



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0087349  
(43) 공개일자 2012년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0007242

(22) 출원일자 2011년01월25일

심사청구일자 2011년01월25일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)

(72) 발명자

문현실

인천광역시 계양구 양지로 41-2, 103동 302호 (동양동, 혜성하이츠)

정민규

경기도 안양시 만안구 삼성산길 8, 푸르지오아파트 103동 1101호 (석수동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 10 항

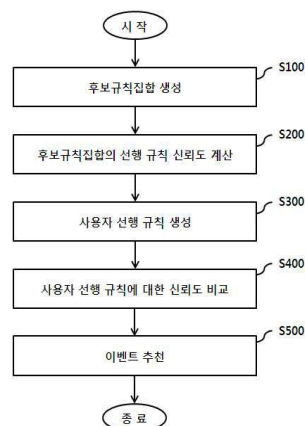
(54) 발명의 명칭 순차 연관 규칙을 이용한 이벤트 추천 방법

### (57) 요약

본 발명은 이벤트 추천 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 순차 연관 규칙을 이용하여 사용자에게 발생한 이벤트의 순서에 따라 변화하는 사용자 선호도를 고려할 뿐만 아니라 이벤트의 수가 방대한 경우에도 실패없이 사용자에게 이벤트를 정확하게 추천할 수 있는 이벤트 추천 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 사용자에게 발생한 이벤트 종류뿐만 아니라 순차 연관 규칙에 기초하여 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 순서도 고려하여 사용자에게 추천할 이벤트를 제공함으로써, 사용자의 선호도 또는 목적에 일치하는 이벤트를 사용자에게 추천할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 사용자의 이전 발생 이벤트 정보로부터 생성한 선행 규칙으로부터 사용자에게 추천할 이벤트를 제공함으로써, 이벤트의 종류가 방대한 경우에도 실패없이 사용자에게 이벤트를 추천할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**김재경**

서울특별시 강남구 삼성로 212, 28동 803호 (대치동, 은마아파트)

**김혜경**

서울특별시 중구 청구로1길 46, 3층 (신당동)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- (a) 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 후행 이벤트를 포함하는 다수의 선행 규칙들 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 선행 규칙으로 구성된 후보규칙집합을 생성하는 단계;
- (b) 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트의 조건부 확률에 기초하여 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 계산하는 단계;
- (c) 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 상기 사용자의 선행 규칙을 생성하는 단계;
- (d) 상기 사용자의 선행 규칙이 상기 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고, 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 상기 사용자의 선행 규칙 중 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계; 및
- (e) 상기 비교 결과에 기초하여 신뢰도가 높은 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트를 상기 사용자에게 추천하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 후보규칙집합을 생성하는 단계는

주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 순차적으로 발생한 이벤트의 조합으로부터 상기 주변 사용자의 선행 규칙을 생성하는 단계;

상기 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 특정 후행 이벤트를 포함하는 상기 주변 사용자의 선행 규칙의 빈도를 계산하는 단계; 및

상기 주변 사용자의 선행 규칙 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 상기 주변 사용자의 선행 규칙을 선택하고, 상기 선택한 주변 사용자의 선행 규칙으로부터 후보규칙집합을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 주변 사용자의 선행 규칙의 빈도( $fr(R_m)$ )는 아래의 수학식(1)에 의해 계산되며,

[수학식 1]

$$fr(R_m) = \frac{n(R_m)}{n(A_i)}$$

여기서  $n(A_i)$ 은 이벤트( $A_i$ )를 후행 이벤트로 포함하는 모든 상기 주변 사용자의 선행 규칙의 수를 의미하며,  $n(R_m)$ 은 이벤트( $A_i$ )를 후행 이벤트로 포함하는 각 선행 규칙( $R_m$ )의 수를 의미하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도( $c(R_f)$ )는 아래의 수학식(2)에 의해 계산되며,

[수학식 2]

$$c(R_f) = \frac{n(R_f, A_i)}{n(R_f)}$$

여기서  $n(R_i)$ 은 상기 주변 사용자의 선행 규칙( $R_m$ )에서 선행 규칙( $R_i$ )의 전체 수를 의미하며  $n(R_i, A_i)$ 는 선행 규칙( $R_i$ ) 다음으로 발생하는 이벤트가 이벤트( $A_i$ )인 선행 규칙의 수를 의미하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 주변 사용자의 선행 규칙은 상기 각 주변 사용자에게 발생한 총 이벤트 수에서 1을 차감한 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성되며,

