



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이학박사 학위논문

상황인식기반 모바일 GIS를 위한
검색시스템 설계 및 구현



2007년 8월

부 경 대 학 교 대 학 원

전 자 계 산 학 과

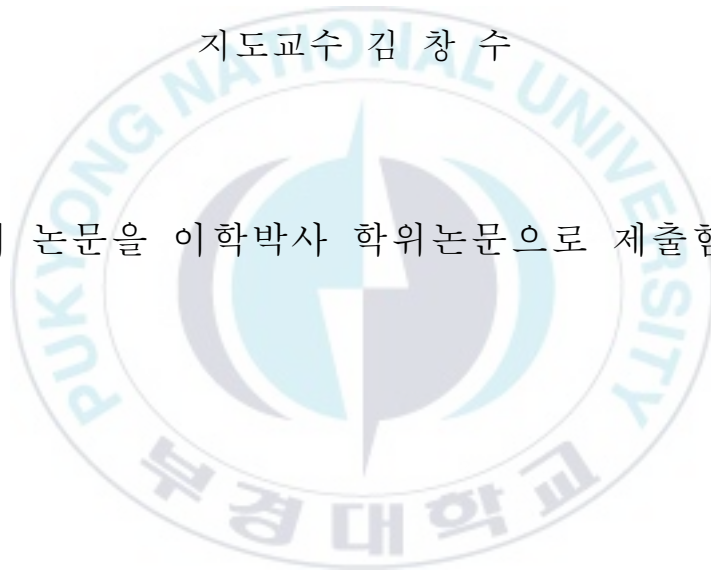
김 봉 제

이학박사 학위논문

상황인식기반 모바일 GIS를 위한 검색시스템 설계 및 구현

지도교수 김 창 수

이 논문을 이학박사 학위논문으로 제출함.



2007년 8월

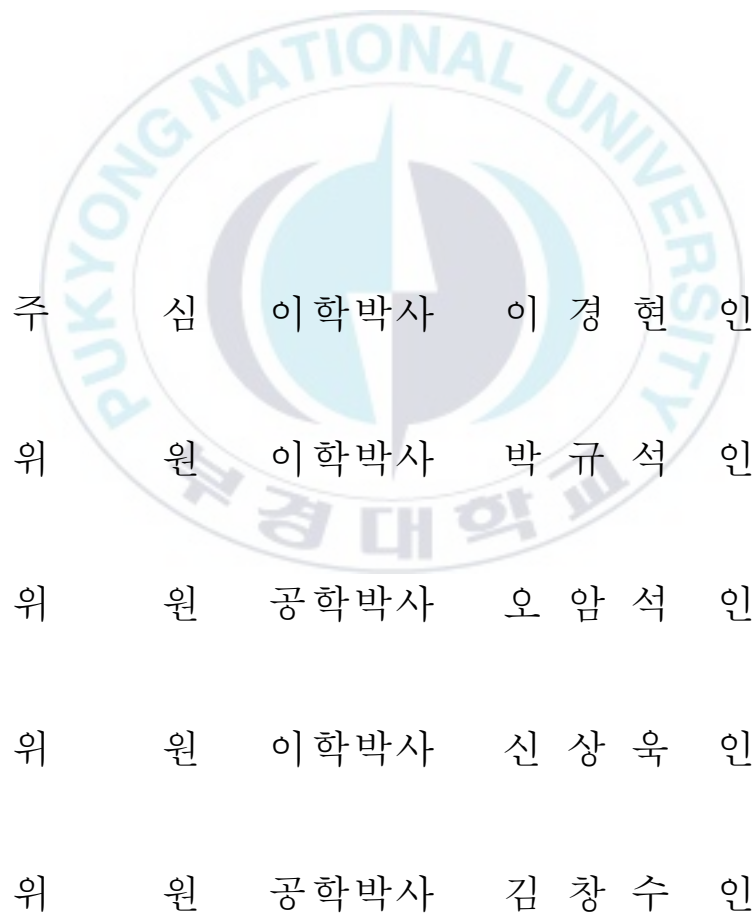
부 경 대 학 교 대 학 원

전 자 계 산 학 과

김 봉 제

김봉제의 이학박사 학위논문을 인준함.

2007년 8월 31일



<차 례>

1. 서 론	1
1.1 연구 배경	1
1.2 연구의 필요성	3
2. 관련 연구	6
2.1 GIS/LBS 기술의 발전 방향	6
2.2 GIS 포맷 및 검색 시스템	11
2.3 기존 LBS 검색 시스템	20
2.4 기존 연구의 특징 및 비교 분석	32
3. LBS기반 상황인식 검색시스템 설계	35
3.1 클라이언트 응용 계층	37
3.2 웹 인터페이스 계층	52
4. 상황인식 기반 GIS 검색시스템 구현	64
4.1 지리정보 검색 시스템	64
4.2 개인화된 상황정보 검색 시스템	76
5. 기존 시스템과의 비교 분석	78

5.1 상황인식 검색 시스템 비교	78
5.2 LBS/GIS 기반 검색 시스템 비교	80
6. 결 론	83
<참고문헌>	85



<표 차례>

[표 1] Shape 파일 포맷 구조	13
[표 2] Shape Type의 값에 따른 유형	15
[표 3] 메인 파일의 컨텐츠와 레코드 헤드	16
[표 4] 레코드의 인덱스 파일	17
[표 5] 프레임워크가 제공하는 서비스의 분류	31
[표 6] 맵 뷰어를 위한 지리정보 모듈 설명	42
[표 7] 맵 뷰어를 위한 이벤트 모듈 설명	47
[표 8] 사용자 위치 센싱 모듈 설명	51
[표 9] 상황인식 기반의 기존 연구와 비교	80
[표 10] LBS/GIS기반 검색 시스템 비교	81

<그림 차례>

[그림 1] Main 파일의 구조	14
[그림 2] 위치정보 서비스	21
[그림 3] 온라인 쇼핑몰 서비스 개요	21
[그림 4] LBS 시뮬레이션 서버	22
[그림 5] LBS 시뮬레이터를 통한 위치 추적	22
[그림 6] SMS 서버	23
[그림 7] 클라이언트와 서버의 동작 모델	24
[그림 8] LBS 기반 관광정보 시스템	26
[그림 9] 제안된 시스템 구조	28
[그림 10] 제안된 프레임워크 구조	30
[그림 11] 상황인식 정보 검색 시스템 플랫폼 구조	37
[그림 12] 클라이언트 응용 계층의 세부 구성 모듈	38
[그림 13] 맵 뷰어의 화면 출력 과정	41
[그림 14] 맵 뷰어를 위한 사용자 이벤트 발생과정	46
[그림 15] 사용자 맞춤 검색 과정	49
[그림 16] 사용자 위치 센싱 과정	50
[그림 17] GPS수신기 데이터에서 TM좌표로의 변환 과정	52
[그림 18] 사용자 검색정보 제공을 위한 DB 구조	59
[그림 19] 정보제공자를 위한 DB 구조	61

[그림 20] 지리정보 검색 시스템 구성	65
[그림 21] 정보제공자 등록 및 입력 과정	66
[그림 22] 업체 상세정보 입력	67
[그림 23] 정보 제공자를 위한 식당 정보 구성	68
[그림 24] 주유소 정보 입력 구성	68
[그림 25] 정보 제공자 조회 화면	69
[그림 26] 관리자의 정보 제공자 등록 화면	70
[그림 27] 관리자의 POI정보 확인 및 수정 기능	70
[그림 28] 사용자 개인 프로파일 생성 및 선호 검색 과정	71
[그림 29] 모바일 단말기의 정보 검색 수행 과정	72
[그림 30] 반경 검색 결과	73
[그림 31] 키워드 검색 결과	73
[그림 32] 사용자 프로파일에 의한 맞춤 검색 서비스	74
[그림 33] 사용자 개인 프로파일 기반 검색결과	75
[그림 34] 개인 맞춤형 상황정보 검색 과정	77

Design and Implementation of a Searching System for Mobile GIS based on Context-awareness

Bong Je Kim

Department of Computer Science, The Graduate School,
PuKyong National University

Abstract

Current Information Technology(IT) focuses on about how it provides users with needed information in the ubiquitous and the mobile environment. Because the mobile environment basically considers moving, it is essential to have the geographical information. Also, the context-aware systems, which are constructed to be adaptive to users' needs according their profile and context, have been studied to provide available and united information to users.

From this point of view, this paper proposes a system to effectively search context-aware information in the Geographical Information System(GIS)-based mobile environment. The platform of the proposed system largely consists of three parts, which are the client application, the Web interface, and the Web services. The client application layer includes functions such as map viewer, interfaces for users and providers, personal profile registration. The Web interface layer having functions as a middleware consists of the LBS server and the Provider server. The LBS server have some functions such as presentation service, location utility service, and directory services to provide location information from the digital map and the databases server. The information provider server provides management functions for manager as well as input and edit functions of information for provider. The Web services include functions for

supporting services based on the Simple Object Access Protocol(SOAP) to attain weather, traffic, and event services provided from other Web services.

This paper implements the system with variety of services based on the proposed design. The implemented system provides the context-aware services considering the personal tailored function according to user's current location, different from most of current systems which do not provide the context-aware searching function based on LBS/GIS.



1. 서 론

1.1 연구 배경

21세기에 접어들면서 세계적으로 가장 큰 변화의 바람은 IT기술을 기반으로 하는 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경으로의 진입이다. 우리나라 정보통신부는 세계 최강의 IT 기술에 대한 경쟁력을 확보하기 위해 유비쿼터스 환경의 기반 인프라로 IPv6, BcN 그리고 RFID/USN 기술을 사회 모든 곳에 적용하는 것을 목표로 하고 있다. 유비쿼터스 환경으로 진입하기 위해서는 아직은 다양한 기술들이 개별적으로 개발되는 것은 물론 이들을 종합적으로 연계할 수 있는 새로운 기술과 서비스들이 연구되어야 한다. 유비쿼터스 환경에 있어서 또 다른 중요한 기반 기술로는 시간과 장소를 초월한 다양한 정보들을 종합적으로 연계하고 판단하여 사람은 물론 대상 개체(entity)들에게 가장 적합한 정보를 제공할 수 있는 상황인식(context-aware)에 대한 연구들이 다양한 영역에서 진행되고 있다. 이러한 연구들 중 하나는 GIS(Geographic Information System)와 LBS(Location Based Services)기반의 상황인식 시스템 개발에 대한 것이다.

GIS 기술은 18세기 중반 지표면에서 나타나는 각각의 형상물들에 대해 기하학적 특성을 주제도로 표현된 것이 시작이라고 볼 수 있다. 이 후 여러 가지 인쇄술이 발달되면서 변화를 거듭하다 컴퓨터 기술의

발전과 함께 GIS 기술도 다양한 응용분야에 적용될 수 있는 기반이 형성되었다. GIS 기술은 1970년대 후반에 접어들면서 컴퓨터 기술의 발전과 함께 현재의 기능보다는 많이 취약하지만 기본적인 수치지도를 제작할 수 있는 환경이 마련되었다. 이러한 컴퓨터 기술의 발전과 함께 국내외적으로 전문적인 GIS SW회사가 등장하게 되었고, 최근에는 자원관리, 환경 분야, u-City 건설 등에 필수적인 기술로 활용되고 있다[22][32]

GIS 응용은 유선환경은 물론 모바일 환경의 무선기술과 GPS기술 그리고 위치정보를 편리하게 제공할 수 있는 LBS(Location Based Service) 기술과 연계된 다양한 플랫폼들이 개발되어 서비스되고 있다. 한편, 웹 관련 국제 표준화 기구인 W3C(World Wide Web Consortium)는 최근 공개한 “모바일 웹 표준화” 활동 범위에 관한 문서에서 공식적으로 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)와 표준 협력하기로 했으며, 이는 한국 무선인터넷 표준화 포럼에서 제시한 무선인터넷 플랫폼 표준 규격이다. 이에 따라 WIPI는 국내 표준만이 아니라 국제 표준과 연계되어 발전할 수 있는 환경을 만들었다[23][40].

본 논문에서는 다양한 정보를 제공하고 있는 인터넷 환경의 여러 가지 정보들을 지리정보시스템과 연계하여 PDA 또는 무선 모바일 단말기에서 활용할 수 있는 기능들을 제안하고자 한다. 이러한 기능들에는 기존의 지리정보 시스템을 기반으로 현재 위치정보와 주변의 상황정보

를 종합적으로 연계할 수 있는 방법이 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 모바일 환경에서 각 개인별 선호정보 등을 고려한 개인 맞춤형 검색 시스템을 설계하고 구현하고자 한다.

1.2 연구의 필요성

위치기반 서비스(Location Based Service: LBS)는 언제, 어디서나 사람 및 사물의 위치를 확인할 수 있는 기술을 활용한 부가 응용 서비스이다. 이처럼 LBS는 이동중인 사용자의 위치정보를 파악하여 유용한 정보와 실시간으로 연계하여 사용자가 필요로 하는 다양한 부가적인 응용서비스를 제공할 수 있다. 최근 들어 LBS는 유무선 통신 인프라를 이용해 휴대폰 및 개인이동 정보단말기를 가진 사용자의 위치관련 정보 제공뿐만 아니라 개인 선호를 고려한 개인 맞춤형 정보를 제공하는 방향으로 서비스를 개발하고 있다.

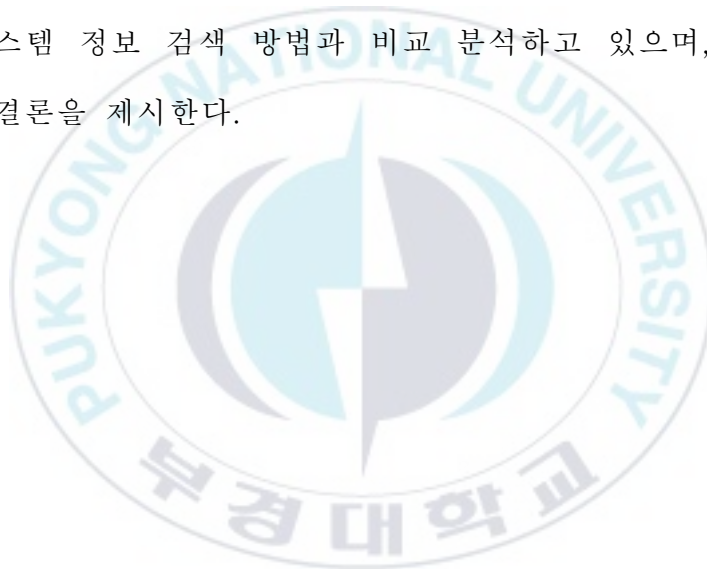
LBS 기반 GIS(Geographic Information System)에서는 사용자의 현재 위치를 중심으로 지리정보 연계한 주변의 정보를 모바일 단말기에서 표시해 주어 사용자가 다양한 선택을 지원받을 수 있는 방법들이 진행되고 있다. 이러한 서비스를 제공하기 위해 현재 이동 컴퓨팅 환경에서의 상황 인식 시스템은 사용자의 현재 상황과 사용자의 선호도를 통한 과거 이력과 공급자의 현재 상황을 실시간으로 결합하여 개인화 맞춤 서비스를 제공하기 위한 것으로, 대학과 연구소 등에서 GIS

서비스와 LBS를 위한 상황인식 정보 검색시스템에 대한 연구가 필요한 시점이다.

따라서 본 논문에서는 클라이언트 응용 계층과 웹 인터페이스 계층 그리고 웹 서비스 계층으로 구분된 설계 시스템을 제안한다. 클라이언트 응용 계층에서는 사용자의 위치와 개인선호 프로파일을 작성하고, 웹 인터페이스 계층에서는 사용자와 정보 제공자 그리고 관리자를 위한 다양한 서비스들을 지원하는 기능들이 포함된 서비스들이 포함된다. 또 다른 하나의 계층은 웹 서비스 계층으로 날씨, 교통 등의 실시간 정보를 서비스하고 있는 웹 서비스 정보를 가져오기 위한 기능을 수행하는 역할을 한다. 이러한 정보를 웹 인터페이스 계층의 데이터베이스 서버에 보관한 후 Map 뷰어 기반으로 사용자 위치에 따라 다양한 상황 정보가 고려된 개인 맞춤 검색을 지원하게 된다.

본 논문은 두 가지 측면에서 장점을 가지고 있다. 첫째, 사용자에게 영향을 주고 있는 위치, 개인 선호 내용, 날씨, 교통, 이벤트 등의 상황 정보를 고려한 웹 서비스 기반의 상황인식 시스템의 구조를 제시하여 사용자 및 외부 상황을 고려한 개인화 맞춤 검색 정보를 제공할 수 있다. 둘째, 디지털 맵의 표준 포맷인 shape 파일을 사용하여 Map 뷰어를 구현하여 레이어 및 기본 지도 제어 기능뿐만 아니라 POI 기반의 정보 등록 및 반경검색, 카테고리 검색, 키워드 검색, 상황정보 검색을 제공할 수 있다. 이러한 지도 기반 검색 모델은 생활지리정보 시스템 및 카 네비게이션 검색 시스템에서도 공통으로 적용된다.

본 논문의 구성은 2장에서 기존 연구와 관련된 특성 및 요소 기술들에 대해 기술한다. 3장에서는 LBS 기반에서 상황인식 검색 시스템설계를 위한 클라이언트 응용 계층, 웹 인터페이스 계층, 웹 서비스 계층으로 나누어 설계하는 과정을 기술하고 있으며, 4장에서는 3장에서 설계한 구조를 기반으로 사용자의 위치와 개인선호 상황을 고려한 상황인식 정보시스템 구현을 설명한다. 5장에서는 본 논문에서 제안한 상황인식 지리정보 시스템을 기존 상황인식 시스템의 구조와 기존의 생활지리시스템 정보 검색 방법과 비교 분석하고 있으며, 6장에서는 본 논문의 결론을 제시한다.



2. 관련 연구

2.1 GIS/LBS 기술의 발전 방향

정보통신 기술의 발전으로 지식 정보화 사회로의 전환이 급속하게 이루어지고 있다. 제1세대인 1980년대는 자동화 사회로서 음성 망을 이용하는 아날로그 시대로서 DB를 구축하여 개별적 서비스를 제공하기 위한 전산화 단계를 구축하였다면, 제2세대는 초고속 정보통신망을 기반으로 정보화 사회의 기틀을 마련하는 디지털 시대로서 온라인 화를 통한 인터넷의 확산과 정보의 확산을 가져왔다. 디지털 컨버전스 시대인 제3세대는 지식기반 사회로서 각종 서비스가 통합되는 단계로서 기존의 통신과 방송의 경계가 허물어지고 있다. 사용자들은 VoIP(Voice on Internet Protocol)와 무선 LAN(Local Area Networks) 등 음성과 데이터, 유선과 무선의 통합 기술을 통한 정보 공유와 지식 창출을 위한 단절 없는 서비스를 받기 원한다. 미래의 유비쿼터스 시대는 지능기반 사회로서 인간, 사물, 컴퓨터의 융합을 통하여 사용자는 고도의 기술에 구애받지 않고 본인이 필요한 업무를 제시하면 모든 장치들이 융합되어 서비스를 제공할 수 있는 사회가 될 것이다[1].

인터넷 및 이동통신의 기술과 서비스의 발달, 휴대폰, PDA 등 이동통신 단말기의 진화에 따라 LBS(Location Based Services) 및

GIS(Geographic Information Systems) 기술은 기반 서비스 인프라로 고려되고 있다. 특히, 국내의 경우 무선통신 인프라와 인터넷 관련 기술의 발달로 위치기반 서비스에 대한 기반 인프라의 구축 수준이 높아 이를 통한 서비스의 확산에 큰 장점을 갖고 있으며, 이를 기반으로 위치기반서비스가 이동통신 부가서비스라는 기존의 개념에서 벗어나 GPS, GIS, ITS 등을 활용한 폭넓은 응용산업으로서의 발전 가능성이 높다[18][19].

현재의 GIS의 시장 구조는 공공부문에서 창출된 시스템 통합 및 DB 구축과 순수 민간부문의 솔루션 중심의 GIS 소프트웨어를 중심으로 형성되어 있다. GIS 정보는 그래픽 디자인이나 검색속도 등 성능에 치중하여 자체 엔진을 개발하고 있으며, 미들웨어와 클라이언트 부분에 관련된 기술 개발 부문에 중점을 두고 있다. 민간 부문의 GIS는 시스템 구조상 웹 매핑을 위한 기초적인 서비스 구현을 진행하고 있으며, 사용자의 공간정보 접근 편의성을 최대화하는 것에 초점을 맞추고 있다[2][3][4][19][20].

LBS는 개인 위주의 서비스에서 국가 인프라 차원인 전자상거래, 교통, 환경, 의료 등의 분야로 확대 발전하였고, 앞으로는 모든 모바일 장치에 필수적으로 내장될 것으로 전망되고 있다 ITS는 GPS를 활용한 위치정보와의 결합을 통하여 운전자에게 주변 지형과 각종 정보를 제공하는 LBS적인 성격이 추가되는 경향을 보이고 있으며, CNS(Car Navigation System)는 이동 중인 사용자가 휴대용 기기에 GIS 정보를

저장하고 사용자 또는 차량에 대해 위치를 기반으로 목적지까지의 경로를 안내하는 서비스 시스템이다. 텔레메틱스 역시 ITS나 CNS와 같이 GIS가 핵심 기반 기술이므로 국가 GIS의 정확도가 기본적으로 텔레메틱스, ITS나 CNS 서비스 수준을 결정짓는 요인이 된다[1][5][9].

향후 카 네비게이션 사용자들은 이동 중에도 유선과 동일한 품질의 멀티미디어 서비스를 저렴하게 제공받기를 원하고 있으며, 이런 사용자의 욕구를 만족시키기 위해 무선 LAN의 장점인 고속 무선 데이터 서비스와 무선 인터넷의 장점인 이동성을 살려서 각각의 단점을 극복할 수 있는 서비스의 제공을 위하여 휴대 인터넷으로의 진화가 계속되고 있다. 카 네비게이션은 지구상의 24개 GPS 위성으로부터 수신된 정보를 이용하여 현재 차량의 위치 및 진행방향을 단말기를 통하여 운전자에게 제공하므로 LBS 서비스에 많은 영향을 받을 수 있으며, LBS는 디지털 콘텐츠에 의하여 위치서비스나 콘텐츠 서비스를 받을 수 있다[6][16][23].

최근에 서비스를 시작한 무선 랜에 이동성을 부여한 IP기반의 WiBro(Wireless Broadband Internet)와 기존 이동 통신시스템의 무선 패킷 데이터 모듈의 전송속도를 고속화한 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)등의 기술을 기반으로 더욱 진보된 서비스가 가능할 것으로 생각된다[7][42].

