

# 다단계 알고리즘을 이용한 개인화 상품추천

장 병 철<sup>†</sup> · 최 덕 원<sup>\*\*</sup> · 이 동 철<sup>\*\*\*</sup>

## 요 약

많은 사이버 쇼핑몰들은 다양한 추천 방법을 도입하여 상품을 추천하고 있다. 상세한 알고리즘은 공개되어 있지 않지만 대부분 비교적 단순한 알고리즘을 쓰고 있다. 본 연구는 상품 자체의 특성, 소비자 집단의 특성, 그리고 소비자 개인의 특성을 고려한 다단계 알고리즘을 이용하여 상품추천 능력을 향상시키고자 시도하였다. 소비자와 관련된 더 많은 요인을 고려함에 따라 상품추천의 내용이 변화하는 사례를 도표로 비교 예시하였다.

## Personalized Commodity Recommendation Using A Multi-Stage Algorithm

Byeong-Cheol Chang<sup>†</sup> · Doug W. Choi<sup>\*\*</sup> · Dong-Cheol Lee<sup>\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

Many cyber-shopping malls use various commodity recommendation methods. Although the detailed algorithms are not disclosed to the public, they mostly rely on relatively simple and straightforward methods. This paper intends to improve the commodity recommendation by using a multi-stage algorithm which considers factors that are characteristics of the commodity itself, of the consumer group, and of the individual customer. A comparison table is provided which shows whether there is a change in commodity recommendation as we consider more factors about the customer.

**키워드** : 개인화 상품추천(Personalized Commodity Recommendation), 다단계 알고리즘(Multi-stage Algorithm), 사이버 쇼핑몰(Cyber-shopping Mall)

### 1. 서 론

웹 기반의 상품추천 시스템은 통계적 기법이나 지식탐사 기법을 적용하여 고객이 선호하는 상품에 대한 정보를 파악한 후 고객에게 전자우편 등을 통해 적합한 상품을 추천하는 것이다. 일반적으로 많이 쓰이는 방법들은 규칙기반 필터링, 협업 필터링, 학습 에이전트 등이 있다.

본 연구는 다양한 요인들을 고려한 개인화 된 상품추천 모델을 연구하고 다단계 상품추천 알고리즘을 개발함으로써 추천된 상품에 대한 고객의 구매 가능성을 높이고자 한다. 이를 위해서 기존의 상품분류에 고객의 소비행태별 상품분류를 새롭게 추가해서 2차원의 상품분류체계를 사용한다. 그리고 비슷한 구매 패턴을 보이는 고객들의 집단별 상품구매 특성에 관한 정보를 이용한다. 또한 고객의 클릭기록과 구매기록을 이용하고, 개인과 집단의 기록과 상품가중치를 적용함으로써 단계별로 고객의 선호도가 높아지는 상품추천 모델을 연구한다.

### 2. 웹 기반의 개인화 상품추천

개인화는 초기 웹 페이지의 내용과 화면구성을 웹 이용자에게 맞게 맞춤 제작하는 것으로 인터넷 경험과 검색능력이 떨어지는 이용자라도 개인화된 웹 페이지 내에서 오래 머물게 만드는 것이며, 이를 1:1 마케팅 N의 기회로 활용하게 되는 것이다[8].

개인화를 '이용자의 특성을 대상으로 다양한 통계분석 기법 및 데이터 마이닝 기법을 적용하여 개인화할 수 있는 지식과 규칙을 찾아내는 과정'이라고 한다[4]. 본 연구에서는 개인화된 상품추천을 여러 클래스에 속한 상품들에 대하여 상품특성, 고객특성, 개인별 성향 등의 다양한 가중치를 적용함으로써 접속한 고객이 구매할 확률이 높은 특정 브랜드의 상품을 한 가지 이상 추천하는 것으로 정의한다.

