

고객 감성에 기반한 웹 추천 서비스 설계

전용웅 · 김재국 · 박지영 · 조 암

동국대학교 산업시스템공학과

Design of Web Recommendation Service Based on Consumer's Sensibility

Yongwoong Jeon, Jaekuk Kim, Jiyoung Park, Am Cho

Department of Industrial System Engineering, Dongguk University, Seoul, 100-715

ABSTRACT

Internet shopping has been getting more rousing due to extension of supply with PC(personal computer) and a rapid rise of use of internet. Some companies have been continually researching in how to serve individuals with each ordered information, which aimed at getting ordinary customers to induce to be loyal customers. For that, there is progress of a service of a web-recommendation which considers individual attribution. This study is suggested a method which is a service of the web-recommendation by access to sensibility ergonomics approach. Previous studies established that service had a weak point. It did not manage to realize new needs of customers. Proposed service of the web-recommendation has been designed, which preferentially propose goods included customer's sensibility to the customer who wants it. This study is expected that it will encourage a rise of products' purchasing power of customers, make an increase in a profit of both sellers and people who operate electric commercial and satisfaction of customers will go up in the same. Also, products accord with sensibility of customers will be recommended customers by the suggested service of the web-recommendation. In addition, there will be a decline of time-consuming about making a choice among some products.

Keyword: Consumer' sensibility, Web recommendation service, Sensibility ergonomics

1. 서 론

세계의 인터넷 사용자는 급속한 증가세를 보이고 있으며, PC보급의 확산, 인터넷 사용의 급증으로 인터넷을 통한 상거래는 점점 활발해 지고 있다. 인터넷 쇼핑을 통한 소비는 소비자들의 구매의사결정에 관련된 물리적, 시간적 제약을 해소시킴으로써 소비 패턴과 생활양식에 지대한 영향을 미쳤다. 전자상거래의 활성화와 함께 수많은 인터넷 쇼핑몰 업

체가 등장함으로써 각 업체들은 다른 업체에 비해 경쟁 우위를 가질 수 있는 마케팅 전략이 필요하게 되었다. 또한, 고객은 상품 과다로 인해 효과적으로 상품을 선택할 수 없게 되는, 이른바 상품 과부하로 인해 원하는 상품을 선택하기 까지 시간적 측면에서 탐색 비용이 증가하고 있다(김경재와 김병국, 2005).

기업들은 신규고객의 유치와 충성고객으로 유도하기 위해 개개인에게 어떻게 맞춤 정보를 제공할 것인지 지속적으로 연구하고 있으며, 이를 위하여 개인의 특성을 고려한 웹 추

*2006 대한인간공학회 추계학술대회 우수논문

교신저자: 전용웅

주 소: 4110 Bell Engineering Center, University of Arkansas, Fayetteville, AR 72701, USA

전 화: 1-479-287-0708, E-mail: yjeon@uark.edu

천 서비스가 발달하고 있다(Peppers et al., 1993; Schafer et al., 1999; 유상중과 권영식, 2006).

웹 추천 서비스(web recommendation service)란 “인터넷의 독특한 마케팅 방식으로 각종 로그파일이나 쿠키 등의 자료를 분석하여 표적시장을 극단적인 한 사람으로 삼고 각각의 고객에게 상이한 서비스를 제공하는 것”이라고 정의한다(Badrul M. et al., 2000). 따라서, 추천 서비스는 인터넷 쇼핑몰 업체 측면에서 고객에게 개인화 서비스를 제공하여 고객의 사이트 충성도를 높일 수 있는 경쟁력으로 작용하며, 고객에게는 정보 과다 현상을 해결함으로써 상품 선택의 탐색 비용을 감소시켜 양측 모두에게 의미있는 가치를 지니게 된다(김경재와 김병국, 2005).

추천 방법들은 백그라운드 데이터와 입력 데이터, 그리고 프로세스에 따라 다양하게 분류된다(Resnick and Varian, 1997; Schafer et al., 1999; Terveen and Hill, 2001). 백그라운드 데이터는 추천 프로세스가 시작하기 전에 시스템이 가지고 있는 정보를 의미하며, 입력 데이터는 사용자와 시스템과의 커뮤니케이션을 위해 사용자가 시스템에 제공하는 정보이다. 프로세스는 백그라운드 데이터와 입력 데이터를 결합하는 알고리즘이다. 표 1은 추천 방법들을 백그라운드 데이터, 입력 데이터, 프로세스에 따라 분류한 것이다(Robin B., 2002). 표 1에서 I는 아이템 집합, U는 선호도가 알려진 사용자 집합을 의미하며, u는 추천을 받고자 하는

대상 고객, i는 u의 선호도를 예측하는데 사용하는 아이템을 의미한다.

하지만 현재까지 생겨난 웹 추천 서비스는 제품의 기능과 가격을 중심으로 구매자의 조건을 충족시키거나 과거의 구매기록이나 고객신상정보를 기초로 하는 서비스가 대부분이고, 이는 해당 상품에 대한 고객의 감성이 배제되었다는 문제점을 가지고 있다. 고객의 감성을 고려하지 않고 추천 서비스를 제공함으로써 다음과 같은 문제점을 지니고 있다(Schafer et al., 1999; 황준석, 2002; 양정모, 2003).

첫째, 고객의 과거 구매기록 및 신상정보를 근거로 하게 되면, 고객의 새로운 욕구에 대한 추천정보에 한계가 있다. 즉, 고객으로부터 얻은 과거의 구매이력, 고객의 프로필에 의존하기 때문에 기존에 가지고 있었던 고객의 선호제품에 기초한 제품 및 서비스를 제안할 수 밖에 없다는 한계점을 지닌다. 이는 새로운 구매 욕구에 대한 정보를 얻어 새로운 상품의 추천을 기대하는 고객들에 대한 제약이 발생할 수 있다.

둘째, 로그인 하지 않은 고객이 누구인지 파악하기 위해서는 IP주소나 쿠키와 같은 자료에 의존하므로 본인의 컴퓨터가 아닌 컴퓨터로 접속할 경우 정확한 정보를 제공하지 못하는 기술적 문제도 발생할 수 있다(Schafer et al., 1999; 황준석, 2002).

고객 원하는 상품을 예측함에 있어서 과거 구매기록이나 고객신상정보, 기능과 가격에 대한 카테고리 등은 중요한 변수로 사용되어 왔다. 하지만, 경험을 기초로 하여 시간적으로 변화하는 인간의 감성에 대하여 과거의 구매기록과 신상정보 등을 주요 변수로 활용하는 기존의 웹 추천 시스템이 변화된 감성에 유연한 대응을 할 것으로 기대하기 어렵다. 이에 대하여 감성에 기반한 온라인 추천 서비스를 제안하는 연구들이 점차 시작되고 있다(임치환, 2004; 임치환과 정규웅, 2004).

