(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0104064
(43) 공개일자 2017년09월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/06 (2012.01) *G06F 17/50* (2006.01)
G06Q 10/04 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/06 (2013.01)
G06F 17/5009 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0026138
(22) 출원일자 2016년03월04일
심사청구일자 2016년03월04일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이재욱
서울특별시 중랑구 겸재로40길 6 201호 (면목동)
정상아
경기도 하남시 대청로116번길 30, 105동 903호(창우동, 은행뉴서울아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양성보

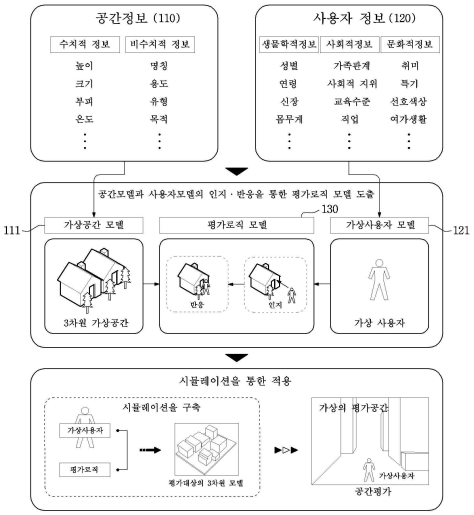
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **3 차원 가상 시뮬레이션을 통한 거주 전 공간평가 방법**

(57) 요 약

일 실시예에 따른 공간 평가 방법은, 평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받는 단계; 상기 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 상기 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 생성하는 단계; 상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계; 및 상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06Q 10/04 (2013.01)
G06Q 10/063 (2013.01)
G06Q 10/0637 (2013.01)
Y10S 706/92 (2013.01)
(72) 발명자
신상윤
강원도 춘천시 영서로 2169, 106동 1402호(퇴계동, 퇴계이안아파트)
정성원
서울특별시 강동구 고덕로27길 36, 107동 301호(암사동, 강동현대홈타운아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711030756
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 중견연구자지원
연구과제명 다차원 빅데이터 및 공간환경 정보를 활용한 성범죄 예측기법 개발
기 여 율 1/1
주관기관 세종대학교 산학협력단
연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

공간 평가 방법에 있어서,

평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받는 단계;

상기 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 상기 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 생성하는 단계;

상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계; 및

상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 단계

를 포함하는 공간 평가 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 상기 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계는,

상기 가상 사용자로부터 상기 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 상기 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 상기 도출된 평가값을 기반으로 상기 가상 사용자의 행동을 정의하는 단계

를 포함하는 공간 평가 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 상기 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계는,

상기 가상 공간에 대한 공간 객체별로 상기 가상 사용자의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성하는 단계

를 포함하는 공간 평가 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 공간 정보는,

사용자의 반응에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 수치적 정보 및 비수치적 정보로 구분되는

것을 포함하고,

상기 사용자 정보는,

사용자 집단의 공간 내 행동에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 생물학적 정보, 사회적 정보, 문화적 정보로 구분되는

것을 특징으로 하는 공간 평가 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간평가 시뮬레이션을 수행하는 단계는,

상기 가상 공간에 상기 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작하는 단계

를 포함하는 공간 평가 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간평가 시뮬레이션을 수행하는 단계는,

상기 평가 로직 모델을 상기 시뮬레이션의 소프트웨어에서 제공하는 형식으로 변환하여 평가 결과를 출력하도록 제공하는 단계

를 포함하는 공간 평가 방법.

청구항 7

공간 평가 시스템에 있어서,

평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받는 입력부;

상기 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 상기 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 생성하는 생성부;

상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 평가부; 및

상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 수행부

를 포함하는 공간 평가 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 평가부는,

상기 가상 사용자로부터 상기 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 상기 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 상기 도출된 평가값을 기반으로 상기 가상 사용자의 행동을 정의하는

것을 특징으로 하는 공간 평가 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 평가부는,

상기 가상 공간에 대한 공간 객체별로 상기 가상 사용자의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성하는

것을 특징으로 하는 공간 평가 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 공간 정보는,

사용자의 반응에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 수치적 정보 및 비수치적 정보로 구분되는

것을 포함하고,

상기 사용자 정보는,

사용자 집단의 공간 내 행동에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 생물학적 정보, 사회적 정보, 문화적 정보로 구분되는

것을 특징으로 하는 공간 평가 시스템.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 수행부는,

상기 가상 공간에 상기 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작하는

것을 특징으로 하는 공간 평가 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 수행부는,

상기 평가 로직 모델을 상기 시뮬레이션의 소프트웨어에서 제공하는 형식으로 변환하여 평가 결과를 출력하도록 제공하는

것을 특징으로 하는 공간 평가 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 설명은 3차원 가상 시뮬레이션 기술에 관한 것으로, 3차원 가상 시뮬레이션을 통한 공간평가 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존에 사용되는 건물, 단지 등의 물리적 공간에 대한 평가 방법은 '거주 후 평가'(Post-Occupancy Evaluation, POE)가 가장 대표적이다. 이 방법은 여러 가지 항목에 따라 공간을 점유하고 사용하는 사용자의 공간적 만족도를 측정하는 방법이다. 하지만, 거주 후 평가는 물리적 공간의 축조가 완료된 이후에 평가가 진행되기 때문에 평가 이후, 만족도가 낮은 부분들을 개선하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요된다. 다시 말해서, 시간과 비용측면에서 비효율적이며 이미 완성된 공간을 개선함에 있어 한계가 있을 수밖에 없다.

[0003] 이에 따라 물리적 공간이 구축되기 전 공간정보와 사용자정보를 활용하여 공간 요소에 반응하는 사용자의 행동을 예측하고 이를 종합적으로 분석함으로써 전체 공간에 대한 정량적 평가를 수행하는 방법이 요구되고 있다.

