

시간에 따른 상황 변화를 고려한 상황기반 정보제공 에이전트 개발

임재권*, 이수홍*, 박면웅**, 손영태**, 김재관**, 배일주**, 안원빈***, 이태우***

*연세대학교 기계공학과

**한국과학기술연구원

***연세대학교 컴퓨터과학과

e-mail : ljk1225@yonsei.ac.kr

A Development of the Context-Based Information Service Agent Considering Contextual Change over Time

Jae-Kwon Lim*, Soo-Hong Lee*(shlee@yonsei.ac.kr),

Myon-Woong Park**, Young-Tae Sohn**, Jae-Kwan Kim**, Il-Ju Bae**,

Won-Bin Ahn***, Tae-Woo Lee***

*Dept of Mechanical Engineering, Yonsei University

**Korea Institute of Science and Technology

***Dept of Computer Science, Yonsei University

요 약

상황기반 정보제공 에이전트는 주위의 상황을 인식하고 상황에 적합한 정보를 능동적으로 제공해주는 서비스 또는 애플리케이션 프로그램을 말한다. 상황기반 정보제공 에이전트는 현재의 상황을 정확하게 인식하고 그 상황에 적합한 정보를 추천해야 하기 때문에 상황인지 기능, 상황인식 기능, 정보 검색 및 추천 기능 등 다양한 기능이 요구된다. 본 논문에서는 프로야구에서 상황기반 정보제공 서비스 실현을 위해 상황기반 관전포인트 제공 시스템을 구현한 사례를 소개하였고, 구현에 있어 시간에 따른 상황변화를 정의할 수 있는 지식화 모델 구조를 제시하였다. 그 결과 이전 프로야구에서 제공되고 있는 일방적이고, 제한적인 관전포인트 제공 서비스를 개선할 수 있었다.

1. 서론

최근 컴퓨터와 정보통신의 발달로 인터넷을 통한 정보 제공 서비스의 영역이 확대되고 있다. 사용자의 요구를 만족시키고 유용한 서비스를 제공하기 위하여 다양한 도메인에서 지능형 에이전트의 개발이 진행 중에 있다. 이 중 상황기반 정보제공 에이전트는 주위의 상황을 인식하고 상황에 적합한 정보를 능동적으로 제공해주는 서비스 또는 애플리케이션 프로그램을 말한다. 이러한 에이전트는 동적으로 변화하는 상황에 자연스럽게 적응해야 하고, 상황정보에 따라 행위를 변화시킬 수 있는 능력이 요구된다.^[2] 상황기반 정보제공 에이전트는 금융정보 서비스, 교통정보 서비스, 상품추천 서비스, 스마트 홈 시스템 제어, 연관검색어 추천 서비스 등 다양한 도메인에 응용 가능하므로 사회 전반에 걸쳐 많은 영향을 줄 것으로 기대된다.^[1] 기존의 상황기반 정보제공 시스템의 연구에는 스마트폰 사용자의 위치 변화에 따라 주변정보 서비스를 제공

하는 지능형 위치안내 시스템^[3], 고객의 성향에 따른 금융 상품 추천을 위한 전문가시스템^[4], 스마트 홈에서 상황정보를 통한 차별화된 개인화 서비스^[5], 모바일 사용 환경의 상황정보에 따라 모바일 콘텐츠와 단말기의 접근 및 사용을 제어하는 사용제어 시스템^[6] 등이 있다. 이러한 시스템은 상황에 대한 정확한 인식과 인식상황에 적합한 의사결정이 요구된다.

상황을 인식할 때에는 여러 주위환경 요인들에 대한 종합적인 판단이 이루어지고 에이전트는 판단에 근거하여 상황을 인식하게 되는데 이러한 환경은 현재라는 시점에 한정되어있다. 하지만 시간에 따른 환경변화도 의사결정에 매우 중요한 요인으로 작용하기 때문에 시간흐름에 따른 환경변화의 인식 또한 필요하고, 이를 위해 상황표현의 폭을 넓히는 지식모델링 방법이 필요하다. 에이전트가 시간이라는 차원을 인식하기 위해서는 시간차원까지 포함된 지식화 모델을 필요로 한다. 본 연구에서는 상황기반 정보제공 에이전트 구현 사례를 소개하고 구현에 있어 시간에 따른 상황변화를 정의할 수 있는 지식화 모델인 온톨

로지 구조를 제시하고자 한다.