이와 같이 유비쿼터스 센서 네트워크 기술과 LBS와 GIS 기술이 발달함으로써 사용자들에게 언제 어디서나 개인의 상황이 고려된 개인화

된 검색서비스를 지원할 수 있는 환경이 구축되고 있다. 개인화는 서비스의 질을 결정짓는 요인이 된다[10][33][41][53].

상황인식의 의미는 응용 계층의 동작을 결정하거나 사용자의 관심 여부를 결정하는 환경적인 상태로 정의할 수 있다. 이러한 상황의 개념에서 Dey는 사용자에게 관련 정보와 서비스를 제공하기 위해 상황 정보를 제공한다면 이를 상황인식 시스템이라고 정의하였다[38]. 따라서 LBS 시스템은 사용자의 위치적인 상황을 고려한 상황정보시스템의 일반적인 예가 된다[27][34][44].

현재 LBS와 GIS서비스를 위한 상황인식 지리정보 검색시스템에 대한 연구가 대학이나 연구 기관에서 이루어지고 있지만, 기존의 연구는 원격 객체를 발견하고 객체가 처한 상황을 인식하여 객체에 대한 상황 정보 등록 후 그 정보에 대한 서비스를 제공하고 있지만, 사용자 상황에 대한 자세한 구분에 따른 맞춤형 서비스를 제공하기 어렵고, 단순히 모바일 장치의 지도상에 점(Point)으로만 표시해 주는 문제점이 있다. 또한 웹 정보를 GIS에 통합하여 연관된 지리정보 검색을 모바일 기기에 제공하기 위해서 지도 정보를 Geoword를 활용한 정보 추출 방식으로 특정 지역이 검색되고, 그 주변의 지도 정보가 표시되며 그 지역과 관련성 있는 지명단어와 비지명단어가 관련성 상위 10개씩 표시될 뿐 개인화된 맞춤형 상황정보 검색 서비스를 제공하지 못하는 어려움이 있다.

Mobile Web 맵핑을 서비스하기 위해서 thin-client/server 기술을

사용하여 위치 발견 POI(Point of Interest)서비스와 Navigation 서비스를 위해 GIS 시스템을 포함한 위치와 POI추정 시스템을 보여주지만 지역이 한정적이며, 검색된 POI 정보에 대한 설명만 서비스 된다 [12][39][43].

이들 연구들은 검색결과의 정확성 여부에 높은 영향력을 미치는 교통상황, 날씨, 시간, 개인정보 등의 상황정보를 고려한 개인화된 검색 서비스의 지원에 대한 필요성이 제시되고 있다. 이동 컴퓨팅 환경에서 개인화된 상황정보를 검색하여 제공하고, 사용자가 검색된 정보를 이용하여 특정 장소를 선택하거나 예약하기 위해서는 인터넷, 무선통신, Mobile GIS, 온톨로지, LBS 등 기술이 모바일 기기에 복합적으로 제공되어야 한다[24][47]. 사용자에게 맞춤 정보 검색 기능을 제공하기 위해서는 소프트웨어 에이전트 및 데이터 통합 기술을 필요로 하며, 컴퓨터가 콘텐츠의 내용을 의미적으로 분석할 수 있게 되고, 여러 정보 제공자와 웹 콘텐츠로부터 산적된 데이터 소스를 통합하고 분석할 수 있는 기술이 필요하다[13][17][51].

따라서, 본 논문에서는 사용자의 위치와 개인 선호 프로파일의 상황 정보를 기반으로 LBS 지리정보 검색을 위한 효과적인 방법을 제시한다.

2.2 GIS 포맷 및 검색 시스템

실생활에서 컴퓨터를 통하여 공간 데이터를 구현하고자 하는 요구가 증가하면서 GIS의 중요성이 증대되고 있다. 유·무선 통신과 위치정보의 결합을 통해 LBS 등 새로운 개념의 지리정보 서비스들이 도입됨에 따라 GIS의 중요성은 더욱 강조된다. GIS를 효과적으로 활용하기 위해서는 표준화된 플랫폼이 필요하지만 지난 10년 동안 다양한 플랫폼이 제공되어 정보 연계의 부족으로 GIS 이용률이 저조한 원인이 되고 있다[14][15]. 특히 사용자가 자신의 목적에 맞게 지리정보를 가공해서 획득할 수 있는 생활지리정보 서비스 및 다양한 요소기술이 접목되어 융합 및 확장되는 추세로 유·무선통신기술, 모바일 환경의 위치기반 서비스 기술, 영상기술 등 다양한 기술과 융합된 새로운 기술들이 제시되고 있다[39].

2.2.1 GIS 표준 포맷

디지털 수치 지도의 형태는 레스터(Raster) 데이터 모델과 벡터(Vector) 데이터 모델이 있다. 레스터 데이터 모델은 픽셀로 공간정보를 표현하며, 종이지도나 항공사진 등을 스캐닝하여 컴퓨터 파일로 생성한다. 벡터 데이터 모델은 Point, Line, Polygon과 같은 엔티티(Entity)로 공간 정보를 표현 한다[29][59][60]. 디지털 수치 지도는 CAD 및 기타 여러 가지 GIS 도구를 이용해 제작되며, 각 소프트웨어

마다 자체 디지털 수치지도 포맷을 사용한다[36].

디지털 수치 지도는 지도에서 보여주는 정보들을 컴퓨터상에 나타낼 수 있도록 디지털 형태로 구성한 정보들의 집합이다. 일반적으로 디지털 수치 지도는 벡터 데이터 모델을 의미한다[28]. 국내에서는 국토지리정보원에서 수치지도를 제작하여 배포하고 있으며, 다양한 GIS 솔루션에서 사용가능한 DXF 포맷을 제공하고 있다[48]. DXF 포맷은 각 그룹의 값과 코드에 대한 많은 그룹과 ASCII 파일로 구성된 한국국립지리정보원에서 제공한다. DXF 포맷은 헤드 섹션과 테이블 섹션에 많은 환경 변화를 정의한 데이터를 저장하여 유지한다. 그러나 컴퓨터에서 오버 헤드가 발생하면 정의된 것이 변한다. 포맷은 검색을 위해서 시간이 많이 필요하며, ASCII 파일로 구성되어 있어 지리정보 저장에 많은 공간이 필요하여, 본 연구에서는 지도 포맷을 Shape 타입으로 사용하고 있다. 이는 지도 포맷의 표준화와 상호 호환성을 고려한 것은 물론 위치기반 상황인식 정보들을 관리하기 위해서 다양한 계층의 정보를 관리할 수 있는 서비스를 지원하는 Shape 포맷을 대상으로 지원하는 GIS 기능을 적용하고 있다.

(1) Shape 포맷의 분석

Shape 포맷은 지리현상에 대한 기하학적 위치와 특성과 속성 정보를 제공해 주는 비 위상(non-topological) 구조의 데이터 포맷이다[48]. 최근에는 2차원 벡터 데이터의 교환을 위한 사실상의 표준으로 사용될

만큼 광범위한 사용자 층을 확보하고 있다.

Shape 포맷은 5가지의 파일들을 사용하여 지리 정보와 그의 속성 정보를 제공하고 있으며 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] Shape 파일 포맷 구조

파일 유형	기 능
.shp	지리현상의 기하학 정보를 저장하는 파일
.shx	지리현상의 기하학 정보의 인덱스를 저장하는 파일
.dbf	지리현상의 속성 정보를 제공하는 dBASE 파일
.sbn .sbx	지리현상의 공간인덱스를 저장하는 파일 "theme on theme selection," "spatial join" 등의 기능을 수행하거나, theme의 "Shape" 필드에 대한 인덱스를 생성할 때 파일이 존재
.ain .aih	속성테이블에서 active field의 속성 인덱스를 저장하는 파일이 파일들을 테이블간의 링크(Link)를 수행할 때 생성됨

(2) Shape 파일의 구성

Shape 파일은 메인 파일, 인덱스 파일 그리고 dBASE 테이블 등 3가지로 구성된다. 메인 파일은 직접 액세스가 가능하고, 가변길이 레코드를 포함하며, 이들 가변길이 레코드는 vertex들을 가진 Shape를 기술, 인덱스 파일의 각 레코드는 메인 파일의 해당 메인 파일 레코드의

오프셋을 포함한다. dBASE 테이블은 공간 현상마다 하나의 레코드를 가진 속성을 포함한다. 기하학과 속성의 일대일 관계를 가지며, dBASE 파일의 속성 레코드는 메인 파일의 레코드들과 같은 순서를 가져야 한다.

메인 파일은 고정 길이의 파일 헤더 부분이 맨 처음 나오고, 그 다음에 가변길이의 레코드들이 리스트 된다. 그리고 각 가변 길이 레코드는 고정 길이 레코드 헤더의 내용에 따라 정보를 저장한다. [그림 1]은 메인 파일 구조를 나타내고 있다.



[그림 1] Main 파일의 구조

Main 파일의 헤더에서 32Byte짜는 Shape Type을 나타내는데, 값에 따른 Shape Type은 [표 2]와 같다. Shape 파일 포맷은 한 파일에 하나의 Shape Type을 수용하는 구조이다. 따라서 Point와 Polygon 등이 같은 파일에 있을 수 없다.

[표 2] Shape Type의 값에 따른 유형

값	Shape
0	Null Shape
1	Point
3	Arc
5	Polygon
8	MultiPoint

레코드의 헤더와 Shape Type에 따른 레코드 내용을 [표 3]에서 나타내고 있다. 여기서 PolyLine과 Arc의 레코드 내용은 같으며 Shape Type의 값만 틀릴 뿐이다. 인덱스 파일의 I번째 레코드는 메인 파일에서 I 번째 레코드에 대한 오프셋과 내용 길이를 저장한다. [표 4]는 바이트 위치, 값, 유형, 바이트 순서 정보를 가진 파일 헤더부분의 필드들을 보여 준다. 표에서 위치는 인덱스 파일 레코드의 시작과 관련을 가진다. 메인 파일에서 레코드의 오프셋은 메인 파일의 시작부터, 해당 레코드 헤더부분의 첫 바이트까지의 16비트 워드의 수이다. 인덱스 레코드에 저장된 내용 길이는 메인 파일 레코드 헤더부분에 저장된 값과 같다.

[표 3] 메인 파일의 콘텐츠와 레코드 헤드

Main File Record Header					
Position	Field	Value	Type	Byte Order	
Byte0	Record Number	Record Number	Integer	Big	
Byte4	Content Length	Content Length	Integer	Big	
Null Shape Record Contents					
Position	Field	Value	Type	Number	Byte Order
Byte0	Shape Type	0	Integer	1	Little
Point Record Contents					
Position	Field	Value	Type	Number	Byte Order
Byte0	Shape Type	1	Integer	1	Little
Byte4	X	X	Double	1	Little
Byte12	Y	Y	Double	1	Little
Position	Field	Value	Type	Number	Byte Order
Byte0	Shape Type	3	Integer	1	Little
Byte4	Box	Box	Double	4	Little
Byte36	NumParts	NumParts	Integer	1	Little
Byte40	NumPoints	NumPoints	Integer	1	Little
Byte44	Parts	Parts	Integer	NumParts	Little
ByteX	Points	Points	Point	NumPoints	Little
MultiPoint Record Contents					
Position	Field	Value	Type	Number	Byte Order
Byte0	Shape Type	8	Integer	1	Little
Byte4	Box	Box	Double	4	Little
Byte36	NumPoints	NumPoints	Integer	1	Little
Byte40	Points	Points	Point	NumPoints	Little

[표 4] 레코드의 인덱스 파일

Position	Field	Value	Type	Number	Byte Order
Byte 0	Shape Type	5	Integer	1	Little
Byte 4	Box	Box	Double	4	Little
Byte 36	NumParts	NumParts	Integer	1	Little
Byte 40	NumPoints	NumPoints	Integer	1	Little
Byte 44	NumPoints	Parts	Integer	NumParts	Little
Byte x	Parts	Points	Point	NumPoints	Little

2.2.2 상황인식 시스템

(1) 상황인식

상황인식 시스템(Context-Aware System)에 대한 정의는 다양한 모습으로 제시되고 있으며, 근원적인 문제는 대부분의 사람들이 상황이 무엇인지를 무언(無言) 적으로 이해하는 반면 이를 구체적으로 규명하여 정의하는 것이 어렵다는 점이다. 상황인식 시스템 분야에서 관례적으로 사용할 수 있는 특정 정의를 도출하여 이를 각 분야의 연구에서 적용하는 시도는 있지만 대부분 성공적이지 못하였다. 이러한 연구 중 최초로 상황인식의 용어와 정의를 소개한 사례인 Schilit&Theimer의 경우 상황은 ‘위치’를 의미하는 것으로 근접한 사람과 사물의 확인 및 이러한 실체에 대한 변화를 의미하였다[57]. Brown, Bovey, Chen의 연구에서는 상황을 사용자 주위에 있는 사람들의 위치, 환경, 존재 유무, 시간, 계절, 온도 등으로 정의하고 있다[58]. 그리고 Ryan, Pascoe,

Morse는 사용자의 위치, 환경, 시간 등으로 상황을 정의하고 있다 [36][37]. Dey는 상황인식을 사용자가 속해 있는 환경 내에서 사용자의 감정적인 상태, 주의력, 위치와 방향, 날짜와 시간, 사람과 사물 등으로 정의하였다[38]. 상황의 본질은 “실세계(real world)에 존재하는 실체(entity)의 상태를 특징화하여 정의한 정보”라고 정의할 수 있으며, 여기서 인간, 장소 또는 사람과 서비스간의 상호 작용을 의미한다고 할 수 있다[26].

상황을 얻고자 하는 것은 사용자가 행하고자 하는 바를 결정하는 것이라고 생각할 수 있다. 사용자의 목적을 직접적으로 결정하는 것은 어렵기 때문에 상황에 대한 단서는 어떻게 사용자를 가장 잘 지원할 수 있는지를 어플리케이션에게 알려주며, 이러한 정보(사용자의 목적에 관한 정보)의 추론에 도움을 주도록 사용될 수 있다. 예를 들어 어플리케이션 개발자가 주어진 어플리케이션 시나리오를 위한 상황을 설명하기 쉽도록 한다. 만약 어떤 작은 정보가 상호 작용하는 개체의 상태를 특징화시킬 수 있게 사용된다면, 그 정보가 바로 상황정보가 되는 것이다[30][31].

자연어 처리, 기계 학습, 컴퓨터 비전, 의사 결정, 정보 검색, 편재형 컴퓨팅 등 다양한 분야에서 상황인식에 대한 비중이 높아지고 있다. 이것은 인간의 사고를 통해 추론해 내는 것처럼 상황에 대한 고려는 적응력을 높이고 효과적인 의사 결정을 돕는다. 특히, 유비쿼터스 컴퓨팅은 본질적으로 상황과 매우 밀접한 관계를 갖는다. 유비쿼터스 컴퓨

팅 환경은 사용자가 자신의 위치에 상관없이 다양한 디바이스들에 접속하여 원격의 서비스를 제공받을 수 있게 해 준다. 유비쿼터스 환경 내에서 개체들이 갖는 상이성과 이들 간의 통신은 유비쿼터스 컴퓨팅과 상황인식과의 상호 연관성을 잘 설명해 준다.

기존 컴퓨팅 환경에서는 사용자와 컴퓨터의 수가 한정되기 때문에 사용자는 키보드나 마우스 등의 입력 장치를 이용해서 컴퓨터에서 정보를 전달할 수 있으나, 유비쿼터스 환경에서는 사용자의 주위 환경에 수많은 컴퓨터들이 산재되어 있기 때문에 사용자가 기존의 컴퓨팅 환경에서와 같은 입력 장치를 이용해서 정보를 전달한다는 것은 불가능하다. 따라서 사용자와 사용자가 위치한 주위 환경에 대한 상황 정보는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자와 컴퓨터간의 상호 작용에 있어서 필수적인 요소라고 할 수 있다[30][35][50].

(2) 온톨로지(Ontology)

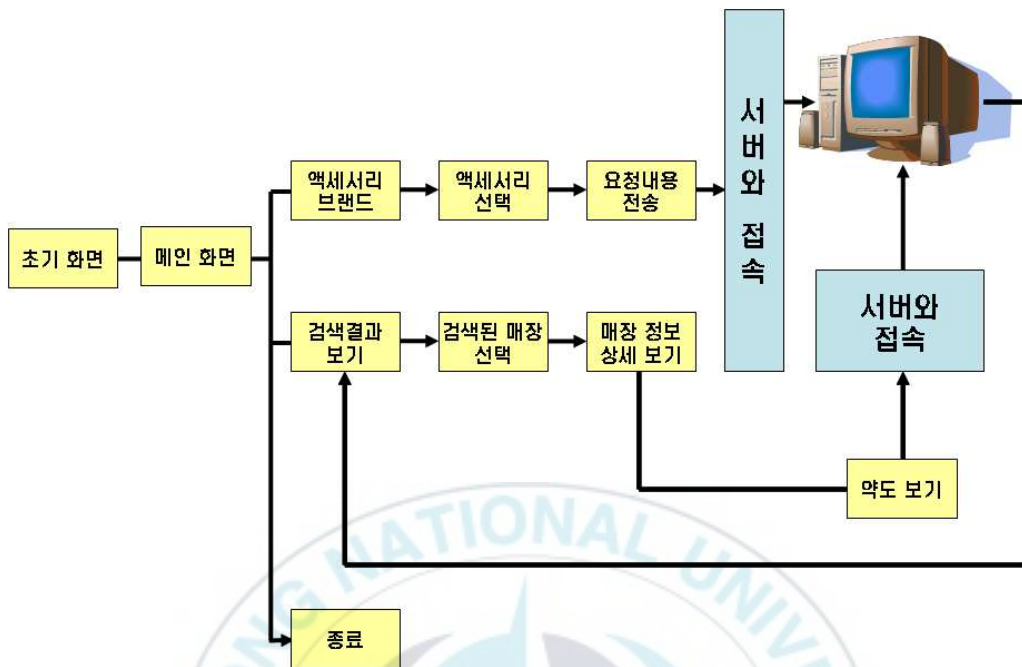
온톨로지는 인공지능 분야에서 지식표현, 지식공학 관점에서 다양하게 사용되고 있다. 이런 관점에서 가장 널리 알려진 정의는 Gruber의 “온톨로지란 공유된 개념화(shared conceptualization)의 형식적이고 분명한 명세”라는 정의이다. 어떤 목적으로 표현하고자 하는 대상을 추상화하고 단순화시킨 것이 개념화이며, 형식적이란 규정된 용어들 사이의 관계를 컴퓨터가 이해할 수 있는 방법으로 표시한 것을 말한다 [8][12][27][52].

2.3 기존 LBS 검색 시스템

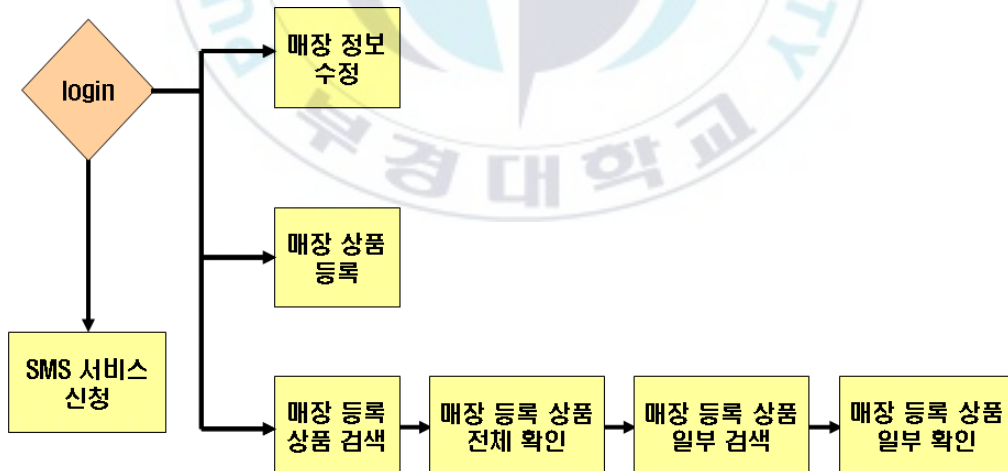
본 절에서는 기존 연구들의 시스템 구현에 대해 분류하고, 기존 연구들이 사용자에게 제공해 주는 검색 서비스를 중심으로 분석하였다.

2.3.1 LBS기반의 L-Commerce 시스템

사용자의 위치기반 검색을 통하여 위치기반 마케팅을 지원하기 위한 시스템 연구로서 이 시스템은 적용 대상이 액세서리 전문 매장들이 집중되어 있는 도심의 특정 구역의 매장들 정보만을 데이터베이스로 구축하여 서비스하는 시스템이다. 이는 온라인 액세서리 전문 쇼핑몰에서 사용자의 회원가입을 통한 선호하는 액세서리의 종류에 따라 현재 사용자 위치에서의 주변 온라인 쇼핑몰과 제휴한 상점들의 정보를 제공하며, 각 상점별로 취급하는 물품을 휴대폰을 통하여 구입이 가능하도록 하였다. [그림 2]와 [그림 3]은 각각 휴대폰을 통한 위치정보 서비스와 온라인 쇼핑몰 서비스 개요를 나타내고 있다.

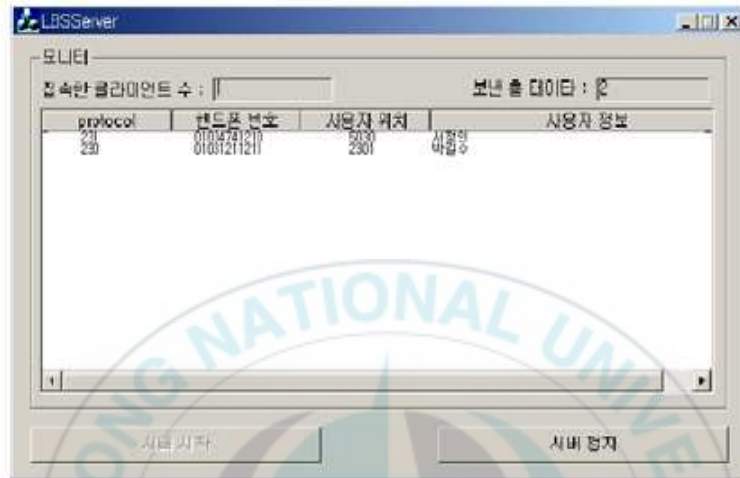


[그림 2] 위치정보 서비스

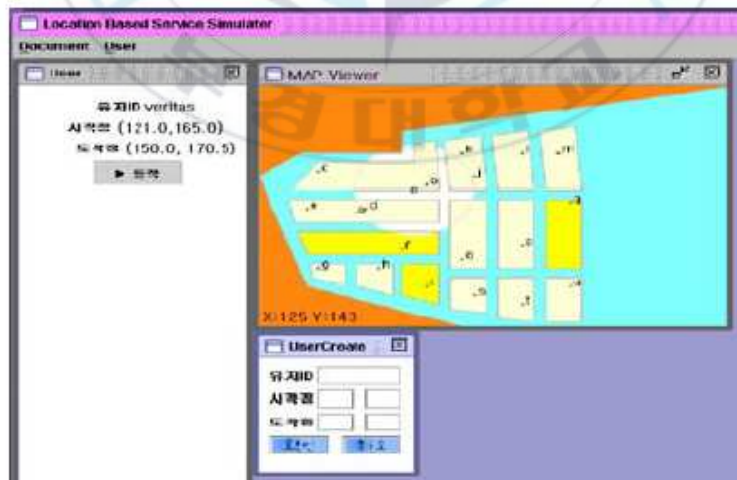


[그림 3] 온라인 쇼핑몰 서비스 개요

[그림 4]와 [그림 5]는 LBS 시뮬레이션 서버와 시뮬레이터를 이용한 사용자 위치 추적을 나타내고 있다.