상기 사용자의 선행 규칙은 상기 사용자에게 발생한 총 이벤트 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성되는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계는

상기 사용자의 선행 규칙이 상기 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고 상기 사용자의 선행 규칙 중 상기 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택하는 단계;

이벤트 중 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단하는 단계; 및

상기 선택한 사용자의 선행 규칙 중 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계는

상기 사용자의 선행 규칙이 상기 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고 상기 사용자의 선행 규칙 중 상기 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택하는 단계;

사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 상기 사용자에게 발생한 최종 이벤트와 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단하는 단계; 및

상기 선택한 사용자의 선행 규칙 중 상기 최종 이벤트를 기준으로 상기 최종 이벤트 이후 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 제일 높은 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트를 상기 사용자에게 추천하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 상기 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 임계 신뢰도를 초과하는 상기 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 모든 후행 이벤트를 상기 사용자에게 추천하는 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

#### 청구항 10

제 1 항 또는 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이벤트는 주변 사용자 또는 사용자가 방문한 전시회의 부스인 것을 특징으로 하는 이벤트 추천 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 이벤트 추천 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 순차 연관 규칙을 이용하여 사용자에게 발생한 이벤트의 순서에 따라 변화하는 사용자 선호도를 고려할 뿐만 아니라 이벤트의 수가 방대한 경우에도 실패없이 사용자에게 이벤트를 정확하게 추천할 수 있는 이벤트 추천 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전시회나 박람회는 전시업체가 새로운 상품이나 서비스를 관람객에게 알리기 위해 개최하는 것으로 효과적인 마케팅 수단으로 중요한 역할을 수행한다. 최근에는 전시회나 박람회에서 관람객의 다양한 요구를 충족시키기 위하여 유비쿼터스 기술이 응용되고 있는데, 관람객이 구비하는 단말기의 이동 경로를 판단하여 사용자의 방문 동선을 파악하거나 관람객이 방문한 부스의 상품이나 서비스에 대한 정보를 단말기를 통해 관람객에 제공한다.

[0003] 이전 관람객의 방문 동선은 관람객의 선호도와 방문 패턴을 발견하는데 도움을 주는데, 이러한 이전 관람객의 선호도 또는 방문 패턴에 기초하여 다른 관람객의 선호도를 추론하고 다른 관람객에게 개인화된 추천 부스를 제공하는 기술들이 개발되고 있다. 특히 전시회 또는 박람회의 대규모화로 인하여 관람객이 자신이 선호하는 적합한 부스를 검색하기 곤란한 경우 이러한 추천 서비스는 더욱 절실히 요구된다. 전시회 또는 박람회에서 관람객이 방문하는 부스뿐만 아니라 사용자가 선택할 수 있는 다양한 이벤트가 존재하는 경우 다양한 이벤트에서 사용자에게 개인화된 이벤트를 추천하는 기술이 여러 분야에서 요구된다.

