



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0072844
(43) 공개일자 2021년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 30/02 (2012.01) G06F 17/16 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 30/0202 (2013.01)
G06F 17/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0162468
(22) 출원일자 2019년12월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
신용욱
서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 삼성아파트
108동 1803호
추상목
울산광역시 울주군 범서읍 대리로 15-17 703동
1202호 (구영리, 우미린2차아파트)
(74) 대리인
특허법인비엘티

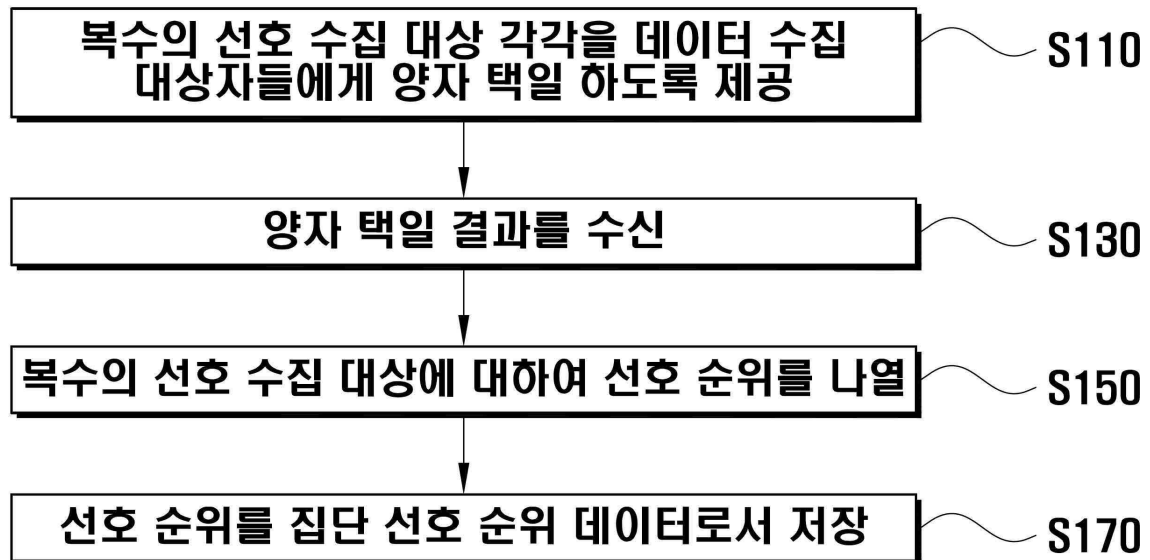
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법 및 프로그램

(57) 요약

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법이 제공된다. 상기 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터의 상기 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 선호 순위를 상기 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터의 상기 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 선호 순위를 상기 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장하는 단계를 포함하고,

상기 미리 정해진 수는,

상기 다수결의 원칙을 기반으로 하여 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상인,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터가 상기 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 사용자에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계; 및

상기 컴퓨터가 상기 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 집단 선호 행렬에 대하여 상기 개인 선호 행렬을 정사영하여, 상기 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계를 더 포함하는,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 3

컴퓨터가 선호 순위의 확인을 위한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 사용자에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계; 및

상기 컴퓨터가 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 집단 선호 행렬에 대하여 상기 개인 선호 행렬을 정사영하여, 상기 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계를 포함하고,

상기 집단 선호 순위 데이터는,

컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써, 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하고,

상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하고,

상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터의 상기 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하고,

상기 컴퓨터가 상기 선호 순위를 상기 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장함으로써

획득되는 것이고,

상기 미리 정해진 수는,

상기 다수결의 원칙을 기반으로 하여 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상인,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 컴퓨터가 상기 개인 선호 행렬, 상기 집단 선호 계수 및 상기 집단 선호 행렬을 기반으로 상기 사용자의 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 단계를 더 포함하되,

상기 비집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 행렬의 곱은,

상기 개인 선호 행렬에서 상기 집단 선호 계수 및 상기 집단 선호 행렬의 곱을 차감한 행렬과 최대한으로 유사한 행렬에 해당되는 것인,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출함에 있어서,

상기 비집단 선호 행렬은,

상기 개인 선호 행렬에 대하여 최적 순위 행렬만을 이용하여 도출하는 것이고,

상기 비집단 선호 계수는 상기 비집단 선호 행렬, 상기 집단 선호 행렬 및 상기 집단 선호 계수를 기반으로 하여 도출하는 것인,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

도출된 상기 집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 계수의 절대값의 합이 1이 되도록 상기 집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 계수를 보정한, 집단성 지표 및 비집단성 지표를 상기 사용자에게 제공하는 단계 포함하는,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 데이터 수집 대상자들은 미리 정해진 특정 그룹 별로 구분되어, 상기 집단 선호 순위는 상기 그룹 별로 도출되는 것이고,

상기 컴퓨터가 동일한 특정 집단에 포함된 복수의 대상에 대하여 상기 그룹 별로 도출된 집단 선호 순위를 제공하는 단계를 더 포함하는,

양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법.

청구항 8

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1항 내지 제3항, 제5항 내지 제7항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위해 매체에 저장된, 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 개인에게 여러 대상들을 한꺼번에 모두 보여준 후, 선호하는 대상의 순서대로 순위를 정하라고 하는 경우, 개인은 쉽게 순위를 정하지 못한다.

[0003] 예컨대, 선호하는 음식의 순서나 선호하는 색의 순서, 선호하는 동물의 순서 등 동일 또는 상이한 카테고리 안에서 여러 가지를 보여준 후 순위를 나열하라고 하면 시간이 오래 걸리고, 정확한 순위를 도출하지도 못한다.

[0004] 따라서, 여러 대상들에 대한 순위를 나열하는 방법으로서 여러 방법들이 개발되고 있지만, 정확하면서도 빠르게 여러 대상들에 대한 순위를 나열하는 방법은 여전히 도출되지 않고 있다.

[0005] 한편, 기업체에서는 상품을 개발할 때에 디자인부터 기능 등의 구성까지도 소비자들의 선호가 무엇인지 파악하고 싶어하기 때문에, 소비자들이라는 집단의 선호 순위를 산출하는 것은 매우 중요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2013-0083058호, 2013.07.22.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용자 자신의 선호를 파악할 수 있는 선호 순위 산출 방법 및 프로그램을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용자의 선호가 집단성을 어느 정도 갖는지 파악할 수 있는 선호 순위 산출 방법 및 프로그램을 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 집단의 선호를 파악할 수 있는 선호 순위 산출 방법 및 프로그램을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터의 상기 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 선호 순위를 상기 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장하는 단계를 포함하고, 상기 미리 정해진 수는, 상기 다수결의 원칙을 기반으로 하여 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상이다.