[그림 4] LBS 시뮬레이션 서버



[그림 5] LBS 시뮬레이터를 통한 위치 추적

[그림 6]은 SMS(Short Message Service)를 보여주며, SMS서버는 휴대폰 사용자의 현재 위치에 따라서 주변의 액세서리 전문 매장에 대한 정보를 단문으로 전송하거나 물품 구입의 진행 상황을 실시간으로 전송하는 역할을 수행한다[34].

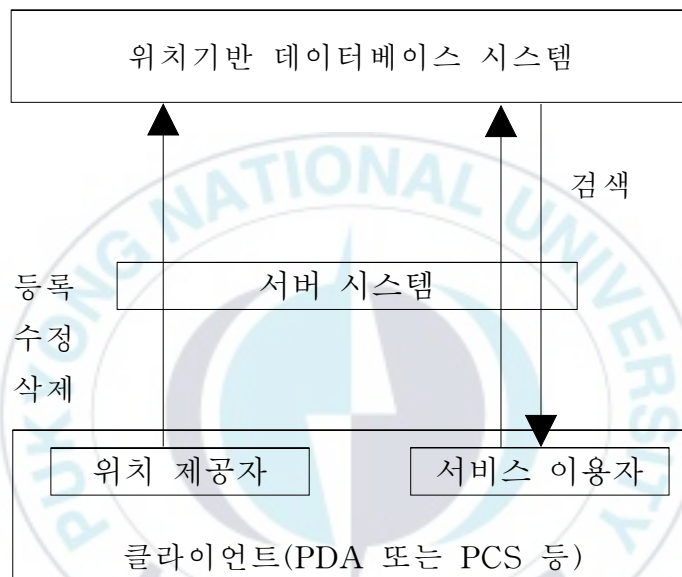


[그림 6] SMS 서버

2.3.2 LBS기반 DB 검색 시스템

현실 세계의 불특정 다수의 클라이언트(서비스 제공자)로부터 그들의 위치 정보를 받아들여 하나의 서비스로서 정보를 저장하며, 저장된 정보를 불특정 다수의 클라이언트(서비스 이용자)에게 원하는 서비스를 제공하기 위해서는 DB 검색 기능이 필요하다. 이러한 서비스를 제공하기 위해 검색 시스템은 클라이언트의 위치정보 뿐만 아니라 그 위

치에서 제공할 수 있는 정보들을 담은 하나의 데이터 객체로서 동적으로 데이터 저장 기능이 필요하다. 구축된 데이터들은 온라인 상에서 언제든지 추가, 수정, 삭제될 수 있고 검색될 수 있다. 이 연구에서 제안한 클라이언트와 서버의 동작 모델은 [그림 7]과 같이 수행된다.



[그림 7] 클라이언트와 서버의 동작 모델

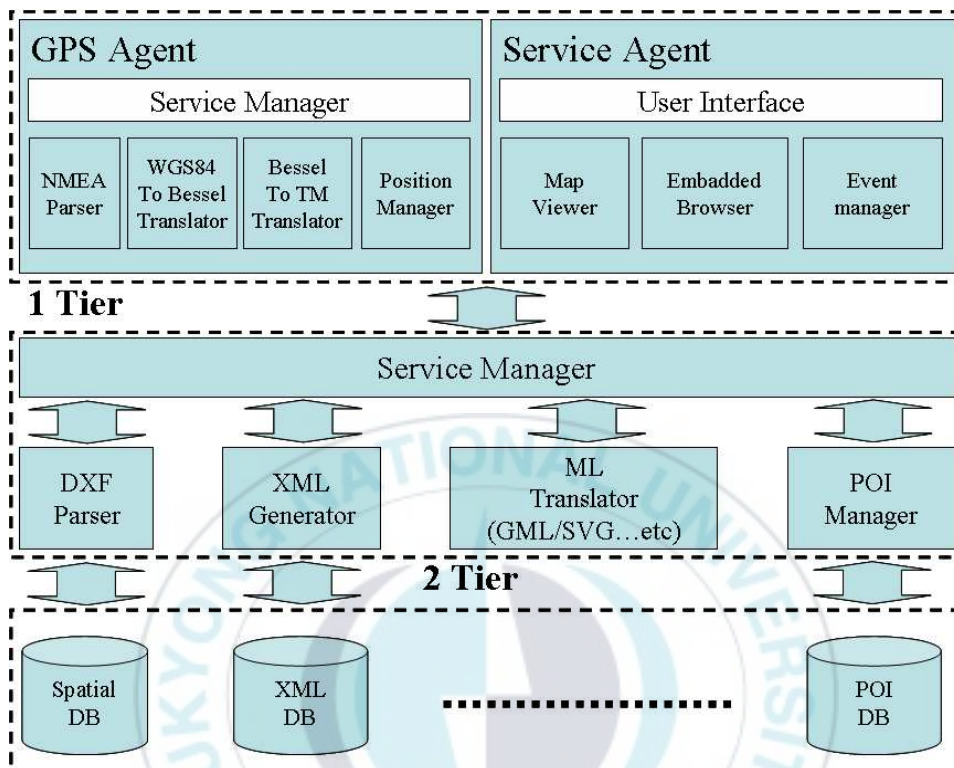
클라이언트는 GPS 수신기를 가진 PDA가 될 수 있고, Cell 정보를 가진 PCS Phone이 될 수도 있다. 위치정보를 단말기의 타입과 위치정보를 함께 저장하여 검색 시 구분하여 서비스 한다. 즉, GPS 정보에 의한 검색은 GPS 정보로 입력된 데이터만 검색을 하고, Cell 정보에 의한 검색은 Cell 정보로 입력된 데이터만을 검색한다.

서비스 검색은 서비스 이용자가 유, 무선망을 통해서 실시간으로 계

속해서 구축되어지는 서버의 GIS Database를 검색하여 필요한 정보를 얻는 것을 말한다. 서비스 검색은 제공자와 달리 서비스 이용자 등록이나 로그인 과정을 거칠 필요가 없다. 따라서 누구나 서비스를 검색할 수 있게 오픈된 기능을 제공한다. 서비스 제공자는 사용자 등록 이후 로그인 절차를 거쳐 새로운 서비스를 등록할 수 있게 한다. 서비스 등록은 현재 위치와 추가정보(서비스 이름, 키워드, 연락처, 서비스 설명 등)를 입력하면, 위치 제공자인 클라이언트에서 등록한 새로운 서비스는 무선망과 유선망을 거쳐 서버의 GIS Database에 새롭게 추가한다[21].

2.3.3 LBS 기반 관광정보 시스템

LBS 기반 관광정보 시스템은 모바일 웹 서비스를 제공하기 위해서 thin-client/server 기술을 사용하여 위치기반 POI별 서비스와 네비게이션 서비스 제공한다. 이를 위해 일반적인 GIS시스템을 포함하고 있으며, 설계에 관계된 위치와 POI 측정시스템을 제시하며, 시스템 실행을 위해서 PDA 사용자 인터페이스 기능도 포함된다. [그림 8]은 제안된 시스템의 구성을 나타내고 있으며, 시스템은 3계층으로 구성되어 있다[39]. 1계층(One Tire)인 클라이언트 계층은 GPS Agent와 Service Agent로 구성되어 제공되는 지구좌표인 WGS-84 좌표를 사용자 실제 좌표인 TM 좌표로 변환해 주며, Map과 POI에 기반 한 Geographical view 유틸리티를 제공해 준다.



[그림 8] LBS 기반 관광정보 시스템

2계층은 관리자 계층으로 서비스를 관리하는 계층이며, Tag Tree에서 DXF파일로 변환시켜 주는 DXF Parser, Tag Tree에서 서비스 에이전트에게 XML 바이트 스트림으로 생성된 정보를 되돌려주는 XML Generator와 클라이언트 GIS환경을 위한 적당한 XSLT 스키마를 사용한 마크 업 언어로 변환하는 ML Translator 그리고 클라이언트로부터 요구된 POI 정보를 인용하는 POI Manager 등으로 구성되어 있다. 3계층은 공간 데이터베이스와 XML 데이터베이스, POI 데이터베이스

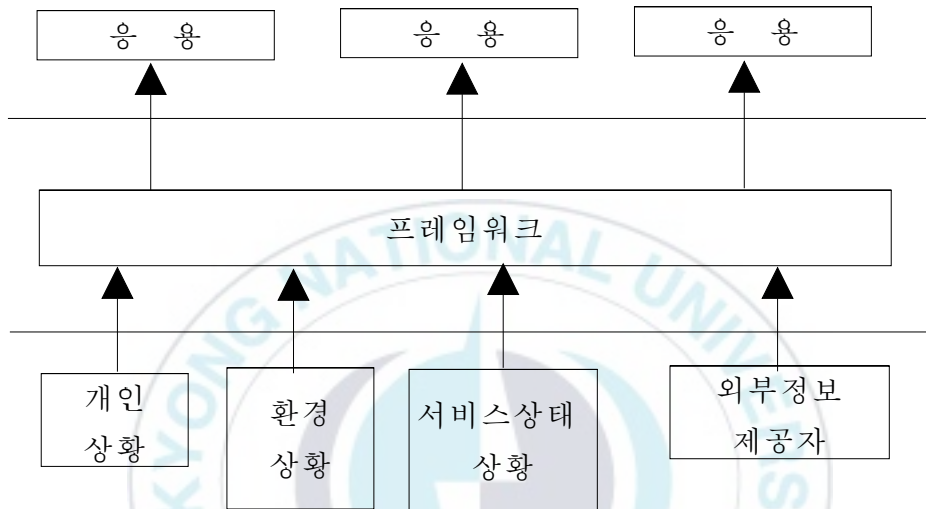
등으로 구성되어 공간데이터와 비 공간 데이터 관리를 제공한다.

WGS-84 좌표를 통하여 현재 위치의 경도 정보를 획득하여 Bessel 좌표로 변환하여 사용자 인터페이스를 통하여 위치정보에 관계되는 POI 형태를 선택하고, 서비스를 요구하면 Generator SVG MAP과 위치 정보와 관계되는 요구된 POI를 POI 데이터베이스에서 검색하여 필터링 후 응답 POI를 XML바이트 스트림 형태로 SVG Map 과 POI를 사용자 인터페이스에 응답 한다[39].

2.3.4 LBS기반 상황인식 시스템

상황인식 시스템은 사용자의 현재 위치를 고려하여 다양한 서비스 요청하더라도 사용자가 만족하는 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 사용자의 개인 정보, 주변 환경정보 등을 고려한 현재 상황에 가장 적합한 사용자의 선호도를 서비스 할 수 있는 프레임워크가 필요하다 . 이러한 프레임워크는 나이, 이름, 등의 개인정보, 날씨, 교통 등의 환경정보, 등산, 관광 등의 서비스 상태 등 세 가지 종류의 상황정보를 서비스로 제공할 수 경우 외부 정보 제공자가 실시간으로 정보를 갱신하도록 함으로써 유동적인 정보 관리가 가능하다. 뿐만 아니라 제공된 서비스에 대한 로그를 기록하고 로그 분석을 통해 서비스별 패턴 및 성향을 분석하여 사용자들이 요청한 서비스들에 대한 기록을 남김으로서 많이 사용되는 서비스들이 무엇인지 연령, 성별 등 그룹별에 따라 어떠한 서비스를 선호하는지를 파악하여 사용자들에게 적합한 서비스 제

공이 가능하도록 할 수 있다. GPS를 이용하여 사용자의 현재 위치정보를 함께 보내어 프레임워크가 사용자가 어디에 있는 사용자 상황을 고려한 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 제안하고 있다[25].

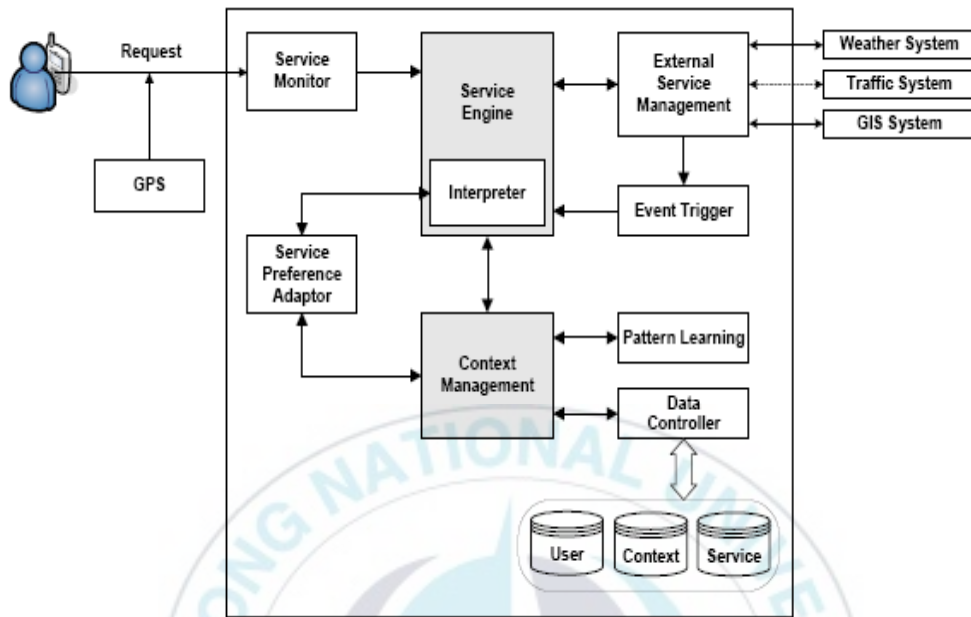


[그림 9] 제안된 시스템 구조

개인 상황은 서비스를 이용하는 사용자 개인정보를 말하며, 사용자 식별번호, 나이, 이름, 차량정보, 우선순위 등의 정보들을 포함한 사용자의 현재 위치 정보 등을 가진다. 서비스 요청 시 프레임워크에 전달되는 값은 사용자의 식별을 구분하는 식별 번호이며, 사용자의 개인정보들은 프레임워크에 저장된 데이터베이스에 존재한다. 따라서 식별번호를 통하여 데이터베이스에 저장된 개인 정보 접근이 가능하다. 환경 상황은 사용자가 현재 위치한 곳의 주변 상황 정보들을 말하며 날씨나 교통, 온도, 습도, 계절이나 시간 등의 정보를 가진다.

서비스 상태 상황은 사용자가 요청하는 서비스를 말하며 예를 들어 관광, 식사, 숙박 등이 포함된다. 서비스 상태는 사용자가 시스템에 요청을 할 경우 요청 서비스가 되며, ‘식사’ 요청 후에 ‘관광’을 요청할 경우 서비스 상태는 ‘식사’ -> ‘관광’이 연계된다. 이러한 서비스 상태 및 제공된 서비스들은 차후에 패턴 및 성향 분석을 위해 로그로 기록된다.

상황 인식 서비스 제공을 위해 제안된 프레임워크는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자의 이동성을 고려하여 언제 어디서나 서비스 이용이 가능하도록 하며, 사용자 만족도를 고려하여 사용자의 요구에 적합한 서비스를 제공하도록 한다. 제안된 프레임워크는 센서들로부터 얻어진 상황정보를 이용하여 어떻게 사용자의 상황에 적합한 서비스를 제공할 것인가를 나타내고 있다. [그림 10]은 제안된 프레임워크 구조를 보여주고 있다. 제안된 프레임워크에서 서비스 모니터는 사용자와 프레임워크 간의 정보를 주고받는 통로 역할을 하며, 서비스 요청을 받으면 이를 서비스 엔진에게 전송하여 처리하도록 한다. 서비스 요청 시 사용자로부터 함께 전달되는 입력은 개인 식별번호, 현재 위치, 요청 서비스를 입력으로 전달한다. 서비스 엔진은 사용자가 요청한 서비스를 처리하는 모듈로서 사용자에게 적합한 서비스를 제공하는 역할을 한다. 또한 외부 정보 제공자를 통하여 전달되는 정보들을 수신하여 새로운 정보들로 변경하며, 내부 인터프리터 모듈을 가지고 사용자 요구에 적합 서비스들을 분석한다.



[그림 10] 제안된 프레임워크 구조

인터프리터 모듈은 서비스 판단 시 요청 서비스에 해당하는 개인, 환경 정보와 서비스 만족을 통한 사용자 만족도를 위한 적합한 서비스를 선정한다. Service Preference Adaptor는 서비스 만족도를 고려하기 위한 모듈로서 인터프리터 모듈이 이 모듈을 참조하여 만족도가 높은 순으로 선별하여 정보를 제공하도록 한다. 상황 관리는 다양한 상황 정보들과 서비스 제공을 위해 필요한 정보들을 관리하는 모듈로 서비스 엔진이 요청하는 정보들을 제공하거나 서비스 엔진에서 전달하는 정보들을 저장하고 관리한다. 프레임워크에서 제공하는 서비스 분류 정보는 [표 5]와 같다.

[표 5] 프레임워크가 제공하는 서비스의 분류

분 류	제공 서비스	설 명
개인(Personal)	개인 정보 등록	사용자 개인정보에 대한 필요한 서비스
	개인 정보 갱신	
사용자(User)	위치 검색	사용자가 요청하는 다양한 서비스 정보들을 요구
	관광자 정보	
	음식점 정보	
	숙박지 정보	
환경(Environment)	날씨 정보	다양한 환경정보들의 변화에 따른 서비스
	교통 정보	
	긴급 알림 정보	

데이터 제어기(Controller)는 데이터베이스에 저장된 정보들을 다루는 모듈이다. 물리적인 디바이스 장치에 접근하여 데이터를 저장하거나 가져오는 역할을 한다. 외부 서비스 관리 모듈은 외부 정보 제공자들로부터 정보를 얻어서 처리하는 모듈로서 사용자가 서비스를 요청할 경우 입력으로 사용자의 현재 위치가 넘어오게 되고, 서비스 엔진에서는 이 위치정보를 이용하여 외부 정보 관리를 통해 해당 위치에 해당하는 날씨 정보를 얻어오도록 한다. 새로운 정보가 업데이트 되면 이를 수신하여 프레임워크의 서비스 정보를 갱신한다.

이벤트 트리거(Trigger)는 긴급을 요하는 사건이나 사고가 발생했을 때 통지하는 모듈로서 외부관리 모듈에서 긴급한 사건이 발생하였을 때 이벤트 트리거를 통하여 알리도록 한다. 이때 서비스 엔진은 사건

이 발생한 위치 부근에 있는 사용자들을 검색하여 사고 발생 알림 메시지를 문자 메시지를 통해 알린다.

패턴 학습 모듈은 사용자와 사용자의 상황에 따른 서비스 제공을 위해서는 사용자의 선호도 및 서비스 이용 패턴을 알아야 한다. 이런 패턴 추출을 위한 모듈이다. 사용자들에게 제공된 서비스들을 XML 형태의 로그로 기록하여 차후에 패턴 및 성향 분석 등을 위해 이용되도록 한다. 또한 추론된 패턴 등을 누적하고 갱신할 수 있도록 하여 더 정확한 서비스 제공이 가능하도록 한다[25].

2.4 기존 연구의 특징 및 비교 분석

본 장에서는 앞에서 설명된 기존 연구의 특징을 분석하여 본 연구에서 설계하고자 하는 내용과 비교를 위해서 설명한다.

2.4.1 LBS & Web-GIS 관련 연구

휴대폰을 통한 액세서리 전문 매장들이 집중한 도심의 특정 지역의 매장들의 정보만 데이터베이스로 구축하여 현재 사용자의 위치에서 주변 상점 정보 제공과 구입이 가능하도록 한 연구인 [34]와 [54]는 LBS 기반에서 위치 시간 등의 상황과 사용자 프로파일, 사용자 이력, 데이터 프로파일을 이용한 데이터베이스 시맨틱 매칭 검색 시스템에서 필터링을 통하여 개인선호 정보를 제공할 수 있는 연구를 보여 주고 있다.

그리고 불특정 다수의 클라이언트(서비스 제공자)로부터 정보를 받아 데이터베이스에 저장하고, 불특정 다수의 서비스 이용자에게 원하는 서비스를 제공해 주는 검색 서비스는 서비스 제공자 중심의 서비스이며 서비스 이용자는 누구나 서비스를 받을 수 있다[11][21].

C. W. Jeong[39]는 GPS가 장착된 모바일 장치를 통하여 서비스 이용자의 위치 좌표를 획득하여 위치 정보와 선택된 POI형태를 서비스 관리자에게 보내면 위치 좌표에 대한 지도정보와 POI정보가 연계되어 필터링 된 POI정보를 XML 데이터로 변환을 수행한다. 이러한 SVG 지도를 생성하여 서비스 이용자의 위치와 POI 정보를 서비스 이용자의 장치에 표시해 주며, 서비스 이용자가 POI를 선택하면 POI 대한 위치정보(위도, 경도, 방향)와 필요한 설명을 서비스 이용자의 장치에 표시해 준다. 그리고 LBS기반 서비스를 제공하기 위해서 이용자 상황과 이용자 프로 파일, 이용자 히스토리(History), 데이터 프로 파일을 이용하여 시멘틱으로 필터링하여 일치하는 서비스를 제공하는 연구 등이 있다[49].

2.4.2 상황인식 관련 연구

서비스 이용자가 카테고리에서 “맛 집”을 요청하면 프레임워크는 맛집에 대한 요청임을 판단하고, 요청 서비스와 서비스 이용자 식별 번호, 현재 위치를 분석한다. 분석된 정보는 상황정보를 획득하는데 사용되고, 시스템에 등록된 서비스들 중에서 맛 집 정보 서비스를 찾고, 서

비스에 해당하는 선호도 측정 기준이 되는 파라미터(나이, 날씨) 목록을 가져온다. 서비스 이용자 요청 시 입력한 키워드(음식 이름, 막국수)에 해당하는 음식점 정보를 얻어온다. 음식점 중에서 주 메뉴를 막국수로 하는 음식점을 검색하고, 각 음식점에 대한 선호도를 측정하여 서비스 이용자의 상황(위치 나이, 날씨)에 맞는 적합한 정보를 측정하여 검출한다. 검출된 정보를 서비스 이용자에게 전송한다. 제공된 서비스 정보는 XML형태로 로그를 통해 기록하며, 이 정보는 추후에 서비스 이용 패턴 및 성향 분석을 위해 사용된다. 서비스 이용으로 인해 변경된 상황정보를 업데이트 하도록 한다[25].