[0004] 사용자에게 개인화된 이벤트를 추천하는 종래 기술로, 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 기술이 사용되고 있다. 도 1은 종래 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 방법을 설명하기 위한 도면으로, 도 1을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 이벤트를 추천할 사용자의 나이, 성별, 직업 등과 같은 사용자 상황 정보와 사용자에게 이전 발생한 이벤트 정보에 기초하여 사용자와 유사한 선호도를 가지는 유사 선호도 집단을 결정한다(S10). 결정한 유사 선호도 집단의 주변 사용자에게 발생한 이벤트 정보와 사용자에게 이전 발생한 이벤트 정보를 비교한다(S20). 유사 선호도 집단의 주변 사용자에게 발생한 이벤트 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 검색하여 검색한 이벤트를 사용자에게 추천할 이벤트로 결정하고(S30), 결정한 추천 이벤트를 사용자에게 제공한다(S40)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 위에서 살펴본 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 기술은 유사 선호도 집단의 주변 사용자에게 발생한 이벤트 종류와 사용자에게 발생한 이벤트 종류만을 비교하여 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 사용자에게 추천한다. 전시회 또는 박람회는 전시회 또는 박람회 주관 업체의 목적에 따라 그리고 관람객의 선호도 또는 방문 목적에 따라 다양한 방문 경로가 존재할 수 있지만, 종래 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 기술은 이벤트 발생 순서를 전혀 고려하지 않고 발생한 이벤트 종류로만 사용자에게 이벤트를 추천하기 때문에 사용자의 선호도 또는 방문 목적에 따른 이벤트를 추천하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0006] 또한 종래 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 기술은 사용자가 추천 서비스를 요청하기 전에 발생한 전체 이벤트 정보와 동일 또는 유사한 이벤트 정보를 가지는 주변 사용자의 발생 이벤트 정보에 기초하여 사용자에게 이벤트를 추천하기 때문에, 사용자의 이벤트 발생 순서에 따라 실시간으로 변화하는 사용자 선호도를 반영하여 사용자에게 이벤트를 추천하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0007] 더욱이 종래 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 기술은 사용자가 추천 서비스를 요청하기 전에 발생한 전체 이벤트 정보와 동일 또는 유사한 이벤트 정보를 가지는 주변 사용자의 발생 이벤트 정보에 기초하여 사용자에게 이벤트를 추천하기 때문에, 대규모화되고 있는 박람회 또는 전시회와 같은 분야에서는 사용자의 전체 이벤트 정보와 동일 또는 유사한 이벤트 정보를 가지는 주변 사용자를 검색하기 곤란하여 사용자에게 이벤트를 성공적으로 추천할 확률이 떨어지고 사용자의 선호도에 일치하는 이벤트를 정확하게 추천하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

- [0008] 본 발명은 위에서 설명한 종래 기술이 가지는 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 사용자에게 발생한 이벤트 발생 순서를 고려하여 사용자의 선호도 또는 목적에 일치하는 이벤트의 추천 방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 사용자의 이벤트 발생 순서에 따라 실시간으로 변화하는 사용자 선호도를 반영하여 사용자에게 이벤트를 추천하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 이벤트의 수가 방대한 경우에도 사용자의 선호도에 일치하는 이벤트를 성공적으로 추천할 수 있는 이벤트 추천 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 후행 이벤트를 포함하는 다수의 선행 규칙들 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 선행 규칙으로 구성된 후보규칙집합을 생성하는 단계와, 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트의 조건부 확률에 기초하여 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 계산하는 단계와, 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 사용자의 선행 규칙을 생성하는 단계와, 사용자의 선행 규칙이 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계와, 비교 결과에 기초하여 신뢰도가 높은 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트를 사용자에게 추천하는 단계를 포함한다.
- [0012] 후보규칙집합을 생성하는 단계는 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 순차적으로 발생한 이벤트의 조합으로부터 주변 사용자의 선행 규칙을 생성하는 단계와, 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 특정 후행 이벤트를 포함하는 주변 사용자의 선행 규칙의 빈도를 계산하는 단계와, 주변 사용자의 선행 규칙 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 주변 사용자의 선행 규칙을 선택하고 선택한 주변 사용자의 선행 규칙으로부터 후보규칙집합을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0013] 여기서 주변 사용자의 선행 규칙은 각 주변 사용자에게 발생한 총 이벤트 수에서 1을 차감한 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성되며, 사용자의 선행 규칙은 사용자에게 발생한 총 이벤트 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에서 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계는 사용자의 선행 규칙이 계산한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고 사용자의 선행 규칙 중 계산한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택하는 단계와, 이벤트 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단하는 단계와, 선택한 사용자의 선행 규칙 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에서 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계는 사용자의 선행 규칙이 계산한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고 사용자의 선행 규칙 중 계산한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택하는 단계와, 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 사용자에게 발생한 최종 이벤트와 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단하는 단계와, 선택한 사용자의 선행 규칙 중 최종 이벤트 이후에 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직하게, 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 제일 높은 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트를 사용자에게 추천하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 바람직하게, 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 임계 신뢰도를 초과하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 모든 후행 이벤트를 사용자에게 추천하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 종래 이벤트 추천 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.
- [0019] 첫째, 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 사용자에게 발생한 이벤트 종류뿐만 아니라 순차 연관 규칙에 기초하여

사용자에 순차적으로 발생한 이벤트 순서도 고려하여 사용자에게 추천할 이벤트를 제공함으로써, 사용자의 선호도 또는 목적에 일치하는 이벤트를 사용자에게 추천할 수 있다.