임치환 등(2004)은 제품의 기능과 가격, 과거 구매기록 등을 중심의 추천 서비스에서 벗어나서 보다 전문적으로 인간의 감성을 이용한 웹 에이전트 방법론을 제시하였다. 이들 연구에서는 고객이 기본적으로 자신이 무엇을 선호하는가를 대화형 시스템으로 지속적으로 연결하여 추측하고 이를 추천하는 방식을 사용하고 있다. 예를 들면, ‘나의 성향 분석’ 서비스는 개인적 감성적 취향을 다각도로 분석하여 감성지도상에 정보를 제공하고 있다. 이에 근접한 상품을 근접도를 매개변수로 하는 알고리즘을 통하여 추측하고 추천하는 방식이다. 하지만, 이들 연구에서는 개인의 감성적 취향을 고객이 로그인을 할 때 마다 실시간으로 고객으로부터 정보를 입력을 받아서 분석함으로써 고객의 선호도 갱신을 하고 이에 대한 선호도 분석을 진행함으로써 인하여 고객의 정보 입력 절차가 복잡하게 된다. 또한 이를 DB화 하고

표 1. 추천 방법 분류

추천 방법	백그라운드 데이터	입력 데이터	프로세스
협업 필터링	I의 아이템들에 대한 U의 평가	I의 아이템들에 대한 u로부터의 평가	U내에서 u와 유사한 사용자들 확인
내용기반 추천	I의 아이템들의 속성들	I의 아이템들에 대한 u의 평가	U의 평가행동에 맞는 분류 기준을 생성하고 이를 i에 적용
인구통계학적 추천	U에 대한 인구통계학 정보, I의 아이템들에 대한 U의 평가	u에 대한 인구통계학 정보	인구통계학적으로 u와 유사한 사용자들을 확인한 후, i에 대한 그들의 평가를 기반으로 추정
효용기반 추천	I의 아이템들의 속성들	U의 선호도를 설명하는 I내의 아이템들에 대한 효용 함수	아이템에 효용 함수를 적용하고 I의 순위를 결정
지식기반 추천	I의 아이템들의 속성들 아이템들이 사용자 니즈에 어떻게 부합하는지에 대한 지식	u의 니즈 혹은 관심에 대한 기술(Description)	i와 u의 니즈 사이의 적합성을 추론

분석하기 위하여 시스템적 요구사항이 필요하게 된다. 특히, 고객에 대한 입력 항목과 절차상의 어려움, 그리고 로그인 시 반복되는 입력 절차는 이탈고객을 유도할 가능성이 높다. 따라서 고객의 감성을 파악하는데 있어서 필연적으로 발생하게 되는 감성 정보 입력에 대한 절차를 간소화하고, 이를 체계적으로 분석하여 제품 및 서비스를 고객이 만족감을 가질 수 있도록 추천할 수 있는 시스템을 개발하는 것은 중요한 과제일 것이다.

본 연구에서는 감성공학 방법론을 기반으로 한 접근(sensibility ergonomics approach)을 통해 고객의 감성에 기반한 새로운 웹 추천 서비스 방법을 제안하고자 한다. 이는 고객이 고려된 통합적 웹 추천 서비스 시스템 구현을 위한 방법론을 제안하는 기반 연구라 할 수 있다. 즉, 본 연구는 과거 구매기록, 고객신상정보, 기능과 가격에 대한 카테고리 고리에 기반한 기존의 웹 추천 시스템 방식에 상호 보완적 역할을 하는 프로세스를 제안하고자 하는 것이다. 또한 감성 기반 추천 시스템에서 고객의 감성을 파악하기 위하여 필연적으로 발생하는 감성 정보 입력에 대한 절차를 간소화하는 절차를 제안하고자 한다. 이를 위하여 기존의 과거 구매기록 및 고객신상정보에 기반한 추천 서비스와는 독립적으로 해당 상품에 대한 고객 감성을 우선적으로 고려하는 웹 추천 서비스의 알고리즘을 제안하고 이에 대한 타당성 분석을 통하여 제안된 추천 서비스 방법의 효과 및 타당성을 확인해 보고자 하였다. 제안된 추천 서비스의 타당성 검토는 오프라인에서 이루어졌고, 기존의 제품의 기능 항목과 가격을 기준으로 한 추천 방식과 고객의 과거 성향을 중요시 하는 기존의 웹 추천 서비스 방식에 본 연구에서 제안된 고객의 감성을 기반으로 한 추천 방식을 상호 보완한 통합적 웹 추천 시스템 구축은 추후 연구로 진행될 예정이다. 이에 대한 시스템 구축 및 업체의 시스템 활용 효과에 대해서는 추후에 보고하기로 한다.

세부적인 본 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 제안하고자 하는 고객 감성에 기반하는 웹 추천 서비스 설계를 위한 세부 단계로서, 고객의 감성을 파악하기 위한 상품별 선호 항목 개발 방법을 제안하고, 이와 동시에 상품계열별 감성 평가를 통한 상품계열 DB구축 프로세스를 제안한다.

둘째, 제안된 상품별 선호 선택 항목과 상품계열별 감성 평가 DB를 활용하여 고객의 감성에 부합되는 상품을 순차적으로 제안해 줄 수 있는 웹 추천 서비스 방법을 설계하고 제안한다. 그림 1은 본 연구의 흐름도를 나타낸 것이다.

본 연구에서 제안하는 웹 추천 서비스를 통해 고객은 감성에 가장 부합되는 상품을 추천 받음으로써 상품 선택에 소요되는 시간의 단축과 구매 만족도를 높일 수 있을 것이다. 또한, 고객의 상품 구매력을 높임으로써 전자상거래에서의

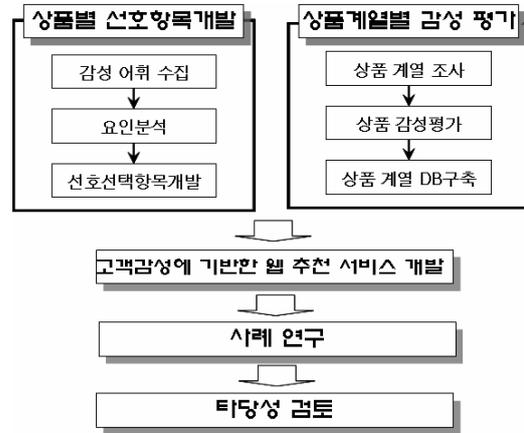


그림 1. 연구 흐름도

운영자 및 판매자의 수익을 높일 수 있고, 특정 상품을 대상으로 전문화된 인터넷 쇼핑몰에서 유용하리라 판단되며, 광범위한 인터넷 쇼핑몰 시장에서 다양한 상품을 대상으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 고객의 감성에 기초한 상품별 선호 선택 항목 개발