상품추천의 사례로서 '옥션'은 MyApple을 사용할 경우 개인별로 10개의 상품을 추천하고 있다. 'Barnes and Noble'은 고객이 과거에 구매한 도서를 바탕으로 관련이 있는 다른 도서를 추천하고 있다. 그러나 구매기록이 없는 고객에 대해서는 추천이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 'LGeShop'에서는 전체 회원들이 많이 선택하는 상품과 고객이 속한

<sup>†</sup> 준 회원 : 롯데쇼핑 IS 사업팀

<sup>\*\*</sup> 정 회원 : 성균관대학교 시스템경영공학과 교수

<sup>\*\*\*</sup> 종신회원 : 제주대학교 경영정보학과 조교수

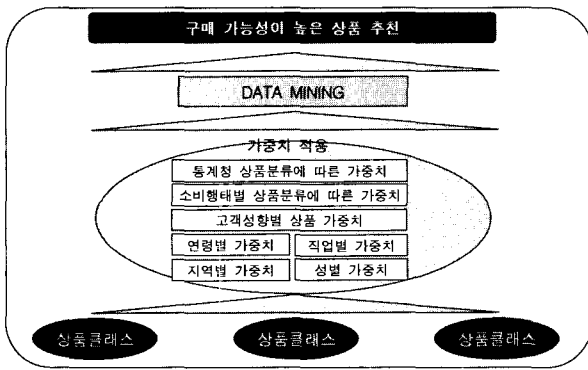
논문접수 : 2002년 11월 27일, 심사완료 : 2003년 3월 10일

연령별 집단이 많이 선택한 상품을 Wish List Best5에서 추천하고 있다. 그러나 개인화된 상품추천은 이루어지지 못하고 있다[7].

### 3. 개인화 상품추천 모델

#### 3.1 작업의 구성

본 연구에서 사용하는 가중치 요소는 통계청 상품분류에 따른 가중치, 소비행태별 상품분류에 따른 가중치, 고객성향별 상품 가중치[5], 그리고 연령별, 직업별, 거주지역별, 및 성별 가중치로 모두 7가지의 요소를 사용한다. 이 중에서 소비행태별 가중치는 AHP(Analytical hierarchy process, 계층적 분석과정)[6]를 이용해서 산출하고, 나머지 가중치 자료는 데이터베이스에서 추출한다. (그림 1)은 본 연구의 개인화 상품추천에 대한 개념도이다.



(그림 1) 개인화 상품추천의 작업구성

#### 3.2 상품 및 고객 분류

##### 3.2.1 상품 분류

여러 가지 상품을 판매하는 종합 쇼핑몰은 대부분 트리 구조 형태의 상품분류체계를 가지고 있다. 이러한 상품 계층은 추상개념이 낮은 개별 상품을 맨 하위 클래스에 분류하고, 이들을 좀 더 일반적인 개념을 가진 상품집단 이름으로 상위 클래스에 분류하는 계층구조를 가지며, 일반적으로

단품, 상품, 상품군 등의 순서로 형성된다.

- 단품 : 상품분류의 맨 하위 클래스로서 개별 상품 (예 : PAVV, Xcanvas)
- 상품 : 단품이 모인 클래스(예, 냉장고, TV, 비디오)
- 상품군 : 상품이 모인 클래스(예, 가전/전자, 생활용품)

본 연구에서는 통계청, KNP(Korea Netizen Profile) 보고서와 같은 통계기관에서 조사한 통계자료를 기준으로 한 상품분류를 사용하였다[1,2]. 이 분류에 따라 조사된 상품의 구매비율을 상품추천의 1차적 가중치로 사용한다.

##### 3.2.1 2차원 상품 분류

본 연구에서는 더 효과적인 상품추천을 위하여 기존의 통계청 분류체계를 사용하되 각 분류에 속한 상품들을 소비행태에 따라 세 가지로 나누어 2차원 분류한다.

- ① 소모성 상품 : 전자상거래가 많고 사용기간이 매우 짧은(1년 이하) 제품
- ② 필수 내구성 상품 : 50% 이상의 국민이 사용 또는 사용기간이 5년 이상인 제품
- ③ 선택 내구성 상품 : 50% 이하의 국민이 사용 또는 사용기간이 5년 이상인 제품

<표 1>은 통계청의 분류와 소비행태별 분류를 결합한 2차원 상품분류와 각 유형별 소속 상품종류의 예를 보여주고 있다. 이해를 돕기 위하여 2차원 상품분류와 그에 따른 특성을 기호로 표기하면 다음과 같다.

- $M_i$  : 통계청 분류에 따른 i번째 상품분류
- $W_i$  : 통계청 분류 i번째 상품분류의 가중치,
- $M_{.j}$  : 소비행태에 따른 j번째 상품분류,  $j = 1, 2, 3$ .

