

모바일 GIS에서의 개인화 서비스 시스템 설계

Design of Personalization Service System in Mobile GIS

박기호† · 정재곤*

Park, KeyHo Jung, JaeGon

ABSTRACT

Personalization is user oriented dynamic method based on user preferences for easy access to what users want to view or get. It has become more important in mobile domain with rapid growth of wireless Internet and mobile phone market after success of web based market and therefore, it can be applied to service of spatial analysis result. In this paper, spatial analysis using user profile and notification service methods are proposed as one of personalized spatial data service methods for mobile users. A service system for spatial analysis with user profile is designed to prove possibility of spatial analysis based on user preferences and notification service is also designed to show generated output can be sent to user's mobile devices efficiently to make users informed of preferred information. Prototype system is implemented and it is applied to real estate data that has many selectable conditions by users. Information service based on user preferences can be applied to spatial data by using proposed system and it is efficient when cache module is used to shorten response time. Various user models for application domains and performance evaluation methods need to be developed in the future.

Key Words : Mobile GIS(모바일 GIS), Personalization(개인화), Spatial Analysis(공간 분석), Notification Service(알림 서비스)

요 약

개인화(personalization)는 고객이 원하거나 필요로 하는 정보를 규정할 수 있고, 이에 의해 결과물을 제공하여 손쉽게 접근할 수 있도록 고객 선호도에 따라 동적으로 제공하는 방법을 의미한다. 이러한 개인화 서비스는 웹의 대중화 이후에 무선 인터넷과 휴대폰으로 대표되는 모바일 기기의 급속한 확산으로 모바일 분야에서도 점차 중요해지면서 공간분석 결과물의 서비스에도 적용 가능한 환경이 만들어지고 있으나 부동산 정보와 같이 수많은 정보와 복잡성을 가지는 분야에서 사용자 맞춤형 서비스가 가능하도록 적용된 경우는 거의 없다. 본 논문에서는 모바일 기기 사용자를 위한 공간 정보의 개인화 서비스 방법으로 사용자 프로파일(profile) 정보를 이용한 공간분석 및 비동기적 알림(notification) 서비스 방법을 제시한다. 이를 위해 개인 프로파일 정보를 이용하여 공간 분석을 수행할 수 있는 시스템을 설계함으로써 개인별 선호 정보에 따른 공간 분석이 가능한지 검증하고, 생성된 결과물이 알림 서비스를 통해 사용자의 모바일 기기로 효율적으로 전송될 수 있는지 확인하였다. 또한 사용자가 선택 가능한 조건이 다양한 부동산 정보에 적용함으로써 원하는 조건에 따른 실제적인 개인별 맞춤 서비스가 가능한 프로토타입을 구현하였다. 제안된 시스템을 이용하면 사용자 프로파일을 중심으로 공간 분석을 포함한 정보 서비스를 받을 수 있으며, 캐쉬 모듈을 이용한 보다 빠른 서비스가 가능하다.

† 박기호 서울대학교 지리학과 교수

E-mail : khp@snu.ac.kr Tel : (02) 880-6453

* 정재곤 : 서울대학교 지리학과 박사과정 수료

1. 서론

웹의 대중화 이후에 무선 인터넷과 휴대전화로 대표되는 모바일 기기의 급속한 확산으로 사용자는 언제 어디서나 컴퓨팅 장치를 이용할 수 있게 되었다. 한편, 빠른 속도를 장점으로 가지는 초고속 이동통신망을 통해 시간과 장소에 관계없이 정보에 접근할 수 있는 유비쿼터스 환경에서 개인화된 정보 서비스의 수요가 크게 증가하고 있다. 이러한 시장 환경의 변화에 따라, 공간 정보를 포함한 모바일 GIS 기술을 활용하는 관광정보시스템, 부동산 정보 시스템 등은 단순한 정보 제공에서 양방향으로 의사전달이 가능한 시스템으로 바뀌고 있으며[1], 특히, 기존의 판매자 중심에서 구매자 중심으로 변화함과 동시에 수많은 정보들 중에 구매자의 다양한 취향을 만족할 수 있도록 하는 서비스와 콘텐츠의 선택적 제공 여부가 점차 중요해지고 있다.

