

u-Campus 환경에서 방문객을 위한 안드로이드 기반 안내 시스템 설계

지종진*, 전근환**, 정동원*

*군산대학교 정보통계학과

**군장대학 인터넷미디어정보학과

e-mail : coolgo@kunsan.ac.kr, khjeon@kunjang.ac.kr, djeong@kunsan.ac.kr

Design of Android-based Guide System for Visitors in u-Campus Environments

Jongjin Ji*, Keun-Hwan Jeon**, Dongwon Jeong*

*Dept. of Informatics & Statistics, Kunsan National University

**Dept. of Internet Media Information, Kunjang College

요 약

최근 컴퓨팅 패러다임의 빠른 변화와 함께 차세대 컴퓨팅 기술로 인식되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 사회 각 부분에 적용되고 있다. 국내의 경우, 차세대 초고속 인프라 구축 정책으로 브로드밴드 인프라와 디지털 컨버전스 기술발전에 의한 디바이스, 서비스, 네트워크의 진화로 유·무선 통합 환경에서 다양한 서비스의 통합이 가속화되고 있다. 교육 환경, 특히 대학 캠퍼스에서도 PC, 모바일 등을 이용하여 언제, 어디서나 교육 및 연구를 위한 정보자원에 접근할 수 있는 유·무선통합 캠퍼스인 u-Campus 환경 구축이 활발하게 진행되고 있다. 이 논문에서는 이러한 u-Campus 환경에서 캠퍼스에 방문하는 방문자에게 안드로이드 기반 안내 시스템을 설계한다. 기존 u-Campus 시스템들은 구성원만을 고려한 서비스를 제공하는 반면, 제안 시스템은 방문자를 고려한 서비스 제공을 지원하며, 특히 방문자에게 다양한 상황 정보를 이용하여 목적지까지 안내 해 주는 기능을 제공한다.

1. 서론

최근 컴퓨팅 패러다임은 유비쿼터스(Ubiquitous) 컴퓨팅 환경으로 대변되고 있다. 이러한 컴퓨팅 패러다임의 변화로 네트워크 인프라가 광범위하게 보급되고 다양한 디지털 장비가 일상생활 속에 보편화 되어 가고 있다. 유비쿼터스는 언제, 어디에나 존재한다는 뜻의 라틴어로, 시간과 공간의 제약 없이, 디바이스에 독립적으로 자신이 원하는 통신 및 컴퓨팅 서비스를 제공받을 수 있는 환경이다 [1].

이러한 유비쿼터스 환경은 사회 각 분야에서 현실화 되어가고 있고, 교육에 접목하려는 시도가 다양하게 이루어지고 있다. 이미 여러 선진 국가에서는 대학의 캠퍼스에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 적용한 u-Campus 시스템 개발 및 구축을 시도하고 있다[2,3].

u-Campus란 캠퍼스 구성원이 언제, 어디서나 교육 및 연구를 위한 정보자원에 접근할 수 있는 유·무선 네트워크 기술로, 사용자가 의식하지 않고도 주변 기기로부터 정보를 받아 활동하는 캠퍼스이다. 현재 국내에서도

u-Campus 관련 연구들이 활발하게 진행되고 있다[4-7]. 그러나 u-Campus는 캠퍼스의 구성원들을 위한 서비스가 주를 이룬다. u-Campus 서비스는 캠퍼스 구성원만이 아닌 캠퍼스에 출입하는 모든 사람들에게 캠퍼스의 다양한 정보를 서비스할 수 있어야 한다.

따라서 이 논문에서는 단순히 구성원만이 방문객을 고려한 u-Campus 서비스를 제공하는 시스템을 제안한다. 방문객을 위한 다양한 서비스 개발이 가능하나 이 논문에서는 캠퍼스 혹은 방문 대상자에 대한 사전 정보가 없어도 목적지에 도달할 수 있도록 해 주는 서비스 개발에 초점을 둔다. 이를 위해 주차 공간 정보, 자신의 위치 정보, 방문 대상자의 스케줄 정보 등 다양한 상황 정보를 이용하여 방문객을 목적지까지 안내한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 관련연구로서 u-Campus 개념 및 사례에 대하여 기술하고 추가적으로 제안 시스템에서 사용하는 안드로이드 플랫폼에 대하여 간략하게 소개한다. 제3장과 제4장에서는 제안하는 안내 시스템 구조 및 주요 프로세스를 정의하고, 마지막으로 제5장에서는 결론 및 향후 연구에 대하여 기술한다.