소비행태에 따른 분류는 상품분류  $M_i$ 에 관계없이 소비행태 j에 대해 모두 동일하다.

$B_1, B_2, B_3$ 를 각각 소비행태  $B_j$ 에 대한 소비행태별 가중치라고 하면  $B_1 + B_2 + B_3 = 1$

<표 1> 2차원 상품 분류표

$M_i \backslash M_{.j}$	$M_i$	필수 내구성 상품	선택 내구성 상품	소모성 상품
컴퓨터 및 주변기기		컴퓨터, 모니터	스캐너, 프린터, 노트북, 보안기, 헤드셋	인쇄용지, 잉크, 토너
가전/전자/통신기기		냉장고, TV, 핸드폰, 세탁기	믹서기, 캠코더, 김치냉장고, DVD	배터리, 정수기필터
컴퓨터 S/W		O/S, 한글	백신, PC게임, 통계	
여행 및 예약서비스				여행상품, 이사서비스
생활용품/자동차용품		장롱, 시계, 쓰레기통, 이불, 베게	쇼파, 침대, 대자리, 카페트, 스탠드	타이어, 차량용배터리, 부동액
의류/패션/잡화		구두, 핸드백	코트, 선글라스	악세사리
아동/유아용품			유모차, 아동용침대, 보행기, 카시트	기저귀, 분유, 파우더, 향수
사무/문구		가방, 책꽂이, 앨범	프로젝터, 제본기, 코팅기, 굵고, 만연필	테이프, 클립, 원고지, 연필
스포츠/레저용품			런닝머신, 낚시셋, 골프셋, 스포츠글라스	

$M_{ij}$  : 통계청 분류  $i$ 번에 속하고 소비행태  $j$ 번에 속하는 상품그룹

$\Omega_{ij}$  : 통계청 분류  $i$ 번에 속하고 소비행태  $j$ 번에 속하는 상품그룹에 대한 가중치. 이 가중치  $\Omega_{ij}$ 에는 개인별 특성에 대한 가중치는 반영되어 있지 않다.

$\Omega_{ij}$ ,  $B_j$ 와  $W_i$ 의 관계는 다음과 같다.

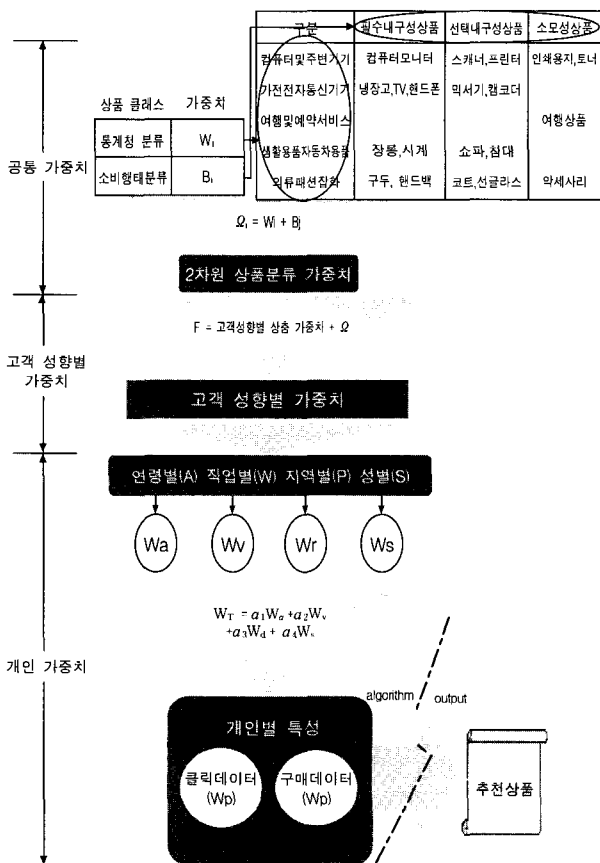
$$\Omega_{ij} = W_i \times B_j$$

예로 <표 1>의  $M_{22}$ 에 해당하는 상품그룹 “믹서기”와 “캠코더”는 동일한 가중치를 갖는다.

### 3.3 가중치 계산

#### 3.3.1 다단계 알고리즘

가중치 계산의 개략적 과정은 (그림 2)와 같다. 본 연구에서는 그림에서와 같이 일차적으로는 공통 가중치를 산출하고 여기에 고객성향별 가중치를 적용한 후, 개인별 가중치 요소를 적용하는 다단계 계산 모델을 개발하였다.