[0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 상기 컴퓨터가 상기 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 사용자에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계 및 상기 컴퓨터가 상기 집단 선호 순위 데이터를 행

렬로 나타낸 집단 선호 행렬에 대하여 상기 개인 선호 행렬을 정사영하여, 상기 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 컴퓨터가 선호 순위의 확인을 위한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 사용자에게 양자 택일 하도록 제공하는 단계, 상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하는 단계; 상기 컴퓨터가 상기 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계; 및 상기 컴퓨터가 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 집단 선호 행렬에 대하여 상기 개인 선호 행렬을 정사영하여, 상기 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계를 포함하고, 상기 집단 선호 순위 데이터는, 컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써, 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하고, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하고, 상기 컴퓨터가 상기 데이터 수집 대상자들로부터의 상기 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하고, 상기 컴퓨터가 상기 선호 순위를 상기 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장함으로써 획득되는 것이고, 상기 미리 정해진 수는, 상기 다수결의 원칙을 기반으로 하여 상기 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 선호 순위로 나열하지 못하도록 하는 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상이다.

[0014] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 상기 컴퓨터가 상기 개인 선호 행렬, 상기 집단 선호 계수 및 상기 집단 선호 행렬을 기반으로 상기 사용자의 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 단계를 더 포함하되, 상기 비집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 행렬의 곱은, 상기 개인 선호 행렬에서 상기 집단 선호 계수 및 상기 집단 선호 행렬의 곱을 차감한 값과 가장 근사한 값에 해당되는 것이다.

[0015] 상기 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출함에 있어서, 상기 비집단 선호 행렬은, 상기 개인 선호 행렬에 대하여 최적 순위 행렬만을 이용하여 도출하는 것이고, 상기 비집단 선호 계수는 상기 비집단 선호 행렬을 기반으로 하여 도출하는 것이다.

[0016] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 도출된 상기 집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 계수의 절대값의 합이 1이 되도록 상기 집단 선호 계수 및 상기 비집단 선호 계수를 보정한, 집단성 지표 및 비집단성 지표를 상기 사용자에게 제공하는 단계 포함한다.

[0017] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 상기 데이터 수집 대상자들은 미리 정해진 특정 그룹 별로 구분되어, 상기 집단 선호 순위는 상기 그룹 별로 도출되는 것이고, 상기 컴퓨터가 동일한 특정 집단에 포함된 복수의 대상에 대하여 상기 그룹 별로 도출된 집단 선호 순위를 제공하는 단계를 더 포함한다.

[0018] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 프로그램은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 상술한 방법 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위해 매체에 저장된다.

[0019] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0020] 상기 본 발명에 의하면, 사용자가 양자 택일 방법을 이용해 자신의 선호를 파악할 수 있으며, 나아가 자신의 선호가 집단의 선호와 비교하여 어느 정도 일치하는지를 통해 집단성과 비집단성의 정도를 파악할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 본 발명에 의하면, 집단 선호 순위를 도출해낼 수 있으므로, 기업체에서 상품을 개발할 때에 소비자들의 선호가 무엇인지 파악할 수 있다.

[0022] 또한, 유아, 소아나 우울증 환자의 경우에는 선호도가 분명하여 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출에 있어서 교란 선택자의 수가 0에 가깝다. 따라서, 이를 이용하여 본 발명은 정신과적 진단 또는 심리적 진단에 활용될 수 있다.

[0023] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 양자 택일의 선택에 있어 루프를 만드는 교란 선택자를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 데이터 수집 대상자들의 수에 따른 교란 선택자의 수를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 집단성 지표 및 비집단성 지표를 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0026] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0027] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0028] 본 명세서에서 '컴퓨터'는 연산처리를 수행할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book) 뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone; Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA; Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 클라이언트로부터 정보를 수신하는 서버컴퓨터가 해당될 수도 있다.
- [0029] 본 명세서에서 '데이터 수집 대상자'는 특정 복수의 선호 수집 대상에 대하여 집단이 선호하는 순위를 도출하기 위해 선호 순위를 수집하는 대상자로서, 데이터 수집 대상자는 상기 집단에 속하는 것이다.
- [0030] 본 명세서에서 '복수의 선호 수집 대상'은 선호 수집이 필요한 대상들로서, 대상의 종류나 개수는 미리 정해져 있거나, 데이터 수집이 필요한 관리자 등이 필요에 따라 정할 수 있다. 따라서, 대상의 종류나 개수는 한정되지 않으며, 대상의 종류는 또한 같은 카테고리에 포함되지 않는 무작위적인 대상들을 포함할 수도 있다.
- [0031] 본 명세서에서 '집단 선호 순위 데이터'는 데이터 수집 대상자로부터 획득한 복수의 선호 수집 대상에 대하여 집단이 선호하는 순위이다. 집단 선호 순위 데이터는 다수결의 원칙에 의하여 복수의 선호 수집 대상에 대하여 명확한 순위를 나열한 것이고, 교란 선택자가 존재하지 않는 순위 데이터에 해당된다.
- [0032] 본 명세서에서 '교란 선택자(Trickster)'란 선호 수집 대상들에 대하여 양자 택일의 선택 시 순위가 어긋나게 하는 특정 선호 수집 대상으로서, 선호 수집 대상들이 순위대로 나열될 때에 일렬이 아닌 루프를 형성하게 만드는 특정 선호 수집 대상이다. '교란 선택자'에 관해서는 도 2에서 상세하게 설명한다.
- [0033] 본 명세서에서 '사용자'는 자신의 개인 선호 순위가 집단 선호 순위와 어느정도 차이가 있는지 자신의 선호 경향의 도출이 필요한 자이다.
- [0034] 본 명세서에서 '개인 선호 행렬'은 특정 사용자 또는 특정 데이터 수집 대상자의 선호 행렬로서, 각각의 선호

수집 대상에 대한 양자 택일의 결과를 행렬로 나타낸 것이다. 행렬로 나타내는 방식은 각각의 선호 수집 대상을 행과 열에 동일하게 배치하였을 때, 각 원소의 위치에 해당하는 행과 열에 배치된 선호 수집 대상을 특정 사용자 또는 특정 데이터 수집 대상자가 양자 택일한 결과를 각 원소의 위치에 표시하는 것이다.