특히 모바일 단말기를 통해 접근하는 사용자들은 단순히 정보를 검색하는 것이 아니라 특정한 정보나 서비스를 받으려는 경향을 가진다[2]. 따라서, 모바일 단말기 사용자의 관심 대상에 따른 서비스 중심의 개인화 기법이 다양한 분야에서 필요로 하며 공간 데이터를 포함한 개인화 서비스를 위해서는 새로운 유형의 개인화 서비스 시스템의 설계가 필요하다.

이러한 개인화 서비스를 가능하게 하는 여러 기법들 중에서 사용자 프로파일에 기반한 개인화 기법은 사용자가 원하는 형태의 정보를 지속적으로 축적함으로써 좀더 정확하게 사용자가 원하는 정보를 제공할 수 있는 장점이 있으므로 공간 데이터를 포함하는 사용자 프로파일의 적용을 통해 좀더 효율적이고 확장된 모바일 서비스가 가능하다. 그러나, 부동산 정보와 같이 수많은 변수를 포함하고 복잡성을 가지는 분야에서 사용자 맞춤형 서비스가 가능하도록 적용된 경우는 찾아보기 힘들다.

본 논문에서는 모바일 기기 사용자를

위한 공간 정보의 개인화 서비스 방법으로 사용자 프로파일(user profile) 정보를 이용한 공간 분석 및 알림(notification) 서비스 방법을 제시한다. 개인 프로파일 정보를 이용하여 공간 분석을 수행할 수 있는 시스템을 설계하여 개인별 선호 정보에 따른 분석이 가능한지 검증하고, 생성된 결과물이 알림 서비스를 통해 사용자의 모바일 기기로 효율적으로 전송될 수 있는지 확인한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 개인화 서비스와 모바일 GIS에 대해 살펴보고 대표적인 활용 가능 분야인 부동산 정보 시스템에 대해 알아본다. 3장에서는 프로파일 기반의 모바일용 공간분석 시스템 설계에 대하여 기술하고, 4장에서는 알림 서비스와 이를 활용한 공간정보 풀(Pull) 서비스에 대하여 기술한다. 5장에서는 시스템 프로토타입(prototype) 구현내용을 간략히 기술하고 6장에서는 결론에 대해 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 개인화 서비스

개인화는 고객이 원하거나 필요로 하는 정보를 제공하여 이를 찾는 데 걸리는 시간과 비용을 절약해 주고, 손쉽게 접근하도록 고객 선호도에 따라 동적으로 제공하는 방법을 의미한다. 개인화 서비스는 고객 개개인에게 보다 질 높은 개별적인 서비스를 제공함으로써 자사에 대한 고객 충성도를 높여 고객의 평생가치(Life Time Value)를 극대화해 가는 것이 그 목적이다[3].

개인화 서비스는 웹 서비스의 효율성을 높이기 위하여 다양한 방식으로 고안되어 왔다. 정보 검색, 주식 거래, 전자 상거래 등 수많은 웹 서비스들의 콘텐츠 양이 기하급수적으로 늘어남에 따라 동적으로 생성되는 웹 콘텐츠가 증가하였으며, 동적 콘텐츠는 여러가지 입력 폼과 출력 폼을 통해 사용자와 정보를 주고받는 데 사

용되거나 사용자의 요청에 따라 서비스 페이지로 생성된다. 동적 콘텐츠를 제공하는 페이지는 프록시 캐쉬에서 정적인 페이지에 비해 낮은 적중률(hit ratio)를 갖는 특성이 있다[4]. 이러한 특성을 이용하여 동적으로 생성된 웹 페이지를 식별하고 사용자의 과거 접근 데이터를 기반으로 접근 빈도가 높은 서비스 페이지를 사용자에게 바로 제공할 수 있는 웹 서비스 개인화 기법 등이 고안되었다[5].

