

기업 온톨로지 구축을 위한 AHP기법 기반의 시스템 우선 순위선정 방법

최병진⁰, 김진형*

고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어공학과

고려대학교 컴퓨터학과

e-mail : codemania@korea.ac.kr⁰, koolmania@software.korea.ac.kr*

AHP-based Priority Decision Method for Enterprise Ontology System

Byoungjin Choi⁰ Jinhyung Kim*

Computer Engineering of Computer Information and Technology, Korea University⁰,

Computer Science and Engineering, Korea University*

요 약

최근 기업 정보에 대한 온톨로지 구축 필요성이 대두되면서 기업의 투자 비용과 시간을 고려한 온톨로지 구축 대상 선정에 대한 효율적인 기법이 요구되고 있다. 그러나 기존의 온톨로지 구축 방법론에서 제시한 대상선정 기법은 전체를 대상으로 하거나, 특정 영역만을 대상으로 한다는 한계가 있다. 본 논문에서는 정성적요소를 포함하는 다기준 의사결정에서 정량적인 평가를 지원하는 의사결정지원기법인 AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층화분석법) 기법을 온톨로지 구축 대상 선정에 적용하는 방법을 제안한다. 이러한 방법을 통해 온톨로지 적용대상의 우선순위를 결정할 수 있으며, 기업의 온톨로지 구축 시 목표와 전략에 맞는 대상선정의 정량적 기준을 제공할 수 있다.

1. 서 론

오늘날 인터넷 전송속도 증가와 웹 기술 발전에 힘입어, 부가가치가 높은 수많은 정보 및 데이터들이 인터넷을 통해 유통되고 있으며, 이러한 정보 자원들을 보다 효율적으로 관리하고 업무에 활용 하고자 하는 움직임이 최근 활발히 진행되고 있다[1].

최근 기하급수적으로 늘어나는 기업의 데이터 로부터 가치있는 정보를 전달받지 못하는 경우가 발생함에 따라 온톨로지 구축에 대한 필요성이 대두 되었다[2].

기업의 온톨로지 구축은 기업정보 중 개념적으로 이질화가 발생할 수 있는 정보를 대상으로 기업 전체 또는 대응 업무간에 통용될 수 있도록 재정의하는 작업이다. 따라서 각 업무 및 시스템에 대한 상당량의 전문지식과 경험이 요구되며, 기업의 모든 정보를 대상으로 하는 경우 현실적으로 높은 비용과 시간을 필요로 한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 구축 목표와 전략에 맞는 대상 선정의 효율적인 기법이 요구된다.

그러나 기존의 온톨로지 구축 방법에서 제시된 대상 선정방법은 전체 또는 특정영역을 대상으로 하여 개념 및 용어의 정의 수준 또는 범위를 결정하기 위한 방법만 제시할 뿐, 구축 목표와 전략에 따른 대상 영역 선정방법 또는 대상 시스템 선정방법에 대해서는 제시되어 있지 않거나 구체적이지 못하다.

따라서 본 논문에서는 계층적 의사 결정기법인 AHP 기법을 이용하여 기업의 온톨로지 구축시 우선순위를 통한 대상 시스템 선정 방법을 제시 한다. 본 연구는 다음과 같은 내용으로 구성된다. 제

2장에서는 관련 연구로서 온톨로지 및 기존 온톨로지 구축 방법들에 대한 소개와 기업의 온톨로지 구축시 대상선정의 문제점을 제시한다. 제3장에서는 AHP 기법기반의 온톨로지 구축대상 시스템의 우선순위 선정방법을 제안하고, 제 4장에서는 AHP기법을 적용한 사례연구를 통해 검증한다. 마지막으로 제5장에서는 결론 및 추후 연구 과제에 대해 기술한다.

2. 관련 연구

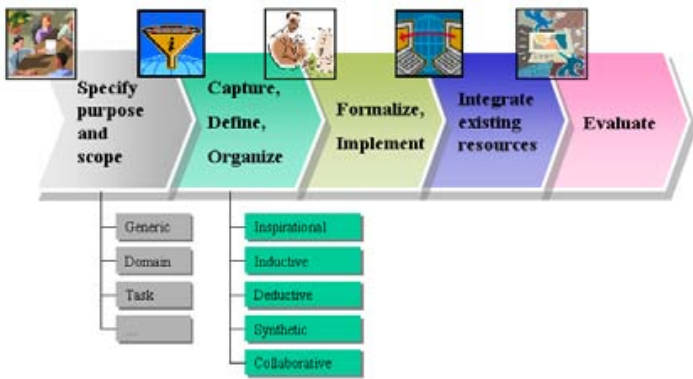
2.1 온톨로지

온톨로지는 광의적으로는 '실세계에 존재하는 모든 개념(concept)과 그 개념들의 속성(attribute)은 무엇이며, 그리고 개념들이 상호간 의미적으로 어떻게 연결되어 있으며(relation), 개념들의 실질적인 사례는 무엇인가(instance)'에 대한 정보를 가지고 있는 의미적인 개념 집합체로 정의할 수 있다 [3].

