

# 개인화 서비스 기반 사용자 지향형 지리정보 검색 서비스 모듈 개발\*

이석철<sup>1</sup> · 김창수<sup>2\*</sup>

## Development of User Oriented Geographic Information Retrieval Service Module Based on Personalized Service\*

Seok-Cheol LEE<sup>1</sup> · Chang-Soo KIM<sup>2\*</sup>

### 요 약

최근의 지리정보서비스는 모바일 환경의 확장을 기반으로 점차 사용자의 관심, 취향을 고려한 개인화 지향형 서비스를 제공하는 단계로 발전하고 있다. 기존의 지리정보서비스는 범용적이고, 다수의 사용자를 위한 정보를 제공하는데 비해 개인화 지향형 서비스를 위한 지리정보서비스는 사용자의 관심지(POInt of Interest)를 중심으로 개인의 선호 정보, 관심지, 우선 순위 지정 등을 통해 구체적이고 부가적인 속성정보를 제공함으로써 사용자의 기호에 맞는 서비스를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 개인화 지향형 지리정보 제공 서비스를 위한 지리정보 검색 서비스 모듈의 개발 내용을 기술한다. 제안하는 사용자 지향형 지리정보 검색 서비스는 사용자 선호 프로파일 과 다중 네트워크를 통한 POI정보 획득, 이에 따른 서비스 플랫폼 구조와 구현 내용으로 구성 되어 있다. 제안한 내용은 최적 주유소 탐색 서비스를 사례 연구로 구현하여 검증하였고, 구현된 서비스 모델은 음식점, 주유소, 편의점 등의 테마별 서비스에 확장 가능하다.

주요어 : 개인화 서비스, 사용자 관심지, 지리정보서비스, 지능형 검색

### ABSTRACT

Recently, GIS(Geographic Information System) has been developed to personalized

2010년 3월 8일 접수 Received on March 8, 2010 / 2011년 1월 25일 수정 Revised on January 25, 2011 / 2011년 2월 9일 심사완료 Accepted on February 9, 2011

\* 본 논문은 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 광역경제권 선도산업 인재양성사업의 연구결과입니다.

1 부경대학교 대학원 정보보호학협동과정 Interdisciplinary Program of Information Security, Pukyong National University

2 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부 Dept. of Electronics, Computer, Tele-communication, Pukyong National University

\* 연락처 E-mail : cskim@pknu.ac.kr

service for providing the specialized services that is aimed to personal user based on mobile communication. The existing GIS system provides comprehensive and simple information but GIS System for personalized service must provide the adjustive information through the personal interest profile based on POI(PoInt of Interest). This paper describes the intelligent retrieval geographical information service module for providing personal oriented geographic information service. Our proposal model consists of user preference profile, acquisition of POI through hybrid network (Wireless LAN, CDMA), service platform and implementation of prototype system. Implementation model can apply to the life information service like restaurant, oil station, convenient store and etc.

**KEYWORDS** : *Personalized Service, Point of Interest, Mobile GIS*

## 서론

최근의 지리정보서비스는 기존의 범용적인 지리 정보 제공에서 개인화 서비스 단계로 진입하고 있다. 특히 스마트 휴대 단말기(스마트폰, 스마트 태블릿 등)의 급속한 보급으로 지리정보서비스는 주로 사용자의 관심 위치를 중심으로 대상물의 구체적인 속성정보를 멀티미디어 정보(사진, 동영상, 사운드)와 결합하거나 증강현실 등의 서비스와 결합하여 보다 입체적으로 표현하는 형태로 발전하고 있다(Kwon *et al.*, 2010). POI(POInt of Interest)는 공간정보와 연계된 서비스를 처리하는 시스템에서 사용되는 용어로, 디지털 수치 지도 기반의 지리정보 서비스에서 주요 시설물, 음식점, 호텔 등과 같이 사용자가 검색을 원하는 지점에 대한 위치정보와 그 대상에 대한 속성정보(주소, 명칭, 전화번호, 사용자 평가 등)를 일컫는 말로 정의한다(신성현 등, 2007; 은채수 등, 2007). 특히 POI는 입지선정, 상권 분포도 작성과 같은 전문화되고 공간분석적인 내용을 제외한 일반 사용자들이 사용하는 지리정보 서비스 기반 시스템에서 대상의 속성을 표현하는 중요한 정보가 된다. 현재 모바일 장치 및 네비게이션(Navigation) 기반의 지리정보 서비스의 경우 POI 기반의 서비스를 제공하고는 있으나 단순한 주변 검색,

