(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0134358
(43) 공개일자 2010년12월23일

(51) Int. Cl.
G06Q 50/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0052951
(22) 출원일자 2009년06월15일
심사청구일자 2009년06월15일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
권오병
서울특별시 강남구 대치동 316 은마아파트 29동 101호
이연님
서울특별시 용산구 한강로3가 40-69 이안리버빌 201호
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 10 항

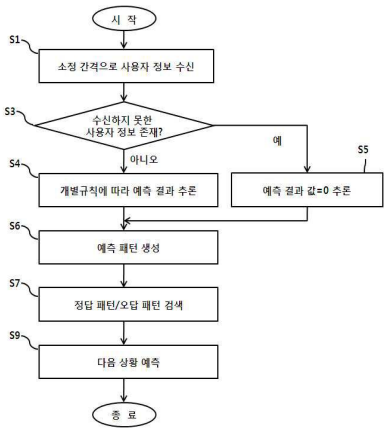
(54) 센서 네트워크에서 수집한 사용자 정보를 이용하여 다음 상황을 예측하는 방법

(57) 요 약

본 발명은 센서 네트워크에서 수집한 사용자 정보에 기초하여 다음 상황을 예측하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 제한된 에너지와 한정된 프로세스로 동작하는 센서로부터 사용자 정보를 실시간으로 수신하는 대신 소정 주기 간격으로 수신하며, 수신하지 못한 사용자 정보가 존재하는 경우에도 사용자의 다음 상황을 패턴 추론 방식으로 예측할 수 있는 사용자의 상황 예측 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법은 센서 네트워크를 이용하여 사용자 정보를 수집하는 상황 기반 추천 서비스에서 센서 노드를 통해 일정 시간 간격으로 사용자 정보를 수집하고 수집한 사용자 정보를 송신하도록 함으로써, 소비 에너지를 줄일 수 있다. 또한 본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법은 수집하지 못한 사용자 정보가 존재하는 경우에도 예측 결과를 0으로 설정하여 사용자의 다음 상황을 패턴 추론 방식으로 예측함으로써, 환경상 요인 또는 기술상 요인에 의하여 일시적으로 사용자 정보를 수신하지 못하는 경우에도 사용자의 다음 상황을 예측할 수 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

센서 네트워크를 구성하는 센서 노드로부터 감지한 사용자 정보를 이용하여 사용자의 다음 상황을 예측하는 방법에 있어서,

(a) 상기 센서 노드로부터 소정 시간 간격으로 사용자 정보를 수신하는 단계;

(b) 상기 센서 노드로부터 수신하지 못한 사용자 정보가 존재하는지 판단하는 단계;

(c) 상기 판단 결과에 기초하여 상기 센서 노드로부터 수신하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과와 상기 수신한 정보에 대한 예측 결과를 추론하는 단계;

(d) 상기 추론한 예측 결과의 조합으로부터 사용자의 다음 상황을 예측하는데 사용되는 예측 패턴을 생성하는 단계;

(e) 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 정답 패턴 또는 오답 패턴 중 상기 예측 패턴과 매칭되는 패턴을 검색하는 단계; 및

(f) 상기 검색한 패턴의 결과값에 기초하여 사용자의 다음 상황을 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수신한 사용자 정보와 사용자 데이터베이스에 기저장된 사용자 정보에 각각 개별 규칙을 적용하여 상기 사용자 정보에 대한 예측 결과를 추론하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수신하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과의 값은 0으로 추론하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 센서 노드로부터

아래의 수학식(1)에 따라 소정 시간 간격으로 사용자 정보를 수신하며,

[수학식 1]

$R_n - R_{n-1} \geq TH2$ (n은 자연수)

여기서 R_n은 n번째 사용자 정보를 수신한 시각이고, R_{n-1}은 n-1번째 사용자 정보를 수신한 시각인 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 정답 패턴은

테스트 데이터베이스에서 저장되어 있는 다수의 상황정보를 개별 규칙에 적용하여 테스트 패턴을 생성하는 단계;

상기 테스트 패턴 중 테스트 결과에 일치하는 적어도 1개의 패턴 값이 존재하는 경우, 상기 테스트 패턴을 정답 패턴으로 판단하고 상기 일치하는 패턴 값을 제외한 다른 패턴 값을 0으로 설정하는 단계;

상기 판단한 정답 패턴이 기저장된 정답 패턴과 동일한지 비교하여, 기저장된 정답 패턴과 동일한 경우 상기 기저장된 정답 패턴의 빈도수를 증가시키는 단계; 및

상기 판단한 정답 패턴의 빈도수가 제1 임계값을 초과하는 경우, 상기 판단한 정답 패턴을 패턴 데이터베이스에 정답 패턴으로 등록하는 단계를 통해 생성되는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 판단한 정답 패턴이 기저장된 정답 패턴의 테스트 결과와 일치하지 않는 경우, 상기 기저장된 정답 패턴의 빈도수를 감소시키는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 오답 패턴은

테스트 데이터베이스에서 저장되어 있는 다수의 상황정보를 개별 규칙에 적용하여 테스트 패턴을 생성하는 단계;

상기 테스트 패턴 중 테스트 결과에 일치하는 적어도 1개의 패턴 값이 존재하지 않은 경우, 상기 테스트 패턴을 오답 패턴으로 판단하는 단계;

상기 판단한 오답 패턴이 기저장된 오답 패턴과 동일한지 비교하여, 기저장된 오답 패턴과 동일한 경우 상기 기저장된 오답 패턴의 빈도수를 증가시키는 단계; 및

상기 판단한 오답 패턴의 빈도수가 제2 임계값을 초과하는 경우, 상기 판단한 오답 패턴을 패턴 데이터베이스에 오답 패턴으로 등록하는 단계를 통해 생성되는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 예측 패턴의 결과 값을 계산하는 단계는

상기 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 정답 패턴 중 상기 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴을 검색한 경우,

상기 검색한 정답 패턴 중 상기 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 다수개 존재하는지 판단하는 단계; 및

상기 다수개의 정답 패턴이 존재하는 경우 상기 판단한 다수 개의 정답 패턴 중 예측 패턴과 동일한 패턴 값을 가장 많은 가지는 정답 패턴을 상기 예측 패턴의 정답 패턴으로 선택하는 단계;

상기 선택한 정답 패턴의 결과 값을 상기 예측 패턴의 결과 값으로 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 1개 존재하는 경우,

상기 검색한 정답 패턴의 결과 값을 상기 예측 패턴의 결과 값으로 계산하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 예측 패턴의 결과 값을 계산하는 단계는

상기 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 정답 패턴 중 상기 예측 패턴의 패턴값과 일치하는 정답 패턴이 검색되지 않는 경우,

상기 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 오답 패턴 중 상기 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴을 검색하는 단계; 및

상기 검색한 오답 패턴의 결과 값을 상기 예측 패턴의 결과 값으로 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자의 상황 예측 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 센서 네트워크에서 수집한 사용자 정보에 기초하여 다음 상황을 예측하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 제한된 에너지와 한정된 프로세스로 동작하는 센서로부터 사용자 정보를 실시간으로 수신하는 대신 소정 주기 간격으로 수신하고, 수신한 사용자 정보에 따라 다음 상황을 패턴 추론 방식으로 예측하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 상황 기반 서비스의 대표적인 분야는 추천 서비스이다. 상황 기반의 추천 서비스는 사용자의 내외부적 사용자 정보를 자동적으로 습득한 후에 그 사용자 정보를 포함하여 추천 내용의 개인화를 가능하게 하는 서비스로 사용자의 상황을 고려하지 않은 기존의 추천 서비스에 비하여 개인화의 민감성과 시의적절성을 극대화하여 추천의 질을 향상시키려는 목적을 가진다.