(그림 2) 가중치 계산과정

#### 3.3.2 통계청 상품분류 가중치

통계청 분류에 따른 상품분류 가중치( $W_i$ )는 상품분류에 따른 차별화를 위한 것이며 다음과 같은 방식으로 계산된다.

$P_i$  : 통계청 분류에 따른  $i$ 번째 상품 클래스( $M_i$ )의 구매량

$$W_i = \frac{P_i}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} = \frac{P_i}{\sum P_i}$$

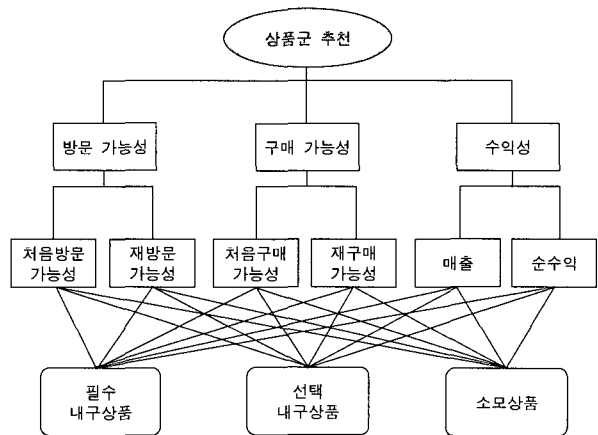
#### 3.3.3 소비행태별 가중치

소비행태별 가중치는 통계청의 상품분류에 속하는 각 상품에 대하여 이들을 다시 소비행태별로 세분하여 가중치를 미세 조정하는 역할을 한다. 통계청 분류에서 클래스  $i$ 에 속한 상품들은 모두 동일한 가중치  $W_i$ 를 가진다. 그러나 이들이 어떤 소비행태의 상품인가에 따라 2차적인 소비행태별 가중치  $B_j$ 의 조정을 받는다.

따라서 클래스  $i$ 에 속하고 ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), 소비행태  $j$  ( $j = 1, 2, 3$ )인 상품집단의 가중치  $\Omega_{ij}$ 는 다음과 같은 관계를 가진다(주:  $\sum B_j = 1$ ).

$$\Omega_{ij} = W_i \times B_j$$

본 연구에서는 소비행태별 가중치 도출에 대한 사례를 보이기 위하여 H기업에서 전자상거래 사업분야에 종사하는 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하고[7], AHP 기법을 적용하여 소비행태별 가중치를 도출하였다.



(그림 3) 소비행태별 가중치 도출을 위한 AHP 트리 구조

(그림 3)은 H기업을 대상으로 소비행태별 가중치 도출을 위한 설문조사에서 사용한 계층적 가중치 분석구조를 보여준다. 결과분석을 위하여 ExpertChoice를 사용하였으며, 소비행태별 가중치를 계산한 결과는 다음과 같다. 필수 내구상품의 가중치는 0.369로 가장 높게 나왔으며, 소모상품의 가중치는 이보다 약간 낮은 0.342, 선택내구상품의 가중치는 0.289로 나타났다.

#### 3.3.4 클릭 대 구매의 중요도

통계청 분류에 따른 가중치는 아주 낮더라도 실제 쇼핑물에서 소비자의 관심도가 높은 품목은 클릭회수가 높아질

것이고 그에 따라 실제 구매량도 더 많게 나타날 수가 있다. 통계청 분류 가중치는 연간 단위의 실적치를 기준으로 하기 때문에 최근의 흐름에 대한 변화의 추세를 제대로 반영하지 못할 가능성도 있다. 이러한 현상을 반영하기 위해서 본 연구에서는 구매회수와 클릭회수를 계산하여 상품 클래스별 가중치를 조정한다. 본 연구에서는 일반적 관례에 따라 실제구매가 단순히 구경[클릭]한 것보다 4배 중요도가 높은 것으로 가정하여 구매기록과 클릭기록간에 4:1의 비율로 가중치를 부여한다.

