



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0022038
(43) 공개일자 2012년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/00 (2006.01) G06Q 30/00 (2006.01)
G06F 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0085052
(22) 출원일자 2010년08월31일
심사청구일자 2010년08월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김재경
서울특별시 강남구 삼성로 212, 25동 1003호 (대치동, 은마아파트)
김혜경
서울특별시 중구 청구로1길 46, 3층 (신당동)
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 12 항

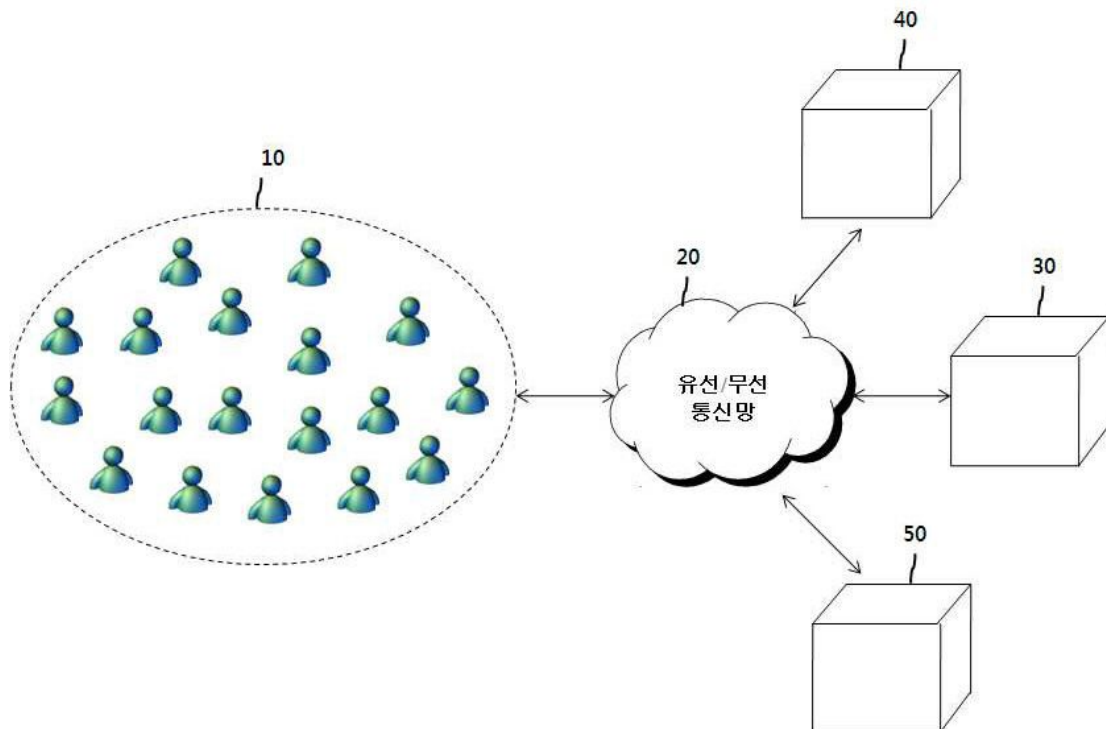
(54) 발명의 명칭 협업 필터링기반의 추천 시스템에서 사용자 추천 그룹을 결정하는 방법

(57) 요약

본 발명은 협업필터링(Collaborative Filtering, CF)에 기반한 추천 시스템에서 사용자 추천 그룹을 구성하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 성공 여부에 따라 사용자와 추천자 사이의 추천 가중치를 달리 설정하며 추천 가중치가 높은 추천자만으로 사용자 추천 그룹을 구성하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 성공 여부에 따라 추천자의 추천 가중치를 갱신하고 갱신한 추천 가중치에 기초하여 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 신뢰도 높은 사용자 추천 그룹을 결정할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 사용자에게 추천 상품을 제공할 때마다 전체 고객으로부터 사용자 추천 그룹을 결정하는 것이 아니라 사용자 단위로 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 적은 계산량으로 실시간 추천 서비스가 가능하다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 제품으로부터 사용자 추천 리스트를 생성하는 단계;
- (b) 상기 사용자 추천 리스트에 존재하는 추천 제품 중에서 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 존재하는지 판단하는 단계; 및
- (c) 상기 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 상기 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 상기 추천자의 추천 가중치를 갱신하여 상기 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계를 포함하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

초기 사용자 추천 그룹은 임의로 추천자를 선택하여 구성되며, 상기 임의로 선택한 추천자의 추천 가중치(w)는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

초기 사용자 추천 그룹은 사용자와 유사한 제품 선호도를 가지는 주변 사용자를 추천자로 선택하여 구성되며, 상기 유사한 제품 선호도에 기초하여 선택한 추천자의 추천 가중치(w)는 제품 선호도로 계산되는 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 사용자 추천 그룹의 추천자로부터 추천 제품 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 추천 제품 정보와 상기 추천자의 추천 가중치에 기초하여 상기 추천 제품의 구매 가능도를 계산하는 단계; 및

상기 계산한 구매 가능도에 기초하여 상위 구매 가능도를 가지는 추천 제품들로 사용자 추천 리스트를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

사용자(i)에 대한 상기 추천자(j)의 추천 가중치($w_{ij}[t]$)는 아래의 수학식(1)에 의해 계산되며,

[수학식 1]

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 + v_{ij}[t] \cdot \gamma) \quad v_{ij}[t] > 0 \text{인 경우,}$$

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 - \beta) \quad \text{otherwise}$$

여기서 v_{ij} 는 시간 간격[t-1, t] 동안에 사용자(i)가 구매한 추천자(j)의 추천 제품 수이며, γ ($0 < \gamma \leq 1$)는 추천 기여 요인이며, β ($0 < \beta \leq 1$)는 추천 감소 요인인 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제품의 구매 가능도(PL)는 아래의 수학적식(2)에 의해 계산되며,

[수학적식 2]

$$PL_{ip} = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} r_{jp} \cdot w_{ij}}{\sum_{j=1}^{N_i} w_{ij}}$$

여기서 PL_{ip} 는 추천 제품(p)의 구매 가능도이며, N_i 는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 총수이며, r_{jp} 는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자 중 추천 제품(p)에 대한 추천자(j)의 구매 또는 선호도를 나타내는 값으로 0 내지 1의 값을 가지는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 상기 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 주기적으로 상기 추천자의 추천 가중치를 갱신하는 단계;

상기 갱신한 추천 가중치에 기초하여 임계 가중치 이하의 추천 가중치를 가지는 추천자가 존재하는지 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과에 기초하여 임계 가중치 이하의 추천 가중치를 가지는 추천자를 상기 사용자 추천 그룹에서 제외시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 추천자의 추천 그룹을 구성하는 주변 추천자의 추천 가중치를 계산하는 단계; 및

