

지식의 규칙형태 저작을 위한 규칙편집기

고영철, 장민수, 손주찬
한국전자통신연구원 지능형로봇연구단
e-mail : {gycmh, minsu, jcsohn}@etri.re.kr

Rule Editor for Representing Knowledge using a Rule-Format

Young Cheol Go, MinSu Jang, Joo-Chan Sohn
Intelligent Robot Research Division, ETRI

요 약

본 논문은 지식의 규칙 표현을 위한 저작도구인 규칙편집기에 대하여 기술한다. 지식 표현방법은 인간의 일상언어와 컴퓨터와의 표현구조를 고려하여 결정된다[2]. 이러한 지식표현 방법에는 규칙, 프레임, 의미망, 그래프 등이 있다[2]. 본 논문에서는 지식을 규칙의 형태로 표현하고자 한다. 또한, 표현하고자 하는 지식의 영역은 비즈니스 도메인으로 한정한다. 비즈니스 지식이란 기업의 업무처리에 필요한 제반 지식인 업무처리 절차, 규정 등을 의미하며, 현재 대부분의 기업이 운영하는 기존 응용 시스템은 프로그램 소스의 일부분으로 비즈니스 규칙을 포함하고 있다. 기존 응용 시스템은 경영 상황 및 업무의 변경 등에 따른 비즈니스 지식의 잦은 수정 요구로 시스템의 유지·관리에 많은 비용과 수고가 필요하다. 이러한 문제점의 해결을 위하여 응용 프로그램에서 비즈니스 지식을 분리하여 관리하는 비즈니스 지식처리기술이 기업 응용 프로그램 개발에 도입되고 있다. 코드 속에서 분리된 비즈니스 지식은 규칙의 형태로 표현되고, 이들 규칙은 독립된 지식베이스에서 관리된다. 본 논문에서는 코드에서 분리된 비즈니스 지식을 규칙의 형태로 표현하기 위한 규칙편집기 개발과 개발된 편집기의 기능 및 특징에 대하여 기술한다.

1. 서론

웹상에 존재하는 자원 이용에 대한 자동화·지능화 수준을 향상시키려는 웹 서비스 및 시맨틱 웹 등의 기술이 e-비즈니스의 핵심기술로 떠오르고 있다.

이러한 동향은 급속하게 변화하는 경영환경 속에서 기업의 경쟁력 유지·강화를 위해서 IT 기술을 도입하여 비즈니스 환경의 예측과 신속한 대응을 하려는 기업의 요구와 부응하고 있다.

최근 비즈니스 시스템에 지식처리 기술을 접목하여 비즈니스 어플리케이션을 자동화하고 업무 상황에 동적인 대응을 위해 비즈니스 규칙엔진(Business Rule Engine) 기술이 연구되고 있으며, 비즈니스 규칙엔진을 이용한 규칙관리 시스템(Rulebase Management System)을 적용한 기업 업무 프로세스 처리가 증가하고 있다.

비즈니스 규칙관리 시스템은 기업의 업무처리를 위한 비즈니스 지식을 규칙의 형태로 표현하고, 이를 처리한다.

기존의 프로그램 코드 형태로 비즈니스 지식을 내재하고 있는 업무 프로그램은 급속한 비즈니스 경영환경의 변화에 따른 내재된 비즈니스 지식의 잦은 수정 요구에 대한 시스템 관리는 상당한 부담으로 작용한다. 또한, 비즈니스 지식을 프로그램으로 코딩하여 표현하므로, 비즈니스 지식이 복잡할수록 이를 표현하고 처리하기 위한 프로그램 또한 복잡해진다.

이런 기존의 시스템에서, 경영환경변화에 따른 잦은 프로그램 수정 요구와 비즈니스 지식을 포함하고 있는 프로그램의 복잡성은 시스템 개발 및 시스템의 유지관리에 많은 시간과 인력을 필요로 하는 문제가 발생한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서, 기존에 프로그램에 코드로 내재되어 있는 비즈니스 지식을 규칙의 형태로 표현하여, 이를 독립된 지식베이스로 관리하고 코드에서 분리된 규칙을 규칙엔진으로 처리하는 비즈니스 지식처리 기술을 이용한 비즈니스 시스템이 구축되고 있다.