[0004] <참고문헌: Pre-Occupancy Evaluation, Design Evaluation, Behavior Prediction, 3D Simulation, Virtual Space, Virtual User, Evaluation Logic>

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 공간에 존재하는 수많은 공간 정보와 공간을 사용하는 사용자 정보를 활용하여 공간이 완성되기 이전에 사용자

가 점유할 공간을 평가하고, 평가를 통해 도출된 문제점들을 미리 해당 공간의 계획에 반영할 수 있도록 하는 평가 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따르면, 공간 평가 방법은, 평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받는 단계; 상기 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 상기 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 생성하는 단계; 상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계; 및 상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 일측에 따르면, 상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 상기 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계는, 상기 가상 사용자로부터 상기 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 상기 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 상기 도출된 평가값을 기반으로 상기 가상 사용자의 행동을 정의하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 또 다른 일측에 따르면, 상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 상기 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 단계는, 상기 가상 공간에 대한 공간 객체별로 상기 가상 사용자의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 또 다른 일측에 따르면, 상기 공간 정보는, 사용자의 반응에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 수치적 정보 및 비수치적 정보로 구분되는 것을 포함하고, 상기 사용자 정보는, 사용자 집단의 공간 내 행동에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 생물학적 정보, 사회적 정보, 문화적 정보로 구분될 수 있다.

[0010] 또 다른 일측에 따르면, 상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간평가 시뮬레이션을 수행하는 단계는, 상기 가상 공간에 상기 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또 다른 일측에 따르면, 상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간평가 시뮬레이션을 수행하는 단계는, 상기 평가 로직 모델을 상기 시뮬레이션의 소프트웨어에서 제공하는 형식으로 변환하여 평가 결과를 출력하도록 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 공간 평가 시스템은, 평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받는 입력부; 상기 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 상기 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 생성하는 생성부; 상기 가상 공간 모델 및 상기 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출하는 평가부; 및 상기 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 수행부를 포함할 수 있다.

[0013] 일측에 따르면, 상기 평가부는, 상기 가상 사용자로부터 상기 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 상기 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 상기 도출된 평가값을 기반으로 상기 가상 사용자의 행동을 정의할 수 있다.

[0014] 또 다른 일측에 따르면, 상기 평가부는, 상기 가상 공간에 대한 공간 객체별로 상기 가상 사용자의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성할 수 있다.

[0015] 또 다른 일측에 따르면, 상기 공간 정보는, 사용자의 반응에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 수치적 정보 및 비수치적 정보로 구분되는 것을 포함하고, 상기 사용자 정보는, 사용자 집단의 공간 내 행동에 영향을 주는 속성값이 포함되고, 생물학적 정보, 사회적 정보, 문화적 정보로 구분될 수 있다.

[0016] 또 다른 일측에 따르면, 상기 수행부는, 상기 가상 공간에 상기 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작할 수 있다.

[0017] 또 다른 일측에 따르면, 상기 수행부는, 상기 평가 로직 모델을 상기 시뮬레이션의 소프트웨어에서 제공하는 형식으로 변환하여 평가 결과를 출력하도록 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템은 가상(Virtual)이지만 실제와 유사한 3차원 공간을 구현할 수 있고, 공간 내 사용자의 활동을 시뮬레이션하여 공간이 물리적으로 완성되기 전에(설계단계에서) 평가하기 때문에 비용을 절감할 수 있다. 또한, 평가를 통하여 도출된 문제점들은 설계과정에 반영되어 사전에 공간을 개선할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템은 다양한 공간 관련 분야(예를 들면, 시공현장에서의 안전사고 예방, 범죄 취약 지역 개선, 장애인 불편 공간 파악 등)에 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가 개념도를 나타낸 것이다.

도 2는 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가 구성 및 프로세스를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가를 위한 평가 로직 모델을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템에서 침임 절도 범죄 공간에 대한 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0022] 아래의 설명은 물리적 공간이 구축되기 전 공간 정보와 사용자 정보를 활용하여 공간 요소에서 반응하는 사용자의 행동을 예측하고 이를 종합적으로 분석함으로써 전체 공간에 대한 정량적 평가를 수행하는 방법을 제안하기로 한다.

[0023] 도 1은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가 개념도를 나타낸 것이다.

[0024] 공간 평가 시스템은 공간 평가 시뮬레이션을 수행하기 위하여 평가대상 공간의 공간 정보(110)와 평가의 주체가 되는 사용자 정보(120)가 필요하다. 공간 정보(110)는 수치적 정보 및 비수치적 정보로 구분될 수 있으며, 수치적 정보는 예를 들면, 높이, 크기, 부피, 온도 등의 정보가 포함될 수 있고, 비수치적 정보는 예를 들면, 명칭, 용도, 유형, 목적 등의 정보가 포함될 수 있다. 공간 정보(110)는 사용자의 반응에 영향을 주는 속성값(예를 들면, 크기, 재료, 색깔, 타 객체들과의 관계 등)이 포함될 수 있다.

[0025] 사용자 정보(120)는 생물학적 정보, 사회적 정보, 문학적 정보로 구분될 수 있으며, 생물학적 정보는 예를 들면, 성별, 연령, 신장, 몸무게 등의 정보가 포함될 수 있고, 사회적 정보는 예를 들면, 가족 관계, 사회적 지위, 교육 수준, 직업 등의 정보가 포함될 수 있고, 문화적 정보는 예를 들면, 취미, 특기, 선호 색상, 여가 생활 등의 정보가 포함될 수 있다. 사용자 정보(120)는 사용자 집단의 공간 내 행동에 영향을 주는 속성값(예를 들면, 성별, 나이, 선호 색깔 등)이 포함될 수 있다. 이때, 사용자 정보에서 생물학적 정보, 사회적 정보 및 문학적 정보 중 적어도 하나 이상의 정보가 사용자 정보로 입력될 수 있다.