일반적인 개인화 기법들은 개인의 프로파일을 이용하여 개인이 선호하는 특정 정보나 서비스를 제공한다. 모바일 사용자를 위한 개인화에 대한 연구로는 내용기반 기계학습 알고리즘(Content-based machine learning algorithm)을 이용하여 사용자의 뉴스 관심도를 학습한 뒤 열악한 무선환경(대역폭, 화면크기)에 적합하게 정보의 양을 축소시켜 제공해 주는 연구가 있다[6].

2.2 모바일 GIS

아이폰(iPhone)이나 구글폰(Google Phone)은 터치스크린과 Heptic 인터페이스를 장착하고 있어 사용자가 좀더 편리하게 사용할 수 있다는 장점 이외에도 풀브라우징(Full Browsing)과 같이 고성능 하드웨어를 필요로 하는 기능들을 추가함으로써 휴대단말의 범용화를 가속화하고 있다.

모바일 GIS는 휴대폰, PDA, 휴대용 단말기 등을 이용하여 언제, 어디서나 공간과 관련된 자료를 수집, 저장, 분석, 출력할 수 있는 컴퓨터 응용 시스템을 말한다. 이것은 지형공간에 관한 모든 정보를 컴퓨터에 저장하고 이를 바탕으로 공간적인 제약 없이 공간과 관련된 의사결정을 효율적으로 처리할 수 있는 특징을 가진 시스템이라고 말할 수 있다[7].

LBS분야에서는 사용자의 위치 정보를 기준으로 주변 지역 정보를 제공하는 기술에 대한 연구들을 통해 웹GIS에서 모바일 GIS로 공간데이터 서비스를 확장시켜 왔으나, 단말기의 리소스 제약으로 인해

지도화(mapping)된 이미지를 서버 측에서 생성/전송하여 디스플레이하고 기능적으로도 단순 지도 이미지 제공에 그치고 있다.

그러나, 모바일 단말기들이 점차 고성능화되면서 공간정보의 활용도 또한 증가할 것으로 예상되고 있다. 특히, 모바일 GIS 분야에서 사용되는 지도의 유형은 웹 포탈의 지도 서비스에서 사용되는 것과 같이 현재까지 주로 지도화된 이미지 결과물을 이용한 것이 대부분이었지만 벡터(Vector) 데이터와 위성 영상을 포함한 대부분의 GIS 기본 데이터들이 점차 사용 가능해지고 있다.

2.3 부동산 정보 시스템

부동산 거래 정보 시스템이나 부동산 정보 서비스는 부동산 관련 정보를 교환하거나 제공하는 역할을 수행하는 대표적인 공간정보 이용 서비스 중의 하나이다. 특히, 부동산 정보의 분석 과정에서는 공간 정보를 포함한 다양한 변수들이 사용될 수 있으며, 분석 기준에 따라 다양한 결과물이 양산될 수 있다. 이러한 부동산 정보 서비스가 구매자 중심의 패턴으로 변화함과 동시에, 위와 같은 특성으로 인해 사용자의 요구에 맞는 정보 제공의 필요성이 대두되고 있다.

대표적인 부동산 정보 시스템으로는 부동산 거래 정보망이 있다. 부동산 거래 정보망은 부동산중개자 상호간에 중개대상물의 중개에 관한 정보를 교환하는 체계를 말한다. 부동산 거래 정보망은 부동산 중개업자와 일반 국민에게 직접 정보를 연결하는 것이 아니라 가입된 부동산 중개업자끼리만 정보 교환이 이루어지는 것이다[8].

일반인을 대상으로 부동산 정보를 제공하는 방식을 사용하는 부동산 관련 웹사이트에서는 부동산정보를 소개하는 역할을 하지만 단순히 매매 물건과 같은 거래 정보를 제공하는 것 이외에 부동산의 원활한 유통성 확보를 위해서는 각종 부동산을 원하는 수요자에게 적절하게 선택해

줄 수 있는 부동산업자의 정보분석력 등이 필요하다[9]. 특히, 인터넷에 의한 부동산 정보 기술을 보면 부동산에 대한 소개 정도이며 이것도 사용의 어려움과 정보기술의 미비로 소극적인 활용 상태일 뿐만 아니라 이에 관한 연구도 속성자료(attribute data) 및 공간자료(spatial data)가 방대하여 체계적인 연구가 필요하다.