2. 상황기반 정보제공 에이전트

상황기반 정보제공 에이전트는 현재의 상황을 정확하게 인식하고 그 상황에 적합한 정보를 추천해야 하기 때문에 상황인지 기능, 상황인식 기능, 정보검색 및 추천 기능 등 다양한 기능이 요구된다.(그림1) 상황인식을 위해서는 인지된 상황 정보를 적절히 정형화하여 모델링하는 상황모델링 기술이 필요하다.^[7] 상황 센싱(Context Sensing) 등의 기술을 통하여 인지된 상황은 모델링 절차를 거쳐 정형화된 모델 및 언어로 표현된다. 이러한 모델을 분석하여 현재의 상황을 인식하고 판단하는 기능을 상황인식 기능이라 한다. 상황인식을 위해서는 상황요소에 대한 명확한 정의가 필요하다. 또한 복잡한 상황을 표현하기 위해서는 요소들의 군집화가 이루어져야 하고, 그것을 지식화하는 작업이 필요하다. 현재의 상황에 대한 인식이 이루어지면 에이전트는 지식화 모델을 통하여 상황에 적합한 정보를 추론하게 된다. 지식화 모델은 상황요소와 정보요소를 정의하고 둘 사이의 관계를 생성하는 지식맵 역할을 수행한다. 이후 에이전트는 상황에 적합한 구체적 자료를 DB에서 검색, 제공한다. 다음 장에서는 상황기반 정보제공 에이전트 기능을 프로야구의 상황기반 관전포인트 제공 시스템에 적용한 사례를 소개하고자 한다.

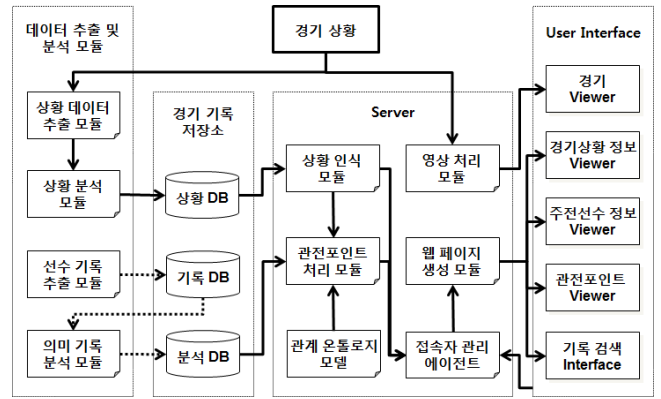


(그림 1) 상황기반 정보제공 에이전트의 기능

3. 상황기반 관전포인트 제공 시스템 구현

프로야구는 기록경기라 불릴 만큼 기록거리가 다양하다. 이러한 기록들은 야구를 분석하고, 즐기는데 널리 사용되고 있다. 야구를 시청하는데 있어서 중계를 통해 제공되는 기록 분석 정보는 야구의 재미를 증가시킨다. 하지만 아직까지의 기록 분석 서비스는 대부분 해설자의 해설에 의존하고 있는 실정이다. 해설을 통한 기록 분석 정보는 일방적이고, 제한적일 수밖에 없다.

프로야구에서 상황기반 관전포인트 제공 시스템의 도입은 제한적인 서비스를 개선하여 사용자의 흥미를 유발시킬 수 있다. 관전포인트란 현재 상황에 적합한 선수 기록