상기 계산한 주변 추천자의 추천 가중치가 상기 임계 가중치를 초과하는 주변 추천자를 상기 사용자 추천 그룹의 추천자로 추가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 주변 추천자의 추천 가중치를 계산하는 단계는 상기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 수가 임계 추천자수 이하인 경우에만 수행되어 상기 주변 추천자를 상기 사용자 추천 그룹의 추천자로 추가하는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 10

제 4 항에 있어서, 상기(c) 단계는

상기 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 상기 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 주기적으로 상기 추천자의 추천 가중치를 갱신하는 단계;

상기 갱신한 추천자의 추천 가중치와 상기 추천자의 주변 추천자의 추천 가중치에 기초하여 상기 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치를 계산하는 단계;

상기 계산한 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치와 상기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치를 비교하는 단계; 및

상기 비교 결과에 기초하여 상기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치가 상기 계산한 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치보다 낮은 추천자를 상기 사용자 추천 그룹에서 제외시키고 상기 주변 추천자를 상기 사용자 추천 그룹에 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 11

제 7항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주변 추천자(n)와 사용자(i) 사이의 추천 가중치(W_{in})는 아래의 수학적식(3)에 의해 계산되며,

[수학적식 3]

$$W_{in} = \frac{\sum_{x=0}^{l-1} \alpha^x W_{i+x, i+x+1}}{l}$$

여기서 l은 사용자로부터 주변 추천인까지의 추천 경로의 수를 의미하며, α ($0 < \alpha \leq 1$)는 확장 추천 감소 요인인 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 추천 경로의 수는 상기 사용자 추천 그룹의 크기 또는 상기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천인의 수에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 사용자 추천 그룹의 결정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 협업필터링(Collaborative Filtering, CF)에 기반한 추천 시스템에서 사용자 추천 그룹을 구성하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 성공 여부에 따라 사용자와 추천자 사이의 추천 가중치를 달리 설정하며 추천 가중치가 높은 추천자만으로 사용자 추천 그룹을 구성하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 사용자에게 상품이나 콘텐츠를 추천하는 다양한 추천 기법들이 개발되어 왔는데, 협업 필터링에 기반한 추천 기법은 가장 성공적인 추천 기법으로 다양한 인터넷 비즈니스 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0003] 협업필터링에 기반한 추천 기법은 사용자와 유사한 선호도를 가지는 사람들로 사용자 추천 그룹을 결정하고 결정한 사용자 추천 그룹의 의견을 반영하여 사용자가 아직 구매하지 않은 상품 또는 콘텐츠의 선호도를 예측하여 선호도가 높을 것으로 예측되는 상품 또는 콘텐츠를 추천해주는 기법이다.

[0004] 종래 협업 필터링에 기반한 추천 기법은 사람들의 특정 상품에 대한 선호도를 판단하는 단계와, 판단한 선호도에 기초하여 사용자와 유사한 선호도를 가지는 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계와, 결정한 사용자 추천 그룹에서 사용자의 선호도가 높을 것으로 예상되는 상품 또는 콘텐츠를 추천하는 단계로 이루어졌다.

[0005] 먼저 사람들의 선호도를 판단하는 단계를 보다 구체적으로 살펴보면, 종래 협업필터링 기반 추천 기법에서 입력 데이터는 n개의 상품에 대한 m명의 고객 선호도 집합으로 구성되는데, $n \times m$ 크기의 고객-상품 행렬(P)로 표현된다. 특정 상품에 대한 선호도는 대개 고객으로부터 직접 입력 받거나, 구매 데이터로부터 암시적으로 추정하는 방법이 사용된다. 예를 들어, 구매 데이터로부터 선호도를 측정할 경우, 고객-상품 행렬(P)의 i번째 행, j번째 열의 값 p_{ij} 는 i번째 고객이 j번째 상품을 구매 했으면 1의 값을 가지며 그렇지 않으면 0의 값을 각각 가지게 된다.

[0006] 다음으로 사용자와 유사한 선호도를 가지는 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계를 보다 구체적으로 살펴보면, 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계는 고객-상품 행렬(P)를 이용하여 사용자와 다른 고객들 사이의 선호도 유사 정도를 계산한다. 즉, 각 고객 u에 대하여 가장 선호도가 유사한 i명의 사용자 추천 그룹을 검색하는 과정이다. 일반적으로 사용자와 다른 고객 사이의 유사 정도를 측정하기 위하여 피어슨 상관계수(Pearson Correlation)가 사용되고 있다.