지식 표현방법은 인간의 일상언어와 컴퓨터와의 표현구조를 고려하여 결정된다[2]. 이러한 지식표현 방법에는 규칙, 프레임, 의미망, 그래프, 전치논리 형태 등이 있다[2]. 본 논문에서 제시하는 규칙편집기는 지식의 표현방법의 하나인 규칙을 이용하여 지식을 표현한다.

본 논문에서는 지식의 규칙 표현을 지원하는 규칙편집기에 대하여 기술한다. 지식에서 규칙으로 정의된 규칙들은 해당 메타모델로 관리되고, 시스템 사용자의 요구에 의해 이용된다.

본 연구에서 제시하는 규칙편집기는 외부 온톨로지를 참조하여 규칙을 저작할 수 있도록 지원하여, 외부 온톨로지 및 지식베이스를 융합하여 지식을 표현하는 등 기존에 제시된 규칙관련 편집기들이 보여주지 못했던 장점을 가지고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 비즈니스 지식 처리를 위한 규칙관리 시스템에 대하여 서술한다. 3 장에서는 지식의 규칙 표현을 위한 규칙편집기의 기능 및 특징에 대하여 기술한다. 마지막으로 4 장에서는 결론과 향후 연구 방향으로 마무리 한다.

2. 규칙관리 시스템

2.1 규칙관리 시스템 동향

규칙관리 시스템은 지식처리기술을 이용하여 기업의 업무규칙, 절차, 내용, 담당자의 지식 및 경험 등 다양한 비즈니스 지식을 일정한 규칙으로 표현하고, 이를 규칙 엔진을 이용하여 자동으로 처리하는 시스템이라고 할 수 있다. 어플리케이션 서버와 DB 서버로만 구축되어 있는 기존의 3 계층 시스템과 달리, 비즈니스 규칙관리 시스템은 어플리케이션 서버 내에 제어 로직과 혼재 되어 있는 비즈니스 지식을 분리하여 규칙베이스(Rulebase)에 독립 관리하고, 이를 규칙엔진으로 제어로직의 역할을 자동적으로 수행하도록 한다[10].

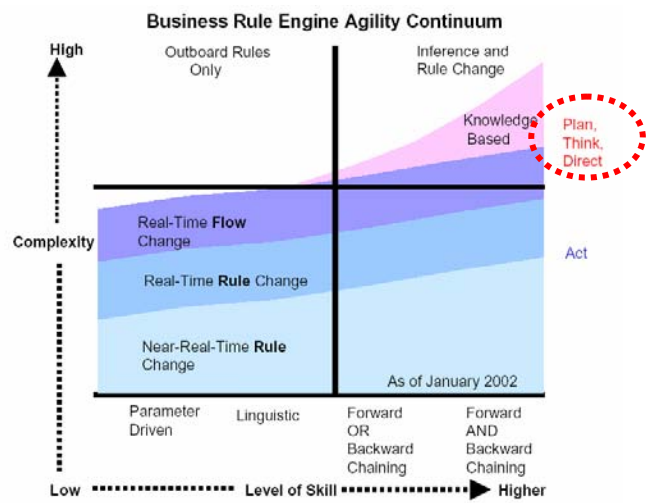
규칙처리 기술을 적용한 상용화 수준의 제품으로는 BlazeSoft 사의 Blaze Advisor, ILOG 사의 JRules 등이 있으나, 현재까지는 정형화된 규칙들만을 처리하는 수준이다. 이러한 제품으로는 미래의 e-비즈니스 환경에서 비즈니스 업무 상황에 맞는 자동화, 지능화된 서비스 제공에 어려움이 예상된다.

이상에서 본 바와 같이 비즈니스 규칙관리 시스템은 보편적인 지식 처리를 목적으로 하는 전문가 시스템이나 전통적인 규칙 시스템과는 차이점이 있다. 그러나, 비즈니스 규칙관리 시스템에 대한 요구 사항은 점차 다변화 되어가고 있는 상황이다. 가트너의 자료에 따르면[5], 비즈니스 규칙관리 시스템은 단순한 결정 사항 처리를 넘어 계획을 세우고, 사고(thinking)하며 제안하는 등의 보편적인 지식처리 기능도 요구된다는 것이다. 이 경우 추론 기능을 수행할 수 있는 추론 엔진이

필요하다.

또한, 이 자료에 따르면 현재 약 20%로 추정되는 BRE(Business Rule Engine) 사용기업은 2007 년까지 약 80%로 확대될 것이며, 2007 년에는 시스템 통합(Integration Software)시장의 80%가 비즈니스에 적합한 규칙 기능을 직간접적으로 사용하게 될 것으로 예상하고 있다.