- [0035] 본 명세서에서 '집단 선호 행렬'은 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 것이다. 행렬로 나타내는 방식은 각각의 선호 수집 대상을 행과 열에 동일하게 배치하였을 때, 각 원소의 위치에 해당하는 행과 열에 배치된 선호 수집 대상에 대하여 집단 선호 순위 데이터를 기초로 선택 결과를 각 원소의 위치에 표시하거나, 또는 데이터 수집 대상자들 각각의 개인 선호 행렬을 기반으로 다수결의 원칙을 적용하여 나타낸다.
- [0036] 본 명세서에서 '집단 선호 계수'는 사용자의 선호 순위를 집단 선호 순위 데이터와 비교하였을 때, 사용자의 선호 순위가 집단 선호 순위를 얼마나 따르는지를 나타낸 것이다. 집단 선호 계수를 도출하는 방법은 후술한다.
- [0037] 본 명세서에서 '비집단 선호 계수'는 사용자의 선호 순위를 집단 선호 순위 데이터와 비교하였을 때, 사용자의 선호 순위가 집단 선호 순위를 얼마나 따르지 않는지를 나타낸 것이다. 비집단 선호 계수를 도출하는 방법은 후술한다.
- [0038] 본 명세서에서 '비집단 선호 행렬'은 개인 선호 행렬에서 집단 선호 행렬을 따르는 부분을 제외한, 개인의 비집단성의 선호를 나타낸 행렬이다. 즉, 비집단 선호 행렬이란, 개인의 선호에서 집단성을 배제한 선호를 나타낸 행렬인 것이다. 비집단 선호 행렬을 도출하는 방법 역시 후술한다.
- [0039] 본 명세서에서 '집단성 지표'는 '집단 선호 계수'를 가공한 값으로서, 사용자에게 일정한 수치를 기준으로 하여 사용자의 선호가 따르는 집단성의 정도를 보여주기 위해 집단 선호 계수를 가공한 값을 나타낸다.
- [0040] 본 명세서에서 '비집단성 지표'는 '비집단 선호 계수'를 가공한 값으로서, 사용자에게 일정한 수치를 기준으로 하여 사용자의 선호가 따르는 비집단성의 정도를 보여주기 위해 비집단 선호 계수를 가공한 값을 나타낸다.
- [0041] 본 명세서에서 '최적 순위'는 다운스트림 링크(Downstream link)를 변경하여 만든 복수의 선호 수집 대상의 순위를 의미하며, 최적 순위는 하나 이상일 수 있으며, '최적 순위 행렬'은 '최적 순위'를 기반으로 한 행렬을 의미한다. 여기에서 다운스트림 링크란, 개인 선호 행렬에 대하여 복수의 선호 수집 대상들의 순위를 일렬로 나열하기 위하여 변경해야 하는 개인의 양자 택일의 수가 최소가 되는 선호 행렬을 찾을 때, 변경해야 하는 개인의 양자 택일 대상을 의미하는 것이다.
- [0042] '최적 순위'를 이용하면, 최적 순위로부터 최소한으로 어떠한 양자 택일의 선호를 변경할 때 루프 형태의 순위가 있는 개인 선호를 루프 형태의 순위가 없는 개인 선호를 바꿀 수 있는지 알 수 있는 효과가 있다.
- [0043] '최적 순위 행렬'을 보다 자세하게 설명하면, 후술하는 도 2의 설명 내용에 따라, 도 2에서 변경해야 하는 최소의 다운스트림 링크는 하나로서, C와 D의 양자 택일에서 선택한 C를 D로 변경하는 것이다.
- [0044] 따라서, 최적 순위도 하나로서 C, A, B, D 순이다. 이 때, C를 가장 선호하고, D를 가장 선호하지 않는 것으로서 순위가 매겨진다. 예컨대, 집단선호 순위가 A, B, C, D 순이라 할 때, 도 2의 최적 순위 C, A, B, D에 해당하는 최적 순위 행렬은 다음과 같다.

$$\begin{matrix} & A & B & C & D \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- [0045]
- [0046] 우선, 본 발명은 복수의 선호 수집 대상이 있을 때, 특정인이 선호 수집 대상을 선호 순위대로 일렬로 나열하기 위한 것이다.
- [0047] 복수의 선호 수집 대상을 선호 순위대로 일렬로 나열하기 위한 가장 좋은 방법으로는 복수의 선호 수집 대상 전부를 한번에 보여준 후, 이를 순서대로 나열하도록 하는 것이지만, 대부분의 사람들은 시간이 오래 걸리고, 선택에 있어 어려움을 느낀다.

- [0048] 따라서, 본 발명은 복수의 선호 수집 대상을 양자택일로 2개씩 제공하여 선택을 수신함으로써, 선호 순위대로 나열한다.
- [0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0050] 도 1은 집단 선호 순위 데이터를 도출하는 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 복수의 선호 수집 대상 각각을 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공(S110), 양자 택일 결과를 수신(S130), 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열(S150) 및 선호 순위를 집단 선호 순위 데이터로서 저장(S170)하는 것이다.
- [0052] 복수의 선호 수집 대상 각각을 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공(S110)하는 단계는, 컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하는 것이다.
- [0053] 이 때, 미리 정해진 수는, 다수결의 원칙을 기반으로 하여 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상이다.
- [0054] 미리 정해진 수가 상기와 같은 이유는, 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상의 데이터 수집 대상자들의 선택 결과를 통해야만 복수의 선호 수집 대상에 대한 선호 순위를 일렬로 나열할 수 있는 집단 선호 순위 데이터를 도출할 수 있기 때문이다.
- [0055] 이후, 컴퓨터가 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일의 결과를 수신(S130)하고, 데이터 수집 대상자들로부터의 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열한다(S150).
- [0056] 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 적용한다는 것은, 복수의 선호 수집 대상을 양자 택일 할 수 있도록 2개씩 제공하여, 수신한 양자 택일의 결과 각각의 대하여 다수결의 원칙을 적용한다는 것이다.
- [0057] 예를 들어, 데이터 수집 대상자의 수가 3이고, 선호 수집 대상이 빨간색, 노란색, 파란색인 경우, 각각의 데이터 수집 대상자에게 빨간색VS노란색, 빨간색VS파란색, 노란색VS파란색으로 양자 택일 할 수 있도록 제공하고, 첫 번째 데이터 수집 대상자가 빨간색VS노란색에서는 빨간색, 빨간색VS파란색에서는 빨간색, 노란색VS파란색에서는 노란색을 택하고, 두 번째 데이터 수집 대상자가 빨간색VS노란색에서는 빨간색, 빨간색VS파란색에서는 파란색, 노란색VS파란색에서는 파란색을 택하고, 세 번째 데이터 수집 대상자가 빨간색VS노란색에서는 노란색, 빨간색VS파란색에서는 파란색, 노란색VS파란색에서는 파란색을 택한 경우, 다수결의 원칙으로서 각 양자 택일에 대한 3가지의 선택 결과 중 다수결이 많은 쪽의 빨간색VS노란색에서는 빨간색, 빨간색VS파란색에서는 파란색, 노란색VS파란색에서는 파란색으로 선호 순위를 정하는 것이다.
- [0058] 다만, 상기 예시는 다수결의 원칙을 기반으로 하여 선호 순위를 나열하는 방법의 예시일 뿐이며, 데이터 수집 대상자의 수는 상술한 바와 같다.
- [0059] 또한, 선호 순위를 나열하는 것과 관련하여, 다수의 의견을 따르는 것인 다수결의 원칙을 적용하는 것뿐만 아니라, 미리 정해진 일정 퍼센트 기준을 따라 선호 순위를 나열할 수도 있다. 예컨대, 60~90% 이상인 경우를 따르거나, 또는 50% 이하의 소수 의견을 따르는 것과 같은, super-majority 또는 sub-majority로 선호 순위를 나열하는 것도 포함될 수 있다.
- [0060] 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하면, 컴퓨터가 나열한 선호 순위를 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장한다(S170).
- [0061] 또한, 도시하지는 않았지만, 그룹마다 집단의 선호는 다를 수 있으므로, 데이터 수집 대상자들은 미리 정해진 특정 그룹 별로 구분되어, 집단 선호 순위는 그룹 별로 도출될 수 있고, 이 때에는 컴퓨터가 동일한 특정 집단에 포함된 복수의 대상에 대하여 그룹 별로 도출된 집단 선호 순위를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 그룹 별로 집단 선호 순위를 도출한다면, 그룹끼리의 집단 선호 순위를 비교할 수 있고, 또는 이후의 단계에서 특정 사용자가 여러 그룹 중 특정 그룹을 선택하고 선택한 특정 그룹의 집단 선호 순위에 해당하는지를 도출해 볼 수 있다.