- [0007] 한편, 상품 또는 콘텐츠를 추천하는 단계를 보다 구체적으로 살펴보면, 결정한 사용자 추천 그룹을 구성하는 고객들이 구매 또는 선호하는 제품들에 기초하여 사용자가 구매 또는 선호할 것으로 예상되는 N개의 추천 상품을 결정한다. 추천 상품들을 결정하기 위한 기준으로서 일반적으로 빈발 구매 상품 추천(Most-frequent Item Recommendation)이 사용된다. 빈발 구매 상품 추천은 사용자 추천 그룹의 구매 이력 데이터를 분석하여 상품별 구매 빈도가 높은 상위 N개의 상품을 추천 상품으로 결정하는 방식이다.
- [0008] 이러한 종래 협업필터링에 기반한 추천 방식은 사용자에게 적합한 상품 또는 콘텐츠를 추천하는 효율적인 방식으로 널리 사용되고 있지만, 다음과 같은 근본적인 문제점을 가지고 있다.
- [0009] 첫째, 입력 데이터의 희박성(Sparsity) 문제이다. 종래 협업필터링 기반 추천기법은 고객의 선호도 데이터를 많이 확보할수록 추천의 정확도가 높아진다. 그러나 종래 협업 필터링 기반의 추천 방식을 온라인 서비스 시장에 적용하고자 하는 경우 온라인 서비스 시장의 성장과 함께 상품의 종류도 많아짐에 따라 선호도 데이터가 존재하지 않은 상품의 개수가 상대적으로 많아진다. 따라서 고객-상품 행렬은 희박 행렬(Sparse Matrix)이 될 수밖에 없으며, 사용자 추천 그룹을 결정하는 과정에서 아주 적은 수의 선호도 데이터만을 사용하므로 고객들 간의 유사도 측정시 신뢰성이 떨어지게 된다. 이러한 현상은 결국 추천결과의 정확도를 떨어뜨리게 하는 주요인으로 작용하게 된다.
- [0010] 둘째, 추천알고리즘의 확장성(scalability) 문제다. 추천 기법은 증가하는 고객과 상품을 처리할 수 있는 확장성을 가져야 한다. 즉 추천기법은 고객들의 선호도를 실시간으로 학습하여 사용자 추천 그룹을 빠르게 결정할 수 있어야 한다. 그러나 종래 협업필터링에 기반한 추천 기법은 앞서 설명한 세 단계를 각 고객마다, 그리고 추천 상품을 결정할 때마다 반복하여 수행하기 때문에 과도한 계산량을 요구한다.
- [0011] 셋째, 신규고객 추천 문제다. 종래 협업필터링에 기반한 추천 기법은 사용자와 고객들의 선호도 정보를 기반으로 사용자 추천 그룹을 결정하고 사용자 추천 그룹의 의견을 반영하여 추천 상품을 결정하기 때문에, 사용자가 구매 정보가 없는 신규고객의 경우 사용자의 선호도를 추론할 수 있는 일정수준 이상의 구매 데이터가 축적되기 전까지는 사용자에게 상품을 추천하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 위에서 언급한 종래 협업 필터링 기반의 추천 방법이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 협업 필터링 기반의 추천시스템에서 추천자의 추천 성공 여부에 기초하여 사용자 추천 그룹을 결정하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 추천 성공 여부에 따라 추천 가중치가 높은 추천자로 사용자 추천 그룹을 구성하여 선호도 데이터가 적은 경우에도 신뢰있는 사용자 추천 그룹을 결정하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 사용자에게 추천 상품을 제공할 때마다 전체 고객으로부터 사용자 추천 그룹을 결정하는 것이 아니라 사용자 단위로 사용자 추천 그룹을 결정하여 적은 계산량으로 실시간으로 사용자 추천 그룹을 결정하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명이 이루고자 하는 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 구성 방법은 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 제품으로부터 사용자 추천 리스트를 생성하는 단계와, 사용자 추천 리스트에 존재하는 추천 제품 중에서 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 존재하는지 판단하는 단계와, 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 추천자의 추천 가중치를 갱신하여 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에서 초기 사용자 추천 그룹은 임의로 추천자를 선택하여 구성되며 임의로 선택한 추천자의 추천 가중치(w)는 서로 동일한 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에서 초기 사용자 추천 그룹은 사용자와 유사한 제품 선호도를 가지는 주변 사용자를 추천자로 선택하여 구성되며 유사한 제품 선호도에 기초하여 선택한 추천자의 추천 가중치(w)는 유사 제품 선호도로 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서 사용자 추천 리스트를 생성하는 단계는 사용자 추천 그룹의 추천자로부터 추천 제품 정보를 수신하는 단

계와, 수신한 추천 제품 정보와 추천자의 추천 가중치에 기초하여 추천 제품의 구매 가능성을 계산하는 단계와, 계산한 구매 가능성에 기초하여 상위 구매 가능성을 가지는 추천 제품들로 사용자 추천 리스트를 생성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에서 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계는 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 주기적으로 추천자의 추천 가중치를 갱신하는 단계와, 갱신한 추천 가중치에 기초하여 임계 가중치 이하의 추천 가중치를 가지는 추천자가 존재하는지 판단하는 단계와, 판단 결과에 기초하여 임계 가중치 이하의 추천 가중치를 가지는 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외시키는 단계와, 추천자의 추천 그룹을 구성하는 주변 추천자의 추천 가중치를 계산하는 단계와, 계산한 주변 추천자의 추천 가중치가 임계 가중치를 초과하는 주변 추천자를 사용자 추천 그룹의 추천자로 추가하는 단계를 포함한다.

[0020] 바람직하게, 주변 추천자의 추천 가중치를 계산하는 단계는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 수가 임계 추천자수 이하인 경우에만 수행되어 주변 추천자를 사용자 추천 그룹의 추천자로 추가하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에서 사용자 추천 그룹을 결정하는 단계는 사용자가 구매 또는 관심을 가지는 추천 성공 제품이 추천자의 추천 제품인지 여부에 따라 주기적으로 추천자의 추천 가중치를 갱신하는 단계와, 갱신한 추천자의 추천 가중치와 추천자의 주변 추천자의 추천 가중치에 기초하여 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치를 계산하는 단계와, 계산한 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치와 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치를 비교하는 단계와, 비교 결과에 기초하여 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치가 계산한 주변 추천자와 사용자 사이의 추천 가중치보다 낮은 추천자를 사용자 추천 그룹에서 삭제하고 주변 추천자를 사용자 추천 그룹에 추가하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 종래 사용자 추천 그룹의 결정 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0023] 첫째, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 성공 여부에 따라 추천자의 추천 가중치를 갱신하고 갱신한 추천 가중치에 기초하여 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 신뢰도 높은 사용자 추천 그룹을 결정할 수 있다.

[0024] 둘째, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 사용자에게 추천 상품을 제공할 때마다 전체 고객으로부터 사용자 추천 그룹을 결정하는 것이 아니라 사용자 단위로 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 적은 계산량으로 실시간 추천 서비스가 가능하다.

[0025] 셋째, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 추천 성공 여부에 따라 갱신된 추천자의 추천 가중치에 기초하여 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 고객의 선호도 데이터가 적은 경우에도 신뢰있는 사용자 추천 그룹을 결정할 수 있다.

[0026] 넷째, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 사용자 단위로 사용자 추천 그룹을 결정하고 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치를 추천 성공 여부에 따라 갱신하여 다시 사용자 추천 그룹을 재구성함으로써, 점진적으로 최적의 사용자 추천 그룹을 결정할 수 있다.

