

Enterprise 온톨리지를 활용한 Workflow 변화 예측

김민찬* 남철기** 임정민*** 강인수*** 배재학* 이종혁***

*울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

**한국오라클(주)

***포항공과대학교 전자컴퓨터공학부 컴퓨터공학과, 첨단정보기술 연구센터

tomatuli@ulsan.ac.kr, cholki.nam@oracle.com,

{beuett, dbaisk, jhlee}@postech.ac.kr, jhjae@ulsan.ac.kr

Workflow Change Prediction with Enterprise Ontology

Min-Chan Kim*, Chul-Ki Nam**, Jung-Min Lim***, In-Su Kang***,

Jae-Hak J. Bae*, Jong-Hyeok Lee***

*School of Computer Engineering and Information Technology,

University of Ulsan

**Oracle Korea

***Dept. of Computer Science and Engineering,

Division of Electrical and Computer Engineering

Pohang University of Science and Technology

and Advanced Information Technology Research(AITrc)

요 약

기업 환경의 변화에 의해 비즈니스 프로세스는 변경되며, 따라서 워크플로우와 이에 영향을 받는 요소들의 변경도 수반된다. 이때 워크플로우 관리시스템(WfMS)이 워크플로우의 변경에 따라 영향을 받는 요소를 예측하고 동적으로 변경하는 것은 어려운 문제이다. 이를 위해 본 논문에서는 Enterprise 온톨리지를 활용하여 워크플로우 변경 시 영향을 받는 요소를 예측해 보았다

1. 서론

현재 기업 업무 환경은 다양한 기능의 워크플로우 관리 시스템(Workflow Management System, WfMS)[1]을 요구한다. 기업은 경쟁적인 외부환경과 고객의 다양한 요구에 보다 신속하게 대처할 수 있는 시스템을 원하고 있다. 이러한 시각에서 볼 때 WfMS가 동적인 상황변화에 효과적으로 적응 및 대처하는 것이 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 제안된 대부분의 접근법[2]은 업무전문가가 변경되어야 할 요소를 파악하고 비즈니스 프로세스 모델링 도구를 사용하여 수정하는 방법이다. 이러한 기존의 접근법은 워크플로우의 변경상황이 발생했을 때, 그 영향을 받는 요소들을 즉시 변경하기 어렵다. 이에 본 논문에서는 Enterprise 온톨리지를 활용하여 워크플로우의 변화에 영향을 받는 요소들을 예측해 보았다.

2. 워크플로우 관리(Workflow Management)

워크플로우[4]는 기업의 비즈니스 프로세스

(Business Process)를 모델링하고 정보기술과 결합시켜 실제 업무처리가 가능하게 해주는 프로세스 관리 도구이다. 또한, 업무처리결과에 대한 사후평가와 프로세스 자체의 개선(Business Process Reengineering, BPR)도 가능하게 해준다.

기업의 환경변화와 BPR 등을 통해 업무절차가 변경되면 기존 어플리케이션 구조에서는 프로그램자체를 새로 개발해야 되지만 워크플로우는 업무변화에 능동적으로 대처할 수 있다. 워크플로우[5]는 Business Process, Human Organization, Information Structure로 구성되며, 워크플로우의 변화는 각 구성요소에 영향을 주게 된다. 그러나, 급격한 업무변화환경에 있는 워크플로우를 관리하는 것은 복잡한 문제이다. 워크플로우의 변화는 관련 구성요소의 변경을 수반한다. 따라서, 워크플로우 관리 시스템(WfMS)에서 워크플로우 변화에 따라 영향을 받는 요소를 예측하는 것은 중요한 문제이다.

3. Enterprise 온톨로지(Enterprise Ontology)

온톨로지(Ontology)는 철학의 한 갈래로 존재의 본질을 연구하는 형이상학이다. 한편, 인공지능 영역에서의 온톨로지는 인지체에 의해 개별화된 실체들에 대하여 논의나 분류를 가능하게 하는 범주(Category)시스템으로 본다. 이와 같은 온톨로지는 인지체가 세계를 인식 및 분할하여 얻은 개체와 이들의 속성 및 관련성을 파악한 것의 총화이다[6].