[0026] 공간 평가 시스템은 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하여 가상 공간 모델(111)을 생성할 수 있다. 공간 평가 시스템은 공간 정보에 기초하여 가상 공간이 모델링됨으로써 3차원의 가상 공간이 생성될 수 있다.

[0027] 공간 평가 시스템은 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 사용자 모델(121)을 생성할 수 있다. 공간 평가 시스템은 사용자 정보에 기초하여 가상 사용자가 모델링됨으로써 가상 사용자가 생성될 수 있다. 이때, 가상 사용자는 Non Player Character로서 사용자의 특징을 가지고 있는 가상의 3차원 활동 객체를 의미할 수 있다.

[0028] 공간 평가 시스템은 가상 공간 모델과 가상 사용자 모델의 인지/반응을 통한 평가 로직 모델을 도출할 수 있다. 더욱 상세하게는, 공간 평가 시스템은 가상 공간 모델 및 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가

하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출할 수 있다. 공간 평가 시스템은 가상 사용자로부터 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 각각의 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 도출된 평가값을 기반으로 가상 사용자의 행동을 정의할 수 있다. 공간 평가 시스템은 가상 공간에 대한 공간 객체별로 가상 사용자의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성할 수 있다.

[0029] 공간 평가 시스템은 가상 사용자 및 평가 로직 모델을 기반으로 평가 대상의 3차원 모델에 대한 시뮬레이션을 구축할 수 있다. 공간 평가 시스템은 시뮬레이션을 실행함으로써 가상의 평가 공간에 따른 가상 사용자의 공간 평가를 수행할 수 있다.

[0030] 공간 평가 시스템은 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 공간 평가 시스템은 가상 공간에 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작할 수 있다. 이때, 공간 평가 시스템은 평가 로직 모델을 시뮬레이션의 소프트웨어에서 제공하는 형식으로 변환하여 평가 결과를 출력하도록 제공할 수 있다.

[0031] 도 2는 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 공간 평가 구성 및 프로세스를 설명하기 위한 도면이다.

[0032] 공간 평가 방법의 구성 요소들은 가상 사용자 모델(210), 가상 공간 모델(220) 및 평가 로직 모델(230)을 포함할 수 있다. 가상 사용자 모델이 생성됨에 따른 가상 사용자로부터 3차원 가상 공간에 대한 공간 평가가 수행될 수 있다.

[0033] 3차원 가상 공간 기반의 거주 전 공간 평가 프로세스는 사용자 정보를 기반으로 가상 사용자가 생성됨에 따라 3차원 가상 공간에 대한 공간을 인지하고, 공간에 대한 가상 사용자의 반응을 평가하는 과정으로 수행될 수 있다.

[0034] 가상 사용자가 3차원 가상 공간을 인지한 후, 반응함에 따른 평가 로직 모델(230)이 생성될 수 있다. 이때, 평가 로직 모델(230)이 생성되는 방법에 대한 설명은 도 5에서 설명하기로 한다.

[0035] 도 5를 참고하면, 공간 평가 시스템의 공간 평가를 위한 평가 로직 모델을 설명하기 위한 도면이다.

[0036] 공간 정보(510)를 기반으로 가상 공간이 모델링 될 수 있고, 사용자 정보(520)를 기반으로 가상 사용자가 모델링 될 수 있다. 이때, 가상 공간 및 가상 사용자가 생성됨에 따라 가상 공간에 대한 가상 사용자의 반응이 인지되어 평가될 수 있다.

[0037] 복수의 가상 공간이 존재한다고 가정하자. 예를 들면, 나무와 벤치가 있는 공간, 벤치가 있는 공간, 공원과 분수가 있는 공간 등의 복수의 가상 공간이 존재할 수 있다. 이때, 가상 사용자가 각각의 가상 공간에 대한 반응이 이루어질 수 있다.

[0038] 더욱 상세하게는, 가상 사용자가 나무와 벤치가 있는 공간에서는 앉는 반응을 할 수 있고, 벤치가 있는 공간에서는 지나칠 수 있고, 공원과 분수가 있는 공간에서는 제자리에 서서 있을 수 있다. 이때, 사전에 가상 공간에 따른 각각의 사용자의 반응에 따라 설정된 평가값들이 도출될 수 있다. 이에 따라 가상 공간에서 가상 사용자의 반응에 따라 도출된 평가값을 기반으로 평가 로직 모델(530)이 생성될 수 있다.

[0039] 평가 로직 모델(530)은 3차원 공간 객체들에 반응하는 가상 사용자의 행동과 상기 가상 사용자의 행동에 따른 가상 공간의 정량적 평가값들이 포함되는 것을 의미할 수 있다. 이때, 평가 로직 모델을 생성하기 위한 평가 로직 모델 연산식은 각각의 평가값들을 가산하거나, 감산하거나, 곱하거나 분배하거나 등의 기설정된 연산 방법이 존재할 수 있고, 각각의 가상 공간에 대한 일정한 연산법이 존재할 수도 있다. 또는 어떠한 가상 공간에 도출된 평가값에 가중치를 부여하여 계산함으로써 평가 로직 모델을 생성할 수 있고, 복수의 연산식이 병합됨으로써 평가 로직 모델이 생성될 수 있다.

[0040] 예를 들면, Virtools Game Engine, Unity와 같은 특정 엔진 또는 특정 툴을 이용하거나 자체적으로 개발된 엔진을 사용하여 평가 로직 모델을 동작시켜 시뮬레이션을 실행할 수 있다.

[0041] 도 3은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

[0042] 공간 평가 시스템(300)은 프로세서, 버스, 네트워크 인터페이스, 메모리 및 데이터베이스를 포함할 수 있다. 메모리는 운영체제 및 서비스 제공 루틴를 포함할 수 있다. 프로세서는 입력부(310), 생성부(320), 평가부(330) 및 수행부(340)를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서 공간 평가 시스템(300)은 도 3의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다.

