

사례 기반 추론에 의한 경매 가격 생성 시스템

고민정, 이용규
동국대학교 컴퓨터 공학과
e-mail:mjgo@dongguk.ac.kr

Auction Prices Generation System Using Case-base Reasoning

Min Jung Ko, Yong Kyu Lee
Dept of Computer Engineering, Dongguk University

요 약

최근 전자 상거래가 증가하면서 인터넷 경매를 통하여 물품을 거래하는 경우가 확산되고 있다. 하나 기존 인터넷 경매 시스템들은 경매 물품의 경매 가격을 판매자의 결정에만 의존하고 있어서, 판매자가 물품의 경매 시작가격, 낙찰 예상가격, 즉시 구매가격 등을 정하는데 어려움을 가지고 있었다. 이를 해결하기 위하여 과거의 경매 기록을 데이터베이스로 구축하여 이를 통하여 판매자에게 경매 가격을 제시하는 방법이 제시되었다. 그러나 여기서는 경매 물품에 따라서 경매 가격에 중요한 영향을 미치는 속성 정보와 가중치 부여에 대한 기준이 제시되지 못하여 잘못된 정보 제공으로 경매 물품의 가격이 지나치게 낮게 결정되거나 높아서 유찰되는 경우가 발생한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고자, 과거의 경매 기록과 인터넷 전자상거래 사이트의 가격 정보로부터 경매 가격 결정 요인과 가중치를 추출하여, 사례 구조화 과정을 통하여 사례베이스로 구축하고, 이를 적용하여 적합한 경매 가격을 자동으로 생성하여 이를 판매자에게 추천하는 시스템을 구현한다.

1. 서론

전자상거래가 활발해지면서 인터넷을 통한 상거래가 하나의 비즈니스 모델로 정착되고 있다[3][5]. 기존의 경매 시스템에서는 경매 물품의 경매 시작가격이나 판매자가 낙찰을 원하는 최저 가격인 낙찰 예상가격(Reserve Price)[4], 즉시 구매가 가능한 즉시 구매가격 등을 추천하지 못하여서 판매자는 판매자들의 주관에 따라서 경매 물품의 가격을 결정해야 하는 어려움이 있다. 이를 해결하기 위하여 세가지 관점의 이전의 연구가 있었다.

첫번째로는 경매 물품에 대한 마진 정보를 생성하여 입찰자에게 입찰 전략을 제시하는 지능형 경매 에이전트[2][9] 방식이 연구 되었다. 그러나 이는 경매 물품의 가격 결정 보다는 입찰 시점이나 경매 기간 등과 같은 경매 전반적인 전략을 제시하는 것에 사용되어 경매 가격을 생성하는 경우에는 적용하기

어렵다.

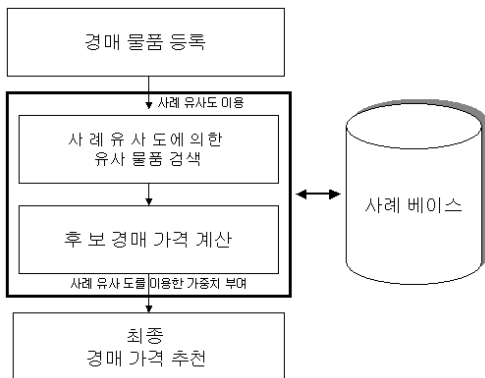
두번째로, 사례기반 추론 방식에 의하여 구매자에게 검색하려는 물품에 대하여 가장 유사하고 신속하게 해당 물품을 검색하기 위한 방안이 연구되었다[9]. 그러나 이는 구매자의 구매 패턴을 분석하여 비슷한 사례를 기반으로 적합한 물품을 추천하기에 효율적인 방안이어서 가격을 제시하는 것 보다는 구매자가 가장 원하는 상품을 추천하는데 목적이 있다. .

마지막으로 경매의 낙찰 예정가격 자동생성에 관한 연구로는 판매자가 등록한 경매 물품과 가장 유사한 물품의 가격으로 낙찰 예정가를 생성하는 방안이 제시되었다[6][7][8]. 여기서는 등록된 경매 물품의 낙찰 예정가격을 생성하기 위하여 시계열 분석에 기초하여 과거의 가격 정보를 이용하였다. 그러나 이 가격 생성에 기초가 되는 경매 기록 데이터베이스에서 유사한 경매 물품 정보 검색을 위한 기준과 가중치에 대한 고찰이 부족하였다.

