



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0083385
(43) 공개일자 2024년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 30/06 (2023.01) G06F 16/9035 (2019.01)
G06F 16/9535 (2019.01) G06Q 30/02 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 30/0631 (2013.01)
G06F 16/9035 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2022-0167467
(22) 출원일자 2022년12월05일
심사청구일자 2022년12월05일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
서영덕
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
이승주
인천광역시 미추홀구 소성로 16, 723호(용현동)
안석호
충청북도 충주시 연수동산로 26, 107동 1002호(연수동, 연수힐스테이트)
(74) 대리인
양성보

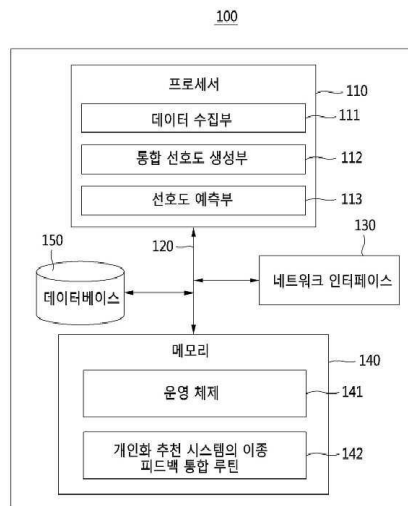
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법 및 시스템

(57) 요약

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법 및 시스템이 제시된다. 본 발명에서 제안하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템은 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 데이터 수집부, 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 통합 선호도 생성부 및 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 선호도 예측부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 16/9535 (2019.01)

G06Q 30/0201 (2023.01)

G06Q 30/0202 (2023.01)

G06Q 30/0282 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711154621
과제번호	2022R1C1C1012408
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	우수신진연구
연구과제명	[Ezbaro] 게임이론과 그래프 신경망 기반의 저비용/고효율 그룹 추천 시스템
기 여 율	70/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711160586
과제번호	2022-0-00448-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발사업
연구과제명	[Ezbaro] 인간처럼 회상이 가능한 인공 신경망 지속학습 플랫폼 개발(1차년도)
기 여 율	10/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174118
과제번호	RS-2022-00155915
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신인재양성(교육운영수익)
연구과제명	[Ezbaro][정부+민간] 인공지능융합혁신인재양성(1차년도)
기 여 율	10/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152759
과제번호	2020-0-01389-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합연구센터지원사업(국고)
연구과제명	[Ezbaro][정부] 인공지능융합연구센터지원(3차년도)
기 여 율	10/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 데이터 수집부;

상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 통합 선호도 생성부; 및

상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 선호도 예측부

를 포함하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 통합 선호도 생성부는,

이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하고,

미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성하는

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 통합 선호도 생성부는,

미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정하고, 모든 암묵적 피드백 정보를 합산하여 새로운 암묵적 선호도를 생성한 후, 명시적 피드백 정보의 존재 유무를 판별하는

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 통합 선호도 생성부는,

명시적 피드백 정보에서 파생된 상품 간 순위를 유지하기 위해 암묵적 선호도 값의 범위를 0에서 1 사이로 설정하고, 암묵적 피드백 유형의 개수에 따라 암묵적 피드백 정보에 가중치를 설정하여 상기 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정하는

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 5

데이터 수집부를 통해 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 단계;

통합 선호도 생성부를 통해 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 단계; 및

선호도 예측부를 통해 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 단계

를 포함하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 통합 선호도 생성부를 통해 상기 암목적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 단계는,

이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암목적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하는 단계; 및

미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암목적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성하는 단계

를 포함하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암목적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하는 단계는,

미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정하고, 모든 암목적 피드백 정보를 합산하여 새로운 암목적 선호도를 생성한 후, 명시적 피드백 정보의 존재 유무를 판별하는

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

명시적 피드백 정보에서 파생된 상품 간 순위를 유지하기 위해 암목적 선호도 값의 범위를 0에서 1 사이로 설정하고, 암목적 피드백 유형의 개수에 따라 암목적 피드백 정보에 가중치를 설정하여 상기 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정하는

개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 소비 패턴의 변화와 인터넷의 발달로 사용자 피드백의 다양성이 높아짐에 따라 피드백의 종류에 맞는 다양한 개인화 추천 연구가 진행되고 있다.