부동산에 관한 정보를 제공함에 있어, 단순한 사실 정보만이 아닌 분석된 정보를 제공하는 것이 정보시스템의 유용성을 높이는 데 중요하다. 특히, 부동산 정보의 특성 상 공간정보의 활용이 가지는 의미가 크기 때문에 공간정보를 활용한 의사결정 지원 시스템의 통합이 유용할 수 있다. 따라서, 부동산 의사결정에 있어 속성자료의 분석 및 객관적인 지표설정과 위치 그리고 공간자료의 통계적 분석을 이용할 필요성이 제기되며, 이를 활용하여 종합적인 부동산 의사결정을 할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

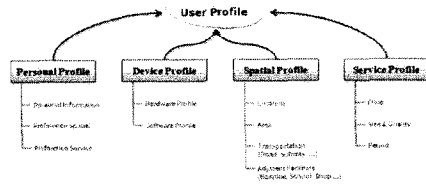
웹 GIS 또는 모바일 GIS 분야에서는 모바일 기기를 통한 부동산 분석 정보의 제공을 통해 일반인에게 시세, 매물 정보를 제공하는 단순 정보 제공의 유형에서 벗어나 공간 분석 정보의 개인별 선택적 제공이 가능할 것으로 기대할 수 있다.

3. 프로파일 기반 모바일용 공간분석 시스템 설계

3.1 공간 정보 포함 사용자 프로파일

프로파일은 서비스 프로파일(Service Profile), 네트워크 프로파일(Network Profile), 사용자 프로파일(User Profile)로 나눌 수 있다[10]. 이 중에서 사용자 프로파일은 사용자에 관한 정보를 묘사한 것으로 사용자의 정적인 정보(사용자 단말의 능력, 사용자 선호도, 사용자 기본 정보 등)과 동적인 정보(현재 위치, 주변 환경 등)를 포함한다[11]. 본 연구에서는 일반적인 사용자 프로파일에 공간 정보를 포함시키고 이 정보를 활용하기 위해 그

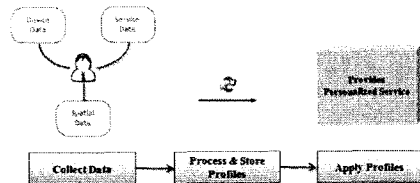
세부 내역을 [그림 1]과 같이 구분하였다.



[그림 1] 공간 정보 포함 사용자 프로파일

사용자 프로파일은 네 가지 영역으로 구분될 수 있다. Personal Profile은 개인 정보와 선호 정보(preference)를 포함하며, Device Profile은 사용되는 하드웨어 및 소프트웨어의 유형 정보 즉, 모바일 기기의 사양 및 기타 디바이스 정보를 포함한다. Spatial Profile은 공간 정보를 포함하고 있으며, 위치, 지역 및 주변 시설 정보 등을 나타낸다. Service Profile은 구체적인 서비스 정보를 포함하고 있으며, 부동산 정보 서비스의 경우 토지 또는 건물의 일반정보나 시세정보 등을 포함한다.

사용자 프로파일은 다양한 시스템에서 공통적으로 활용될 수 있으므로 통합 관리를 위해 프로파일 서비스 제공자(profile service provider)로 구성될 수 있다. 이러한 개념은 [그림 2]의 프로파일 활용 플로우로 구체화된다.