사용자가 검색을 요구하면 3G 네트워크 서비스와 상황 서비스 그리고 비즈니스 서비스가 서로 연관되어 사용자 위치에 맞는 정보가 검색되고, POI 정보와 비교해서 결과를 추천 서비스로 보내면 온톨로지를 사용하여 사용자 프로 파일과 비교한 후 가장 적합한 서비스를 맵 서비스와 함께 사용자 장치에 표시하는 연구가 있다[29][55].

FLAME2008 시스템 구조를 기반으로 온톨로지를 이용하여 개인화 상황인식을 지원하는 연구는 사용자 프로파일에 개인 데이터, 관심(POI) 선호정보를 입력하고, 히스토리 등을 입력하여 개인화된 상황인식 연구가 있다[45][46][56].

서비스 지향 구조기반 상황인식 온톨로지를 이용하여 POI 지역 검색과 관심 있는 상품 검색, 가까운 친구 찾기의 서비스를 할 수 있는 연구가 있다[43].

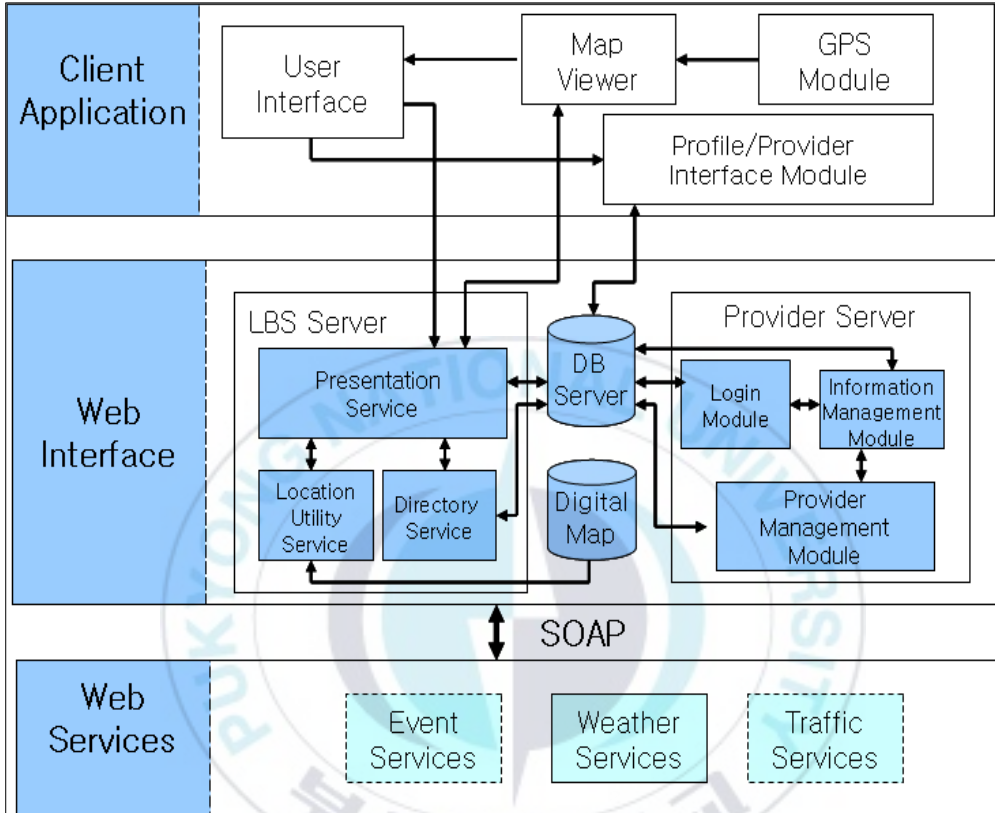
3. LBS기반 상황인식 검색시스템 설계

LBS기반 상황인식 검색시스템은 이동중인 상태에서 GPS 정보를 기반으로 현재 위치와 주변 상황의 정보를 최대한 이용하여 사용자에게 가장 효율적인 정보를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 관점에서 본 논문에서는 PDA 또는 Tablet PC를 소유한 사용자들이 이동중인 상태에서 GPS 수신 정보를 이용한 현재 위치를 중심으로 주변의 상황 정보와 개인 선호 정보를 융합한 맞춤형 검색 시스템을 설계하고자 한다. 주변의 상황정보(Context Information)는 GPS기반 현재 위치에서 사용자가 검색하고자 하는 정보를 기반으로 가장 가까운 거리, 비용이 저렴한 장소, 선호하는 가격 정보, 요청 서비스 물품의 할인율 등 사용자의 요구사항을 최적으로 제공할 수 있는 주변의 다양한 정보를 종합화한 정보를 말한다. 이러한 내용들에 대해서는 다음 절에서 다시 설명하고자 한다. 다음으로 개인선호 정보(Personalized Information)는 현재 개인이 선호하거나 가지고 있는 정보 상태를 말한다. 개인이 선호하는 정보는 평소 개인의 성향에 적합한 정보를 검색에서 사용할 수 있도록 정보화시켜 놓은 정보이다. 그리고 개인 정보 상태는 현재 사용자들이 가지고 있는 카드의 종류, 할인권, 정보 검색이 가능한 개인 소유 ID(Identification) 등이 최적의 개인 정보 검색에서 활용될 수 있는 정보들이 된다. 이 외에도 본 시스템에서는 현재 위치기반과 개인 정보와 더불어 웹에서 제공할 수 있는 주변의 교통상

황 정보, 이벤트 정보 등을 융합할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

본 논문에서 제안한 시스템은 [그림 11]과 같이 크게 3가지로 구분하여 설계하고 있다. 클라이언트 응용(Client Application) 계층은 본 연구에서 제안한 시스템의 상위 계층으로 일반 사용자와 정보 제공자(Information Provider)들이 접근할 수 있는 영역이다. 일반 사용자들은 GPS 기반 현재 위치에서 PDA 또는 Tablet PC 화면에서 GIS의 Map을 검색하거나 개인 선호 정보 등을 입력할 수 있는 기능들이 제공된다. 정보 제공자는 식당, 주유소, 음식점 등 개인 사업자들이 자신의 상품 정보를 제공하기 위해 입력할 수 있는 기능들이 포함되어 있다. 중간 계층인 웹 인터페이스(Web Interface) 계층은 본 연구의 가장 핵심적인 서버 시스템의 주요 기능들이 포함되어 있다. 웹 인터페이스 계층은 크게 LBS 서버 기능, 정보제공자 서버 기능 그리고 DB 서버 및 Digital Map 저장 서버 등으로 구성되어 있다. 웹 인터페이스 계층은 상위 계층인 클라이언트 응용 계층으로부터 요구되는 질의에 대해 필요한 내용을 검색하거나 필요한 정보 등을 저장하는 기능을 수행한다. 그리고 주변 상황의 정보를 종합적으로 융합하기 위해 하위 계층으로부터 제공되는 정보들을 수집하고 관리하는 기능이 포함된다. 하위 계층에 해당하는 웹 서비스(Web Services) 계층은 본 시스템에서 제공되지 않은 외부 연결 서버 시스템에서 제공하는 정보들을 관리하는 계층이다. 이는 날씨 정보, 교통상황 정보, 주변에서 이벤트가 발생할 경우 이벤트 정보들을 수집하여 웹 인터페이스 계층에 넘겨주는 역

할을 수행한다.

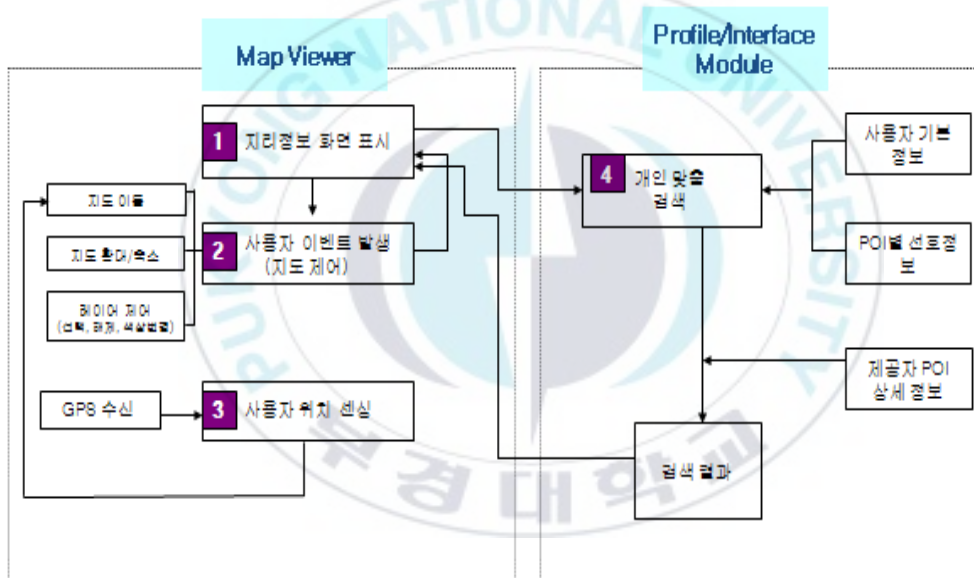


[그림 11] 상황인식 정보 검색 시스템 플랫폼 구조

3.1 클라이언트 응용 계층

클라이언트 응용 계층은 클라이언트에게 검색 정보를 제공하기 위한 계층으로 GPS 모듈, Map 뷰어(Viewer) 기능과 사용자의 프로파일(Profile) 생성 기능, 사용자 정보의 등록과 수정을 관리하는 기능을 가

지고 있다. 그리고 사용자가 요구하는 다양한 정보들을 제공하기 위한 정보제공자 인터페이스 기능도 제공한다. 이와 같이 사용자들은 사용자 인터페이스를 통하여 사용자의 현재 상황을 고려한 사용자 요구 사항과 각 개인별 프로파일에 대한 정보를 함께 웹 서버에 전달한다. [그림 12]는 본 연구에서 제안하고 있는 클라이언트 응용 계층의 세부 구성 모듈을 나타내고 있다.



[그림 12] 클라이언트 응용 계층의 세부 구성 모듈

[그림 12]는 오른쪽의 Profile/Interface 모듈이 사용자들의 요구 정보와 실제 상품 등의 정보를 제공하는 정보제공자의 입력 기능을 나타내고 있다. 사용자의 기본 정보는 각 개인별 사용자들의 다양한 카드 소

유 현황, 평소 좋아하는 제품, 선호도 등이 입력 항목으로 제공될 수 있다. 다음으로 POI별 선호정보는 이동중인 상태에서 현재 위치에 각 사용자가 검색하고자 하는 정보들을 입력할 수 있는 기능들이 포함된다. 여기에는 사용자의 현재 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 정보라든가 가격이 가장 값싼 정보를 검색하기 위한 내용들이 입력될 수 있다. 실제 상품 등의 정보를 제공하는 정보 제공자는 자신들이 제공하는 다양한 제품 항목, 가격, 서비스 제공 내용, 할인 정보, 주차장 서비스 기능 등에 대한 정보들을 입력할 수 있는 기능이다. 이러한 정보들이 클라이언트 응용 계층에서 입력되면 PDA 또는 테블릿 PC기반 개인 맞춤형 정보 검색 시스템이 수행된다. 검색 시스템의 수행 결과는 원편의 Map 뷰어 모듈에 있는 지리정보 화면 표시 모듈로 정보들이 전송된다.

Map 뷰어 모듈은 크게 3가지 영역으로 구성되어 있다. 첫째는 사용자 위치 센싱으로 GPS 모듈로부터 현재 사용자의 위치정보를 탐지하는 기능을 가지고 있다. 둘째는 사용자 이벤트 발생에 따라 지도 이동, 지도 확대 및 축소, 색상 변경 등을 수행하기 위한 레이어 제어 기능들이 포함된다. 지리정보 화면 표시는 오른편의 검색 기능에서 검색된 결과를 GPS의 위치정보와 LBS기반 지리정보를 함께 검색된 사용자 요구 결과를 화면에 표시하는 기능을 가지고 있다.

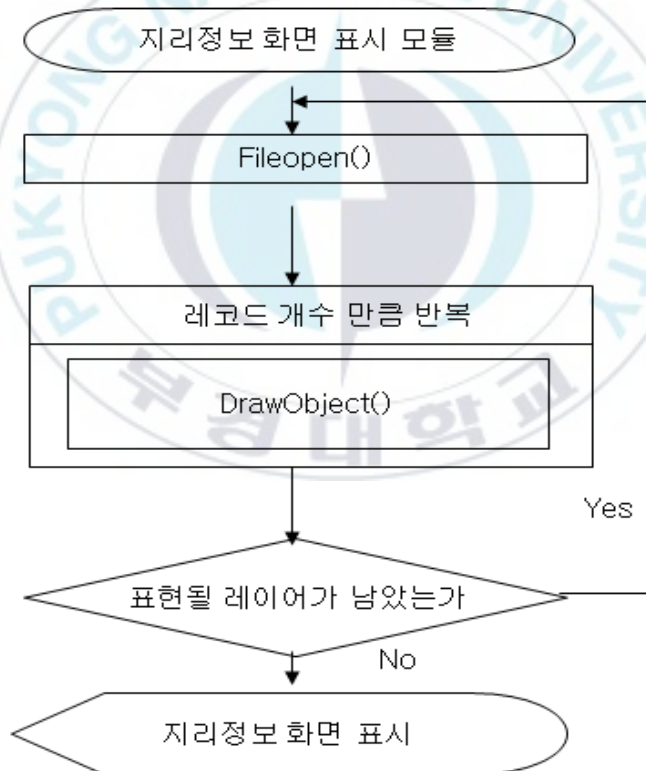
3.1.1 Map 뷰어의 설계

Map 뷰어는 GIS 서버에 저장되어 있는 수치지도를 LBS 서버를 통하여 다운로드 받아 사용자에게 지리 정보를 보여주는 역할을 한다. 본 연구에서 사용된 지리정보는 국립지리정보원에서 정의한 코드 레이어 분류에 따라 DXF 포맷으로부터 Shape 포맷을 발췌하여 사용하였다. 하나의 Shape 포맷은 코드 분류에 따라 정의된 하나의 레이어만을 표현하기 때문에 Map 뷰어 상에서 사용자가 원하는 레이어만을 선택하여 제공할 수 있다.

기존의 카 네비게이션(Car Navigation)과 같은 LBS 응용들은 수치지도를 뷰어에서 표현할 때 사용자에게 대한 수치지도의 가독성을 높이고 지도 출력 시 성능을 높이기 위해 자체 수치지도 포맷을 사용하는 경우가 많다. 그러나 자체 수치지도의 사용은 기존의 여러 시스템들과 연동할 필요가 있을 경우 포맷의 차이로 연동의 어려움이 있어 범용성이 떨어진다. 또한 표현되는 지리정보의 양은 LBS 응용에 따라서 필요한 정보만을 선택하여 보여줄 수 있는 기능들이 필요하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 표준 GIS 포맷인 Shape 포맷을 Map 뷰어에 채택함으로써 사용자가 필요한 지리정보의 정보를 선택할 수 있도록 설계하였으며, 또한 레이어의 색상과 같은 속성을 제어할 수 있도록 설계하였다. 이렇게 함으로서 지리정보의 수치 지도의 가독성을 높일 수 있는 환경을 제공하였으며, LBS 응용에서 사용자에게 제공해 줄 수 있는 지리정보의 양을 선택적으로 제공할 수 있도록

하였다. 그리고 시스템의 유연성과 확장성을 제공할 수 있도록 설계하였으며, 표준 GIS 포맷 사용으로 기존 GIS 포맷과의 연동 및 확장성이 용이한 장점을 가진다.

[그림 13]은 맵 뷰어의 지리정보 화면표시 과정을 흐름도로 나타낸 것이다. 맵 뷰어를 위한 표시 모듈은 *.shp 파일과 *.shx 파일을 입력으로 받아서 레이어 개수만큼 반복하여 출력하는 DrawObject() 모듈을 반복하는 과정을 거치게 된다.



[그림 13] 맵 뷰어의 화면 출력 과정

[표 6]은 지리정보의 화면 출력을 위해서 필요한 과정과 함수명, 수행 내용을 제시하고 있다. 출력과정은 사용자의 현재 위치 등을 고려한 지도를 출력하기 위해 먼저 DB 서버에 저장된 수치지도를 가져오는 작업을 수행한다. 다음은 오픈된 파일에 대해 지도 형상을 그리는 작업을 수행하며, 마지막으로 지도좌표를 장치좌표로 변환하는 과정을 거치게 된다.

[표 6] 맵 뷰어를 위한 지리정보 모듈 설명

출력 과정	함 수 명	수행 내용
수치지도 파일 열기	Void Fileopen(string filename)	1. *.shp와 *.shx파일의 헤더 추출 2. Shape 타입 추출 3. 레코드 개수 추출: (fileSize-100)/8 4. 화면 MBR 추출 5. Shape형태에 따라 레코드 내용 자료 구조에 저장
지리형상 그리기	Void DrawObject (double zoomFactor, int[] rgbValue ScreenSize Point geoCenterPoint)	1. 레코드 내용에 따른 객체 추출 2. TMtoDevice() 호출 3. 메모리에 공간정보 그림
지도좌표를 장치좌표로 변환	Point TMtoDevice (Point 지도좌표 Double 화면비율)	1. ReturnPoint. $x = \text{화면비} * (\text{지도좌표}.x - \text{지도중심점}.x) * \text{zoomFactor} * \text{화면중심점}.x$ 2. ReturnPoint. $y = \text{화면비} * (\text{지도중심점}.y - \text{지도좌표}.y) * \text{zoomFactor} * \text{화면중심점}.y$ 3. ReturnPoint 반환

(1) *.shape 파일 정보 추출

Shape 파일 포맷은 한 파일에 하나의 Shape 타입을 수용하는 구조로 하나의 수치지도는 여러 개의 계층으로 Shape 타입에 따라 분류되어 있다. 따라서 완전한 지리정보를 화면에 출력하기 위해서는 여러 개의 Shape 파일을 입·출력을 해야 한다. 이는 표현하려는 그림의 정보가 많지 않거나 복잡하지 않은 그림을 표현할 때는 시스템의 성능에 영향을 주지 않을 수 있지만 표현하려는 그림의 정보가 많을 때는 화면에 깜빡임 현상이 발생할 수 있다. 따라서 화면상에 나타내야 할 수치지도의 Object들을 직접 화면상에 나타내지 않고 메모리 버퍼에 옮겨 둔 다음 출력해야 할 지리정보가 모두 그려진 후 메모리 버퍼에서 화면으로 옮기는 과정으로 수행된다. Shape 파일에서 *.shx 파일은 *.shp 파일에 대한 인덱스 파일이며, *.shx 파일의 헤더는 *.shp 파일의 헤더와 동일한 구조를 가진다.

(2) 좌표 변환 작업

지리정보의 실제 좌표(TM 좌표)를 장치 좌표로 변환하는 것은 한 점 (X_1, Y_1) 가 다른 점 (X_2, Y_2) 로 이동하는 결과이다. 이러한 좌표 변환은 크게 전체 크기의 변환과 점의 이동으로 구분된다. 이를 식으로 나타내면 (식 1)과 같다.

$$(X_1, Y_1) = (X_2, Y_2) * 크기 + (dx, dy) \text{ ----- (식 1)}$$

그러나 출력 장치의 원점 (0,0)는 일반적으로 좌측 상단이므로, Y축의 지도와 비교했을 때 뒤집어져 있는 것과 같다. 따라서 (식 1)에서 장치 좌표를 지도 좌표로 변환하기 위해 (식 2)와 같이 변경되어 적용된다. (식 2)에서 크기 값은 맵 뷰어에서 ‘크기’ 값을 변경함으로써 확대 및 축소가 가능하게 된다.

$$(X_1, Y_1) = (X_2, Y_2) * \text{크기} + (dx, -dy) \text{ ----- (식 2)}$$

(3) 지도 크기 조정 기능

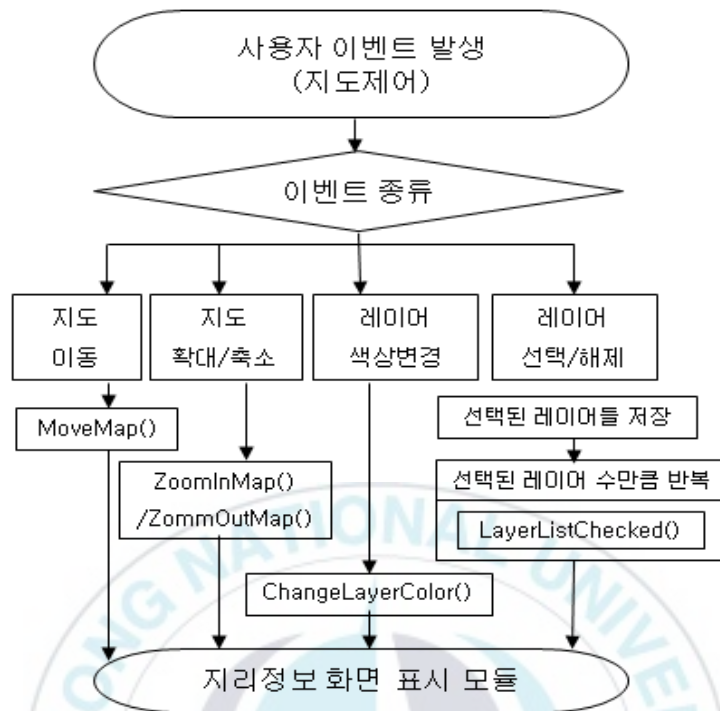
지도 크기 조정 기능은 (식 2)에서 설명한 바와 같이 ‘크기’ 값을 변수로 두어 Map 뷰어에서 수치지도의 확대나 축소를 위해 해당 버튼의 Click 이벤트에 따라 ‘크기’ 값을 늘려주거나 축소하면 지리정보의 확대·축소의 기능을 구현할 수 있다. 또한 ‘dx, dy’에 해당하는 변수를 따로 두어 사용자가 지리정보를 이동할 때 해당 버튼의 Click 이벤트에 따라 이동할 지점의 장치 좌표와 현재의 장치좌표의 차를 변수에 지정해 주면 지도의 이동도 쉽게 할 수 있다. 그리고 사용자의 현재 위치가 변경되어 지리정보를 사용자의 위치정보에 맞도록 표현해 주어야 할 경우에도 동일하게 적용된다.