2. 관련연구

이 장에서는 u-Campus의 개념과 국내 개발 현황 및 안드로이드 플랫폼에 대하여 간략하게 기술한다.

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2010-0010981)

* 책임저자 : 군산대학교 정동원

u-Campus에 대한 정의는 여러 논문에서 다음과 같이 정의하고 있다.

- 캠퍼스 구성원이 언제 어디서나 교육 및 연구를 위한 정보자원에 접근할 수 있는 유·무선 통합 캠퍼스이다[3].
- 캠퍼스 환경 내에서 가장 중심이 되는 지식과 정보의 이동에 대해 이를 이용하는 사용자가 주변의 기기 등에 대한 의식적인 인지 없이 지능적으로 이동되는 캠퍼스를 의미한다[8].
- u-Campus란 소형 컴퓨터 기술과 유·무선 네트워크 기술을 이용한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 캠퍼스 구성원들의 편리하고 안전한 활동을 지원하는 캠퍼스를 의미한다[9].

표 1은 국내 대학들의 u-Campus 구축 현황을 보여준다. 표에서 알 수 있듯이, 현재까지 개발된 대부분의 u-Campus 시스템은 모바일을 이용하여 캠퍼스 출입인증을 실시하거나 구성원들에게 다양한 학내 시스템을 이용할 수 있도록 지원하고 있다[10,11].

<표 1> 국내 u-Campus 구축 현황

학교	주요서비스
숙명여대	모바일 학생증, 모바일 학사행정, 모바일 범용결제
연세대	u-profile service, u-Messaging, u-Campus tourguide
건국대	모바일을 이용한 학사관리, 전자책 열람, 동영상 원격강의
제주대	학사 및 무선 출입 인증, 전자학생증
홍익대	스마트카드로 전자출결, 도서 대출, 도서관 출입
한국정보통신대	강의실 일부를 유비쿼터스 모델로 구현, 멀티사이버 강의실로 차세대 교육환경 맞춤, 전자출결시스템
중앙대	모바일 캠퍼스, 학사시스템, 모바일도서관, 모바일 학생증
명지전문대	모바일 학생행정

앞서 기술한 바와 같이 현재까지 개발된 대부분의 u-Campus 시스템은 전자 출결, 도서관 서비스, 출입 서비스, 건물 정보, 캠퍼스 지도 등과 같이 구성원만을 위한 서비스를 제공한다. 즉 구성원이 아닌 방문객의 편의를 위한 서비스 제공이 미비하다. 따라서 이 논문에서는 캠퍼스를 방문하는 방문객을 위해 캠퍼스 안내 시스템을 제안한다. 방문객을 위한 서비스를 매우 다양하게 정의할 수 있으나, 이 논문에서는 방문객의 주차 공간 제공은 물론 다양한 상황 정보를 이용하여 목적지까지 안내할 수 있는 안내 서비스를 제안한다. 방문객에게 단순히 캠퍼스에 대한 정보 제공 서비스에만 머물지 않고, 주차관리, 건물 내에서의 위치 정보 등을 모바일 디바이스를 통해 서비스함으로써 방문객이 방문하고자 하는 건물 또는 방문 대상자를 보다 용이하게 방문할 수 있도록 해 준다.

