

E-marketplace에서의 공급자 선정을 위한 의사 결정 지원 시스템

이동주^o 이상희 이수경 이태희 김미숙 송미화 이상구
서울대학교 지능형 데이터 베이스 시스템 연구실

{therocks^o, louder81, sklee, thlee, mskim, miaclcl, sglee}@europa.snu.ac.kr

A Decision Support System for Supplier Selection In e-marketplace

DongJoo Lee^o SangHee Lee, S.K. Lee T.H. Lee M.S. Kim M.H. Song S.G. Lee
Intelligent Database Systems Lab. Seoul National University

요 약

의사 결정 지원 시스템에 대한 연구는 오래 전부터 진행되어 왔다. 의사 결정 지원 시스템은 많은 분야에 적용될 수 있고, 적용되는 환경에 따라서 다양한 특징을 가진다. 본 논문에서는 e-marketplace에서 공급자 선정을 위한 의사 결정 지원 시스템 구현을 위한 환경 및 시스템의 특징에 대해서 알아보고, e-marketplace에서의 공급자 선정을 위한 정책 기반 모델을 제시하고, 이를 구현함으로써 의사 결정 지원 시스템이 e-marketplace에서 어떻게 구현될 수 있는지를 보인다.

1. 서 론

급속한 인터넷의 진보와 더불어 협업적 e-business에 대한 관심은 학계와 산업 모두에서 점점 더 많은 관심을 끌고 있다[1]. 다양한 기술들이 협업적 e-business를 지원하기 위해서 개발되고 있으며, e-marketplace[2]는 이의 대표적인 예라 할 수 있다. e-marketplace는 인터넷으로 구축된 네트워크에서 소비자와 공급자간의 가상 시장을 구축함으로써 서로 간의 이익이 발생할 수 있도록 한다. 국내에서 가장 큰 사업 규모를 가지고 있는 e-marketplace는 구매 대행형 B2B 사업이며, 대표적 예로는 i-marketkorea, LG-MRO 와 같은 곳이다. 구매 대행형 B2B 사업은 규모도 매우 클 뿐만 아니라, 수천에서 수만 건의 물품을 취급하고 있기 때문에 구매 대행을 위한 공급자 선정과 같은 의사 결정이 필요하며, 이러한 과정에서 의사 결정을 위한 적절한 지원이 필요하다.

의사 결정 지원 시스템은 많은 분야에 적용되고 있으며 그 틀도 다양하게 만들어 지고 있다[3]. 여러 분야에 널리 적용될 수 있는 Multi-Criteria Decision Aid(MCDA)[4] Framework는 다양한 Application Tool을 만드는데 적용되었으며, PROMETHEE[5], ERECTRE[6]는 이러한 Tool의 대표적인 예라고 할 수 있다. 의사 결정 지원 시스템은 범용적인 독립시스템으로서 만들어 질 수도 있지만, 의사 결정을 위한 각 환경에서의 문제의 특성상 해당 범위에 대한 특정한 시스템으로 만들어질 수 있기도 하다. E-business의 발달로 협업적 e-business를 위한 다양한 의사 결정 지원 시스템이 만들어지고 있으며, 이러한 시스템의 대부분은 인터넷을 기반으로 만들어지고 있다. CBES[7]는 e-business에서의 의사 결정 지원을 위해서 고안된 범용적 의사 결정지원 모델이다. 이외에도 웹 상에서의 소규모 판매자를 위한 의사 결정 지원 시스템[8] 등과 같은 다양한 모델들이 인터넷 환경에서의 의사 결정지원을 위해 제시되었다. 그러나 e-marketplace에서의 구매 대행을 위한 의사 결정 지원 시스템은 다양한 환경적

특성으로 인해 일반 적인 모델을 이용해서 구현하는 것은 어려운 일이다. 이와 같은 환경에 적용할 수 있는 일반적인 모델은 존재하지만, e-marketplace에서의 구매대행을 위한 최적화된 모델과 이를 구현한 시스템에 대한 사례는 찾아보기 어려웠다.