상품별 선호 항목 개발이란, 대상이 되는 상품에 따라 소비자가 선호하고 있는 항목들을 찾아내는 것이다. 예를 들면 ‘컴퓨터’를 구매하고자 하는 소비자층이 선호하는 항목과 ‘보석’을 사고자 하는 소비자층이 선호하는 항목은 일반적으로 다를 수 밖에 없다. 이러한 선호 항목의 차이는 소비자들이 매장에서 표현하는 감성 어휘를 통하여 표현된다. 즉, 온라인 상에서 구매자의 감성을 효과적으로 수집하기 위해서는 각 제품에 따른 선호 선택 항목을 찾아내는 작업이 필요하고, 이에 대한 접근 방법으로 감성 어휘를 통한 고객의 감성 추출과 이에 해당하는 상품별 선호 항목을 만들어 낼 수 있다.

고객의 감성에 기초한 상품별 선호 항목을 만들기 위해서는 항목에 들어갈 감성 어휘를 추출해 내는 과정이 필요하다. 수집된 감성 어휘를 요인 분석을 통해 적은 수의 요인으로 감성 어휘들을 모아 상품을 나타내기 가장 적합한 감성 어휘를 추출해 낼 수 있으며 이 감성 어휘들은 고객의 감성을 파악하기 위한 수단으로 사용하게 된다.

2.1 감성 어휘 수집

분석하고자 하는 상품이 결정되면 상품에 대한 감성 어휘

들을 수집해야 한다. 어떤 상품에 대해 고객이 어떠한 감성을 느끼는지 감성을 직접 측정하는 것이 어려우므로 감성표현에 가장 가까운 어휘를 통해 간접적으로 측정하는 방법을 사용하고 있다. 감성 어휘의 추출은 문헌, 고객과 점원이 주고 받는 대화, 광고용 카탈로그 및 팸플릿과 관련 잡지로부터 수집할 수 있다(이순요, 1998; Nagamachi, M. 1999).

2.2 SD법을 이용한 상품 감성 평가와 요인 분석

감성 어휘 수집에 의해 수집된 감성 어휘들은 수가 너무 많아 혼란스러울 수 있고 감성 어휘들 간에 복잡한 상관관계가 있을 수 있다. 이런 문제점들을 해결하기 위해 요인 분석을 이용한다(박경수, 2000). 요인 분석을 하기 전에 먼저 조사하고자 하는 상품계열에 대해 SD평가를 실시한다. 이때, 전문가 집단을 통하여 상품 전체를 대표할 수 있는 다양한 제품들을 선정하여 SD평가를 실시한다(Nagamachi, M. 1999; 박경수, 2000; Shang H. H. et al., 2000). SD법을 통해 추출된 몇 개의 요인들을 근거로 감성 어휘들 간의 상관관계를 좀더 간단하고 명료하게 볼 수 있게 된다.

2.3 선호 선택 항목 개발과 가중치 부여

2.3.1 고객 감성 파악을 위한 선호 선택 항목 개발

수집된 감성 어휘들에 대하여 요인 분석을 하여 몇 가지로 줄여든 요인, 즉 추출된 감성 어휘를 얻을 수 있다. 그러나 이 과정에서 너무 많은 요인이 추출된다면 추출된 요인의 감성 어휘들로 다시 상품에 대해 평가하고 요인 분석을 함으로써 대표 감성 어휘를 축약하여 얻을 수 있다.

요인 분석을 통하여 상품에 대한 대표 감성 어휘를 추출한 다음 추출된 감성 어휘를 통하여 고객의 감성을 파악해야 한다. 본 연구에서는 그림 2와 같이 요인 분석을 통해 얻은 대표 감성 어휘에 대해 고객으로 하여금 자신이 원하는 감성에 대해 직접 체크를 할 수 있도록 설계하였다. 따라서, 기존의 추천 서비스가 상품 추천을 위한 고객정보로 고객의 과거 구매기록, 관심물품 등에 의한 과거의 정보를 사용함으로써 고객의 새로운 욕구를 충족시키지 못한 문제점을 고객 감성 선호 선택 항목을 이용하여 간단하게 고객이 현재의 새로운 욕구를 표현할 수 있게 하였다. 고객이 직접 원하는 상품을 선택하게 함으로써 기존에 추천 서비스가 일방적으로 고객의 정보를 파악하여 상품을 제공하던 방식과는 다르게 고객이 능동적으로 추천 서비스의 과정에 참여하게 된다.

예를 들어 고객이 옷 가게에 옷을 사기 위해 갔을 경우 종업원은 “어떤 옷을 찾으십니까?”라고 질문을 하고 고객은 “귀여우면서 조금 세련된 옷을 보고 싶은데요.”라는 식의 고객과는 감성이 내재된 대화가 오가게 된다. 하지만 기존

의 인터넷 쇼핑몰에서는 이와 같은 의사소통을 주고받을 수가 없다. 즉, 고객은 인터넷 사이트에 접속을 하면 나열되어 있는 상품들을 일일이 탐색하며 자신이 원하는 옷을 고르거나 혹은 자신의 과거 구매기록이나 신상정보에 기초하여 추천되는 상품을 보아야만 했다. 하지만, 본 연구에서는 고객이 직접 상품에 대해 원하는 감성 어휘를 선택하도록 함으로써 고객은 현재 자신이 원하는 상품에 대한 감성을 일차적으로 표현하게 되는 것이다.

고객이 직접 원하는 상품을 선택하게 함으로써 기존에 추천 서비스가 일방적으로 고객의 정보를 파악하여 상품을 제공하던 방식과는 다르게 고객이 능동적으로 추천 서비스의 과정에 참여하게 된다. 따라서 기존의 추천 서비스가 상품 추천을 위한 고객정보로 고객의 과거 구매기록, 관심물품 등에 의한 과거의 정보를 사용함으로써 고객의 새로운 욕구를 충족시키지 못한 문제점을 고객 감성 선호 선택 항목을 이용하여 고객이 현재의 새로운 욕구를 표현할 수 있도록 하였다.