[0027] 다섯째, 본 발명에 따른 사용자 추천 그룹의 결정 방법은 초기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자를 임의로 선택하고 점진적으로 최적의 사용자 추천 그룹을 결정함으로써, 사용자에게 대한 선호도 데이터가 존재하지 않는 신규 사용자에게 대해서도 추천 서비스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 협업 필터링 기반의 추천 시스템을 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 추천 서버에서 사용자 추천 그룹의 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명에 따른 사용자 단위로 구성된 사용자 추천 그룹의 일 예를 도시하고 있다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 리스트의 생성 방법을 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계에서 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 계산하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 방법을 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하 첨부한 도면을 참고로 협업 필터링 기반의 추천 시스템에서 사용자 추천 그룹을 결정하는 방법에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 협업 필터링 기반의 추천 시스템을 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참고로 살펴보면, 협업 필터링 기반의 추천 시스템은 추천 시스템을 이용하고자 하는 다수의 사용자로 이루어진 사용자 그룹(10), 사용자에게 상품 또는 콘텐츠를 판매하는 판매 서버(40, 50), 판매 서버(40, 50)로부터 사용자의 구매 데이터를 제공받아 협업 필터링 기반으로 사용자에게 상품 또는 콘텐츠를 추천하는 추천 서버(30)를 구비하며, 사용자 그룹(10), 추천 서버(30), 판매 서버(40, 50)는 유선/무선 네트워크(20)를 통해 서로 접속되어 있다.
- [0032] 여기서 사용자 그룹(10)을 구성하는 사용자는 유선/무선 네트워크를 통해 추천 서버(30) 또는 판매 서버(40, 50)에 접속할 수 있는 사용자 단말기를 의미한다.
- [0033] 추천 서버(30)는 사용자 그룹(10)을 구성하는 다수의 사용자 각각에 대해 사용자 단위로 사용자 추천 그룹을 결정하며, 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 제품 또는 콘텐츠의 구매 데이터를 판매 서버(40, 50)로부터 수신하여 사용자에게 제공할 사용자 추천 리스트를 생성한다. 여기서 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자는 사용자에게 대해 서로 다른 추천 가중치를 가지며, 추천 가중치는 추천자가 추천한 상품 또는 콘텐츠를 사용자가 구매 또는 선호하는 제품인지의 여부, 즉 추천 성공 제품인지에 따라 갱신된다. 추천자가 추천한 상품 또는 콘텐츠가 추천 성공 제품인 경우 사용자에게 대한 추천자의 추천 가중치는 순차적으로 증가하며 추천자가 추천한 상품 또는 콘텐츠가 추천 성공 제품이 아닌 경우 사용자에게 대한 추천자의 추천 가중치는 순차적으로 감소한다. 추천 서버(30)는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치를 주기적으로 갱신하며 갱신한 추천 가중치에 기초하여 사용자 추천 그룹을 결정한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 추천 서버에서 사용자 추천 그룹의 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0035] 도 2를 참고로 살펴보면, 초기 사용자 추천 그룹을 구성한다(S1). 초기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자는 사용자 그룹에 존재하는, 사용자의 주변 사용자 중에서 임의로 선택하거나 사용자와 주변 사용자의 구매 데이터에 기초하여 사용자와 선호도가 유사한 주변 사용자를 사용자 추천 그룹의 추천자로 선택할 수 있다. 초기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자를 사용자 그룹에 존재하는 주변 사용자 중에서 임의로 선택하는 경우, 사용자에게 대한 모든 추천자의 추천 가중치는 서로 동일하다. 한편 초기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자를 사용자와 선호도가 유사한 주변 사용자로 선택하는 경우, 사용자에게 대한 추천자의 추천 가중치는 사용자와 추천자 사이의 유사 선호도의 크기로 계산된다. 여기서 유사 선호도는 피어슨 상관계수로 계산되거나 사용자와 추천자의 구매 이력 데이터에 기초하여 서로 동일 또는 유사한 제품을 구매한 횟수에 기초하여 계산된다.
- [0036] 도 3은 본 발명에 따른 사용자 단위로 구성된 사용자 추천 그룹의 일 예를 설명하고 있는데, 도 3을 참고로 살펴보면 사용자 그룹을 구성하는 다수의 사용자들 중에서 추천 서비스를 제공받는 대상의 사용자를 사용자(i)로 언급하고 사용자에게 추천 서비스를 제공하는데 필요한 추천 정보를 제공하는 주변 사용자를 추천자(j)라 언급한다. 사용자 그룹은 사용자 추천 그룹(UN)과 추천자 추천 그룹(RN)로 구분되는데, 사용자 추천 그룹(UN)은 추천자 추천 그룹(RN)에 존재하는 주변 사용자를 추천자로 포함한다. 예를 들어, 사용자 추천 그룹(UN)에서 추천자(j=1)는 사용자(i)의 추천자이지만, 추천자 추천 그룹(RN₁)에서는 주변 추천자(jn=1, 2, 3, 4)의 사용자(j=1)이다.
- [0037] 초기 사용자 추천 그룹은 여러 추천자 추천 그룹(RN)에서 임의로 추천자를 선택하여 구성되거나 사용자와 선호도가 유사한 주변 사용자를 선택하여 구성된다. 추천자 추천 그룹(RN)도 사용자 추천 그룹과 동일하게 추천자

의 주변 추천자를 선택하여 추천자 추천 그룹(RN)을 구성한다.

[0038] 다시 도 2를 참고로 살펴보면, 초기 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자(j)에 대한 구매 데이터를 판매 서버로부터 수신하고 수신한 구매 데이터에 기초하여 사용자(i)에 제공할 사용자 추천 리스트를 생성한다(S3). 사용자(i)의 구매 데이터에 기초하여 생성한 사용자 추천 리스트의 추천 제품 중 사용자(i)가 실제 구매 또는 선호하는 추천 성공 제품이 존재하는지 그리고 추천 성공 제품이 사용자 추천 그룹을 구성하는 다수의 추천자(j)들 중 어느 추천자가 추천한 제품인지를 판단한다(S5). 추천 성공 제품이 어느 추천자가 추천한 제품인지의 판단 결과에 기초하여 추천 성공 제품을 추천한 추천 성공 추천자와 추천 실패 추천자의 추천 가중치를 갱신하고 갱신한 추천 가중치에 기초하여 사용자 추천 그룹을 재구성 결정한다(S7).

[0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 리스트의 생성 방법을 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이다.

[0040] 도 4를 참고로 살펴보면, 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자(j)의 구매 데이터를 판매 서버로부터 수신한다(S11). 구매 데이터는 추천자(j)가 일정 기간 동안 판매 서버를 통해 구매한 또는 선호하는 제품에 대한 데이터이다. 사용자 추천 그룹을 구성하는 다수의 추천자들 각각에 대한 구매 데이터로부터 사용자에게 추천할 제품(p)의 구매 가능성도(PL)을 아래의 수학적식(1)과 같이 계산한다(S13).

[0041] [수학적식 1]

$$PL_{ip} = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} r_{jp} \cdot w_{ij}}{\sum_{j=1}^{N_i} w_{ij}}$$

[0042]

[0043] 여기서 PL_{ip} 는 추천 제품(p)에 대한 사용자(i)의 구매 가능성도이며, N_i 는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자(j)의 총수이며, r_{jp} 는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자 중 추천 제품(p)에 대한 추천자(j)의 구매 또는 선호도를 나타내는 값이며, w_{ij} 는 사용자(i)에 대한 추천자(j)의 추천 가중치 값이다. 여기서 r_{jp} 의 값은 추천자(j)가 제품(p)을 구매한 경우에는 1의 값을 가지고 구매하지 않은 경우에는 0의 값을 가지며, 선호도에 따라서는 0 내지 1의 값을 가진다.

[0044] 추천자(j)가 구매 또는 선호하는 제품(p)에 대한 사용자(i)의 구매 가능성도(PL)에 기초하여 구매 가능성도(PL)가 높은 상위 N개의 제품으로 구성된 사용자 추천 리스트를 생성한다(S15).