사용자 선호도의 표시, 즐겨찾기 등의 방법으로 제공하고 있다. 이러한 기존의 POI 기반 서비스는 개인화 서비스를 위한 사용자의 요구사항에 반드시 적합하다고 볼 수는 없다. 또한 최근에는 개인 스마트 휴대 단말기 보급과 다양한 이동통신 채널의 보급으로, 사용자는 지리정보 서비스에 대한 접근성이 용이해졌고, 이에 따라 보다 나은 서비스를 요구하게 되었다. 따라서 기존의 지리정보 서비스에서 공급자가 일방적으로 제공하는 지리정보와는 별개로 사용자의 검색 의도에 부합하는 개인 선호도, 개인 정보를 고려한 개인화된 지리정보 서비스가 반드시 필요하다. 지능화된 서비스의 제공은 지능화된 검색 기능의 제공에서 시작되며, 지리정보 서비스에서 위치 및 속성에 대한 검색 기능은 사용자와 시스템간의 기본적인 의사소통 수단이자 필수적인 기능이다.

본 논문에서는 지리정보 서비스에서 보다 구체적이고 효율적인 개인화 서비스 제공을 위하여 현실 세계의 대상물을 구체적으로 표현하여 체계화 하고 그것의 속성을 가장 잘 표현 할 수 있는 언어인 온톨로지와 인공신경망의 개념을 결합한 지능화된 검색 모듈 개발에 대한 내용을 기술한다. 본 논문에서 기술하는 지능화된 검색 모듈이란 시맨틱 정보 검색 서비스의 범주에 속하며, POI와 사용자 프로파일 (User Profile)을 온톨로지로 표현하

고, 검색 서비스 모듈에서 인공지능경망에 의한 기계 학습 개념을 기반으로 하여 구체적인 검색을 수행한다. 또한 개발된 서비스 시나리오의 사례 연구 및 프로토타입 개발의 결과로 사용자의 선호 정보와 최저 유가를 고려한 개인 선호 정보를 고려한 최적 주유소 탐색 시스템을 구현하여 검증한다.

## 관련연구

### 1. 개인화 서비스

개인화 서비스를 제공하기 위해서는 서비스를 제공하는 시스템들이 사용자의 요구 정보, 사용자의 행동, 선호도 등을 분석하고 그에 적합한 콘텐츠나 서비스를 제공해야한다(Almeida *et al.*, 2006; 박정현 등, 2009). 이러한 개인화 서비스를 제공하기 위해 가장 먼저 고려되어야 할 사항은 사용자의 관심정보 수집과 제공이다. 그렇기 때문에 사용자 선호정보 프로파일링(Profiling) 기술에 대한 많은 연구들이 활용분야에서 진행되고 있다.

프로파일(Profile)이란 서비스 제공에 있어서 필요한 정보들을 기계가 이해할 수 있는 언어로 작성한 것으로써, 대부분의 프로파일 정보들은 미리 작성될 수 있으며, 서비스를 사용자 환경에 적응화 시켜 제공하는 정보제공자의 역할을 한다(김룡 등, 2006). 그 중 사용자 선호정보 프로파일은 사용자에게 관련된 정보를 묘사한 것으로 사용자의 정적인 정보와 동적인 정보를 포함한다. 사용자 프로파일을 사용하여 개인화 서비스를 제공하고자 할 때, 사용자의 선호정보를 어떻게 처리하여 사용자에게 적합한 정보를 제공하는가에 대한 개인화 서비스 제공 방식의 선택은 매우 중요한 요소이다. 이러한 개인화 서비스 제공방식에는 크게 협업 필터링 방식과 온톨로지 기반의 사용자 프로파일을 사용하는 방식이 있다. 협업 필터링은 다른 사용자들의 선호도 정보를 바탕으로 유사한 성향을 가지는 이웃 사용자를 찾고, 그 이웃 사용자에게 의해 높은 선호