귀여움 <input checked="" type="checkbox"/>	세련됨 <input checked="" type="checkbox"/>	화려함 <input type="checkbox"/>
단순함 <input type="checkbox"/>	부드러움 <input checked="" type="checkbox"/>	깨끗한 <input type="checkbox"/>

그림 2. 고객 감성 파악을 위한 선호 선택 항목의 예시

2.3.2 선호 선택 항목에 대한 상대적 가중치 부여

고객 감성 선호 항목을 통하여 고객 감성을 파악하고 나면 각 고객 감성들 간의 중요도를 알아야 한다. 즉, 여러 명의 사람이 똑같이 귀여움, 세련됨, 부드러움이라는 감성 어휘를 선택했다고 해도 선택한 세 가지 감성에 대해 어떤 것을 더 중요하게 생각하는가 하는 것은 다를 수 있기 때문이다. 고객이 선택한 항목들에 대한 중요도를 알기 위해 일정한 점수를 각 감성 어휘에 배분하도록 하여 고객이 각 감성에 대해 얼마나 더 중요하게 여기는지 능동적으로 알아볼 수 있다. 예를 들면, 두 사람이 같은 귀여움, 세련됨, 부드러움이라는 감성 어휘를 선택했을 지라도 한 사람은 1(혹은 100%)을 기준으로 상대적 가중치를 ‘귀여움’에 0.7, ‘세련됨’에 0.2, ‘부드러움’에 0.1과 같이 부여할 수 있고, 다른 한 사람은 ‘세련됨’에 0.6, ‘부드러움’에 0.3, ‘귀여움’에 0.1과 같이 부여할 수 있다. 선택된 평가 항목에 대하여 가중치 부여 과정에 따라 추천 순위가 일부 변경될 수 있다. 하지만 전체 상품을 대상으로 추천 상품을 선정함에 있어서는 선택된 감성 어휘에 해당되는 상품이 선정이 되고, 이 상품들은 고객에게 온라인을 통하여 제공될 것이며, 보여지는 추천 상품의 추천 순위에 일부 차이가 있을 수 있으나 기대 밖의 큰 순위 변화는 아니다. 가중치 평가의 편의성 제공을 위하

여 그래픽에 기반한 직관적 비율 평가 방식을 제안하며, 이는 기존 연구들에서 제안되었던 항목별 5점 혹은 7점 척도를 사용한 평가 방식에 비하여 직관적이며 편리한 평가 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

3. 상품계열별 감성 평가

3.1 상품계열 조사

상품을 고객에게 추천하기 위해서는 어떠한 상품들 중에서 추천할 것인가 하는 상품계열 조사를 해야 한다. 상품계열 조사는 고객에게 추천하기 위한 상품을 분류하고 조사하는 과정으로 고객 감성에 맞는 디자인의 상품을 추천하였을 때 고객이 다른 기능이나 용도에 따른 비교나 평가 없이 디자인만을 보고 상품을 선택할 수 있도록 하기 위한 과정이다.

3.2 상품 감성 평가

3.2.1 SD법을 이용한 상품 감성 평가

상품계열 조사를 한 후에는 각각의 상품에 대해 감성 평가를 실시한다. 이는 각 상품이 요인 분석을 통해 추출된 각각의 어휘에 대해 얼마나 부합되고 고객의 욕구를 충족시킬 수 있는가 하는 것을 평가하는 과정이다. 상품 감성 평가를 통해 각 상품은 감성 어휘들마다 각각의 평가 값을 지니게 되고 고객에게 상품을 추천하기 위한 자료로 이용된다.

3.2.2 가중치 부여를 위한 상품 감성 평가 값의 변환

고객이 선호 선택 항목을 선택하고 감성 어휘에 가중치를 준 값을 그대로 상품 평가 값에 반영하면 오류를 범할 수 있다.

예를 들면, 표 2의 경우, 만년필에 대하여 ‘가늘다’와 ‘세련된’이라는 감성 어휘에 대한 감성 평가 값을 보여주고 있다. 여기에서 ‘가늘다’에 대한 선호가 만년필에서 몇 cm 굵기 이하의 제품을 원한다는 것을 나타내는 것은 아니고 전적으로 소비자의 감성에 의존한 평가이다. 표 2에서 보면 만년필 전체의 ‘가늘다’에 대한 평가는 4.00이 나왔으며 A 만년필은 3.70의 값을 얻었고, ‘세련된’에 대해서는 만년필

표 2. 상품계열 전체와 특정 상품의 감성 평가 값 예

상품	감성	가늘다	세련된
상품계열 전체의 평가 값		4.00	1.80
A만년필의 평가 값		3.70	2.75

전체가 1.80을 얻고 A만년필은 2.75를 얻은 경우이다.

A만년필의 절대적인 평가 값만을 본다면 ‘가늘다’가 3.70, ‘세련된’이 2.75이므로 A만년필은 가는 만년필을 원하는 고객에게 추천이 되어야 할 것이다. 하지만, 가는 만년필을 원하는 고객이 A만년필을 추천 받고 만족하진 못할 것이다. 그것은 A만년필이 상품의 일반적인 특성상 ‘가늘다’라는 감성 어휘에 대해 3.70이라는 비교적 높은 점수를 받았지만, 다른 만년필의 평가 값 보다 낮기 때문에 전체 만년필 중에서는 두꺼운 편에 속하는 것이다. 또한 ‘세련된’이라는 감성 어휘에 있어서 A만년필이 2.75라는 낮은 점수를 받았지만 만년필 전체의 상품계열 안에서는 비교적 세련된 만년필임을 알 수 있다. 고객이 선호 선택 항목을 선택하고 감성 어휘에 가중치를 준 값을 그대로 상품 평가 값에 반영하면 이와 같은 오류를 범할 수 있다. 따라서 상품이 감성 평가를 통해서 얻은 값은 상품계열 전체의 평균 값에 대한 비교 값으로 변환해 주어야 한다. 변환 식은 아래와 같다(식 1).

$$R_{ij} = \frac{K_{ij}}{K_j} \tag{식 1}$$

여기에서, i는 상품계열내의 특정 상품을 나타내고, j는 상품계열, K는 평가 값, R은 변환된 상대 감성 값을 의미한다. 표 2는 표 3과 같이 상대 값으로 변환이 가능하다.

표 3. 상품계열 전체와 특정 상품의 감성 평가 값 변환 예

상품	감성	가늘다	세련된
상품계열의 평균 수준 상품의 상대 값		1.00	1.00
상품 전체 평균에 대한 A만년필의 상대 값		0.93	1.53

특정 상품의 평가 값을 상품계열 전체의 평가 값으로 나누어 줌으로써 처음에 평가지를 통해 얻은 평가 값을 상품계열에서 전체 상품의 평가 값에 대한 상대 값으로 변환시켜 준다. 여기서 상품계열 전체 평균 수준의 상품은 1.00이라는 상대 값을 가지게 되며 1.00 이상의 값은 특정 감성에 있어 보다 큰 감성의 제품이며 1.00 이하의 값은 특정 감성에 있어 작은 제품으로 볼 수 있다.