본 논문에서는 e-marketplace에서의 구매대행을 위한 의사 결정 지원 시스템에 대한 구축 모델을 제시하고 이를 구현한다. 이를 위해서 e-marketplace에서의 구매대행에 대해서 알아보고, 이를 위한 적절한 의사 결정 지원 모델을 제시하며, 이를 구축하기 위한 시스템 구조에 대해서 알아본다. 다음으로 구현된 시스템과 시스템이 주는 의미에 대해서 알아본다. 마지막으로 앞으로의 과제에 대해 언급하고 끝맺는다.

2. 시스템 설계

2.1. E-Marketplace의 협업적 E-Business

e-marketplace에서 발생하는 구매 대행은 일반적으로 소비자의 구매 요청을 구매 대행자가 적절한 공급자를 찾아서 해당 물품에 대한 계약을 체결하여 이를 소비자에게 공급해주는 방식으로 일어나게 된다. 이외에도 다른 방법들이 존재하지만, 기본적으로 위와 같은 방식으로 일어나게 된다. e-marketplace에서는 수천에서 수만에 이르는 품목에 대해서 많은 양의 계약이 일어나게 되고, 매 계약마다 구매 대행자는 최적의 공급자 선정을 해야 한다. 이와 같은 공급자 선정 과정에서는 대부분이 적절한 의사 결정 지원을 받지 못하고, 구매 대행 담당자의 지식만이나, 매우 미흡한 정보들만을 바탕으로 공급자 선정이 이루어지는 경우가 많다. 따라서 e-marketplace에서는 적절한 의사 결정을 통한 효율성 증대가 필요하다. 하지만, 일반적인 의사 결정 지원 방법은 e-marketplace가 가지는 다음과 같은 특징으로 인하여 적용하기 어렵다.

(1) 신속한 의사 결정의 필요 E-marketplace에서는 수만에 서 수십만 가지의 물품에 대한 대량의 구매 대행이 이루어지 기 때문에, 공급자 선정을 매우 신속히 처리해야만 전체 프 로세스에 차질이 없게 된다. (2) 다수의 후보 공급자 존재 물품을 공급하기 위한 매우 많은 후보 공급자가 존재하기 때 문에 최적의 공급자에 대해서 알고 있기가 어려울 뿐만 아니 라, 새로운 공급자들에 대한 정보까지 파악하는 것이 어렵 다. (3) 공급자에 대한 이용 가능 정보 부족 공급자를 평가 하기 위해서는 해당 공급자들에 대한 필요한 정보들을 이용 할 수 있어야 하는데 기 구축된 정보가 매우 미흡하고, 있다 고 하여도 직접적인 도움을 받기에는 적절하지 못한 경우가 많다. (4) 숙련된 고급 인력의 부족 구매 대행은 공급자 평 가에 대한 고급 지식을 바탕으로 이루어질 때에 신뢰를 얻을 수 있는데 현실적으로 이와 같은 지식과 능력을 갖춘 인력이 매우 부족하다. (5) 다양한 물품에 대한 독립적인 기준에 의 한 평가 필요 e-marketplace에서의 구매 대행에서는 매우 많 은 종류의 물품에 대해서 구매 대행 업무가 이루어지는데, 각 물품에 대한 판단 방법과 기준이 달라질 수 있기 때문에 이와 같은 매우 다양한 판단 기준을 제공할 수 있어야 한다. (6) 구매 대행 담당자의 자의적인 판단에 의한 신뢰 상실 가 능 구매 대행 업무의 대부분은 구매 대행 담당자의 자의적인 판단인 경우가 많기 때문에, 신뢰를 잃을 가능성이 있다.

이와 같은 특징들을 반영하기 위해서는 인터넷을 기반으로 하여 구매 대행 시스템과 연동이 가능하여야 하며, 한정된 정보로 최대한 정확한 평가를 할 수 있도록 해주어야 하며, 숙련되지 못한 구매 대행자를 위해 전문가의 경험을 전달할 수 있어야 한다. 기존의 틀이나 시스템은 이와 같은 요구조 건을 만족할 수 없기에 새로운 모델 및 시스템이 필요하다.

