

의사결정지원을 위한 상황분석적 모델링 기법에 관한 연구 (A Study on Situational Decomposition Modeling Technique for Decision Support)

연광호(Yeon, Kwang Ho)* , 홍현택(Hong, Hyun Tak)** , 김정태(Kim, Chung Tae)***

* 한국외국어대학교 대학원 경영정보학과 박사과정

** 한국외국어대학교 대학원 경영정보학과 석사과정

*** 한국외국어대학교 경영정보학과 교수

Abstract

This study is about the conceptual design steps in cultural knowledge content development. This study proposes the method called situational decomposition Modeling Technique. It is based on the events which are the sum of related processes. Processes are the sum of related actions. This event has a position in specific time and space, and each event has objects. Users can search events using objects and find any processes or actions one desires.

1. 연구목적과 문제제기

최근의 급변하는 경쟁환경은 비즈니스의 영역을 붕괴시켜 버렸고, 단순한 국내시장이 아닌 전 세계를 대상으로 하는 글로벌 비즈니스 시대가 도래하였다. 지역적 한계를 극복하고 특정 상품이나 서비스를 전 세계의 고객에게 제공하는 것은 물론, 현지의 인력을 채용하는 상황이 빈번해 지고 있다. 더구나 인터넷의 발전으로 인해 고객의 수요에서부터 제품의 물류유통에 이르는 시간을 단축시키고 멀리 떨어져 있는 고객에게도 손쉽게 서비스를 제공할 수 있는 전자상거래가 자리 잡아가고 있다.

이러한 국경 없는 비즈니스 환경에서는 해당 지역에 거주하는 사람들에게 대한 지식을 습득하는 것, 그 사람들이 어떤 사고방식과 행동을 취하는지에 대한 이해가 선행되어야만 적절한 의사결정을 행할 수 있기 때문에 문화에 대한 이해가 의사결정의 기반이 된다. 즉, 전반적인 경영활동에 관한 의사결정을 지원하기 위해 문화적 지식을 습득하여야 하는 필요성이 문제로 인식되었고, 문화적 지식을 이해하고 효과적으로 습득할 수 있는 시스템적 지원은 그 대안이 될 수 있다.

문화에는 인간의 역사의 산물, 즉 정치와 경제, 법과 제도, 문학, 예술, 도덕, 종교, 풍속 등 모든 인간적 산물이 포함되며, 이와 같은 광범위한 인간의 산물들의 관계를 어떻게 이해하는가 하는 문제와 연관이 되어 있다. 이를 의사결정과정과 관련지어 생각해보면, 사람들은 어떤 객체(인간 또는 사물)에 대한 지식을 관련된 사건이나 일상생활에서 일어나는 일을 통하여 알고 있으므로 이의 이용을

가능케 하는 지식모델은 개인과 조직의 의사결정에 연계된 체계적인 지식구조를 효과적으로 표현할 수 있어야 한다. 그런데, 기존의 지식을 표현하는 방법으로 알려진 논리중심의 지식표현 접근법, 네트워크/그래프중심의 지식표현 접근법, 프레임중심의 지식표현 접근법 등은 이와 같은 요구사항을 만족시키지 못하고 있다.

이러한 문제 의식 하에 본 연구에서는 기존의 지식표현방법에 대한 개념을 정립하고, 장단점을 분석한 후, 문화적 지식 습득에 유용한 하나의 지식표현방법으로 상황 분석적 지식표현 방법을 제시하고자 한다.

2. 기존 지식표현방법에 대한 이해

정보시스템은 실세계를 인간의 지각을 통하여 여과시켜 구축된 모델이라 할 수 있다. 모델은 실세계를 요약하여 표현한 것으로, 실체를 이해하기 어렵게 만드는 요인과 실체에 대한 인간의 관심부 분과는 관련 없는 세부적인 것을 제거함으로써 현상이나 실체에 대한 이해 또는 그들과의 상호작용의 복잡성을 감소시키는데 그 목적이 있다. 따라서 모델은 모델을 만든 사람이 모형화 된 현상을 이해하거나 예측하기 위해 중요하다고 생각되는 것을 반영한다[4].