[0003] 상황 기반 추천 서비스의 성공은 현재 사용자 정보를 기반으로 미래 발생 가능한 사용자 상황을 정확하게 예측하고, 예측한 사용자 상황에 맞는 서비스를 얼마나 정확하고 선응적(proactive)으로 제공하느냐에 달려있다. 이러한 상황 예측은 방범 방재 분야나 의료 분야에서 위급상황이 발생하기 전에 대처를 하게 해주거나, 쇼핑 센터 또는 놀이 공원에서 사용자 정보에 기반하여 특정 제품/서비스 또는 놀이공간을 추천하게 하는 등 매우 유용하게 활용될 수 있다

[0004] 도 1에 도시되어 있는 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템의 개략도를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템은 센서 네트워크(10), 센서 네트워크(10)와 접속되어 있는 통신 네트워크(20), 센서 네트워크(10)에서 수집한 사용자 정보를 통신 네트워크(20)를 통해 수신하며 수신한 사용자 정보에 기초하여 사용자에 발생할 다음 상황을 예측하고 예측한 다음 상황에 따라 사용자에 개인화된 서비스 정보를 제공하는 상황 예측 서버(30) 및 통신 네트워크(20)를 통해 상황 예측 서버(30)가 제공하는 서비스 정보를 수신하는 사용자 단말기(41, 43)로 구성되어 있다.

[0005] 센서 네트워크(10)는 다수의 센서 노드(11)와 통신 게이트웨이(13)를 구비하고 있다. 다수의 센서 노드(11)들은 사용자 생활 공간에 임의적으로 배치되어 사용자 정보를 수집하고 수집한 사용자 정보를 인접 센서 노드를 통해 게이트웨이(13)로 송신하며, 게이트웨이(13)는 다시 수집한 사용자 정보를 통신 네트워크(20)를 통해 상황 예측 서버(30)로 송신한다. 상황 기반 추천 서비스에서 사용자 정보를 수집하는데 센서 네트워크가 주로 사용되는데, 센서 네트워크를 구성하는 다수의 센서 노드들은 저전력과 낮은 프로세스 능력을 가진다.

[0006] 센서 노드들은 한정된 에너지원과 낮은 정보 처리 능력을 가지고 있기 때문에, 단순히 정해진 사용자 정보만을 수집할 뿐이며 센서 노드가 배치되어 있는 장소에 환경적 방해물, 노이즈 또는 신호 간섭과 같은 기술적 방해물이 존재하는 경우, 이를 효과적으로 처리하기 위한 기술이 적용되지 않는다. 또한, 센서 노드에는 한정된 에너지원과 낮은 정보 처리 능력을 가지고 있기 때문에 센서 노드의 사용 목적 또는 용도에 따라 센서 노드 스스로 적응적으로 사용자 정보의 수집 횟수를 변화시키거나 절약 모드로 변화시키는 다양한 애플리케이션이 적용되기 곤란하다. 따라서 센서 노드의 에너지원은 빨리 고갈될 우려가 있으며, 에너지원이 고갈된 센서 노드를 통해서는 일시적으로 또는 장기적으로 사용자 정보를 수집하기 곤란하다.

[0007]

[0008]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 위에서 설명한 종래 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템은 사용자 정보를 실시간으로 획득하여야 사용자의 다음 상황을 정확하게 예측할 수 있다. 그러나 센서 네트워크를 이용하여 사용자 정보를 수집하는 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템에서 환경 상의 요인, 기술 상의 요인 등으로 일시적으로 사용자 정보를 획득할 수 없는 경우가 발생한다. 환경상의 요인 또는 기술상의 요인에 의해 사용자 정보를 획득하지 못하는 경우, 사용자의 다음 상황을 예측하지 못하거나 정확하게 사용자의 다음 상황을 예측할 수 없어 신뢰성 있는 추천 서비스를 제공

하지 못한다는 문제점을 가진다.

[0010] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 센서 네트워크를 이용하여 사용자 정보를 수집하는 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템에서 센서 노드의 소비 에너지를 줄일 수 있는 사용자 상황 예측 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 수집한 사용자 정보로부터 생성한 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴를 검색하지 못하는 경우 다시 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴을 2중으로 검색하여 사용자 상황을 정확하게 예측할 수 있는 사용자 상황 예측 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 환경상 요인 또는 기술상 요인에 의하여 일시적으로 사용자 정보를 수집하지 못하는 경우에도 사용자의 다음 상황을 예측할 수 있는 사용자 상황 예측 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명에 따른, 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드로부터 감지한 사용자 정보를 이용하여 사용자의 다음 상황을 예측하는 방법은 센서 노드로부터 소정 시간 간격으로 사용자 정보를 수신하는 단계와, 센서 노드로부터 수신하지 못한 사용자 정보가 존재하는지 판단하는 단계와, 판단 결과에 기초하여 센서 노드로부터 수신하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과와 수신한 정보에 대한 예측 결과를 추론하는 단계와, 추론한 예측 결과의 조합으로부터 사용자의 다음 상황을 예측하는데 사용되는 예측 패턴을 생성하는 단계와, 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 정답 패턴 또는 오답 패턴 중 예측 패턴과 매칭되는 패턴을 검색하는 단계 및 검색한 패턴의 결과값에 기초하여 사용자의 다음 상황을 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서 정답 패턴은 테스트 데이터베이스에서 저장되어 있는 다수의 상황정보를 개별 규칙에 적용하여 테스트 패턴을 생성하는 단계와, 테스트 패턴 중 테스트 결과에 일치하는 적어도 1개의 패턴 값이 존재하는 경우 테스트 패턴을 정답 패턴으로 판단하고 일치하는 패턴 값을 제외한 다른 패턴 값을 0으로 설정하는 단계와, 판단한 정답 패턴이 기저장된 정답 패턴과 동일한지 비교하여 기저장된 정답 패턴과 동일한 경우 기저장된 정답 패턴의 빈도수를 증가시키는 단계 및 판단한 정답 패턴의 빈도수가 제1 임계값을 초과하는 경우 판단한 정답 패턴을 패턴 데이터베이스에 정답 패턴으로 등록하는 단계를 통해 생성된다.

[0015] 여기서 오답 패턴은 테스트 데이터베이스에서 저장되어 있는 다수의 상황정보를 개별 규칙에 적용하여 테스트 패턴을 생성하는 단계와, 테스트 패턴 중 테스트 결과에 일치하는 적어도 1개의 패턴 값이 존재하지 않은 경우 테스트 패턴을 오답 패턴으로 판단하는 단계와, 판단한 오답 패턴이 기저장된 오답 패턴과 동일한지 비교하여 기저장된 오답 패턴과 동일한 경우 기저장된 오답 패턴의 빈도수를 증가시키는 단계 및 판단한 오답 패턴의 빈도수가 제2 임계값을 초과하는 경우 판단한 오답 패턴을 패턴 데이터베이스에 오답 패턴으로 등록하는 단계를 통해 생성된다.

효 과

[0016] 본 발명에 따라 사용자의 상황을 예측하는 방법은 종래 기술과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.

[0017] 첫째, 본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법은 센서 네트워크를 이용하여 사용자 정보를 수집하는 상황 기반 추천 서비스에서 센서 노드를 통해 일정 시간 간격으로 사용자 정보를 수집, 송신하도록 함으로써, 소비 에너지를 줄일 수 있다.

[0018] 둘째, 본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법은 사용자 정보로부터 생성한 예측 패턴과 일치하는 패턴을 정답 패턴에서 검색하지 못하는 경우 오답 패턴에서 다시 일치하는 패턴을 검색하여 사용자의 다음 상황을 예측함으로써, 사용자의 다음 상황을 정확하게 예측할 수 있는 사용자 상황 예측 방법을 제공하는 것이다.

[0019] 셋째, 본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법은 수집하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과를 0으로 설정하여 사용자의 다음 상황을 예측함으로써, 환경상 요인 또는 기술상 요인에 의하여 일시적으로 사용자 정보를 수신하지 못하는 경우에도 사용자의 다음 상황을 예측할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상황 예측 서버의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0021] 도 2를 참고로 본 발명의 일 실시예에 따른 상황 예측 서버를 보다 구체적으로 살펴보면, 사용자 정보 수신부(110)는 일정 시간 간격으로 주기적으로 센서 네트워크로부터 사용자 정보를 수신한다. 사용자 정보 수신부

(110)를 통해 수신하는 사용자 정보는 센서 네트워크에서 획득할 수 있는 사용자 관련 동적 정보로서, 사용자 동적 정보란 상황에 따라 쉽게 변하는 사용자 정보이다. 사용자 동적 정보의 일 예로 사용자의 현재 위치, 기온, 습도 등과 같은 현재 날씨, 사용자의 현재 행동, 사용자의 현재 상태 등과 같은 정보를 의미한다.