2.2. MAUT 평가 모델

의사 결정 지원 시스템을 위해서 가장 널리 사용되는 기본 모델인 Multi Criteria Decision Aid (MCDA)[4] 는 다양한 영향 요인에 대해서 평가할 수 있는 틀을 제공하기 때문에 위와 같은 e-marketplace에서의 구매 대행을 위해 기본적인 Model을 제시해준다. MCDA에는 Multi Attribute Utility Theory (MAUT)[9], outranking methods[10], interactive methods[11]와 같은 방법이 있는데, MAUT는 다양한 물품에 대한 기본적인 문제 정의를 하고, 많은 양의 정보를 빠르게 처리할 수 있는 틀로서 가장 적합한 방법이다.

MAUT에서는 평가 항목에 대한 각각의 Utility를 구하고 각 항목이 전체 Utility에 영향을 미치는 정도를 반영하기 위해 서 Weighted Sum방식을 취한다. 이와 같은 방법은 매우 많은 문제를 단순화 할 수 있다.

$$U(f_1, f_2, \dots, f_n) = w_1 \times U_1(f_1) + \dots + w_k \times U_k(f_k) + \dots + w_n \times U_n(f_n)$$

U : 전체 Utility 평가 함수
 f_k : 평가 항목
 u_k : 평가 항목 f_k에 대한 평가 함수

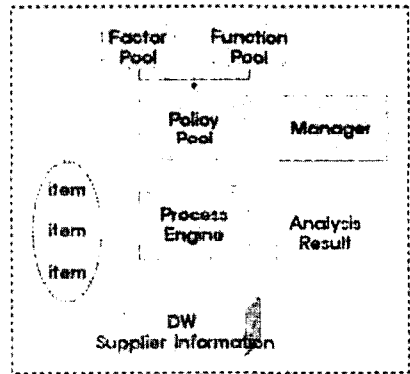
[그림 1] MAUT 평가 방법

MAUT는 하나의 문제를 정의하기 위해서 평가 항목과 항목에 대한 평가 함수를 제시한다. E-marketplace에서는 물품에 대한 가격, 납기일, 반품율과 같은 것들이 평가 항목이 될 수 있고, 이같은 항목에 대한 데이터를 이용하기 위해서 Data Warehouse를 구축하여야 한다. Utility Function은 전문가에 의해서 다수의 시뮬레이션에 의해 각 항목에 적합한 함수를 찾아 정의된다. 이와 같은 MAUT모델은 하나의 문제에 대해서

는 적합한 방법이 될 수 있겠지만, 다수의 문제에 적용하기 위해서는 문제를 해결하는 매 과정마다 평가 항목을 선정하고, 평가 방법을 정의하는 같은 과정을 반복해야 하기 때문 에 대량의 신속한 의사 결정을 위한 지원으로는 부족하다. 이를 위해 본 구현 모델에서는 일반적인 MAUT를 바탕으로 하고, 문제 해결의 기본 틀인 평가 정책이라는 개념을 추가적 으로 도입하여 비슷한 유형의 문제에 대해서 같은 방법을 적용하여 많은 양의 문제를 풀 수 있도록 하고, 비슷한 문제에 대해서 비전문가가 숙련된 자의 평가 기준을 사용할 수 있도록 한다.

2.3. 정책기반 평가 모델

정책기반 모델은 정책의 관리와 정책의 적용으로 구분되 며, 이는 [그림2]와 같은 구조를 가진다. 평가 정책은 항목 풀과 함수풀에서 선택된 평가 항목과 함수를 이용해서 만들어 지고 이에 대한 관리는 정책 관리자 ([그림2] Manager)를 이용해서 수행하게 된다.



[그림 2] 정책 기반 모델

정책관리자를 통해 생성된 평가 정책을 이용하여 처리 엔진(그림[2] Process Engine)에서는 구매 대행 대상 물품이 선택되면, 해당 물품이 적용될 수 있는 평가 정책을 선택하고 후보 공급자들을 선정하여 평가를 수행하고 결과를 나타낸다. 이와 같은 과정은 평가 대상 물품이 선택되면 동일 평가 범위를 가진 정책이 자동으로 선택됨으로 후보 공급자의 선정 및 평가를 신속하게 할 수 있게 한다. 정책 기반 모델 은 정확한 평가 정책에 대한 관리가 매우 중요한 작업이 되며, 평가 정책이 대상 공급자를 정확하게 추출하고, 평가할 수 있도록 적절한 구조를 가지고 있어야 한다.