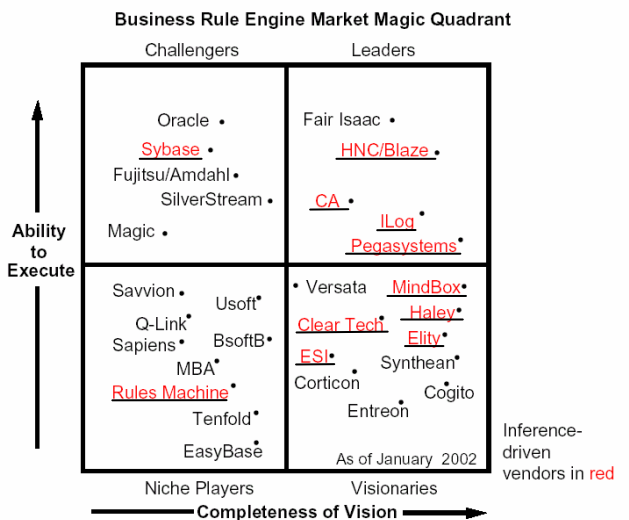
그림 1 은 비즈니스 규칙 엔진의 기능적 특성과 요구 사항에 따라 분류를 나누어 놓은 것이다. 그림에 표시된 것처럼, 비즈니스 규칙관리 시스템은 궁극적으로 전략적인 의사 결정 사항을 처리할 수 있는 수준(Plan, Think & Direct)의 기능을 요한다.



Source: Gartner Research

그림 1. BRE Agility Continuum

그림 2 는 현재 시판 중인 비즈니스 규칙엔진 제품들의 시장 전망을 분석해 놓은 표이다. 붉은 글씨(밑줄 친)로 인쇄된 제품은 추론 기능을 포함하고 있는 제품들이다.



Source: Gartner Research

그림 2. BRE 제품들

2.2 규칙관리시스템

규칙관리 시스템은 규칙을 정의하고 관리할 수 있는 규칙편집기 및 규칙저작서버, 작성된 규칙정보의 유지관리를 위한 규칙리포지토리, 업무 처리 요청에 따라 해당 업무의 자동처리를 위한 규칙엔진과 규칙 처리 서버의 부하분산, 복수의 규칙엔진 관리를 위한 규칙 실행 서버로 구성되며, 각 모듈의 기능은 다음과 같다.

- 규칙편집기(Rule Editor) : 비즈니스 지식을 규칙의 형태로 저작·편집할 수 있는 비주얼(Visual) 도구
- 규칙 리포지토리(Rule Repository) : 규칙편집기에서 작성된 규칙정보의 관리/유지를 위한 저장소
- 규칙 엔진(Rule Engine) : 비즈니스 규칙관리 시스템 사용자의 요구에 따라, 작성된 비즈니스 규칙을 자동처리
- 규칙 저작 서버 : 비즈니스 규칙편집기와 연동하여 비즈니스 규칙편집기에서 저작된 규칙 정보를 비즈니스 규칙 리포지토리에 저장하는 API 제공
- 규칙 실행 서버 : 비즈니스 규칙관리 시스템의 안정적인 운영과 관리를 위한 부하분산 등의 역할 수행

이상에서 설명한 규칙관리 시스템에 대한 구조는 다음과 같다.

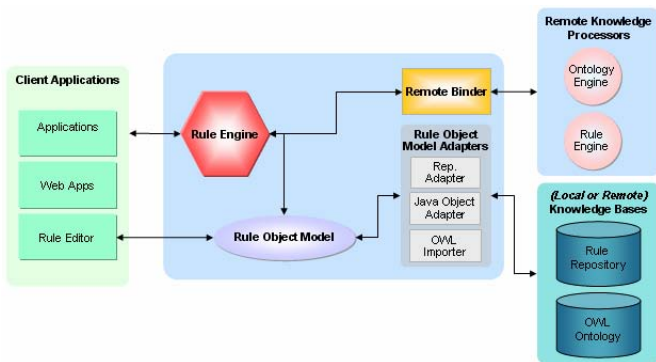


그림 3. 규칙시스템구조도

3. 규칙편집기

규칙편집기는 규칙엔진에서 처리해야 할 규칙을 정의하는 도구로서, 사용자가 쉽게 지식을 규칙의 형태로 기술하고 저작·편집할 수 있도록 지원한다. 규칙편집기 사용자에 의해 정의된 규칙관련 정보는 편집 시에는 각 객체 정보들에 대한 일련화(Serialization)를 위해서 규칙 오브젝트 모델(ROM: Rule Object Model)의 형태로 관리되고, 저장 시에는 해당정보를 규칙 저작 서버의 API를 이용하여 규칙 리포지토리에 저장한다.