[0022] 한편, 사용자 데이터베이스(120)에는 사용자의 정적 정보와 센서 네트워크로부터 수신한 사용자 정보가 저장된다. 사용자의 정적 정보란 쉽게 변하지 않는 사용자 정보로 사용자의 성별, 주소, 직업, 가족 관계 등과 같은 정보를 의미한다. 이하에서 사용자 정보란 센서 네트워크를 통해 수신한 사용자 동적 정보와 사용자 데이터베이스(120)에 기저장되어 있는 사용자 정적 정보를 모두 포함하는 용어로 사용한다.

[0023] 예측 패턴 생성부(130)는 다수의 사용자 정보 각각을 개별 규칙에 적용하여 각 사용자 정보에 따른 예측 결과를 추론하고, 추론한 예측 결과로부터 예측 패턴을 생성한다. 예측 패턴 생성부(130)는 특정 사용자 정보를 개별 규칙 데이터베이스(140)에 저장되어 있는 개별 규칙에 적용하여 특정 사용자 정보에 대한 사용자의 다음 상황의 예측 결과를 추론한다. 개별 규칙이란 사용자가 특정 상황에 있는 경우, 특정 상황에서 예측되는 사용자의 다음 상황을 규정하고 있는 규칙으로, 개별 규칙 데이터베이스(140)에는 다수의 사용자 정보 각각에 따른 개별 규칙이 저장되어 있다. 예측 패턴 생성부(130)는 다수의 사용자 정보에 개별 규칙을 적용하여 각 사용자 정보에 따른 예측 결과를 추론하고, 추론한 예측 결과로부터 예측 패턴을 생성한다. 즉, 예측 패턴은 다수의 예측 결과의 조합으로 구성된다. 한편, 예측 패턴 생성부(130)는 환경상의 요인 또는 기술상의 요인으로 인하여 다수의 사용자 정보들 중 일부의 사용자 정보를 수신하지 못하는 경우, 수신하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과를 빈 정보, 즉 널(null)로 판단한다. 바람직하게, 예측 패턴 생성부(130)는 수신하지 못한 사용자 정보에 대한 예측 결과를 0으로 추론한다.

[0024] 상황 예측 판단부(150)는 생성한 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴 또는 오답 패턴을 패턴 데이터베이스(160)에서 검색한다. 패턴 데이터베이스(160)에는 예측 패턴에 따라 사용자의 현재 상황을 예측하는데 사용되는 정답 패턴과 오답 패턴이 저장되어 있다. 정답 패턴과 오답 패턴은 테스트 사례 데이터베이스의 테스트 사례로부터 생성되어 패턴 데이터베이스(160)에 기저장되는데, 테스트 사례에 개별 규칙을 적용하여 생성된 테스트 패턴 중 패턴 값이 테스트 결과에 일치하는 적어도 1개 이상의 패턴 값을 가지는 테스트 패턴을 정답 패턴으로 정의하며, 테스트 패턴의 패턴값이 테스트 결과에 하나도 일치하지 않는 테스트 패턴을 오답 패턴이라 정의한다. 상황 예측 판단부(150)는 검색 결과에 기초하여 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴 또는 오답 패턴을 선택하고, 선택한 정답 패턴 또는 오답 패턴에 매칭되어 있는 결과 값으로 사용자의 다음 상황을 예측한다.

[0025] 서비스 검색부(170)는 예측한 사용자의 다음 상황에 해당하는 서비스를 검색하고 검색한 서비스에 대한 정보를 통신 네트워크를 통해 사용자 단말기로 송신한다. 따라서 무작위적으로 사용자에 서비스를 제공하는 대신, 사용자의 미래 상황을 예측하고 예측한 사용자 상황에 해당하는 서비스 정보만을 선별하여 사용자에 제공함으로써 광고 효과를 극대화할 수 있으며, 사용자는 넘쳐나는 서비스 정보로부터 해방되어 사용자에 필요한 서비스 정보만을 획득할 수 있다.

[0026] 본 발명에 따른 상황 예측 서버는 실시간으로 사용자 정보를 수신하는 대신 정해진 시간 간격에만 사용자 정보를 수신함으로써 한정된 에너지원을 가지는 센서 노드의 소비 에너지량을 줄일 수 있다. 한편, 정해진 시간 간격에만 사용자 정보를 수신하더라도 정답 패턴 또는 오답 패턴을 이용함으로써 사용자의 현재 상황을 정확하게 예측 판단할 수 있다. 또한, 환경적인 요인 또는 기술적인 요인에 의하여 다수의 사용자 정보들 중 일부 사용자 정보를 수신하지 못하는 경우에도, 정답 패턴 또는 오답 패턴을 이용하여 사용자의 다음 상황을 예측할 수 있다.

[0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 사용자의 상황을 예측하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0028] 도 3을 참고로 사용자의 상황을 예측하는 방법을 보다 구체적으로 살펴보면, 일정 수신 간격마다 주기적으로 센서 네트워크로부터 사용자 정보를 수신한다(S1). 종래 센서 네트워크에서 사용자 정보를 수신하는 방식과 달리 본 발명에서는 사용자 정보의 수신 목적과 용도에 따라 서로 다른 시간 간격으로 주기적으로 사용자 정보를 수신한다. 도 4를 참고로 센서 네트워크에서 사용자 정보를 수집하고 수집한 사용자 정보를 상황 예측 서버로 송신하는 방법의 일 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 사용자 정보의 수집 간격(GT)이 제1 임계값(TH1)을 초과하였는지를 판단한다(S11). 사용자 정보의 수집 간격(GT)은 사용자 정보의 제n-1번째 수집 시각과 사용자 정보의 제n번째 수집 시각 사이의 시간 간격으로 계산된다. 사용자 정보의 수집 간격(GT)이 제1 임계값(TH1)을 초과한 경우 센서 네트워크를 구성하는 다수의 센서 노드들은 각자 정해진 사용자 정보를 수집한다(S13). 사용자 정보의 송신 간격(TT)이 제2 임계값(TH2)을 초과하였는지를 판단한다(S15). 사용자 정보의 송신 간격(GT)은 사용자 정보의 제n-1번째 송신 시각과 사용자 정보의 제n번째 송신 시각 사이의 시간 간격으로 계산된다. 사용자 정보

의 송신 간격(TT)이 제2 임계값(TH2)을 초과한 경우 상황 예측 서버로 사용자 정보를 송신한다(S17). 바람직하게, 사용자 정보의 수집 간격(GT)이 제1 임계값을 초과하지 않은 경우 수집 간격을 카운트하며(S12), 사용자 정보의 송신 간격(TT)이 제2 임계값을 초과하지 않은 경우 송신 간격을 카운트하여(S16), 제1 임계값을 초과하거나 제2 임계값을 초과할 때 사용자 정보를 수집하거나 사용자 정보를 상황 예측 서버로 송신한다.

[0029] 다시 도 3을 참고로 살펴보면, 수신한 다수의 사용자 정보들 중 센서 노드로부터 수신하지 못한 사용자 정보가 존재하는지 판단한다(S3). 센서 네트워크에는 다수의 센서 노드들이 구비되어 있으며, 각 센서 노드는 센서 노드에 해당하는 사용자 정보만을 수집하여 상황 예측 서버로 송신한다. 그러나 센서 노드의 에너지원이 모두 고갈되어 또는 다른 환경적인 요인 또는 기술적인 요인에 의해 일시적으로 사용자 정보를 수집하여 상황 예측 서버로 송신하지 못하거나 잘못된 사용자 정보를 송신하는 경우가 발생한다. 센서 네트워크로부터 수신한 사용자 정보와 기저장된 사용자 정보는 개별 규칙을 적용하여 수신한 사용자 정보와 기저장된 사용자 정보에 따른 예측 결과를 추론한다(S4). 한편, 센서 네트워크로부터 수신하지 못한 사용자 정보가 존재하는 경우, 수신하지 못한 사용자 정보에 따른 예측 결과 값은 빈 정보(null)로 추론한다(S5). 바람직하게, 수신하지 못한 사용자 정보에 따른 예측 결과 값은 0으로 추론한다.

