

위치-인식 기반 덕수궁 관광 가이드 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of a Location-Aware Tour Guide System for a Palace

박 다 정* 황 상 회** 김 아 름*** 창 병 모****
Da-Jung Park Sang-Hee Hwang Ah-Reum Kim Byeong-Mo Chang

요 약

본 연구의 목적은 실용적으로 사용될 수 있는 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템을 개발하는 것이다. 본 연구에서는 이를 위해 PDA를 사용하여 서울 중심부에 있는 덕수궁 관광을 위한 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 관광객들에게 현재 위치, 주변 정보 그리고 건물들의 자세한 설명 등과 함께 덕수궁을 가이드 한다. 또한 관광 가이드의 질을 높이기 위해 사용자 유형에 따른 맞춤형 가이드, 다중 언어 음성 가이드 등을 제공한다.

Abstract

The goal of our research is to develop a smart location-based self guided tour assistant as a context-aware real world application. As a context-aware tourist guide application, we have been developing a PDA-based location-aware tourist guide application for the old palace Deoksugung in the center of Seoul. It will guide visitors to the palace with information about: current location, attractions nearby, and details about specific buildings. Rich multimedia support has been incorporated into the system to provide extra features to enhance the self-guided tour

키워드 : Location-aware, GPS, Tour Guide System, Implementation

1. 서 론

지난 몇 년간 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 상황 인식 연구를 위한 많은 노력이 있었다. 그러나 명확하지 않는 상황을 인식하고 실제 인간의 커뮤니케이션처럼 효율적으로 적용하는 실용적인 시스템 개발은 아직 어려운 상태이다[3,4,5,6,7]. 유비쿼터스 컴퓨팅이 유용하게 되기 위해서는 상

황 인식 기술을 이용한 다양하고 실용적인 애플리케이션을 개발하는 것이 매우 중요하다.

최근 PDA 단말기는 사용자의 현재 위치에 대한 최신 정보를 제공하는 GPS 수신기와 통합되고 있으며 이에 기반한 애플리케이션은 특정한 지역을 관광 혹은 여행하는 사용자에게 그들의 현재 위치를 기반으로 관련된 구체적인 세부정보를 보여 줄 수 있는 단계에 와있다 [1,2,7].

본 연구의 목적은 실용적인 상황인식 시스템의 일환으로 사용자가 스스로 관광할 수 있도록 도와주는 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템을 개발하는 것이다. 이 시스템은 사용자의 현재 위치를 기반으로 상황을 인식하여 개인화된 관광 가이드 서비스를 제공한다. 특히 서울 중심부에 있는 덕수궁을 대상으로 하여 PDA를 사용한 실용적인 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템을 개발하였다.

* 준 회 원 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 학생
eotjans@sookmyung.ac.kr

** 준 회 원 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 학생
maghi@sookmyung.ac.kr

*** 준 회 원 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 학생
niceday@sookmyung.ac.kr

**** 정 회 원 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 교수
chang@sookmyung.ac.kr(교신저자)

[2007/09/07 투고 - 2007/09/14 심사 - 2007/12/20 심사완료]

☆본 연구는 한국과학재단 특정기초연구 (R01-2006-000-10926-0) 지원으로 수행되었음.

이 시스템은 덕수궁 관광객들을 위하여 현재 위치, 주변의 관심사, 주변 건물의 구체적인 세부 설명 등에 대한 정보와 함께 덕수궁을 가이드 한다. 또한 가이드의 질을 높이기 위해 음성 가이드 등의 멀티미디어 서비스를 포함하였다.

이 논문에서는 가이드 시스템의 설계 및 구현에 대해 기술하고, 특히 이 시스템이 제공하는 위치 인식 관련 특징에 대해 자세히 기술한다. 이 시스템에서 사용된 단말기는 그림 1에 보여진 것처럼 HP Pocket PC와 GPS 수신기이다.