$M_{ij}$  클래스 가중치에  $M_i$ 에 속한 각 상품의 클릭 가중치와 구매 가중치를 반영함으로써  $M_{ij}$ 에 속한 k개의 상품의 가중치가 차별화 된다. 이 단계를 거쳐서 얻은 가중치를  $\Gamma_{ijk}$ 라고 표기하자. 즉  $\Gamma_{ijk}$ 는 클릭/구매 가중치를 반영한 상품클래스  $M_{ij}$ 에 속한 각각의 상품에 대한 가중치이다.

3.3.5 고객성향별 상품 가중치

지금까지는 고객의 개인적 특성과 무관한 “상품 클래스별” 공통 가중치를 도출하는 과정을 설명하였다. 여기에서는 <표 1>과 같이 고객의 개별적 특성을 고려한 가중치를 계산하는 작업을 설명한다.

Mackinsy & Mekia Mitrix, Bain & Company, Sony, LG 경제 연구소 등에서 e-customer를 세분화하는 작업을 하였다[8].

본 연구에서는 Bain & Company 분류를 수정하여 다음과 같은 세 가지 성향의 고객집단으로 구분하였다. 이것은 후후의 고객성향별 상품가중치 계산에 이용된다.

- ① 거래의 편의성 때문에 이용하는 집단
- ② 가격민감 집단
- ③ 브랜드 추구 집단

<표 2> 고객성향별 상품 가중치 산출 과정

상품명	클릭회수	구매회수	상품가중치 계산공식	가중치 합
냉장고	54	16	$54 + (16 \times 4) + 1$	119
비디오	36	15	$36 + (15 \times 4) + 1$	97
컴퓨터	92	42	$92 + (42 \times 4) + 1$	260
구 두	60	27	$60 + (27 \times 4) + 1$	168

예를 들어 “가격민감 집단”의 클릭/구매 빈도가 주어졌을 때의 고객성향별 상품 가중치를 계산해 보면 <표 2>와 같다. 즉,  $\Gamma_{ijk}$ 는 “가격민감 집단”의 클릭/구매 가중치를 반영한 상품클래스  $M_{ij}$ 에 속한 고객성향 K인 고객의 고객성향별 가중치이다. 고객성향이 다른 집단은 클릭/구매 빈도가 서로 다른 값을 가질 것이다.

3.3.5 개인별 가중치

고객성향이 같은 고객들을 차별화하기 위해서는 개인별

가중치를 적용한다. 개인별 가중치는 개인별 상품 가중치와 연령별, 직업별, 지역별, 성별 가중치를 사용해서 결정된다.

<표 3>은  $M_{ijk}$  수준에서 개인 가중치  $P_{ijk}$ 의 값을 산출하기 위해 고객 개인의 클릭회수와 구매회수를 바탕으로 개인별 상품 가중치를 계산하는 예이다. 개인별 가중치 계산과정은 앞 절의 고객성향별 상품 가중치 산출과정과 동일하다.

<표 3> 개인별 상품 가중치의 산출 과정

상품명	클릭회수	구매회수	개인별 상품가중치
냉장고	12	0	$12 + (0 \times 4) + 1$
비디오	10	1	$10 + (1 \times 4) + 1$
컴퓨터	8	0	$8 + (0 \times 4) + 1$
구 두	15	1	$15 + (1 \times 4) + 1$

개인의 연령별, 직업별, 지역별, 성별 가중치는 다음과 같은 방법으로 산출한다.

$$\begin{aligned}
 W_a &= \text{연령별 가중치} & W_b &= \text{직업별 가중치} \\
 W_d &= \text{지역별 가중치} & W_s &= \text{성별 가중치} \\
 W_a &= [\text{연령별 총 클릭회수}(C) \times 1 \\
 &\quad + \text{연령별 총 구매회수}(P) \times 4 + 1] \\
 W_b &= [\text{직업별 총 클릭회수}(C) \times 1 \\
 &\quad + \text{직업별 총 구매회수}(P) \times 4 + 1] \\
 W_d &= [\text{지역별 총 클릭회수}(C) \times 1 \\
 &\quad + \text{지역별 총 구매회수}(P) \times 4 + 1] \\
 W_s &= [\text{성별 총 클릭회수}(C) \times 1 \\
 &\quad + \text{성별 총 구매회수}(P) \times 4 + 1]
 \end{aligned}$$