[0030] 추론한 예측 결과의 조합으로부터 예측 패턴을 생성하고(S6), 정답 패턴과 오답 패턴이 저장되어 있는 패턴 데이터베이스에서 예측 패턴과 일치하는 패턴을 검색한다(S7). 예측 패턴과 일치하는 패턴이 검색되는 경우, 검색한 정답 패턴 또는 오답 패턴의 결과 값에 기초하여 사용자의 다음 상황을 예측한다(S9).

[0031] 도 5는 개별 규칙 데이터베이스를 생성하는 방법의 일 예를 설명하는 흐름도이며, 도 6 개별 규칙의 일 예를 도시하고 있다.

[0032] 도 5를 참고로 개별 규칙 데이터베이스를 생성하는 방법을 보다 구체적으로 살펴보면, 사용자 정보에 관련된 사례를 사례 데이터베이스에서 추출하고(S21), 추출한 사례에서 사용자 정보에 따라 발생하는 이벤트 발생 비율을 계산한다(S23). 사용자 정보에 따라 발생하는 다수의 이벤트의 발생 비율에 기초하여 해당하는 사용자 정보에서 가장 많이 발생하는 이벤트를 사용자 정보에 대한 개별 규칙으로 설정하고(S25), 설정한 개별 규칙을 개별 규칙 데이터베이스에 저장한다(S27). 사용자의 다음 상황을 예측하기 위하여 다수의 사용자 정보를 이용하며, 다수의 사용자 정보에 대해 상기 S11 단계 내지 S17 단계를 동일하게 수행하여 다수의 사용자 정보 모두에 대한 개별 규칙을 설정하고, 설정한 개별 규칙을 개별 규칙 데이터베이스에 저장한다.

[0033] 도 6을 참고로 놀이 공원에서 사용자의 현재 위치별 다음으로 방문하는 장소에 대한 개별 규칙의 일 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 놀이 공원의 이용 실태에 대한 사례를 저장하고 있는 사례 데이터베이스에서 사례를 추출하여 사용자 정보 즉, 사용자의 현재 위치에서 다음으로 방문하는 장소, 즉 이벤트의 발생 비율을 계산한다. 사용자의 현재 위치 'A"에서 다음으로 방문하는 장소의 비율은 장소 'B'가 45%이며, 장소 'C'가 20%이며, 장소 'D'가 15%이며, 장소 'E'가 12%이며, 장소 'F'가 8%이다. 현재 위치라는 사용자 정보에서 다음으로 방문하는 장소라는 이벤트에 대한 개별 규칙은 가장 높은 비율의 이벤트인 'B'로 설정된다. 동일하게 다른 위치에서 다음으로 방문하는 장소에 대한 개별 규칙들이 모두 사례 데이터베이스에 기초하여 설정되며, 설정된 개별 규칙들은 개별 규칙 데이터베이스에 저장된다. 또한, 현재 날씨, 요일, 시간 등과 같은 다양한 사용자 정보에 대해 위와 동일하게 개별 규칙을 설정하여 개별 규칙 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0034] 도 7과 도 8은 테스트 데이터베이스에서 정답 패턴과 오답 패턴을 생성하여 등록하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

[0035] 도 7과 도 8을 참고로 정답 패턴 또는 오답 패턴을 생성하여 등록하는 과정을 보다 구체적으로 살펴보면, 테스트 데이터베이스에 저장되어 있는 테스트 사례에 개별 규칙을 적용하여 테스트 패턴을 생성한다(S31). 생성한 테스트 패턴의 패턴 값 중 테스트 결과와 일치하는 패턴 값이 존재하는지 판단한다(S32). 판단 결과 테스트 결과와 일치하는 패턴 값이 존재하는 테스트 패턴은 정답 패턴으로 분류하며(S33), 테스트 결과와 일치하는 패턴 값이 존재하지 않는 테스트 패턴은 오답 패턴으로 분류한다(S41). 예를 들어, 테스트 사례를 개별 규칙에 적용하여 생성된 테스트 패턴이 121341이며 실제 다음 상황, 즉 테스트 결과가 1이었다면, 테스트 패턴은 정답 패턴으로 분류된다. 반면, 테스트 패턴이 132321이며 실제 다음 상황이 4이었다면 오답 패턴으로 분류된다. 정답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 패턴 값 중 테스트 결과와 일치하는 패턴 값은 그대로 유지하며, 일치하지 않은 패턴 값은 0으로 설정하여 다음 상황 예측에 사용되지 않도록 한다. 반면, 오답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 패턴 값은 그대로 유지한다.

[0036] 테스트 패턴이 정답 패턴으로 분류되는 경우, 정답 패턴으로 분류된 테스트 패턴이 기저장된 정답 패턴과 동일

한지 판단한다(S34). 정답 패턴으로 분류된 테스트 패턴이 기저장된 정답 패턴과 동일한 경우, 정답 패턴의 테스트 결과와 기저장된 정답 패턴의 테스트 결과가 일치하는지 판단한다(S35). 정답 패턴의 테스트 결과와 기저장된 정답 패턴의 테스트 결과가 일치하는 경우 기저장된 정답 패턴의 빈도수를 1 증가시키며(S36), 정답 패턴의 테스트 결과가 기저장된 정답 패턴의 테스트 결과와 일치하지 않는 경우 기저장된 정답 패턴의 빈도수를 1 감소시킨다(S37). 한편, 정답 패턴으로 분류한 테스트 패턴이 기저장된 정답 패턴과 동일하지 않은 경우, 정답 패턴의 빈도수를 1 증가시킨다(S36).

[0037] 기저장된 정답 패턴 또는 정답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 빈도수가 제3 임계값을 초과하는지 판단하여(S38), 기저장된 정답 패턴 또는 정답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 빈도수가 제3 임계값을 초과하는 경우 정답 패턴으로 패턴 데이터베이스에 저장한다(S39).

[0038] 한편, 테스트 패턴이 오답 패턴으로 분류된 경우, 오답 패턴으로 분류된 테스트 패턴이 기저장된 오답 패턴과 동일한지 판단한다(S42). 오답 패턴이 기저장된 오답 패턴과 동일한 경우, 오답 패턴의 테스트 결과와 기저장된 오답 패턴의 테스트 결과가 일치하는지 판단한다(S43). 오답 패턴의 테스트 결과와 기저장된 오답 패턴의 테스트 결과가 일치하는 경우 기저장된 오답 패턴의 빈도수를 1 증가시키며(S44), 오답 패턴의 테스트 결과가 기저장된 오답 패턴의 테스트 결과와 일치하지 않는 경우 기저장된 오답 패턴의 빈도수를 1 감소시킨다(S45). 한편, 오답 패턴으로 분류한 테스트 패턴이 기저장된 오답 패턴과 동일하지 않은 경우, 오답 패턴의 빈도수를 1 증가시킨다(S44).

[0039] 기저장된 오답 패턴 또는 오답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 빈도수가 제4 임계값을 초과하는지 판단하여(S46), 기저장된 오답 패턴 또는 오답 패턴으로 분류된 테스트 패턴의 빈도수가 제4 임계값을 초과하는 경우 오답 패턴으로 패턴 데이터베이스에 저장한다(S47).

[0040] 도 9는 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 정답 패턴의 일 예를 도시하고 있으며, 도 10은 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 오답 패턴의 일 예를 도시하고 있다.

[0041] 도 9를 참고로 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 정답 패턴을 보다 구체적으로 살펴보면, 각 정답 패턴의 식별자, 정답 패턴의 빈도수, 정답 패턴의 패턴값, 정답 패턴의 결과값이 저장되어 있다.

[0042] 한편, 도 10을 참고로 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 오답 패턴을 보다 구체적으로 살펴보면, 각 오답 패턴의 식별자, 오답 패턴의 빈도수, 오답 패턴의 패턴값, 오답 패턴의 결과값이 저장되어 있다. 도 9와 도 10에서 알 수 있는 것과 같이, 오답 패턴은 예외적인 경우를 나타내는 것으로 오답 패턴의 빈도수는 정답 패턴의 빈도수 보다 적다. 그러나 본 발명은 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴을 검색하지 못하는 경우 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴을 재차 검색함으로써, 검색율을 높이고 따라서 사용자의 다음 상황을 보다 정확하게 예측할 수 있다.