본 연구의 관심의 대상이 되는 지식모델링은 지식을 모델링의 대상으로 한다. 지식을 data, information과의 비교를 통해 살펴보면, data는 알려진 사실이고, 정보는 자료를 요약, 분류, 계산 등의 방법으로 처리한 것이다. 이에 비해 지식이란 행동과 의사결정을 하도록 인도해주는 영감, 아이디어, 규칙, 그리고 절차들의 조합이다[1],[2]. 한편, 다른 정의를 보면 지식은 교육과 경험을 통해 획득된 이해력, 감지력 또는 친밀감으로 이미 이를 배우든지, 느끼든지, 발견 하였든지 유추하든지 또는 이해 하였든지 어떤 것이라도 지식에 포함되며 정보를 사용하는 능력을 말한다[13]. 따라서 지식모델을 통해 우리는 지식을 습득할 수 있고 이를 통하여 의사결정을 할 수 있게 된다.

의사결정을 지원하는 지식시스템의 개발활동은 (1) 지식의 습득과 추출, (2) 지식표현의 설계, (3) 지식조직 및 유지, (4) 지식보강활동으로 나뉘어지며[5], 이 중에서도 지식표현의 문제는 지식모델링을 뜻하는 것으로 시스템의 업무수행도를 좌우하는

가장 중요한 요소이자 지식시스템의 전체 흐름중에서도 가장 중요한 부분이다. 본 연구에서는 의사결정을 지원하는 지식시스템 중에서 무엇(What)을 표현하는가의 문제보다는 지식을 어떻게(How) 표현하는지에 초점을 두어 기존의 지식은 어떻게(How) 표현되고 있는지를 살펴보고자 한다.

이러한 지식표현의 문제는 지식을 지식베이스 내에 어떻게 표현할 것인가와 관련되어 있으며, 기존의 지식표현방법의 기본 개념 연구로는 크게 ① 논리중심의 지식표현 접근법, ②네트워크/ 그래프중심의 지식표현 접근법, ③프레임중심의 지식표현 접근법 등을 들 수 있다.

우선, 논리적 지식표현방식(logical knowledge representation schemes)은 많이 사용되는 지식표현방식으로 생성시스템(Production systems)이나 규칙중심의 시스템(rule based system)의 형식으로 나타난다. 논리적 지식표현방식은 확고한 추론방법을 가지고 있고 데이터와 모델링 지식을 하나의 체계 안에 함께 표현할 수 있으며, 특히 인공지능문제에서 성공적인 수행이 가능하다는 장점이 있다[11]. 하지만, 논리적 지식표현방식은 행위나 절차에 관한 지식을 표현하는데 제약이 따르고 비교적 작은 탐색 공간에 대해서만 효율적으로 적용될 수 있다는 단점이 해결해야 할 과제이다[7].

두번째로, 네트워크(Network) 또는 의미네트워크(Semantic network)에 의한 지식표현방식은 대상(object)들과, 이러한 대상들간의 관계(relationship)를 중시한다. 여기서 대상이란 데이터와 절차(procedure)들의 특성을 합친 실체(entity)를 말하며, 계산을 하거나 특정부분의 상태를 저장하는 역할을 한다. 네트워크에 의한 지식표현에는, 대상들은 마디(node)와 화살표(arc)로 구성되는 방향을 가진 그래프로 표시한다. 이 경우 추론은 그래프내의 적절한 연결(link)을 따라서 이루어진다. 이러한 네트워크/그래프에 의한 지식표현 접근법은 강력한 분류기능, 문제, 모델, 데이터간의 관계를 일목요연하게 나타낼 수 있는 장점이 있는 반면, 복잡한 모델의 표현이나 의사결정영역의 취급이 곤란하다는 단점을 지니고 있다.