[0020] 둘째, 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 사용자에게 실시간으로 발생하는 이벤트 순서를 고려하여 사용자에게 추천할 이벤트를 제공함으로써, 실시간으로 변화하는 사용자 선호도를 반영하여 사용자에게 이벤트를 추천할 수 있다.

[0021] 셋째, 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 사용자의 이전 발생 이벤트 정보로부터 생성한 다양한 선행 규칙으로부터 사용자에게 추천할 이벤트를 제공함으로써, 이벤트의 종류가 방대한 경우에도 실패없이 사용자에게 이벤트를 추천할 수 있다.

[0022] 넷째, 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법은 주변 사용자의 이벤트 정보로부터 생성되는 다양한 선행 규칙들 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 선행 규칙만을 선별하여 후보규칙집합을 생성함으로써, 주변 사용자의 이벤트 정보가 많은 경우 또는 이벤트 종류가 방대한 경우에도 적은 데이터 처리량으로 사용자 선호도에 일치하는 이벤트를 사용자에게 추천할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래 협업 필터링 규칙에 기반한 이벤트 추천 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 따른 순차연관규칙을 이용한 이벤트 추천 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명에 따른 후보규칙집합을 생성하는 단계의 일 예를 보다 구체적으로 설명하고 있는 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따라 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5는 본 발명에 따라 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 이벤트 추천 방법을 보다 구체적으로 설명한다.

[0025] 도 2는 본 발명에 따른 순차연관규칙을 이용한 이벤트 추천 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0026] 도 2를 참고로 살펴보면, 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 후행 이벤트를 포함하는 다수의 선행 규칙들 중 임계 빈도 이상의 값을 가지는 선행 규칙만으로 구성된 후보규칙집합을 생성한다(S100). 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 후행 이벤트를 포함하는 다수의 선행 규칙들 중 임계 빈도 이하의 값을 가지는 선행 규칙은 후보규칙집합에서 생략한다.

[0027] 후보규칙집합을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하고 있는 도 3을 참고로 살펴보면, 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 주변 사용자의 선행 규칙을 생성한다(S110). 여기서 주변 사용자의 선행 규칙은 각 주변 사용자에게 발생한 총 이벤트 수에서 1을 차감한 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성된다. 예를 들어, A1, A2, A3, A4, A5, A6 총 6개의 이벤트가 존재하며 주변 사용자(U1)에게 4개의 이벤트 A1, A2, A3, A4가 순차적으로 발생한 경우, 최대 3개의 순차적으로 발생한 이벤트의 조합으로 이루어진 선행 규칙을 생성한다. 즉, 주변 사용자(U1)의 이벤트 정보로부터 생성되는 선행 규칙은 (A1), (A2), (A3), (A4), (A1->A2), (A2->A3), (A3->A4), (A1->A2->A3), (A2->A3->A4)이다. 한편, 주변 사용자(U2)에게 4개의 이벤트 A5, A2, A1, A3가 순차적으로 발생한 경우, 주변 사용자(U2)의 이벤트 정보로부터 생성되는 선행 규칙 (A5), (A2), (A1), (A3), (A5->A2), (A2->A1), (A1->A3), (A5->A2->A1), (A2->A1->A3)이다. 한편, 주변 사용자(U3)에게 4개의 이벤트 A1, A2, A4, A5가 순차적으로 발생한 경우, 주변 사용자(U3)의 이벤트 정보로부터 생성되는 선행 규칙은 (A1), (A2), (A4), (A5), (A1->A2), (A2->A4), (A4->A5), (A1->A2->A4), (A2->A4->A5)이다. 한편, 주변 사용자(U4)에게 4개의 이벤트 A1, A5, A2, A4가 순차적으로 발생한 경우, 주변 사용자(U4)의 이벤트 정보로부터 생성되는 선행 규칙은 (A1), (A5), (A2), (A4), (A1->A5), (A5->A2), (A2->A4), (A1->A5->A2), (A5->A2->A4)이다.