2.4. 평가 정책

물품의 구매 대행은 물품 단위로 이루어진다. 물품은 UNSPSC[10]와 같은 표준 분류체계 혹은 marketplace에서 규정된 규칙에 의해서 동일 적용 범위를 가진 문제로 분류가 된다. 이와 같은 동일 적용 범위의 문제에 대해서 비슷한 평가 방법을 지정할 수 있도록 하는데, 이러한 개념이 평가 정책이다.

평가 정책은 평가 범위, 평가 항목, 평가 함수, 평가 비중 및 제한 조건으로 구성된다. (1) 평가 범위는 평가 정책의 적용 범위를 지정함으로써 비슷한 평가 방식을 취할 수 있는 물품에 공통적인 평가 정책을 취할 수 있도록 한다. (2) 평가 항목은 평가 항목들에 대한 정보를 가진 평가 항목 풀 (Factor Pool)에서 선택될 수 있으며 각 평가 항목에 대한 정보는 Data Warehouse에 문제 범위에 대한 각 공급자 별로

구축될 수 있다. (3) **평가 함수**는 평가 항목에 대한 수치화를 수행하는데, 평가 정책은 평가 함수에 적용되는 항목에 대한 정의역을 지정할 수 있게 함으로 같은 항목에 대해서 각기 다른 범위의 값을 통한 평가를 가능하게 한다. 평가 함수는 평가 정책에서 정의된 정의역 내의 값을 받아들여 모든 항목에 대해서 동일 영역의 값으로 정규화 하여 가중치를 적용할 수 있도록 하며 평가 항목에 따라서 다양한 평가 함수를 적용함으로써 가중치를 이용한 평가에 대한 영향 반영을 가능하게 한다. 이와 같은 평가 함수에는 대상 평가 항목에 따라서 선형함수, 지수형 함수, 로그형 함수, 계단형 함수와 같은 것이 이용될 수 있다. (4) **평가 비중**은 각 평가 항목이 평가 정책에서 반영되는 정도를 지정하는 것으로 가중치 적용의 신뢰성을 위해 AHP[12], Walking Weight를 이용해서 지정할 수 있도록 한다. (5) **제한 조건**은 구매 대행의 특성상 적게는 수십에서 많게는 수백 이상의 후보 공급자가 발생할 수 있는데, 이들에 대한 기본적인 조건을 제시함으로써 평가 대상을 줄여 시스템 성능을 향상시키고, 더 쉬운 평가를 가능하게 한다.

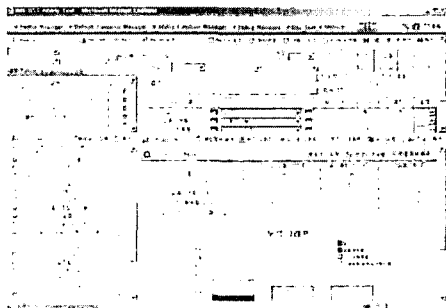
2.5. 시스템 구현

정책기반 모델은 Data Warehouse, 처리 엔진, 관리 엔진, 정책 저장 데이터베이스로 이루어진다. 처리엔진은 MAUT를 처리하는 알고리즘을 구현하고, 관리 엔진은 정책풀을 관리한다. 시스템 구현에서는 신뢰성 있는 가중치 설정, 다량 데이터 처리를 위한 처리 엔진의 성능 보장이 주 논점이다.

가중치 설정 방법은 정책에 대한 신뢰성과 합리성을 위해 매우 중요한 논점이다. MAUT에서의 가중치 부여 방법을 위한 연구에는 SMART[13], SMARTER[14], AHP등이 있는데, AHP는 신뢰 받고 있는 알고리즘으로 본 구현에서는 AHP를 이용한 가중치 설정 방법을 선택하였고, 이를 보완하기 위해 Walking Weight를 추가적으로 도입하여 유동성을 주었다.

처리 엔진의 성능향상을 위해서는 대량의 데이터에 대한 자료를 가지고 있는 Data Warehouse의 구축이 중요하다. Data Warehouse를 구축하기 위해서는 물품 데이터나, 물품을 이용한 계약 데이터를 이용하게 되는데, 데이터베이스에 대한 익덱싱 방법은 성능 개선에 중요한 영향을 미친다. 또한 데이터에 대한 접근 양을 줄일 수 있는 DW 구축 구조도 성능 개선에 중요한 영향을 미친다.