마지막으로, M.Minsky에 의해서 제시된 프레임(frame)에 의한 지식표현방식은 여러 가지의 지식표현개념을 결합한 지식표현방식으로 Prototyped / Stereotyped 개념이나 상황을 표현하는데 적합하다[10].

이는 복잡한 의사결정이나 모델영역의 표현에 매우 용이하다는 특징을 지니고 있는 반면, 문제상황에 비추어 프레임이 항상 먼저 정의되어야 하기 때문에 설계 시에 미처 정의되지 않은 유용한 답안의 선택에는 제약을 받는 문제가 생긴다.

이렇듯, 기존의 지식표현 방법들은 실질적으로 의사결정에 충분한 지원을 하기에는 그 적용영역이 제한적이다. 기존의 지식표현 방법론으로는 개념관계를 명확히 구분해주지 못하는 경우도 발생하고 표현된 지식을 의사결정영역에서 취급하기 곤란한 경우도 있으며, 실제로 의사결정처리 단계에서 적용이 힘든 경우도 발생한다. 따라서 기존지식표현의 단점을 보완한 새로운 체계의 지식표현 접근법이 필요하다.

3. 상황분석적 접근을 통한 지식표현방법의 제시.

지식을 표현하는 모델링은 현실세계에 대한 추

상화이며 정보산출을 위한 지식의 집합체이므로, 지식의 표현을 위해서는 어떤 하나의 방법만으로는 표현의 제약이 따른다. 실제세계의 대부분의 문제들은 지식으로 표현하기에는 너무나 많은 방대한 양의 정보를 가진 경우가 많고, 미묘하고 애매모호한 지식을 정확하게 표현하기 어려우며, 대부분의 지식은 정적인 경우보다 동적(dynamic)인 경우가 많아 상황에 따라 변하게 된다.

이러한 문제를 고려하여, 인간이 산물들과의 관계를 어떻게 이해하는가와 연관성을 부여해 볼 때, 지식 모델링은 시간 및 공간에 근거한 상황(사건), 이벤트의 세분화, 객체와 이벤트의 관계, 객체와 객체간의 관계, 객체의 역할들을 유기적으로 표현해야만 한다. 이와 같은 요구사항을 만족시키는 지식모델링 도구(modeling tool)는 기존의 data모델을 위한 도구와는 동적인 흐름의 표현 가능 여부에 의해 구별될 수 있으며, 프로세스모델과는 상황에 따른 객체와 객체의 관계, 객체와 상황의 관계, 상황에서의 객체의 역할등과 같은 5WIH의 표현 여부에 의해 구별될 수 있다.

따라서 지식을 모델링 하는 작업은 사물 및 객체에 관련된 상황, 상황이 포함되는 시간과 공간에 대한 이해와 이벤트가 발생하는 과정 및 이 과정을 더욱 세분화한 일련의 행동들에 대한 이해를 바탕으로 가능해진다. 또한 행동을 일으키는 객체, 객체들간의 관계, 그리고 그 관계가 발생하는 상황에 대한 명확한 규명이 가능해야 한다.

본 연구에서는 이와 같은 특징을 갖는 모델링 도구로서 Situation Decomposition Diagram을 제시한다. 이는 지식이 사람(역할)이 사물과 연계하여 일으키는 활동, 그러한 작은 활동들을 유기적으로 포함하고 있는 상위 프로세스(모듈의 개념), 그 프로세스들을 포함하는 일련의 상황 전체로 구성되어 있다는 가정 하에 이를 적절하게 구분하여 지식을 표현하는 모델링 방법이다.