위치 인식 기술을 이용한 가이드 시스템의 사례가 있지만[1,2,7], 본 연구는 서울 관광 명소 중에 하나인 덕수궁을 대상으로 실용적으로 사용될 수 있는 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템을 개발하였다는 면에서 그 의미가 있다. 또한 사용자 선택에 따라 맞춤형 가이드 서비스를 제공하고, 외국인을 위해 영어 가이드 서비스를 제공한다.



(그림 1) 연구에 사용된 PDA와 GPS

이 시스템의 주된 기능들은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 1) GPS를 이용한 위치 인식 관광 가이드
- 2) 사용자의 유형에 따라 여러 모드로 가이드
- 3) PDA를 이용한 쉽고 간단한 사용자 인터페이스
- 4) 외국인을 위한 영어 가이드

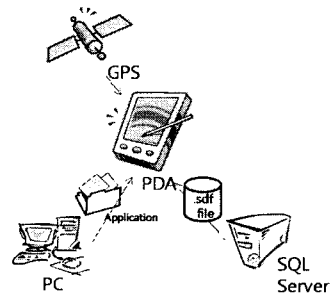
2. 시스템 개요

본 연구에서 개발한 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템의 주요 특징을 소개하면 다음과 같다.

- 1) GPS를 이용한 관광 가이드.
위치 인식 기반 관광 가이드 서비스를 제공하기 위해 PDA와 GPS를 기반으로 GPS로부터 받은 사용자의 현재 위치를 이용하여 현재 위치 및 관련 정보를 시각적으로 표시한다.
- 2) 쉽고 간단한 사용자 인터페이스.
PDA를 기반으로 하여 쉽고 간단하게 사용할 수 있는 인터페이스를 제공하며 음성 가이드도 함께 제공한다.
- 3) 현재 위치와 가까운 건물 정보 제공.
- 4) 기능에 따라 여러 모드로 가이드.
'기본 모드', '퀴즈 모드', '큰 글씨 모드'를 제공하며 사용자의 기호에 맞게 선택할 수 있음.
- 5) 다중 언어의 음성 가이드 제공.
이 시스템은 외국인 관광객을 위한 다중 언어 음성 가이드를 제공한다.

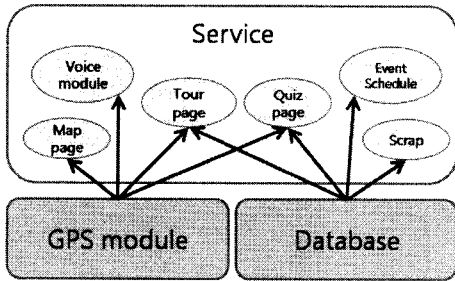
3. 설계

그림 2와 같이 이 프로그램은 PC로부터 배포하여 사용한다. 배포한 후에 사용자는 우선 메인 페이지에 있는 'DBSync' 버튼을 클릭하여 데이터베이스를 동기화해야 한다. 이 버튼을 클릭하면 데이터베이스가 SQL 서버로부터 PDA로 다운로드 된다. 그 후 PDA는 계속해서 GPS 수신기로부터 현재 위치 값을 받아온다. 이 작업들이 모두 끝나면 프로그램을 사용할 준비가 완료된 것이다.