3.3 상품계열 DB 구축

위에서와 같이 제안된 방법으로 상품의 DB는 각 상품들마다 감성 어휘들에 대한 점수들은 가지게 되며 상품의 특정 감성 어휘에 대한 점수는 상품계열 전체 상품의 특정 감성 어휘에 대한 평균 평가 값에 대한 상대 값으로 저장된다.

4. 고객 감성에 따른 웹 추천 서비스 개발

4.1 고객 감성에 따른 상품 추천 방법

각 상품에 대해 감성 평가를 하고 평가 값을 상품계열 평균 값에 대한 상대 값으로 변환하여 DB를 구축한 후, 고객의 감성에 맞게 상품을 추천해야 한다. 상품 추천은 선호 선택 항목을 통해 파악된 고객 감성에 부합되는 상품을 추천해야 하며 그림 3과 같이 상품계열의 모든 상품에 점수를 부여하고 점수에 따라 상품을 고객에게 추천한다.

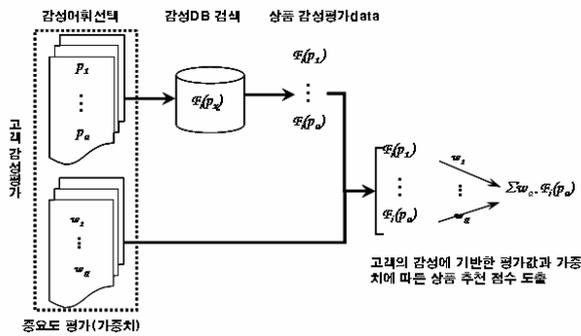


그림 3. 고객 감성에 따른 상품별 추천 점수 부여

4.2 고객 감성에 따른 상품 추천 절차

고객의 감성에 따라 상품을 추천해 주는 과정은 고객이 선호 선택 항목을 체크하고 체크한 감성 어휘에 대해 가중치를 부여한다. 이를 감성 평가가 되어 있는 상품 DB와 연동하여 상품 평가를 거친 후 추천 상품 목록을 만들어 고객에게 상품을 추천해 주게 되며, 그림 4는 상품 추천 절차이다.

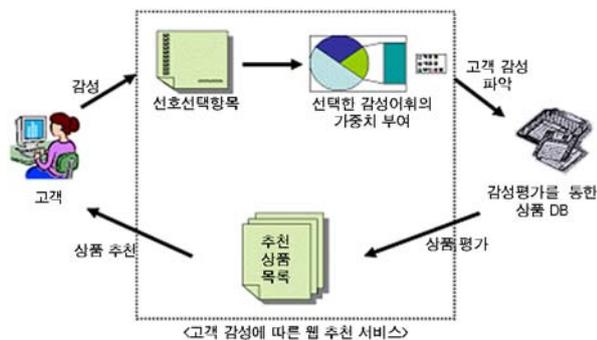


그림 4. 고객 감성을 통한 상품 추천 절차

고객 감성에 따라 상품 평가를 통해 상품계열의 상품을 높은 점수부터 상품 추천 목록을 만들어 고객에게 상품을

추천하게 된다. 상품 추천에 있어서 단순히 비슷한 상품이나 평가가 좋은 상품을 나열하여 보여주는 것이 아니라 고객 감성에 부합되는 상품을 우선 순위로 추천하여 줌으로써 고객은 빠른 시간 안에 자신의 취향에 맞는 상품을 추천 받아 볼 수 있게 된다.

5. 사례 연구

본 연구의 사례 연구를 위해 고양이를 상품으로 하여 고객 감성에 따른 웹 추천 서비스의 타당성을 확인하고자 한다. 제안된 추천 서비스의 타당성을 검토하기 위하여 고양이를 선택한 이유는 종의 수가 적어서 상품 평가가 용이하고, 고객이 상품을 구입하는데 있어 기능보다는 외적인 생김새나 색상 등이 큰 역할을 하므로 고객 감성에 기반한 웹 추천 서비스의 타당성 분석에 있어서 적합하다는 판단 때문이다.

5.1 고양이에 대한 감성 어휘 추출 및 요인 분석

본 연구에서는 관련 문헌을 통해 300개의 감성 어휘를 최초로 수집하였으며, 이 중 고양이와 관련이 많은 감성 어휘 40쌍을 추출하였다. 고양이와 관련된 감성 어휘 추출을 위해서 고양이 관련 문헌과 인터넷 사이트를 참고하여 많이 사용되고 있는 감성 어휘를 중심으로 추출하였다. 고양이에 대한 감성 어휘를 수집한 후 고양이를 대표할 수 있는 고양이 종류별 사진을 이용하여 감성 평가를 실시하였다. 대표 고양이는 고양이의 몸 형태(body type)에 따른 여섯 가지 분류 방식(Kozima masanori, 2003)에 따라 각 몸 형태를 대표할 수 있는 고양이를 전문가들의 추천을 받아서 한 마리씩 선정하였다. 선정된 40쌍의 감성 어휘에 대해 7점 척도로 평가하도록 하였다. 피실험자들은 동국대학교에 재학중인 고양이와 쇼핑에 관심이 많은 20~30세의 남(19명), 여(14명)의 총 33명이 실험에 참여하였다. 요인 분석을 실행한 결과, 6개의 요인을 얻을 수가 있었다. 요인 추출 방법은 주성분 분석을 이용하였으며 요인 회전은 Varimax를 이용하였고, 23번의 반복계산에서 요인 회전이 수렴되었다. 각 감성요인의 감성 어휘로는 각 요인에서 가장 큰 점수의 감성 어휘로 사용하며, 그 결과는 표 4와 같다.

5.2 고양이 종들에 대한 감성 평가

상품 감성 평가는 ‘2005 Cat Show’에서 입상한 고양이를 중심으로 많이 판매되고 있는 고양이 14종을 뽑아 상품

표 4. 요인분석 결과

요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6
멋진	사랑스러운	개성적인	통통한	밝은	역동적인
멋진	사랑스러운	개성적인	통통한	밝은	역동적인
얌전한	좋은	화려한	건강한	단순한	세련된
우아한	호감 가는	비싸 보이는	두꺼운	따뜻한	여성적인
맵시 있는	모던한	날카로운	부드러운	자연스러운	
매력적인	아름다운	날렵한	포근한	친근한	
균형 잡힌	강렬한	톡톡 튀는	조화로운	귀여운	
고급스러운					
섹시한					
가벼운					
작은					
깔끔한					
신비로운					
매끈한					

계열을 구성하였다. 14종의 고양이를 대상으로 여섯 가지 감성 어휘에 대해 7점 척도를 이용하여 20~30대 남녀 30명에게 감성 평가를 실시하였다.