[0003] 명시적 피드백은 사용자 선호도의 수치 정보를 담고 있지만 사용자가 직접 데이터를 제공해야 한다는 점에서 수집이 어려워 암목적 피드백에 비해 데이터의 양이 현저히 적다. 따라서 명시적 피드백에서 결측치 처리 시, 0점이나 평점 평균 점수로 결측 평점을 대체한다. 이처럼 잘못된 부정 선호도 데이터를 유입하거나 0이 아닌 임의의 값으로 대체 시, 이는 부정확한 추천 결과로 이어진다.

[0004] 반대로 암목적 피드백은 0과 1의 이진 데이터로 입력되므로 사용자의 선호도 내에 잡음이 많이 포함된다. 예를 들어, 사용자가 실수로 클릭한 관심 없는 아이템을 선호하는 아이템으로 간주하는 잘못된 부정(false negative) 행동 데이터가 존재할 가능성이 크다. 또한 암목적 피드백은 명확한 선호도의 수치 정보를 담고 있지 않기 때문에 부정확한 추천 순위 결과를 제공할 위험이 있다. 이처럼 명시적 피드백과 암목적 피드백은 선호도의 양과 질

의 명확한 트레이드 오프 관계를 띄고 있으므로 두 피드백을 상호보완적으로 동시에 활용하는 것이 중요하다.

[0005] 따라서 최근 연구에서 사용자 선호도를 개선하기 위해 이중 피드백의 보완적 통합의 중요성을 강조하고 있지만 대부분 두 유형의 피드백을 통합하는 이전 연구는 암묵적 피드백을 보조 정보로 고려하여 하나의 피드백에 치우쳐 적절한 통합을 이루지 못하거나 이중 피드백의 공동 혼란으로 인해 발생하는 정보 손실 문제점을 간과한다. 그러나, 기존 피드백의 정보를 훼손하지 않으면서 동시에 서로 다른 표현과 분포를 갖고 있는 암묵적 피드백과 명시적 피드백을 어느 한 쪽에 치우치지 않도록 통합하여 단일 모델에 표현하는 것은 어려운 일이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-2214422호 (2021.02.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이중 피드백을 통합할 때 어느 한 유형의 피드백에 편향되어서는 안 되며 모든 종류의 피드백이 고르게 잘 반영되도록 통합하고자 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법 및 시스템을 제공하는데 있다. 또한, 본 발명은 원래 피드백 정보가 손상되지 않도록 하며 다양한 피드백의 정보를 골고루 반영한 새로운 통합 선호도를 도출하고자 한다. 따라서, 본 발명은 신뢰할 수 있는 사용자 피드백 통합 선호도를 생성하기 위해 모델 구조화를 통한 통합 방식이 아닌 하위 단계의 데이터 전처리의 관점으로 이질적인 종류의 피드백을 적절히 통합하는 방식을 제안하여 해당 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템은 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 데이터 수집부, 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 통합 선호도 생성부 및 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 선호도 예측부를 포함한다.

[0009] 상기 통합 선호도 생성부는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하고, 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성한다.

[0010] 상기 통합 선호도 생성부는 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정하고, 모든 암묵적 피드백 정보를 합산하여 새로운 암묵적 선호도를 생성한 후, 명시적 피드백 정보의 존재 유무를 판별한다.

[0011] 상기 통합 선호도 생성부는 명시적 피드백 정보에서 파생된 상품 간 순위를 유지하기 위해 암묵적 선호도 값의 범위를 0에서 1 사이로 설정하고, 암묵적 피드백 유형의 개수에 따라 암묵적 피드백 정보에 가중치를 설정하여 상기 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정한다.

[0012] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법은 데이터 수집부를 통해 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 단계, 통합 선호도 생성부를 통해 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 단계 및 선호도 예측부를 통해 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 따르면 다양하고 많은 양의 암묵적 피드백 정보와 명시적 피드백의 명확한 수치적 선호도 정보를 통합하여 다양한 피드백이 골고루 반영된 새로운 사용자 선호도를 도출해낼 수 있다. 또한, 본 발명으로 사용자가 제공한 명시적 피드백 기반의 아이템 간 순위 정보를 그대로 유지하며 다양하고 많은 양의 암묵적 피