본 논문은 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 경매 가격의 기반이 되는 경매 기록 데이터베이스의 구축 방안을 제시하고, 이를 바탕으로 경매 가격을 자동으로 생성하는 시스템을 구현한다. 이를 위하여 사례 유사도에 의하여 유사 경매 물품을 검색하는데 이는 과거의 경매 기록으로부터 얻은 가격 정보와 전자상거래 사이트로부터 검색 로봇[3]을 이용하여 수집한 물품 가격 정보를 사례 구조화 과정을 통하여 사례베이스로 구축한다. 그리고 이를 대상으로 사례 유사도를 적용하여 가장 유사한 사례들을 검색하고, 여기에 사례 유사도에 따른 가중치를 적용하여 유사 사례를 선택하여 경매 가격을 추천하는 방법을 제시하고, 이를 구현한다.

2. 사례 기반 추론에 의한 경매 가격 생성 방안

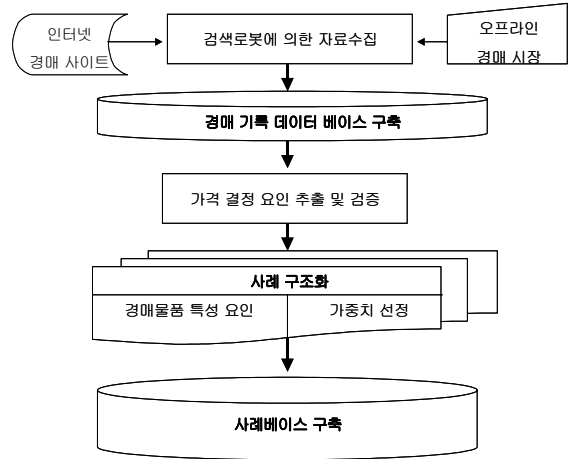
인터넷 경매시스템에서 사례 유사도에 의하여 경매 물품의 경매 가격을 추천하는 과정은 다음 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 사례 유사도에 의한 낙찰 예상가격 추천 흐름도

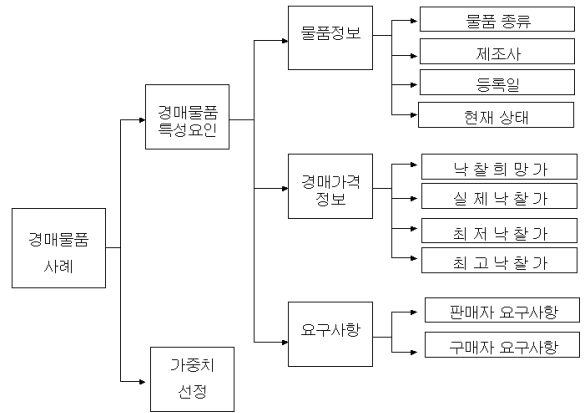
우선 사례 유사도를 기준으로 하여 등록된 경매 물품과 가장 유사한 경매 물품을 검색하기 위하여 대상이 되는 사례베이스를 구축하여야 한다. 이를 위한 절차는 다음 (그림 2)와 같다.

사례베이스를 구축하기 위하여 두 단계를 거치게 되는데, 우선 첫 번째 단계는 경매 기록 데이터베이스를 구축하는 것이고, 다음으로는 구축된 경매 물품에 대하여 해당 경매 물품이 낙찰가를 결정하는 요인을 추출한 후 이를 검증하여 사례베이스를 구축하는 것이다.



(그림 2) 사례베이스 구축 절차

경매 기록 데이터베이스는 경매 물품을 나타내는 속성들로 구성되어 있다. 예를 들어 자동차의 경우라면, 자동차 이름, 제조사, 모델명, 엔진 정보, 제조년, 현재 상태, 주행거리 등과 같은 자동차 물품에 관한 정보를 포함하고 있으며, 과거의 경매일, 낙찰 예상가격, 입찰 가격들, 실제 낙찰가 등과 같은 경매 정보도 포함하고 있다.



(그림 3) 경매물품 특성 요인 사례 구조도

(그림 3)은 사례 구조화를 위해서 경매 물품 특성 요인에 대한 정보를 구조화한 것이다. 사례 구조화의 다음 단계로는 등록된 물품과 유사한 물품을 검색하기 위하여 가격 결정 요인에 따른 검색이 수행된다. 이때, 검색 요인의 중요도에 따라서 기준이 설정되고, 그 기준에 따른 가중치 선정이 유사 물품 검색에 중요한 관건이다. 본 연구에서 가중치를 선정하기 위한 기준은 다음 (그림 4)에서 제시한다.