도를 보인 아이템을 사용자에게 제공하는 방식이다. IQS-AutoGen은 모바일 환경에서 자신의 요구에 부합하는 콘텐츠를 다운로드받기 위해 제안된 이미지 검색 방법으로, 협업필터링을 사용하였다. 이 방식은 이미지들에 대한 색상, 질감, 모양 등의 내용 속성을 이용하여 유사도 기반 질의를 수행하였으나 의미적 속성과 개념 지식을 고려하는 의미 기반 내용은 지원하지 못한다. 이시화와 황태훈(2007)는 콘텐츠 추천 EPG(Electronic Program Guide) 시스템에서 방대한 TV 콘텐츠와 그에 따른 채널수에 인해 단순 리모콘 동작으로 채널을 탐색하는 어려움을 개선하기 위하여 협업필터링 방식을 적용하여 콘텐츠 추천 EPG 시스템을 제안하였다. 김지혜와 박두순(2006)는 상품 추천시스템을 구현하는 데 있어서 협업 필터링 방식의 특정 수 이상의 아이템에 대한 평가가 필요하다는 문제를 해결하기 위해 아이템 간에 상호 관계를 가진 협업필터링 방법을 사용하여 사용자 성향이 반영된 상품 추천 시스템을 개발하였다. 이러한 협업필터링 방식은 웹 상에서 쇼핑물, 멀티미디어 콘텐츠 등의 추천서비스에 사용되는 성공적인 개인화서비스 제공방식이라 할 수 있다. 그러나 협업필터링방식은 서비스 대상 아이템에 대한 초기 평가 문제와 사용자 질의의 처리에 있어서 의미적이고 개념적인 질의를 처리할 수 없다는 단점이 있다. GIS 환경에서 사용자의 질의는 다양한 속성을 가지는 POI나 지리공간에 대한 질의가 대부분이므로 협업필터링 방식은 GIS 환경과 같이 개체 속성이 일관되지 못하고 다양한 레이어를 가지는 환경에서의 개인화 서비스 제공방식에는 적합하지 않으며, 특히 표 1과 같은 POI에 대한 사용자의 복잡한 선호정보를 처리하는데 어려움이 따른다.

### 2. 사용자 선호정보 프로파일

사용자 선호정보 프로파일은 어떤 대상에 대한 사용자의 선호정보를 사용자에게 선 입

TABLE1. POI에 대한 사용자의 선호정보의 예

예제 번호	선호정보 내용
1	현재 위치에서 100m이내의 편의점 중 멤버십카드 포인트가 적립되는 장소
2	자신의 위치에서 5Km 미만에 위치하고 휘발유 가격이 1600원 이하이면서 정비가 있는 주유소
3	현재 위치에서 100m 근방의 음식점 중 사용자가 선호하는 음식인 중국식 음식점 가운데 맛집으로 추천받은 곳

력하게 한 뒤 사용자에게 개인화된 정보를 제공하기 위해 시스템에 의해 쓰이는 정보로써, 주로 데이터베이스 내에 테이블로 존재하거나, 온톨로지를 기반으로 하여 RDF Contents의 형태로써 존재하는 경우가 많다.

최근 모바일 상황인식 시스템에서의 푸쉬 서비스, 홈 네트워크, 웹 콘텐츠 등에서 사용자 프로파일을 사용한 지능형 에이전트를 이용하여 사용자에게 맞춤형 정보를 제공하려는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이러한 사용자 프로파일을 서비스 제공자가 어떻게 관리·운용할 것인가에 대한 연구도 진행 중에 있다. 사용자 프로파일을 사용하여 개인화 서비스를 구현하고자 할 때, 사용자의 선호정보를 어떻게 처리하여 적합한 정보를 사용자에게 제공하느냐가 가장 중요한 요소이다. 사용자에게 개인화 정보제공을 위한 방법으로 가장 보편적인 방법으로는 협업 필터링방식이 있다. 이는 다른 사용자들의 선호도 정보를 바탕으로 유사한 성향을 가지는 이웃 사용자를 찾고, 그 이웃 사용자에게 의해 높은 선호도를 보인 아이템을 사용자에게 제공하는 방식이다. 또 다른 방법으로는 사용자의 선호 특성을 추출하는 방법으로 사용자 정보 접근 행동이 관심 있는 POI에 대한 질의 횟수가 빈번히 발생할 것이라는 가정 하에 동일 카테고리 내에서 해당 POI에 대한 사용자의 요청횟수비례를 가중치로 적용하여 검색율을 계산하여 선호정보를 추출한다.