(그림 2) 시스템 구조

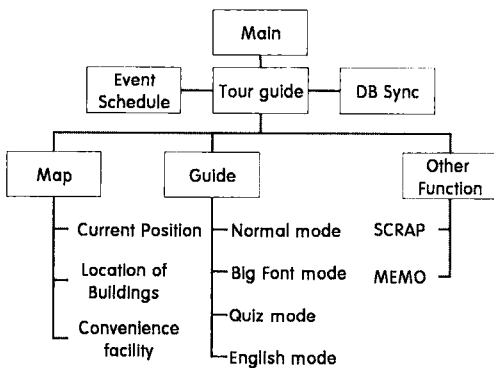
이 프로그램의 전반적인 구조는 그림 3과 같다. GPS 모듈은 GPS 수신기로부터 받은 위도, 경도 정보로부터 현재 위치를 결정한다. SQL 데이터베이스는 덕수궁에 대한 관광 정보와 행사 정보를 저장하고 있다. 지도 페이지는 GPS 모듈로부터 받은 위도, 경도 정보를 이용하여 현재 위치를 지도에 표시한다. 관광 가이드 페이지는 SQL 데이터베이스와 GPS 모듈로부터 받은 현재 위치 정보를 이용하여 사용자의 덕수궁을 가이드 한다.



(그림 3) 프로그램 구조

4. 시스템의 실행

이 시스템의 기능은 그림 4와 같이 요약될 수 있다. 메인 페이지는 행사 일정, 관광 가이드, DBSync 세 가지로 구성된다. 관광 가이드는 지도, 가이드, 스크랩 기능을 제공하며, 각각의 하위 기능들은 그림 4에 자세히 기술되어 있다.



(그림 4) 기능 다이어그램

처음 시작 시 메인 하단에 있는 메뉴에서 start 버튼을 누르면 옵션 페이지가 보여지고, 그 페이지에서 모드를 선택하면 안내모드로 들어가게 된다.

4.1 지도 페이지

사용자가 지도 버튼을 클릭하면 지도 페이지를 볼 수 있다. 사용자는 고궁 전체 지도를 볼 수 있을 뿐만 아니라 사용자의 현재 위치를 볼 수 있다. 또한 역사가 깃들인 건물들과 화장실의 위치를 확인할 수 있다. 현재 위치는 GPS 정보를 이용해서 지도 위에 표시하며, 방문했던 건물과 아직 방문하지 않은 건물은 다른 색으로 표시하여 구별 되도록 하였다.

4.2 관광 페이지

사용자가 덕수궁 내의 건물들을 지나가면 그림 5와 같이 건물의 정보와 이미지를 함께 볼 수 있고, 그 정보는 음성으로 동시에 제공된다. 또한 사용자가 프로그램 시작 시 선택한 모드에 따라 약간씩 차별화된 서비스를 제공한다.



(그림 5) 가이드 화면

(1) 기본 모드

기본 모드는 '가이드직원' 음성이 디폴트로 설정되어 있고, 퀴즈는 제공하지 않는다.

(2) 퀴즈 모드

퀴즈 모드는 '친구' 음성이 디폴트로 설정되어

있으며 이해력을 증진시키기 위해 각 건물 관련 퀴즈를 제공한다.

(3) 큰 글씨 모드

큰 글씨 모드는 ‘선생님’ 음성이 디폴트로 설정되어 있고, 퀴즈는 제공하지 않는다. 또한 작은 글씨를 보기 힘든 관람객들을 위해 텍스트를 보다 큰 글씨로 제공한다.

(4) 영어 모드

모든 설명과 안내 말들이 영어로 제공된다.

4.3 기타 페이지

(1) 스크랩 페이지

스크랩 기능은 사용자가 현재 보고 있는 건물에 대한 관광 정보를 나중에 다시 보고 싶을 때 유용하게 사용할 수 있다. 안내 상태에 있을 때 스크랩 버튼을 누르면 현재 보고 있는 건물의 정보가 스크랩 된다. 안내가 끝나고 스크랩 버튼을 클릭하면 스크랩 되었던 건물들의 리스트가 나타난다. 목록 중에서 다시 보고 싶은 건물이 있다면 건물명을 선택하고 open 버튼을 클릭하면 된다.