드백 정보를 추가할 수 있을 뿐만 아니라, 암묵적 피드백 정보를 추가하여 잘못된 부정 선호도로 무시될 수 있었던 아이템의 순위를 조정하고 명시적 피드백과 상호보완적으로 작용하여 사용자의 선호도의 품질을 개선시킬 수 있다. 본 발명은 사용자의 선호도 품질뿐만 아니라 순위 기반 추천 시스템의 성능 또한 개선시킴을 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합 선호도 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 피드백에서 통합 선호도를 계산하는 알고리즘을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 통합 선호도와 기존의 선호도로 도출된 상품 간 순위의 결과의 예시를 비교하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은 추천 시스템 상의 사용자에게 의해 유입되는 여러 종류의 피드백 데이터를 하나의 선호도로 통합하는 피드백 통합 방법론이다. 명시적 및 암묵적 피드백을 사용자 선호도에 적절하게 통합하여 추천 시스템의 고질적인 데이터 부족 문제를 해결함과 동시에 사용자 선호도의 품질을 개선하며 기존 통합 추천 알고리즘 성능을 높일 수 있도록 하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위한 피드백 통합 방식을 두 단계로 제안한다. 사용자가 제공한 모든 유형의 암묵적 피드백 정보를 합산하여 단일 암묵적 선호도를 생성한 후, 단일 암묵적 선호도와 명시적 선호도가 통합 선호도 공식의 조건에 맞게 입력되어 통합 선호도를 생성하는 전처리 방식의 피드백 통합 방식을 제안한다. 해당 방식을 통해 새롭게 생성된 통합 선호도를 활용하여 사용자의 신규 선호도를 예측하여 적절한 상품을 추천하고자 한다.
- [0019] 본 실시예에 따른 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)은 프로세서(110), 버스(120), 네트워크 인터페이스(130), 메모리(140) 및 데이터베이스(150)를 포함할 수 있다. 메모리(140)는 운영체제(141) 및 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 루틴(142)을 포함할 수 있다. 프로세서(110)는 데이터 수집부(111), 통합 선호도 생성부(112) 및 선호도 예측부(113)를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)은 도 1의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래 기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)은 디스플레이나 트랜시버(transceiver)와 같은 다른 구성요소들을 포함할 수도 있다.
- [0020] 메모리(140)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(140)에는 운영체제(141)와 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 루틴(142)을 위한 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 드라이브 메커니즘(drive mechanism, 미도시)을 이용하여 메모리(140)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체(미도시)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체가 아닌 네트워크 인터페이스(130)를 통해 메모리(140)에 로딩될 수도 있다.
- [0021] 버스(120)는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)의 구성요소들간의 통신 및 데이터 전송을 가능하게 할 수 있다. 버스(120)는 고속 시리얼 버스(high-speed serial bus), 병렬 버스(parallel bus), SAN(Storage Area Network) 및/또는 다른 적절한 통신 기술을 이용하여 구성될 수 있다.
- [0022] 네트워크 인터페이스(130)는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)을 컴퓨터 네트워크에 연결하기 위한 컴퓨터 하드웨어 구성요소일 수 있다. 네트워크 인터페이스(130)는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합

시스템(100)을 무선 또는 유선 커넥션을 통해 컴퓨터 네트워크에 연결시킬 수 있다.

- [0023] 데이터베이스(150)는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합을 위해 필요한 모든 정보를 저장 및 유지하는 역할을 할 수 있다. 도 1에서는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)의 내부에 데이터베이스(150)를 구축하여 포함하는 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 시스템 구현 방식이나 환경 등에 따라 생략될 수 있고 혹은 전체 또는 일부의 데이터베이스가 별개의 다른 시스템 상에 구축된 외부 데이터베이스로서 존재하는 것 또한 가능하다.
- [0024] 프로세서(110)는 기본적인 산술, 로직 및 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)의 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(140) 또는 네트워크 인터페이스(130)에 의해, 그리고 버스(120)를 통해 프로세서(110)로 제공될 수 있다. 프로세서(110)는 데이터 수집부(111), 통합 선호도 생성부(112) 및 선호도 예측부(113)를 위한 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 프로그램 코드는 메모리(140)와 같은 기록 장치에 저장될 수 있다.
- [0025] 데이터 수집부(111), 통합 선호도 생성부(112) 및 선호도 예측부(113)는 도 2의 단계들(210~230)을 수행하기 위해 구성될 수 있다.
- [0026] 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 시스템(100)은 데이터 수집부(111), 통합 선호도 생성부(112) 및 선호도 예측부(113)를 포함할 수 있다.
- [0027] 데이터 수집부(111)는 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집한다.
- [0028] 데이터 수집부(111)는 사용자가 제공한 여러 종류의 피드백 정보를 수집한다. 대표적으로 피드백 종류에는 평점과 같이 사용자의 선호도를 직접적으로 표현하는 명시적 피드백과 구매이력, 클릭 횟수와 같이 간접적으로 사용자의 선호도를 표현하는 암묵적 피드백을 수집한다. 이런 다양한 피드백 데이터는 사용자의 선호도를 표현하는데 이용된다.
- [0029] 통합 선호도 생성부(112)는 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성한다.
- [0030] 통합 선호도 생성부(112)는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하는 단계 및 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0031] 피드백 정보의 종류는 다양하므로 피드백의 통합을 위해 각 정보의 정제 작업이 필요하다. 이 때, 암묵적 피드백 정보는 이진 데이터의 형태이므로 모든 암묵적 피드백의 데이터를 0 또는 1로 전처리 한다.
- [0032] 이후, 정제된 피드백 정보를 활용하여 통합 선호도를 생성하기 위해 본 발명에서 제안하는 통합 선호도의 공식에 각 피드백 정보를 조건에 맞게 입력하여 모든 피드백이 통합된 하나의 통합 선호도를 생성한다.
- [0033] 선호도 예측부(113)는 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천한다.
- [0034] 선호도 예측부(113)는 새롭게 생성된 사용자의 통합 선호도를 입력으로 하여 모델링을 통해 통합 선호도를 기반으로 사용자와 상품의 특성을 학습하여 상품에 대한 신규 선호도를 예측하고 이를 기반으로 사용자에게 제품을 추천해준다.
- [0035] 신규 선호도 예측 및 상품 추천을 하기 위한 전 과정은 동적으로 데이터 수집, 데이터 정제, 통합 선호도 생성, 그리고 선호도 기반 모델링 과정을 수행하며 상품을 추천해준다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0038] 제안하는 개인화 추천을 위한 이중 피드백 통합 방법은 데이터 수집부를 통해 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집하는 단계(210), 통합 선호도 생성부를 통해 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성하는 단계(220) 및 선호도 예측부를 통해 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천하는 단계