각 고양이에 대한 감성 평가를 실시하였으며, 20~30대를 대상으로 평가하였다. 각 고양이에 대해 6가지 감성 어휘에 대하여 7점 척도로 감성 평가를 하였다.

표 5는 감성 평가를 통해 얻은 각 고양이의 감성 어휘에 대한 평가 값을 보여주고 있으며, 표 6은 각 평가 값을 평

표 5. 고양이에 대한 상품 평가 값의 평균

	멋진	사랑스러운	개성적인	통통한	밝은	역동적인
페르시안	4.20	3.17	4.33	4.63	3.70	3.50
메인 쿤	2.73	2.93	3.87	4.67	3.60	2.73
롱헤어스코티시폴드	3.97	4.17	4.90	4.60	4.47	3.40
오리엔탈쇼트헤어	3.23	2.50	5.20	1.23	3.37	3.33
터키시 앙고라	4.33	4.33	3.77	2.80	4.27	3.67
삼	4.87	3.50	5.07	1.93	3.13	4.63
툰키니즈	2.57	2.00	3.67	2.27	3.13	4.30
버만	3.13	3.13	4.07	5.53	3.53	2.47
스코티시폴드	3.47	2.27	4.87	3.57	2.27	2.97
시베리안	4.60	4.80	4.17	4.60	4.60	3.50
버미즈	4.10	2.97	4.87	2.60	2.60	3.83
아메리칸 컬	4.17	3.17	4.53	4.20	2.67	3.73
옥시캣	2.83	3.47	3.93	1.90	3.17	3.77
엑조틱 쇼트헤어	3.40	4.13	4.43	4.83	3.50	2.67
감성 어휘별 평균 값	3.69	3.32	4.40	3.53	3.43	3.46

균화 한 것이다. 여기에서 표 5의 값을 그대로 상품의 평가 값으로 사용하여 DB를 구축해서는 안된다. 각 감성 어휘에 대하여 고양이의 평가 값을 감성 어휘 별 평균에 대한 상대 값으로 변환해 주어야 한다. 그 이유는 3.3.2절에서 만년필을 예로 들어 서술한 바 있다. 따라서 위 표 5의 평가 값들은 아래 표 6과 같이 변환되며 변환된 값으로 상품계열의 DB를 구축하게 된다.

표 6. 고양이에 대한 감성 평가(변환 값)

고양이 \ 요인	멋진	사랑스러운	개성적인	통통한	밝은	역동적인
페르시안	1.14	0.95	0.98	1.31	1.08	1.01
메인 쿤	0.74	0.88	0.88	1.32	1.05	0.79
롱헤어스코티시폴드	1.08	1.26	1.11	1.30	1.30	0.98
오리엔탈쇼트헤어	0.88	0.75	1.18	0.35	0.98	0.96
터키시 앙고라	1.17	1.30	0.86	0.79	1.24	1.06
삼	1.32	1.05	1.15	0.55	0.91	1.34
툰키니즈	0.70	0.60	0.83	0.64	0.91	1.24
버만	0.85	0.94	0.93	1.57	1.03	0.71
스코티시폴드	0.94	0.68	1.11	1.01	0.66	0.86
시베리안	1.25	1.45	0.95	1.30	1.34	1.01
버미즈	1.11	0.89	1.11	0.74	0.76	1.11
아메리칸 컬	1.13	0.95	1.03	1.19	0.78	1.08
옥시캣	0.77	1.05	0.89	0.54	0.92	1.09
엑조틱 쇼트헤어	0.92	1.24	1.01	1.37	1.02	0.77

5.3 고양이에 대한 웹 추천 서비스 평가

추천 서비스를 이용하여 고양이를 추천해 보기 위하여 고객이 감성 어휘를 선택하고 중요도를 부여하면 각 고양이의 점수를 얻을 수 있는 프로그램을 작성하였다. 프로그램은 MS Visual C++을 사용하여 구현하였다. 각 고양이 옆에 나타나 있는 값은 고객이 선택한 감성 어휘에 중요도(가중치)를 부여한 점수이다.

감성 어휘에 대한 중요도 부여 방법은 2.3.2절에서 설명되었던 것처럼 고객이 선택한 선호 선택 항목에 각 항목 별로 상대적 중요도를 부여하게 된다. 예를 들면, 선호 선택 항목을 ‘사랑스런’, ‘역동적인’, ‘멋진’을 선택하였다면, 이에 대한 각 선택 항목의 중요도(가중치)를 10을 기준 값으로 ‘5’, ‘2’, ‘3’과 같이 부여하게 되고, 이는 ‘0.5(혹은 50%)’, ‘0.2(혹은 20%)’, ‘0.3(혹은 30%)’와 같이 상대적 가중치 값으로 변환하여 알고리즘에 적용되게 된다. 표 7은 이에 대한 평가 결과 및 이에 대한 평가 순위를 나타낸 예이다.

그림 5는 타당성 검증을 위하여 만들어진 프로그램이다. 프로그램에 선호 선택 항목 및 가중치를 입력하게 되면 각

고양이에 대하여 추천 점수가 출력된다.

표 7. 상품 평가 결과의 예

	평가 결과	평가 순위
페르시안	10.340	7
메인 쿤	8.200	14
롱헤어스코티시폴드	10.750	3
오리엔탈쇼트헤어	10.460	6
터키시 앙고라	9.930	9
삼	12.390	1
툰키니즈	8.730	12
버만	8.620	13
스코티시폴드	10.090	8
시베리안	10.520	5
버미즈	11.100	2
아메리칸 쉘	10.700	4
옥시캣	8.940	11
액조틱 쇼트헤어	9.350	10

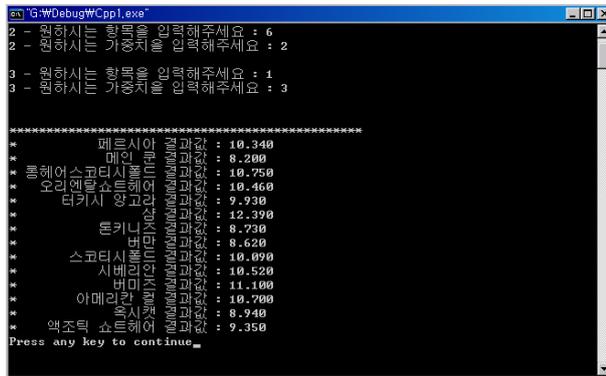


그림 5. 상품 평가 결과 입·출력 화면

상품 평가를 하여 높은 점수부터 고객에게 상품을 추천해 주는 고객 감성에 따른 추천 서비스의 타당성을 검토해 보기 위하여 평가지를 만들어 피실험자에게 고양이 사진을 보고 직접 마음에 드는 고양이를 순서대로 순위를 측정하도록 하고 피실험자가 선택한 감성 어휘와 중요도를 입력하여 프로그램으로부터 고양이 평가 결과 값을 얻었다. 그리고 순위법을 이용하여 고양이에 대하여 피실험자가 직접 측정한 순위와 추천 서비스 프로그램의 결과 값의 순위 간의 상관계수를 구해 보도록 한다.