[0043] 도 11과 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 패턴 데이터베이스의 정답 패턴 또는 오답 패턴에 기초하여 예측 패턴으로부터 사용자의 다음 상황을 예측하는 방법을 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이다.

[0044] 도 11과 도 12를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 예측 패턴과 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 정답 패턴 또는 오답 패턴을 비교 검색하여(S50), 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 존재하는지 판단한다(S51). 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 존재하는 경우 다수개의 정답 패턴이 존재하는지 판단하여(S52), 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 1개만 검색된 경우 검색된 정답 패턴의 결과값에 따라 사용자의 다음 상황을 예측한다(S53). 한편, 예측 패턴과 일치하는 다수의 정답 패턴이 존재하는 경우, 다수의 정답 패턴들 중 예측 패턴의 패턴 값과 일치하는 패턴 값이 가장 많은 정답 패턴을 선택하고(S54) 선택한 정답 패턴의 결과값으로 사용자의 다음 상황을 예측한다(S55). 예를 들어, 예측 패턴이 221215이고 패턴 데이터베이스에 등록된 정답 패턴 중 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 220000과 220010 2개 존재하는 경우 220010을 정답 패턴으로 선택하여 선택한 정답 패턴의 결과 값으로 사용자의 다음 상황을 예측한다.

[0045] 그러나 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 정답 패턴과 예측 패턴을 비교하여 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴이 검색되지 않는 경우, 패턴 데이터베이스에 등록되어 있는 오답 패턴과 예측 패턴을 비교하여 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴이 존재하는지 검색한다(S61). 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴이 존재하는지 판단하여(S62), 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴이 존재하는 경우 오답 패턴의 결과 값으로 사용자의 다음 상황을 예측한다(S63). 그러나 패턴 데이터베이스에 등록된 오답 패턴에서도 예측 패턴과 일치하는 오답 패턴을 검색하지 못하는 경우, 각 개별 규칙의 이벤트 발생 비율에 기초하여 사용자의 다음 상황을 예측한다(S64). 즉, 예측 패턴을 구성하는 예측 결과 중 가장 높은 이벤트 발생 비율로 설정된 개별 규칙에 따라 추론된 예측 결과에 따라 사용

자의 다음 상황을 예측한다.

[0046] 도 13은 놀이 공원에서 현재 위치, 날씨, 온도, 나이, 성별, 요일이라는 사용자 정보에 따라 생성한 예측 패턴과 예측 패턴으로부터 판단한 사용자의 예측값, 즉 사용자가 다음으로 방문하는 장소의 일 예를 도시하고 있다.

[0047] 도 13을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 사용자의 현재 위치, 날씨, 온도, 나이, 성별, 요일이라는 사용자 정보에 다음으로 방문하는 장소에 대한 개별 규칙을 각각 적용하여 1, 2, 3, 3, 5, 1이라는 예측 결과를 추론하여 123351라는 예측 패턴을 생성하고, 생성한 예측 패턴과 일치하는 패턴 데이터베이스의 정답 패턴 "R1"을 검색하였다. 정답 패턴 "R1"의 결과값은 1이므로 사용자의 현재 상황에서 다음으로 방문하는 장소는 1로 예측한다.

[0048] 한편, 사용자의 현재 위치, 날씨, 온도, 나이, 성별, 요일에 각각 개별 규칙을 적용하여 1, 3, 2, 2, 1, 5라는 예측 결과를 추론하여 132251라는 예측 패턴을 생성하고, 생성한 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴을 패턴 데이터베이스에서 검색한다. 그러나 생성한 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴을 검색하지 못하는 경우 패턴 데이터베이스의 오답 패턴을 검색한다. 예측 패턴과 일치하는 패턴 데이터베이스의 오답 패턴 "W5"을 검색하였다. 오답 패턴 "W5"의 결과값은 4이므로 사용자의 현재 상황에서 다음으로 방문하는 장소는 4로 예측한다.

[0049] 한편, 사용자의 현재 위치, 날씨, 온도, 나이, 성별, 요일에 각각 개별 규칙을 적용하여 3, 2, 5, 3, 4, 4라는 예측 결과를 추론하여 325344라는 예측 패턴을 생성한다. 생성한 예측 패턴과 일치하는 정답 패턴 또는 오답 패턴이 패턴 데이터베이스에서 검색되지 않으므로 각 예측 결과를 추론하는데 사용된 개별 규칙 중 가장 높은 이벤트 발생 비율을 가지는 개별 규칙, 즉 날씨에 대한 개별규칙으로 사용자의 다음 방문 장소는 2로 예측한다.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053]

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1에 상황 기반 추천 서비스 제공 시스템의 개략도를 도시하고 있다.

[0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상황 예측 서버의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 사용자의 상황을 예측하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0057] 도 4는 센서 네트워크에서 사용자 정보를 수집하고 수집한 사용자 정보를 상황 예측 서버로 송신하는 방법의 일 예를 설명하는 흐름도이다.

[0058] 도 5는 개별 규칙 데이터베이스를 생성하는 방법의 일 예를 설명하는 흐름도이다.

[0059] 도 6 본 발명에 따른 사용자 상황 예측 방법에 사용되는 개별 규칙의 일 예를 도시하고 있다.

[0060] 도 7은 테스트 데이터베이스에서 정답 패턴을 생성하여 등록하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

[0061] 도 8은 테스트 데이터베이스에서 오답 패턴을 생성하여 등록하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

[0062] 도 9는 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 정답 패턴의 일 예를 도시하고 있다.

[0063] 도 10은 패턴 데이터베이스에 저장되어 있는 오답 패턴의 일 예를 도시하고 있다.

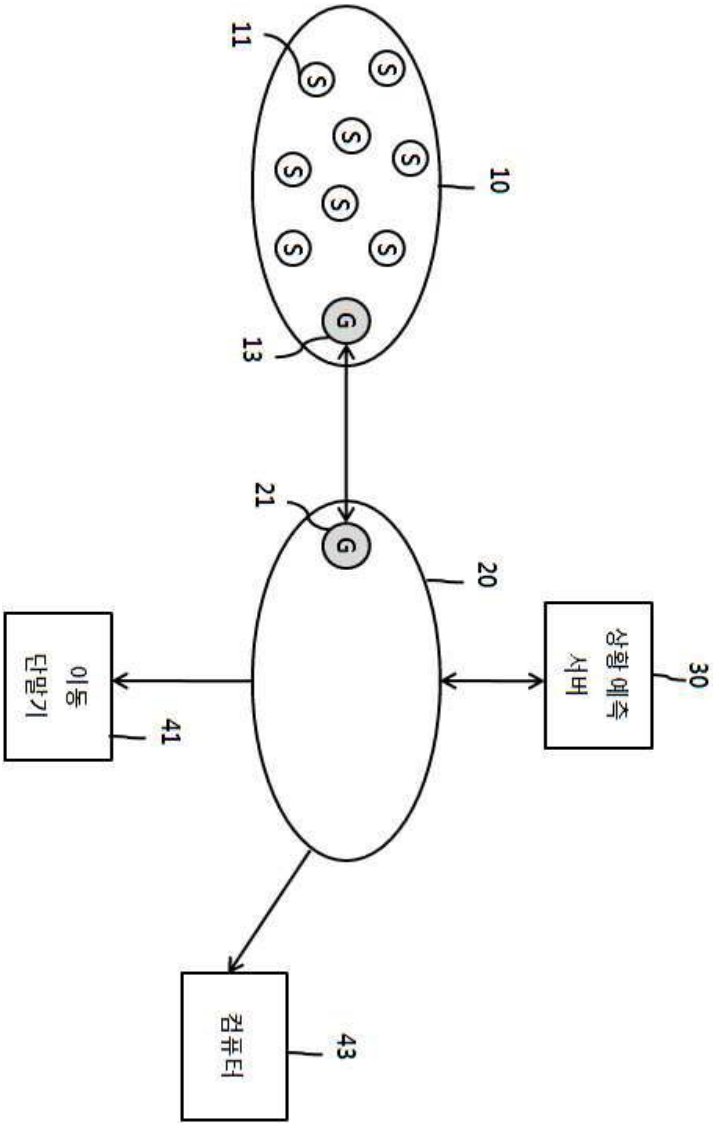
[0064] 도 11과 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 패턴 데이터베이스의 정답 패턴 또는 오답 패턴에 기초하여 예측 패

턴으로부터 사용자의 다음 상황을 예측하는 방법을 보다 구체적으로 설명하는 흐름도이다.