(4) 레이어 선택 및 해제 기능

Map 뷰어에서 레이어를 선택한 후 출력하는 기능은 Client 응용 계층에서 인터페이스에 수치지도 레이어의 개수만큼 Check Box 컨트롤을 두고 Check Box 컨트롤과 해당하는 레이어를 순서별로 인덱싱 하여 사용자가 원하는 레이어를 Check하는 것으로 구현할 수 있다. Check Box에 Check 이벤트를 설정하여 사용자가 Check Box 컨트롤에 이벤트를 발생시키면, 체크된 Check Box 컨트롤에 해당하는 레이어의 리스트를 지리정보 출력 모듈에 인자로 전달하여 지리정보를 표시하게 된다.

(5) 레이어 색상 및 속성 변경 기능

선택된 레이어의 색상 및 속성 변경은 레이어의 리스트에 해당하는 색상정보 리스트 값(RGB)을 인덱싱 해주어 지리정보 출력 모듈에서 수치지도를 표현할 때 필요한 RGB 값을 인자로 전달하면 색상 변경이 가능하며, 속성 변경도 색상 변경과 유사하게 구현할 수 있다. 본 논문에서의 Map 뷰어는 지도의 축소 및 확대, 패닝(Panning), 이동, 레이어의 색상 바꾸기, 필요한 레이어 선택해서 보기 등의 기능을 제공하고 있다. [그림 14]는 맵 뷰어의 지도 제어를 위한 사용자 이벤트 발생 과정을 나타내고 있다. 이벤트의 종류에는 지도이동, 지도 축소 및 확대, 레이어 색상변경, 레이어 선택 및 해제에 대한 함수명과 수행 과정을 간단히 나타내고 있다.



[그림 14] 맵 뷰어를 위한 사용자 이벤트 발생과정

[표 7]은 위의 [그림 14]에서 제시하고 있는 과정에 대한 함수 정의 및 수행 내용을 제시하고 있다. 수치지도 이동은 마우스가 클릭된 점에서 TM 좌표를 구한 후 현재의 지도 중심점과 차를 계산하여 이동하고자 하는 (x, y) 좌표를 찾게 된다. 수치지도 확대 및 축소의 기능은 간단하게 처리할 수 있으며, 레이어 선택 및 해제, 색상 변경도 RGB를 이용하여 처리될 수 있다.

[표 7] 맵 뷰어를 위한 이벤트 모듈 설명

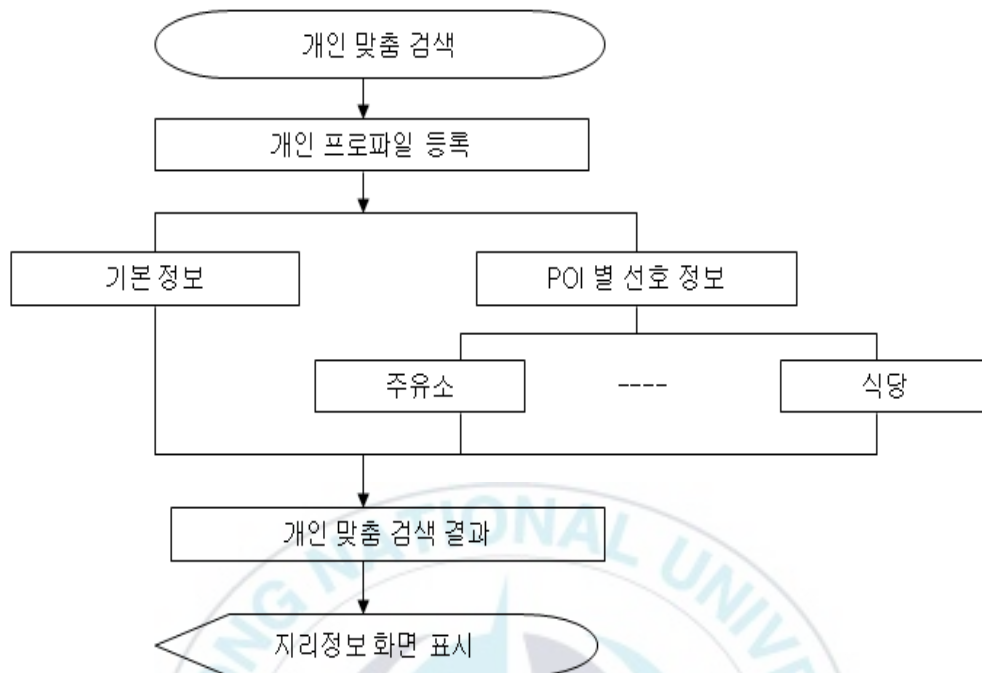
정 의	함수명	수행 내용
수치지도 이동	Void MoveMap (MouseClickedEvent e)	1. 마우스가 클릭된 점의 TM좌표를 구함 2. 현재의 지도 중심점과 차를 계산 3. geoCenterPoint.x += dX/(zoomFactor) 4. geoCenterPoint.y -= dY/(zoomFactor)
수치지도 확대	Void ZoomInMap (ButtonClickedEvent e)	zoomFactor += ScaleParam
수치지도 축소	Void ZoomOutMap (ButtonClickedEvent e)	zoomFactor -= ScaleParam
레이어 리스트 선택/해제	Void LayerListChecked (ListCheckEvent e)	1. LayerList.add(openFiles[i]) 2. ColorListPanel에 색상 매칭
레이어 색상 변경	Void ChangeLayerColor (colorChangeEvent e)	1. 색상 Dialog 생성 2. 사용자가 원하는 색상 입력받음 3. 사용자가 선택한 레이어의 색상의 RGB 갱신

(6) POI 기반 검색 기능

사용자가 POI 검색 서비스를 원할 경우 Map 뷰어는 웹 서버의 디렉토리(Directory) 서비스를 통하여 화면상에 결과를 보여주는 역할을 수행한다. 검색의 종류로는 반경 검색, 카테고리 검색, 키워드 검색, 상황정보 검색 등의 4가지 방법이 지원된다. 각각의 검색 방법은 사용자가 검색하고자 하는 검색을 요청하게 되면 맵 뷰어는 웹 서버로 사용자 질의를 인자로서 보내주게 된다. 그러면 웹 서버의 디렉토리 서비

스 모듈은 이를 DB 서버를 통하여 검색을 수행한 뒤 검색 결과에 대한 리스트를 Map 뷰어로 보내주고, 검색 리스트의 내용에 따라 화면에 검색 결과의 위치와 해당 POI의 상세 정보를 화면에 표시한다. 검색 방법에 관한 자세한 사항은 웹 서버의 Directory Service 모듈 설명에서 구체적으로 언급한다.

본 연구는 상황인식 기반 모바일 환경에서 GIS를 이용한 사용자 위치정보와 개인 맞춤형 정보를 융합한 상황인식 정보 검색을 제공하는데 목표를 두고 있다. 이를 위해 [그림 15]는 본 연구에서 수행하고자 하는 사용자 맞춤 검색 과정을 나타내고 있다. 개인 맞춤 검색을 수행하기 위해서는 먼저 각 사용자는 개인 프로파일 등록 과정을 수행해야 한다. 이러한 정보는 기본 정보로 입력되고, 사용자는 모바일 환경에서 GIS 정보를 이용하여 POI별 선호정보를 입력하게 된다. 여기서 POI별 선호정보는 앞에서 설명된 정보 제공자(Service Provider)들이 이미 입력한 상품 정보들이 해당된다. 이러한 정보들을 종합적으로 융합하여 검색된 결과는 사용자의 현재 위치와 각 사용자의 개인 선호 정보 그리고 POI별 상세정보들이 복합적으로 적용되어 사용자의 우선순위 요구사항을 만족하도록 검색 결과를 제공하게 된다.

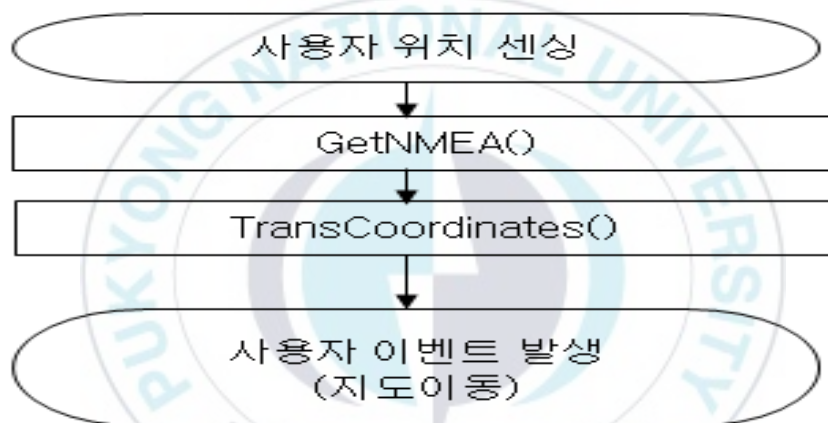


[그림 15] 사용자 맞춤 검색 과정

3.1.2 GPS 모듈과 프로필 등록 모듈

본 연구에서 기본적으로 고려하고 있는 것은 모바일 환경에서 위치 기반 서비스를 제공하는 것이다. 이러한 정보를 제공하기 위해서는 위치를 결정하기 위한 위치 측위 기술, 서버에 위치를 전송하기 위한 무선통신 기술, 위치데이터를 관리하기 위한 데이터 관리 기술 그리고 서비스를 제공하기 위한 응용 서비스 기술로 구분할 수 있다. 이동 물체의 위치를 추적하기 위해서는 PCS 폰에서 많이 사용하는 셀 정보에 의한 방식과 PDA에서 많이 사용하는 GPS에 의한 방식으로 나눌 수 있다. 일반적으로 셀 정보에 의한 방식은 위치 측정의 범위가 넓어서 정확한 위치 측정의 오류가 많이 발생한다. 따라서 본 논문에서는

GPS 센서를 이용하여 사용자의 현재 위치를 얻을 수 있도록 시스템 구성을 고려하였다. [그림 16]은 GPS를 통하여 이동중인 사용자의 위치를 측정하는 과정을 나타내고 있다. 이러한 과정은 GPS로부터 값을 입력받은 후 NMEA 0183 프로토콜을 이용하여 경위도 좌표로 전환되고, 최종적으로 사용자 이벤트 발생 모듈과 연동되어 현재 위치를 적합한 지도가 출력되는 과정을 거치게 된다.



[그림 16] 사용자 위치 센싱 과정

[표 8]은 [그림 16]에서 수행되는 과정에서 필요한 기능과 수행 내용을 나타내고 있다. NMEA 메시지 파싱은 GPS에서 수신된 데이터에서 \$GPGGA와 \$GPRMC의 위치정보가 입력되는데, 이러한 정보에서 GGA 또는 RMC의 8자리 숫자를 파싱하여 수신 메시지 에러 검사를 수행하고, 에러가 없을 경우 현재의 위치 경위도 좌표를 저장한다. 다음은 저장된 좌표를 이용하여 TM 좌표로 변환하는 과정을 거치게 된

다.

[표 8] 사용자 위치 센싱 모듈 설명

정 의	함수명	수행 내용
NMEA 메시지 파싱	Void GetNMEA()	1. GGA 메시지 파싱 2. 메시지 에러 검사 3. 현 위치 경위도 좌표 저장
경위도 좌표를 TM 좌표로 변환	Void TransCoordinates()	1. Molodensky 알고리즘으로 지구 타원체 변환 2. 가우스-크뤼거 투영법으로 좌표계 변환 3. TM 좌표 저장

지리정보를 표현하는 방법은 기준계(지구타원체)와 좌표계에 의해서 결정된다. 경위도좌표는 지구상의 절대적 위치를 표시하는데 일반적으로 사용되는 좌표계이고, TM좌표계는 Mercator투영법(가우스-크뤼거 투영법)에 의해서 표현되는 좌표계로서 거리의 산출은 물론 측량 계산에 편리하게 이용된다. 국립지리정보원에서는 국내에서의 정확도가 높은 Bessel 타원체와 TM좌표계를 사용하고 있으며, 위성을 이용한 측위시스템인 GPS(Global Positioning System)에서는 세계적인 공간정보를 표시하기 위해서 WGS-84 타원체와 경위도 좌표계를 사용하고 있다. 따라서 GIS 구축을 위한 측량이나, 네비게이션 시스템에서 GPS를 적용하기 위해서는 좌표의 변환 과정이 필요하다. 본 논문에서는

Molodensky 알고리즘을 사용하여 타원체 변환을 수행하고 가우스-크리거 투영법에 의해 좌표계 변환을 수행하였다. [그림 17]은 본 논문에서 적용하고 있는 GPS 수신기 데이터에서 TM 좌표로 변환하는 과정을 그림으로 나타낸 것이다.



[그림 17] GPS수신기 데이터에서 TM좌표로의 변환 과정

3.2 웹 인터페이스 계층

웹 인터페이스 계층은 하위 계층의 웹 서비스 계층과 상위 계층의 클라이언트 응용 계층 중간에서 미들웨어 역할을 수행한다. 웹 인터페이스에서 제공하는 기능으로는 모바일 환경에서 이동중인 사용자의 위치 기반 서버를 제공하는 LBS 서버(Server)와 정보 제공자가 자신에 해당하는 POI의 상세정보를 등록하거나 수정할 수 있도록 지원하는

정보제공자 서버(Provider Server)로 구성되어 있다.

3.2.1 LBS 서버

LBS 서버의 주요 기능은 크게 3가지로 구성되어 있다. OpenLS의 플랫폼(Platform)에서 주요 기능으로 서비스되고 있는 위치기반 유틸리티 서비스(Location Utility Service), 디렉토리 서비스(Directory Service), 그리고 표현 서비스(Presentation Service) 모듈로 구분할 수 있다. 그리고 LBS 서버는 사용자 응용계층에서 요구한 정보를 적합한 위치정보를 제공하도록 DB 서버와 Digital Map DB와 연결되어 있다. 이러한 내용을 기반으로 각 모듈의 기능에 대해서는 다음에서 설명한다.

(1) 위치기반 유틸리티 서비스

위치기반 유틸리티 서비스(Location Utility Service)는 크게 Geocode 서비스와 Reverse Geocode 서비스로 구분된다. Geocode 서비스는 화면 좌표를 수치지도의 지리정보 좌표로 변환하는 서비스이며, Reverse Geocode 서비스는 지리정보 좌표를 화면의 장치좌표로 변환하는 서비스를 수행하게 된다.

(2) 디렉토리 서비스

디렉토리 서비스는 POI 검색 서비스로서 POI의 명칭 및 카테고리

분류에 따른 검색을 지원하며 본 논문의 시스템에서는 반경 내 검색 기능까지 지원하고 있다. 검색의 경우 반경 검색, 카테고리 검색, 키워드 검색, 상황정보 검색 등의 4가지 검색 방법이 지원된다. 클라이언트 응용 계층으로부터 각각의 검색 정보는 웹 서버로 사용자의 질의를 인자로서 받게 되고, Directory 서비스 모듈이 이를 DB 서버를 통하여 검색을 수행한 뒤 검색 결과 리스트를 Map 뷰어로 보내주게 된다.

카테고리 검색은 사용자가 선택한 카테고리 정보를 인자로서 받게 되면, 카테고리에 해당하는 DB 서버의 POI 정보 테이블에 접근하여 해당되는 POI의 리스트를 결과로써 클라이언트 계층에 넘겨주게 된다. 키워드 검색은 사용자가 선택한 카테고리나 검색을 원하는 지명과 같은 키워드를 클라이언트 계층으로부터 인자로서 받으면, DB 서버에 접근하여 POI 정보 테이블에서 해당되는 POI를 결과로 Map 뷰어로 보내준다.

반경 검색의 경우는 클라이언트 계층의 Map 뷰어에서 사용자가 요구하는 반경 검색을 위해 POI의 Object ID들의 리스트를 인자로써 받아오게 되면, 이에 해당하는 POI의 정보 리스트를 반환하게 된다. Shape 포맷은 지리정보 객체와 해당 객체의 속성 정보를 연결하는데 별도의 연결정보를 설정하지 않고 단순히 레코드의 순서가 속성정보를 저장하고 있는 *.dxf 파일의 레코드와 같은 순서로 나열되어 연결된다. DB 서버에 있는 지리정보의 속성 정보는 *.dxf 파일의 레코드를 저장하고 있으므로 레코드 순서대로 Object ID가 기록되어 있다. 따라서

사용자의 현재 위치를 기준으로 일정한 반경 내에 해당하는 POI를 검색하기 위해선 POI의 Object ID를 찾아야 하는데, 이는 먼저 *.shp 파일을 읽어 들여서 사용자의 현재 위치에 해당하는 TM좌표를 이용한다. 그러면 *.shp의 레코드가 나올 때 마다 레코드의 TM좌표와 비교하여 사용자가 원하는 반경 내에 있는 레코드인지를 검사하면서 이에 해당될 때 레코드의 순서 정보가 원하는 POI의 Object ID가 된다.

상황정보 검색은 사용자가 원하는 반경 내의 POI들의 Object ID리스트와 사용자가 선호하는 정보의 리스트를 함께 인자로써 받는다. Object ID 리스트에 해당하는 POI의 결과 리스트를 먼저 찾고, 이들 중에서 사용자의 선호 정보에 따라 해당되지 않는 POI는 결과 리스트에서 제거하여 Map 뷰어에 보내주게 된다.

(3) 표현 서비스

표현 서비스(Presentation Service)는 지도 검색 서비스로서 Client 응용 계층에서 사용자에게 지리정보를 보여주기 위해 Map 뷰어를 통해 수치지도를 보여준다. 이와 같은 표현 서비스를 위해서는 필요로 하는 수치지도를 GIS 서버로부터 전달받아 Client 응용 계층에 넘겨주는 서비스를 제공한다.

이름과 지점에 대한 POI 정보는 현재의 지리 정보의 표시와 Map 뷰어에 연결을 위해서 데이터베이스 서버에 저장시켜 놓는다. 가격, 개점/폐점 시간 등과 같은 정보와 다른 서비스와 상품정보는 보다 좋은

검색 결과를 제공하기 위해서 잘 정의된 개인 프로파일과 지리정보 객체(geographic object)에 관하여 데이터베이스에 저장할 필요가 있다. 데이터의 연관 및 검색을 위한 서비스 제공자로부터 등록된 세부 정보는 데이터베이스 서버에 저장되고 서비스, 개인 정보, 상황 정보들의 계층은 개인 프로파일을 구성한다. 개인 프로파일의 속성들은 POI의 Object ID와 같은 기본 키 속성과 선호하는 가격 등에 대한 속성 정보들을 가지고 있다. 사용자가 검색을 수행하면 개인 프로파일의 정보를 이용하여 필요한 연관 검색을 수행하고 이에 대한 세부 정보는 데이터베이스에서 가져와서 결과를 보여 주게 된다.

3.2.2 제공자 서버

제공자 서버(Provider Server)는 로그인 모듈(Login Module), 정보 관리 모듈(Information Management Module) 그리고 등록 모듈(Registration Module)로 구성되어 있다.

로그인 모듈은 DB의 member 테이블에 저장되어 있는 사용자 정보와 사용자가 입력한 ID 및 패스워드 정보를 확인하여 해당 사용자가 일반 사용자인지, 정보 제공자(Provider)인지, 혹은 관리자인지의 여부를 판단하고 그 결과를 Session으로 저장한다. 이 때 저장된 사용자 정보는 후에 각 페이지 별로 접근 권한 확인에 사용된다. 일반적으로 웹 서비스에서의 로그인 부분은 동일한 형식으로 서비스되므로 동일한 포맷으로 구성하고, 로그인, 회원가입을 처리해준다.

정보 관리 모듈은 서비스 제공자의 POI 정보 등록을 위한 모듈이며, 서비스 제공자가 자신이 등록한 업체에 대한 정보를 입력, 조회, 수정할 수 있는 기능을 제공한다. 로그인 모듈을 통해 서비스 제공자의 권한을 확인받게 되면 이 모듈을 접근할 수 있다. 그리고 이러한 모듈을 통해 DB의 식당 정보, 주유소 정보 테이블에 각 제공자의 상세 정보들을 입력, 조회, 수정할 수 있다. 식당의 경우 세부 카테고리별로 선택하여 메뉴 및 가격 정보를 입력하는 방식을 사용하였고, 식당, 주유소의 정보 입력 시 지금까지의 동일 서비스 업체의 입력정보를 보여주어 실수를 줄일 수 있도록 설계하였다. 또한 관리자는 전체 입력 정보를 확인할 수 있다.

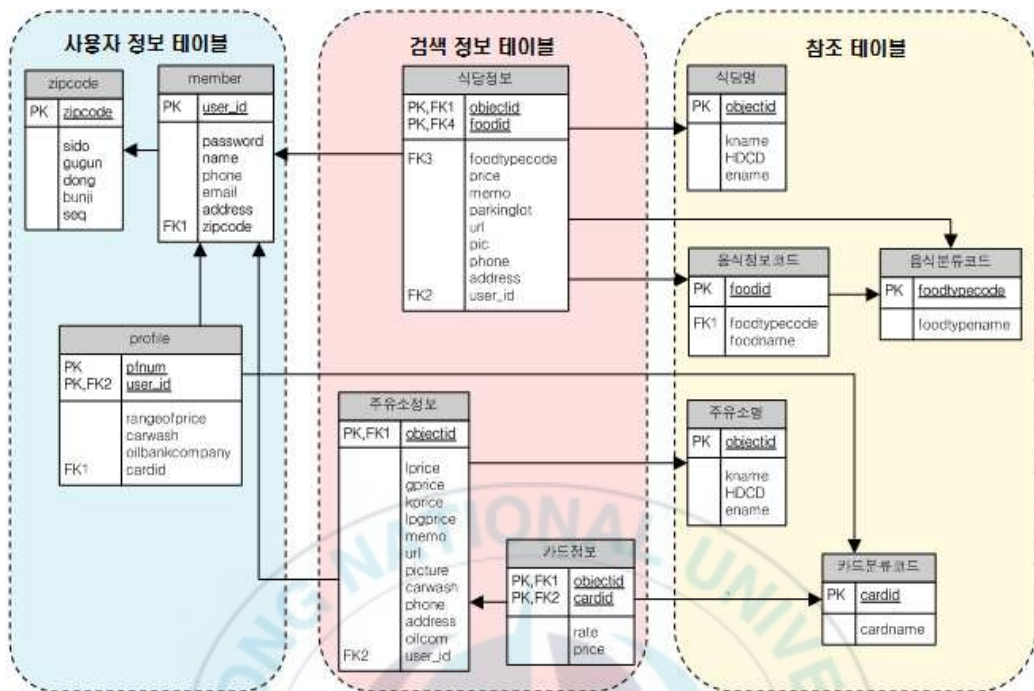
정보 관리 모듈은 사용자의 개인 프로필 정보 신청과 관리자의 정보제공자 조회 및 정보제공자의 등록을 관리하는 기능을 가지고 있다. 서비스 제공자의 정확한 정보 등록을 위해 관리자를 통해 정보제공자로 등록하는 과정을 거치게 되는데, 사용자가 정보제공자 신청과정에서 정보를 제공하고자 하는 자신의 업체에 대한 정보들을 입력하면 관리자가 관리 페이지에서 신청자들의 정보를 확인하고 정보제공자에게 등록을 허가해주는 방식을 사용한다.