본 논문에서는 이러한 온톨로지를 활용하여 워크플로우 변경의 유연성을 제공하기 위한 방안을 모색해 보았다. 이를 위해 Edinburgh 대학에서 구축한 Enterprise Ontology(E-O)[3]를 사용하였다. 이 온톨로지는 용어(Term)와 정의(Definition)의 모음이며 Enterprise Project를 통해 개발되었다. Enterprise Ontology는 다섯 가지로 구성되며 주요한 내용은 다음과 같다: (1) *Meta-Ontology*와 *Time*은 온톨로지의 용어를 정의하는데 사용되는 온톨로지이며, *Entity*, *Relationship*, *Role* 등이 있다. (2) *Activity*, *Plan*, *Capability*와 *Resource*는 프로세스와 계획에 관계된 것이며 예로는, *Activity*, *Planning*, *Authority*, *Resource Allocation* 등이 있다. (3) *Organization*은 조직이 어떻게 구성되었는가에 대한 것이다. 예로는, *Person*, *Legal Entity*, *Organizational Unit*, *Manage*, *Ownership* 등이 있다. (4) *Strategy*는 기업의 전략에 관련된 것이며 예로는 *Purpose*, *Mission*, *Decision*, *Critical Success Factor* 등이 있다. 마지막으로, (5) *Marketing*은 제품과 서비스의 판매, 그리고 마케팅에 관련된 것이다. 여기에는 *Sale*, *Customer*, *Price*, *Brand*, *Promotion* 등이 있다. 아래 그림 1은 *Activity*에 대한 Enterprise 온톨로지 정보이다.

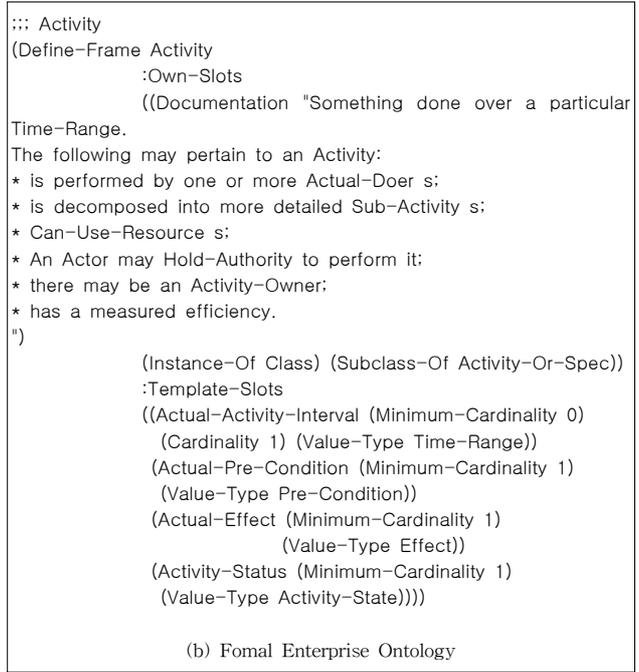


그림 1. Enterprise Ontology (계속)