[0045] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0046] 도 5를 참고로 살펴보면, 사용자가 구매 또는 선호하는 추천 성공 제품이 추천자의 추천 제품인지의 여부에 기초하여 아래의 수학적식(2)과 같이 사용자(i)에 대한 추천자(j)의 추천 가중치(w_{ij})를 갱신한다(S21).

[0047] [수학적식 2]

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 + v_{ij}[t] \cdot \gamma) \quad v_{ij}[t] > 0 \text{인 경우,}$$

[0048]

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 - \beta) \quad \text{otherwise}$$

[0049]

[0050] 여기서 v_{ij} 는 시간 간격[t-1, t] 동안에 사용자(i)가 구매한 추천자(j)의 추천 제품 수이며, γ 는 추천 기여 요인으로 0 내지 1의 값을 가지며, β 는 추천 감소 요인으로 0 내지 1의 값을 가진다.

[0051] 갱신한 추천자(j)의 추천 가중치를 임계 가중치와 비교하여 추천자(j)의 추천 가중치가 임계 가중치보다 작은 추천자가 사용자 추천 그룹에 존재하는지 판단한다(S23). 판단 결과에 기초하여 임계 가중치보다 작은 추천 가중치를 가지는 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외시키며(S25), 임계 가중치보다 작은 추천 가중치를 가지는 추천자를 제외한 사용자 추천 그룹의 전체 추천자 수가 임계 추천자 수보다 작은지 판단한다(S26). 판단 결과에 기초하여 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외하더라도 임계 추천자수보다 큰 경우에는 새로운 추천자의 추

가없이 사용자 추천 그룹을 유지시킨다. 그러나 판단 결과에 기초하여 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외하는 경우 임계 추천자수보다 작은 경우에는 추천자 추천 그룹을 구성하는 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 아래의 수학적식(3)과 같이 계산한다(S27). 여기서 추천자 추천 그룹은 사용자 추천 그룹에서 제외된 추천자를 포함하는 추천자 추천 그룹뿐만 아니라 사용자 그룹에 존재하는 모든 추천자 추천 그룹을 의미한다.

[수학적식 3]

$$w_{in} = \frac{\sum_{x=0}^{l-1} \alpha^x w_{i+x, i+x+1}}{l}$$

여기서 l은 사용자로부터 주변 추천자까지의 추천 경로의 수를 의미하며, α는 확장 추천 감소 요인으로 0 내지 1의 값을 가진다. 확장 추천 감소 요인의 값이 클수록 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 크게하여 주변 추천자가 용이하게 사용자 추천 그룹에 편성될 수 있다. 추천 경로의 수는 사용자 추천 그룹의 크기 또는 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천인의 수에 따라 설정되는데, 사용자 추천 그룹의 크기가 크거나 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천인의 수가 큰 경우에는 추천 경로 수를 작게 설정하여 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 계산하는데 많은 데이터와 계산량이 소요되는 것을 방지한다.

계산한 주변 추천자의 추천 가중치에 기초하여 임계 가중치를 초과하는 추천 가중치를 가지는 주변 추천자 모두를 사용자 추천 그룹에 새로운 추천자로 추가시키거나, 임계 가중치를 초과하는 추천 가중치를 가지는 주변 추천자 중 높은 순위의 주변 추천자만 사용자 추천 그룹에 새로운 추천자로 추가시킨다(S29).

본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계는 추천 가중치가 임계 가중치보다 작은 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외하는 경우 무조건 새로운 추천자를 사용자 추천 그룹에 추가하는 대신, 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외하더라도 사용자 추천 그룹의 전체 추천자 수가 임계 추천자수보다 큰 경우에는 새로운 추천자를 사용자 추천 그룹에 추가하지 않고 사용자 추천 그룹을 유지함으로써, 사용자 추천 그룹의 신뢰도를 일정 수준 유지하면서 동시에 추천자가 사용자 추천 그룹에서 제외될 때마다 새로운 추천자를 선택하는데 소요되는 데이터와 계산량을 줄일 수 있다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 6을 참고로 살펴보면, 사용자 추천 그룹은 총 5명의 추천자(j=1, 2, 3, 4, 5)로 구성되어 있으며, 사용자(i)가 제품을 구매 또는 선호하는 제품이 있는 경우마다 사용자 추천 그룹을 구성하는 5명의 추천자 각각에 대한 추천 가중치를 갱신한다. 갱신한 추천 가중치에 기초하여 추천자의 추천 가중치가 임계 가중치보다 작은 추천자(j=1)을 사용자 추천 그룹에서 제외시킨다. 임계 추천자수가 3으로 설정되어 있는 경우, 추천자(j=1)을 사용자 추천 그룹에서 제외시키더라도 사용자 추천 그룹에는 총 4명의 추천자가 존재하므로 새로운 추천자를 사용자 추천 그룹에 추가시키지 않는다. 그러나 계속되는 추천자의 추천 가중치 갱신 결과로 사용자 추천 그룹에 남아 있는 추천자가 2명인 경우, 새로운 추천자를 주변 추천자에서 선택하여 사용자 추천 그룹에 추가시킨다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계에서 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 계산하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7을 참고로 살펴보면, 사용자(i)와 추천자(j) 사이의 추천 경로의 수는 1이며 사용자(i)와 주변 추천자(jn=1) 사이의 추천 경로의 수는 2이다. 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자(j=1)의 사용자(i)에 대한 추천 가중치(W_{i1})는 0.3이며, 추천자(j=1)가 속해 있는 추천자 추천 그룹(RN1)에서 주변 추천자(jn=1)의 추천자(j=1)에 대한 추천 가중치는 0.4인 경우, 주변 추천자(jn=1)의 사용자(i)에 대한 추천 가중치(W_{ijn})는 아래의 수학적식(4)과 같이 계산된다.

[수학적식 4]

$$w_{ijn} = \frac{\alpha^0 \times 0.3 + \alpha^1 \times 0.4}{2}$$

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 방법을 보다 구체적으로 설명하기 위한

흐름도이다.

[0064] 도 8을 참고로 살펴보면, 사용자가 구매 또는 선호하는 추천 성공 제품이 추천자의 추천 제품인지의 여부에 기초하여 아래의 수학식(5)와 같이 사용자(i)에 대한 추천자(j)의 추천 가중치(w_{ij})를 갱신한다(S31).

[0065] [수학식 5]

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 + v_{ij}[t] \cdot \gamma) \quad v_{ij}[t] > 0 \text{인 경우,}$$

$$w_{ij}[t] = w_{ij}[t-1](1 - \beta) \quad \text{otherwise}$$

[0068] 여기서 v_{ij} 는 시간 간격[t-1, t] 동안에 사용자(i)가 구매한 추천자(j)의 추천 제품 수이며, γ 는 추천 기여 요인으로 0 내지 1의 값을 가지며, β 는 추천 감소 요인으로 0 내지 1의 값을 가진다.