3.2.3 DB 서버

본 연구에서 설계 및 구현하고자 하는 시스템의 DB는 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 테이블들과 웹 공급자 서비스 계층에서 사용하는 테이블들로 구성된다. 각 계층별로 동일한 테이블은 공유할 수 있으며 상호 데이터의 연계가 가능하도록 설계하였다.

(1) 사용자의 정보 검색을 위한 DB 설계

클라이언트 응용 계층에서 요구하는 검색 정보를 제공하기 위해 본 논문에서는 [그림 18]과 같은 DB 테이블들을 설계하고 있다. member 테이블은 사용자의 개인정보를 저장하고 있는 테이블로 속성 값으로 ID, 패스워드, 이름, 전화번호, 메일주소, 주소를 가진다. 이 테이블은 사용자 로그인과 사용자환경설정의 개인정보 확인 및 정보수정에 사용된다. profile 테이블은 사용자의 프로파일 정보를 저장하고 있는 테이블이고 속성 값으로 카드회사명, 주로 이용하는 가격대, 세차 여부, 주로 이용하는 주유 회사명을 가진다. 이 테이블은 사용자의 맞춤형 검색에 사용될 사용자 프로파일을 읽어오는 데 사용된다.



[그림 18] 사용자 검색정보 제공을 위한 DB 구조

식당명 테이블은 식당들의 이름을 저장하고 있는 테이블이고, 속성 값으로 한글이름, 영문이름, 식당 id를 가진다. 이 테이블은 식당 id에 해당하는 식당명을 읽어오는 데 사용된다. 식당정보 테이블은 각 식당들의 메뉴 및 가격 정보 등의 각종 정보를 저장하고 있는 테이블이며, 속성 값으로 provider id, 식당 id, 음식종류 코드, 음식 id, 가격, 메모, 주차가능여부, URL 주소, 사진정보를 포함한다. 이 테이블은 식당정보 검색과 관리자의 식당정보 입력/수정에 사용된다.

음식분류코드 테이블은 각 음식분류(한식, 중식 등)별로 해당하는 코드 값을 저장하고 있는 테이블이고, 속성 값으로 음식분류 이름과 음식

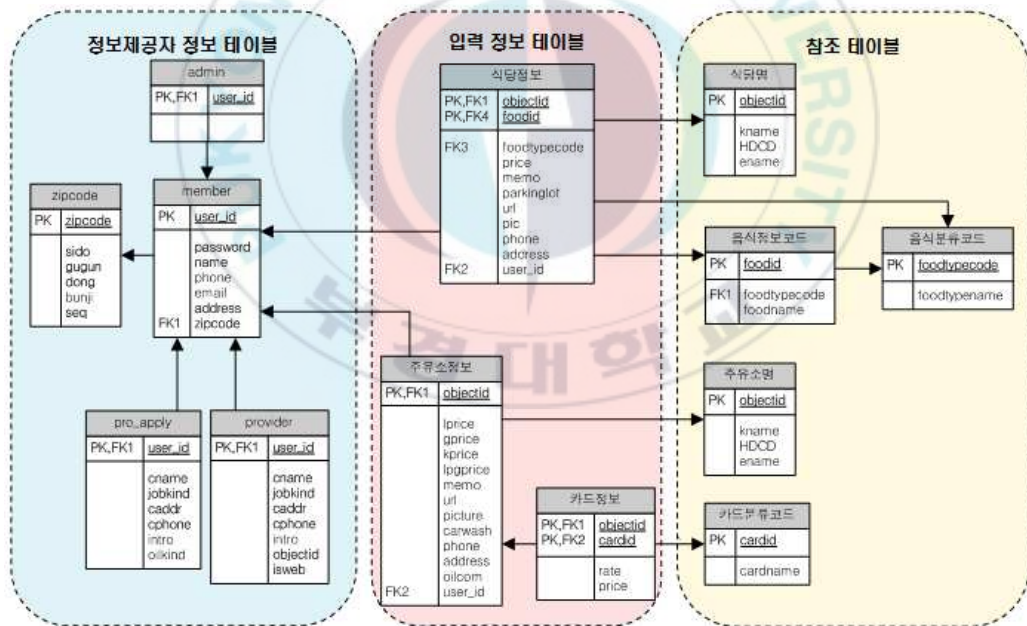
식분류 코드를 가진다. 이 테이블은 내부적으로 사용되는 음식분류코드에 해당하는 음식분류이름을 읽어오는 데 사용된다. 음식정보 코드 테이블은 각 음식의 음식분류코드 등의 정보를 저장하고 있는 테이블이며, 속성 값으로 음식 id, 음식분류 코드, 음식이름을 갖는다. 이 테이블은 음식id에 해당하는 음식이름과 음식분류코드를 읽어오는 데 사용된다.

주유소명 테이블은 주유소들의 이름을 저장하고 있는 테이블이며, 속성 값으로 한글이름, 영문이름, 주유소id를 가진다. 이 테이블은 주유소id에 해당하는 주유소명을 읽어오는 데 사용된다. 주유소정보 테이블은 각 주유소들의 유류별 가격 정보 등의 각종 정보를 저장하고 있는 테이블이고 속성 값으로 provider id, 주유소 id, 휘발유 가격, 경유 가격, 중유 가격, LPG 가격, 메모, URL 주소, 사진정보, 세차가능여부를 가진다. 이 테이블은 주유소 정보 검색과 관리자의 주유소정보 입력/수정에 사용된다.

카드분류 코드 테이블은 각 카드별로 해당하는 이름을 저장하고 있는 테이블이며, 속성 값으로 카드 id와 카드 이름을 가지고 있다. 이 테이블은 내부적으로 사용되는 카드 id에 해당하는 카드이름, 가격 등을 읽어오는 데 사용된다. 카드정보 테이블은 각 카드 별 서비스 종류 및 가격 정보 등의 각종 정보를 저장하고 있는 테이블이고 속성 값으로 카드 id, 서비스 id, 가격 등을 가지고 있다.

(2) 정보 제공자를 위한 DB 설계

정보제공자의 인터페이스 모듈은 클라이언트 응용 계층에서 제공되지만 입력된 정보는 미들웨어에 해당하는 웹 인터페이스 계층에 있는 정보제공자 DB에 입력된 정보들이 저장된다. [그림 19]는 정보제공자를 위한 DB 설계의 전체적인 구조를 나타내고 있다. member 테이블은 사용자 정보 검색에서 사용하는 테이블과 동일하게 구성되며, 이러한 테이블에는 사용자 로그인과 회원가입에 필요한 항목들이 포함된다.



[그림 19] 정보제공자를 위한 DB 구조

admin 테이블은 member 중에서 관리자의 정보를 저장하는 테이블

이고, 속성 값으로 사용자id를 갖는다. 이 테이블은 관리자 권한의 여부를 판단하는데 사용된다.

pro_apply 테이블은 사용자 중에서 정보제공자로 등록을 신청한 사람들의 업체정보를 저장하는 테이블이고, 속성 값으로 업체명, 업종, 전화번호, 소개, 사용자 id를 갖는다. 이 테이블은 사용자의 정보제공자 등록 신청과 관리자의 정보제공자 신청현황 확인에 사용된다.

provider 테이블은 정보제공자의 업체정보를 저장하는 테이블로 속성 값은 pro_apply 테이블과 동일하다. 이 테이블은 정보제공자 권한 여부를 판단하는데 사용된다.

zipcode 테이블은 우편번호 및 주소정보를 저장하는 테이블이고, 속성 값으로 우편번호, 시도, 구군, 동, 번지를 갖는다. 이 테이블은 회원가입 시 사용자의 주소 검색에 사용되고, 또한 정보제공자 등록 시 업체 주소 검색에 사용된다.

식당명 테이블은 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 것과 동일한 테이블로 식당 id에 해당하는 식당 명을 읽어 들이는데 사용된다.

주유소명 테이블은 Client Application과 동일한 테이블이고, 주유소 id에 해당하는 주유소 명을 읽어 들이는데 사용된다.

식당정보 테이블은 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 것과 동일한 테이블로 정보제공자가 식당의 메뉴와 가격 등의 세부정보를 입력하는데 사용된다.

주유소정보 테이블은 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 것과 동일

한 테이블로 정보제공자가 주유소의 각 유류별 가격, 세차가능 여부 등의 세부정보를 입력하데 사용된다.

음식분류코드 테이블 또한 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 것과 동일한 테이블로 내부적으로 DB에 저장되는 음식분류코드의 음식분류명을 읽어오는 데 사용된다. 음식정보코드 테이블 또한 클라이언트 응용 계층에서 사용하는 것과 동일한 테이블로 음식 id에 해당하는 음식 이름과 음식분류코드를 읽어오는 데 사용된다.

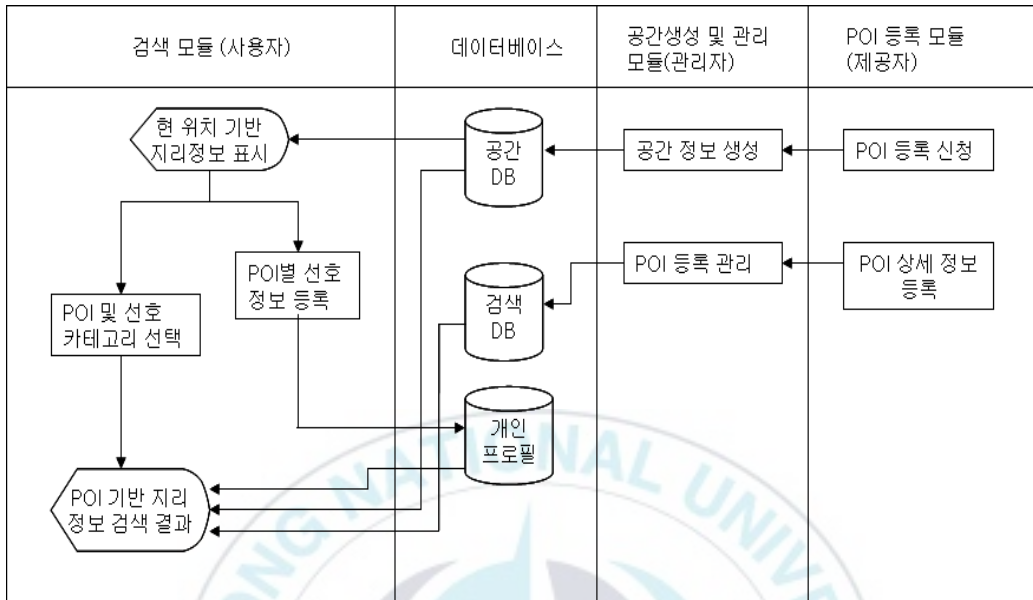


4. 상황인식 기반 GIS 검색시스템 구현

본 장에서는 3장에서 제시한 설계를 기반으로 지리정보 검색 시스템의 구현 내용과 개인 맞춤형 상황정보 검색 시스템의 내용에 대해 설명한다.

4.1 지리정보 검색 시스템

지리정보 검색 시스템은 기본적으로 일반 사용자들이 현재 위치와 다양한 상황정보를 기반으로 사용자 요구에 적합한 지리정보 검색 시스템을 구현하는 것이다. 그러나 지리정보 검색 시스템은 사용자가 요구하는 정보 검색을 위해서 정보 검색 서버를 운영하는 관리자 모듈과 실제 사용자들에게 필요한 정보를 제공하는 정보 제공자 모듈이 필요하다. [그림 20]은 본 논문에서 구현한 지리정보 검색 시스템의 전체적인 구성을 나타내고 있다. 관리자 모듈과 정보 제공자 모듈은 기본적으로 사용자 맞춤형 정보 검색 이전에 필요한 정보들이 입력되어야 한다. 그리고 데이터베이스 영역은 사용자 영역에서 입력된 개인 프로파일을 위한 DB와 현재 위치기반 지리정보를 검색할 수 있는 공간 DB가 필요하다. 그리고 POI 기반 지리정보 검색 결과를 저장할 수 있는 검색 DB가 또한 필요하다.

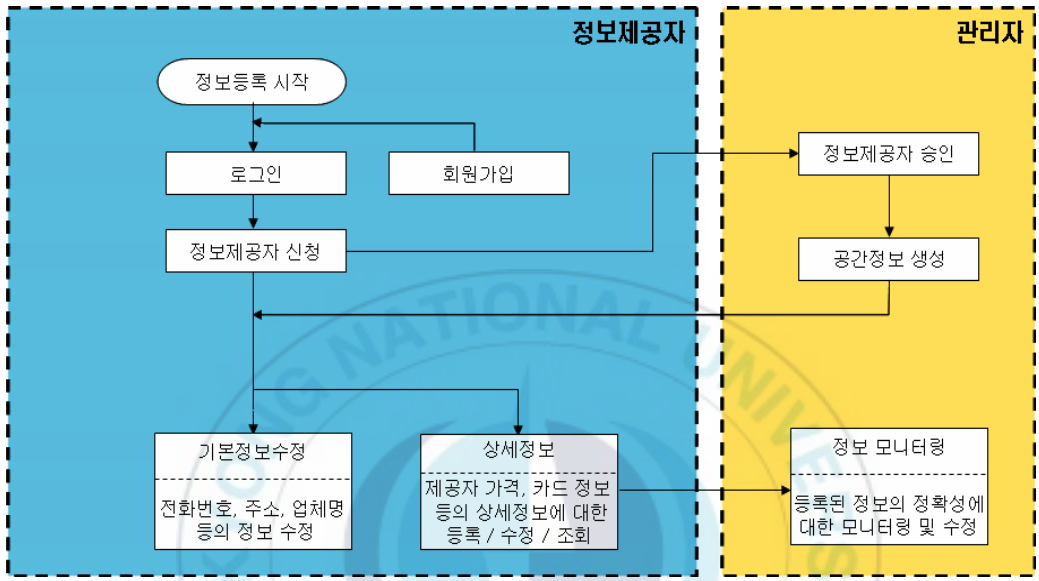


[그림 20] 지리정보 검색 시스템 구성

4.1.1 정보 제공자 등록 및 입력

[그림 21]은 정보 제공자를 위한 정보등록 과정을 흐름도로 나타낸 것이다. 정보제공자(Provider) 모듈은 회원가입의 기능을 제공하며, 회원가입 후 필요한 정보들을 입력할 수 있다. 이는 정보제공자들이 불법으로 거짓 정보를 제공할 경우 차단할 수 있는 역할을 제공한다. 정상적으로 정보를 제공하는 정보 제공자들은 기본적으로 정보 제공에서 필요한 필수 항목을 입력하는 기본 항목과 카드 정보 등 다양한 정보들을 입력할 수 있는 상세 정보 모듈로 구분되어 운영되도록 하였다. 이와 같이 입력된 정보들은 개인 맞춤형 정보 검색시스템을 운영하는

관리자들이 정보 수정이나 오류에 대비할 수 있는 기능들을 제공하고 있다.



[그림 21] 정보제공자 등록 및 입력 과정

[그림 22]는 정보제공자들이 자신들의 정보를 입력할 수 있는 모형을 제시하고 있다. 아래 예는 본 논문에서 예제로 입력하는 음식점 정보를 정보 제공자가 필요한 항목들을 입력할 수 있도록 구성하고 있다. 이러한 정보들은 입력 후 DB의 pro_apply 테이블에 저장된다.

제목 없음 - Microsoft Internet Explorer

업체명 : 부경분식

업종 : 식당

업체주소 : 608-120 부산 남구 대연3동

전화번호 : 051 - 620 - ****

주소검색

소개 :

대연3동 부경분식입니다.

Provider 신청

[그림 22] 업체 상세 정보 입력

본 논문에서는 LBS기반 개인 맞춤형 정보 검색을 기반으로 하고 있기 때문에 본 연구에서 고려하고 있는 입력 정보를 자동적으로 처리할 수 있는 기능을 제공하고 있다. [그림 22]에서 업종 영역을 살펴보면 식당, 주유소를 선택할 수 있는 영역이 나타난다. 해당 항목을 선택하면 해당 업종에 따른 정보입력 폼이 다시 나타난다. 그러면 정보 제공자는 각 항목에 대한 상세정보를 입력하면 이는 DB의 식당정보 테이블이나 주유소정보 테이블에 저장이 된다. [그림 23]과 [그림 24]는 각각 정보 제공자가 자신의 정보를 사용자들에게 제공하기 위해 입력하는 식당과 주유소 입력 폼을 나타내고 있다.

업체명	가나분식	
음식점 업종(소분류)	상품종류	가격
양식	스테이크	
메모	Homepage	주차가능여부
		☐

[등록]

[그림 23] 정보 제공자를 위한 식당 정보 구성

정보등록업체		SK주유소(대면)	
휘발유가격	경유가격	등유가격	LPG가격
메모		Homepage	세차가능여부
			☐

[등록]

providerid	objectid	lprice	gprice	kprice	lpprice	memo	url	picture	carwash
kim	SK주유소(대면)	1500	1300	1215	978				False

[그림 24] 주유소 정보 입력 구성

정보조회 부분에서는 정보 제공자 권한으로 접근할 경우 해당 정보 제공자가 입력한 식당 정보나 주유소 정보를 모두 보여주고, 관리자 권한으로 접근할 경우에는 전체 입력된 식당정보나 주유소정보 모두를 보여준다. [그림 25]는 정보 제공자 권한으로 정보조회 서비스를 실행한 화면을 나타내고 있다.

providerid	objectid	foodtypecode	foodid	price	memo	parkinglot	url	pic
kim	가나분식	016	26	3000		False		
kim	가나분식	016	70	4000		False		
kim	하하팜	001				False	http://	
kim	하하팜	001				False	http://	
kim	하하팜	002	53	123		False	http://	
kim	하하팜	002	53	123		False	http://	
kim	가나분식	016	122	2000		False		
kim	가나분식	016	122	2000		False		
kim	가나분식	016	71	2000		False		

입력된 주유소 정보

providerid	objectid	lprice	gprice	kprice	lgprice	memo	url	picture	carwash
kim	SK주유소(대면)	1500	1300	1215	978				False

[그림 25] 정보 제공자 조회 화면

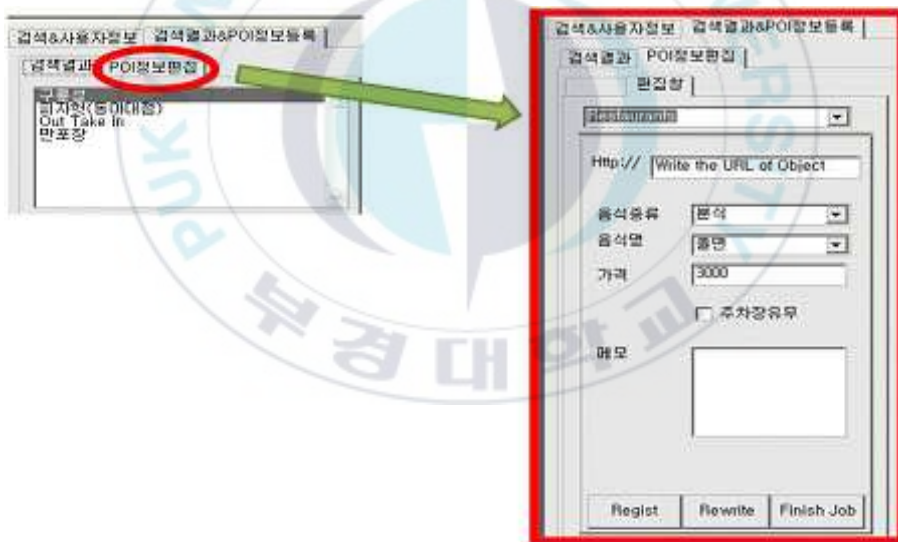
4.1.2 관리자의 POI 정보 등록 및 갱신

관리자는 정보 제공자의 무분별한 정보 입력이나 정확하지 않은 정보 입력을 막기 위해 정보 제공자 신청을 받아서 관리자가 직접 확인하고 정보 제공자로 등록해 주어야 비로소 정보 제공자의 권한을 얻어서 정보 입력을 할 수 있게 구현하였다. 따라서 관리자 페이지로 접근하면 관리자 권한 여부를 확인하고 사용자 중에서 정보 제공자로 신청한 경우 입력된 정보를 확인 후 해당 사용자를 정보 제공자로 등록 처리할 수 있도록 하였다. [그림 26]은 관리자가 정보 제공자로부터 입력된 정보를 기반으로 정보 제공자로 등록해주는 화면을 나타내고 있다. 그리고 관리자는 매우 많은 정보 제공자를 관리하기 위해 필요한 기능들이 있는데, 기본적으로는 정보제공자의 정보 변경이나 등록 취소와 같은 기능이 필요하다.

Provider 신청 Main 정보입력 정보조회 관리자 로그아웃						
ID	업체명	업종	업체주소	전화번호	소계	Provider 등록
user3	남산주유소	주유소	남구 대연동 29-1	625-****		☒
등록						

[그림 26] 관리자의 정보 제공자 등록 화면

[그림 27]은 정보 제공자의 잘못된 정보 입력이나 실제 값과 다른 정보를 발견 했을 때 서버 관리자는 전화 등 간접적으로 정보 제공자로부터 정보를 받아 관리자가 직접 정보를 수정 또는 입력하여 운영할 수 있는 모듈을 제공하고 있다.