### 3. 개인화 서비스를 위한 온톨로지

개인화 서비스의 제공에 있어서 온톨로지

기반 프로파일은 위치 기반 지리정보 서비스 환경에 적합하다. 이러한 환경에서의 상황인식 시스템, 추천 시스템 등의 개인화 서비스 제공 시스템들은 온톨로지를 기반으로 설계된 경우가 많다. 대표적인 사례로 Omipresent (Almeida *et al.*, 2006)는 SOA(Service Oriented Architecture)와 OpenLS 표준을 기반으로 사용자, 프로파일, 일정, 약속, 감정, 건강 등의 상황(context) 정보를 온톨로지로 모델링하고 이를 통해 광고서비스, 지도출력, 친구 위치, 자신의 상황검색 등의 서비스를 지원하는 시스템 구조를 제안하였다. 그러나 호텔, 음식점, 상점과 같은 POI에 대한 세부적인 검색 지원이 되지 않고 단순 위치만을 표현한다. COMPASS(Setten *et al.*, 2004)는 PDA환경에서 박물관, 음식점, 쇼핑몰 등 서비스 제공자 온톨로지를 두고 사회적 필터링, 아이템들 간의 필터링, 사용자 히스토리 등을 사용한 추천 서비스와 지도출력, 근처의 건물 또는 친구를 지도와 리스트에 표시해준다. 그러나 대부분의 정보는 웹상에 RDF 컨테츠로 정의되어 있어야 하며, 인프라 측면의 한계가 있다.

### 4. 인공 신경망

지능형 시스템의 개발을 위해 가장 시간과 비용이 많이 드는 작업이 지식습득 과정이다. (서휘, 2008) 이러한 지식습득을 용이하기 위해 고안된 것이 기계학습에 의한 방법이다. 인공 신경망은 인간 두뇌의 신경망을 모방한 것으로 유전자 알고리즘과 같이 기계학습의 대표적인 이론이다.

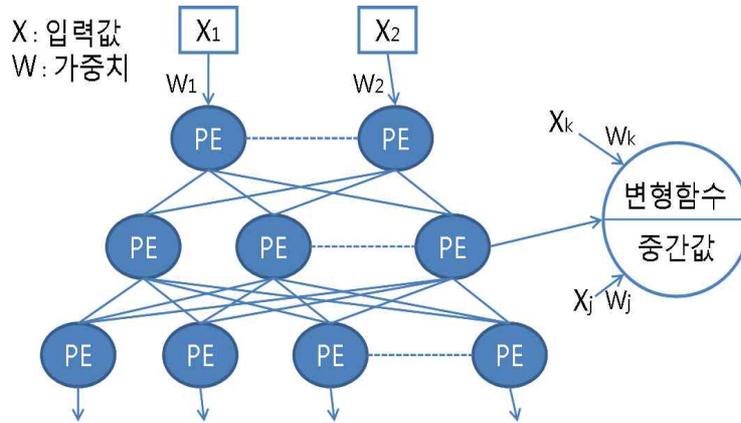


FIGURE 1. 인공뉴런의 구조와 하나의 인공 신경망

그림 1은 하나의 인공 뉴런과 여러 인공 뉴런들의 네트워크형성에 의해 생성되는 하나의 인공 신경망을 나타낸 그림이다. 인공 신경망은 더욱 많은 인공 뉴런(PE)들로 이루어질수록 더 나은 능력을 나타낼 수 있다. 인공 신경망은 입력과 기대하는 출력 정보를 주면 학습할 수 있는 능력이 있다.

인공 신경망에서의 학습은 다음과 같은 작업을 반복하여 이루어진다.

첫째, 입력 값을 이용하여 인공 뉴런의 출력 값을 계산

둘째, 인공 뉴런이 계산한 출력 값과 사용자가 기대하는 출력 값을 비교

셋째, 기대하는 출력 값을 생성할 수 있도록 가중치를 조절

현재 인공 신경망은 기계의 학습을 필요로 하는 많은 연구 분야에서 사용되어지고 있으며, 그 종류 또한 다양하다.

## 제안 시스템 구성

### 1. 제안 시스템

앞서 소개한 협업 필터링 방식은 오늘날 웹 상에서 대부분의 성공적인 추천시스템에서 사

용되는 대표적 기술이나, 단일 콘텐츠 제공 서비스에는 적합하지만 수치지도상의 POI와 같이 레이어가 다양하고 그 속성이 일관적이지 못하는 경우에는 적합하지 못하며, 특히 POI에 대한 사용자의 복잡한 선호 정보를 처리하는데 어려움이 따른다. 이러한 어려움은 검색율을 이용한 선호 특성정보를 추출하여 정보를 제공하는 방식에도 적용되는데, 사용자가 주유소 POI를 검색하는 예를 살펴보면 알 수 있다.