본 모델링에서는 객체를 크게 두 가지로 분류한다. 상황 또는 이벤트에서 시간에 따라 역할이 변하는 사람과 이를 제외한 개념적인 것부터 생물에 이르기까지 모든 것을 포함하는 사물로 나눈다. 그리고, 상황의 발생으로부터 소멸시점까지의 시간 흐름(기간)을 보여주고, 세분화된 프로세스와 액션 등에서도 동일한 기능을 적용시킨다. 또한 시간의 흐름에 따라 바뀌어 가는 공간(지역)의 이름도 고려하였고, 이는 상황, 프로세스, 액션에서도 각각 달리 나타내준다.

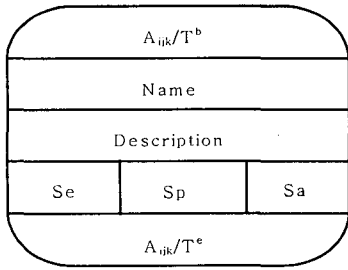
그러면, 모델에서 사용되는 기호의 의미를 살펴보자. I번째의 상황을 표현하는 이벤트를 E_i 로 표현할 때, E_i 는 해당 이벤트 안에서 일어나는 모든 프로세스 P의 모음 ΣP_i 이고, 특정 이벤트 E_i 내의 j번째 프로세스를 표현하는 특정 P_{ij} 는 액션 A의 모음 ΣA_{ijk} 이다. E_i 에 관련된 시간은 시작시간과 종료시간이 있으므로 $E_i/T_i^{b/e}$ 로 표시하며, $E_i/T_i^{b/e}$ 는 이벤트 E_i 의 시작시간(beginning)과 끝나는 시간(ending)을 뜻한다. 해당 이벤트 E_i 가 포함하는 공간은 상황, 프로세스, 액션에서의 공간(Space) S_e, S_p, S_a 로 각각 나타낸다. 그러면 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$\begin{aligned} 1) & E_i / T_i^{b/e} \geq \Sigma P_{ij} / T_i^{b/e} \\ 2) & P_j / T_i^{b/e} \geq \Sigma A_{ijk} / T_i^{b/e} \\ 3) & E_i / T_i^{b/e} \geq \Sigma P_{ij} / T_i^{b/e} \geq \Sigma A_{ijk} / T_i^{b/e} \end{aligned}$$

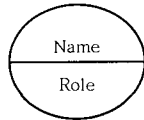
위의 관계를 괄호로 나타내면 다음이 성립된다.
 $EI = [\quad] Pij = \{ \quad \} Aijk = (\quad)$ 이라 할 때

[[(()) .. ()] { () .. () } { () .. () }] 이고, 괄호의 의미는 시간과 공간, 그리고 사람과 사물이 상위 괄호에 포함됨을 나타낸다.

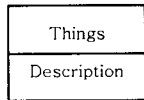
[그림 1]. 액션, 사람, 사물의 기호



- A_{ijk}/T^b : 1번째 이벤트의 j번째 프로세스의 k번째 액션의 시간(time) 순서 흐름의 시작을 뜻함.
- Name : 액션의 이름
- Description : 액션의 설명
- Se : 이벤트에서의 공간명
- Sp : 프로세스의 공간명
- Sa : 액션의 공간명
- A_{ijk}/T^c : 해당 액션의 시간 흐름의 ending



- Name : 사람의 이름을 표시하는 부분
- Role : 분과 해당 역할을 표시하는 부분



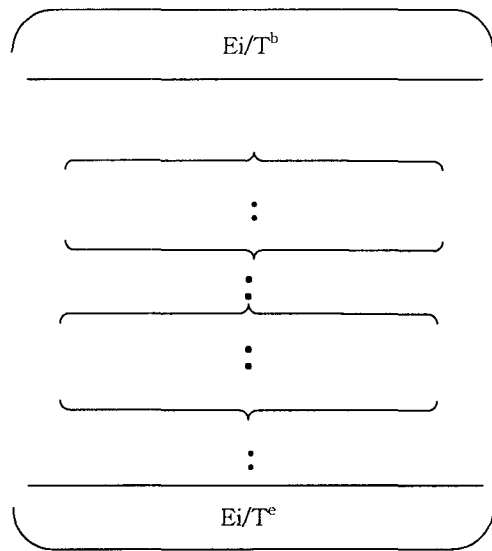
- Things : 사물의 이름을 표시하는 부분
- Description : 해당 사물을 설명하는 부분