[0069] 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 아래의 수학식(6)과 같이 계산하고(S33), 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자 중 주변 추천자보다 작은 추천 가중치를 가지는 추천자가 사용자 추천 그룹에 존재하는지 판단한다(S35).

[0070] [수학식 6]

$$w_{in} = \frac{\sum_{x=0}^{l-1} \alpha^x w_{i+x, i+x+1}}{l}$$

[0071]

[0072] 여기서 l은 사용자로부터 주변 추천자까지의 추천 경로의 수를 의미하며, α 는 확장 추천 감소 요인으로 0 내지 1의 값을 가진다.

[0073] 판단 결과에 기초하여 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자의 추천 가중치가 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치보다 낮은 추천자를 사용자 추천 그룹에서 제외시키고 제외시킨 추천자보다 높은 추천 가중치를 가지는 주변 추천자를 사용자 추천 그룹에 추가한다(S37).

[0074] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0075] 도 9를 참고로 살펴보면, 사용자 추천 그룹은 총 5명의 추천자(j=1, 2, 3, 4, 5)로 구성되어 있으며, 사용자가 구매 또는 선호하는 제품이 있는 경우마다 사용자 추천 그룹을 구성하는 5명의 추천자 각각에 대한 추천 가중치를 갱신한다. 한편, 사용자가 제품을 구매 또는 선호하는 제품이 있는 경우마다 사용자 추천 그룹을 구성하는 5명의 추천자가 속해 있는 추천자 추천 그룹을 구성하는 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치를 각각 계산한다. 사용자 추천 그룹을 구성하는 추천자 중 주변 추천자의 사용자에게 대한 추천 가중치보다 낮은 추천 가중치를 가지는 추천자(j=1)가 존재하는 경우, 추천자(j=1)을 사용자 추천 그룹에서 제외시키고, 제외시킨 추천자(j=1)보다 높은 추천 가중치를 가지는 주변 추천자(jn=1)을 사용자 추천 그룹의 새로운 추천자로 추가시킨다.

[0076] 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자 추천 그룹의 재구성 결정 단계는 사용자가 제품을 구매 또는 선호하는 경우마다 추천자뿐만 아니라 주변 추천자의 추천 가중치도 계산하여 사용자 추천 그룹을 결정하는데 본 발명의 일 실시예보다 많은 데이터와 계산량을 요구하지만 본 발명의 일 실시예보다 신뢰할 수 있는 사용자 추천 그룹을 결정할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서 추천 경로의 수를 제어함으로써, 사용자 추천 그룹을 결정하는데 사용되는 데이터와 계산량을 줄일 수 있다.

[0077]

[0078] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0079] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은

저장 매체를 포함한다.

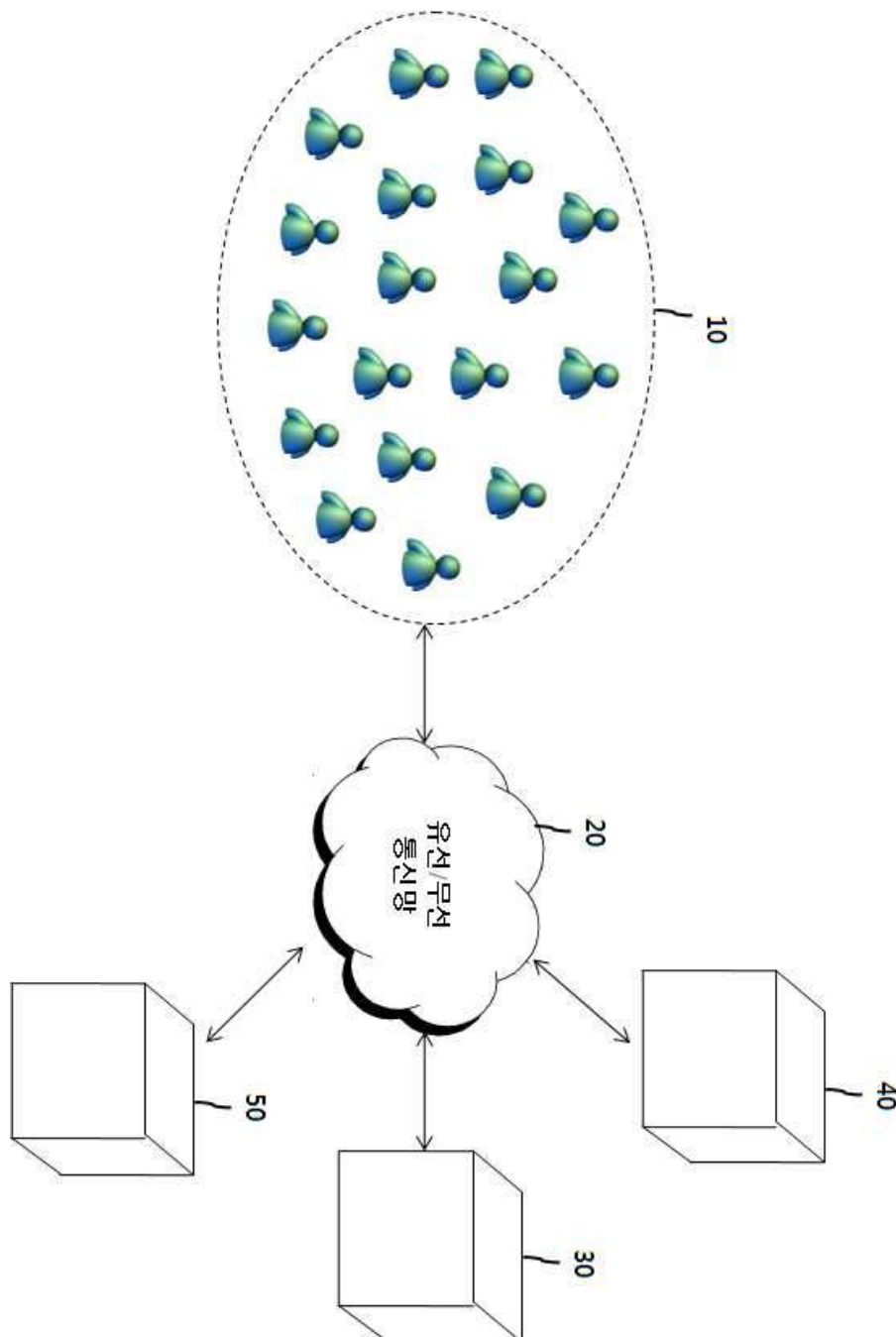
[0080] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