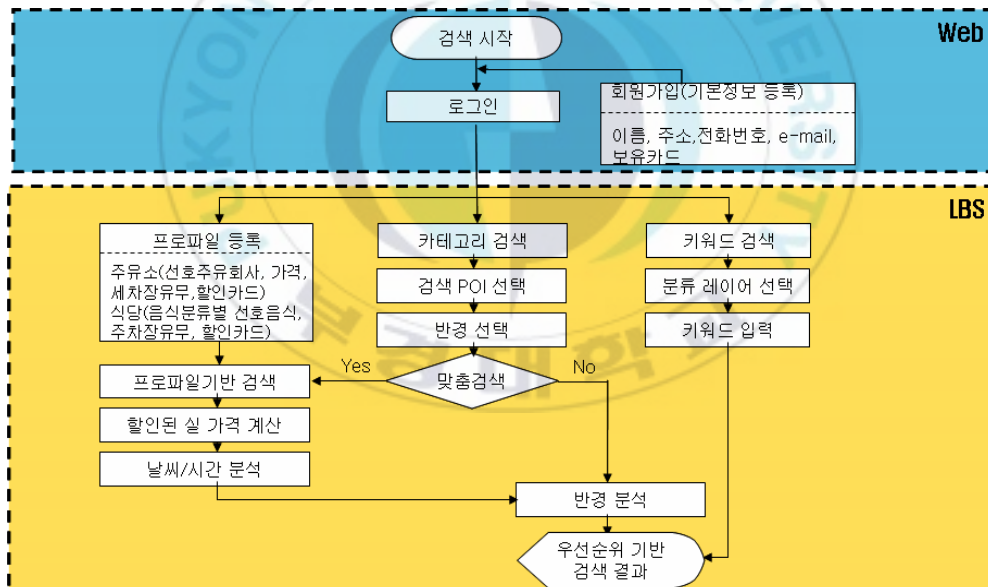


[그림 27] 관리자의 POI정보 확인 및 수정 기능

4.1.3 사용자의 개인 프로파일 생성 및 선호 검색

[그림 28]은 사용자의 개인 프로파일 생성 및 선호 검색 과정을 나

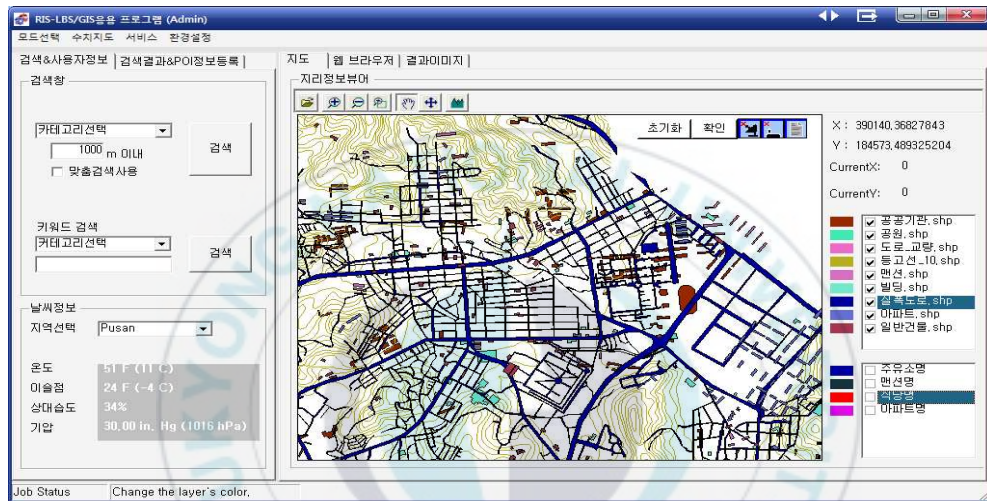
타내고 있다. 사용자들은 기본적으로 회원 가입 후 자신의 프로파일 등록과 카테고리 검색, 키워드 검색 기능을 수행할 수 있다. [그림 28]에서 수행과정을 보면 각 사용자는 자신의 선호 정보를 개인 프로파일에 등록하고, 이를 기반으로 본 논문에서 제시한 카테고리 검색, POI 별 검색, 반경 검색, 키워드 검색 등이 가능하도록 지원하고 있다. 이와 같은 검색 기능을 기반으로 사용자들은 자신에 가장 적합한 맞춤형 정보 검색을 위해 반경 분석과 우선순위 기반 검색을 할 수 있도록 구현하고 있다.



[그림 28] 사용자 개인 프로파일 생성 및 선호 검색 과정

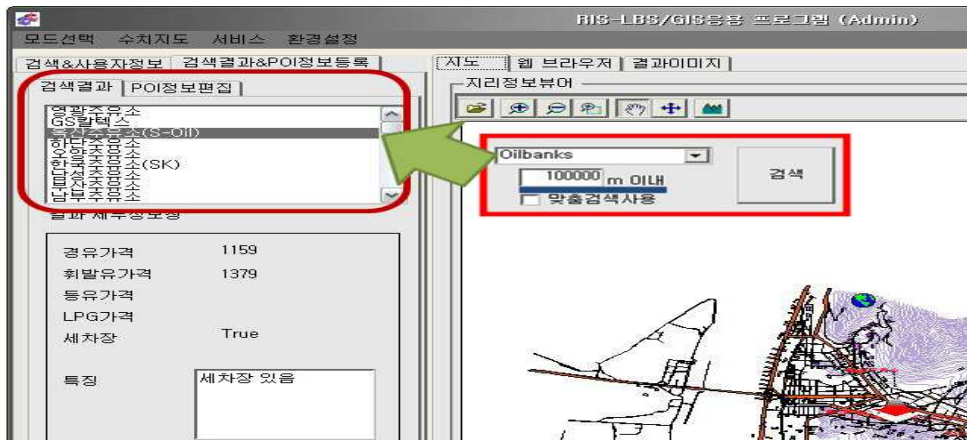
[그림 29]는 사용자들이 모바일 환경에서 PDA 또는 Tablet PC 환

경에서 검색을 위한 중간 수행 과정을 나타내고 있다. 카테고리 검색은 사용자가 카테고리를 선택하게 되면 해당 카테고리 정보를 인자로 넘겨받아서 DB에 카테고리에 해당하는 POI 정보들을 모두 검색해서 보여주게 된다.



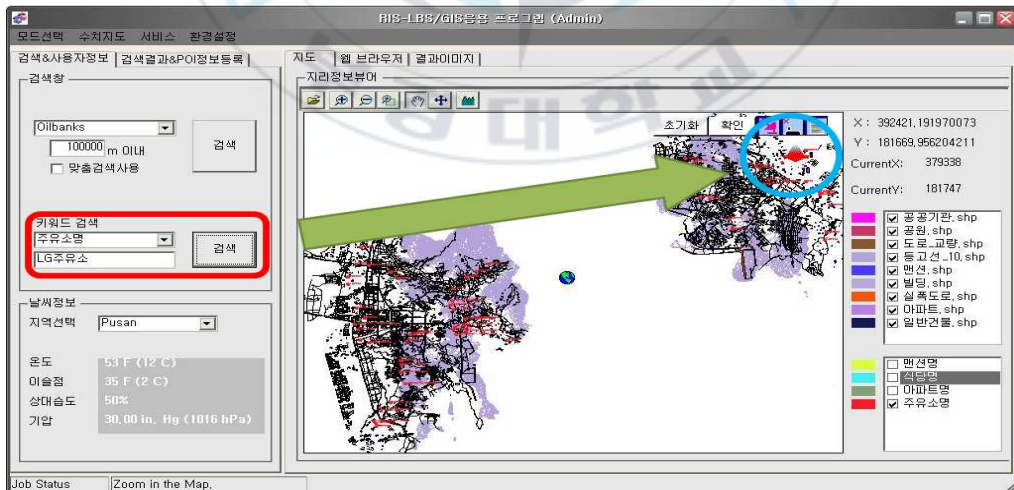
[그림 29] 모바일 단말기의 정보 검색 수행 과정

[그림 30]에서 나타내고 있는 반경 검색은 현재 위치 좌표로부터 사용자가 입력한 일정 반경 내에 위치하는 POI 정보들을 검색해서 보여주는 검색 서비스이다. 반경 검색의 예로 현재 위치(부경대)에서 10Km 이내에 있는 모든 주유소를 검색하는 과정을 나타내고 있으며, 해당 주유소의 가격 등에 대한 정보도 함께 나타난다.



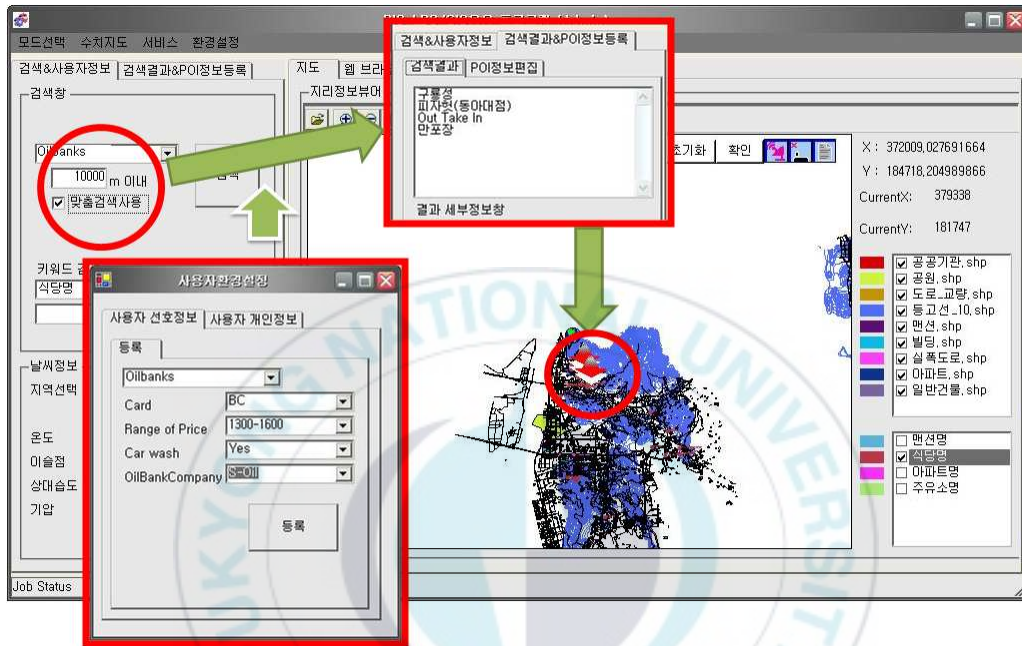
[그림 30] 반경 검색 결과

[그림 31]은 키워드 검색으로 사용자가 직접 검색하고자 하는 주유소, 식당 등의 이름을 입력하여 검색결과를 확인할 수 있다. 이름의 검색은 DB의 주유소명이나 식당명 테이블에서 검색한 결과를 받아와서 이를 지도상에 표시해준다.



[그림 31] 키워드 검색 결과

[그림 32]는 사용자 프로파일에 의한 맞춤 검색 서비스 수행 과정을 나타내고 있다.



[그림 32] 사용자 프로파일에 의한 맞춤 검색 서비스

검색 창에서 맞춤 검색사용을 선택하고 검색을 누르면 사전에 사용자 환경설정에서 입력한 사용자 선호정보에 등록되어 있던 사용카드, 가격 정보, 그 외 사용자 프로파일을 참고하여 검색한 POI 정보들을 목록으로 보여주고 지도상에 표시해준다. 사용자 프로파일 정보 입력 및 수정은 환경설정 메뉴의 사용자 환경설정에서 입력 및 수정할 수 있다.

앞서의 모든 검색 방법을 통해 목록을 선택하게 되면 등록되어 있는 업체 사진과 홈페이지를 모바일 단말기에서 확인할 수 있다. [그림 33]은 사용자가 요구한 맞춤형 검색결과를 여러 가지 유형으로 제공한다. 해당 주유소의 가격 및 세차장 유무, 카드 할인 정보와 주유소의 이미지 정보 그리고 홈페이지가 있을 경우 홈페이지 연동까지 정보를 연결해 주도록 제공하고 있다.



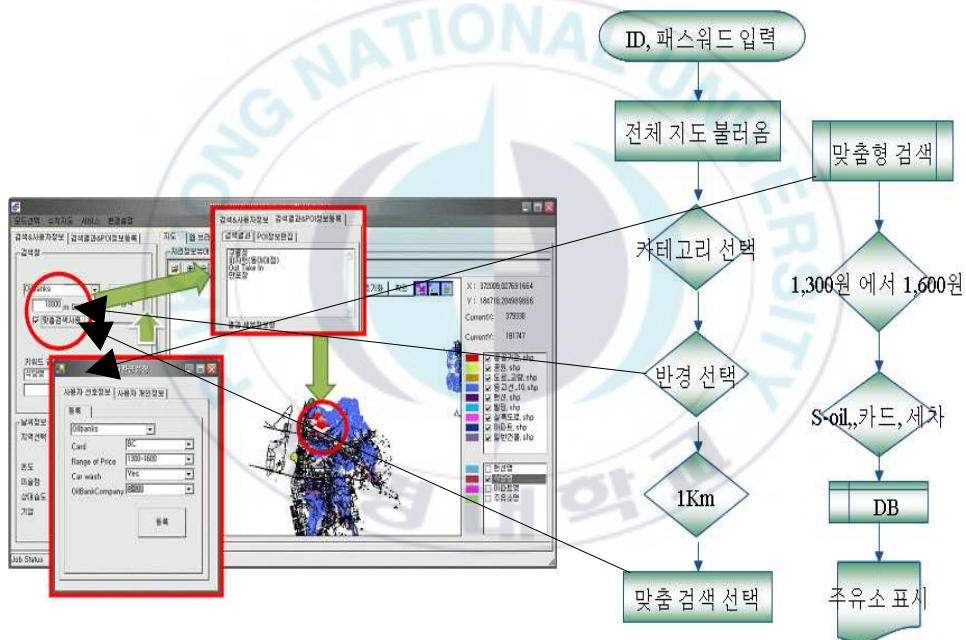
[그림 33] 사용자 개인 프로필 기반 검색결과

4.2 개인화된 상황정보 검색 시스템

본 절에서는 개인화된 상황정보를 이용한 검색 정보를 제공하기 위해 3장에서 제시한 설계를 기반으로 구현된 내용을 설명한다. 앞에서도 설명하였듯이 개인화된 상황정보는 기본적으로 개인 프로파일의 정보와 모바일 단말기의 현재 위치정보를 기반으로 사용자가 요구하는 다양한 검색 정보를 기반으로 서비스를 제공할 수 있도록 구현하는 것이다. 이를 위해 개인 맞춤형 상황정보 검색 시나리오를 기반으로 구현된 내용을 설명하고자 한다. 어떤 사용자 A는 점심식사를 하기 위해 본 시스템의 PDA 단말기를 이용하여 이미 저장되어 있는 개인 프로파일을 기반으로 본인에게 가장 적합한 식당을 검색하고자 하는 시나리오는 다음과 같다. 사용자 A는 평소 자신의 동네에서 주로 생활하였으나 오늘은 출장 때문에 다른 구의 한 업체를 방문하면서 차량에 기름을 주유하기 위해 주유소를 찾고자 한다. 이럴 경우 익숙하지 못한 위치에서 자신에게 가장 적합한 주유소를 찾는 것이 쉽지 않다. 따라서 본 시스템을 제공하고 있는 기능을 이용하면 현재 사용자가 위치하고 있는 상태에서 다음의 정보를 입력하면 필요한 정보를 검색할 수 있다.

[그림 34]는 본 논문에서 제시하고 있는 개인 맞춤형 상황인식 검색 과정을 나타내고 있다. 본 연구에서는 PDA 또는 Tablet PC를 이용하여 웹 기반으로 ID와 패스워드를 입력하면 해당 지역의 지도를 받을

수 있다. 이를 기반으로 사용자가 찾고자 하는 카테고리 검색, 반경 검색 그리고 사용자 맞춤형 정보 검색을 위해서 선호하는 가격 정보, 주유소에서 제공하는 할인 카드의 정보 등을 종합적으로 판단하여 한 번에 검색을 제공할 수 있도록 구현하였다. 또한 다양한 정보들이 복합적으로 결합되어 사용자의 현재 위치를 기반으로 가장 효율적인 정보 검색 기능을 제공하는 것을 나타내고 있다.



[그림 34] 개인 맞춤형 상황정보 검색 과정

5. 기존 시스템과의 비교 분석

초기 LBS 시스템은 사용자의 위치를 기반으로 텍스트 정보를 제공하는 시스템들이 대부분이었다. GIS 기술이 발전됨에 따라 LBS 시스템은 사용자의 위치에 따라 지도상에서 관련 정보를 제공하는 쪽으로 연구가 진행되고 있다. 그러나 이러한 GIS의 공간 정보와 검색정보를 가지고 있는 데이터베이스와의 연계에 대한 연구는 기존 데이터 확보 및 데이터 신뢰성 문제로 인해 미비한 상태이다. 따라서 본 논문에서는 제공자의 POI 공간을 등록한 후 사용자 선호 프로파일을 기반으로 맞춤형 검색을 지원하기 위한 시스템을 구축하였다.

본 논문에서는 제안하고 있는 기법에 대해 두 가지 측면에서 기존 방법들과 비교하고자 한다. 첫 번째는 최근 연구들이 진행되고 있는 상황인식 정보시스템들과 비교하고자 한다. 두 번째는 본 연구가 LBS 기반이면서 생활지리정보 기능을 제공하고 있기 때문에 이러한 연구 결과를 비교하기 위해서 기존의 LBS 검색 기능과 Web 기반 생활지리 정보 검색시스템에 대해 비교 분석하고자 한다.

5.1 상황인식 검색 시스템 비교

상황인식 검색 시스템은 최근 온톨로지(Ontology) 구성과 연계되어

많은 연구들이 진행되고 있으나, 본 연구에서는 온톨로지를 기반으로 상황인식 시스템을 설계하지 않고 있기 때문에 이러한 부분은 검색 비교에서 제시되고 있지만 직접적인 비교 대상이 아니다. [표 9]는 본 연구와의 연관성을 고려하여 제공 서비스 측면에서 GIS 정보와 상황인식 정보들을 함께 고려하는 항목을 비교하고 있다. GIS 서비스에는 본 연구에서 고려하고 있는 키워드 검색, 카테고리 검색, 반경 검색에 대한 비교를 나타내고 있으며, 상황인식 정보에는 사용자 위치 정보, POI별 정보 활용 여부, 선호 정보 및 패턴 인식에 대해서 비교하고 있다. 먼저 조광수[25]는 사용자의 상황 변화에 따른 알맞은 서비스 제공과 사용자 각각의 선호도 및 흥미도를 고려하여 사용자에게 적합한 서비스를 제공하기 위한 프레임 워크를 제시하고 있다. 그러나 키워드 검색 및 반경 검색의 기능은 제공하지 않고 있다. Damião R[43]은 온톨로지를 이용하여 POI지역에서 친구 찾기, 상품검색 등에 관한 서비스를 제공하고 있다. Mark van Setten[55]는 이용자 식별 후 상황 서비스와 비즈니스 서비스를 온톨로지와 연계하여 사용자 POI별 검색된 결과를 사용자 프로파일과 비교하여 사용자에게 서비스를 제공하는 연구를 수행하였다. Wei ßenberg[56]은 Flame2008 구조 기반으로 온톨로지를 이용하여 개인화 서비스를 제공하는 연구를 수행하였다. 위의 비교 연구들이 온톨로지 기반의 상황인식 정보 검색을 수행하고 있으나 본 연구에서는 데이터베이스를 이용한 개인 선호 파일과 같은 정보를 기반으로 상황 정보를 검색하는 방법으로 연구를 수행하였다.

[표 9] 상황인식 기반의 기존 연구와 비교

기존 연구 (참고 문헌)	제공 서비스							
	GIS기반 정보검색			상황인식 정보검색				
	키워드 검색	카테 고리 검색	반경 검색	사용자 위치	개인 이력 정보	POI 정보 활용	선호 정보	패턴 인식
[25]		●		●	●	●		●
[43]		●		●	●	●		
[55]		●		●	●	●		
[56]		●		●	●	●	●	
본 논문	●	●	●	●	●	●	●	

5.2 LBS/GIS 기반 검색 시스템 비교

모바일 환경에서 지리정보를 제공하는 서비스는 웹 기반 지리정보 검색과 카 네비게이션에서 사용하는 지도 검색 등이 있다. 본 연구는 모바일 환경에서 지리정보를 사용자가 필요한 지리정보 검색 서비스를 제공하고 있기 때문에 기존의 지리정보 검색 시스템과 비교하는 것이 정확하지 않다. 따라서 본 연구의 장점을 표현하기 위해 다소 비교 대상이 어렵다 할지라도 기존의 서비스를 제공하고 있는 시스템과 비교

하고자 한다.

[표 10] LBS/GIS기반 검색 시스템 비교

기능 분류	Web 기반		LBS 기반		본 논문
	Life Map	**생활넷	A사	B사	
정보제공 유형	체육, 지역생활 (업소, 부동산), 교육정보 등 기본정보제공	체육, 지역생활 교육정보 등 기본정보제공	주소, 건물명칭, 주변 시설물 등 정보 제공, 안전운전 데이 터 제공	주소, 건물명칭, 주변시설물 정보제공, 안전운전 데이 터 제공	· 생활정보에 대한 POI별 상세 검색 가능 · 개인 프로필 기반 맞춤 검색 제공 · 표준 Shape맵 사용
데이터 수집원	행정정보 시스템, 관련업체	제공자	A사 자체	B사 자체	제공자
공간 속성 검색	기존 등록된 공간 정보만 고려, 직접 입력	단순 키워드 검색지원	단순 키워드 검색지원, 직접 입력	단순 키워드 검색지원, 직접 입력	POI 별로 공간 및 검색 데이터를 연결 한 맞춤 검색과 사용 자의 관심 POI 등록 가능
상황 정보 고려	고려 없음	고려 없음	GPS 센서	GPS 센서	GPS 센서와 개인 상황 고려, 웹서비스 기반의 날씨, 교통, 이벤트 서비스의 일 부 지원

[표 10]은 본 연구와 기존의 지리정보 검색 정보제공 방법에 대해 기능 중심으로 비교를 나타내고 있다. [표 10]에서 제시하고 있는 것처럼 현재 국내에서 제공하는 있는 지리정보시스템은 상황인식 기반 정보 검색 기능을 제공하지 않고 있다. 이러한 관점에서 본 논문은 POI

별 상세 검색 기능과 개인 프로필 기반 맞춤 검색 기능을 제공하고 있다. 또한 구현된 시스템의 확장성과 범용성을 고려하여 표준 Shape 포맷을 사용하여 호환성에 중점을 두었다. 그리고 데이터 수집은 사용자 개인 프로필은 각 사용자별로 정보를 제공할 수 있으며, 정보 제공자들을 위한 입력 포맷을 제공하여 웹 기반으로 정보를 제공 받을 수 있도록 하였다. 또한 본 논문에서는 공간 속성 검색을 위해 POI 별로 공간 및 검색데이터를 연결한 맞춤검색과 사용자의 관심 POI 등록 가능하도록 하였다. 상황 정보는 앞서도 기술하였듯이 현재의 시스템들은 대부분 고려하지 않고 있으나 본 연구에서는 다음과 같은 정보를 종합적으로 고려하고 있다. 이러한 상황정보 구성은 GPS 기반의 현재 위치와 개인 프로필 기반의 상황 정보, 다른 웹 서비스로부터 제공될 수 있는 날씨, 교통, 이벤트 등의 정보 제공도 함께 고려하고 있다.