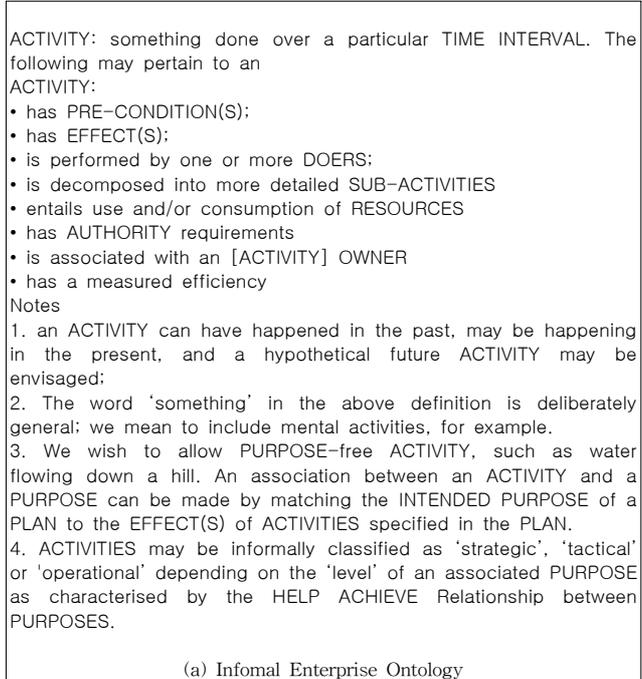


그림 1. Enterprise Ontology

4. Enterprise 온톨로지를 활용한 워크플로우 변화 예측

기업은 급변하는 환경 및 기술변화에 적응하기 위해 기존의 업무를 재정의하거나 BPR을 통해 비즈니스 프로세스를 재설계한다. 워크플로우는 비즈니스 프로세스의 자동화를 위한 것으로 업무 변화에 따라 탄력적이고 유연하게 변경될 수 있어야 한다. 이러한 워크플로우 관리를 위해 WfMS는 워크플로우 변경시 영향을 받는 구성요소들을 예측하여 능동적으로 대처해야 한다. 이를 위해 본 논문에서는 WfMS가 워크플로우 변화를 수용하는데 필요한 정보를 Enterprise 온톨로지에서 찾아보았다.

아래 그림 2와 3은 Actor Dependency Model[7]로 표현한 보험계약업무이다. 그림 2는 보험 가입을 원하는 고객에게 *Quote*, *Credit*, *Underwrite* 프로세스를 통해 최종적으로 고객에게 보험증서를 전달하는 전통적인 비즈니스 프로세스이다.

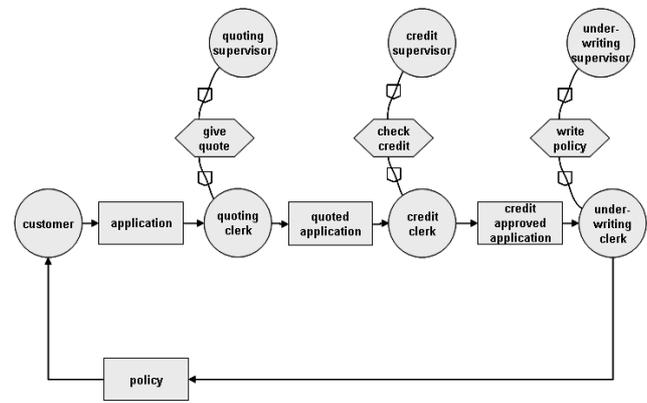


그림 2. BPR 전 보험계약업무

그림 3은 BPR(Business Process Reengineering) 수행한 후의 비즈니스 프로세스로 사례관리자(Case Manager)가 고객과의 모든 업무를 담당하고 신용평가(Credit), 승인(Underwrite)에 관련된 업무는 컨설턴트(Consultant)의 조언(Advice)을 받는다.

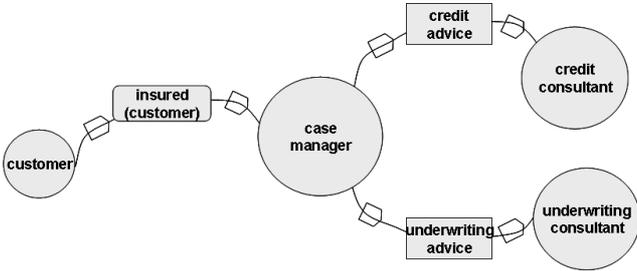


그림 3. BPR 후 보험계약업무

그림 4와 5에서는 BPR전과 BPR후에 나타나는 차이를 워크플로우의 구성요소인 Business Process, Human Organization, Information Structure로 구분해보았다