개인별 특성에 대한 가중치의 계산은 위의 네 가지 개인별 특성요소들의 상대적인 중요도를 고려해야 한다. 이들 사이의 상대적인 중요도를  $a_1, a_2, a_3, a_4$ 라고 하면 개인별 특성에 따른 가중치  $W_T$ 는 다음과 같은 식으로 정의할 수 있다.

$$W_T = a_1 * W_a + a_2 * W_b + a_3 * W_d + a_4 * W_s$$

여기서  $a_i$ 가중치의 산정 방법은 Keeney & Raiffa의 복합 기준 의사결정 방법인 다중속성 효용모델(multi-attribute utility model)을 적용한다[3]. 위 방식에 따라 개인 가중치  $P_{ijk}$ 는 다음과 같이 산출된다.

$$P_{ijk} = [(\text{개인클릭수} \times 1) + (\text{개인구매회수} \times 4) + 1] \times W_T$$

3.3.7 상품추천을 위한 최종 가중치

$\Phi_{ijkm}$ 을 다기준 개인화 상품추천에 사용할 최종적 가중치라고 하면

- i : 통계청 상품분류 인덱스
- j : 소비행태 인덱스
- k : 고객성향 인덱스
- m :  $M_{ijk}$  클래스 안의 m번째 상품

$$\Phi_{ijkm} = P_{ijk} \times \Gamma_{ijk}$$

본 연구에서는 상품추천 단계인  $\Phi_{ijkm}$ 까지 계산하는 모델을 제시한다. 단품추천은 상품의 품목이 결정되고 나면 동일한 품목 중에서 가장 구매빈도가 높은 상품을 추천하는 등의 방법이 있으나 본 연구의 범위에서는 제외하였다.

#### 4. 성능 검토

이 장에서는 기존의 상품추천 시스템과 본 연구의 상품추천 모델의 성능을 비교한다. 기존의 추천방법은 공개된 것이 아니므로 철저한 비교는 할 수 없다. 여기서는 <표 4>와 같이 개략적인 성능의 차이를 비교 검토하였다.

<표 5>는 상품 추천 과정의 각 단계를 거치면서 추천 상품 바뀔 수 있는 예를 설명한다.

단계별 변화를 검토해보면 :

- ① 통계청 분류 가중치만 적용할 경우 상품클래스가 선택되고 그 클래스 안에서 상품을 추천하게 된다. 예로써, 전자제품 클래스 중에서 구매율이 높은 냉장고를 추천한다.
- ② 통계청 분류 가중치에 소비행태별 가중치를 적용하면 전자제품 클래스 중에서 필수내구성 상품이 선택된다. 예로써, 전자제품 중 필수내구성 상품으로 구매율이 높은 세탁기를 추천한다.
- ③ 위의 가중치에 고객성향별 가중치를 적용하면 클릭/구매 데이터에 의해서 추천상품이 세탁기에서 비디오로 바뀔 수 있다.

- ④ 위의 가중치에 개인별 가중치를 적용하면 개인의 연령별, 직업별, 지역별, 성별 가중치와 클릭/구매 데이터에 따라 추천상품이 동일할 수도 있고 비디오에서 TV로 바뀔 수도 있다.

#### 5. 결론 및 검토

본 연구의 성과는 다음과 같이 다섯 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 개인화된 상품추천 알고리즘을 제시하였다. 둘째, 데이터베이스에 구축된 자료만을 사용하였다. 셋째, 기존의 클래스별 상품분류 방법에 소비행태에 따른 상품분류를 추가해서 상품분류를 세분화하였다. 넷째, 고객을 성향에 따라 분류하였다. 다섯째, 소비행태별 상품군의 가중치 추출을 위해 AHP를 적용하여 평가 모델을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 소비행태에 따른 분류는 상품에 따라 분류가 애매하거나 적합하지 않을 수도 있다. 내구성 상품의 경우에는 고객이 이미 구입한 상품이 추천될 수도 있으므로 조정이 필요하다.

이 연구는 종합 쇼핑몰을 대상으로 다단계 개인화 상품추천 모델을 제시한 것이다. 전문몰의 경우에는 상품 추천시 고려사항에 차이가 있다. 따라서 전문몰의 상품추천에는 그 특성에 맞추어 상품추천을 해야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

[1] <http://www.advertising.co.kr/uv-knp/dispatcher/index.html>, KNP, 2001.