(2) DB 동기화 페이지

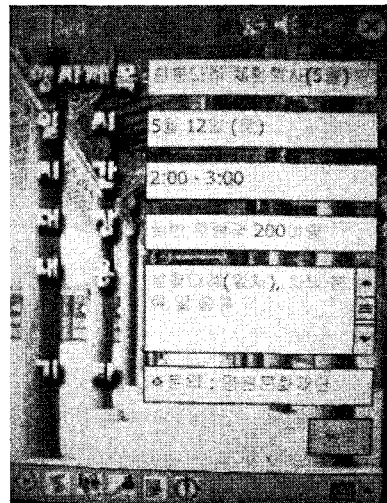
프로그램 특성 상 DB가 업데이트 될 수 있다. 따라서 사용자가 쉽게 DB를 다운로드 받을 수 있도록 DB 동기화(sync) 페이지를 제공한다. 또한 서버의 위치가 변경 되었을 경우를 대비하여 DB 동기화 페이지 안에 서버 주소를 직접 입력할 수 있다. DB를 다운받기 위해서는 인터넷에 연결된 환경이어야 하며, 서버의 주소와 아이디, 패스워드를 입력하고 sync 버튼을 누르면 해당 서버로부터 DB를 다운받을 수 있다.

(3) 옵션 페이지

프로그램 시작 후, 처음으로 보여지는 이 옵션 페이지에서 사용자는 기본 모드, 퀴즈 모드, 큰 글씨 모드 중 한 가지를 선택해야 한다. 각 모드에 따라 차별화된 서비스를 제공하므로 사용자는 자신의 입맛에 맞는 모드를 택하면 된다.

(4) 행사일정

덕수궁은 일년 내내 많은 행사와 전시회들을 개최한다. 덕수궁에 내에 있는 국립 미술관 또한 많은 전시회를 개최하고 프로그램들을 진행한다. 이 페이지에서는 덕수궁과 국립 미술관에서 진행되는 행사, 전시회, 프로그램 등의 일정들을 사용자에게 제공한다.



(그림 6) 행사일정 화면

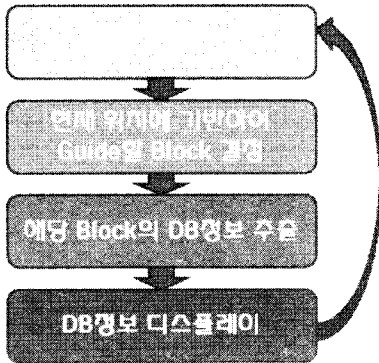
5. 구현

5.1 관광 가이드의 구현

건물과 행사에 관한 정보는 서버의 DB에 저장되어 있으므로 프로그램을 처음 사용할 때 DB를 서버로부터 다운로드 받는다.

사용자의 현재 위치가 확인되면, 프로그램은

현재 위치와 그 주변에 있는 건물에 관한 정보로 사용자에게 안내할 준비를 한다. 그리고 사용자가 어떤 건물을 지나가면 GPS 에서 받은 위치 정보에 의해 결정된 현재 블록에서 해당 건물을 찾아내어 그 건물에 대한 정보를 제공한다.



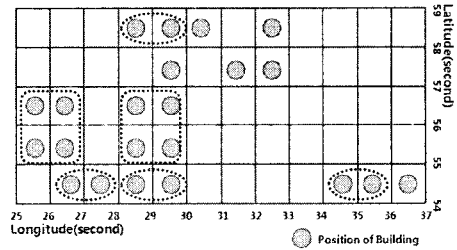
(그림 7) 실행 과정

사용자는 또한 덕수궁과 덕수궁 내의 국립미술관에서 행해지는 행사에 관한 정보를 찾아볼 수 있다. 행사일정 버튼을 클릭하면 사용자는 행사와 전시회에 관한 목록을 보게 된다. 목록 중 하나를 클릭하면 더 자세한 정보를 볼 수 있다. 기능은 현재 위치 정보가 필요하지 않으므로, DB 에서 행사 정보를 가져와 디스플레이 하도록 구현하였다.