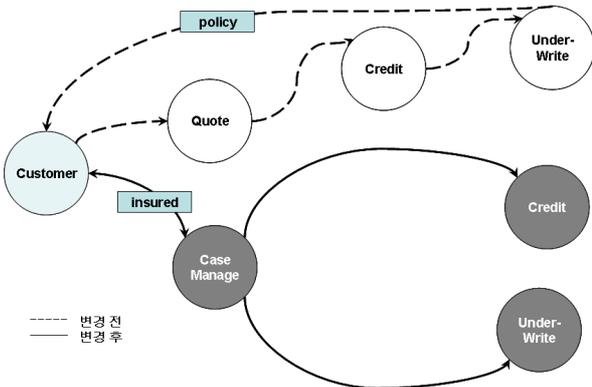


그림 4. 비즈니스 프로세스의 변화

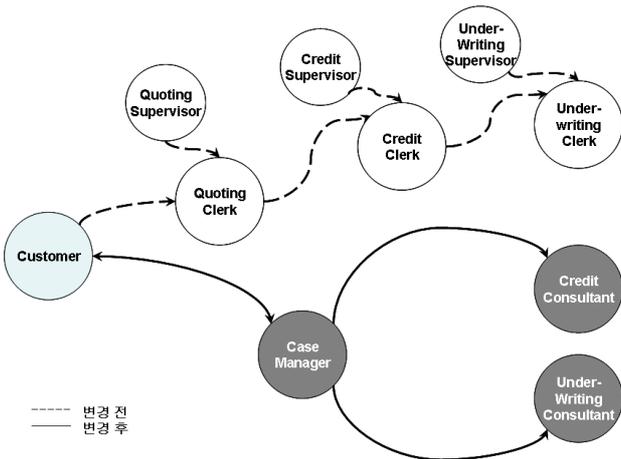


그림 5. 인사조직의 변화

그림 4에서의 중요한 변화는 견적(Quote)업무이다. 이는 BPR후에서는 사례관리자(Case Manager)가 수행하게 된다. 그림 5는 업무 참여자(Actor)간의 의존관계를 나타낸다. BPR 전에는 의존관계에 있는 관리자(Supervisor)와 담당자(Clerk)가 업무에 참여

한다. BPR 후는 이러한 관리자와 담당자의 관계가 없어지고 사례관리자를 통해 견적업무를 수행하고 신용평가(Credit)와 승인(Underwrite)업무는 각 업무 전문가(Consultant)에게 조언(Advice)을 받는다.

그림 6은 그림 4와 5에서 업무변화의 전과 후의 차이를 세 가지 워크플로우 구성요소별로 기술한 것이다.

Business Process	
1.	변경전의 세 개의 업무처리 절차 -- 견적(Quote), 신용평가(Credit), 승인(Underwrite) --에서 견적업무가 사례관리자(Case)업무로 변경
2.	사례관리자(Case Manager)는 고객과의 모든 업무를 담당
Human Organization	
1.	Supervisor - Clerk 구조로 처리되는 업무가 변경 후 단일 Actor로 처리된다. Quoting(Clerk, Supervisor) -> Case Manager Credit(Clerk, Supervisor) -> Credit Consultant UnderWriting(Clerk, Supervisor) -> UnderWriting Consultant
Information Structure	
1.	변경 전은 견적, 신용평가, 승인의 순서로 수행되며 업무수행의 결과로 quoted application, Credit approved application, policy을 작성한다. 변경 후는 사례관리자가 quoted application을 작성하고 고객에게 policy를 전달한다. 또한, 신용평가와 승인업무는 업무전문가를 통해 조언(advice)을 받는다.
2.	역할(Role) 정보의 변화 Quoting, Credit, Underwriting에 참여하는 Clerk, Supervisor역할이 없어지고 Case Manager, Credit Consultant, Underwriting Consultant의 추가

그림 6. BPR 전후의 워크플로우 변화

표 1은 비즈니스 프로세스에 나타나는 개체(Entity)를 Enterprise 온톨러지를 이용하여 표현한 것이다. 이는 업무변화로 인해 영향을 받는 요소를 찾기 위함이다.

Enterprise Ontology 정보		
A c t i v i t y	Quote	Activity, Asking-Price, Product-for-Sale, Sale-Price,
	Credit	Activity, Asset
	Underwrite	Activity, Perceived-Risk, Product-Sold, Decision, Sale
	Case	Activity, Asking-Price, Product-for-Sale, Sale-Price, Sale, Manages, Market, Satisfies-Need, Decision
A c t o r	Supervisor	Organization-Unit, Manages, Activity-Owner
	Clerk	Organization-Unit, Actual-Doer, Managed-By
	Manager	Organization-Unit, Actual-Doer, Activity-Owner, Manages
	Consultant	Organization-Unit, Actual-Doer, Help-Achieve

표 1. Enterprise 온톨러지로 표현한 개체(Entity)

개체(Entity)들이 가지는 온톨로지 정보는 비즈니스 프로세스의 변경 시 영향을 받게 되는 다른 개체들의 정보를 가지고 있다. 따라서, 아래 표 2에서는 그림 6에서 기술한 프로세스 변경내용을 표 1의 Enterprise 온톨로지 정보를 통해 영향을 받는 요소를 예측한 것이다.