(그림 2) 전체 시스템 구조도

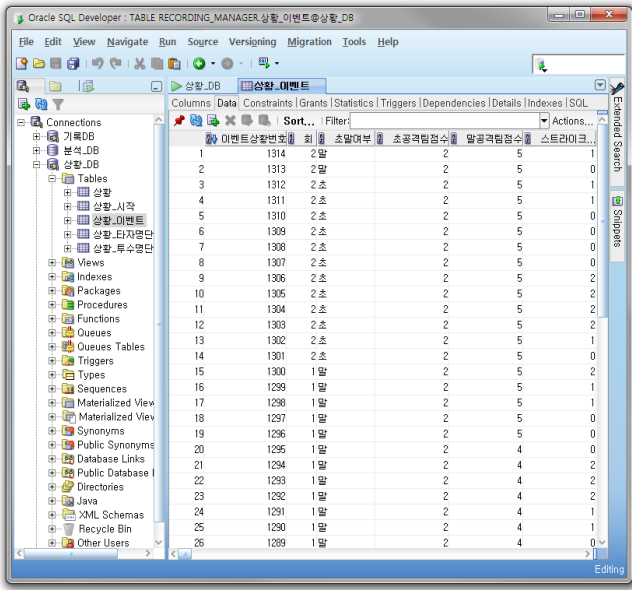
분석 내용들으로써 사용자가 흥미를 가질만한 경기 관련 정보를 의미한다. 상황기반 정보제공 에이전트의 기능을 프로야구의 관전포인트 서비스에 적용시킨 전체 시스템 구조도는 (그림2)와 같다. 본 장에서는 시스템 구조도의 각 모듈에 대한 설명과 상황인지에서 관전포인트 제공까지의 일련의 흐름을 설명하고자 한다.

프로야구의 경기 진행에 따른 관전포인트 도출의 큰 흐름은 이벤트 발생에서부터 시작된다. 이벤트 발생이란 인지되는 상황변화라 할 수 있고 경기 기록원에 의해 상황인지가 이루어진다. 본 시스템에서 이벤트 발생은 투수가 공을 던졌을 때(투구 또는 견제)로 정의한다. 이벤트가 발생하면 상황 데이터 추출 모듈에서는 현재의 상황을 기록하게 된다.(그림 3) 또한 상황 분석 모듈에서는 기록된 상황을 분석하여 구체적인 상황을 모델을 생성하고, 상황 DB에 저장한다.(그림 4)

서버에서는 DB의 상황 추가가 있는지 여부를 확인하고 상황 추가가 있을 시 상황을 인식하고 상황에 적합한 관전포인트를 도출하여 UI에 서비스를 제공해주는 역할을 수행한다. 관전포인트 도출은 미리 정의된 상황-관전포인트 관계 온톨로지 모델을 통해 이루어진다. 서버는 상황-관전포인트 관계 온톨로지 모델을 파싱하여 현재의 상황과 온톨로지 모델에 정의된 상황을 비교하고 일치 여부