5.2 GPS 정보에 따른 지도에 위치 표시

현재의 위치에 따라 서비스를 제공하기 위하여 덕수궁의 전체 영역을 경도와 위도에 따라서 60(5 x 12)개의 블록으로 나누었다. 각 블록은 1~60까지의 고유한 번호를 부여하였다. 이 블록들은 경도와 위도의 초 단위로 구별된다. 사용자가 움직이면 프로그램은 그림 3의 GPS 모듈에서 현재 경도와 위도를 읽고 이를 바탕으로 해당하는 블록의 번호를 찾아낸다. 이 고유 번호를 이용하여 지도 페이지에서 현재 위치를 표시해주고, 건물이 있는 블록에 들어갔다면 해당 설명 모듈

을 호출한다. GPS 정보에서 어느 블록에 있는지를 판별하는 모듈은 1초 마다 실행된다.



(그림 8) 덕수궁의 위치 블록도

그림 8에서 작은 원들은 건물이 있는 블록을 표시한 것이며 점선으로 둘러 쌓인 원들은 큰 건물을 묶어서 표시한 것으로 그 블록들은 같은 값으로 설명 모듈을 호출한다.

5.2.1 Mapping Algorithm

- step 1**
 경도의 시, 분, 초 (LongiDegree, LongiMinute, LongiSecond) 와 위도의 시, 분, 초 (LatiDegree, LatiMinute, LatiSecond) 변수 선언.
- step 2**
 서울의 위치(경도 127, 위도 38)를 max로 잡고 덕수궁의 위치를 경도, 위도 1씩 블록화 하여 넘버링 되어있는 블록의 값을 intCID 변수로 넘겨준다.
- (a) max로 서울의 위치를 큰 블록을 묶는다.
 - (b) (a)위치 안에서 덕수궁의 위치인 126.59, 37.34 보다 작은 범위를 또 다른 블록으로 묶는다.
 - (c) 위도 37.3459부터 37.3454까지 1초 단위의 if 문으로 묶는다.
 - (d) (c)에서 생성한 중첩 if문들의 제일 안 쪽 값부터 경도 126.5925~126.5937을 순차적으로 검사하며 해당 블록의 pos값을 리턴한다. 이때 pos 값은 위도와 경도에 따라 모두 다른 pos이며, 건물이 클 경우에는 다른 위치에서 서로 같은 pos 값을 받기도 한다.
- step 3**
 intCID 값을 int 로 변환한다. 이 intCID 값을 가지고 DB에서 해당 건물의 정보를 가져오게 된다.

5.3 기타 페이지의 구현

(1) 스크랩

스크랩 기능은 두 가지 모드로 나뉜다. 안내 상태에서 사용자가 스크랩 버튼을 누르면 안내 받고 있는 건물의 이름이 스크랩 된다. 그 후 SQL 문을 사용하여 DB에서 그 건물명에 대한 레코드를 찾아 마크해 놓는다.

안내가 끝난 상태에서 사용자가 스크랩 버튼을 누르면 스크랩 했던 건물들의 리스트를 볼 수 있다. 이것은 현재 데이터베이스에서 마크된 건물 레코드의 건물명 필드 값을 추출해 온 것이다. 사용자가 임의의 건물명을 선택하고 열기 버튼을 누르면 건물에 대한 정보를 찾고 보여주는 SQL 질의(query)를 실행한다.

만약 사용자가 건물명을 선택하고 clear 버튼을 누르게 되면 리스트에서 건물명을 지움과 동시에 그 건물에 대한 마크를 해제한다.

(2) DB 동기화

서버에 저장된 DB를 두 대 이상의 스마트 디바이스에서 사용하게 될 경우를 대비하여 DB 동기화를 위해 병합복제를 사용한다. 닷 넷 프레임워크에서는 프로그램적으로 수행될 수 있는 병합 복제를 위해 SqlCeReplication 오브젝트를 제공한다.