(230)를 포함한다.

- [0039] 단계(210)에서, 데이터 수집부를 통해 사용자의 행동 정보를 포함하는 암묵적 피드백 정보 및 사용자가 제공한 평점을 포함하는 명시적 피드백 정보를 수집한다.
- [0040] 단계(210)에서, 사용자가 제공한 여러 종류의 피드백 정보를 수집한다. 대표적으로 피드백 종류에는 평점과 같이 사용자의 선호도를 직접적으로 표현하는 명시적 피드백(212)과 구매이력, 클릭 횟수와 같이 간접적으로 사용자의 선호도를 표현하는 암묵적 피드백(211)을 수집한다. 이런 다양한 피드백 데이터는 사용자의 선호도를 표현하는데 이용된다.
- [0041] 단계(220)에서, 통합 선호도 생성부를 통해 상기 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 포함하는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 이중 피드백 정보를 통합하고, 통합 선호도를 생성한다.
- [0042] 단계(220)는 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하는 단계(221) 및 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성하는 단계(221)를 포함한다.
- [0043] 피드백 정보의 종류는 다양하므로 피드백의 통합을 위해 각 정보의 정제 작업(221)이 필요하다. 이 때, 암묵적 피드백 정보는 이진 데이터의 형태이므로 모든 암묵적 피드백의 데이터를 0 또는 1로 전처리 한다.
- [0044] 이후, 정제된 피드백 정보를 활용하여 통합 선호도를 생성하기 위해 본 발명에서 제안하는 통합 선호도의 공식에 각 피드백 정보를 조건에 맞게 입력하여 모든 피드백이 통합된 하나의 통합 선호도를 생성한다(222).
- [0045] 단계(220)에 관하여 도 3을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.
- [0046] 단계(230)에서, 선호도 예측부를 통해 상기 생성된 통합 선호도 기반 신규 선호도를 예측하고, 상기 예측된 신규 선호도에 따른 상품을 추천한다.
- [0047] 새롭게 생성된 사용자의 통합 선호도를 입력으로 하여 모델링을 통해 통합 선호도를 기반으로 사용자와 상품의 특성을 학습하여 상품에 대한 신규 선호도를 예측하고 이를 기반으로 사용자에게 제품을 추천해준다.
- [0048] 신규 선호도 예측 및 상품 추천을 하기 위한 전 과정은 동적으로 데이터 수집, 데이터 정제, 통합 선호도 생성, 그리고 선호도 기반 모델링 과정을 수행하며 상품을 추천해준다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합 선호도 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 통합 선호도 생성 과정은 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행하는 단계(310) 및 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성하는 단계(320)를 포함한다.
- [0052] 단계(310)에서, 이중 피드백 정보를 단일 선호도로 통합하기 위해 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보에 대하여 정제 작업을 수행한다
- [0053] 단계(310)에서, 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 적절한 매개변수를 설정하고(311), 모든 유형의 암묵적 피드백 정보를 합산하여 단일 암묵적 선호도를 생성한 후(312), 명시적 피드백 정보의 존재 유무를 판별한다(313).
- [0054] 이때, 명시적 피드백 정보에서 파생된 상품 간 순위를 유지하기 위해 단일 암묵적 선호도 값의 범위를 0에서 1 사이로 설정하고, 암묵적 피드백 유형의 개수에 따라 암묵적 피드백 정보에 가중치를 설정하여 상기 미리 정해진 통합 선호도의 공식을 위한 매개변수를 설정할 수 있다.
- [0055] 단계(320)에서, 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 정제된 암묵적 피드백 정보 및 명시적 피드백 정보를 입력하여 하나의 통합 선호도를 생성한다.
- [0056] 단계(320)에서, 명시적 피드백 정보의 존재 유무를 판별 여부에 따라, 명시적 피드백 정보가 존재하지 않을 경우 새로운 암묵적 선호도 점수만을 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 입력한다(321).
- [0057] 반면에, 명시적 피드백 정보가 존재할 경우 새로운 암묵적 선호도 점수와 명시적 평점을 미리 정해진 통합 선호도의 공식에 입력한다(322).