2.2 온톨로지 구축 방법

온톨로지 구축방법은 다루고자하는 도메인을 설정하고 해당 도메인에서 사용되는 용어들을 정의하고, 그들 사이의 관계를 규정하는 일련의 과정을 의미한다[5].

온톨로지 구축에 참여하는 팀들은 기존의 온톨로지 구축 방법론에서 제시한 가이드라인이나 절차에 기준하여 구축하게 되는데, 일반적으로 온톨로지 구축 방법은 [그림 1]과 같이 목적확인, 개념화, 기호화, 기존 온톨로지 통합, 평가, 문서화와 같은 기본 과정으로 이루어져 있다[2][3].



[그림 1] 일반적인 온톨로지 구축 방법

2.3 온톨로지 구축 대상 선정방법

온톨로지 구축 대상 선정은 주로 목적확인 단계에서 이루어 지는데 목적확인 단계는 온톨로지를 구축하는 목적을 분명히 함으로써 어느 분야나 시스템에서 온톨로지 사용에 대한 도입여부를 결정 하는 과정이다[4].

다음 <표 1>은 온톨로지 방법론 중 기업을 대상으로 한 방법론인 OTK(On-To-Knowledge), Uschold & King Tove 에서 제시한 대상 선정방법을 정리한 것이다.

<표 1> 온톨로지 구축 방법론별 대상 선정방법

구축방법	대상 선정 방법
OTK(On-To-Knowledge)	온톨로지 요구명세서의 작성을 통해 어떤 개념 및 지식을 포함 하고 배제할 것인지 등의 정의 범위를 결정.
Uschold&King	온톨로지를 개발하려는 목표와 사용 목적에 대한 명확한 정의를 통해 도메인 내의 핵심 개념과 관계 추출
Tove	응용 영역에서 제기된 시나리오 를 통해 온톨로지 대상 정보 추출

<표 1>에서 보듯이 기존 온톨로지 구축방법에서 제시한 대상 선정 방법은 온톨로지를 구축하기 위한 요소를 추출하는 방법 또는 정의수준을 결정하기 위한 방법에 대해서는 구체적이나 기업의 온톨로지 구축시 목표와 전략을 반영할 수 있는 대상 영역 선정방법 또는 대상 시스템 선정 방법에 있어서는 충분히 설명을 제공하지 못한다.

이러한 문제를 일부분 해결하기 위해 AHP기법을 이용하여 기업의 온톨로지 구축시 대상시스템의 우선순위화를 통해 선정하는 기법을 제안한다

3. AHP 기법 기반의 우선 순위 선정방안

3.1 구축대상 우선순위 선정기준

온톨로지 구축 대상시스템의 우선순위 선정시 요구사항 분석을 통해 선정기준을 도출하는데 크게 사용성, 연관성, 시스템크기의 3 가지 선정기준을 통해 세부항목 으로 분류하며, 예외 항목의 도출 시는 협의를 통해 추가 또는 삭제한다.

연관성 : 대상시스템과 타 업무시스템과의 연관성이 높은 시스템은 의미적으로 다른 용어의 존재 시 재정의 필요성이 높다고 할 수 있다. 이에 타 업무 시스템의 모듈을 호출하거나 피호출대상이 되는 모듈의 개수는 연관성 파악을 위한 중요한 평가요소가 된다.

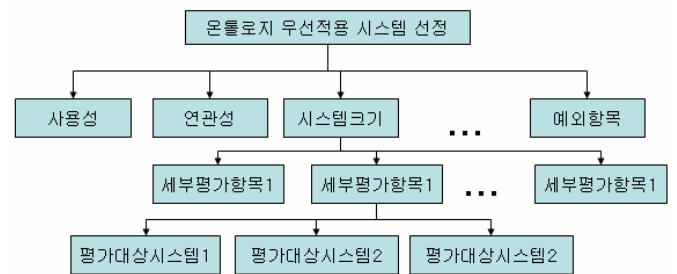
사용성 : 대상 업무시스템의 사용성이 높을수록 의미적으로 다른 용어의 존재시 업무적 혼선이 자주 발생할 가능성이 높다. 이에 재정의 필요성이 높다고 할 수 있다. 평가항목으로는 사용자 수 및 사용 빈 도수 등이 있다.