이 프로그램에서는 서버로부터 DB를 동기화하기 위해 병합 복제 객체를 사용한다. 우선 병합 복제 객체와 DB 동기화에 필요한 코드를 담기 위한 메소드를 선언한다. 그 다음 그 메소드 안에 병합 복제 객체에 관한 몇 가지 속성(InternetURL, InternetLogin, InternetPassword, Publisher, publisherDatabase, publication, subscriber, subscriberconnectionString)을 정의한다.

InternetURL에는 SQL 서버 CE 에이전트 (sscesa.20.dll)를 넣는다. URL은 변경될 수도 있기 때문에 InternetURL, InternetLogin, InternetPassword은 입

력 박스를 통해 사용자로부터 얻는다. 따라서 사용자가 DB 동기화 버튼을 클릭하면 SQL 서버로부터 DB를 동기화하는 synchronize 메소드를 호출하여 실제로 병합 복제 처리를 한다.

6. 관련 연구

지금까지 GPS를 이용한 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템에 관한 여러 연구들이 있었으며 이 중 세 가지 시스템에 대해 소개할 것이다. 본 연구에서 개발한 시스템은 서울에 있는 실제 관광 명소의 하나인 덕수궁을 목표로 해서 실제 상황에서 실용적으로 사용될 수 있는 위치 인식 기반 관광 가이드 시스템이라는 면에서 그 의의가 있으며 영어 음성 가이드 서비스뿐만 아니라 사용자 선택에 따른 맞춤형 서비스를 제공한다는 면에서 기존의 연구와 차별화 된다.

University of South Australia 에서 Simcock 외 2인은 야외에서 사용하는 위치 인식 기반 관광 가이드 프로그램을 개발하였다. 이 프로젝트는 위치 인식 기반 애플리케이션을 위한 소프트웨어 지원에 초점을 맞추었다 이 애플리케이션 개발과 관련된 과정들을 [7]에서 논의했다.

The Lancaster University에서 The Distributive Multimedia Research Group은 실용적인 실생활에서의 전자 여행 가이드 [2]을 연구했다. 그들은 Lancaster 도시를 위한 전자 여행 가이드를 만들고 여러 버전들을 테스트했으며, 굉장히 큰 기기를 사용했다. (크기: 213mm x 153mm x 15mm, 무게: 850 그램) 이것은 사용자들에게 더 풍부한 정보를 제공함으로써 전통적인 웹 브라우저 스타일 인터페이스에 맞추기 위함이었다.

‘사이버가이드’는 상황에 맞는 정보를 사용자들에게 제공해주는 포켓용 전자 여행 가이드 시스템이다 [1]. 초기에 ‘사이버가이드’는 대학 내에서 실내 여행을 위해 개발되었고, 그 후 GPS를 가지고 야외에서 동작하도록 확장되었다.

또한 상황인식 컴퓨팅과 모바일 컴퓨팅에 의해

연구되었던 분야들을 정리하면 다음과 같다.

상황인식 컴퓨팅은 동작하는 동안 사용자의 상황 변화에 따라 변화하는 특징을 갖는 프로그램을 말한다[5]. 그 상황은 사용자의 위치, 사용자가 상호작용하고 있는 사람, 시각, 사용자가 하고 있는 작업 등을 포함한다. 상황 인식 애플리케이션의 빠른 프로토타입을 지지해주는 프레임워크와 툴킷은 [3]에서 연구되었다. 휴대폰과 휴대용 컴퓨터, 모바일 컴퓨팅의 출현은 개인 정보 공간의 표준이 되어가고 있다[6]. 무선 네트워크를 통해 통신하는 휴대용 컴퓨팅 장치의 사용은 Fagrell 등에 의해 상호작용을 용이하게 하도록 연구되고 있다[4,8].