[0043] 메모리는 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, 메모리에는 운영체제와 서비스 제공 루틴을 위한 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 드라이브 메커니즘(drive mechanism, 미도시)을 이용하여 메모리와는 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 인터페이스를 통해 메모리에 로딩될 수도 있다.

[0044] 버스는 공간 평가 시스템(300)의 구성요소들간의 통신 및 데이터 전송을 가능하게 할 수 있다. 버스는 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.

[0045] 네트워크 인터페이스는 공간 평가 시스템(300)을 컴퓨터 네트워크에 연결하기 위한 컴퓨터 하드웨어 구성요소일 수 있다. 네트워크 인터페이스는 공간 평가 시스템을 무선 또는 유선 커넥션을 통해 컴퓨터 네트워크에 연결시킬 수 있다.

[0046] 데이터베이스는 공간 정보 및 사용자 정보와 관련된 모든 정보를 저장 및 유지하는 역할을 할 수 있다. 도 3에서는 공간 평가 시스템(300)의 내부에 데이터베이스를 구축하여 운영할 수 있고, 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.

[0047] 프로세서는 기본적인 산술, 로직 및 공간 평가 시스템(300)의 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리 또는 네트워크 인터페이스에 의해, 그리고 버스를 통해 프로세서로 제공될 수 있다. 프로세서는 입력부(310), 생성부(320), 평가부(330) 및 수행부(340) 를 위한 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 프로그램 코드는 메모리와 같은 기록 장치에 저장될 수 있다.

[0048] 입력부(310), 생성부(320), 평가부(330) 및 수행부(340)는 도 4의 공간 평가 방법을 수행하기 위하여 구성될 수 있다.

[0049] 단계(410)에서 입력부(310)는 평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력받을 수 있다.

[0050] 단계(420)에서 생성부(320)는 공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하고 가상 공간 모델 및 가상 사용자 모델을 생성할 수 있다.

[0051] 단계(430)에서 평가부(330)는 가상 공간 모델 및 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출할 수 있다. 평가부(330)는 가상 사용자로부터 가상 공간에 대하여 공간 객체별로 인지됨으로써 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 도출된 평가값을 기반으로 가상 사용자의 행동을 정의할 수 있다. 평가부(330)는 가상 공간에 대한 공간 객체별로 가상 사용자 의 반응에 따른 공간 평가에 대한 평가값을 도출하여 연산을 수행함으로써 평가 로직 모델을 생성할 수 있다.

[0052] 단계(440)에서 수행부(340)는 도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간평가 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 수행부(340)는 가상 공간에 가상 사용자를 배치하고 평가식이 포함된 평가 로직 모델을 연결하여 시뮬레이션을 시작할 수 있다. 수행부(340)는 평가 로직 모델을 시뮬레이션의 소프트웨어에 적합하게 변형하여 평가 결과를 출력하도록 제공할 수 있다.

[0053] 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템은 공간 평가를 통하여 도출된 문제점들을 공간 설계에 반영함으로써 공간을 구축 후 실제 사용시에 사용자의 공간적 만족도를 높일 수 있다. 또한, 공간의 구축 전에 가상 사용자 및 가상 공간을 기반으로 3차원 가상 시뮬레이션을 수행함으로써 비용절감의 효과도 발생한다.

[0054] 도 6은 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템에서 침입 절도 범죄 공간에 대한 공간 평가 시뮬레이션을 수행하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0055] 공간 평가 시스템에서 각각의 가상 사용자 모델은 생물학적 정보, 사회적 정보 또는 문화적 정보를 포함하는 사용자 정보 중 적어도 하나의 속성값에 의하여 가상 사용자가 생성될 수 있고, 가상 공간 모델은 수치적 정보와 비수치적 정보를 포함하는 공간 정보 중 적어도 하나의 공간 정보에 기초하여 가상 공간이 생성될 수 있다.

[0056] 1. 침입 절도 범죄 공간 구현.

[0057] 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄 공간을 구현할 수 있다. 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄에 영향을 미치는 공간 객체를 도출할 수 있다. 공간 평가 시스템은 공간 평가 시뮬레이션을 실행하기 위하여 평가하고자 하는 실제 공간을 선정할 수 있다. 이때, 선정된 공간에서 평가 목적인 침입 절도 범죄 공간 예측과 부합되는 공간 요소를 도출하고, 이를 고려하여 가상 공간을 모델링할 수 있다. 침입 절도 범죄의 경우, 절도 범죄자가 범죄를 행할 때 고려하는 요소가 도출될 수 있다. 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄가 발생할 확률이 높은 공간 정보를 기반으로 침입 절도 범죄 공간을 가정할 수 있다. 예를 들면, 공간 평가 시스템은 창문, 자동차, 주차장, 테라스, 담벼락 등이 존재하는 침입 절도 범죄 공간을 가정할 수 있다. 이때, 침입 절도 범죄 공간의 속성 정보에 따른 각각의 규격 및 특징이 부합되는 공간 요소를 도출할 수 있다.

[0058] 2. 침입 절도 범죄자 구현.

[0059] 공간 평가 시스템은 가상 공간이 구현됨에 따라 평가의 주체가 되는 사용자 모델을 구현할 수 있다. 이때, 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄 공간에 대한 침입 절도 범죄자를 구현할 수 있다. 침입 절도 범죄자 모델은 표준화된 사용자의 생물학적 정보, 사회적 정보, 문화적 정보가 입력됨으로써 구현될 수 있다. 예를 들면, 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄자를 서울 송파구에서 발생한 절도 범죄자의 생물학적 정보, 사회적 정보, 문하적 정보를 기반으로 표준화한 모델을 생성할 수 있다. 연령은 30대, 성별은 남자, 신장은 175㎝, 체중은 70kg, 직업은 노동자, 계층은 하층, 취미는 게임, 선호 색깔은 회색 등과 같은 정보가 입력될 수 있다.