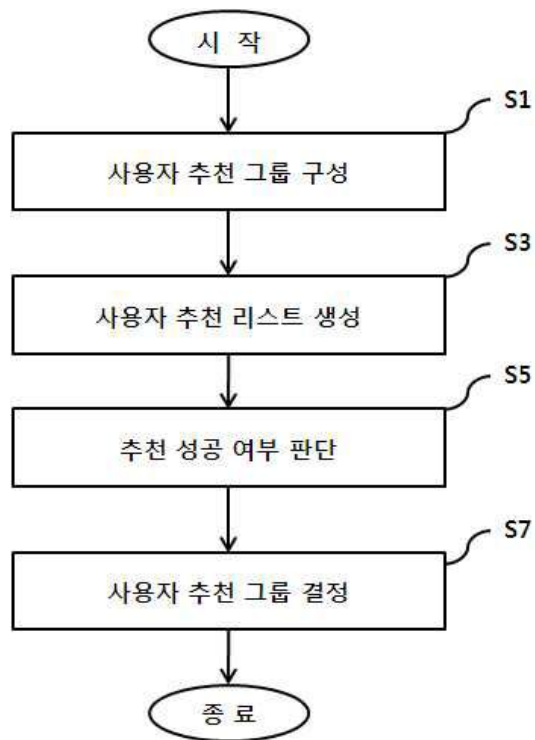
[0081] 10: 사용자 그룹 20: 유선/무선 네트워크
 30: 추천 서버 40, 50: 판매 서버