이 논문에서 제안하는 시스템은 안드로이드 플랫폼을 기반으로 한다. 안드로이드는 구글의 모바일 기기 소프트웨어를 위한 개방형 플랫폼으로서, 운영체제 및 미들웨어, 사용자 인터페이스, 핵심 애플리케이션들을 포함하고 있다

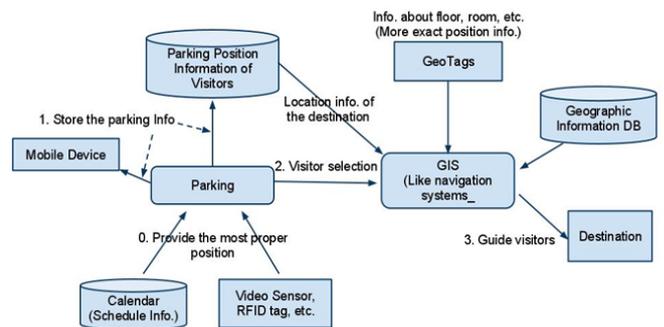
[12,13]. 또한 안드로이드 플랫폼은 자유로운 형태의 개방형 라이선스를 제공하며, 가상머신(Dalvik)을 통해 모바일 기기에 최적화되어 있어 풍부한 응용프로그램 개발이 가능하다.

3. 시스템에서 제공하는 서비스 범위

이 장에서는 본 논문에서 제안하는 방문객 안내 시스템에서 제공하는 전체 서비스와 이를 위한 각각의 컴포넌트에 대하여 기술한다.

3.1 방문객 안내 서비스 구조

- 방문할 대상의 스케줄 정보와 빈 주차 공간 정보를 토대로 방문객에게 최적의 주차 공간 안내
- 주차 구역 혼동을 예방하기 위해 자신의 모바일에 주차 구역 정보 저장
- 건물 내 설치되어 있는 GeoTag를 이용하여 방문객의 위치와 방문할 대상자의 위치 정보 안내



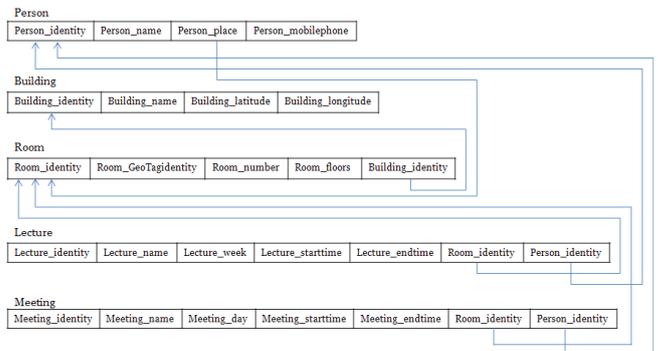
(그림 1) 방문객 안내 시스템

3.2 저장구조

방문객 안내 서비스를 제공하기 위해서는 방문 대상자의 스케줄 정보, 건물 내 위치 정보, 주차 공간 관리 정보, 방문객 주차 위치 정보 등이며, 각각에 대한 상세 정보는 아래와 같다.

- 방문할 대상자 스케줄 정보

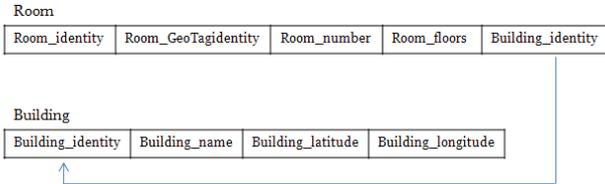
그림 2는 방문할 대상자 스케줄 정보의 구조이다. 방문하려는 대상의 정보를 방문할 대상자 스케줄 데이터베이스에서 검색하여 접속 가능한 시간을 방문객에게 알려주어 방문할 시기를 예상할 수 있다.



(그림 2) 방문할 대상자 스케줄 정보

● 건물 위치 정보

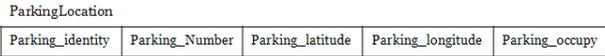
그림 3은 건물 안의 위치 정보를 저장하기 위한 구조이다. 단과대학의 층 정보 및 호실 정보를 방문객에게 제공하기 위해 층 마다 GeoTag를 설치한다. 리더기를 통해 태그 정보를 읽어 들여 층별 태그정보와 매핑하여 방문객이 어느 건물의 몇 층에 있는지 제공해준다.