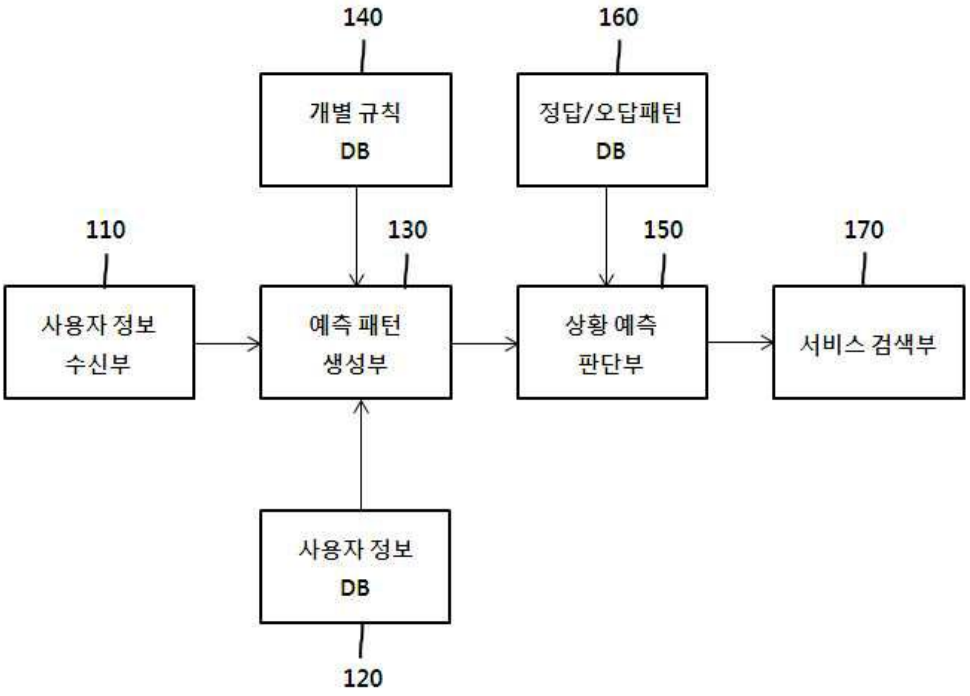
[0065] 도 13은 놀이 공원에서 현재 위치, 날씨, 온도, 나이, 성별, 요일이라는 사용자의 사용자 정보에 따라 생성한 예측 패턴과 예측 패턴으로부터 판단한 사용자의 예측값, 즉 사용자가 다음으로 방문하는 장소의 일 예를 도시하고 있다.

도면

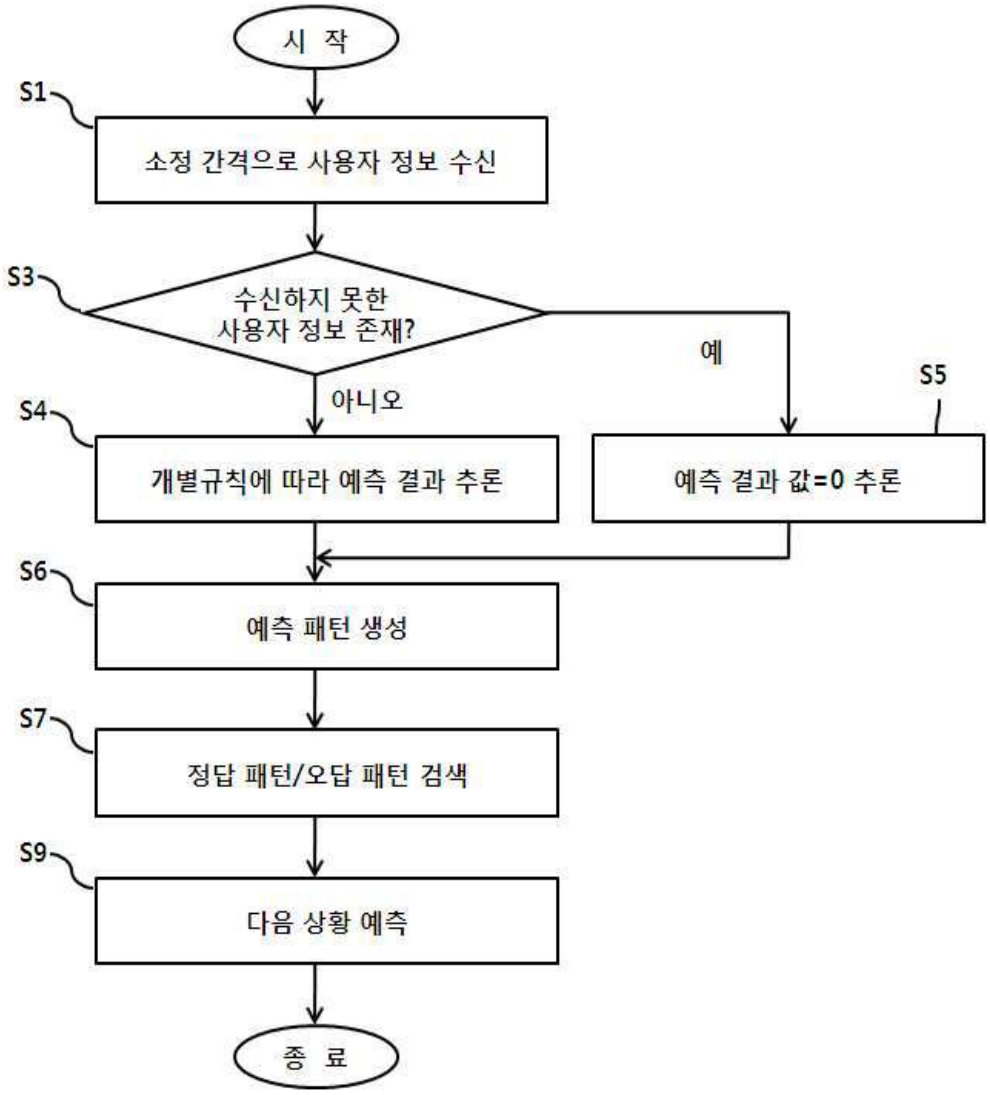
도면1



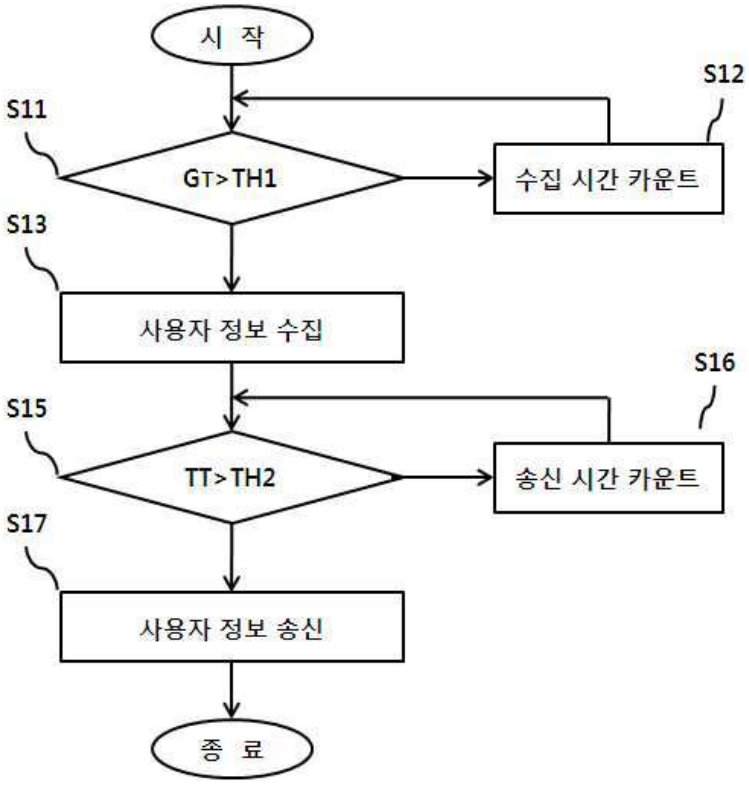
도면2


140
160
개별 규칙
DB
정답/오답패턴
DB
110
130
150
170
사용자 정보
수신부
예측 패턴
생성부
상황 예측
판단부
서비스 검색부
사용자 정보
DB
120