예를 들어, GIS 기반 네비게이터나 생활 지리정보시스템에서 사용자는 자신의 위치에서 5Km 이내에 위치하고 경유의 가격이 1,700 원 미만이면서 정비소가 있는 주유소를 선호한다고 가정하자. 협업 필터링 방식이나 검색율에 따른 선호 특성정보 추출 방식은 많은 주유소 중 어떤 특정한 주유소를 선호하느냐 그렇지 않느냐 하는 것에 대한 접근방식으로, POI 속성정보에 대해서 고려하지 않는다.

그러므로 예와 같은 사용자의 복잡한 선호 정보를 고려하여 사용자에게 검색 결과를 제공해 줄 필요가 있다. 나아가 이러한 검색결과들 중에서도 여러 상황에 따른 사용자의 미세한 행동패턴(예, 사용자가 평소 가장 가까운 주유소를 선호 또는 가솔린 가격이 가장 낮은 주유소를 선호)에 따른 사용자 자신의 우선순위가 존재한다.

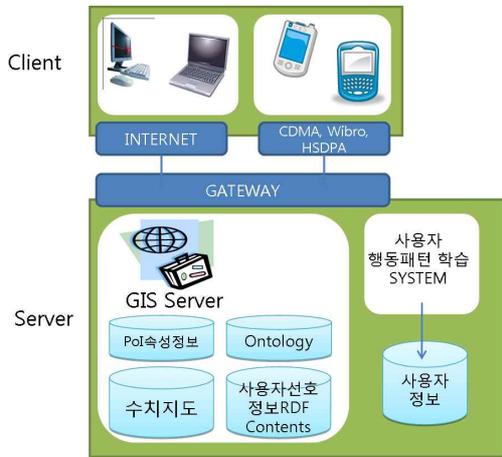


FIGURE 2. 제안 시스템 구성

앞서 언급한 내용을 고려하여 본 논문에서 제안하는 시스템 구성은 그림 2와 같다. 제안 시스템에서는 그림 2와 같이 클라이언트에서 자연어 혹은 복합 검색어를 통한 질의어가 현재의 스마트폰의 주된 구성 환경인 무선 인터넷과 휴대폰 망을 통해 서버로 전송된다. 전송된 데이터는 서버 그룹에서 GIS서버를 통한 위치정보와 주변 검색 등을 수행하고, 주변 시설물에 대한 정보와 사용자 선호정보가 데이터 그룹과 연동되어 사용자 행동패턴 학습 시스템에서 학습되어 결과를 반환한다. 사용자의 검색 질의 요청이 들어오면 시스템은 사용자의 질의에 따라 검색 결과를 반환하게 되는데, POI에 대한 사용자의 질의는 POI

의 명칭과 같은 키워드 검색이 일반적이다. 그러나 사용자 선호정보와 시간, 날씨, 교통, 사용자의 위치, 사용자의 신상정보, 서비스 되는 POI의 속성정보 등의 정보를 분류 및 분석하여 온톨로지를 구축하고 온톨로지의 구조에 따라 사용자 선호정보 프로파일을 RDF Contents의 형태로 저장하여 관리하면 사용자의 복잡한 선호정보를 처리할 수 있다.

## 2. 개인화 서비스를 위한 온톨로지 설계

개인화 서비스를 위해 설계한 온톨로지의 예를 그림 3과 같이 나타내었다. 그림 3의 온톨로지 구조는 Service Type을 중심으로 적용하고자 하는 POI 서비스 카테고리 다수 개를 내포한다. 서비스 타입은 실질적인 재화를 다루는 Sales와 서비스와 같은 용역을 나타내는 Serve 카테고리를 대표적으로 표시하였는데, 이 외에도 온톨로지의 추가를 통한 확장이 가능하다. 본 논문에서는 서비스의 구현을 위하여 주유소(Gas\_Station)를 위주로 그림3에 온톨로지의 구조를 구체화 하여 표시하였다. Event 카테고리는 사용자의 카드 종류, 보너스 카드 타입 등의 개인 정보 및 할인 정보를 내포하도록 되어 있으며, 또한 사용자(User) 클래스를 중심으로 Traffic, Weather, Event, Personal\_History, Service Area 등으로 구분하여 온톨로지 구조가 모델링되어 있다. 본 논문에서 설계한 개인화 서비스를 위한 온톨로지 구조는 모델링된 구조와 클래스간의