<표 4> 상품 추천 시스템의 성능 비교

구 분	yes24 상품 추천 시스템	MyApple 상품 추천 시스템	본 연구 상품 추천 모델
추천 기준	연령, 지역, 직업, 성, 본인의 구매내역, 구매성향 비슷한 고객	비 공개	연령, 지역, 직업, 성, 고객성향별 집단, 통계청 데이터, 클릭기록, 구매기록
장 점	① 추천요소에 따라 세 가지 추천방법을 제공 ② 규칙기반 필터링 방법과 협업 필터링 방법을 같이 사용하여 추천의 효율성을 높임	① 본인이 속한 집단에 따라 신규 고객에게도 상품 추천 ② 상품을 추천할 때 추천할 상품 중에서 구매율이 가장 높은 상품을 추천	① 추천요소를 모두 고려하여 상품을 추천 ② 2차원 상품분류를 통해서 상품추천의 정확도와 효율성을 높임
단 점	1차원 상품 분류를 이용	1차원 상품 분류를 통한 상품 추천으로 관련 없는 상품을 추천 상품으로 포함	① 고려한 추천요소의 검증이 필요함 ② 추천요소 가중치 값 변동 ③ 상품을 추천하는 단계이며 단품추천의 알고리즘 보완 필요

<표 5> 상품추천 단계별 비교

구 분	추천 기준	추천 알고리즘	추천 상품의 예
통계청 분류 가중치	통계청 데이터	$W_i$	전자제품 중에서 <b>냉장고</b>
소비행태별 가중치	AHP 가중치	$\Omega_{ij} = W_i \times B_j$	전자제품의 필수내구성 상품중에 <b>세탁기</b>
고객성향별 가중치	고객집단별 클릭/구매 데이터	$\Gamma_{ij} = [(고객 집단별 W_C) + (고객집단별 W_P) + 1] \times \Omega_{ij}$	전자제품의 필수내구성 상품중에 <b>비디오</b>
개인별 가중치	개인별클릭/구매데이터, 연령별, 직업별, 지역별, 성별 가중치	$P_{ijk} = [(개인 W_C) + (개인 W_P) + 1] \times W_T$	전자제품의 필수내구성 상품중에 <b>TV</b>

- [2] <http://www.nso.go.kr/>, 2001.
- [3] Keeney, R. L., Raiffa, H., Decisions with Multiple Objectives : Preferences and Value Tradeoffs, Wiley, 1976.
- [4] 김기수, "설문지 유지 인터페이스향상을 위한 개인화 웹 설문조사 시스템에 관한 연구", 숭실대학교 석사학위 논문, 1999.
- [5] 김제난, "전자상거래 환경에서 웹 마이닝 기반 상품추천 시스템 설계와 구현", 전북대학교 석사학위논문, 2001.
- [6] 박용성, "의사결정론 : AHP를 위한", 자유아카데미, 2001.
- [7] 장병철, "e-쇼핑몰의 다기준 개인화 상품 추천에 관한 연구", 성균관대학교 석사학위논문, 2002.
- [8] 허원무, "e-customer 분석을 통한 새로운 포지셔닝 전략 수립", i-biznet.com Special Report, 2000.



**장 병 철**

e-mail : bcchang@hanmail.net  
 2000년 성균관대학교 산업공학과 학사  
 2002년 성균관대학교 대학원 산업공학과 석사  
 2003년~현재 롯데쇼핑 IS사업팀 근무  
 관심분야 : CRM 등



**최 덕 원**

e-mail : dougchoi@yurim.skku.ac.kr  
 1973년 서울대학교 산업공학과 학사  
 1975년 한국과학원 산업공학과 석사  
 1985년 위스칸신대학교 산업공학과 석사 박사수료  
 1994년 템플대학교 컴퓨터정보과학 박사  
 1978년 성균관대학교 경영학과 조교수  
 1994년~현재 성균관대학교 시스템경영공학부 교수  
 관심분야 : MIS, 전문가시스템, 전자상거래, 데이터마이닝



**이 동 철**

e-mail : cufe2@naver.com  
 1986년 충남대학교 전기교육과 학사  
 1992년 국민대학교 MIS과 석사  
 2002년 성균관대학교 산업공학과 박사  
 1993년~2003년 제주관광대학 부교수  
 2003년~현재 제주대학교 경영정보학과 조교수  
 관심분야 : MIS, 전자상거래, 관광정보