- [0063] 도 2는 양자 택일의 선택에 있어 루프를 만드는 교란 선택자를 설명하기 위한 예시적인 도면이다.
- [0064] 도 2는 양자 택일 결과를 화살표로 나타낸 것으로, 예컨대, 선호 수집 대상이 연두색에 해당하는 A, 노란색에 해당하는 B, 보라색에 해당하는 C, 초록색에 해당하는 D가 있다고 할 때, A와 B 중에는 A를 선택하여 B보다 A가 순위로서 앞서있고, A와 C 중에는 C를 선택하여 A보다 C가 순위로서 앞서있고, A와 D 중에는 A를 선택하여 D보다 A가 순위로서 앞서있고, B와 C중에는 C를 선택하여 B보다 C가 순위로서 앞서있고, B와 D 중에는 B를 선택하여 D보다 B가 순위로서 앞서있고, C와 D 중에는 D를 선택하여 C보다 D가 순위로서 앞서있는 것이다.
- [0065] 이와 같은 경우에, A, B, C, D는 순위가 일렬로 나열되어 있지 않고, 순위가 루프의 형태로 형성되어 있다.
- [0066] 예시와 같이, 복수의 선호 수집 대상에 대하여 양자 택일할 수 있도록 2개씩 선호 수집 대상이 주어진다 해도, 양자 택일의 결과로는 선호 수집 대상의 순위를 일렬로 나열할 수 없는 경우가 많다.
- [0067] 양자 택일을 이용하여 선호 수집 대상들의 순위를 일렬로 나열할 수 없는 경우는, 선호 수집 대상이 많으면 많을수록 더욱 그러하다.
- [0068] 이 때, 선호 수집 대상들의 순위를 일렬로 나열하지 못하게 만든 양자 택일의 특정 선택을 교란 선택자라고 한다. 다만 교란 선택자는 특정 선택을 지정할 수는 없으며, 개수로 표현할 수 있다. 형성된 루프 안에서 어떤 선택을 교란 선택자라고 지정하느냐에 따라 일렬로 나열되는 선호 수집 대상들의 순위는 변경될 수 있기 때문이다.
- [0069] 본 예시에서의 교란 선택자는, 루프를 형성하게 만든 선택 결과로서, 해당 예시에서 C가 제거되거나, D가 제거되는 경우에는 루프 형태가 제거되고, 나머지 선호 수집 대상인 A, B, D 또는 A, B, C의 순위를 일렬로 나열할 수 있게 되므로, 교란 선택자는 C 또는 D로 1개가 된다.
- [0070] 즉, 예시와 같이, 교란 선택자가 무엇인지는 선호 수집 대상들의 순위를 어떻게 맞추는지에 따라 변경될 수 있지만, 교란 선택자의 수는 동일하게 도출된다.
- [0071] 도 3은 데이터 수집 대상자들의 수에 따른 교란 선택자의 수를 나타낸 그래프이다.
- [0072] 도 3을 참조하면, x축은 데이터 수집 대상자들의 수이고, y축은 교란 선택자의 수이다. 도 2에서 상술한 바와 같이, 양자 택일 결과에 따른 교란 선택자의 수는 선호 수집 대상들의 순위를 어떻게 맞추든지 어느 경우에도 동일하다.
- [0073] 도 3에서는 교란 선택자의 수가 0이 되어 선호 수집 대상들의 순위를 일렬로 나열할 수 있는 데이터 수집 대상자들의 수를 나타내는 것이다.
- [0074] 도 3의 집단 선호 순위를 살펴보면, 데이터 수집 대상자들이 119명이었을 때의 여러 가지 형태의 집단 선호 순위를 나열하고 있다. 8가지의 그림에 대한 선호 순위, 8가지의 단어에 대한 선호 순위, 8가지 색에 대한 선호 순위, 8가지 여자 얼굴에 대한 선호 순위, 8가지 남자 얼굴에 대한 선호 순위, 9가지 얼굴에 대한 선호 순위 등이 나열되어 있으며, 순위는 루프 형태가 아닌 일렬로 나열되어 있다.
- [0075] 다시 그래프를 살펴보면, 단어와 그림의 경우에는 데이터 수집 대상자들의 수가 약 30명 이상일 때부터는 교란 선택자의 수가 0이 되지만, 다른 분야의 경우에는 데이터 수집 대상자들의 수가 약 115명 이상일 때부터 교란 선택자의 수가 0이 되는 것을 확인할 수 있다.
- [0076] 그래프의 결과를 통해, 교란 선택자의 수는 선호 수집 대상들이 어떤 분야인지에 따라 달라질 수 있는 것을 확인할 수 있으며, 그래프의 맨 윗부분에 해당되는 어떤 분야에 한정되지 않은 랜덤한 8가지, 9가지에 대한 선택 결과는 데이터 수집 대상자들의 수가 아무리 많아도 교란 선택자의 수는 줄어들지 않음을 확인할 수 있다.
- [0077] 따라서, 본 발명은 선호 수집 대상들은 분야가 동일한 특정 분야에 한정시키며, 각 분야마다 교란 선택자의 수가 0이 될 수 있는 데이터 수집 대상자들의 수가 달라질 수 있기 때문에, 각 분야에 따라 데이터 수집 대상자들의 수를 달리 적용할 수 있다.
- [0078] 도 4는 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 도 4를 참조하면, 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 방법은, 도 1에서 복수의 선호 수집 대상 각각을 사용자에게 양자 택일 하도록 제공(S190), 사용자로부터 양자 택일 결과를 수신(S210), 수신한 선택 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계(S230) 및 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계(S250)를 더 포함한다.