[0028] 다수의 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 특정 이벤트를 후행 이벤트로 하는 주변 사

용자의 선행 규칙( $R_m$ )의 빈도( $fr(R_m)$ )를 계산한다(S120). 주변 사용자의 선행 규칙의 빈도는 아래의 수학적식(1)에 따라 계산된다.

[수학적식 1]

$$fr(R_m) = \frac{n(R_m)}{n(A_i)}$$

여기서  $n(A_i)$ 은 이벤트( $A_i$ )를 후행 이벤트로 포함하는 주변 사용자의 전체 선행 규칙 수를 의미하며,  $n(R_m)$ 은 이벤트( $A_i$ )를 후행 이벤트로 포함하는 각 선행 규칙의 수를 의미한다.

예를 들어, 주변 사용자(U1, U2, U3, U4)에서 이벤트(A2)를 후행 이벤트로 포함하는 전체 선행규칙의 수는 (A1->A2) 2개, (A5->A2) 2개, (A1->A5->A2) 1개이며, 주변 사용자(U1, U2, U3, U4)에서 이벤트(A2)를 후행 이벤트로 포함하는 주변 사용자의 전체 선행 규칙 수는 5이다. 따라서 선행 규칙(A1->A2)의 빈도는 0.4, 선행 규칙(A5->A2)의 빈도는 0.4, 선행규칙(A1->A5->A2)의 빈도는 0.2로 계산된다.

이와 동일한 방식으로 주변 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 특정 이벤트를 후행 이벤트로 하는 각 선행 규칙의 빈도를 계산한다.

계산한 각 선행 규칙의 빈도에 기초하여 각 선행 규칙의 빈도가 임계 빈도(TH1)를 초과하는지 판단하고(S130), 주변 사용자의 선행 규칙 중 임계 빈도를 초과하는 주변 사용자의 선행 규칙만을 선택하여(S140) 선택한 주변 사용자의 선행 규칙으로부터 후보규칙집합을 생성한다(S150). 한편, 주변 사용자의 선행 규칙 중 임계 빈도를 초과하지 않는 주변 사용자의 선행 규칙은 삭제하여 후보규칙집합에 임계 빈도를 초과하지 않는 선행 규칙이 포함되지 않도록 한다(S160). 이와 같이, 주변 사용자의 선행 규칙 중 임계 빈도를 초과하지 않는 선행 규칙을 삭제하여 고려할 선행 규칙이 기하급수적으로 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 사용자에게 추천할 이벤트를 결정 시 소요되는 연산량을 줄일 수 있다.

다시 도 2를 참고로 살펴보면, 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙( $R_f$ )에 대한 후행 이벤트의 조건부 확률에 기초하여 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 계산한다(S200). 여기서 선행 규칙( $R_f$ )은 주변 사용자의 선행 규칙( $R_m$ ) 중 후보규칙집합을 구성하는 선행 규칙을 의미한다. 후보규칙집합을 구성하는 선행 규칙 중 특정 이벤트를 선행 규칙에 후행하는 후행 이벤트로 가지는 선행 규칙( $R_f$ )의 신뢰도( $c(R_f)$ )를 아래의 수학적식(2)에 따라 계산한다.

[수학적식 2]

$$c(R_f) = \frac{n(R_f, A_i)}{n(R_f)}$$

여기서  $n(R_f)$ 은 주변 사용자의 선행 규칙( $R_m$ )에서 선행 규칙( $R_f$ )의 전체 수를 의미하며  $n(R_f, A_i)$ 는 선행 규칙( $R_f$ ) 다음으로 최종 발생하는 이벤트가 이벤트( $A_i$ )인 선행 규칙의 수를 의미한다. 예를 들어, 주변 사용자(U1, U2, U3, U4)의 선행 규칙 중 선행 규칙이 A1인 선행 규칙의 전체 수는 4이며, 이벤트(A2)를 후행 이벤트로 하는 선행 규칙의 수는 (A1->A2) 2개, (A1->A5->A2) 1개로 총 3개이다. 따라서 선행규칙 A1->A2에 대한 신뢰도는 0.75로 계산된다. 이와 동일하게 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트의 조건부 확률에 기초하여 후보규칙집합의 각 선행 규칙에 대한 신뢰도를 계산한다.