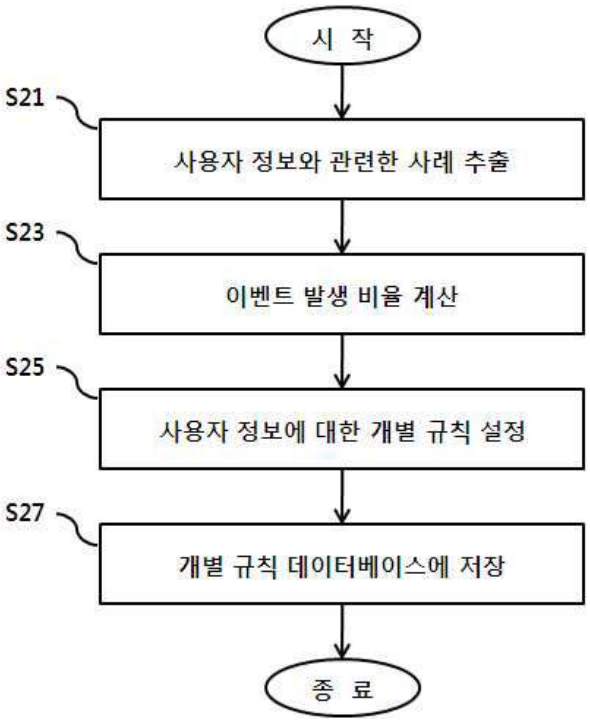
도면3


시 작
S1
소정 간격으로 사용자 정보 수신
S3
수신하지 못한
사용자 정보 존재?
예
아니오
S5
S4
개별규칙에 따라 예측 결과 추론
예측 결과 값=0 추론
S6
예측 패턴 생성
S7
정답 패턴/오답 패턴 검색
S9
다음 상황 예측
종 료

도면4


시 작
S11
GT>TH1
S12
수집 시간 카운트
S13
사용자 정보 수집
S15
TT>TH2
S16
송신 시간 카운트
S17
사용자 정보 송신
종 료

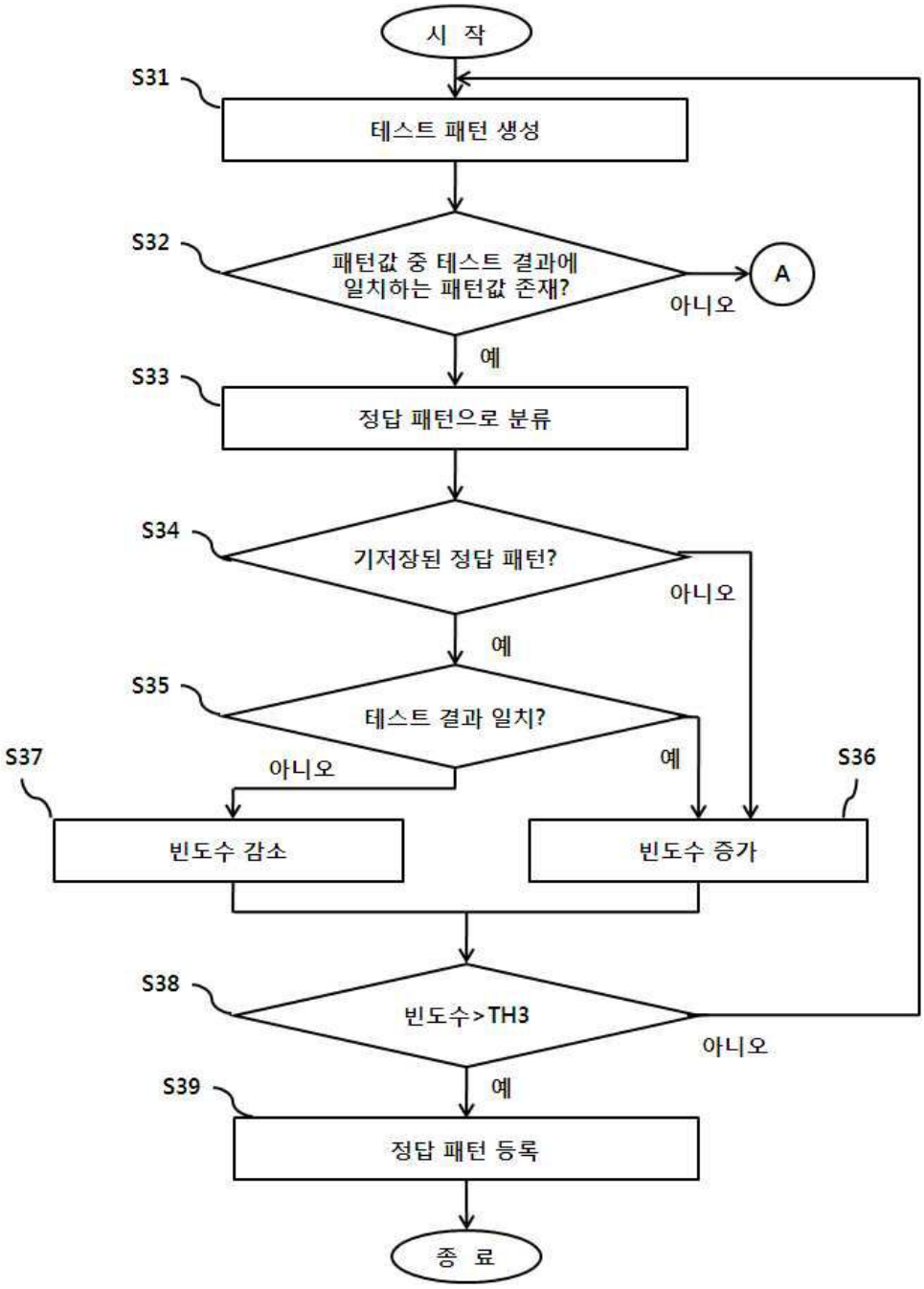
도면5


시 작
S21
사용자 정보와 관련한 사례 추출
S23
이벤트 발생 비율 계산
S25
사용자 정보에 대한 개별 규칙 설정
S27
개별 규칙 데이터베이스에 저장
종 료