[0080] 복수의 선호 수집 대상 각각을 사용자에게 양자 택일 하도록 제공(S190)는 컴퓨터가 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써, 사용자에게 양자 택일 하도록 제공하는 것이다.

[0081] 이후, 컴퓨터가 사용자로부터 양자 택일 결과를 수신하고(S210), 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타낸다(S230).

[0082] 사용자로부터 수신한 양자 택일 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 방법은 각각의 선호 수집 대상을 행과 열에 동일하게 배치하였을 때, 각 원소의 위치에 해당하는 행과 열에 배치된 선호 수집 대상을 특정 사용자 또는 특정 데이터 수집 대상자가 양자 택일한 결과를 각 원소의 위치에 표시하는 것이다.

[0083] 보다 자세하게 설명하면, 예컨대, 선호 수집 대상이 2개라면, 2X2의 행렬이 만들어지는 것이고, 선호 수집 대상이 3개라면, 3X3의 행렬이 만들어지는 것이다. 행렬 내의 각 원소는 선호 수집 대상 간의 비교 결과를 표시하는 것으로서, 각 선호 수집 대상은 행과 열에서 비교 대상으로 나열되며, 각 선호 수집 대상이 행 상의 비교 대상으로 나열된 순서와 동일하게 동일한 각 선호 수집 대상의 열 상의 비교 대상 나열 순서는 행 상의 비교 대상 순서와 동일하다.

[0084] 구체적인 예로서, 선호 수집 대상이 a_1 , a_2 , a_3 3개라면, 아래와 같이 3X3의 행렬이 만들어지는 것이다.

$$\begin{matrix} & a_1 & a_2 & a_3 \\ a_1 & \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \\ a_2 & \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ a_3 & \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

[0085]

[0086] 1행1열에서는 a_1 과 a_1 중 양자 택일 하는 것으로서, 자신과의 비교로서 0으로 표현하였고, 2행2열, 3행3열도 마찬가지이다. 1행2열에서는 1행에 배치된 a_1 을 2열에 배치된 a_2 보다 더 선호한다는 의미로서, 1로 표현하였고, 1행3열에서는 1행에 배치된 a_1 보다 3열에 배치된 a_3 을 더 선호한다는 의미로서, -1로 표현하였다.

[0087] 행렬에 어떠한 숫자로 표현할지는 다양하게 정해질 수 있으며, 행렬에는 선호의 표시만 명확하게 나타나면 될뿐이고, 반드시 상기 예시와 같이 표현하는 것에 한정되지 않는다.

[0088] 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계(S250)는, 컴퓨터가 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 집단 선호 행렬에 대하여 개인 선호 행렬을 정사영하여, 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 것이다.

[0089] 집단 선호 순위 데이터를 행렬로 나타낸 집단 선호 행렬이란, 데이터 수집 대상자들의 선택 결과를 각각 상기와 같은 형태의 개인 선호 행렬로 나타낸 후, 행렬 상의 각각의 선택에 대하여 다수결의 원칙을 적용하여 집단 선호 행렬을 생성할 수 있고, 또는 집단 선호 순위 데이터 결과로 도출된 순위를 적용하여 개인 선호 행렬과 같이 나타내어 집단 선호 행렬을 생성할 수 있다. 어떠한 방식이든, 동일한 의미이나 중간 과정의 선후가 달라질 수 있다는 것이다.

[0090] 예컨대, 데이터 수집 대상자들의 선택 결과를 각각 상기와 같은 형태의 개인 선호 행렬로 나타낸 후, 행렬 상의 각각의 선택에 대하여 다수결의 원칙을 적용하여 집단 선호 행렬을 생성하는 경우에는, 먼저, 각각의 데이터 수집 대상자들의 개인 선호 행렬을 모두 합한 후, 아래와 같이 집단 선호 행렬을 생성할 수 있다. 행렬에 대한 표현 방식은 상술한 내용의 예시와 같이, 1, 0, -1로 표현하였다.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ -1 & -3 & 0 \end{bmatrix}$$

[0091] 데이터 수집 대상자들의 개인 선호 행렬의 합이 이라 하면, 행렬 내의 3은 1이 2번 초과한 것이고, -3 또한 -1이 2번 초과한 것으로서, 집단 선호 행렬은 각각 1과 -1로 나타낸

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

가 된다.

[0092] 사용자의 집단 선호 계수는, 집단 선호 행렬에 대하여 개인 선호 행렬을 정사영하여 도출하는 것이다.

[0093] 사용자의 집단 선호 계수는, 개인 선호 행렬의 정사영 값이 집단 선호 행렬에 얼마나 영향을 미치는지를 나타내는 것으로서, 즉, 사용자의 집단 선호 계수는, 집단 선호 행렬의 벡터에 대하여 개인 선호 행렬을 정사영 시켜서 집단 선호 행렬의 벡터 대비 정사영된 개인 선호 행렬의 벡터가 어느 정도인지를 나타내는 것이다.

[0094] 따라서 사용자의 집단 선호 계수를 α 라고 하고, 개인 선호 행렬을 M_o , 집단 선호 행렬을 M_c 라고 할 때의 사용자의 집단 선호 계수는 하기의 수학적 1에 의한다.

[0095] <수학적 1>

$$\alpha = \frac{M_o \cdot M_c}{||M_c||^2}$$

[0096]

[0097] 도 5는 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0098] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은, 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 단계(S270)를 더 포함한다.

[0099] 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 단계(S270)는, 컴퓨터가 개인 선호 행렬, 집단 선호 계수 및 집단 선호 행렬을 기반으로 상기 사용자의 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하는 것이다.

[0100] 이 때, 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬의 곱은, 개인 선호 행렬에서 집단 선호 계수 및 집단 선호 행렬의 곱을 차감한 행렬과 최대한으로 유사한 행렬에 해당되는 것이다.

[0101] 최대한 유사한 행렬은 아래의 수학적 2의 βM_p 이다.

[0102] 여기서 비집단 선호 행렬은 앞에서 정의한 최적 순위 행렬 중 하나가 되고, 비집단 선호 계수는 비집단 선호 행렬, 집단선호 계수와 집단 선호 행렬로부터 결정된다. 아래의 수학적 2에서는 해당 내용을 분명하게 정의한다.