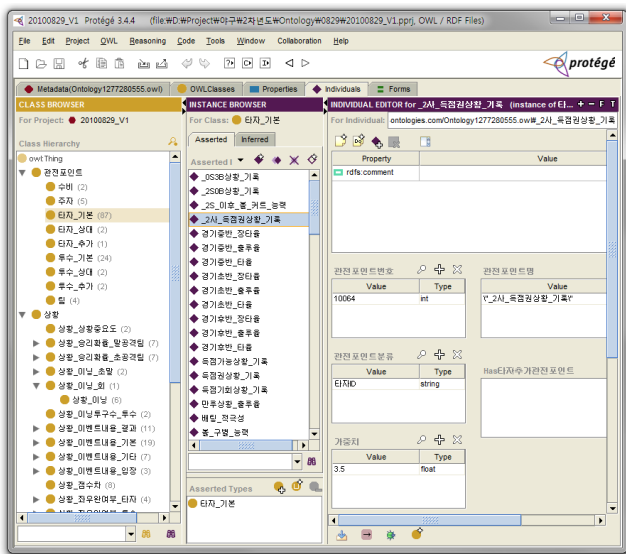
(그림 3) 경기 기록 인터페이스



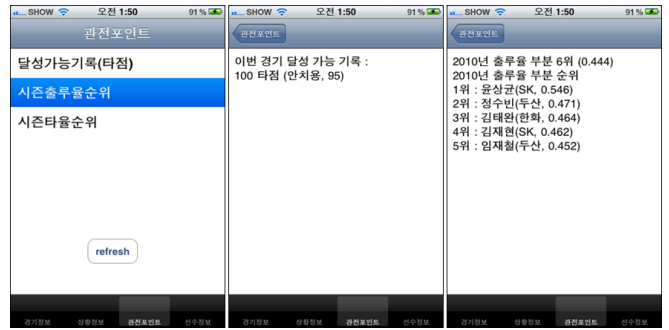
(그림 4) 경기 상황 모델 저장소

를 확인한다. 이후 현재의 상황과 일치되는 상황 인스턴스를 추출하고 추출된 상황 인스턴스와 관계를 형성하고 있는 관전포인트 인스턴스를 추론한다. 관전포인트 인스턴스에는 분석DB에 저장된 해당 관전포인트를 서버에서 추출할 수 있게 관련 테이블 명, 컬럼 명, 검색 조건들을 정의하여 놓았다.(그림 5) 관전포인트는 경기상황에 적합한 선수마다의 의미 있는 기록 분석결과를 의미하고 이러한 분석결과는 분석DB에 저장하였다. 또한 온톨로지 모델에는 관전포인트의 우선순위를 판단할 수 있게 인스턴스마다 가중치를 부여하였다. 현재 상황에 적합한 관전포인트들은 이러한 일련의 추론과정에 의해 추출되어 가중치별로 정렬된다.

이후 상황정보와 관전포인트는 웹 서버에서 XML 형식의 파일로 변환되며 http request 통신 방식을 통해 UI에



(그림 5) Protege를 사용한 상황-관전포인트 관계 모델링



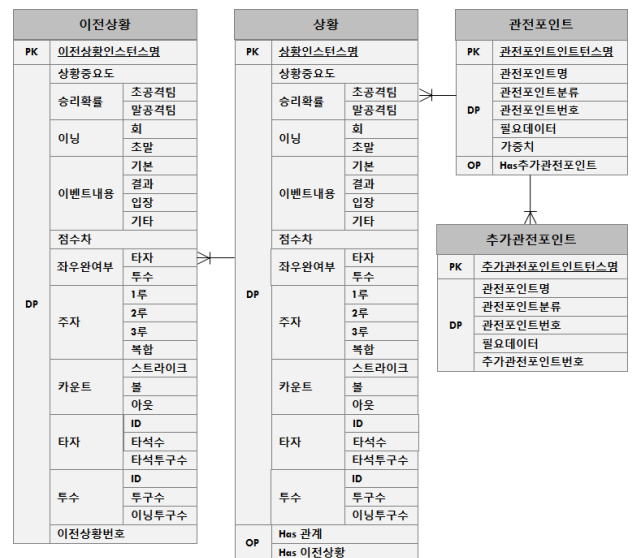
(그림 6) UI에서의 관전포인트 제공 서비스

전송된다.(그림 6) 이러한 통합적 과정을 통해 시스템은 프로야구에서 현재의 경기상황에 적합한 관전포인트를 지능적으로 추론, 능동적으로 서비스하고, 사용자는 관전포인트의 검색을 통해 흥미 있는 기록정보를 제공받는다.

4. 지식화 모델 구조

(그림 7)는 상황-관전포인트 관계 온톨로지 모델의 구조를 보여주고 있다. 온톨로지란 각종 용어들의 정의와 관계를 논리적으로 정리하여 컴퓨터에서 다룰 수 있는 형태로 표현한 지식 모델로서 지식의 형식적인 표현과 명시적인 기술을 가능하게 한다.^[8] 또한 온톨로지는 지식의 관리, 확장, 추론을 가능하게 하므로 여러 도메인에 적용되어 지식 베이스 구축에 사용되고 있다.^{[9][10][11]}

온톨로지 구조에서 상황은 Datatype Property의 속성 값에 의해 인식될 수 있게 각 환경 요인을 군집화 하였다. 이닝, 주자, 카운트, 점수차 등의 대군집과 이닝에는 회, 초말이라는 소군집, 카운트에는 볼, 스트라이크, 아웃이라는 소군집으로 분류하여 상황을 구체적으로 표현할 수 있



(그림 7) 상황-관전포인트 관계 온톨로지 모델 구조 다이어그램

게 온톨로지 구조를 모델링 하였다. 또한 상황 클래스와 이전상황 클래스의 관계를 생성시킴으로써 여러 이벤트 변화에 걸친 상황 표현을 가능하게 하였다. 이전상황은 이전상황번호라는 고유의 Sequence를 두어 이벤트 진행에 따른 순차적 상황 변화를 표현할 수 있게 하였고, 서버는 온톨로지 모델에 정의된 표현에 따라 시간에 따른 상황 변화를 인식할 수 있게 되었다. 시간에 따른 상황변화를 표현하고, 서버는 표현된 모델을 통해 상황변화를 인식함으로써 다양한 상황변화에 따른 관전포인트를 제공할 수 있게 되었다.

5. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 상황기반 정보제공 에이전트로서 프로야구에서의 상황기반 관전포인트 제공 시스템을 구현하였다. 상황인지 및 상황모델 생성을 위해 상황기록 인터페이스를 제작하였고, 상황인식 및 관련정보 파악을 위해 상황-관전포인트 관계 온톨로지 모델링을 실시하였다. 온톨로지 구조 모델링 시 상황 클래스와 이전상황 클래스에 관계를 생성하고 이전상황은 상황 Sequence를 갖게 하여 시간에 따른 상황변화를 인식할 수 있는 구조를 제안하였다. 에이전트는 온톨로지 모델을 파싱하여 지식화 모델로 사용하였고, 미리 선수들의 기록을 분석, 저장한 분석DB를 통해 관전포인트를 도출하였다. 관전포인트는 중요도에 따라 정렬하여 모바일 UI에서 영상, 상황정보와 함께 제공하였다. 그 결과 이전 프로야구에서 제공되고 있는 일방적이고, 제한적인 관전포인트 제공 서비스를 개선할 수 있었다.

현재의 상황기반 관전포인트 제공 서비스에서는 상황에 적합한 관전포인트 정의 시 개발자의 주관이 많이 반영되고, 정보의 유용성을 정량적으로 표현하기 힘든 문제가 있다. 또한 정적인 지식맵에 따른 정보제공에 따라 자주 나타나는 관전포인트는 패턴이 노출되기 쉬운 단점이 있다. 향후 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 정보의 신뢰성을 고려한 관전포인트 제공 서비스를 실시할 예정이다. 관전포인트의 유용성을 판단한 유동적이고 자동적인 지식맵 표현을 위해 사용자의 관전포인트 검색 빈도를 분석하고, 결과를 지식맵 생성에 반영할 계획이다.

참고문헌

[1] Anind K. Dey, Gregory D. Abowd, Daniel Salber, "A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications", Human-Computer Interaction, Vol.16, pp.97-166, 2001

- [2] 윤희진, 최병주, "상황정보의 확장성을 지원하는 상황 정보 기반 컴포넌트 모델", 정보과학회논문지, Vol.13, No.1, 2007
- [3] 김재수, 한대만, 임재현, "상황인식에 기반한 지능형 위치안내 시스템 개발", 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집, pp.683-686, 2010
- [4] 김하균, 정석찬, "금융상품추천 전문가시스템을 이용한 은행의 eCRM 설계 및 구축 방안에 관한 연구, 한국 전자 거래 학회지, Vol.9, No.3, pp.191-205, 2004
- [5] 김종훈, 송창우, 김주현, 정경용, 임기욱, 이전현, "음성인식을 이용한 상황정보 기반의 스마트 홈 개인화 서비스", 한국콘텐츠학회논문지, Vol.9, No.11, pp.80-89, 2009
- [6] 장혜영, 노진욱, 조성제, "휴대 단말기를 위한 상황인식 기반 사용자 제어 모델", 정보과학회논문지, Vol.14, No.1, pp.63-70, 2008
- [7] 박면용, "상황 기반 정보 서비스 개발 현황", 한국 CAD/CAM학회지, Vol.15, No.3, pp.48-53, 2009
- [8] 서희, "온톨로지 자동구축을 위한 OWL의 어휘와 구문 사용방법에 대한 이론적 연구", 한국 도서관·정보학회지, Vol.37, No.2, pp.191-216, 2006
- [9] 이현실, "온톨로지를 이용한 의학용어의 개념 모델링 사례 분석 연구", 한국정보관리학회지, Vol.21, No.3, pp.141-160, 2004
- [10] 조준면, 한순은, 서효원, 김현, "상위 온톨로지를 이용한 부품 라이브러리의 정보 통합", 한국전자거래학회지, Vol.10, No.3, pp.1-19, 2005
- [11] 임수연, 박성배, 이상조, "의미관계 정보를 이용한 약품 온톨로지의 구축과 활용", 정보과학회논문지, Vol.32, No. 5, pp. 428-437, 2005