[0058] 이후, 입력된 값을 이용하여 상기 통합 선호도의 공식에 따라 통합 선호도를 생성한다(323).

[0059] 본 발명의 실시예에 따른 통합 선호도 생성은 명시적 피드백 정보 여부에 따라 암묵적 선호도만 입력하거나, 명시적 평점과 암묵적 선호도를 함께 통합하는 방식으로 수행된다.

[0060] 새로운 암묵적 선호도는 사용자와 상품의 상호작용 여부를 나타내는 0과 1의 이진 데이터 형태로 모든 유형의 암묵적 피드백을 합산하여 단일 암묵적 선호도를 도출한다. 새로운 암묵적 선호도의 크기는 피드백의 신뢰도, 즉 상품에 대한 사용자의 간접적 선호를 의미한다. 수식은 다음과 같다.

$$y_{u,i} = \sum_{n=1}^N y_{u,i}^n, y_{u,i}^n \in \{0, 1\}$$

[0061]

[0062] 이때, $y_{u,i}^n$ 은 n번째 종류의 암묵적 피드백이고, N은 암묵적 피드백 종류의 개수를 의미하며, $y_{u,i}$ 은 합산된 암묵적 선호도를 나타낸다.

[0063] 명시적 피드백 여부에 따른 통합 선호도 생성은 새로운 암묵적 선호도와 기존 명시적 선호도를 통합 방식에 맞게 적용하여 통합 선호도를 도출해낸다. 수식은 다음과 같다.

$$r_{u,i} = \begin{cases} \alpha y_{u,i} + (x_{u,i} - \tau) & , if x_{u,i} \text{ exists} \\ \alpha y_{u,i} & , otherwise \end{cases}, 0 < \alpha < \frac{1}{N}$$

[0064]

[0065] 이때, $y_{u,i}$, $x_{u,i}$ 및 $r_{u,i}$ 은 각각 암묵적 선호도, 명시적 선호도, 그리고 새로운 통합 선호도를 가리킨다. 그리고 α , τ 은 이중 피드백의 적절한 통합을 위한 하이퍼 파라미터이다.

[0066] 통합 선호도 공식 내의 매개변수 설정을 위해 α , τ 을 적절하게 설정해야 이중 피드백의 적절한 통합이 가능하다. α 는 암묵적 선호도와 명시적 선호도의 상대적 중요성을 결정하는 하이퍼파라미터이다. α 크기를 결정할 때 암묵적 피드백 유형의 개수 N를 고려해야 한다. 정수 단위인 명시적 피드백에서 파생된 상품 간 순위를 유지하기 위해 암묵적 선호도 값의 범위는 0에서 1 사이여야 한다. 따라서 α 크기는 $1/N$ 보다 작아야 한다. 반면에 α 가 $1/N$ 보다 과도하게 높으면 원래 명시적 선호도를 통해 도출된 상품 순위가 변형되어 부정확한 추천 결과를 초래할 수 있다. 따라서 암묵적 피드백에 적절한 가중치를 설정하는 것이 중요하다.