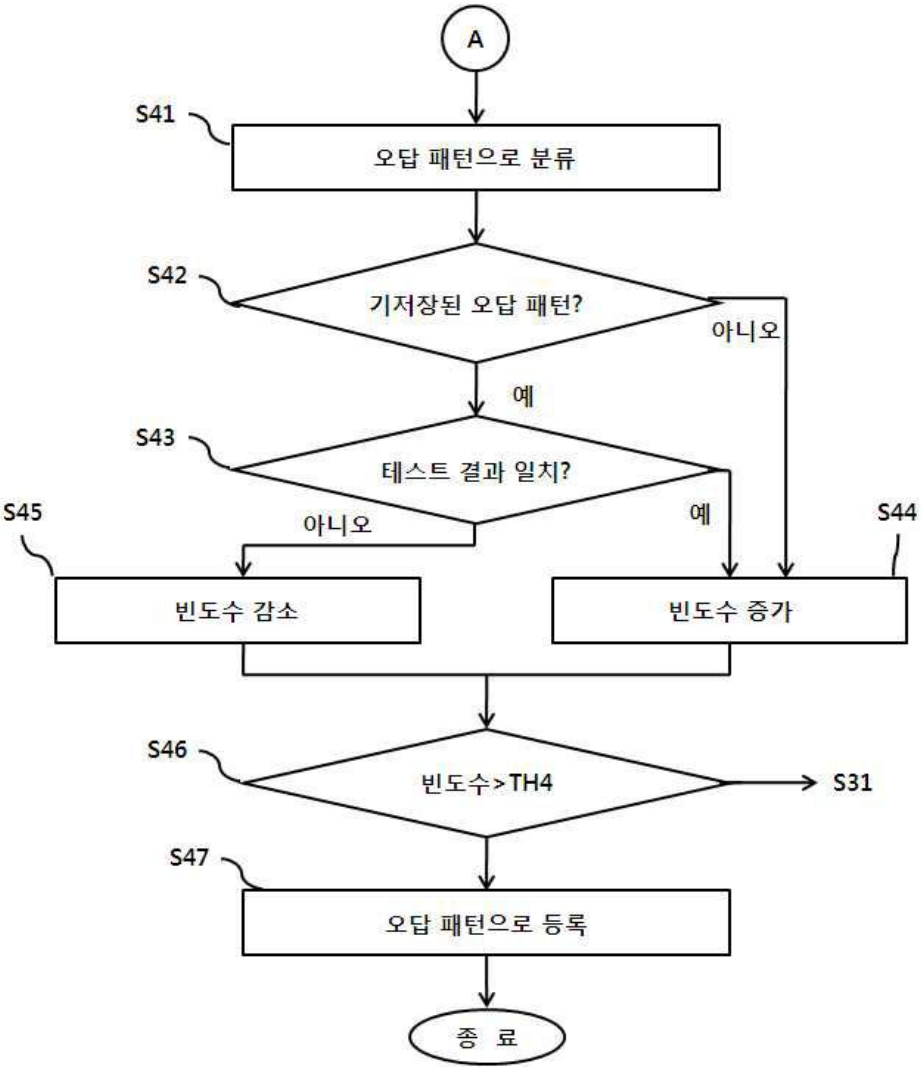
도면6

위 치	다음 방문 장소	비 율
A	B	45 %
A	C	20 %
A	D	15 %
A	E	12 %
A	F	8 %

도면7


시 작
S31
테스트 패턴 생성
S32
패턴값 중 테스트 결과에
일치하는 패턴값 존재?
아니오
A
예
S33
정답 패턴으로 분류
S34
기저장된 정답 패턴?
아니오
예
S35
테스트 결과 일치?
아니오
예
S37
S36
빈도수 감소
빈도수 증가
S38
빈도수>TH3
아니오
예
S39
정답 패턴 등록
종 료

도면8


A
S41
오답 패턴으로 분류
S42
기저장된 오답 패턴?
아니오
예
S43
테스트 결과 일치?
아니오
예
S45
S44
빈도수 감소
빈도수 증가
S46
빈도수>TH4
S31
S47
오답 패턴으로 등록
종 료

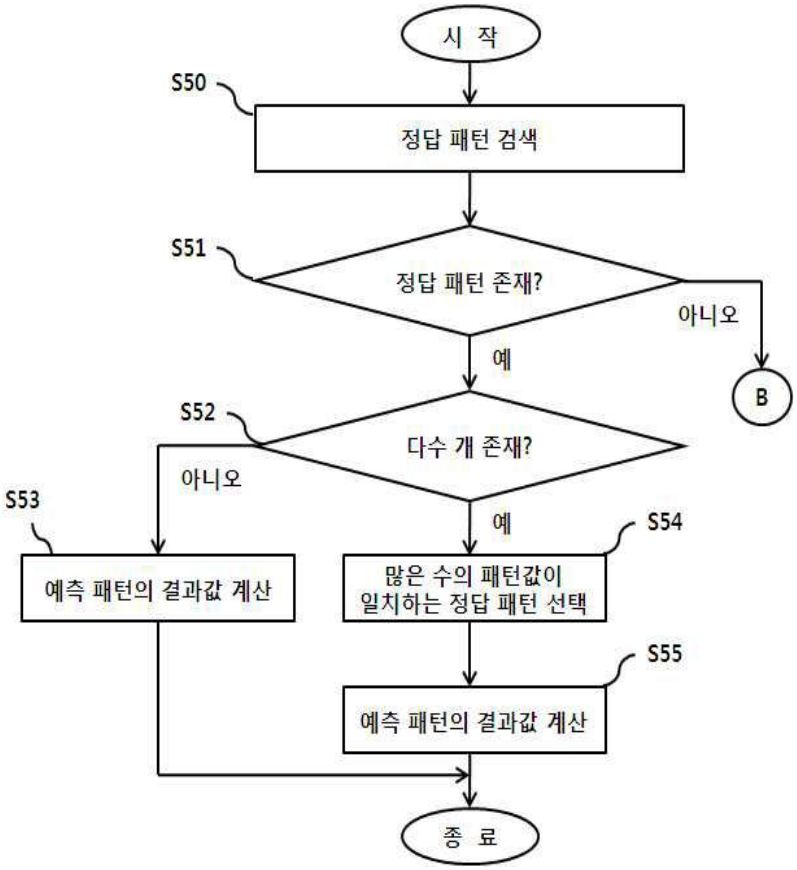
도면9

정답 패턴			
패턴 ID	빈도수	패턴값	결과값
R1	5	100000	1
R2	4	110001	1
R3	7	202000	2
R4	5	000333	3
R5	7	004400	4
R6	8	404400	4
R7	6	000055	5

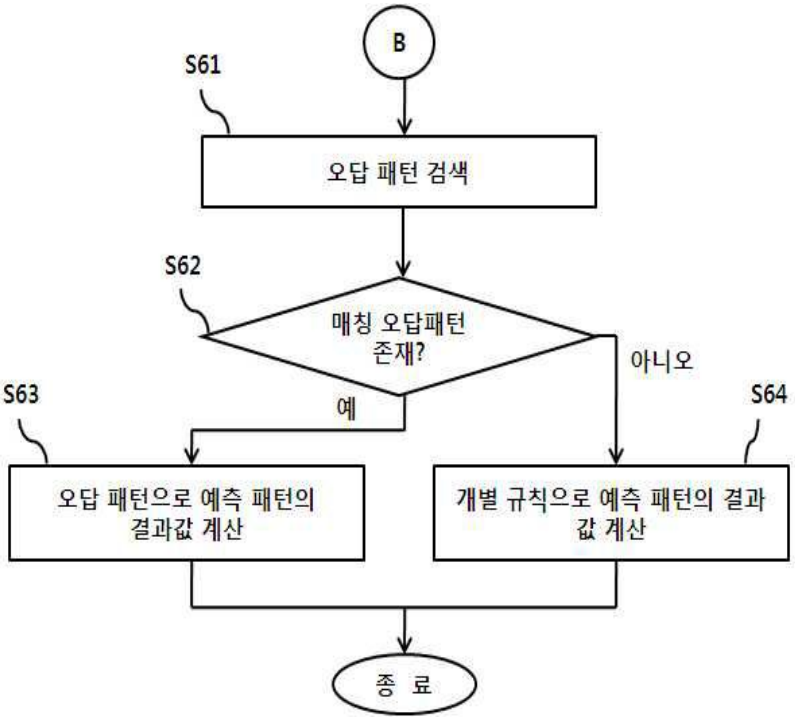
도면10

오답 패턴			
패턴 ID	빈도수	패턴값	결과값
W1	2	235542	1
W2	1	352232	1
W3	3	134344	2
W4	1	255555	3
W5	1	132215	4
W6	2	153323	4
W7	2	324411	5

도면11


시 작
S50
정답 패턴 검색
S51
정답 패턴 존재?
아니오
예
B
S52
다수 개 존재?
아니오
예
S53
예측 패턴의 결과값 계산
S54
많은 수의 패턴값이
일치하는 정답 패턴 선택
S55
예측 패턴의 결과값 계산
종 료

도면12


B
S61
오답 패턴 검색
S62
매칭 오답패턴
존재?
아니오
예
S63
오답 패턴으로 예측 패턴의
결과값 계산
S64
개별 규칙으로 예측 패턴의 결과
값 계산
종 료

도면13

예측패턴	적용 패턴	결과값
1 2 3 3 5 1	R1	1
1 3 2 2 1 5	W5	4
3 3 4 4 3 3	R5	4
3 2 5 3 4 4	None	2