(그림 3) 건물 내 위치 정보

● 주차 공간 관리 정보

그림 4는 주차장 공간 정보를 저장하기 위한 구조이다. 방문하고자 하는 사람이 위치한 건물과 가까운 주차장을 선정하기 위해 비디오펜서 및 RFID 태그를 이용하여 주차 공간정보에 주차유무가 저장된다.



(그림 4) 주차 공간 관리 정보

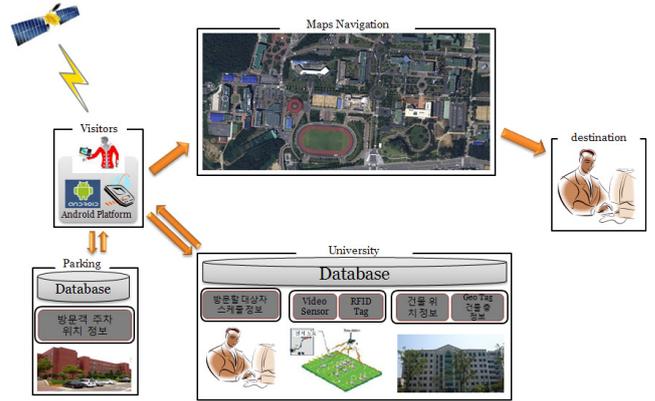
추가적으로, 방문객이 주차한 주차 위치 정보에 대한 관리가 요구된다. 방문객이 목적지에 도착하여 방문을 완료 후, 자신이 주차한 위치까지 자동으로 안내하기 위해 이용되는 정보이다. 이 정보는 방문객의 모바일 디바이스와 서버에 동시에 저장된다.

4. 시나리오 및 주요 프로세스

이 장에서는 u-Campus를 위한 방문객 안내 시스템의 전체적인 프레임워크 구조와 각각의 컴포넌트에 대하여 기술한다.

4.1 방문객 안내 시스템 시나리오

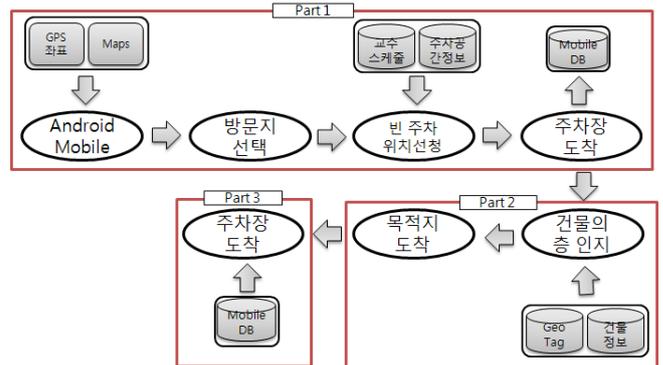
그림 5는 방문객 안내 시스템의 서비스 시나리오이다. 방문객이 캠퍼스 내 방문할 위치 즉, 목적지까지 도착하는 과정은 다음과 같다. 먼저 방문객이 캠퍼스에 도착하여 방문할 대상자를 선택하면 방문할 대상자 스케줄 데이터베이스에서 방문할 대상의 위치가 검색이 되고, 현재 어느 건물, 몇 호실에 재실 해 있는지 확인하여 건물을 표시한다. 방문 대상자의 정확한 위치가 확인되면 주차공간정보 데이터베이스에서 건물과 가까운 최적의 주차공간이 선택된다. 이 때, 방문자가 자신의 주차 위치 정보를 혼동할 수 있으므로, 향후 정확한 주차한 장소를 안내하기 위해 정확한 위치 정보를 모바일 디바이스에 개별적으로 저장한다. 주차장에 주차 후, 건물에 도착하면 각 건물의 층에 위치하고 있는 GeoTag를 이용하여 방문객이 현재 건물의 어느 위치에 있으며 몇 층인지 확인할 수 있다. 방문객은 모바일 디바이스에 저장된 주차 위치 정보를 이용하여 주차 장소가 혼동 없이 이동할 수 있다.