주변 사용자의 이벤트 정보로부터 생성한 후보규칙집합 및 후보규칙집합을 구성하는 선행 규칙에 대한 신뢰도는 신뢰도 데이터베이스에 저장되며, 새로운 주변 사용자의 이벤트 정보가 입력될 때마다 또는 주기적으로 새로운 주변 사용자의 이벤트 정보를 이용하여 후보규칙집합을 갱신하여 생성하고 갱신한 후보규칙집합을 구성하는 선행 규칙에 대한 신뢰도를 갱신하여 신뢰도 데이터베이스에 저장한다.

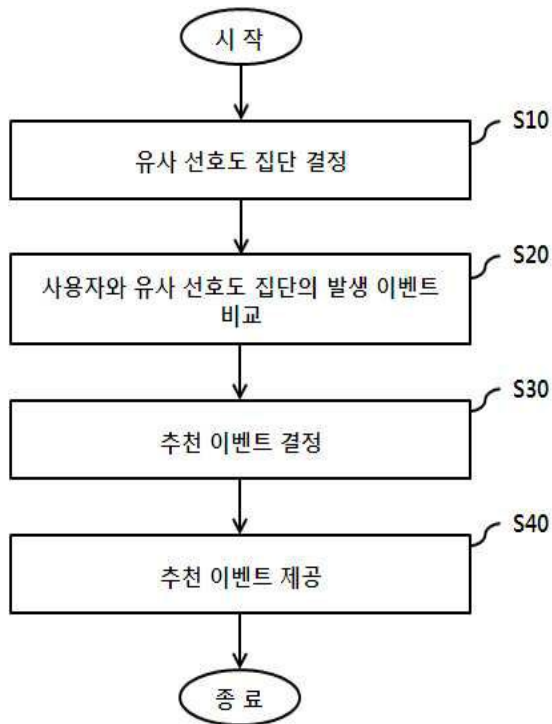
- [0041]
- [0042] 사용자로부터 이벤트 추천 명령이 입력되는 경우, 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트 정보에 기초하여 사용자의 선행 규칙을 생성한다(S300). 여기서 사용자의 선행 규칙은 사용자에게 발생한 총 이벤트 수를 최대 이벤트 수로 조합하여 생성한다. 사용자에게 4개의 이벤트 A3, A2, A4, A1가 순차적으로 발생한 경우, 최대 4개의 순차적으로 발생한 이벤트의 조합으로 이루어진 선행 규칙을 생성한다. 즉, 사용자의 이벤트 정보로부터 생성되는 선행 규칙 (A3), (A2), (A4), (A1), (A3->A2), (A2->A4), (A4->A1), (A3->A2->A4), (A2->A4->A1), (A3->A2->A4->A1)이다.
- [0043] 사용자의 선행 규칙이 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고, 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙 중 상기 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교한다(S400). 사용자 선행 규칙 중 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되지 않는 선행 규칙을 고려하지 않고 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자 선행 규칙만을 고려함으로써, 임계 빈도를 초과하는 주변 사용자의 선행 규칙만을 고려하여 사용자에게 이벤트를 추천할 수 있다. 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도 비교 결과에 기초하여 신뢰도가 높은 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트를 사용자에게 추천할 이벤트로 결정하고 결정한 이벤트를 사용자에게 추천한다(S500).
- [0044] 바람직하게, 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 제일 높은 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 후행 이벤트만을 사용자에게 추천하거나, 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도의 비교 결과에 기초하여 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도가 임계 신뢰도를 초과하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 모든 후행 이벤트를 사용자에게 추천할 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명에 따라 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0046] 도 4를 참고로 살펴보면, 사용자의 선행 규칙이 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고(S411) 사용자의 선행 규칙 중 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택한다(S413). 여기서 사용자 선행 규칙 중 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있지 않은 사용자 선행 규칙은 삭제하여 고려하지 않는다(S419). 전체 이벤트 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단하고(S415), 선택한 사용자의 선행 규칙 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교한다(S417).
- [0047] 도 4를 참고로 설명한 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 일 예에서는 사용자에게 발생한 최종 이벤트에 상관없이 생성한 후보규칙집합의 다양한 선행 규칙 중 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙에서 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 제공함으로써, 사용자에게 발생한 이벤트 순서에 따라 실시간으로 변화하는 사용자의 선호도에 일치하는 이벤트를 추천할 수 있다.
- [0048] 도 5는 본 발명에 따라 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 단계의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0049] 도 5를 참고로 살펴보면, 사용자의 선행 규칙이 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는지 판단하고(S421) 사용자의 선행 규칙 중 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙을 선택한다(S423). 여기서 사용자 선행 규칙 중 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있지 않은 사용자 선행 규칙은 삭제하여 고려하지 않는다(S429). 사용자에게 순차적으로 발생한 이벤트들 중 최종적으로 발생한 이벤트를 판단하고(S425), 전체 이벤트 중 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 판단한다(S426). 선택한 사용자의 선행 규칙에서 최종 이벤트를 포함하는 선행 규칙 중 최종 이벤트 이후 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 하는 후보규칙집합의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교한다(S427).
- [0050] 도 5를 참고로 설명한 사용자의 선행 규칙에 대한 신뢰도를 비교하는 다른 예에서는 사용자에게 발생한 최종 이벤트를 고려하여 생성한 후보규칙집합의 선행 규칙에 포함되어 있는 사용자의 선행 규칙에서 최종 이벤트 이후 사용자에게 발생하지 않은 이벤트를 후행 이벤트로 제공함으로써, 사용자는 최종 이벤트 이후를 기준으로 사용자