시스템크기 : 대상 업무시스템의 프로그램수, 엔티티수, 각 단위 프로세스수 등을 통해 크기를 추정 한다. 시스템 크기 추정을 통해 온톨로지 구축 대상 시스템 중에서 기업에서 측정할 예산과 시간에 적합한 시스템을 선정할 수 있다.

3.2 선정절차

일반적으로 5 단계 절차로 구성되는데 온톨로지 구축 대상의 우선순위를 위한 각 단계별 절차와 내용은 다음과 같다.

1 단계는 요구사항 분석을 통해 추출된 평가항목을 계층구조로 구성하는 단계로 최상위 계층은 분석목표 즉, 온톨로지 구축시 우선적용 시스템 선정이 되고, 중간계층은 비교를 위해 추출된 사용성, 연관성, 시스템크기의 평가항목과 세부평가항목을 분류하여 배치한다. 최하위 계층은 우선순위 선정을 위한 비교 대상 시스템들로 이루어진다. [그림 2]는 1 단계 절차를 통해 구성 되어진 평가항목의 계층구조를 나타낸다.



[그림 2] 계층구조

2 단계에서는 각 계층의 평가항목을 대상으로 쌍대비교를 통해 상대적 중요척도를 행렬로 작성한다. 쌍대 비교를 통한 상대평가를 위해서는 신뢰할 만한 평가척도가 필요한데, AHP 기법에서 기본형으로 사용하는 9 점 척도를 이용하여 온톨로지 구축 대상시스템 선정을 위한 쌍대비교표를 구하면 <표 2>와 같다.

<표 2>대상시스템이 n 개인 경우

평가항목(x)	대상시스템(1)	대상시스템(2)	...	대상시스템(n)
대상시스템(1)	$\frac{V(1)}{V(1)}$	$\frac{V(1)}{V(2)}$...	$\frac{V(1)}{V(n)}$
대상시스템(2)	$\frac{V(2)}{V(1)}$	$\frac{V(2)}{V(2)}$...	$\frac{V(2)}{V(n)}$
...
대상시스템(n)	$\frac{V(n)}{V(1)}$	$\frac{V(n)}{V(2)}$...	$\frac{V(n)}{V(n)}$
일관성지수	대상시스템(1)의 가중치	대상시스템(2)의 가중치	...	대상시스템(n)의 가중치

쌍대비교값은 평가척도를 기준으로 평가항목(x)에 대해 대상시스템(i)와 대상시스템(j)의 쌍대비교를 통해 산출할 수 있다. 대상시스템(j)와 대상시스템(i)의 쌍대비교값은 대상시스템(i)와 대상시스템(j) 쌍대비교 값의 역수를 취하여 산출한다.

3 단계에서는 2 단계에서 작성한 행렬을 기준으로 평가항목의 대상시스템간의 상대적 가중치를 구한다. AHP 기법에서 평가항목간 가중치는 고유벡터법을 이용하여 산출한다. (V_{Tn} : n 열의 쌍대비교값 합계, W:가중치)

$$W_1 = (\frac{V_1}{V_1}/V_{T1} + \frac{V_1}{V_2}/V_{T2} + \dots + \frac{V_1}{V_n}/V_{Tn})/n$$

$$W_2 = (\frac{V_2}{V_1}/V_{T1} + \frac{V_2}{V_2}/V_{T2} + \dots + \frac{V_2}{V_n}/V_{Tn})/n$$

⋮

$$W_n = (\frac{V_n}{V_1}/V_{T1} + \frac{V_n}{V_2}/V_{T2} + \dots + \frac{V_n}{V_n}/V_{Tn})/n$$

4 단계에서는 평가자의 일관성을 측정하는 단계로 일관성지수(CI)를 측정하여 계산된 결과가 0 이상 0.1 이하의 범위에 들어올 때 평가자의 논리적 일관성이 유의하다고 본다. (n : 비교대상)

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

5 단계는 각 계층의 평가항목에서 산출된 가중치를 종합하여 우선 순위 결정한다.