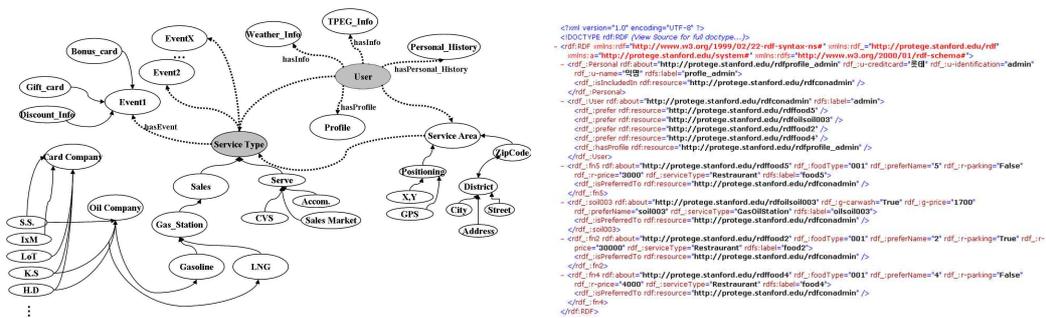


FIGURE 3. 개인화 서비스를 위한 온톨로지 구조 및 RDF 스키마

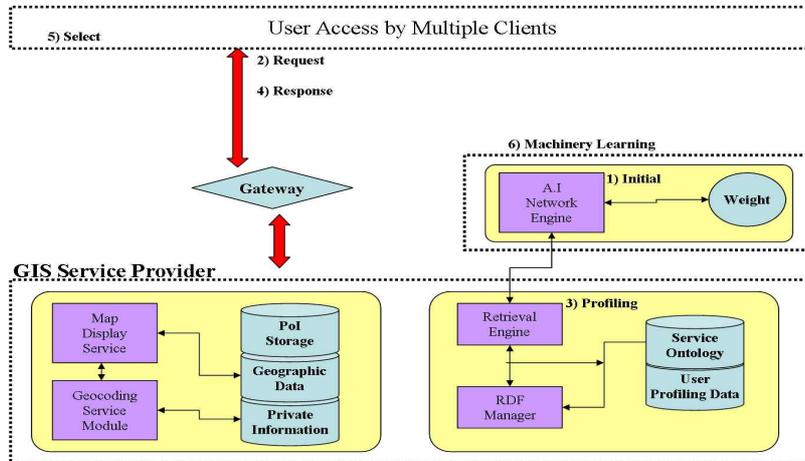


FIGURE 4. 학습 시스템과 GIS 서버의 서비스 구조

관계, 계층 구조와 내포 개념을 이용한 클래스 간 상호 연동 및 추론 검색과 이를 통한 개인화 서비스를 가능하게 한다.

### 3. 지능형 POI 정보 검색 시스템

온톨로지를 사용하여 사용자에게 개인화된 정보를 서비스 할 수 있다고 하여도 POI에 대한 사용자의 선호도를 완전히 충족시키지는 못한다. 따라서 본 논문에서는 사용자 행동패턴에 따라 선호하는 정보의 선호도의 우선순위를 추출하기 위한 기계 학습 개념을 도입하여 사용자 우선순위 정보를 구성하고 이를 통해 POI 정보 검색을 수행하는 시스템을 제안한다. 그림 4는 제안하는 학습 시스템과 GIS 서버의 서비스 구조를 나타낸다.

사용자의 행동패턴 학습은 다음과 같은 절차로 수행된다.

1. 초기 사용자에게 대한 상황정보를 같은 값으로 초기화
2. 사용자는 GIS 서버로 POI 검색 서비스 쿼리 요청
3. 검색엔진은 POI속성정보, 온톨로지, 사용자 프로파일 정보를 사용하여 POI 정보 필터링을 통한 정보의 개인화 수행
4. 필터링된 POI 정보 리스트에서 상황정

보의 가중치가 높은 순으로 정렬 후 클라이언트로 결과 값 반환

5. POI 정보 검색 결과 중 사용자의 선택 (경로 탐색, POI 위치 인쇄, 상세 정보 보기, 사용자의 피드백 등의 특정행위)
6. 사용자 행동패턴 시스템의 뉴런 네트워크를 통해 사용자가 선택한 POI의 학습
  - a) 신경망의 기대치는 사용자가 선택한 POI
  - b) 신경망의 입력 값은 현재 시간, 사용자와 POI와의 위치, 교통, 날씨 등의 현재 상황 정보와 POI 타입, POI의 속성정보
  - c) 입력된 값의 가중치 조절 후 가중치 테이블에 결과 저장
7. 과정 2.부터 반복 수행

## 서비스 시나리오

### 1. 최적 주유소 탐색 시나리오

본 논문에서는 3장에서 제안한 제안 시스템을 바탕으로 자동차의 네비게이터(Navigator)에 접목하기 위해 최적 주유소 탐색을 위한 시나리오를 구성하였다(그림 5). 운전중인 사용자의 주유를 위한 최적 주유소의 탐색 내용은 다음과 같다.