Business Process	1. Activity의 변화 Activity-or-Spec Activity-State, Effect, Pre-Condition 2. 사례관리에서 추가된 개념 Sale, Manages, Market, Satisfies-Need, Decision
Human Organization	1. 업무 참여자(Actor) 역할(Role) 변화 Clerk : Actual-Doer, Managed-By Supervisor : Activity-Owner, Manages Manager : Actual-Doer, Activity-Owner, Manages, Decision Consultant : Actual-Doer, Help-Achieve
Information Structure	1. 업무의 선행조건과 결과 Pre-Condition, Effect 2. 역할 정보의 변화 Manages와 Managed-By 관계 정보 제거 Manages와 Help-Achieve 관계 정보 추가

표 2. Enterprise 온톨로지를 활용하여 예측한 정보

작성된 표 2에서 *Business Process*에 영향을 주는 요소를 살펴보면, 우선 *Activity*의 변화는 *Activity*나 *Spec*에 대해 영향을 준다. 또한 *Pre-Condition*, *Effect*를 통해 *Activity*의 변화가 선행조건과 완결조건에 대해 영향을 주게 되는 것을 알 수 있다. 이는 *Information Structure*에 나타나듯이 *Activity*가 수행되는 조건이나 필요한 정보에 대해 해당 정보구조에 영향을 주게 된다. *Sale*과 *Decision*은 사례관리업무가 고객과의 계약업무에 대해 승인권한을 가지고 있으며 따라서 고객과의 계약에 직접적인 영향을 주고 있다. *Human Organization*에서 *Actual-Doer*와 *Activity-Owner*는 *Activity*에 대한 역할을 나타내며, *Managed-By*와 *Manages*는 *Actor*간의 관계이다. 프로세스 변경 후에서 *Clerk*과 *Supervisor*의 삭제로 업무 담당자와 업무 관리자에 해당하는 역할이 필요하게 된다. 따라서 *Manager*는 표 2에서 나타나듯이 *Clerk*과 *Supervisor*에 필요한 역할을 모두 가지고 있다.

5. 결론

워크플로우는 기업의 비즈니스 프로세스를 모델링하고 정보기술과 결합시켜 실제 업무 처리를 가능하게 한다. WfMS는 기업의 동적인 상황변화에 효과적으로 대응할 수 있도록 워크플로우를 관리한다. 비즈니스 프로세스의 변경으로 인해 워크플로우가 바뀌었을 때, 그 영향으로 받는 요소들을 즉시 바꿀 수 있어야 한다.

본 연구에서는 이를 위하여 BPR 전과 후에 나타나는 비즈니스 프로세스의 차이를 워크플로우 구성요소를 기준으로 구분해 보았다. 이러한 구성요소에는 *Business Process*, *Human Organization*, *Information Structure*가 있다. 각 구성요소별로 워크플로우가 바뀌었을 때, 그 영향을 받는 요소들은

Enterprise 온톨로지를 활용하여 찾았다.

실험 결과, 업무활동의 변화로 참여자의 역할이 바뀌게 됨을 확인하였다. 또한, 업무의 선행조건에 따라 그 역할이 달라지며, 정보구조의 변화와도 연관이 있음을 알 수 있었다. 이는 비즈니스 프로세스의 변경으로 인해 워크플로우가 바뀌었을 때, 그 영향을 받는 요소들을 예측할 수 있음을 보인다.

<Acknowledgements>

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구 R05-2004-000-12362-0 지원으로 수행되었음.

[참고문헌]

- [1] The Workflow Management Coalition. <http://www.wfmc.org>
- [2] M. Klein and C. Dellarocas, A Knowledge-Based Approach to Handling Exceptions in Workflow Systems, Journal of Computer-Supported Collaborative Work. Special Issue on Adaptive Workflow Systems, Vol. 9, No. 3/4, 2000.
- [3] Mike Uschold, Martin King, Stuart Moralee and Yannis Zorgios, The Enterprise Ontology, Knowledge Engineering Review, Vol 13, 1998.
- [4] 안승해, 백창현, “워크플로우”, 시사컴퓨터, 2000
- [5] Søren Peter Nielsen, Carol Easthope, Pieter Gosselink, Karl Gutsze, Janno Roele. “Using Domino Workflow”, IBM, 2000
- [6] 양재균, 배재학, “온톨로지 정보를 이용한 범주 재편성 : Roget 시소러스의 경우”, 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집, 제9권 제1호, pp.515-518, 2002.
- [7] Eric S. K. Yu and John Mylopoulos, An Actor Dependency Model of Organizational Work - With Application to Business Process Reengineering, Proceedings. Conf on Organizational Computing Systems(COOCs 93), November 1-4, 1993.