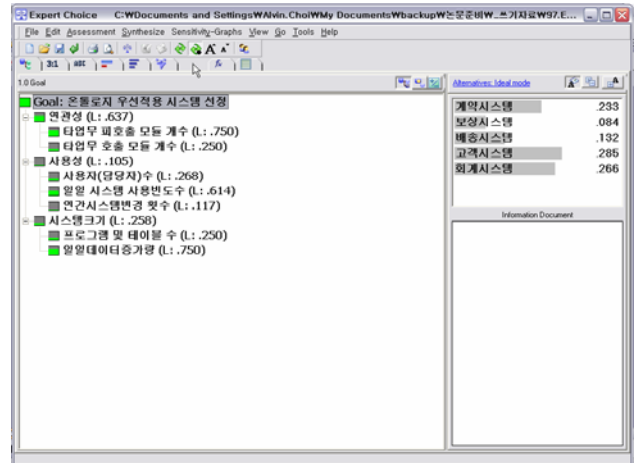
4. 사례연구

본 논문에서 제안한 AHP 기법을 적용한 온톨로지 구축대상 시스템의 우선순위화를 위해 K 사의 업무시스템을 대상으로 하였고, 해당업무담당자와 시스템담당자를 통해 요구사항을 받고 평가하였다. 또한 AHP 기법을 객관적으로 유지하기 위해 Expert Choice 라는 도구를 이용하였다.

1 단계 : 요구사항 분석을 통해 온톨로지 구축시 대상시스템의 우선순위화를 위해 연관성, 사용성, 시스템크기를 선정기준으로 하였다. 연관성에는 타업무에서의 피호출 모듈 개수, 호출 모듈 개수를 세부항목으로 분류하였으며, 사용성에서는 사용자 및 담당자수, 일일 시스템 사용빈도수, 연간 시스템변경 횟수로 분류하였다. 시스템 크기는 프로그램 및 테이블

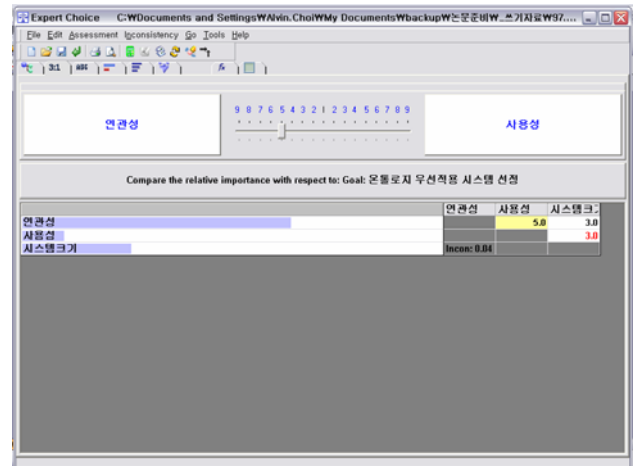
수 와 일일 데이터 증가량으로 분류하였다. 온톨로지 구축 시스템은 고객, 회계, 계약, 보상, 배송시스템 총 5 개 시스템을 대상으로 하였다.

[그림 3]은 평가항목을 AHP 에 적용한 화면이다.

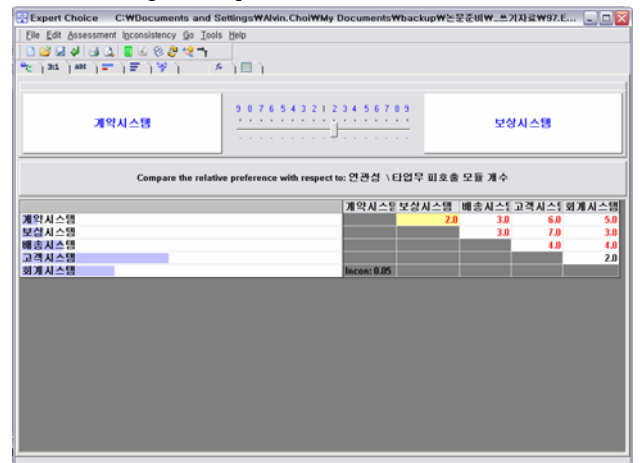


[그림 3]AHP 평가항목 적용

2 단계 : 각 평가항목들의 쌍대비교를 통해 상대적 중요도를 추정하고 평가항목을 기준으로 5 개의 대상시스템을 쌍대비교 하였다. [그림 4]와 [그림 5]는 평가항목과, 대상시스템의 쌍대비교 과정을 나타내는 화면이다.