이는 일련의 발생하는 상황(situation)을 세부 프로세스와 액션들로 재구성(decomposition)하여 다이어그램화 시킨 것으로 시간 및 공간에 근거한 상황(사건), 이벤트의 세분화, 객체(사람과 사물)와 이벤트의 관계, 객체와 객체간의 관계, 객체의 역할들을 유기적으로 표현해 주는데 적합한 모델링이다.

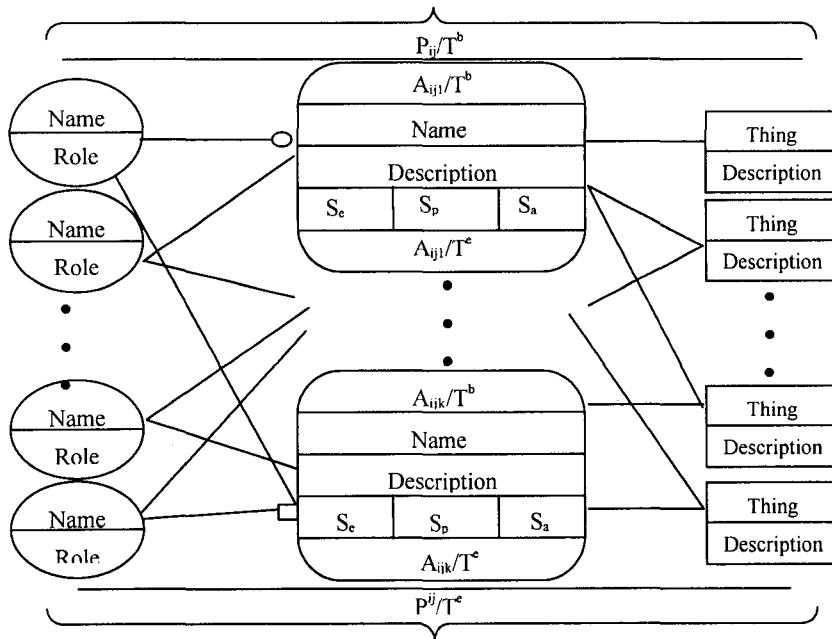
액션은 사건의 흐름을 보여주는 이벤트에서 의미를 지닌 최소한의 모듈을 말하며 이는 사람(역할)이 사물과 연계하여 일으키는 활동이다[그림1].

액션의 다이어그램은 최소한 하나이상에서 n개로 구성된 주된 사람(역할)과 기타 m개의 others(사람)들, l개의 사물들의 유기적인 연계 활동을 하는 일련의 흐름이다[그림2].

[그림 3]. 이벤트의 다이어그램



[그림2]. 액션과 이벤트의 다이어그램



프로세스의 다이어그램은 복수의 액션 다이어그램을 포함하고 있으며, 복수의 액션들은 여러 개의 역할(사람)과 사물과 연계되어 활동을 한다[그림2].

이벤트는 독립된 한 단위 일 수도 있고, 전후의 이벤트와 의존할 수도 있다. 그 경계는 인위적이며 때로 모호할 수도 있다. 시간과 공간상 서로 다른 이벤트와 그에 속한 프로세스와 액션들은 유기적으로 연계된 활동을 보이며 계층적(시간상)으로 흐름을 갖게 된다[그림3].

4. 향후 연구방향.

