레이 설정을 제어하고, 확대 단계를 바꾸고, 또 중심 위치를 옮길 수 있다. 오버레이를 이용하면 맵에 주석을 달 수 있으며, 사용자 입력을 처리해 지도에 백라화된 정보와 기능을 제공할 수 있다. 또한 안드로이드에서는 LBS를 다룬다. 이 서비스는 GPS와 구글의 셀기반(Cell-based) 위치 기술을 포함한다 [9].

2.4 증강현실(AR: Augment Reality)

증강 현실은 가상 현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다. 기존의 가상 현실은 가상의 공간과 사물만을 대상으로 하고 있었다. 증강현실은 현실 세계의 기반위에 가상의 사물을 합성하여 현실 세계만으로는 얻기 어려운 부가적인 정보들을 보강해 제공할 수 있다. 완전한 가상세계를 전제로 하는 가상현실과는 달리 현실세계의 환경위에 가상의 대상을 결합시켜 현실의 효과를 더욱 증가시키는 것이다. 물리적 공간에 컴퓨팅 파워를 가진, 정보화된 인공물(information artefacts)이 가득 채워지게 되면 물리적 공간의 성격 자체가 변화하게 된다. 이러한 특징 때문에 단순히 게임과 같은 분야에만 한정된 적용이 가능한 기존 가상 현실과 달리 다양한 현실 환경에 응용이 가능하다. 특히 현실 세계의 영상과 컴퓨터에서 만들어 낸 물체 혹은 정보를 실시간으로 합성하여 제공하는 증강현실은 위치나 지도 기반 인프라와 결합하여 기존의 모바일 서비스와 차별화된 새로운 경험을 사용자에게 줌으로 각광을 받고 있다[10][11].

증강현실은 실제와 가상 사이의 혼합현실(Mixed Reality)의 한 종류로서, 현실세계를 바탕으로 가상세계를 합성하는 것을 말한다. 이와 반대로 혼합현실 중 가상 세계에 현실세계를 합성하면 증강가상이라고 부른다. 즉 증강현실은 현실공간을 기반으로 어떤 사물의 정보와 이미

지를 컴퓨터 그래픽으로 처리하여 중첩(overlay)하여 표현하는 것으로서 현실에 존재하지 않는 것을 가상적으로 제공하는 가상현실과 구분된다. 이러한 관계를 나타내는 것이 (그림 1)이다.



(그림 1) 증강현실 정의

(3) 설계 제약조건

(4)상세 요구사항 구성

3.시스템 설계 및 구현

3.1 설계 제약 및 요구사항

①본 시스템의 설계 시 보편적인 하드웨어와 오픈 소스를 고려해야 한다. 운영체제는 Windows / MAC OS를 사용하고 그 외의 소프트웨어는 오픈 소스를 사용한다. 또한 추후의 확장성과 이식성을 고려해야 한다. 변수와 함수의 이름은 담당하는 기능에 맞게 작명하며, 모든 문장과 수식은 간결하고 명확하게 작성한다.

②모든 변수와 수식에는 주석을 붙이고, 가독성을 높이며, 전역 변수의 사용을 자제한다. 임시 변수의 사용은 가능한 자제하고, 혼돈을 초래할 수 있는 변수명을 사용하지 않으며, 일관성 있는 변수명을 사용한다.

③ 시스템 모드 (System Mode) - 일반 서비스 제공 모드와 관리자에 의한 사용자 정보 관리 및 서버 관리로 구분하나, 프로그램에서의 다른 특징은 고려하지 않는다.

④ 사용자 분류 (User Class) - 관리자와 일반 사용자로 분류되며, 일반 사용자는 클라이언트를 통해 시스템을 사용하며, 관리자는 관리자 시스템 컴퓨터를 통해 데이터베이스와 서버를

관리한다.

3.2 설계



(그림 2) 어플리케이션 구성 순서

(그림 2)에서와 같이 어플리케이션 구성은 다음과 같은 순서로 이루어진다.

- ① GPS로부터 위치 정보를 수신 받는다.
- ② 위치정보를 사용하기 위해 구글 외부API를 통한다.
- ③ 맵상에 자신의 위치를 나타내는 정보를 받는다.
- ④ 사용자는 현재 위치에 있는 곳의 정보를 웹 서버에 업로드 하게 된다.
- ⑤ 이 정보는 웹 서버의 다수 사용자에게 제공된다.