(그림 4) 가중치 선정 사례 구조도

가중치 선정을 위한 사례 구조도는 등록된 경매 물품 검색에 대하여 검색 기준이 되는 요인에 대한 중요도를 반영하는 것으로 구성된다. 사례베이스는 인터넷 경매 사이트와 오프라인 경매 시장으로부터 수집된 경매 기록 데이터베이스를 통하여 구축되므로, 해당 정보들의 중요성을 각각 평가하고, 이들이 비율을 조정하는 형태로 가중치 선정이 이루어진다.

구축된 사례베이스를 대상으로 판매자가 등록하려는 경매 물품과 가장 유사한 사례를 유사도를 통하여 검색한 후, 그들의 경매 기록을 이용하여 경매 가격을 생성하게 된다. 즉, 검색된 경매 물품들의 과거 실제 낙찰가 평균으로 사례베이스에 대하여 낙찰 예상 가격 후보 값을 계산한다. 여기서 이를 계산하는 방법은 다음 식 (1)과 같다. 여기서 가중치는 각 물품의 사례 유사도에 근거하여 차등 적용한다.

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i \cdot P_{i-1} \dots\dots\dots \text{식 (1)}$$

- V = 낙찰 예상가격
- P = 검색된 경매 물품의 실제 낙찰가
- w = 가격에 대한 가중치 (1/유사도)
- n = 검색된 물품의 수
- t = 시간을 나타내는 인덱스

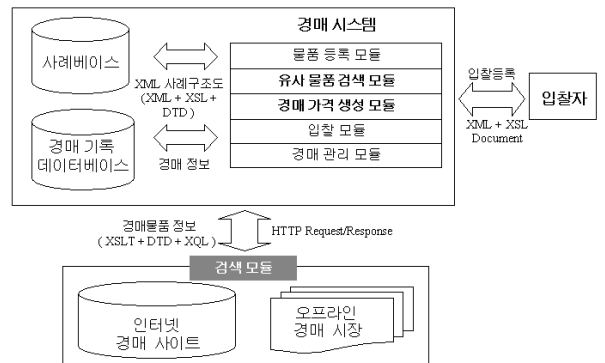
사례 유사도에 의하여 등록된 경매 물품과 유사한 물품을 검색하기 위하여 계산된 사례 유사도를 이용하여 가장 유사한 몇 건의 자료를 추출하여서 검색된 물품의 유사 정도를 사례 유사도의 역수를 이용한 가중치를 부여한다. 이들의 평균으로 생성된 값을 최종 경매 낙찰 예상가격으로 생성한다. 여기서 이용되는 사례유사도는 정보 검색이론의 벡터 모

델에서 사용되는 사례 유사도[1]를 적용한다.

3. 사례 기반 추론을 이용한 경매 시스템의 구현

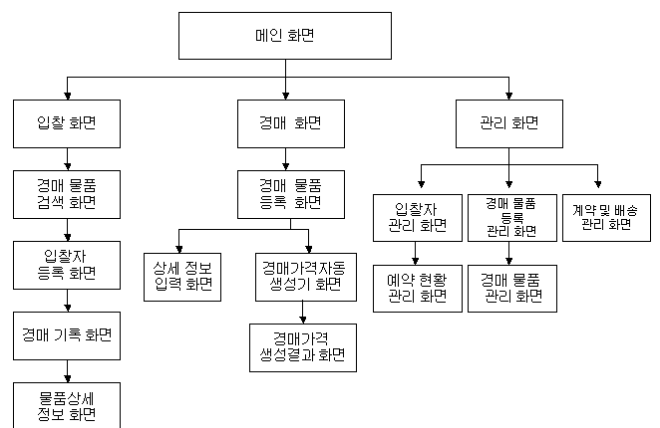
본 절에서는 경매 가격을 자동으로 추천해주는 경매 시스템을 구현하는데, JavaScript, ASP, MS-SQL을 이용한 웹 환경에서 XML 기술들을 이용하여 프로토타입을 개발하였다[5].

본 시스템의 구조는 (그림 5)와 같으며, 물품 등록 모듈, 유사 물품 검색 모듈, 경매가격 생성 모듈, 입찰 모듈 그리고, 경매관리 모듈로 구성되어 있다.



(그림 5) 시스템의 구조

경매 시스템을 구현하기 위하여 사용자 인터페이스를 설계하여 보면 다음 (그림 6)과 같다.



(그림 6) 경매 시스템의 사용자 인터페이스

(그림 7)은 경매 물품 등록과 가격 생성 결과 화면이다. 여기서 판매자는 스스로 낙찰 예상가를 정할 수도 있거나, 경매 가격 자동 생성 에이전트에 의해 생성된 경매 가격을 생성할 수도 있다.