(그림 5) 방문객 안내 시스템 시나리오

4.2 방문객 안내 시스템 프로세스

방문객 안내 시스템 프로세스는 그림 6과 같이 세 부분으로 구성된다. Part1은 최적의 주차 위치 공간을 안내하는 프로세스들로 구성된다. Part2는 주차 완료 후, 목적지까지 안내 해 주는 부분이며, 마지막으로 Part3은 방문을 마치고 자신이 주차한 주차 구역으로 이동하는 단계이다. 그림 6은 이러한 전체적인 과정을 상세하게 보여준다.



(그림 6) 방문객 안내 시스템 프로세스

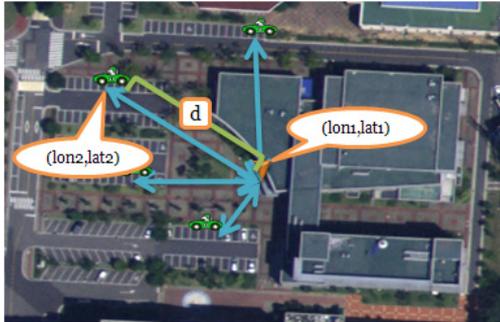
● 주차위치 안내

Part1은 방문객이 처음 방문할 사람의 위치를 검색 후 목적지에서 최적의 주차공간을 설정하는 단계이다. 모바일 디바이스에 Map 데이터를 탑재 후 GPS로부터 자신의 위치 정보를 받아 탑재된 Map위에 자신의 위치를 표시해준다. 그 후 방문할 사람을 선택하면 스케줄 데이터베이스에서 현재 방문할 사람이 어느 건물에 있는지 선택되며, 주차공간정보 데이터베이스에서 선택된 건물과 가까운 주차장을 선택하여 빈 주차공간을 지정해준다. 최적의 주차공간을 선택하는 방법은 그림 7과 같다. 여러 주차공간중 목적지 건물의 입구와 빈 주차공간의 거리가 가장 가까운 곳을 선택하여 알려준다.

● 목적지까지 안내

Part2는 방문객이 주차공간에 주차한 후 방문지에 도착하기 위해 현재 자신이 건물의 몇 층에 위치하는 지 확인하는 단계이다. 자신이 건물의 어느 층에 있는지 건물의 층마다 설치되어 있는 GeoTag를 이용하여 방문객은 태그

가 설치되어 있는 장소에서 태그 리더기로 전송되는 정보를 이용하여 캠퍼스 건물정보 데이터베이스에서 GeoTag ID 정보와 일치하는 데이터를 전송받아 자신이 건물의 몇 층에 위치해 있는지 확인할 수 있다.



$$\Delta lon = lon2 - lon1$$

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat / 2) + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2(\Delta lon / 2)$$

$$c = 2 \times \tan^{-1}(\sqrt{a} / \sqrt{1-a})$$

$$d = R \times c (R \text{은 지구 의반지름})$$

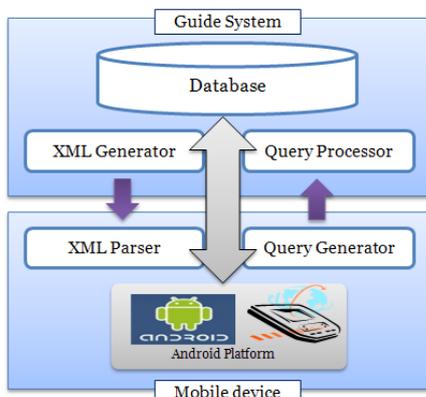
(그림 7) 빈 주차공간의 거리

● 목적지에서 방문객이 주차한 위치 안내

Part3은 Part1에서 방문객이 선택된 주차공간에 주차 완료 후 저장한 자신의 주차 위치 정보를 이용하여 자신의 주차 위치로 이동해 가는 단계이다. 이 부분은 주차장까지의 이동 정보(이동 경로) 및 주차장 내 정확한 위치 정보를 제공함으로써 사용자의 편의를 도모한다.