[0067] τ 는 통합에서 또 다른 중요한 하이퍼파라미터이다. 일반적으로 명시적 피드백만을 기반으로 하는 추천 시스템은 많은 결측값을 생성하여 데이터 희소성 및 콜드 스타트 문제와 같은 다양한 문제를 일으킨다. 이러한 결측값은 일반적으로 0 값으로 대체하여 처리된다. 결과적으로 평점이 존재하지 않는 상품은 특정 평점 범위(예를 들어, 1에서 5까지의 평점)가 있는 추천 시스템에서 가장 낮은 점수를 받는다. 이 평가되지 않은 평점은 잘못된 선호도 정보가 되어 추천 시스템의 성능을 저하시킨다. 본 발명에서 제안하는 통합 선호도 공식 내의 임계값 τ 를 적절히 설정하여 이 문제를 해결할 수 있다. 암묵적 피드백만 존재할 때, τ 값은 상품을 극단적인 긍정, 부정의 선호 의미를 담지 않은 중간 순위에 배치할 수 있다. 따라서 임계값 τ 를 모든 사용자의 명시적 선호도의 중앙값 또는 전체 사용자의 평균 명시적 선호도로 설정하면 명시적 피드백의 누락된 값으로 인한 잘못된 부정적인 선호도 문제를 해결할 수 있다.

[0069] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 피드백에서 통합 선호도를 계산하는 알고리즘을 나타내는 도면이다.

[0070] 도 4의 알고리즘은 위에서 설명한 이중 피드백에서 통합 선호도를 계산하는 전체 프로세스를 보여준다.

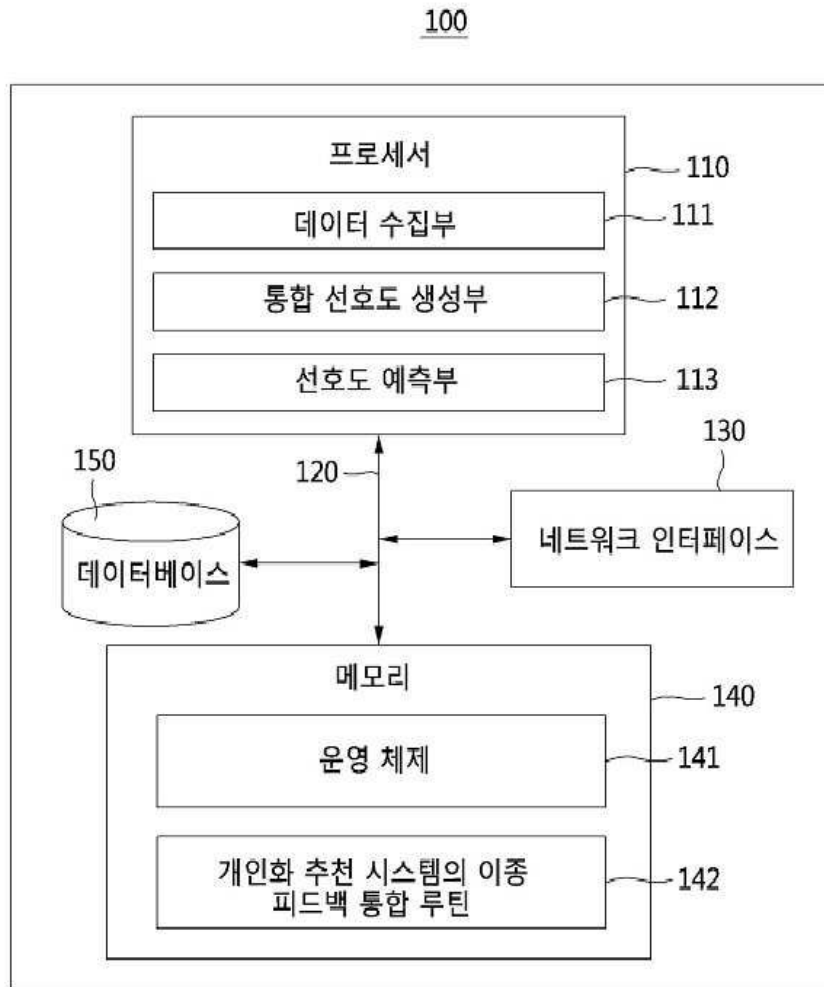
[0072] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 통합 선호도와 기존의 선호도로 도출된 상품 간 순위의 결과의 예시를 비교하기 위한 도면이다.