각 지식은 하나의 규칙 혹은 여러 규칙의 조합으로 표현될 수 있다. 하나의 지식을 표현하기 위한 관련된 여러 규칙의 집합을 규칙셋이라고 정의한다. 또한, 일

련의 흐름을 가지는 지식을 표현하기 위하여 규칙편집기는 규칙간의 선후관계를 흐름의 형태로 표현한 규칙흐름도를 지원한다. 규칙흐름도는 일련의 규칙셋의 선후관계로 표현된다.

규칙편집기는 규칙 정의, 클래스 정의, 외부 객체 정보와 연동하여 클래스 정보의 추출, 흐름을 가지는 지식표현을 위한 규칙흐름도 저작, 규칙관리를 위한 규칙셋 정의 및 규칙관리, 규칙으로 처리하기 어려운 지식을 표현하기 위한 함수 정의 등의 기능을 제공한다. 또한, 규칙편집기는 OWL Importer를 이용하여 외부 온톨로지 정보를 임포트(import)할 수 있어 규칙을 기술할 때 vocabulary 간의 불일치를 원천적으로 방지할 수 있어 신뢰성 있는 지식베이스를 구축할 수 있다. 그리고, 규칙정보를 Rule Object Model, 즉 ROM을 통해서 관리하고 있어 향후 국제 규칙언어 표준이 변동될 경우 바로 수용 가능한 구조를 가지고 있습니다.

저작된 규칙 정보들은 의미상 및 구문상의 오류 검출 등의 디버깅 과정을 거친 후, 규칙 리포지토리에 저장된다. 규칙편집기의 주요기능은 다음과 같다.

- 사용자 인증 부분
규칙편집기는 규칙 정보 편집을 시작할 때 규칙리포지토리에 저장된 사용자 정보와 이들의 역할(Role)을 검사한다. 이러한 단계를 거쳐 인증된 사용자만이 규칙 편집기를 이용할 수 있다.
- 규칙흐름도 편집 창 및 화면
사용자는 규칙흐름도를 편집하는 화면에서 규칙흐름 작성에 필요한 아이콘을 끌어당기기(Drag and Drop) 방식으로 규칙흐름도를 작성한다. 편집 화면에서는 각종 아이콘을 이용하여 규칙흐름도를 작성하여 흐름을 가지는 지식을 표현한다. 편집 화면에서는 각 아이콘의 속성, 규칙 및 규칙 속성, 클래스 및 클래스 속성 등을 편집한다.
- 규칙 엔진과 연동
규칙 편집기는 비즈니스 규칙 엔진과 연동하여 작성된 규칙 정보의 오류검출 등의 디버깅 기능을 수행한다.

- ROM을 이용한 규칙 정보의 관리
규칙편집기는 작성중인 규칙 정보를 ROM을 통해서 관리한다.

- 규칙 저작 서버를 통한 규칙 정보의 저장
ROM에서 관리되는 규칙 정보는 규칙 저작 서버의 API를 통하여 규칙리포지토리에 저장된다.

규칙편집기에서 저작되는 모든 정보는 리포지토리(Repository)를 이용하여 관리된다. 리포지토리는 시스템의 모든 정보를 통합적으로 유지·관리하여 시스템에 유연성, 포괄성, 개방성을 제공하는, 개발환경에 독립적인 메타정보 관리 기법으로 정의할 수 있다. 리포지토리의 장점은 특정 개발환경에 독립적으로 적용가

능하고 이질적인 개발 도구들을 상호유기적으로 연결하여 통합적인 개발접근이 가능하며, 장시간 사용시 기업정보의 축적이 가능해진다는 것이다[1].

규칙리파지토리는 규칙편집기에서 처리하는 모든 정보의 유지·관리를 위한 저장소이다. 규칙리파지토리를 이용하면 개발환경에 독립적인 일관된 정보관리 기능과 시스템 및 정보의 유지보수, 향후 시스템 확장의 용이성 등을 제공한다.