의 선호도에 일치하는 이벤트를 추천받을 수 있다.

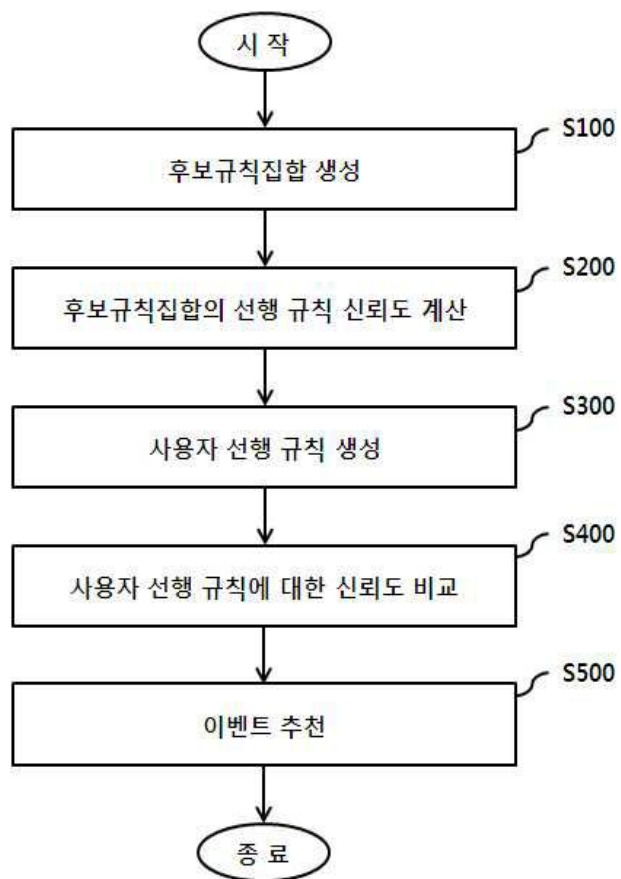
- [0051] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0052] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.
- [0053] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 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.