14종의 사이트(<http://www.cfainc.org> The Cat Fanciers' Association)에서 제공하는 각각의 고양이 사진 5~11장의 사진을 고양이를 선호하는 대학생 중 5명의 피실험자에

게 보여주고 직접 선호되는 고양이 순위를 매기도록 하였으며, 추천 서비스 프로그램 결과 값을 자료로 이용하여 Spearman의 순위상관계수를 구하여 고객 감성에 따른 웹 추천 서비스가 추천해 주는 상품 순위가 실제 고객이 상품에 매긴 순위와의 상관관계를 구하여 추천 서비스의 타당성을 확인해 보았다. 다음 식(2)는 Spearman의 순위상관계수(ρ)이다.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (2)$$

where, n =상품의 수

X_i = 제안된 추천 서비스 결과의 상품 순위

Y_i = 고객이 직접 평가한 상품 순위

$d_i^2 = (X_i - Y_i)^2$

다섯 명의 피실험자를 상대로 고양이 추천 서비스의 상품 평가 능력을 실험해 본 결과 순위상관계수의 평균은 0.7405가 나왔다(표 8). 고객이 직접 모든 상품을 비교해 보고 정하는 상품 순위와 고객 감성에 따른 추천 서비스의 추천 순위가 어느 정도 차이가 있기는 하지만 상품 평가 능력은 양호하다고 평가할 수 있다. 표 8을 보면, 피험자 d의 경우, 다른 피험자와 비교하여 작은 상관관계 값을 가지고 있으나, 상관관계수 값 0.5 이상의 값 또한 어느 정도 의미있는 상관관계를 지는 것으로 볼 수 있다. 이는 개인 별 특성을 지니는 감성의 차이에서 나타나는 차이라고 사료된다.

표 8. 피험자 별 순위상관계수

피실험자	순위상관계수(ρ)
a	0.8242
b	0.8836
c	0.7378
d	0.5209
e	0.7363
평균	0.7405

6. 고 찰

기존의 웹 추천 서비스는 고객의 과거 구매기록이나 인적 사항에 전적으로 의존하여 상품을 추천함으로써 고객의 새로운 욕구 혹은 감성을 반영하지 못하였다. 또한 기존의 감성기반 웹 추천 서비스(임치환, 2004, 2005)는 웹 상에서 이루어지는 고객의 감성을 파악하기 위한 단계별 절차가 복

잡하고, 고객에게 부여되는 절차가 반복됨으로 인하여 사이트에 대한 도중이탈 위험성이 높다.

본 연구는 감성공학적 접근 방법을 통하여 고객의 감성을 기반으로 한 새로운 웹 추천 서비스 방법을 제안하였다. 즉 고객 감성에 따른 상품 추천 서비스로서 고객이 원하는 감성을 지닌 상품을 우선적으로 추천함으로써 상품 선택 시간의 감소 및 고객의 만족도와 구매력을 높일 수 있는 방법을 제안하였다. 이를 위하여 감성요인 분석을 통해 선호 선택 항목을 만들어 고객의 감성을 파악하고 감성 어휘에 대해 감성 평가되어 있는 상품을 고객 감성에 맞게 추천해 주는 방법을 제안하였다. 표 9는 기존의 웹 추천 서비스들과 제안된 웹 추천 서비스의 특징을 비교한 것이다.

표 9. 기존의 웹 추천 서비스들과 제안된 웹 추천 서비스의 비교

	기존의 웹 추천 서비스	기존의 감성기반 웹 추천 서비스	제안된 감성기반 웹 추천 서비스
추천 기준	과거 구매기록, 고객신상정보	고객의 감성	고객의 감성
추천 방법	관심물품과 유사한 유형의 상품, 인기 높은 상품	고객의 감성에 부합되는 상품	고객의 감성에 부합되는 상품
상품 추천 목록	나열식, 판매량순, 인기도순 등	고객의 감성에 매칭된다고 판단되는 범주의 상품을 순서 없이 추천	고객의 감성에 가장 부합되는 상품부터 차례대로 추천
상품별 DB	판매량, 인기도, 유형, 기능 등	감성요인에 대한 평가 값	감성요인에 대한 평가 값
고객의 자세	수동적	능동적	능동적
장점	고객의 성향에 맞춰 선택의 폭을 좁혀줌	고객의 감성취향을 상대적으로 세밀하게 측정 가능	고객의 감성에 의한 추천 서비스로 고객의 새로운 감성들을 신속히 충족 가능
	다른 과정 없이 자동으로 고객 파악하여 상품 추천		고객 감성 파악을 위한 입력 방식이 간소화됨
단점	상품 추천에 있어 고객의 과거 기록에 의존하므로 새로운 감성 욕구를 충족시키지 못함	고객의 감성을 파악하기 위한 단계별 절차가 복잡함	상품에 대한 감성 DB 구축에 노력이 비교적 많이 들
	고객의 과거 구매 이력에 관한 DB 구축에 노력이 많이 들	웹 상에서 이루어져야 하는 고객의 단계별 절차가 반복됨으로 인한 사이트 이탈 위험성이 높음	상품의 기능과 가격 측면에 대한 접근이 배제됨
		상품에 대한 감성 DB 구축에 노력이 상대적으로 많이 들	상품의 기능과 가격 측면에 대한 접근이 배제됨

본 연구에서 제안된 고객의 감성에 기반한 웹 추천 서비스는 기존의 추천 서비스에서 주로 사용된 상품의 기능이나 가격 등에 대한 접근이 배제된다는 점과 쇼핑물의 특성에 따라 제안된 서비스의 접목 가능성을 전체적으로 고려해야 한다는 점 등이 문제점으로 지적될 수 있다. 이러한 점들은 추후 이루어질 기존의 제품의 기능 항목과 가격을 기준으로 한 추천 방식 및 고객의 과거 성향을 중요시 하는 기존의 웹 추천 서비스 방식과 본 연구에서 제안된 고객의 감성을 기반으로 한 추천 방식을 상호 보완한 통합적 웹 추천 시스템 구축된다면 소비자 특성이나 쇼핑물 특성에 따라서 선택적이면서도 유연한 시스템이 구축될 것으로 기대된다. 또한, 본 추천서비스는 적용 대상품과 판매대상자에 적합한 어휘를 선별하여 사용되고 이에 따른 초기 단계에 비교적 높은 난이도와 시간이 필요할 수 있다는 점에서 판매 상품군의 종류는 적지만, 해당 상품에는 다양한 수를 보유하고 있는 전문 쇼핑물(보석, 의류 전문 쇼핑물)에서 활용된다면 보다 효과적인 시스템 구축과 활용이 가능할 것으로 판단된다.

