

다 기준 의사결정을 이용한 상황인지 기반 Ontology추론시스템

Context Aware based Ontology inference system using multi-criteria decision

이재길* · 주용진 · 박수홍

J.G.Lee* · Y.J.Joo · S.H.Park

인하대학교 지리정보공학과 석사과정* · 서울시립대학교 도시과학연구원 연구교수 ·
인하대학교 지리정보공학과 부교수

요약

위치기반서비스(LBS)는 사용자의 위치를 기반으로 다양한 정보제공 서비스를 하고 있다. 최근 연구에서는 단순한 정보제공이 아닌 사용자의 상황인지(Context-Aware)을 통하여 사용자에게 적합한 정보를 제공해주는 지능화된 서비스를 제공하고 있다. 하지만 현재 연구들은 사용자의 기본정보와 선호도정보를 이용한 단일기준 추론을 통하여 사용자에게 정보를 제공해주고 있으며, 이것은 사용자의 다양한 기준의 의사결정을 반영하지 못하는 한계점이 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위하여 본 연구에서는 사용자의 정보, 선호도, 공간지리선호도 정보 Ontology를 구축하고, 의사 결정 기준에 가중치를 부여하는 Cost Value Ontology를 구축하여, 다 기준 의사추론을 통해 사용자에게 적절한 추천 결과가 도출되는 Ontology 추론시스템을 제안한다. 사용자들의 개인적인 특성 지식과 공간지리 선호도 지식을 구축할 수 있으며, 이러한 특성으로 구축된 지식 기반 하에 입력된 사용자 정보와 추론을 통하여 이 시스템을 통해 사용자의 선호도 Ontology를 구축할 수 있으며 이를 이용한 추론을 통하여 사용자의 현재상황에 적합한 결과를 도출함을 보였다.

1. 연구내용

Location Based Services(LBS)는 사용자의 상황에 맞는 정보를 제공하며, 지도, 날씨, 교통상황 등 사용자의 현재 위치를 기반으로 서비스를 제공한다. 최근 연구에서는 단순한 정보제공이 아닌 사용자의 상황인지(Context-Aware)을 통하여 사용자에게 가장 적합한 서비스를 추천해주는 지능적(Intelligent)하고 유연한(flexible) 서비스를 제공하고 있다.

상황인지(Context-Aware)이라 함은 사용자의 위치, 시간, 날씨, 스케줄, 개인 선호도와 같은 개인의 상태 등을 일컫는다.

하지만, 현재 연구들은 사용자의 정보와 선호도 정보를 이용하여 단일기준 추

론을 통하여 사용자에게 정보를 제공하고 있다. 이것은 사용자의 다양한 기준의 의사결정을 반영하지 못하는 한계점이 있다.

본 연구에서는 사용자의 상황인식과 해석을 통해 위치, 기본정보, 선호도, 공간지리선호도 정보 Ontology를 구축하였으며, 사용자 선호도에 따른 가중치부여를 위한 Cost Value Ontology를 구축하여, 다 기준 의사추론을 통해 사용자에게 적절한 추천 결과가 도출되는 위치 기반 서비스 방법을 제안한다.

Ontology 구축시 각각 정보에 대한 연관규칙이 반영된다. 연관 규칙의 종류로는 시간, POI정보, 사용자 프로필, 공간지리 선호도가 있다.

시간규칙은 POI의 service 시간 속성을 사용하여 사용자에게 적합한 시간 정보를 제공해주도록 하였다. POI정보 규칙은 해당 POI의 service 가능 정보 및 시간의 규칙을 포함하고 있다. 사용자 프로필 규칙은 사용자의 소유카드, 취미, 직업 등의 속성을 가지고 있다. 공간지리 선호도 규칙은 사용자 위치를 중심으로 일정 반경과 POI 속성에 따른 service 범위를 통하여 POI를 탐색하는 연관 규칙을 표현하였으며, 사용자가 POI Service를 이용하기 위하여 받아들여질 만한 보행거리는 400~500m이고 보행시간의 최대는 6분임을 고려하여 적합한 POI 반경 검색을 통하여 적절한 정보를 탐색하도록 하였다.

또한, 다 기준 의사결정을 위한 Cost Value Ontology를 구축하였다. 다 기준 의사추론은 사용자의 선호도에 따라 여러 요소들을 한꺼번에 고려하여 각 요소들의 중요도 또는 가중치를 부여하여 사용자에게 분석적인 평가를 통한 의사결정을 지원하게 된다. Cost Value Ontology는 사용자가 POI와 Service를 결정할 때 활용되는 기준에 가중치를 부여한 정보를 토대로 구성되어진다. 구축된 Cost Value Ontology를 통해 의사결정기준에 가중치를 부여하여 적절한 결과를 추론하기위한 공리가 설정된다.