7. 결론

본 연구는 위치를 이용한 상황 인식 관광 가이드 시스템으로써 PDA 기반 덕수궁 관광 가이드 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 관광객들에게 현재 위치, 편의 시설, 건물들의 구체적인 정보들을 효과적으로 가이드 하는 방법을 제시하고 구현하였다. 또한 이 시스템의 큰 장점 중 하나로는 DB만 추가 하면 다른 궁 가이드로의 확장이 용이하다는 점에 있다.

그러나 효과적으로 가이드 하는 데 필요한 음성과 이미지가 차지하는 메모리 용량이 많아서 기본적으로 151.97 MB가 요구된다. 또한 DB를 사용자가 직접 업데이트를 해야 하는 번거로움이 있다.

앞으로 좀 더 정확하고 개인에게 맞춰진 정보를 서비스 하기 위해 이 프로그램을 계속해서 개선해 나갈 것이며, 또한 좀 더 실제적인 사용을 위해서 휴대폰 상에서 작동이 가능하도록 이 시스템을 개선할 것이다.

References

- [1] Abowd, G.D., Atkeson, C. G., Hong, J., Long, S., Kooper, R. and Pinkerton, M. "Cyberguide: A Mobile Context-Aware Tour Guide", ACM Wireless Networks, 3: 421-433, 1997
- [2] Cheverst, K., Davies, N., Mitchell, K. and Friday, "A. Developing a Context-aware Electronic Tourist Guide: Some Issues and Experience", In Proc. Of the 6th Int. Conf. on Mobile Computing and Networking, ACM, pp. 20-31, 2000.
- [3] Dey, A. K., Salber, D., and Abowd, G. D. "A Conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. Human-Computer Interaction", pp.16, 2001.
- [4] Fagrell, H., Forsberg, K. and Sanneblad, J. FieldWise: "A Mobile Knowledge Management Architecture", ACM Conf. on Computer Supported Cooperative Work, pp. 211-220, 2000.
- [5] Rem W. Collier, Michael J. O'Grady, Gregory M. P. O'Hare, Conor Muldoon, Donnacha Phelan, Robin Strahan, Yanjun Tong: "Self-Organisation in Agent-Based Mobile Computing". DEXA Workshops, pp. 764-768, 2004
- [6] Hsin-Ta Chiao, Ming-Chun Cheng, Yue-Shan Chang, Shyan-Ming Yuan: "A Component-Based, Reconfigurable Mobile Agent System for Context-Aware Computing", Advances in Information Systems, pp.273-282,2002
- [7] Simcock, T., Hillenbrand, S. and Thomas, "B. Developing a Location Based Tourist Guide Application", The Australasian Information Security Workshop, 2003.
- [8] Shaffer, J., Siewiorek, D.P. Locator@CMU "A Centralized Architecture to Support Wireless Location for Context-Aware Applications", Int. Conf. on Wireless Networks, pp. 331-336, 2005.

[1] Abowd, G.D., Atkeson, C. G., Hong, J., Long,

◎ 저 자 소개 ◎



박 다 정(Da-Jung Park)

2008년 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 졸업예정(학사)

관심분야 : 유비쿼터스 소프트웨어, 데이터베이스

E-mail : dajeung.park@gmail.com



황 상 희(Sang-Hee Hwang)

2008년 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 졸업예정(학사)

관심분야 : 유비쿼터스 소프트웨어

E-mail : ranghi@sookmyung.ac.kr



김 아 름(Ah-Reum Kim)

2008년 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 졸업(학사)

관심분야 : 프로그래밍 언어, 유비쿼터스 소프트웨어

E-mail : niceday@sookmyung.ac.kr



창 병 모(Byeong-Mo Chang)

1988년 서울대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)

1990년 한국과학기술원 전산학과 졸업(석사)

1994년 한국과학기술원 전산학과 졸업(박사)

1995~현재 숙명여자대학교 컴퓨터과학전공 교수

관심분야 : 프로그래밍 언어, 유비쿼터스 소프트웨어

E-mail : chang@sookmyung.ac.kr