- [0073] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 도 3의 과정을 거쳐 통합 선호도를 생성하고, 기존의 명시적 선호도 기반의 상품 순위와 제안하는 통합 선호도 기반의 상품(Item) 순위를 비교하여 보여준다.
- [0074] 도 4는 암묵적 피드백의 개수 N 는 3이고, 명시적 피드백 점수는 1에서 5의 범위인 데이터 셋을 활용하여 이를 기반으로 통합 선호도 수식의 매개변수를 $\alpha = 1/4, \tau = 3$ 으로 설정하였다. 상품 1의 경우 명시적 평가는 사용자 u 에 의해 평가되지 않았지만(즉, $x_{u,i} = \text{null}$), 사용자 u 는 해당 아이템과 상호 작용했다(즉, $y_{u,i} = 2$). 따라서 추천 시스템이 명시적 피드백만 사용하는 경우 상품 1이 가장 낮은 순위에 배치된다. 그러나 새로운 통합 선호도를 사용하면 이 상품의 순위가 중간에 재배열된다. 암묵적 피드백을 추가함으로써, 제안하는 통합 선호도 생성 방법은 잘못된 부정 선호도 인해 무시되었을 상품의 순위를 조정하고 명시적 피드백을 보완하여 사용자 선호도의 품질을 향상시킨다. 상품 1을 제외한 상품2~6에는 명시적인 피드백이 존재한다. 명시적 평가에서 파생된 상품 순위는 도 5와 같이 새로운 선호도를 사용하더라도 변경되지 않음을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 통합 방법은 명시적 사용자 제공 피드백을 기반으로 원래 순위 정보를 유지한다.
- [0076] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0077] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0078] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0079] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0080] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한

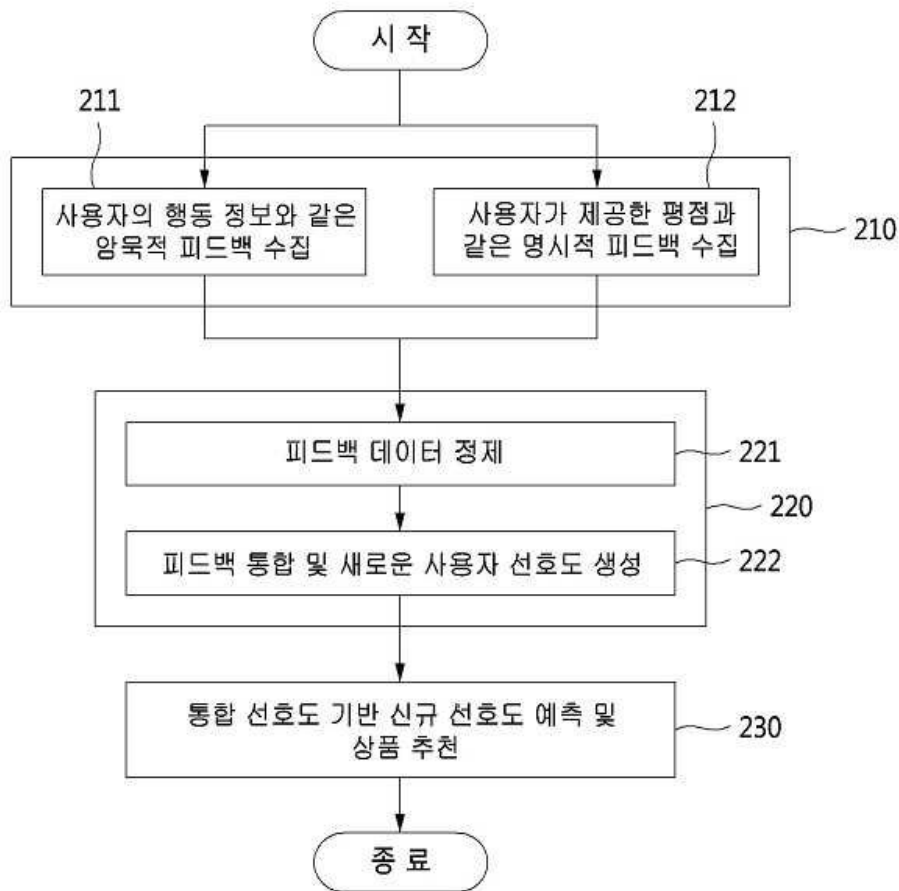
다.