[0103] 즉, 비집단 선호 계수를 β 라고 하고, 비집단 선호 행렬을 M_p 라고 할 때, 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬은 아래의 수학적 2를 만족하도록 하는 것이다.

[0104] <수학적 2>

$$\approx \beta M_p \approx M_o - \alpha M_c$$

[0105]

[0106] 즉, 상기 수학적 2를 살펴보면, 어느 정도의 집단성을 포함하는지를 나타내는 집단 선호 계수를 집단 선호 행렬에 곱한 것을 개인 선호 행렬에서 차감한 것으로서 집단성을 전혀 따르지 않는 비집단성의 개인 선호를 도출해 낼 수 있으며, 이는 또한, 일정한 비집단 선호 계수가 곱해진 비집단 선호 행렬의 형태로 도출되는 것이다.

[0107] 이하에서는, 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 계산하여 도출해내는 과정을 수식으로 설명한다.

[0108] 수학적 2에서의 $M_o - \alpha M_e$ 을 J 라고 하고 $J = [J_{ij}]$ 라고 한다. 또한 선호 수집 대상의 개수가 n 이라고 할 때, Ω_{opt} 을 M_o 의 최적 순위 행렬의 집합이라고 할 때,

$$\Omega_{opt} = \left\{ M_p = [p_{ij}] \in \Omega_{tran} \left| \left| \{ p_{ij} \mid p_{ij} \neq o_{ij}, 1 \leq i < j \leq n \} \right| \right. \right\} = \min_{M=[q_{ij}] \in \Omega_{tran}} \left| \{ q_{ij} \mid q_{ij} \neq o_{ij}, 1 \leq i < j \leq n \} \right|$$

[0109]

[0110] 여기서

$$\Omega_{tran} = \left\{ M_q = \begin{bmatrix} 0 & q_{12} & q_{1n} \\ -q_{12} & 0 & q_{n-1,n} \\ -q_{1n} & -q_{n-1,n} & 0 \end{bmatrix}_{n \times n} \left| \begin{array}{l} q_{ij} = \frac{q_i - q_j}{|q_i - q_j|} \in \{-1, 1\}, \\ 1 \leq i < j \leq n, \{q_1, \dots, q_n\} = \{1, \dots, n\} \end{array} \right. \right\}$$

[0111]

이다.

[0112] 이때, 비집단 선호 계수와 비집단 선호 행렬은 $\arg \min_{\beta \in \mathbb{R}, M_p \in \Omega_{opt}} \|\beta M_p - J\|^2$ 으로 구한다.

[0113] 계산에 의하면,

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \|\beta M_p - J\|^2 &= \sum (\beta p_{ij} - J_{ij})^2 = \sum (\beta^2 p_{ij}^2 - 2\beta p_{ij} J_{ij} + J_{ij}^2) \\ &= \beta^2 \sum p_{ij}^2 - 2\beta \sum p_{ij} J_{ij} + \sum J_{ij}^2 \\ &= \beta^2 \cdot \frac{n(n-1)}{2} - 2\beta \sum p_{ij} J_{ij} + \sum J_{ij}^2 \\ &= \frac{n(n-1)}{2} \left\{ \beta^2 - \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} 2\beta \sum p_{ij} J_{ij} \right\} + \sum J_{ij}^2 \\ &= \frac{n(n-1)}{2} \left\{ \beta - \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} \sum p_{ij} J_{ij} \right\}^2 - \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} \left(\sum p_{ij} J_{ij} \right)^2 + \sum J_{ij}^2 \\ &\geq - \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} \left(\sum p_{ij} J_{ij} \right)^2 + \sum J_{ij}^2 \end{aligned}$$

[0114]

에 따라, 결과적으로,

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}, M_p \in \Omega_{opt}} \|\beta M_p - J\|^2 = \min_{M_p \in \Omega_{opt}} \left\{ - \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} \left(\sum p_{ij} J_{ij} \right)^2 + \sum J_{ij}^2 \right\} \left(\text{when } \beta = \left(\frac{n(n-1)}{2} \right)^{-1} \sum p_{ij} J_{ij} \right)$$

[0115]

이 도출되고,

$$\min_{\beta \in R, M_p \in \Omega_{opt}} \|\beta M_p - J\|^2 = \min_{M_p \in \Omega_{opt}} \left\{ -\left(\frac{n(n-1)}{2}\right)^{-1} \left(\sum p_{ij} J_{ij}\right)^2 + \sum J_{ij}^2 \right\}$$

$$\Leftrightarrow \max_{M_p \in \Omega_{opt}} \sum p_{ij} J_{ij} \left(\text{when } \beta = \left(\frac{n(n-1)}{2}\right)^{-1} \sum p_{ij} J_{ij} \right)$$

[0116]

에 따라

$$\beta = \left(\frac{n(n-1)}{2}\right)^{-1} \sum p_{ij} J_{ij} \quad M_p = [p_{ij}]$$

비집단 선호 계수 와 비집단 선호 행렬 을 구한다.

[0117]

여기서 $M_p = [p_{ij}]$ 는 Ω_{opt} 의 원소이면서 $\sum p_{ij} J_{ij}$ 을 최대로 만드는 행렬이고 이런

$$M_p = [p_{ij}] \quad \beta = \left(\frac{n(n-1)}{2}\right)^{-1} \sum p_{ij} J_{ij}$$

을 구하면 가 결정된다.

[0118]

따라서, 상기 수학적 2를 만족하는 비집단 선호 계수인 β 와, 비집단 선호 행렬인 M_p 가 도출된다.

[0119]

이 때, 만일 선호 수집 대상의 개수가 10일 때, Ω_{tran} 의 개수는 10!인 3,628,800이므로, 계산하는데에 시간이 많이 소요될 수 있다.

[0120]

따라서 본 발명에서는 Ω_{tran} 의 개수를 줄여 계산하는데에 시간이 적게 소요되면서도 전체를 계산한 것과 동일한 결과를 내는 방법을 도출하였다.

[0121]

비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출함에 있어서, 비집단 선호 행렬은, 개인 선호 행렬에 대하여 최적 순위 선호 행렬만을 이용하여 도출하는 것이고, 비집단 선호 계수는 비집단 선호 행렬을 기반으로 하여 도출하는 것이다.

[0122]

상기와 같이, 교란 선택자의 수가 미리 정해진 교란 선택자의 수 이하인 경우의 개인 선호 행렬만을 이용하여 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬을 도출하면, 계산에 사용하는 개인 선호 행렬의 개수를 줄여 계산 시간을 줄이면서도 전체의 개인 선호 행렬을 기반으로 계산한 것과 동일한 결과를 도출해낼 수 있다.

[0123]

도 6은 집단성 지표 및 비집단성 지표를 도출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0124]

도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은, 집단성 지표 및 비집단성 지표를 제공하는 단계(S290)를 더 포함한다.