경매 물품 등록

XMLAuction WE Lab

경매 형식 일반 경매 고정가 경매 공동 경매

입찰자 성명 e-mail

연락처 회원 정보 신규 기존

입찰분야 카테고리 검색

입찰접수개시 2005 년 11 월 1 일 00 시 00 분

입찰접수마감 2005 년 12 월 24 일 00 시 00 분

모델명 옵션선택 상세정보입력

경매 가격

경매 시작가	<input type="text" value="100,000"/> 원	경매가격자동생성
낙찰 예상가격	<input type="text" value="3,745,000"/> 원	
즉시 구매가	<input type="text" value="4,005,000"/> 원	

경매 가격 자동 생성기

XMLAuction WE Lab

경매 등록 물품 정보

물품번호	물품명	주행거리(km)	연식	구입가격(원)	낙찰 희망가(원)
1198	AVANTE 1.5 GLS	95,987	1998	10,530,000	7,500,000

예상 경매 가격 생성 결과

예측모델	경매 시작가(원)	낙찰 예상가격(원)	즉시 구매가(원)
사례유사도	100,000	3,745,000	4,005,000
추천 낙찰 예상 가격	3,745,000 원		

(그림 7) 물품 등록과 가격 생성 결과 화면

판매자는 (그림 7)에서 “경매가격자동생성” 버튼을 누르면 자동으로 경매 시작가격, 낙찰 예상가격, 즉시 구매가 등을 추천 받을 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구

인터넷 경매가 활성화 되면서 이를 통한 물품 거래가 증가하고 있다. 이러한 인터넷 경매 시스템에서는 판매자가 경매하고자 하는 경매 물품에 대하여 적절한 경매 가격을 제시하는 것이 매우 중요하다. 더욱이 이를 위하여 판매자가 등록하려는 경매 물품에 대하여 합리적인 가격을 제시해 줄 수 있는 경매 기록 데이터베이스가 필요하다.

이를 해결하기 위하여 본 논문에서는 먼저 인터넷 경매 시스템에서 판매자가 등록하는 경매 물품과 동일한 검색 물품을 사례베이스를 대상으로 한 검색을 통하여 자동으로 경매 가격을 생성하는 방법을 제시하였다. 그리하여 사례 유사도에 의하여 판매자가 등록한 경매 물품과 유사한 물품을 검색하고, 경매 물품의 특성에 따라서 후보 경매 가격들을 생성하는 시스템을 구현하였다.

본 시스템을 이용하는 경우에 판매자가 잘못된 경매 가격 결정으로 인하여 초기 낙찰률이 낮아져서

재입찰에 참여 하거나 조정자를 통한 오프라인으로 거래에 참여 하는 경우를 줄임으로서 시스템의 효율성을 높일 수 있다.

향후에는 대규모 데이터베이스로 확장된 사례 베이스를 대상으로 다양한 경매 물품에 대하여 자동으로 경매 가격 추천을 위한 연구가 요구된다.

참고문헌

- [1] Giuseppe B. Amato, et. al., "An Approach to a Content-Based Retrieval of Multimedia Data," Multimedia Tools and Applications, Vol. 7, No. 1/2, pp. 9-36, July 1998.
- [2] Joseph P. Bigus, et. al., Constructing Intelligent Agents Using Java, Wiley, 2000.
- [3] Anthony Chavez, "Kasbah : An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods," Proc. of the 1st Int'l Conference on the Practical Application of Intelligent Agents And Multi-Agent Technology, pp. 125-130, London, USA, April 1996.
- [4] Jaclyn Easton, Luanne O. Loughlin, Mary Millhollon, Online Auction, McGraw-Hill, 2002.
- [5] Vijay Krishna, Auction Theory, Material, 2002.
- [6] Yong K. Lee, Shin W. Kim, Min J. Ko and Sung E. Park, "Pricing Agents for a Group Buying System," EurAsia ICT 2002, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), vol. 2510, 2002, pp. 693-700.
- [7] 고민정, 김신우, 박성은, 이용규, "인터넷 경매 시스템에서의 낙찰 예정가 자동생성 에이전트," 정보처리학회논문지, 제9-D권 제5호, pp. 955-962, 2002년 10월.
- [8] 고민정, 이용규, "경매 시스템에서 시계열 분석에 기반한 낙찰 예정가 추천 방법," Journal of Information Technology Applications and Management, 12권 1호, pp. 141-155, 2005년
- [9] 김충석, "입찰 추적을 지원하는 인터넷 경매 시스템 설계 및 구현," 한국 정보처리학회 논문지, 제7권 제 5호, 2000년 5월.
- [10] 성백균, 김상희, 박덕원, "전자상거래를 위한 사례기반추론의 판매지원 에이전트," 한국 정보처리 학회 논문지D, 제 7권 제 5호, 2000년 5월.