(그림 3) 단말기 내부 정보 획득 과정

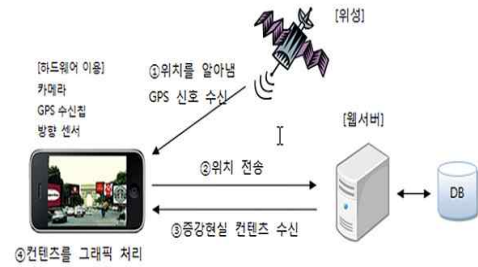
(그림 3)은 위성으로부터 단말기 내부까지의 위치정보 획득의 과정이다. 어떤 단말기를 쓰든지, 어떤 운영체제를 쓰든지 위치 정보 기반 서비스를 이용하기 위해서는 위치 정보가 필요하고, 또 이러한 위치 정보는 위치에 대한 정보를

<표 2> Use Case 목록

이 름		설 명
로그인		사용자는 Application 사용을 위한 시스템 접속 시 초기에 본인 인증 절차를 거친다. 인증 후 다음화면 로딩과 동시에 GPS를 통한 사용자의 위치 정보 패킷을 수신 받는다.
지도보기		위치 정보를 수신받음과 동시에 지도보기 화면에 사용자의 위치와 주변 지도가 출력된다.
어플리케이션 내부	친구목록	사용자 Device에 등록되어 있는 친구 목록 중에 본 서비스를 이용하는 친구 목록을 나열해 출력한다. 친구 목록에서 위치를 알고 싶은 친구를 선택 후 확인 버튼을 누르면 상대방에게 위치정보제공 동의를 묻는 메시지를 보내고 상대방 동의 시 상대방 위치정보 패킷을 수신 받아 지도에 출력한다.
	발풍선	텍스트 창에 간단한 문자열을 입력하여 확인버튼을 누르면 지도보기 화면에서 출력되어 있는 사용자 위치의 핀 클릭을 통해 사용자가 입력한 메시지를 상대방이 확인할 수 있다.
	카메라보기	AR을 기반으로 카메라 화면을 통해 주변을 비추게 되면 상대방이 있는 위치에 핀으로 카메라 화면에 표시된다.
	속성	서비스의 이용에 간단한 환경설정을 할 수 있는 부분이다.
기타	공지사항	서비스 이용에 관련된 팁을 관리자가 게시해 놓은 부분이다.
	지도보기 거리 표시 ON/OFF	지도보기 화면에서 사용자와 사용자간의 거리를 미터(m)단위로 표시해주는 기능이다.
	카메라보기 거리 표시 ON/OFF	카메라보기에서 카메라 화면에 비춰진 사용자간의 거리를 미터(m)단위로 표시해주는 기능이다.

3.2 구 현

단말기가 증강현실 콘텐츠를 수신 받기 위해서는 (그림 6)과 같이 위성으로부터 사용자의 위치를 알아내 GPS 신호를 수신 받고, 그 위치를 서버에 전송한다. 사용자는 서버로부터 증강현실 콘텐츠를 수신하여 콘텐츠를 그래픽으로 처리한다. 이 과정에서 단말기는 카메라와 GPS수신칩 그리고 방향센서를 하드웨어적으로 이용하게 된다.



(그림 6) 증강현실 콘텐츠 수신과정

안드로이드 폰은 공간에서 폰의 방향을 감지하기 위해 사용되는 방향 센서를 가지고 있으며 카메라 화면에 위치를 띄우기 위해서는 TYPE_ORIENTATION에서 azimuth 즉 방위각과 GPS의 location 정보를 가져와 지정해 놓은 범위(각)의 정보를 얻는다.

어플리케이션 사용자는 자신의 위치를 프로그램 구동 직후 바로 확인할 수 있게 된다. 사용자가 친구목록을 통해 위치정보공유를 원하는 상대방을 (그림 7)처럼 선택하면 서버를 통해 상대방에게 송수신 동의 여부를 묻게 되고 이에 동의하면 지도상에 상대방의 위치가 (그림 8)과 같이 표시된다.



(그림 7) 친구선택 화면



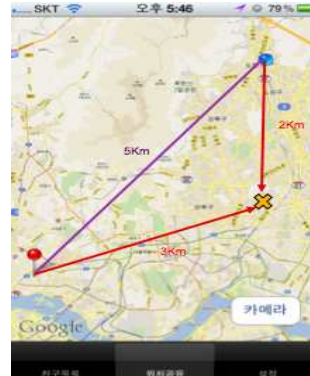
(그림 8) 상대방 위치 표시

위치공유를 하는 동시에 설정 부분에서 거리 표시를 (그림 9)와 같이 활성화 하면 (그림 10)과 같이 화면상에 상대방과의 거리가 표시되며, 목적지를 표시할 경우 목적지까지의 거리도 실시간으로 표시된다. 지도 화면에서 카메라 버튼을 클릭하면 증강현실을 이용한 화면이 나타나게 된다. 화면을 좌우로 돌리면 상대방이 카메라 화면상에 나타나고, (그림 11)과 같이 카메라가 비추는 방향이 상대방이 위치한 방향이 된다.

본 연구에서 제안한 어플리케이션은 사용자간의 위치를 공유할 수 있고 방향을 알 수 있다는 점에서 (그림 12)에서와 같이 사용자 개인의 위치만 알 수 있고 방향을 알 수 없는 기존의 위치정보 제공 App과 비교하여 그 효율성이 뛰어나다 할 수 있다.