[0125]

집단성 지표 및 비집단성 지표를 제공하는 단계(S290)는 도출된 집단 선호 계수 및 비집단 선호 계수의 절대값의 합이 1이 되도록 집단 선호 계수 및 비집단 선호 계수를 보정한, 집단성 지표 및 비집단성 지표를 사용자에게 제공하는 것이다.

[0126]

집단 선호 계수 및 비집단 선호 계수의 절대값의 합이 1이 되도록 집단 선호 계수 및 비집단 선호 계수를 보정하는 방법은, 집단성 지표가 a이고, 비집단성 지표가 b라고 할 때, 하기의 수학적 3에 의한다.

[0127]

<수학적 3>

$$a = \frac{\alpha}{|\alpha| + \beta}, \quad b = \frac{\beta}{|\alpha| + \beta}$$

[0128]

상기 수학적 3에 의하면, 절대값 a와 절대값 b의 합은 1이 되어, 사용자가 객관적인 지표로서, 집단성 및 비집단성의 정도를 한눈에 파악할 수 있다.

[0130]

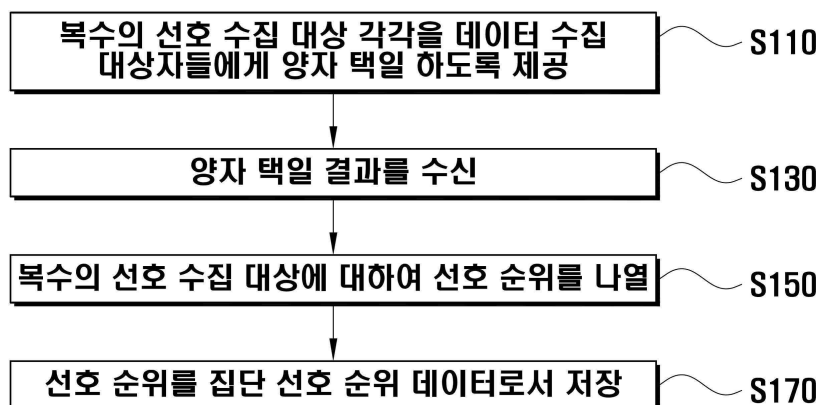
다만, 집단성 및 비집단성의 정도는 집단성 지표 및 비집단성 지표로 보정되지 않더라도, 집단 선호 계수와 비

집단 선호 계수의 크기 비교로도 파악이 가능하다.

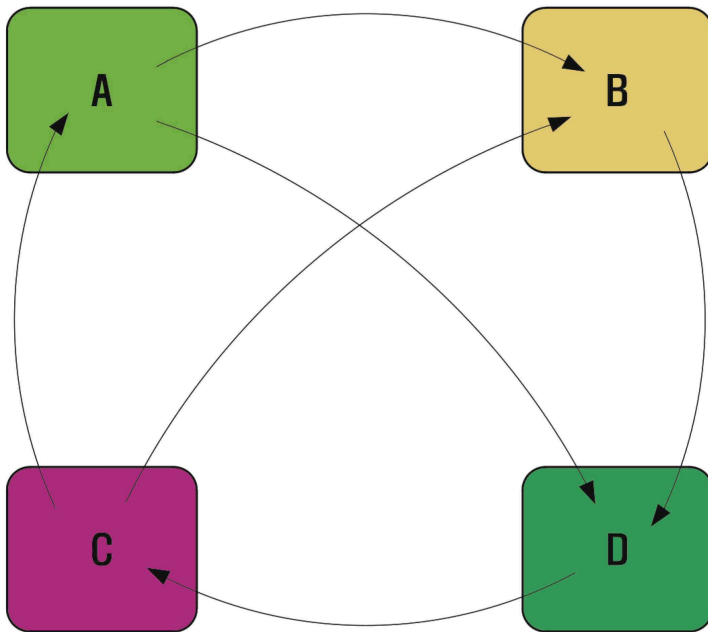
- [0131] 또한, 도시하지는 않았지만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은, 상술한 집단 선호 순위 데이터를 도출하는 단계를 제외하고, 복수의 선호 수집 대상 각각을 사용자에게 양자 택일로 제공하는 단계(S190), 사용자로부터 양자 택일에 대한 선택을 수신하는 단계(S210), 수신한 선택 결과를 개인 선호 행렬로 나타내는 단계(S230) 및 사용자의 집단 선호 계수를 도출하는 단계(S250)만으로 구성될 수 있다.
- [0132] 이 때의 집단 선호 순위 데이터는, 컴퓨터가 선호 순위 수집이 필요한 복수의 선호 수집 대상 각각을 2개씩 제공함으로써, 미리 정해진 수의 데이터 수집 대상자들에게 양자 택일 하도록 제공하고, 컴퓨터가 데이터 수집 대상자들로부터 각각의 양자 택일 결과를 수신하고, 컴퓨터가 데이터 수집 대상자들로부터의 각각의 양자 택일 결과에 대하여 다수결의 원칙을 기반으로 하여, 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열하고, 컴퓨터가 선호 순위를 복수의 선호 수집 대상에 대한 집단 선호 순위 데이터로서 저장함으로써 획득되는 것이고, 미리 정해진 수는, 다수결의 원칙을 기반으로 하여 복수의 선호 수집 대상에 대하여 선호 순위를 나열할 때에 교란 선택자가 존재하지 않는 최소한의 데이터 수집 대상자의 수 이상인 것이다.
- [0133] 또한, 비집단 선호 계수 및 비집단 선호 행렬 도출하는 단계(S270)를 더 포함할 수 있고, 집단성 지표 및 비집단성 지표를 제공하는 단계(S290)를 더 포함할 수도 있다.
- [0134] 본 실시예에서 해당되는 내용은 도 1 내지 도 6에서 상술한 내용과 동일하게 적용된다.
- [0135] 이상에서 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 방법인, 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 방법은 하드웨어인 컴퓨터가 결합되어 실행되기 위해 양자 택일을 이용한 선호 순위 산출 컴퓨터 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.
- [0137] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