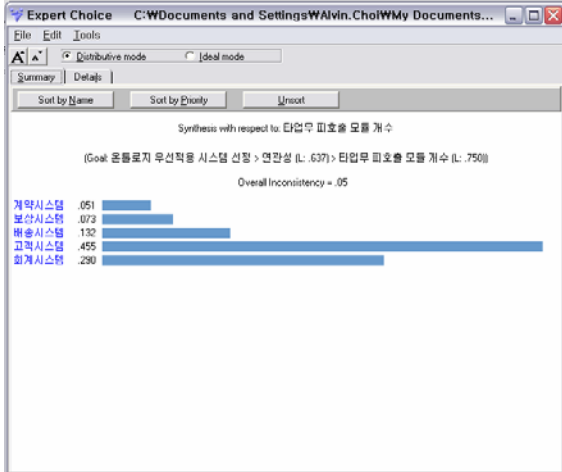


[그림 4]평가항목간 쌍대비교



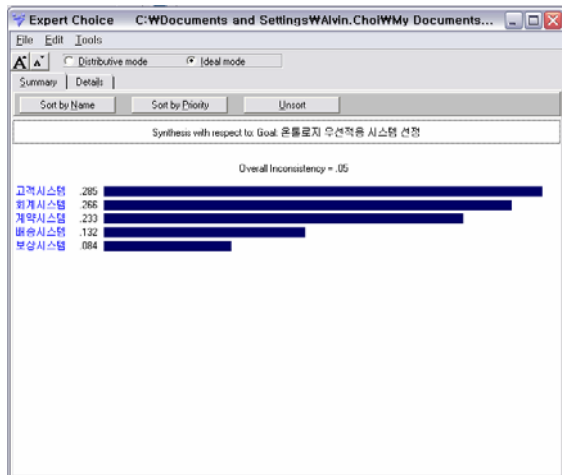
[그림 5]평가항목기준의 대상시스템 쌍대비교

3, 4 단계: 평가항목간 상대적 가중치와 일관성지수는 Expert Choice 에서 자동 쌍대비교시 자동산출 되어 표시된다. [그림 6]는 “타입무 피호출 모듈 개수” 평가항목의 상대적 가중치를 대상시스템별로 나타내는 화면이다. 대상시스템의 우선순위는 각 평가항목의 시스템별 가중치를 모두 종합하여 결정한다. 전체 일관성 지수는 [그림 7] 에 나타난다.



[그림 6] 평가항목간 가중치

5 단계: AHP 를 적용하여 온톨로지 구축 대상시스템의 우선순위 분석결과 K 사는 [그림 7]과 같이 중요도의 합이 0.285 인 고객시스템이 최우선적용 대상 시스템으로 선정 되었으며, 전체 일관성 지수는 0.05 로 평가자의 논리적 일관성이 검증되었다.



[그림 7]AHP 최종 분석 결과

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 기업의 효율적인 온톨로지 구축을 위해 AHP 기법을 이용한 대상시스템의 우선순위화 방안을 제시하였다. 또한 K 사의 적용사례를 통해 온톨로지 구축대상의 우선순위화하는데 AHP 기법이 적용 가능한 것임을 보였다.

본 논문에서 제시한 방법을 통해 기업의 온톨로지 구축시 적용 대상시스템의 우선순위화를 위한 정량화된 데이터를 가정으로써 시간과 비용에 효과적인 구축이

가능하다고 생각한다.

향후 연구로는 AHP기법을 이용한 온톨로지 구축대상 시스템의 우선순위화 방법을 포함하여 개선된 온톨로지 구축 방법을 제공하고자 한다.

참고문헌

- [1] 한국전산원 정보화성과평가단 정보화기술기획팀, 웹 온톨로지 개발 지침 연구, 2004
- [2] 최호섭, 옥철영, 정보검색시스템과 온톨로지, 정보과학회 Vol 22, No 4 : 2004
- [3] 최호섭, 임지희, 배영준, 최수일, 옥철영, 온톨로지 구축 방법과 사례, 정보과학회지 Vol 24, No 4: Page 31~44, 2006
- [4] 김은경, 남영준, 시맨틱 웹을 위한 온톨로지 구축 방법에 관한 비교 연구, 정보관리연구 Vol 35, No 2 : Page 29, 2004
- [5] 양정진, 시맨틱 웹에서의 온톨로지 공학, 정보과학회 Vol 21, No 3 : 2003
- [6] Thomas, L., Satty, Based on the Analytic Hierarchy Process Theory, Page.123-234, 1999.
- [7] Expert Choice Korea, Expert Choice Guide and Tutorial, 2002.
- [8] York Sure, Rudi Studer, On-To-Knowledge Methodology —Final Version, University of Karlsruhe, 2002
- [9] Mark S. Fox , Michael Grüninger, On Ontologies And Enterprise Modelling, University of Toronto
- [10] Mike Uschold, Martin King, Stuart Moralee, Yannis Zorgios, The Enterprise Ontology
- [11] Latifur Kahn, Feng Luo, "Ontology Construction for Information Selection", Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence, pp. 122-127, 2002