(그림 9) 설정화면



(그림 10)상대방과 목적지의 거리 표시 화면



(그림 11)증강현실을 이용한 화면



(그림 12) 기존 위치정보제공 어플리케이션의 예

4. 결 론

최근 무선인터넷 기술은 급속히 발전하고 있으며 새로운 모바일 미디어를 통하여 일상생활에 직간접적으로 많은 영향을 끼치고 있다. 특히, 최근 스마트폰의 서비스 활성화를 기반으로

모바일 어플리케이션에 대한 활용도가 높아지고 있다. 따라서 소프트웨어 개발자들은 스마트 폰의 어플리케이션 개발에 관심이 집중되어 있고 일상생활을 편리하게 하는 각종 App들이 나오고 있으며 App개발을 위해 스마트 폰을 사용하는 유저의 입장에서 우리가 실생활에서 필요한 어플리케이션에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 환경에서 가장 기대되는 App모델이 개인의 이동성과 개인의 정체성을 결합해 주는 서비스인 위치기반 서비스(Location Based Service)이다. LBS를 이용하여 위치정보를 제공하는 많은 어플리케이션들이 있는데 대부분 현재의 위치정보에 기반 한 것으로 사용자 개인 한명의 위치만 파악할 수 있는 것이 보통이다. 또한 GPS를 이용하여 위치정보를 알려주는 기존의 App은 현재 위치에서 목적지 위치까지의 정확한 방향을 찾을 수 없다는 문제가 있다.

본 논문에서는 기존의 위치정보를 제공하는 App의 문제점을 파악하여 사용자와 사용자의 위치정보를 서로 공유하고 증강현실(AR) 기술을 이용하여 단말기 카메라로 주위를 비춤으로 방향을 찾을 수 있게 하는 어플리케이션 시스템을 제안하였다.

본 연구에서 제안하는 App은 사용자간의 위치를 공유할 수 있고 방향을 알 수 있으므로 일상생활에서 약속을 하고 사람과 만날 때 서로의 위치가 엇갈려서 만나는 데에 어려움을 겪게 되는 경우 매우 효율적일 것이라 사료된다.

뿐만 아니라 위급상황이 발생했을 때에도 상대방의 위치를 보다 손쉽게 파악할 수 있을 것이다. 향후 위치기반서비스를 이용한 효율적인 모바일 어플리케이션으로서 상용화도 기대할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 박영태, "N세대->M세대 디지털 신인류의 진화", 한국경제, 2010.
- [2] 이왕돈외, "모바일 컨버전스 기술에 대한 지각특성이 사용자 저항에 미치는 영향", 국제e비즈니스 학회 논문지 Vol.8 No.1, 2007.
- [3] 오정민외, "스마트폰 어플리케이션 소비 성향 분석을 통한 국가별 선호 연구", 한국방송공학회 논문지, pp.3

28-329, 2010.

- [4] 오형용외, "스마트폰 앱 디자인 스타일 및 사용성 분석", 한국콘텐츠학회 논문지 제10권 제12호, 2010.
- [5] 이홍로외, "디자인 패턴을 활용한 LBS 기반 모바일 시스템 구현", 한국지리정보학회 논문지 제12권 제1호, 2009.
- [6] 박재민외, "위치정보 제공 서비스를 위한 유비쿼터스 기준점 설계 연구", 한국GIS학회 논문지 pp.301-310, 2007.
- [7] 장유정외, "위치정보 관리 시스템을 위한 분산 위치 저장 컴포넌트", 정보과학회 논문지 pp.226-228, 2003.
- [8] 김종훈, "구글맵을 이용한 안드로이드 지도 어플리케이션 개발", 한국정보교육학회 2011년도 동계학술대회 논문집, 2011.
- [9] 이기원, "Google Maps API를 이용한 국토 모니터링 포털 사이트 구축 기초 설계 모델", 대한원격탐사학회 2008년도 춘계학술대회 논문집, 2008.
- [10] 임우혁, "구글어스와 공간데이터베이스를 이용한 웹 기반 지리정보 표출시스템 개발", 한국공간정보학회 논문지 제18권 제4호, 2010.
- [11] 박준, "증강현실 기반의 인터랙티브 스토리보드 제작 시스템", 한국컴퓨터그래픽스학회 논문지 제13권 제2호 pp.17-23, 2007.
- [12] 이석준외, "증강현실기반의 지리 학습 콘텐츠 활용 사례연구", 한국지리정보학회 논문지 제14권 제3호 pp. 96-110, 2011.

송 은 지



1984년 : 숙명여자대학교 수학과 (이학사)

1988년 : 일본 나고야(名古屋) 국립대학 정보공학과(공학석사)

1991년 : 일본 나고야(名古屋) 국립대학 정보공학과 (공학박사)

1991년~1992년 : 일본 나고야(名古屋)국립대학 정보공학과 객원 연구원

2007년 : 오슬랜드대학교 컴퓨터학과 교환교수
1996년~현 재 : 남서울대학교 컴퓨터학과 교수
멀티미디어 기술사

관심분야 : 디지털 콘텐츠, 모바일 어플리케이션, 수치해석, 암호학 등