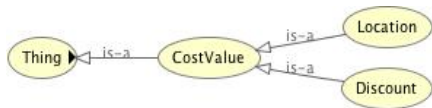


그림 1. Cost Value Ontology

본 연구에서 성능평가를 위한 프로토타입 시스템은 iOS SDK 4.0.1를 사용하였으며, 공간데이터는 Google Open Api를 이용하여 구현하였다. 실험지역으로는 서울 명동일대이며, Protege4.1-alpha를 통하여 Ontology를 구축, 추론, 인코딩을 하였으며, 프로토타입 시스템은 Server을 통해 Ontology 디자인 시스템과 연결 된다.

본 실험을 통해 사용자의 기본정보 및 선호도 정보를 활용하여 다 기준 의사추론을 할 수 있으며, 이는 사용자에게 현재 상황에 대해 적절한 추천 결과 제공할 수 있음을 보인다.

그림 2의 다 기준 의사추론 결과는 Server의 Protege4.1 - alpha로 구성된 Ontology 디자인시스템을 통해 추론된 결과이다. 의사결정의 기준으로는 거리비율과 할인율이며 각 기준에 따라 영화관ID인 100003과 100001이 추론되어졌다. 또한, 사용자의 선호도와 현재상황에 따라 추천된 영화로는 SwonBrother가 추론 되어졌다.

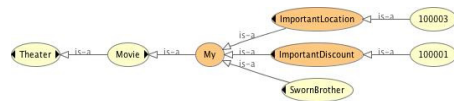


그림 2. 다 기준 의사추론 결과



그림 3. 프로토타입 시스템

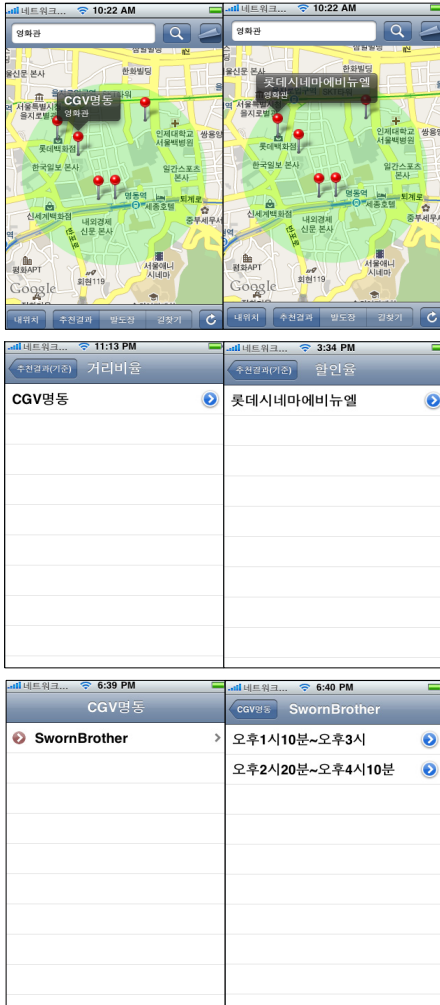


그림 4. 추천 결과 화면

본 연구에서는 사용자의 기본정보, 개인적 특성, 선호도, 공간지리 선호도의 정보와 POI의 Service 정보를 통해 Ontology를 구축하였다. 그리고, 사용자의 다양한 기준에 따른 의사결정을 위해 Cost Value Ontology를 구축하였다. 구축되어진 Ontology와 Cost Value Ontology를 이용하여 다 기준을 위한 추천기능과 GIS의 공간데이터관리, 공간질의, 추천 결과의 Map Display를 통한 가시적 표현기능을 통합하여 사용자의 현재상황, 기본정보, 선호도, 공간지리선호도에 따라 적합한 POI와 Service를 추천하여 결과를 도출해

주는 새로운 위치기반서비스를 보였다.

참고문헌

YoungHoon Yu, JiHyeok Kim, Kwangcheol Shin, Geun Sik Jo, “Recommendation system using location-based ontology on wireless internet: An example of collective intelligence by using ‘mashup’ applications“, Expert Systems with Applications Vol 36(2009). (11675~11681)

Abolghasem Sadeghi Niaraki *, Kye Hyun Kim, “Ontology based personalized route planning system using a multi-criteria decision making approach“, Expert System with Applications Vol.36(2009). (2250-2259)

“이 논문은 공간정보 전문인력 양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임“