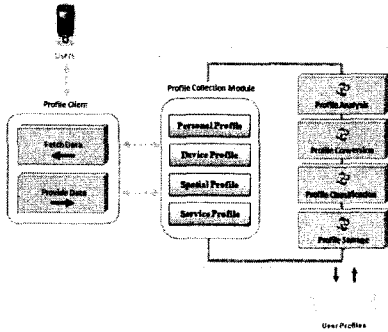


[그림 2] 프로파일 활용 플로우

프로파일 정보에 포함된 공간 데이터는 사용자에게 제공하기 위한 컨텐츠를 작성하는 데 이용되며 이를 위해 저장 및 처리 과정을 거치게 된다. 분석된 프로파일 정보는 개인화된 서비스를 제공하기 위해 사용되는데 프로파일 저장소(repository)를 분리할 경우 네트워크를 통한 접근 등이 가능해지므로 서비스 제공자를 분리시킴으로

써 시스템의 확장성을 향상시킬 수 있다.

[그림 3]은 프로파일 서비스 제공자를 구성하는 주요 기능을 보여준다.



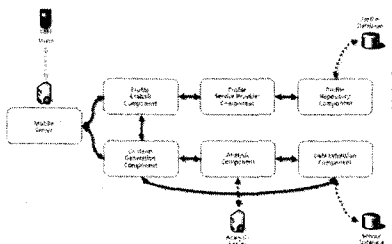
[그림 3] 프로파일 서비스 제공자 구성 기능

프로파일 정보를 제공받고자 하는 클라이언트는 서비스 제공자에게 데이터를 요청하거나 수집된 데이터를 송신할 수 있으며, 이러한 정보는 사용자 프로파일 데이터베이스에 저장된다. 콘텐츠 생성에 사용되는 프로파일 정보는 프로파일 분석 프로파일 변환 프로파일 분류 프로파일 저장의 과정을 거칠 수 있다.

3.2 모바일 서비스 시스템 아키텍처

사용자 프로파일 정보를 이용한 콘텐츠 생성을 위해 구성된 컴포넌트들은 크게 프로파일 처리 컴포넌트와 콘텐츠 생성 컴포넌트로 나눌 수 있다.

[그림 4]는 모바일 서버 내의 컴포넌트들의 구성 및 상호 관계를 보여준다.

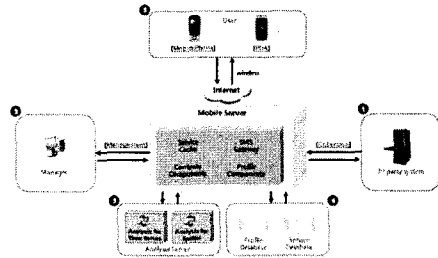


[그림 4] 모바일 서버 측 컴포넌트

클라이언트로부터 받은 프로파일 정보 또는 분석결과물 요청 정보는 그 유형에 따라 프로파일 분석 컴포넌트 또는 컨텐

츠 생성 컴포넌트로 전달된다. 콘텐츠 생성 시에 프로파일 분석 컴포넌트가 사용될 수 있으며, 분석에 사용되는 컴포넌트는 모바일 서버와 분리된 분석 서버를 통해 필요한 분석을 수행한다.

위와 같이 구성된 컴포넌트들은 전체 시스템 설계에 있어 핵심 부분을 차지하며, 시스템 상에서의 위치는 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 프로파일 기반 전체 시스템 아키텍처

실제 서비스가 가능한 시스템으로 설계하기 위해서는 크게 사용자 단말, 모바일 서버, 분석 서버, 데이터베이스, 시스템 관리 그리고 데이터 수집 부분으로 나눌 수 있다.

사용자 단말로 사용되는 모바일 기기로부터의 요청을 처리하는 모바일 서버 (mobile server)는 크게 서비스 캐쉬 (service cache), SMS 게이트웨이 (SMS Gateway), 프로파일 분석 컴포넌트 및 콘텐츠 생성 컴포넌트로 구성된다.

- 서비스 캐쉬 컴포넌트

서비스 캐쉬는 분석 또는 데이터 처리에 사용되는 데이터의 접근 및 처리 시간을 단축하는 데 있어 중요한 요소이다. 사용자가 한 번 접근하여 분석한 정보는 우선 순위에 따라 캐쉬 모듈에 저장되며 이 정보는 동일한 변수들에 대한 접근 시에 재사용될 수 있다.