● 안드로이드 플랫폼과 외부 정보 획득

안드로이드 플랫폼에서 외부 정보를 사용하기 위해서는 그림 8과 같이 커넥터라는 변환기를 이용하여 외부 데이터베이스에 원하는 정보를 요청할 수 있다. 요청되는 정보는 안드로이드 플랫폼에서 질의생성기로 변환하여 시스템에 전달하면 시스템의 질의처리가 처리한다. 질의처리가 처리한 내용은 다시 안드로이드 플랫폼에서 사용할 수 있도록 XML 생성기를 이용하여 정보를 전송한다. 전송된 정보를 안드로이드 플랫폼에 있는 XML 파서를 이용한다.



(그림 8) 외부 정보 획득 구조

5. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 u-Campus 환경에서 방문객 안내를 위한 시스템을 제안하였다. 대부분의 방문객이 그러하듯이 방문하려는 캠퍼스의 건물위치, 주차장 위치 등을 숙지하지 못하고 방문했을 때 제안하는 시스템을 활용함으로써 방문 시간 절약 및 편의성을 보장한다. 무엇보다 단순히 구성원에게만 서비스를 제공하지 않고 구축된 유비쿼터스 환경을 이용하여 방문객에게도 u-Campus 서비스를 제공할 수 있다는 장점을 지닌다. 향후 연구 과제로서, 제안 시스템에 대한 구현이 요구되며, 보다 다양한 서비스 개발을 위한 연구가 추가적으로 요구된다.

참고문헌

[1] Anind K. Dey, "Understanding and Using Context, Personal and Ubiquitous Computation," Special issue on Situated Interaction and Ubiquitous computing, Vol.5, Issue 1, 2001.

[2] 최기문, 허의남, "유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 기반한 u-LifeCare Middleware 구조 설계", 한국정보처리학회, 2007 추계학술발표논문집, Vol.14, No.1, pp. 826-828, 2006.

[3] 임재현, "대학에서의 u-Campus 구축", 한국교육학술정보원, RM2006-63, pp. 6-21, 2006.

[4] 안병도, 양진호, 안병태, 정범석, 이종하, "RFID/USN 기반에서의 mobile을 이용한 u-Yuhan 설계", 한국콘텐츠학회, 춘계 종합학술대회 논문집 Vol.5, No.1, pp. 35-39, 2007. 6.

[5] 광동철, "대학의 유비쿼터스 학습과 도서관서비스 활성화에 관한 연구", 한국비블리아학회지 Vol.20, No.2, pp.109-128, 2009. 6.

[6] 한희도, 이양민, 이재기, "u-캠퍼스 특성을 고려한 지능형 정보 전달 서비스", 한국정보과학회, 2005 한국컴퓨터종합학술대회 논문집(A), pp. 658-660, 2005. 7.

[7] 현동훈, 장승관, 문원국, "원격기술교육의 제안과 전망", 한국정보처리학회, 정보처리학회논문지, Vol.4, No.3, pp. 13. 1997.

[8] 김종영, 윤형인, 신현구, 이창수, 정철호, 한탁돈, "U-Campus 환경 구축을 위한 서비스의 구현", 한국정보과학회, 정보과학회논문지, Vol.30, No.2, pp.430-432, 2003.

[9] 안병도, 안병태, "유비쿼터스 센서 네트워크 기반에서의 zigbee를 이용한 u-캠퍼스 설계", 한국콘텐츠학회, 한국콘텐츠학회논문지 Vol.7, No.11, pp. 130-139, 2007. 11.

[10] 유재택, 김세훈, 반문섭, 장미진, "2006 대학정보화 최신 동향 분석 자료집", 한국교육학술정보원연구자료 RM2006-86, pp. 164-181, 2006.

[11] 서승호, 이금해, "위치 기반 서비스 제공을 위한 위치 인식 시스템 연구", 한국정보처리학회, 2005 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 Vol.32, No.1(A), pp. 475-477, 2005.

[12] Embeddedworld, "구글 안드로이드 플랫폼을 중심으로 한 모바일 플랫폼 시장 및 기술 동향", 2009. 8, <http://embeddedworld.co.kr/>.

[13] Embeddedworld, "안드로이드 플랫폼과 애플리케이션", 2009. 8, <http://embeddedworld.co.kr/>.