사람들은 어떤 객체 또는 사물에 대한 지식을 관련된 사건이나 일상생활에서 일어나는 일을 통하여 알고있으므로 체계적인 지식구조와 이의 이용을 가능케 하는 지식모델은 개인과 조직의 의사결정에 연계되어 생존력에 영향을 미치게 된다.

본 연구에서는 글로벌 환경에서 일어나는 의사결정을 지원하기 위한 지식시스템의 중요성을 인식하고, 기존의 지식모델링으로 표현하기 어려운 인간 및 사물에 관련된 상황, 일어나는 상황의 세분화, 객체와 상황의 관계, 객체와 객체간의 관계를 규명하는 새로운 모델링 도구를 제시함으로써, 개인과 조직의 의사결정과 연계된 지식구조를 체계적으로 표현하고자 하였다. 특히, 최근의 디지털화 추세에 따라 정적인 경우보다는 동적인 경우의 지식이 많으므로, 이러한 동적인 형태의 지식을 상황별로 세분화하여 재구성하여 주는 표현 기법의 제안에 연구의 의의를 둔다

향후의 과제로는 본 연구에서 제시한 모델링을 실현할 수 있는 자동화 도구의 개발 및 본 모델링 도구의 단점인 이벤트와 프로세스 수준의 모델링에서 발생할 수 있는 모델의 복잡성 증가를 보완할 수 있는 방안에 관한 연구 등이 진행 되어야 할 것이다.

5. 참고문헌

- [1] 김정태, Web 기반 역사(History) 데이터베이스 콘텐츠(Contents) 개발 모델, *경제경영연구*, 제18권, 제2호, 한국의국어대학교 경제경영연구소 2000.
- [2] Alter, S., *Information Systems-a management perspective*, 2nd ed. Menlo Park, CA, The Benjamin/Cummings Publishing Co., 1996.
- [3] Applegate, L., Konsynski, B. and Nunamaker, J., "Model Management Systems: Designs for Decision Support." *Journal of Decision Support Systems*, (2):81-92, 1986.
- [4] Curtis, B., Kellner, M. I. and Over, J., "Process Modeling," *Communications of the ACM*, Vol.35, No.9, Sep., 1992.
- [5] F. Hayes - Roth., " The knowledge - based Expert System : A Tutorial," *Computer*, 17(9) , 1984, pp. 11-28.
- [6] Hoffer, J. A., J. F. George, and J. S. Valacich. *Modern Systems Analysis and Design*, 2nd ed., MA, Addison-Wesley, 1999.
- [7] J. Fedorowicz, and G.B. Williams, " Representing Modelling Knowledge in an Intelligent Decision Support systems," *Decision Support Systems*, 2(1), 1986, pp.3-14
- [8] Jagadish, H. V., V. S. Lakshmanan, and

D.Srivastava. "Revisiting the Hierarchical Data Model." *IEICE TRANS. INF & SYST.*, Vol. E00-A, No. 1, January 1999. pp. 1-9.

[9] Krasner, H., Terrel, J., Linehan, A., Arnold, P. and Ett, W. H., "Lessons Learned from a Software Process Modeling System," *Communications of the ACM*, Vol. 35, No.9, Sep., 1992. .

[10] M. Minsky., " A Framework for Representing Knowledge," In *Readings in Knowledge Representation*, (Eds.) R.J.Brachman, H.J. Levesque, Morgan kaufmann Pub., Los Altos, CA, 1985]

[11] M.R. Geneserth, and M.L. Ginsberg, " Logic Programming" , *Communications of ACM*, 28(9), 1985, pp.933-941

[12] Naka, A., N. Saiwaki, and S. Nishida. "An Adaptive Spatio-Temporal Data management for Highly Interactive Environment." *Proceedings of the International Symposium on Digital Media Information Base*, Nara, Japan, November 1997, pp. 68-73

[13] Turban, E. and J. Aronson. *Decision support Systems and Intelligent Systems*, 5th ed. Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall, Inc., 1998.