- SMS 게이트웨이

일반적인 SMSC (SMS Center)의 기능을 담당하며, 알림 서비스를 위해 모바일 기기로의 SMS 전송에 사용된다. SMS 게

이트웨이 모듈은 모바일 서버와 통합되어 있으며, 사용자 데이터베이스의 정보를 참조한다.

- 프로파일 분석 컴포넌트

사용자가 자주 검색하는 내용 및 요청 조건을 사용자 프로파일 데이터베이스에 축적한다. 지속적으로 만들어지는 사용자 요청 정보는 데이터베이스에 축적되고 이 정보는 다시 시간 단위로 분석하여 축적된다. 축적 대상이 되는 정보는 지속적으로 요구되는 정보가 되며, 일반적 요청조건과 함께 위치정보가 해당된다. 사용자의 서비스 이용 빈도에 따라 서비스의 중요도가 확인될 수 있으며, 사용자는 필요 시 리스트를 이용하여 곧바로 서비스에 접근할 수 있다. 또한 사용자가 리스트를 통해 요구한 서비스의 결과물을 모바일 단말기의 화면에 맞게 변환하여 전송한다.

- 콘텐츠 생성 컴포넌트

콘텐츠 생성은 서비스 데이터베이스의 정보와 분석 서버를 이용하여 이루어진다. 분석 서버는 크게 시계열 분석 기능과 공간 분석 기능을 포함한다. 공간 분석의 경우, 특정 지역의 공간 데이터가 선택되며, 파라미터로 전달된 데이터의 유형에 따라 기본 레이어가 선택적으로 사용될 수 있다.

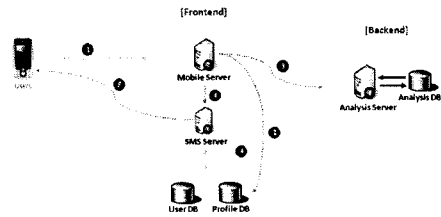
- 사용자 프로파일 데이터베이스

프로파일 분석 모듈에서 분석된 정보를 사용자 정보와 연계하여 저장하며, 그 외 각종 통계치를 저장한다. 분석에 사용되는 파라미터 정보들은 분석 모듈에서 접근하여 사용하며 저장된 데이터는 지속적인 분석을 위해 누적된다.

4. 알림서비스

알림 서비스는 이벤트 발생 시, 사용자 프로파일에 따라 그 정보를 사용자에게 전송해 주는 비동기식(asynchronous) 서비스이다. 그 대상은 사용자가 등록된 지역 또는 정보에 의해 정의되며, 조건을 만

족했을 경우 [그림 6]과 같은 과정을 거쳐 사용자에게 전송된다.



[그림 6] 분석 결과의 알림 서비스 플로우

알림 서비스의 제공 과정은 아래와 같다.

- (1) 모바일 기기로부터 사용자 선호 지역과 조건을 서버로 전송한다.
- (2) 프로파일 분석을 통해 필요한 정보를 프로파일 데이터베이스에 저장한다.
- (3-4) 관리자가 사용자들에게 전송하기 원하는 분석 결과가 있을 경우, 분석 서버를 거쳐 분석하고 사용자에게 알려준다.
- (5-6) 분석 결과물에 대한 정보는 SMS 게이트웨이를 통해 사용자에게 전송되며, 사용자는 폴 서비스를 이용해 그 결과물을 확인할 수 있다.

5. 프로토타입 구현

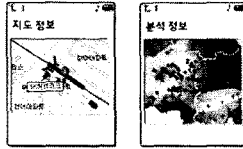
클라이언트 측 모바일 기기는 휴대단말을 사용하였으며, XHTML 기반의 브라우저용 클라이언트와 J2ME 기반의 모바일 애플리케이션으로 구성하였다. 서버 측 시스템은 모바일 서버 내에 설계된 컴포넌트들을 구현하였으며, 분석 서버 및 맵핑은 오픈 소스 GIS 소프트웨어를 연동하였다. [표 1]은 시스템 구현을 위해 사용된 개발 환경을 보여준다.