[0060] 3. 침입 절도 범죄자의 인지 반응을 통한 평가값 도출.

[0061] 공간 평가 시스템은 가상 공간과 사용자 모델이 구현됨에 따라 사용자 모델로 하여금 공간 객체를 인지하도록 할 수 있다. 침입 절도 범죄자가 인지한 공간 객체별로 평가값이 도출되고, 도출된 평가값을 기반으로 사용자의 행동을 정의할 수 있다.

[0062] 예를 들면, 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄자가 창문을 봤을 때의 반응, 자동차를 봤을 때의 반응, 담벼락을 봤을 때의 반응 등에 대한 평가값을 도출할 수 있다.

[0063] 4. 도출된 평가값을 종합적 분석을 토대로 도출된 평가 로직.

[0064] 공간 평가 시스템은 도출된 평가값을 종합하여 절도 범죄 예측 평가 로직을 시뮬레이션 소프트웨어를 활용하여 작성할 수 있다. 이때, 공간 평가 시스템은 시뮬레이션 소프트웨어의 경우, 수식의 형태인 평가 로직을 소프트웨어에서 제공하는 형식에 적합하게 변형할 수 있다.

[0065] 시뮬레이션 소프트웨어에 따라 보여지는 평가 로직은 달라질 수 있으나, 평가값과 절도 범죄 예측 평가 로직을 기반으로 평가를 수행하기 때문에 평가 결과에는 영향이 미치지는 않는다.

[0066] 5. 가상 공간+가상 사용자+평가 로직이 입력된 상태의 시뮬레이션.

[0067] 공간 평가 시스템은 시뮬레이션 소프트웨어에서 구현된 침입 절도 범죄 예측 평가 모델을 제공할 수 있다. 공간 평가 시스템은 가상 공간과 가상 사용자가 구현된 화면을 출력하도록 제공할 수 있다. 도 6에서는 침입 절도 범죄 공간과 침입 절도 범죄자가 구현된 화면이 출력될 수 있다.

[0068] 공간 평가 시스템은 사용자 모델이 인지해야할 공간 요소의 비수치적 정보와 수치적 정보(평가값)가 입력되어 있는 부분을 나타낼 수 있다. 공간 평가 시스템은 침입 절도 범죄 예측을 위한 평가 로직을 제공할 수 있다. 이때, 평가 로직을 기반으로 사용자 모델은 가상 공간을 활동하고, 침입 절도 범죄 가능성이 높은 공간에서 범죄를 행할 수 있다. 이때, 범죄 가능성이 높은 공간에서 범죄를 행할 것임을 예측함으로써 공간을 평가하게 되고, 어느 부분이 범죄에 취약한 부분인지를 역추적하여 공간 개선에 기여할 수 있다.

[0069] 또한, 공간 평가 시스템은 실버타운, 어린이집 등과 같은 다양한 공간에 적용될 수 있다. 예를 들면, 어린이집에 대한 공간이라면, 5~6세의 아이들의 특징에 대한 가상 사용자를 생성하여 어린이집 환경에서 특정 부분에 대한 사고 발생 위험을 평가할 수 있다.

[0070] 일 실시예에 따른 공간 평가 시스템은 복수의 사용자가 이용하는 복수의 가상 환경에서 동시에 복수의 가상 사용자 인지하고 반응하여 공간 평가를 수행할 수 있다. 이때, 복수의 가상 사용자들의 관계를 고려하여 변수를 통한 통제를 수행함으로써 복수의 가상 환경에서 복수의 가상 사용자에 대한 공간 평가가 수행될 수 있다.

[0071] 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.

[0072] 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 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)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.

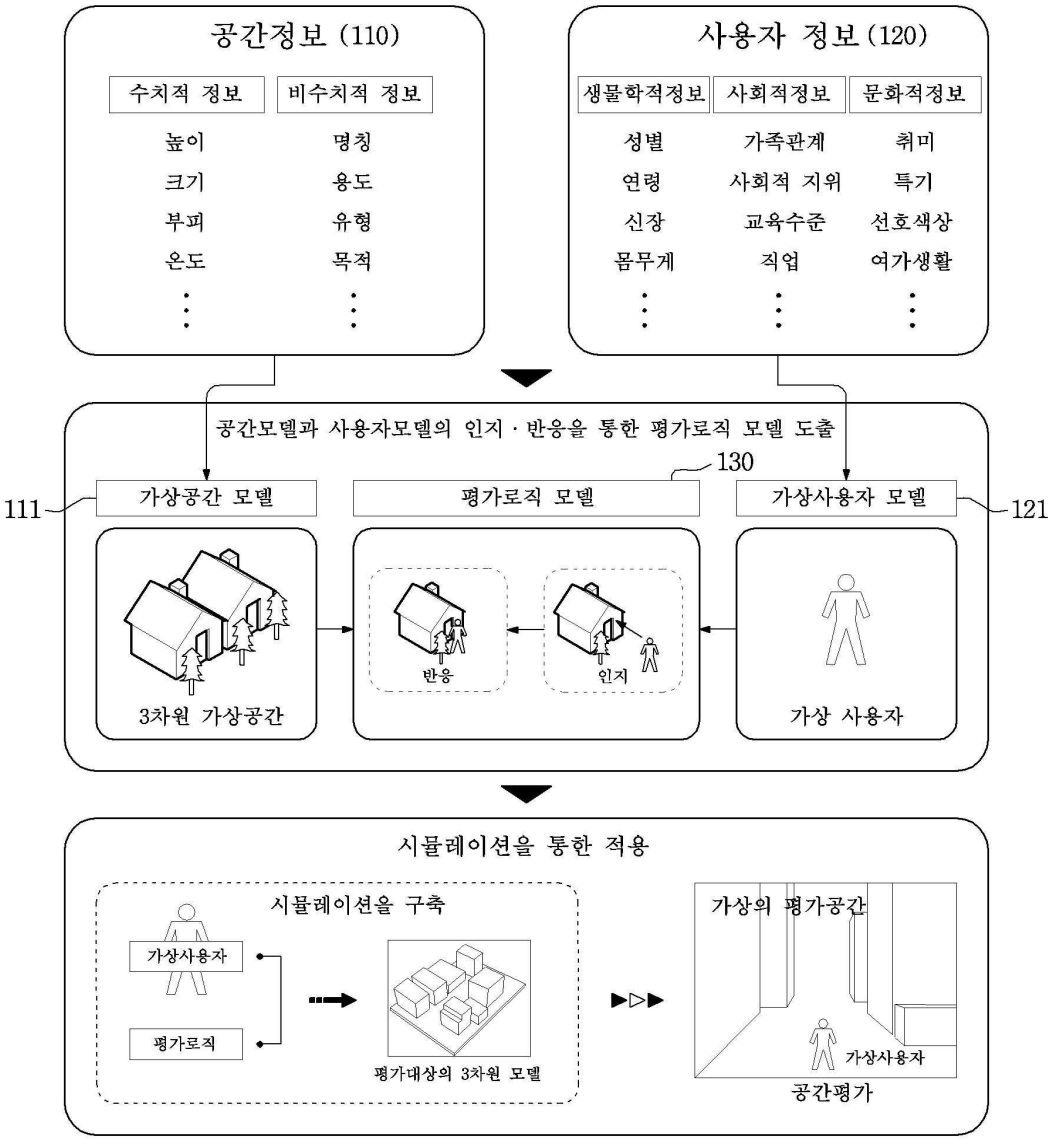
[0073] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic 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. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0074] 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.