도면

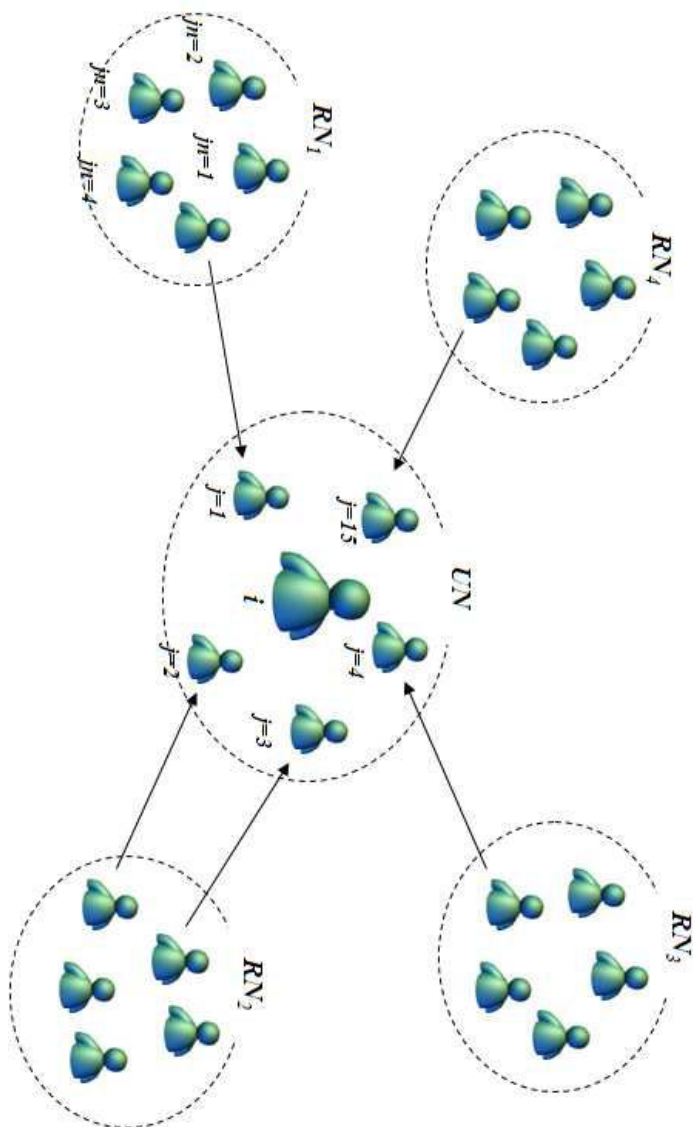
도면1



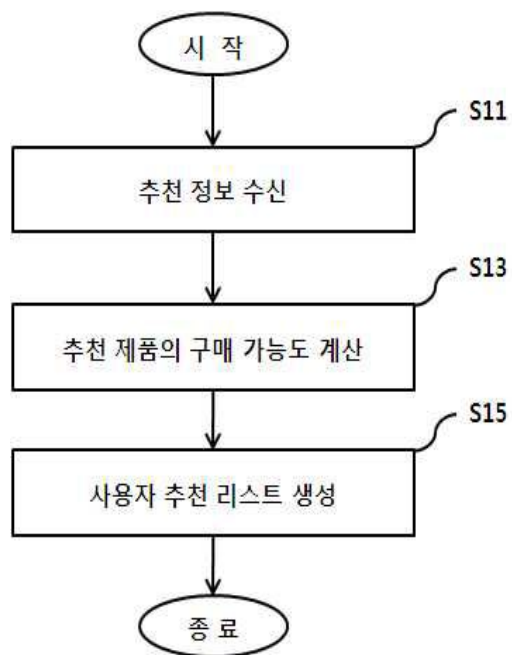
도면2



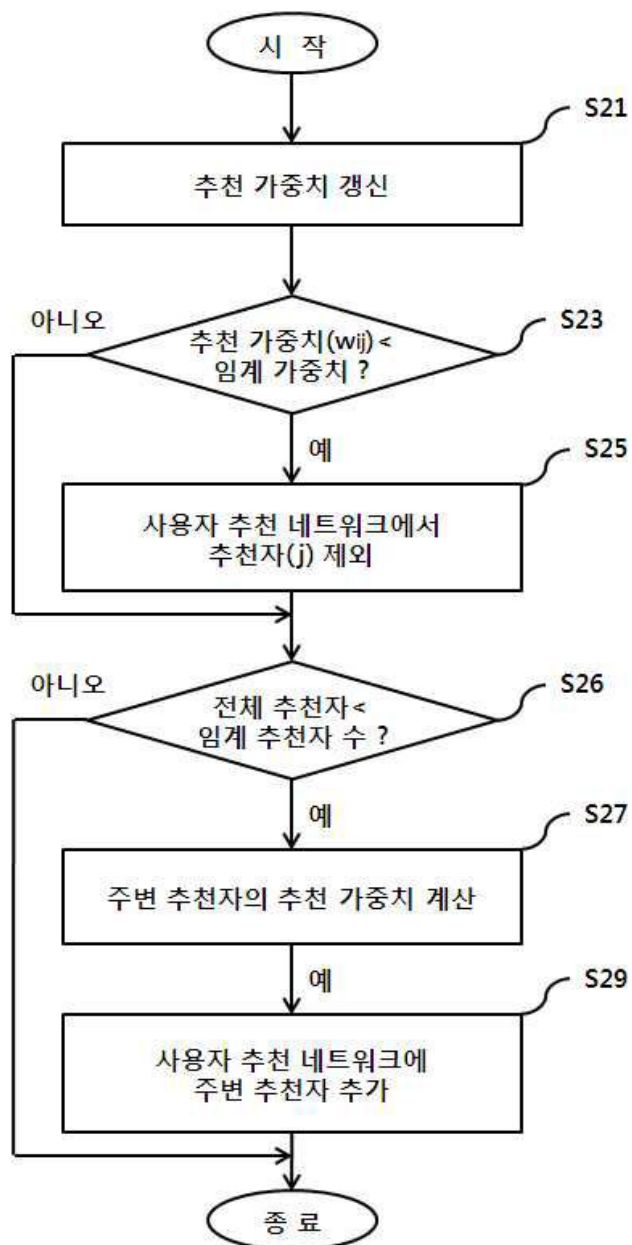
도면3



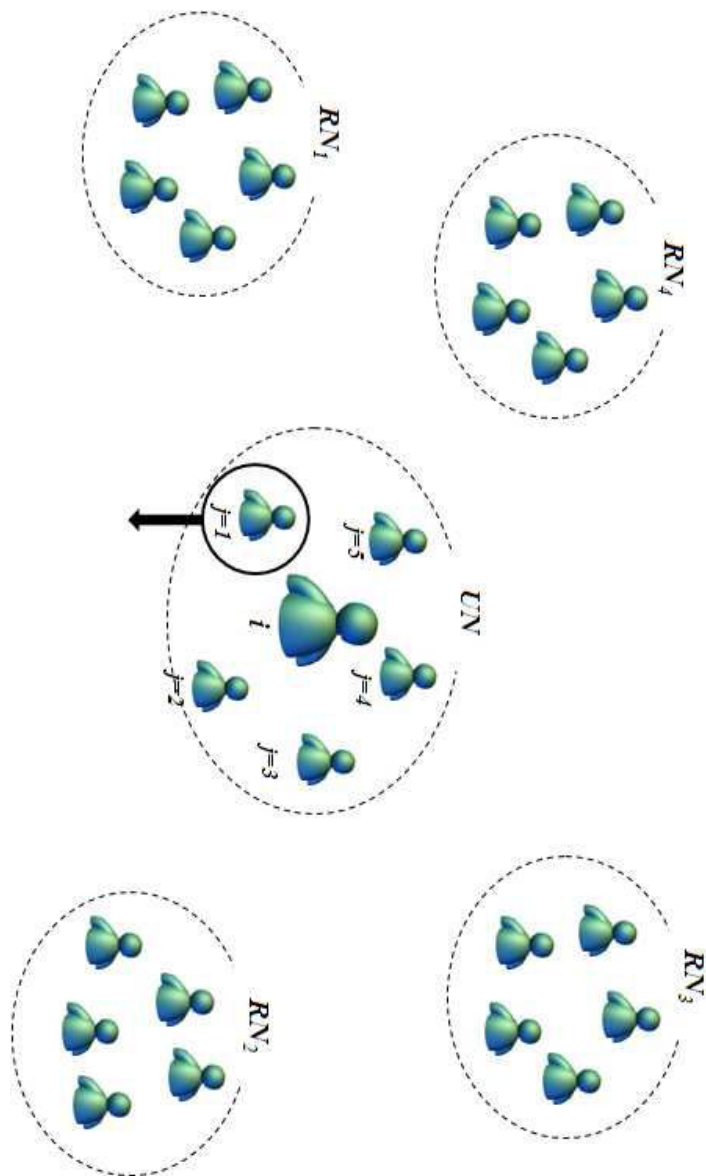
도면4



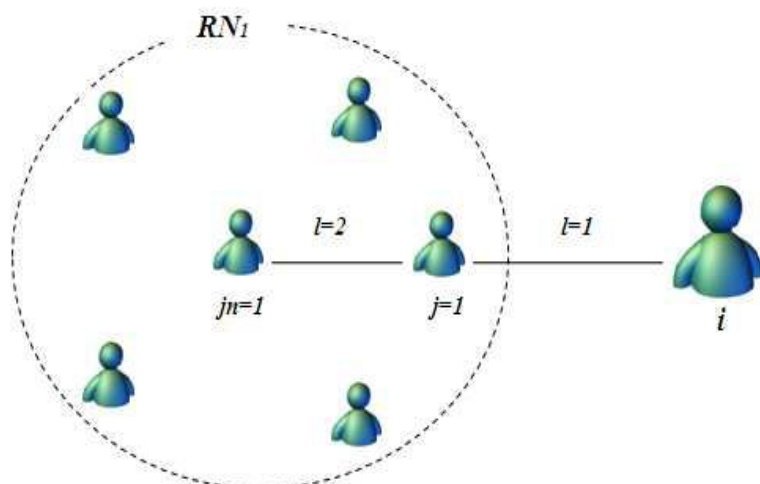
도면5



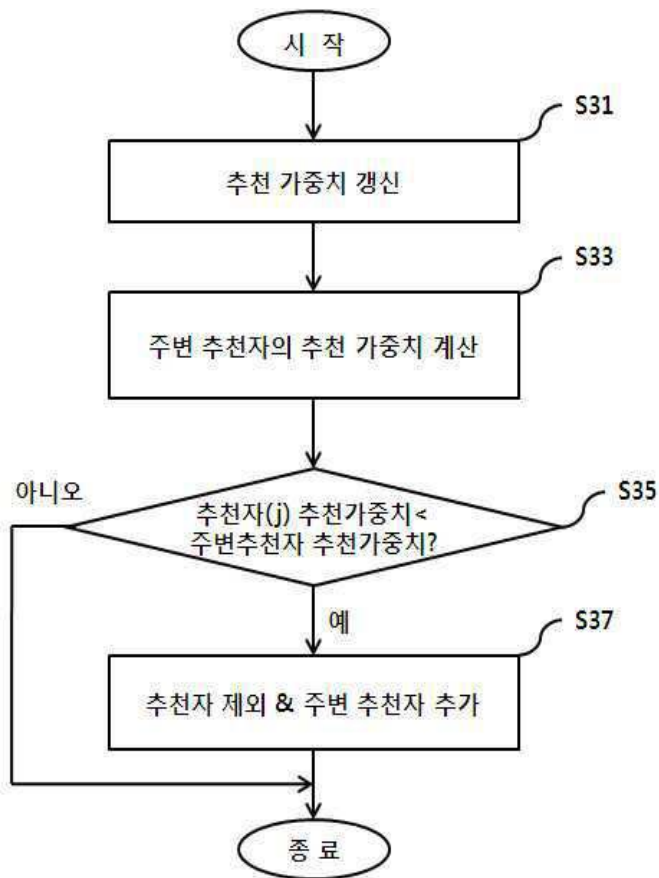
도면6



도면7



도면8



도면9