## 도면

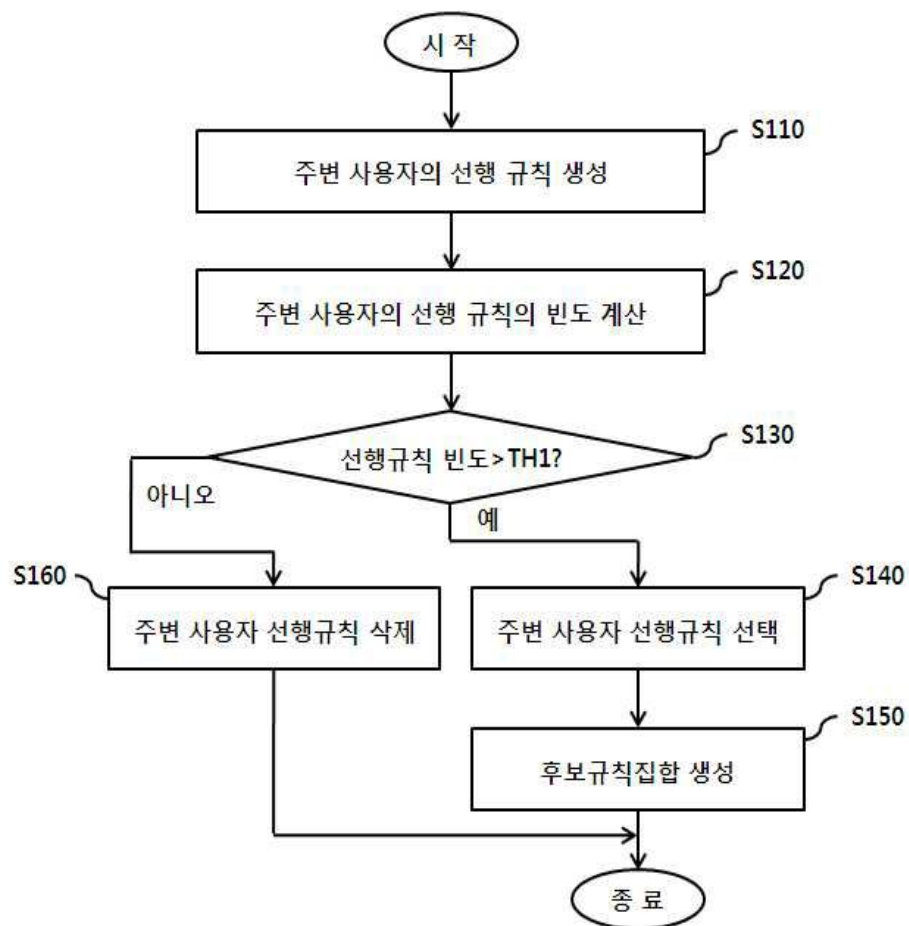
### 도면1



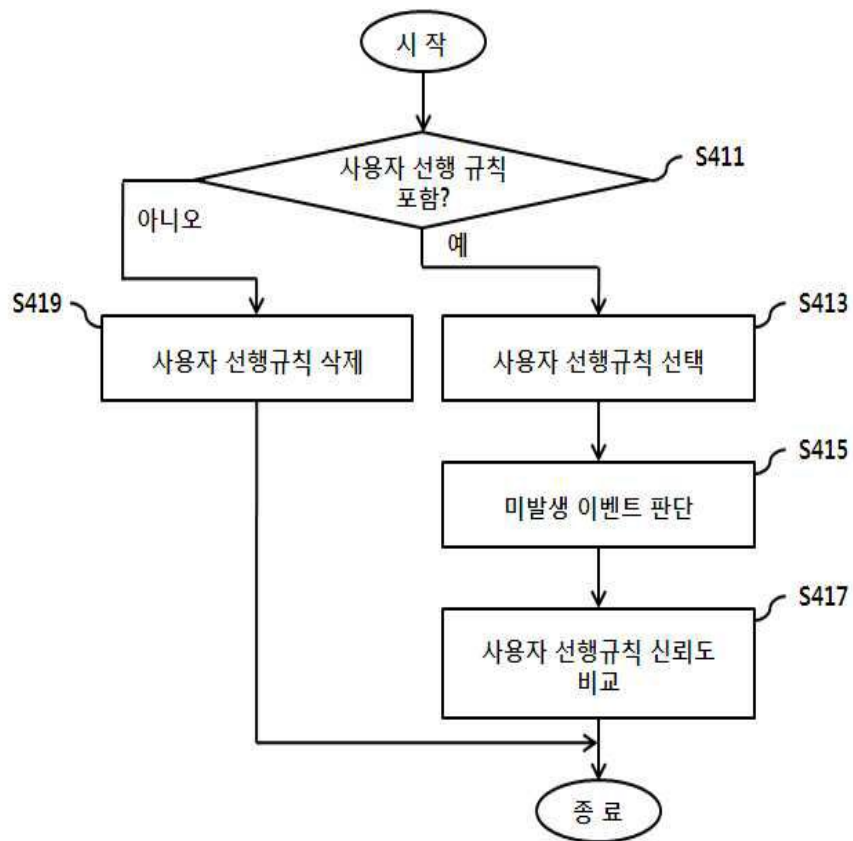
도면2



도면3



도면4



도면5