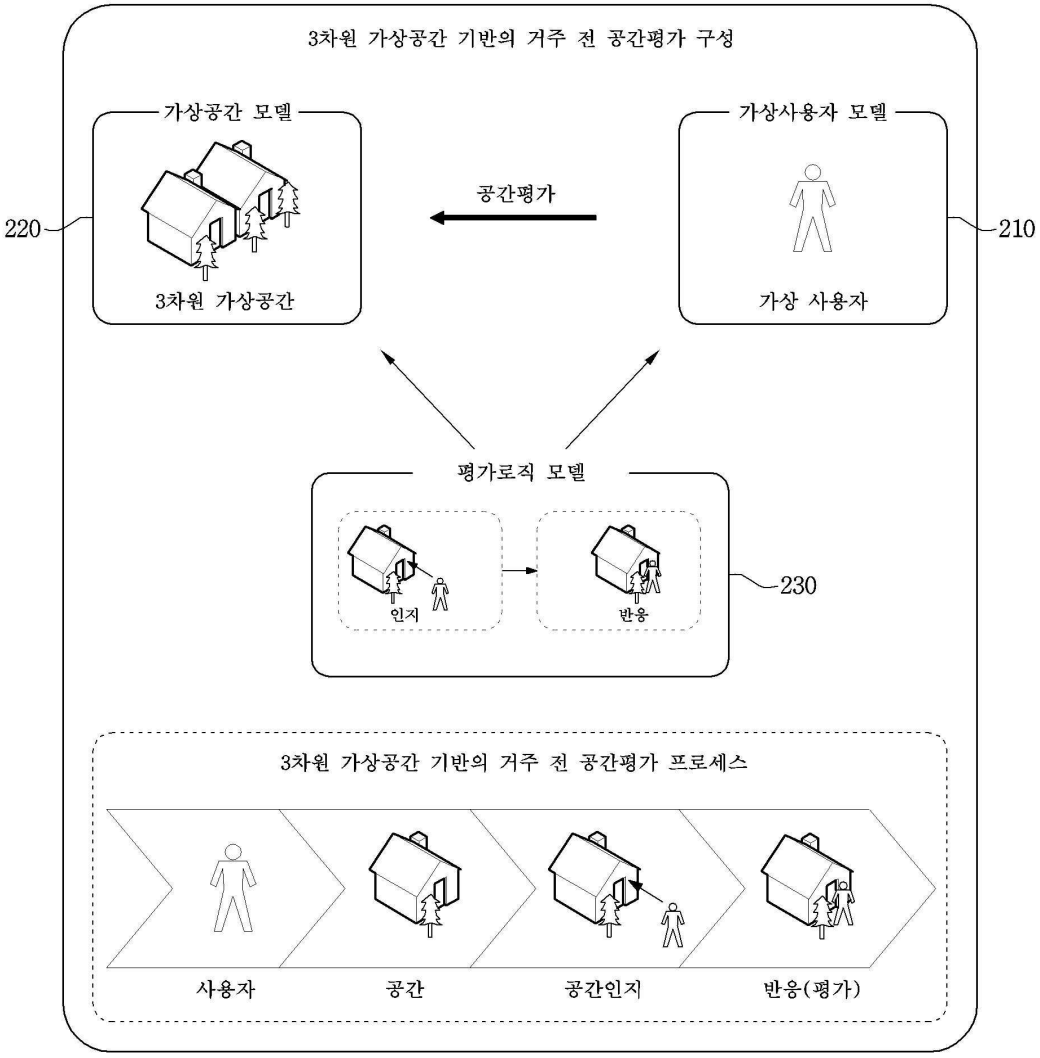
[0075] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