이상에서 기술한 규칙편집기의 구조와 대표화면은 다음과 같다.

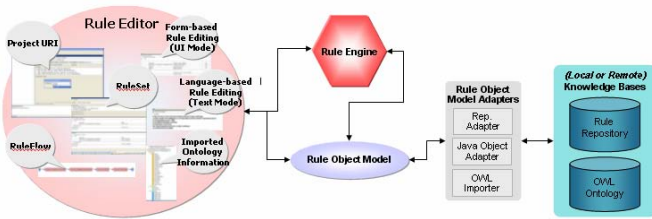


그림 4. 규칙 편집기 구조도

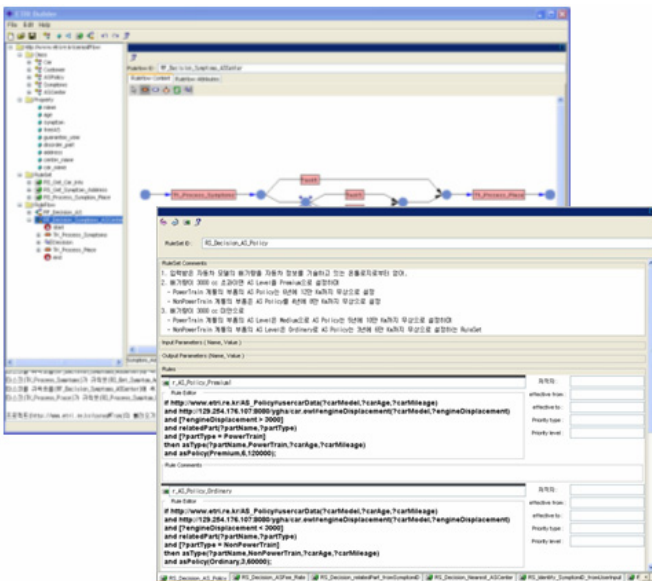


그림 5. 규칙 편집기 화면

4. 결론 및 향후 과제

본 논문은 지식의 규칙 표현을 위한 저작도구인 규칙편집기에 대하여 기술하였다. 지식은 다양한 방법으로 표현될 수 있으나, 본 논문에서는 지식의 표현 방법으로 규칙형태를 이용하였으며, 이를 위한 저작도구인 규칙편집기를 제시하였다. 현재, 상용화되어 있는 여타의 규칙편집기와 달리 본 편집기는 URI 기반으로 외부 정보(특히 온톨로지 정보)를 이용하여 규칙을 저작할 수 있는 장점이 있다. 이러한 기능은 신뢰성 있는 지식베이스 구축을 지원하며, 외부에서 참조한 정보를 이용하면 내부적으로 새로운 변수, 술어 등의 정의 없이 기존에 정의되어 있는 외부 정보를 직접 사용할 수 있으며,

구축되는 지식베이스의 지식 수준을 향상시킬 수 있다.

본 규칙편집기는 지식의 규칙표현을 위한 저작환경을 지원하지만, 현실 생활의 모든 지식을 규칙으로 표현하여 저작하기에는 부적합 점이 있다.

또한, 다양한 외부 객체 등과의 완전한 통합 및 타 관련 편집기와의 연동 지원에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 박성진, 문봉교, “분산객체 컴퓨팅과 ERP”, 정보과학회지, 16 권 11 호, pp29-37, 1998
 [2] 이재규, 최형림, 김현수, 서민수, 주석진, 지원철, “전문가시스템 원리와 개발”, 법영사, 1996
 [3] BlazeAdvisor, “Fair, Isaac Blaze Advisor: How it Works Updated for Release 4.5,” 2003
 [4] BlazeAdvisor, “Fair, Isaac Blaze Advisor: The Business Case,” 2002
 [5] Gartner, “The Business Rule Engine 2003 Magic Quadrant”, Research Note, 2003
 [6] ILOG, “Business Rules: Development Tools White Paper,” October 2002.
 [7] ILOG, “ILOG Components for Business Process Management Solutions White Paper,” January 2002
 [8] ILOG, “ILOG JRules: Technical ILOG JRules White Paper,” October 2002.
 [9] BlazeAdvisor Homepage(<http://www.blazeadvisor.com>)
 [10] Korea Expert Homepage(<http://www.koreaexpert.com>)
 [11] ILOG Homepage(<http://www.ilog.com>)