7. 결 론

인터넷 사용의 증가로 사용량이 증가하고 있는 인터넷 쇼핑물의 웹 추천 서비스는 고객의 감성을 소극적으로 반영하고 고객의 과거 구매 패턴이나 인적 정보만을 통하여 상품을 추천하여 줌으로써 고객의 새로운 욕구나 취향을 반영하지 못하고 있다. 본 연구는 이러한 기존의 웹 추천 서비스의 한계점을 보완하고 고객의 만족도를 높일 수 있도록 감성공학 접근 방법을 활용한 웹 추천 서비스를 설계하였다.

본 연구에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 제안하고자 하는 고객 감성에 기반한 웹 추천 서비스 설계를 위하여 세부적 단계로써 고객의 감성을 파악하기 위한 상품별 선호 항목의 개발 방법을 제안하고, 이와 동시에 상품계열별 감성 평가를 통한 상품계열 DB구축 프로세스를 제안하였다.

둘째, 제안된 상품별 선호 선택 항목과 상품계열별 감성 평가 DB를 활용하여 고객의 감성에 부합되는 상품을 순차적으로 제안해 줄 수 있는 웹 추천 서비스 방법을 설계하고 제안하였다.

이를 통하여 고객이 상품계열을 대표하는 감성 어휘 중 자신이 원하는 상품의 이미지를 선택하고 선호하는 이미지에 대한 중요도를 부여하게 되면 상품계열의 각 상품의 평가 값에 가중치를 부여하여 높은 점수를 얻은 상품 순으로 고객에게 추천을 해 주게 된다.

고객 감성에 따른 웹 추천 서비스의 타당성을 검토하기

위해 실시한 고양이 추천 서비스를 통한 사례 연구의 결과, 제안된 웹 추천 서비스는 상품 추천에 있어 비교적 우수한 수준으로 나타났으며 향후 연구를 통한 개선 사항도 발견할 수 있었다.

고객의 상품 평가에 있어 현재 고객의 감성뿐 아니라 과거 경험이 영향을 줄 수 있음을 사례 연구를 통하여 알 수 있었고, 기능과 가격을 기준으로 한 추천 방식과 고객의 과거 성향을 중요시 하는 기존의 웹 추천 서비스 방식에 제안된 고객 감성을 기반으로 한 추천 방식을 상호 보완하는 방법 또한 추후 고려해 볼 사항이다.

참고 문헌

- 김경재, 김병국, 데이터 마이닝을 이용한 인터넷 쇼핑물 상품 추천 시스템, *한국지능정보시스템학회지*, 11(2), 191-205, 2005.
- 박경수, *감성공학 및 감각생리*, 영지문화사, 2000.
- 양정모, 인터넷 전문쇼핑몰에서 개인화 서비스의 효과분석, 숙명여대대학원, 2003.
- 유상중, 권영식, 속성추출을 이용한 협동적 추천 시스템의 성능 향상, *IE Interface*, 19(1), 70-77, 2006.
- 이순요, *감성제품개발*, 인간경영사, pp. 22-23, 1998.
- 임치환, 감성공학을 이용한 온라인 추천 서비스 알고리즘, *산업경영시스템학회지*, Vol. 27, No. 1, 2004.
- 임치환, 온라인 쇼핑몰에서 고객의 감성을 활용한 추천 효과, *산업경영시스템학회지*, Vol. 28, No. 3, 2005.
- 황준석, 추천 시스템을 이용한 개인화 서비스에 대한 연구, 서울대학교대학원, 2002.
- Badrul M. Sarwar, George Karypis, Joseph A. Konstan, John T. Riedl, Application of Dimensionality Reduction in Recommender System, A Case Study, *In WebKDD00-Web-mining for E-Commerce Workshop*, 2000.
- Konstan, J. A., Miller, B. N., Maltz, D., Jerlocker, J. L., Gordon, L. R. and Riedl, J., GroupLens: Applying Coaborative Filtering to Usenet News, *Communication of the ACM*, 1997.
- Kozima masanori, "Lovely Cat", Ha-su Publication, pp.8-77, 2003.
- Nagamachi, M. Kansei Engineering and Comfort, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 1999.
- Peppers, D. and Martha, R., *The One to One Future: Building Relationships One Customer at a Time*, Currency and Doubleday, New York, 1993.
- Resnick, P. et al., "GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews," *Proceedings of ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 1994.
- Robin, B., *Hybric Recommendation Systems Survey and Experiments*,

User Modeling and User Adapted Interaction, 12, 331-370, 2002.

- Schafer, J. B. et al., "Recommender Systems in E-Commerce," *International EC 99 Proceedings of the First ACM Conference on Electronic Commerce*, pp. 158-166, Denver, CO, 1999.
- Schafer, B., Konstan, J. and Riedl, J., E-Commerce Recommendation Applications, *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, 5, 2001.
- Shang, H. H. et al., A semantic differential study of designers' and users' product form perception, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25, 2000.
- Terveen, L. and Hill, W., Human-Computer Collaboration in Recommender Systems, In J. Carroll(Ed.), *Human Computer Interaction in the New Millennium*, New York Addison-Wesley, 2001.
- <http://www.cfainc.org> The Cat Fanciers' Association, 2005.

저자 소개

- ❖ 전 용 웅 ❖ yjeon@uark.edu
 동국대학교 산업시스템공학과 박사
 현 재: University of Arkansas, Bell Engineering Center HCI Lab.
 Researcher
 관심분야: 제품개발, BCI, 감성공학, Usability
- ❖ 김 재 국 ❖ kjk1329@dongguk.edu
 동국대학교 산업시스템공학과 석사
 현 재: 동국대학교 산업시스템공학과 박사과정
 관심분야: 제품개발, 감성공학, 산업안전
- ❖ 박 지 영 ❖ duzen@dongguk.edu
 동국대학교 산업시스템공학과 박사
 현 재: 동국대학교 유비쿼터스 물류관리연구소 연구원
 관심분야: 산업안전, 제품개발, Usability
- ❖ 조 암 ❖ amcho@dongguk.edu
 Waseda University (Japan) 박사
 현 재: 동국대학교 산업시스템공학과 교수
 관심분야: 입체영상, VR, 안전공학, 감성공학

논문 접수 일 (Date Received) : 2008년 10월 01일

논문 수정 일 (Date Revised) : 2008년 10월 25일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2008년 11월 26일