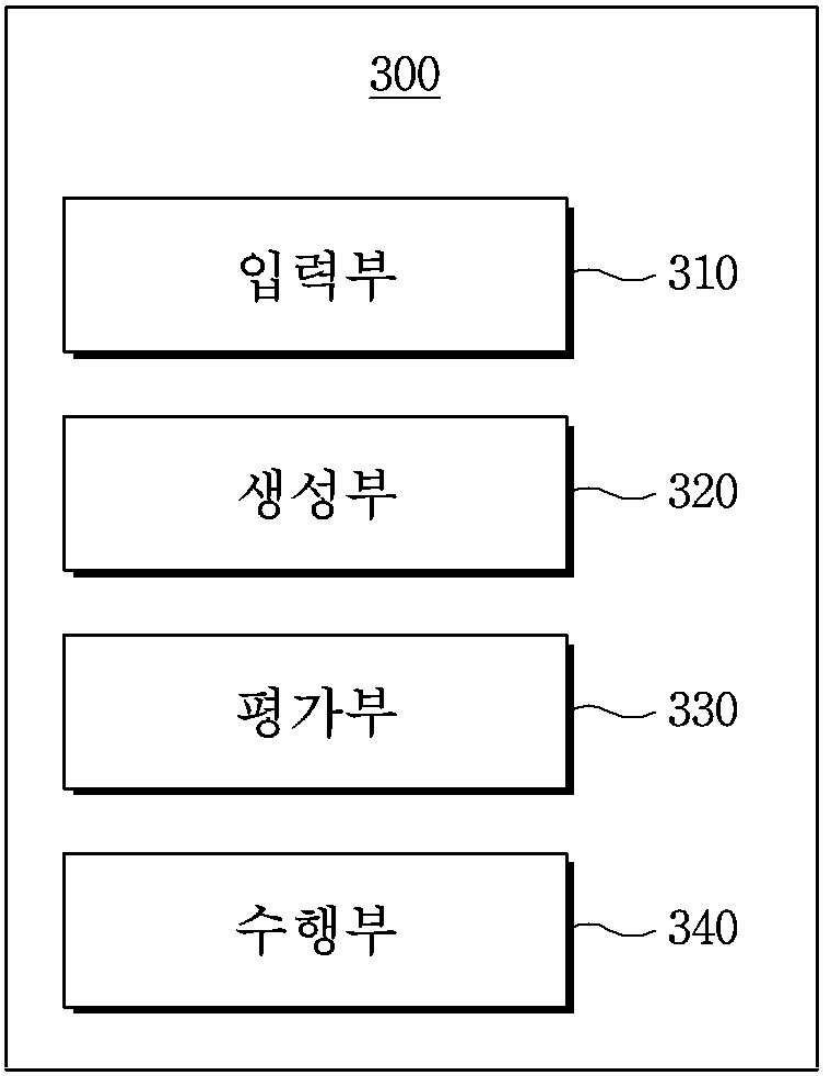
도면1


공간정보 (110)
수치적 정보
비수치적 정보
높이
크기
부피
온도
명칭
용도
유형
목적
사용자 정보 (120)
생물학적정보
사회적정보
문화적정보
성별
연령
신장
몸무게
가족관계
사회적 지위
교육수준
직업
취미
특기
선호색상
여가생활
공간모델과 사용자모델의 인지 · 반응을 통한 평가로직 모델 도출
130
111
121
가상공간 모델
평가로직 모델
가상사용자 모델
3차원 가상공간
반응
인지
가상 사용자
시뮬레이션을 통한 적용
시뮬레이션을 구축
가상사용자
평가로직
평가대상의 3차원 모델
가상의 평가공간
가상사용자
공간평가