구분	시스템	사양
모바일 클라이언트	J2ME/WIPI	SKT 3G Phones (in Korea) Samsung SCH-W210, SCH-W590
서버	HP3800 Series Server	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Memory : 2GB, HDD : 72G x 2EA, Ethernet : 10/100 base
서버	Mobile Server	UbiAccess Mobile Server version

소프트웨어		1.0
GIS 서버	Map Server	GeoTools S/W Integration
시스템 구성 언어	Java	JDK 1.5

[표 1] 구현 시스템 개발 환경

구현된 클라이언트는 설계된 시스템의 기능을 확인하기 위한 것으로 [그림 7]은 휴대 단말에 디스플레이되는 지도와 공간 분석 결과물을 보여준다.



[그림 7] 서비스 결과물의 예시

6. 요약 및 결론

공간 데이터를 포함하여 수많은 기존의 서비스들이 모바일 환경으로 전환되고 있으나, 부동산 정보와 같이 수많은 변수와 복잡성을 포함하는 경우 모든 사용자들에게 일률적으로 적용 가능한 일반적인 정보 제공이 쉽지 않다.

본 논문에서는 모바일 사용자의 공간정보 서비스에 대한 이용 요구를 개인의 관심 조건에 맞추어 충족시킬 수 있도록 개인화를 통해 서비스 가능한 시스템을 설계하였다. 사용자 프로파일 정보에 공간정보를 포함시켜 개인화된 공간분석이 가능하도록 하였다. 제안된 시스템을 이용하면 사용자 프로파일을 중심으로 일반 정보 및 공간 분석 결과물 등을 제공함으로써 개인별 맞춤 서비스를 제공할 수 있으며, 캐쉬 모듈을 이용한 보다 빠른 서비스가 가능하다.

부동산 시세 데이터에 적용한 결과 다양한 변수가 사용된 복잡한 조건의 분석인 경우 반복적인 요청에 대해 빠른 응답이 가능하게 되고, 사용자 선호 정보에 대한 알림 서비스 제공을 통해 손쉽게 정보에 접근할 수 있는 방법으로 확인되었다.

참고 문헌

- [1] 김영선, 2005, "웹 공학 기반의 부동산 콘텐츠 시스템 설계에 관한 연구", 한국 컴퓨터 정보학회 논문지 제10권 제6호
- [2] Adya, A., et al., 2001, "Analyzing the Browse Patterns of Mobile Clients", Microsoft Research, Redmond, Washington.
- [3] 김재경, 조운호, 김승태, 김혜경, 2005, "모바일 전자상거래 환경에 적합한 개인화된 추천시스템", 한국경영정보학회, 제15권 제3호, pp. 223-240
- [4] 이창석, 2004, "부동산 유통의 이론적 접근", 부동산학보 제23집, pp. 88-110
- [5] Datta, A. et al., 2002, "Proxy-based acceleration of dynamically generated content on the world wide web : an approach and implementation", In Proceedings of the ACM SIGMOD conference
- [6] Billsus, D., Pazzani, M., and Chen, J., 2000, "A learning agent for wireless news access", In Proceedings of the 2000 Conference on Intelligent User Interfaces
- [7] 건설교통부, 2004, "Mobile GIS 기술을 이용한 지자체 지리정보 활용방안 연구보고서"
- [8] 전영효, 황인준, 2002, "모바일 사용자를 위한 서비스 중심의 개인화 시스템", 한국정보과학회 2002년도 가을 학술발표 논문집 제29권 제2호, pp. 367-369
- [9] Stamatelatos, M., Anagnostopoulos, C., and Boufidis, Z., 2004, "Enabling Profile Management in Reconfigurable Environments", E2R Workshop on Reconfigurable Mobile Systems and Networks Beyond 3G, Barcelona, Spain
- [10] Huang, T. C., Yang, C.S., Bai, S.W., and Wang, S.H., 2003, "An Agent and Profile Management System for mobile users and service providers", 17th International Conference Advanced Information Networking and Applications, pp. 574-577