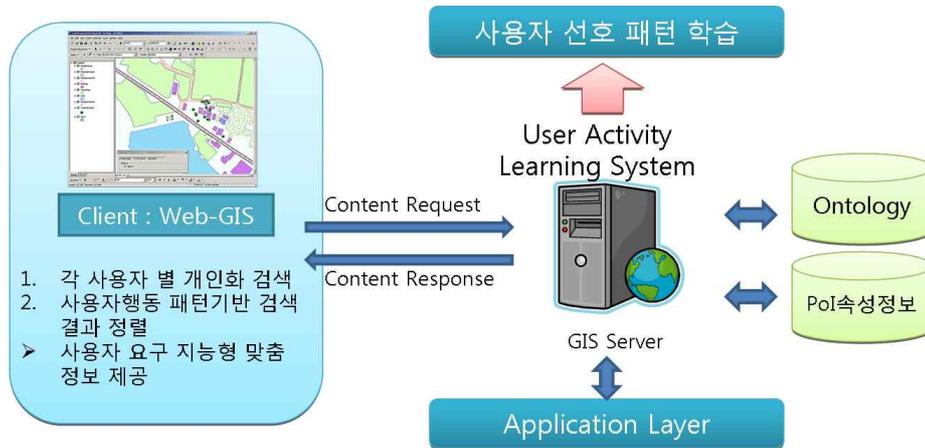


FIGURE 5. 제안 시스템 구조의 적용 시스템 개념도

첫째, 사용자는 현재 운전 중이며, 연료 계기판 입력으로부터 연료 보충 정보를 습득하였다.

둘째, 네비게이터(클라이언트)는 사용자 프로파일 정보를 중심으로 반경 5Km내의 휘발유 1,700원 미만의 주유소를 검색해 줄 것을 요청한다.

셋째, 요청 응답을 받은 서버는 지리정보의 속성데이터와 사용자의 부가정보(보유 중인 신용카드, 결제정보, 포인트 적립여부) 등을 수

록한 온톨로지를 검색하여 주유소의 후보군을 추출하여 클라이언트에 전송한다.

넷째, 사용자는 전송받은 의사결정지원 데이터를 바탕으로 결정여부를 수락한다.