6. 결 론

인터넷의 급속한 발전과 PDA, Tablet PC 등 이동통신 단말기의 보급에 따른 모바일 환경에서의 상황인식 정보 검색에 대한 요구는 증대하고 있다. 그리고 최근에는 대부분의 웹 기반 서비스는 물론 검색 서비스에서 지리정보를 기반으로 한 정보 제공을 요구하고 있다. 이러한 관점에서 본 논문에서는 상황인식 기반 모바일 GIS를 검색 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 연구에서 제안한 상황인식 정보 검색 시스템의 플랫폼 구조는 3가지 유형으로 구분하여 제시하고 있다. 첫째는 클라이언트 응용 계층으로 일반 사용자와 정보 제공자 그리고 관리자 접근할 수 있는 기능을 서비스하고 있다. 그리고 모바일 단말기 응용에서는 맵 뷰어기능과 GPS 모듈을 구현하여 LBS기반 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. 두 번째는 미들웨어에 해당하는 본 연구의 중추적인 기능을 수행하는 웹 인터페이스 계층을 서비스하고 있다. 웹 인터페이스 계층은 LBS 서버와 정보 제공자 서버로 구분하고 있다.

LBS 서버는 응용 계층에서 정보 표현을 위한 표현 서비스 모듈과 위치기반 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 기능들이 포함되어 있다. 그리고 DB 서버에 저장된 데이터 관리를 위해 디렉토리 서비스 기능을 수행하는 모듈이 포함된다. 정보 제공자 서버는 기본적으로 정

보 관리 모듈과 정보 제공자 관리 모듈로 구성되어 있다. 마지막으로 웹 서비스 계층으로 보다 다양한 정보들을 수집하여 여러 가지 상황정보를 활용하기 위해 다른 서버 시스템들로부터 정보를 수집할 수 있는 서비스들을 연계하기 위한 계층으로 구분하였다. 이러한 플랫폼 구조를 기반으로 본 연구에서는 각 모듈들이 가지는 요소 기술들을 기반으로 현장에서 사용할 수 있도록 구현하였다. 그리고 구현된 시스템을 기반으로 특정 지역을 중심으로 정보 제공자 입력과 사용자 개인 프로필 등록 등 시스템을 구축하여 현장 검증을 수행하였다.

본 연구에서는 위에서 설명된 기능들을 기반으로 기존의 연구와 비교 분석을 제시하고 있다. 비교 분석에서는 기존의 상황인식 시스템과 비교를 하였으며, 본 연구는 기존의 시스템에서 서비스하지 못하는 키워드 검색과 반경 검색 등의 서비스를 제공하고 있다. 다음으로는 LBS/GIS 검색시스템과의 비교로 현재 대부분의 시스템들은 서비스를 구분하여 제공하고 있으나, 본 연구에서는 Web 기반과 LBS 기반 모두를 서비스하는 플랫폼을 제시하고 있다.

<참고문헌>

- [1] 이봉규, 송지영 “NGIS 기반하의 Business GIS 발전방안”, 한국 공간정보시스템 논문지 Vol. 07, NO. 2, pp. 3~14, 2005. 9.
- [2] 한국전산원, “ GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용 방안 연구”, 2004.
- [3] 한국정보통신기술협회, “LBS/GIS”, IT839 전략 표준화 로드맵 Ver. 2007 종합보고서, 2006. 12.
- [4] 김태성, 전효정, 남광우, “위치기반서비스의 비즈니스 모델”, 한국통신학회논문지, Vol. 31, No. 9B, 2006. 9.
- [5] 정보통신부 소프트웨어진흥과, “LBS산업 육성 정책 방향”, 2003.
- [6] 김현진, 김조일 “카 네비게이션 시스템의 입체도로 길 안내 문제점 및 해결방안”, 한국자동차공학회, 2005년도 추계학술논문집2호, pp.1269-1278, 2005. 10.
- [7] 김광용, “휴대인터넷 서비스 기술의 오늘과 내일”,주간기술동향 통권 1281호, 2007. 1.
- [8] 신호필, “지식기반(Knowledge Base)으로서 온톨로지(Ontology)와 시멘틱 웹(Semantic Web)”, 정보처리학회 학술지, Vol. 11, Vol. 2, pp. 64-75, 2004.
- [9] 박재문, “ 국가GIS 기술개발을 위한 로드 맵”, 제7차 GIS 국제 세미나 워크숍, 정통부, 2002.

- [10] 이성희, “인터넷 서비스의 개인화가 고객만족에 미치는 영향에 관한연구” 연세대학교 석사학위논문, 2001. 8.
- [11] 유재현, “민간부분 생활지리정보시스템 활성화 방안 연구”, 한국건설 기술연구원, 2002. 7.
- [12] 강용진, “GIS와 Web을 통합한 모바일 지역정보 검색 시스템” 한국 컴퓨터 종합학술대회 Vol. 32, No.1(A), 2005.
- [13] 김봉제 “LBS/GIS 서비스를 위한 온톨로지 이용한 상황인식 정보 검색 시스템”, 멀티미디어학회 추계학술대회, 2006. 11.
- [14] 오정연 “새로운 GIS 패러다임 Where 2.0에 주목하라”, 한국정보사회진흥원, 2007. 3.
- [15] 김인현 “GIS 기술 및 표준화 동향과 시장 전망”, KT 표준동향 웹진, 2005. 5
- [16] 구글 <http://www.google.co.kr>
- [17] 도동현, “위치기반 서비스를 활용한 이동 통신망 품질 분석 시스템 연구”, 세종대학교 석사 논문, 2005. 06.
- [18] 오택선, “휴대 단말기용 LBS 정확도 향상 방안에 관한연구”, 전북대학교 석사학위 논문, 2004. 02.
- [19] 서울대 공간 정보연구실, “GIS의 개요”, 2006.
- [20] 송교영, “지질특성과 지리정보시스템(GIS)을 이용한 지진 재해 위험성 분석연구”, 연세대학교 박사학위논문, pp.17~20, 2006, 2.
- [21] 유재현 “모바일 환경을 위한 실시간 위치기반 서비스정보 데이터

- 베이스 구축 및 검색 시스템”, 건국대학교 석사 논문, pp.6~11, 2002, 2.
- [22] 박종현, 김경호, “GIS기술동향 및 전망”, 국토지리원, Vol26, No260,2003.
- [23] 김선자, 김홍남, “모바일 플랫폼 발전 방향과 WIPI”, 한국정보과학회 정보과학회지, 제24권, 제7호, pp. 31~37, 2006.08
- [24] 장인성, 최혜옥, 이종훈, “Web-GIS위한 데이터 공유”, 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 제8권, 제2호, 2001.
- [25] 조광수 “유비쿼터스 컴퓨팅 서비스를 위한 상황인식 프레임워크에 대한 연구”, 강원대학교 석사논문, 2006. 08.
- [26] 김용 “유비쿼터스 홈네트워크 환경에서의 상황 인식 서비스 미들웨어 개발 및 연구”, 중앙대학교 석사 논문, 2005. 12.
- [27] 임신영, “상황인식 컴퓨팅의 기술 동향”, 주간 기술 동향 통권 1142호. 2004. 04.
- [28] 신성현, 황현숙, 김기욱, 이석철, 김창수, “LBS/GIS 기반 사용자 중심의 플랫폼 구현”, 한국멀티미디어학회 추계학술대회, 2006.
- [29] 김종우, “PDA 환경에 적합한 수치지도 및 지리 정보 서비스 시스템 설계 및 구현”, 석사학위논문, 부경대학교, 2003. 2.
- [30] 이승권, “유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 온톨로지 기반 상황인식 서비스 미들웨어”, 박사학위논문, 인하대학교, 2006. 2.
- [31] 김은희, “유비쿼터스 컴퓨터 환경에서 상황인지를 지원하기 위한

- 시멘틱 컨텍스트 모델”, 박사학위논문, 숭실대학교, 2006. 6.
- [32] 박정규, 서승호, 김양남, 이궁해, “Personal Kiosk: 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 모바일 서비스 모델”, 정보과학회논문지, 제12권, 제3호, 2006. 6.
- [33] 민경욱, 조대수, “위치기반 서비스(LBS)를 위한 이동체 위치획득 기법”, 정보처리학회논문지D, 제10권-D권, 제6호, 2003. 10.
- [34] 이준희, “LBS기반 M-Commerce 시스템 설계 및 구현”, 한국콘텐츠학회논문지, 제5권, 제4호, pp20-27, 2005. 8.
- [35] 서동우, “유비쿼터스 환경에서 사용자 중심의 QoS서비스 제공을 위한 상황인식 프레임워크”, 석사학위논문, 전남대학교, 2007. 02.
- [36] 김봉제, 신성현, 황현숙, 이진욱, 김창수, “지리정보와 URL 연동을 위한 GIS S/W 개발”, 한국수산해양교육학회 논문지, 제19권, 제1호, pp.24~33, 2007, 4.
- [37] N.A.Ryan, J.Pasco, and D.R.Morse, “Enhanced Reality Fieldwork: the Context-Aware Archaeological Assistant”, Proceedings of Computer Applications in Archaeology, 1997.
- [38] A.K.Dey, “Context-aware computing: The CyberDesk project”, Proceedings of the AAAI 1998 Spring Symposium on Intelligent Environment, pp. 51-54, 1998.
- [39] Chang-won Jeong, “Tourism Guided Information System for Location-Based Services”, APWeb Workshop 2006, LNCS 3842,

pp. 749–755, 2006.

- [40] SangJun Lee, "A Mobile Application of Client-Side Personalization Based on WIPI Platform", Proceeding of Computational and information science, Vol3314, 2004.
- [41] Frank Adelstein, Sandeep K.S. Gupta, Golden G.Richard, Loren Schwiebert, "Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing", McGrawHill, 2005.
- [42] A.K, Dey, D Salber, M Futakawa, and G, Abowd, "An Architecture to Support Context-Aware Application," 1999.
- [43] Damião R. de Almeida, Cláudio de Souza Baptista, Elvis R. da Silva, Cláudio E. C. Campelo, Hugo F. de Figueirêdo, Yuri A. Lacerda, "A Context-Aware System Based on Service-Oriented Architecture", *Advanced Information Networking and Application*, pp.18–20, April 2006.
- [44] Capilla. R, "Context-aware Architectures for Building Service-Oriented SystemS", Proceeding of the Conference on Software Maintenance and Reengineering, IEEE, pp.300~303. 2006.
- [45] Weißene berg N., Gartmann R., "Ontology Architecture for Semantic Geo Services for Olympia 2000", Conference of GI-Days", pp.267–283, 2004.

- [46] Burian L., Marchetti M., Carmagnola F., Gena C., Torre I., "The Role of Ontologies in Context-aware Recommender Systems". 7th International Conference on Mobile Data Management", 2006.
- [47] Zhang D., Chin C.Y., Gurusamy M., "Supporting Context-Aware Mobile Service Adaptation with Scalable Context Discovery Platform", IEEE, 2005.
- [48] ESRI, "ESRI Shape file Technical Description", An ESRI White Paper, 1998.
- [49] Xun Li, Woonchul Shin, Li Li, and Sang Bong Yoo, "GIS Web Service Using Context Information in Mobile Environments", ICCSA 2006, LNCS 3980, pp.895-903, 2006.
- [50] Ralf H. Gutting, Mike H. Bohlen, Martin Erwig, Christian S. Jensen, Nikos A.Lorentzos, Markus Schneider, Michalis Vazirgiannis, "A Foundation for Representing and Querying Moving Objects", ICDE, pp.422-432, 1997.
- [51] V.Devedzic, "Understanding Ontological Engineering", Communications of the ACM, 45(4):136-144, 2002.
- [52] Broens T., "Context-aware Ontology-based Semantic Service Discovery", Master of Science Degree in Telematics from the University of Twente Enschede, Netherlands, 2004.

- [53] Banwari Mittal and Walfried M Lassar, "The Role of Personalization in Service Encounters", Vol. 77, No. 1, pp.95-109, 1996.
- [54] Shijun Yu, Lina Al-Jadir, Stefano Spaccapietra, "Matching User's Semantics with Data Semantics in Location-Based Services", 1st workshop on Semantics in mobile Environments(SME 2005), 2005.5.
- [55] Mark van Setten, Stanisav Pokraev, and Johan Koolwaaij, "Contaxt-Aware Recommendations in the Mobile Tourist Application COMPASS", LNCS 3137, pp.235-244, 2004.
- [56] Norbert Weißenberg, "Using Ontologies in Personalized Mobile Applications", 12th annual ACM international workshop on Geographic information system table of contents, pp.2-11, 2004
- [57] B. N. Schilit and M.M. Theimer, "Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts", IEEE Network, Vol. 8, pp.22-32, 1994.
- [58] P,J Brown, J.D. Bovey, and X. Chen, "Context-Aware Application: From the Laboratory to the Marketplace", IEEE Personal Communication, pp.58-64, 1997.
- [59] Bongje Kim, Seonghyun Shin, Hyunsuk Hwang, Changsoo Kim, "A PERSONALIZED GIS INFORMATION SEARCHING

TECHNIQUE BASED ON THE ONTOLOGY", The 2006 International Conference On MITA 2006, pp.265-268, 2006, 7.

- [60] Bong-Je Kim, Seong-Hyun Shin, Hyun-Suk Hwang, Chang-Soo Kim, "A GIS Search Technique through Reduction of Digital Map and Ontologies", Journal of Korea Multimedia Society, Vol.9, No.12, pp.28-35, 2006, 11.



감사의 글

사람은 세상에 태어나 많은 어려움과 기쁨을 겪으면서 그것을 가슴으로 간직한다고 하는데 저는 지금 이 순간만큼 스스로에게 가슴 벅찬 순간이 있었을까 하는 생각이 듭니다.

지금으로부터 27년 전, 많은 분들로부터 걱정과 격려를 한 몸에 받으며 어렵고 힘든 학부 생활을 시작하였습니다. 좌절과 시련, 고통도 여러 번 있었지만 여러 교수님들의 한결같은 사랑으로 무사히 학부를 졸업하고 꿈을 간직한 채 현실을 쫓아 사회생활에 뛰어 들었습니다. 항상 채우지 못한 이상의 세계를 동경하면서 하루하루를 생활하던 저에게 꿈을 이룰 수 있는 기회가 찾아 왔습니다. 저는 그 기회를 놓치지 않고 교직이라는 세계로 뛰어 들었습니다. 교직에 몸을 담고 보니 학부를 졸업할 때부터 가슴 깊숙이 담고 있었던 대학원 진학이라는 꿈이 저를 움직이기 시작했습니다.

1994년 대학원에 원서를 제출하고 나름대로 철저히 준비한 저는 1994년 11월에 합격 통지를 받고 학부에서 채우지 못했던 한 차원 높은 지식에의 갈구를 해결할 수 있다는 사실에 너무도 기뻐하였습니다. 1995년 3월 대학원 석사과정 첫 수업이 있던 날, 새로 산 가방을 들고 새로 산 양복을 입은 그 날의 설레었던 마음은 지금도 잊을 수 없습니다. 지도 교수님이신 김창수 교수님의 학문에 대한 가르침도 계셨지만 그 보다 더 소중한 것을 저는 얻을 수 있었습니다. 소중하게 얻은 것을 더욱 깊은 학문 연구를 통하여 펼쳐보고 싶었지만 교사인 저의 현실 세계는 제자를 훌륭하게 가르치는 것도 중요한 일로 생각하여 교육대학원 상담과정을 입학하여 수료를 하였습니다. 그러나 소중한 것을

펼쳐보고 싶은 마음은 가슴 속에서 사라지지 않았습니다.

6년 전 김창수 교수님께 소중한 것을 다시 펼쳐보고 싶다는 뜻을 말씀드리고 교수님께서 저에게 그 기회를 주시어 오늘에 이 가슴 벅찬 순간을 맞이할 수 있었던 것 같습니다.

15년 전, 다니던 직장을 그만 두고 꿈을 찾아 학교에 출근하는 남편에게 환한 미소로 응원해 주던 아내가 항상 고마웠고 지금 이 순간까지도 모든 것을 희생하며 내조해 준 아내에게 이 세상에서 제일 먼저 감사드립니다. 그리고 늘 바쁘다는 핑계로 사랑을 듬뿍 나누어 준 적이 없었지만 언제나 아빠를 사랑해주던 컴퓨터공학도 딸 슬기와 중학생인 자랑스러운 아들 현수에게 고맙다는 말을 전하고 싶습니다.

학부시절부터 지금까지 항상 저를 걱정해 주시던 한판암 교수님 감사드립니다. 처음 교직을 선택할 때 격려해 주시고 박사학위 논문까지 지도 조언 해 주신 박규석 교수님, 대학원 입학의 계기를 만들어 주신 박만곤 교수님, 석사학위 논문에서부터 박사학위 논문까지 지도 조언을 아끼지 않으시며 세심하게 지도해 주신 이정현 교수님 감사드립니다. 힘들고 어려울 때 웃음으로 대해 주신 김영봉 교수님, 나이 들어 공부한다고 격려해 주신 박홍복 교수님, 항상 밝은 웃음으로 힘든 나에게 격려해 주신 여정모 교수님, 석사학위 논문 지도를 해 주시어 오늘이 있게 해 주신 윤성대 교수님, 언제나 따뜻한 미소로 격려를 해주신 권기룡 교수님, 박사학위 논문에 많은 관심과 지도 조언을 해주신 신상욱 교수님, 오암석 교수님께도 감사를 드립니다. 저의 연구 분야와 논문까지 많은 관심을 가져 주신 황현숙 박사님 너무 감사드립니다.

오랜 시간 격려를 아끼지 않으시며 학위 논문 통과를 제일 먼저 축하해 주신 신라대학교 교육학과 이규성 교수님, 김순호 공대 학장님 감사드립니다. 항상 저에게 관심을 가져 주신 경원대학교 박찬돈 교수님, 부산정보대학 장운영 교수님, 이상훈 교수님, 조은석 교수님께 감사드립니다.

지금은 하늘나라에서 편히 계실 故 박지환 교수님께서서는 가르치는 사람은 항상 노력하는 사람이란 것을 몸소 보여 주셨습니다. 직접 말씀을 올릴 수는 없지만 감사의 마음을 여기에 담습니다.

SSMCL 12년의 인연은 많은 동기, 후배들과의 친분을 쌓을 수 있는 계기가 되었습니다. 궁금한 것을 질문하면 항상 적극적으로 가르쳐 주던 후배 김종우 박사, 부족한 나를 선배로 잘 대접해 주던 나호준 박사, 석사 때부터 동거 동락한 정경훈 박사, 석사과정을 졸업하고 멀리 서울에서 회사 생활하는 박성석, 김남진, 김진수 후배에게 모두 고맙다는 말을 전합니다.

언제나 전화하면 밝은 목소리로 맞이하는 정동호 교수님, 연구실 일이라면 적극적인 김하식 장학사님, 연구실에 행사가 있을 때마다 밝은 웃음으로 참석하시는 졸업생 남창섭, 현영숙, 안성림, 이성준 선생님들께도 감사를 드립니다.

오랜 세월 묵묵히 저를 도와주는 전태건 선생, 방장 정명균 선생, 재미있는 이야기로 피곤을 풀어주는 장세현 선생, 논문 준비로 정신없을 신삼범 중령님, 학부생에서 아주머니로 변한 김기욱 선생, 조용한 미소로 열심히 응원해준 김주연 선생, 연구실의 모든 추진력 이석철 후배, 사랑하는 고등학교 후배 신성현 군, 너무도 열심히 하는 학부생 이정

은 군에게 감사를 드립니다. 지금 열심히 대학원에 다니시면서 연구실을 위해서 애써주시는 부산교통공사 정현군 실장님, 이옥란 선생님, 직장 생활과 연구를 동시에 하면서도 웃음을 잃지 않는 박성우 차장님, 가장 먼저 축하를 해주신 (주)비트 벨리 김명호 사장님, 김종봉 상무님께도 감사드립니다. 그리고 부산시청 김상기 사무관님께도 감사를 드립니다.

이번에 같이 교육대학원 졸업하는 조카 같은 홍경순, 막둥이 김선미 후배 영원한 나의 후배 이호철 선생께도 석사학위 취득을 축하하며 감사하다는 뜻을 함께 전합니다.

항상 격려해 준 금성고등학교 동기 하옥, 석선, 재원, 명학, 병완, 인환에게 고맙다는 말을 전하고, 부산시청의 최부환에게 고맙다는 말을 전하며, 힘들고 짜증날 때 언제나 나를 격려해 준 군대 동기 보루네오 김병규 사장에게도 고맙다는 말을 전합니다.

12년 동안의 연구 활동을 지원해 주신 부산 대진정보통신고등학교 정세량 교장선생님, 신태주 행정실장님께도 감사를 드리며, 힘들 때 항상 응원을 아끼지 않으신 한봉수 선생님, 김충렬 선생님께 감사를 드립니다. 그리고 학교에서 저의 가장 큰 후원자 컴퓨터 정보과 선생님들과 대진정보통신고등학교 전 교직원에게 감사를 드립니다.

처음 교직에 몸을 담게 해 주시고 지금까지 이상의 날개를 펼칠 수 있게 해 주신 경호고등학교 김재두 교장선생님의 깊고 깊은 은혜는 평생을 두고 감사를 드립니다.

학문 연구로 집안의 대소사에 소월이한 저를 따뜻하게 격려해 주신 큰형님과 형수님 감사를 드립니다. 교사로의 입문에서부터 석사과정,

박사과정을 측면에서 묵묵히 지원을 아끼지 않으신 저의 영원한 후원자 동서 진재일님 처형 박경연님께 깊은 감사를 드립니다.

12년의 시간 동안 저를 도와주시고 격려해 주셔서 감사를 드려할 분이 이렇게 많다는 것을 오늘 이 글을 통해 새삼 느끼고 있습니다.

김창수 교수님의 지도 조언으로 전공분야의 학문에 관한 깊이도 생겼지만 교수님의 제자에 대한 더 넓은 마음을 가슴으로 배우고 느꼈습니다. 항상 다른 사람을 먼저 생각하는 마음을 저에게 지도해 주시었습니다. “자신이 무엇인가를 이룩하기 위해서 자신이 존경하는 사람을 모방하라는 말”이 있습니다. 저는 교수님의 정신을 모방하고 싶습니다.

교수님께서 베풀어 주신 이 은혜 잊지 않고 또 다른 사람을 위해서 베풀 것을 약속드립니다.

“석사·박사학위로 무엇을 할 것인가”라는 질문을 던진다면 저는 “사회봉사라고 생각합니다.”라고 답하고 싶습니다. 이제 그 사회봉사를 가정에서부터 먼저 실천하겠습니다. 오랜 세월 묵묵히 저를 위해 봉사하고 헌신한 저의 사랑하는 가족을 위해 봉사할 것을 지면으로 약속합니다.

이 글을 통해 저를 위해 성원해 주신 저의 친지 및 지인들에게 감사를 대신합니다. 그리고 슬기, 현수에게 고맙고, 지금까지 묵묵히 기다려 준 사랑하는 아내에게 이 논문을 받칩니다.

2007. 7.3

정리를 앞 둔 연구실 에서