도면

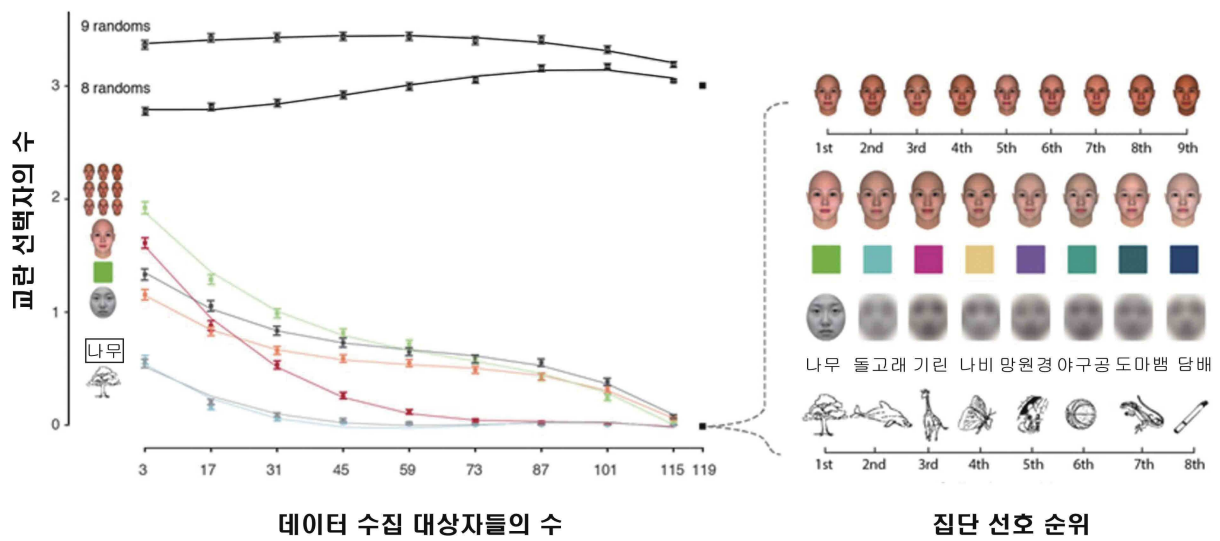
도면1



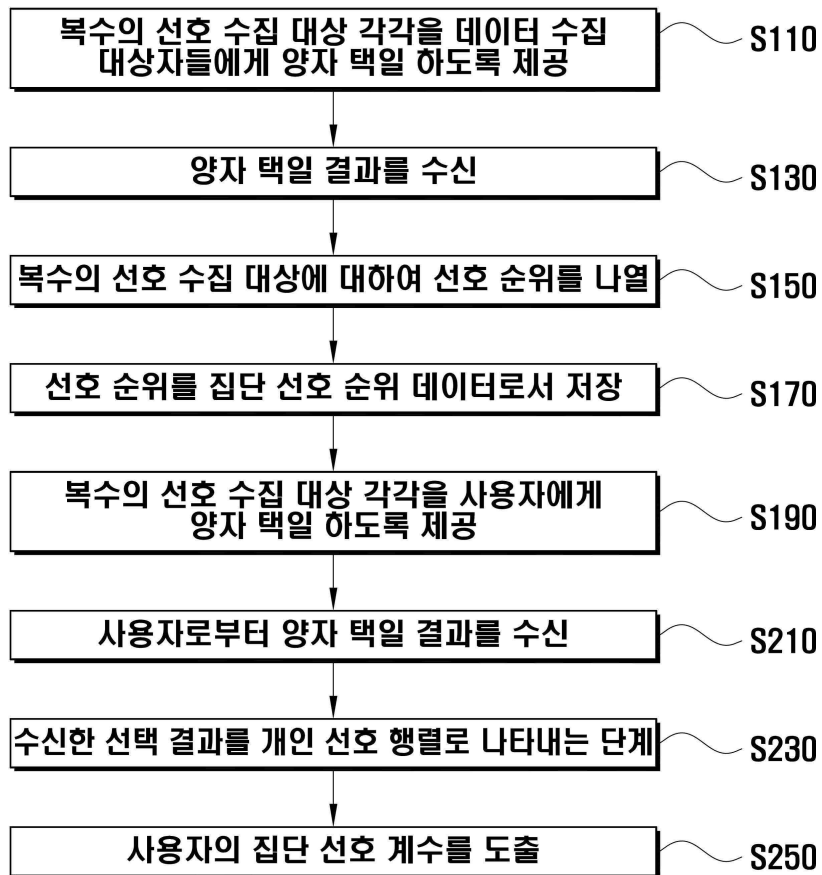
도면2



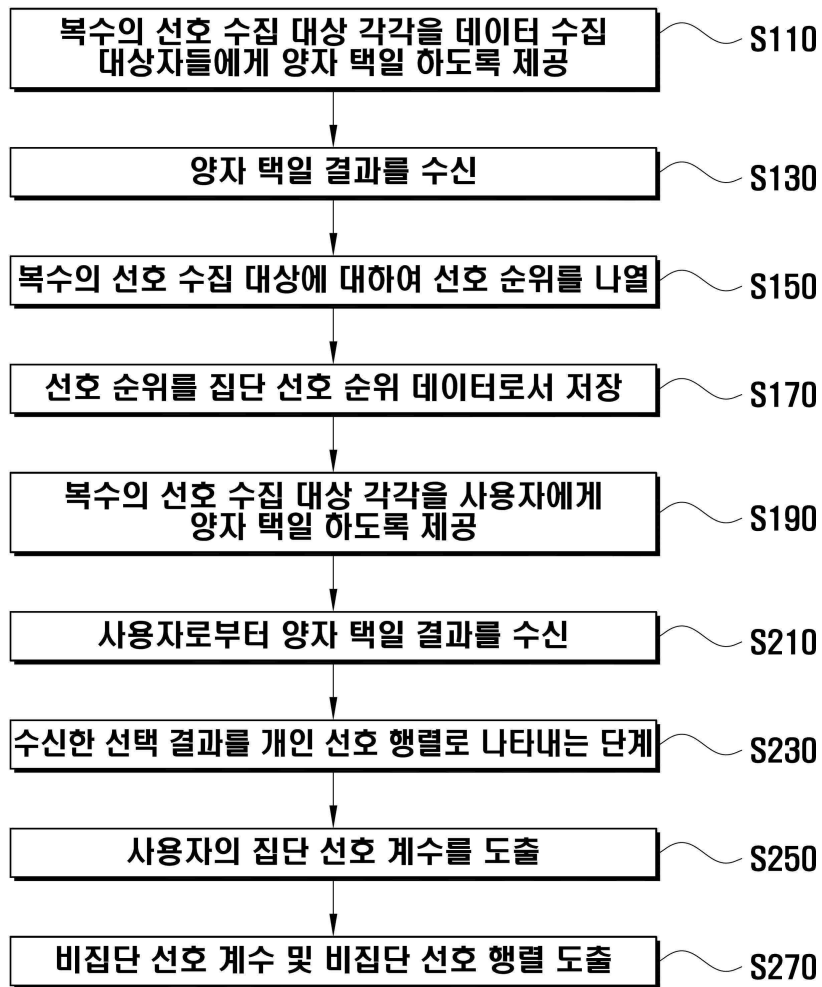
도면3



도면4



도면5



도면6