2. 구현 결과

구현된 최적 주유소 검색은 그림 6과 같이 사용자의 현재 위치를 기점으로 5 Km 이내의 주유소를 나타내었다. 반경검색 버튼을 누

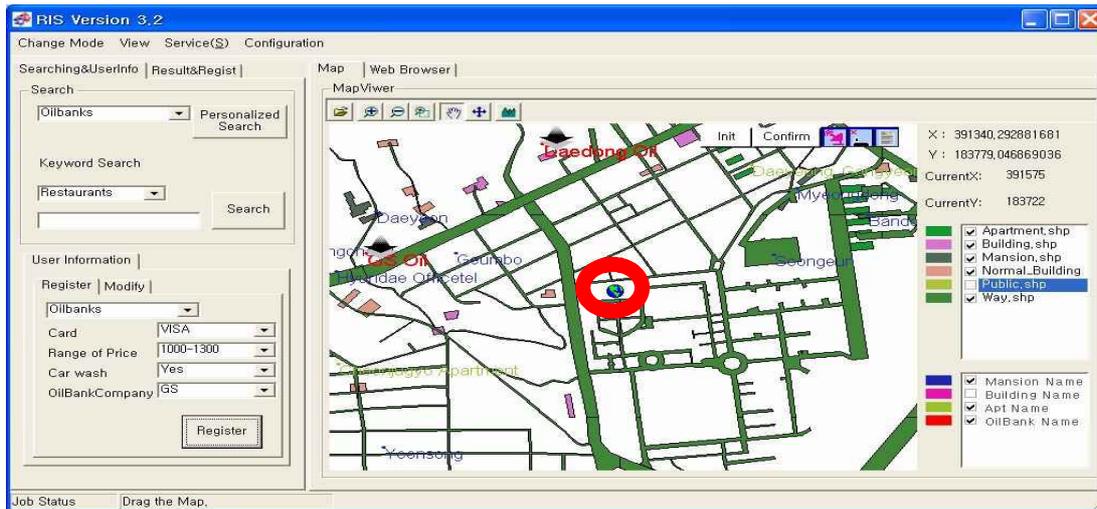


FIGURE 6. 최적 주유소 검색 결과

르면 그림 6의 포인트(POInt)로 표시된 바와 같이 주유소의 지점을 표시하며, 사용자의 선호정보를 중심으로 원으로 표시된 지점은 추천된 최적 주유소를 나타낸다. 여기서 사용된 사용자의 선호정보는 사용자가 보유한 카드 정보, 할인율, 적립율, 유가정보시스템에서 획득한 유가정보를 바탕으로 1,700원 미만의 A 카드 적립이 가능한 주유소를 나타낸다.

## 결론 및 고찰

최근의 다양한 모바일 플랫폼의 등장과 기에서의 순위권 위치 정보 획득을 통한 위치 기반 지리정보 서비스는 급격한 성장세에 있다. 이에 따라 사용자는 더 많은 정보 보다는 자신에게 최적화되고 자신이 의도하는 정보를 찾기를 원한다. 본 논문에서는 개인화 서비스를 위한 사용자 지향형 검색 시스템의 개발 내용을 기술하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 온톨로지를 기반으로 사용자가 선호하는 정보를 프로파일로 구축한 사용자 선호 프로파일을 구축하고 사용자의 행동 패턴에 따른 선호도의 우선순위를 추출하기 위한 학습 개념을 도입하여 검색에 응용하였다. 협업 필터링 방식을 통한 기계 학습은 사용자의 개인정보 및 선호 정보를 이용한 POI 서비스를 가능하게 한다. 이는 사용자의 복잡한 질의를 처리할 수 있음과 동시에 1차적으로 개인화된 정보를 제공하며, 검색된 POI 정보는 시스템이 사용자의 행동 패턴에 따라 우선순위를 추론하여 2차적으로 더욱 개인화된 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 제안한 시스템 구조는 GIS 기반의 솔루션에 적용될 수 있으며, 기존의 개인화 서비스를 지원하는 시스템에서는 서비스 될 수 없었던 새로운 개념의 개인화 서비스를 가능하게 한다. **KAGIS**

## 참고문헌

김룡, 강지현, 김영국. 2006. 모바일 환경에서

푸쉬기술을 이용한 개인화된 멀티미디어 콘텐츠 추천 시스템. 한국콘텐츠학회 2006 추계종합학술대회 논문집. 4(2):745-749.

김지혜, 박두순. 2006. 연관규칙과 협업적 필터링을 이용한 상품 추천 시스템 개발. 컴퓨터교육학회논문지 9(1):1-10.

박정현, 박정규, 이근해. 2009. 스마트 홈 환경에서의 개인화 상황인식서비스를 위한 상황 및 서비스 관리 방법. 한국정보과학회 학술발표논문집. 36(2):161-166.

서휘. 2008. 자동분류 알고리즘을 이용한 지능형 정보검색시스템 구축에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지 39(4):283-304.

신성현, 황현숙, 김창수. 2007. 스마트 클라이언트를 이용한 Web 기반 생활지리정보시스템 구현. 한국멀티미디어학회 2007 춘계학술발표대회논문집. 74-77쪽.

은채수, 조동주, 정경용, 이정현. 2007. 시맨틱 웹에서 개인화된 선호도를 이용한 의상 코디 시스템 개발, 한국콘텐츠학회논문지 7(4):66-73.

이시화, 황대훈, 2007. MHP 기반의 협업필터링을 적용한 EPG 설계 및 구현. 한국멀티미디어학회논문지 10(1):128-138.

Almeida, D.R., C.S. Baptista, E.R. Siva, C.E.C. Campelo, H.F. Figueirêdo, and Y.A. Lacerda. 2006. A context-aware system based on service-oriented architecture. Proceedings of IEEE Computer Society Conference on Advanced Information Networking and Application. Vol.1. pp.205-210.

Setten, M.V., S. Pokraev, J. and Koolwaaij. 2004. Context-aware recommendations in the mobile tourist application COMPASS. Lecture Note in Computer Science, Springer. Vol. 3137. pp.235-244.

Kwon, W.S., Y.S. Kim and C.S. Kim. 2010.  
Design of a Traffic Information Searching  
System based on the GIS using Diaster  
Information. International Symposium on

Remote Sensing 2010 International  
Conference Space, Aeronautical and  
Navigational Electronics. pp.545-547.

**KAGIS**