도면

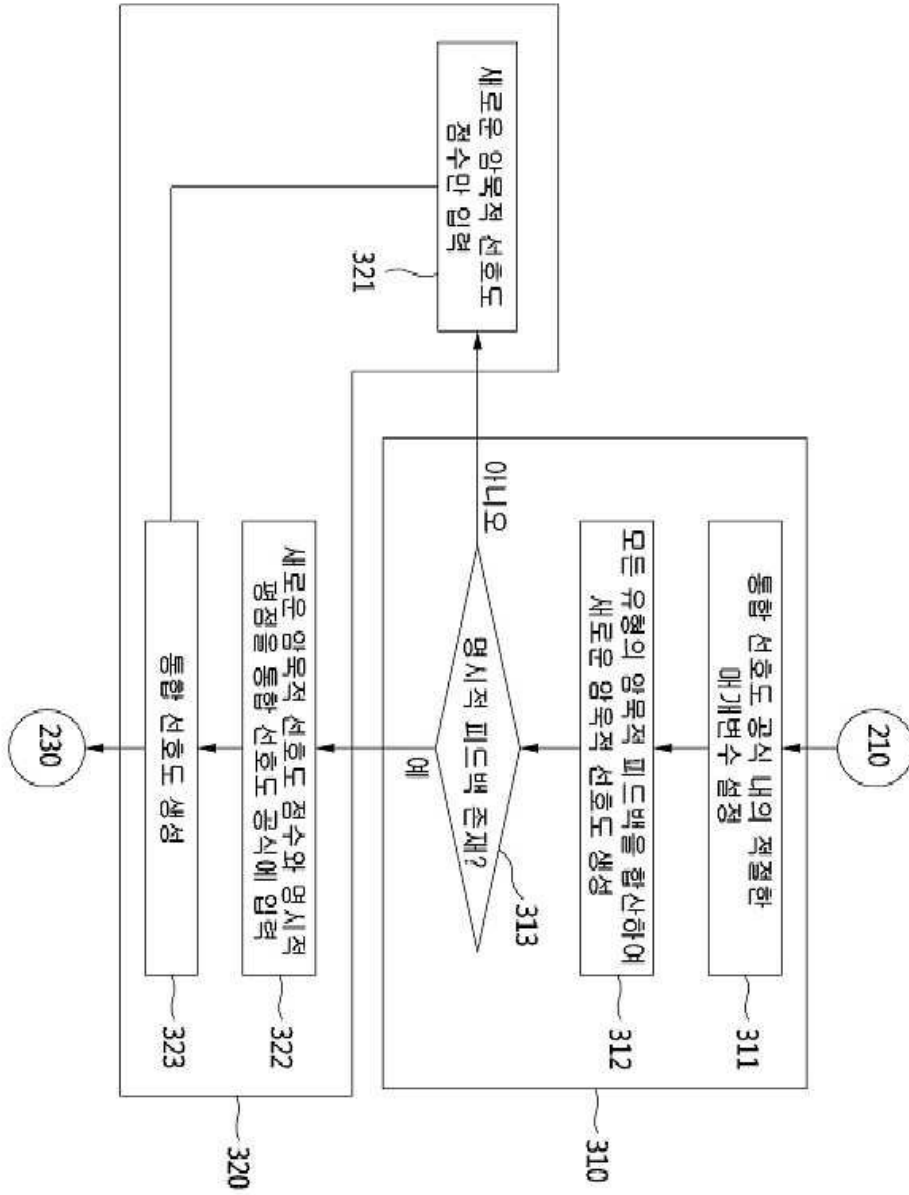
도면1



도면2



도면3



도면4

Algorithm 1: Preference Integration Method	
Input :	$x_{u,i} \in [1, 5], y_{u,i}^n \in \{0,1\}, \alpha, \tau$, where $0 < \alpha < \frac{1}{N}$
Output:	$r_{u,i}$
1	Initialize $y_{u,i}, r_{u,i} \leftarrow 0$
2	for $(u, i) \in$ the set of (u, i) pairs for which any feedback is known do
3	for $n \leftarrow 1$ to the number of implicit feedbacks do
4	$y_{u,i} \leftarrow y_{u,i} + y_{u,i}^n$
5	end for
6	if $x_{u,i}$ exists then
7	$r_{u,i} \leftarrow \alpha y_{u,i} + (x_{u,i} - \tau)$
8	else
9	$r_{u,i} \leftarrow \alpha y_{u,i}$
10	end for
11	end for

도면5

Rating Size							
		Explicit Feedback($X_{u,i}$)					
Rating		5	4	3	2	1	null
Item		i6	i5	i4	i3	i2	i1
		Implicit Feedback($y_{u,i}$)					
Rating		3	3	2	1	1	null
Item		i2	i1	i3	i4	i6	i5
		Integrated Preference($r_{u,i}$)					
Rating		2.3	1	1	0.3	-0.3	-1
Item		i6	i5	i4	i1	i3	i2