아래의 [그림 3]은 정책기반 모델을 이용해서 구축된 의사 결정 시스템이다.



[그림 3] 구현된 시스템

위의 시스템은 인터넷 기반에 구축된 구매 대행 시스템에 적합하도록 만들어졌으며, 유사한 환경에서는 변형된 형태로 적용될 수 있다. 시스템은 성능 향상과 신뢰성을 위해 구현되는 환경에 따라서 최적화하여 구현되어야 한다.

3. 결론

e-marketplace에서의 구매 대행을 위한 의사 결정 지원 시스템은 다음과 같은 측면에서 의의가 있다.

- 독특한 환경적 요소를 가진 e-marketplace에서의 의사 결정 지원 시스템을 제공한다.
- 평가 항목을 Data Warehouse로 구축함으로써 전산화된 정보를 공급자 평가에 자동화하여 적용할 수 있다.
- 평가 방법을 다양한 방법으로 생성하고 이를 시뮬레이션 할 수 있는 도구를 제시하여, 비슷한 유형의 문제에 대해서 하나의 틀을 생성하여 반복적으로 적용할 수 있다.
- 평가 정책이라는 개념을 도입함으로써, 문제를 그룹화 하였고, 일종의 지식기반을 생성하여 전문가의 지식을 비전문가가 활용할 수 있다.

본 시스템은 e-marketplace와 유사한 문제구조를 가진 다양한 분야에 범용되어 적용될 수 있다. 그러나 다른 의사 결정 지원 시스템이 가지고 있는 문제와 마찬가지로 의사 결정에 대한 확실성을 제공하지는 못한다. 또한 평가 방법에 대한 정의가 그릇된 경우에는 비슷한 문제에 대해서 잘못된 평가 방법이 파생될 수 있다는 단점이 있다.

구매대행 분야에 구축된 본 시스템은 구매대행의 일부 영역에서 사용되어 좋은 효과를 주는 것으로 인식되고 있다. 그러나 적용결과에 대한 연구는 아직 진행되지 않았으며, 적용 전후의 이익과 신뢰성에 대한 분석 및 논의가 필요하다. 또한, 평가 정책 풀을 통해서 구축된 과거 지식 기반을 이용한 의사 결정 지원에 대한 연구가 더 진행되어야 한다.

4. 참고문헌

- [1] C. Phillips, M. Meeker, The B2B Internet Report Collaborative Commerce, Morgan Stanley Dean Witter, New York, 2000.
- [2] Ariba, Ariba Marketplace, http://www.ariba.com/com_plat/b2b_marketplace.cfm, 2001
- [3] Brans, J.P. and Ph. Vincke. 1985. A preference ranking organization method, The PROMETHEE Method. Management Science 31, 647-656
- [4] Zeleny, M., Multiple Criteria Decision Making, McGraw-Hill, New York, 1982
- [5] David L.Olson, Decision Aids for Selection Problems, Springer, 1996
- [6] De Boer, L., Wegen, L.V., Telgen, J., Outranking methods in support of supplier selection. European Journal of Purchasing and Supply Management 4, 109- 118, 1998
- [7] Youzhong Liu, A Cost-Benefit Evaluation Server for decision support in e-business, Decision Support Systems 36, 81-97, 2003
- [8] Amit Basu, Steve Muylle, Online support for commerce processes by web retailers, Decision Support Systems, 2002
- [9] David L.Olson, Decision Aids for Selection Problems, Springer, 19-33, 1996
- [10] De Boer, L., Wegen, L.V., Telgen, J., Outranking methods in support of supplier selection. European Journal of Purchasing and Supply Management 4, 109- 118, 1998
- [11] UNSPSC, UNSPSC Home, <http://www.unspsc.org/>, 2003
- [12] De Boer, L., Labro, E., Molriacchi, P., A review of methods supporting supplier selection, European Journal of Purchasing and Supply Management 7, 75- 89, 2001
- [13] David L.Olson, Decision Aids for Selection Problems, Springer, 34-42, 1996
- [14] David L.Olson, Decision Aids for Selection Problems, Springer, 46-48, 1996