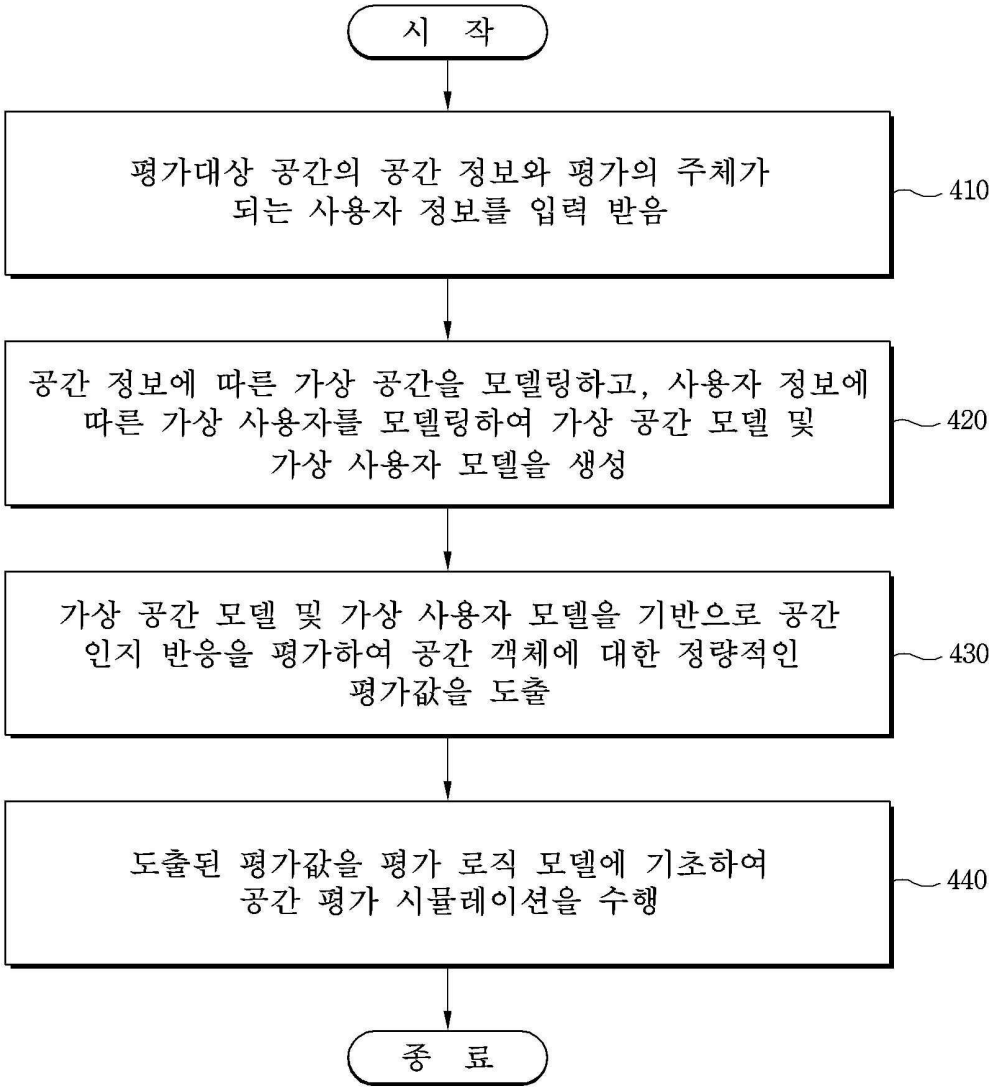
도면2


3차원 가상공간 기반의 거주 전 공간평가 구성
가상공간 모델
3차원 가상공간
220
공간평가
가상사용자 모델
가상 사용자
210
평가로직 모델
인지
반응
230
3차원 가상공간 기반의 거주 전 공간평가 프로세스
사용자
공간
공간인지
반응(평가)

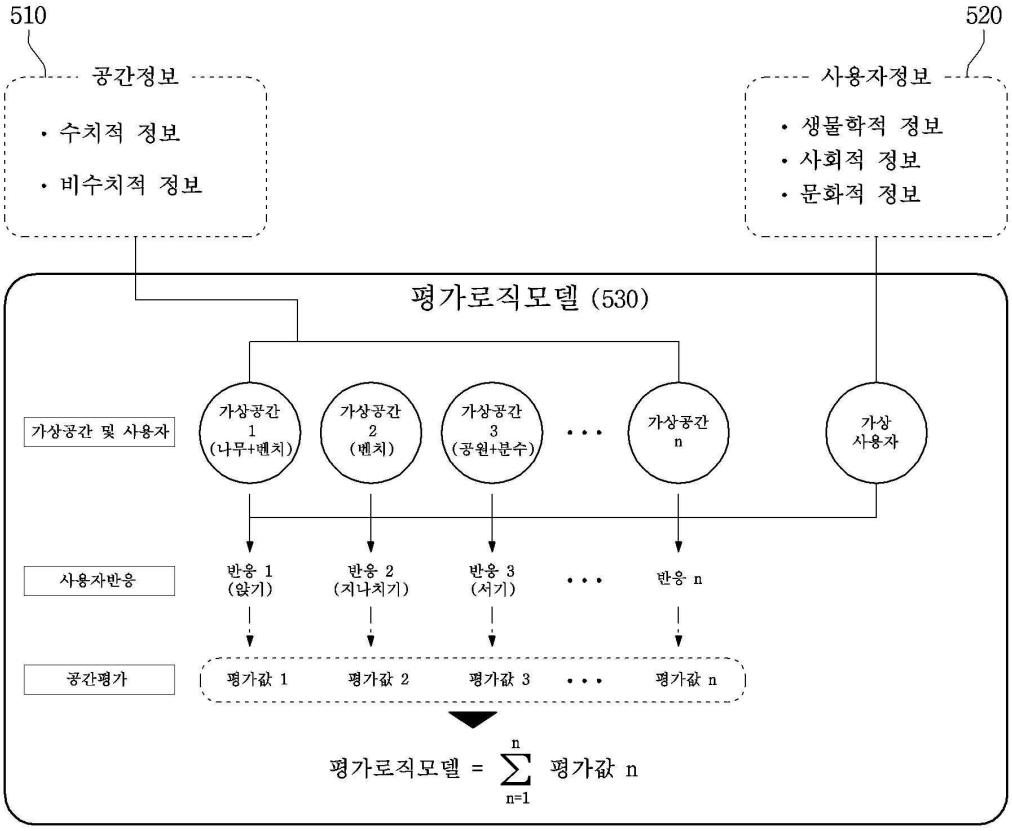
도면3



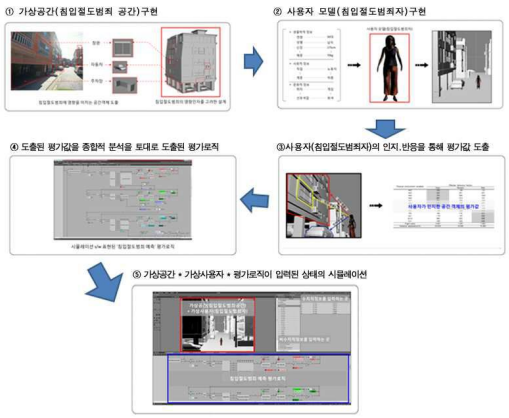
도면4


시 작
평가대상 공간의 공간 정보와 평가의 주체가 되는 사용자 정보를 입력 받음
410
공간 정보에 따른 가상 공간을 모델링하고, 사용자 정보에 따른 가상 사용자를 모델링하여 가상 공간 모델 및 가상 사용자 모델을 생성
420
가상 공간 모델 및 가상 사용자 모델을 기반으로 공간 인지 반응을 평가하여 공간 객체에 대한 정량적인 평가값을 도출
430
도출된 평가값을 평가 로직 모델에 기초하여 공간 평가 시뮬레이션을 수행
440
종 료

도면5


510
공간정보
• 수치적 정보
• 비수치적 정보
520
사용자정보
• 생물학적 정보
• 사회적 정보
• 문화적 정보
평가로직모델 (530)
가상공간 및 사용자
가상공간 1 (나무+벤치)
가상공간 2 (벤치)
가상공간 3 (공원+분수)
• • •
가상공간 n
가상 사용자
사용자반응
반응 1 (앉기)
반응 2 (지나치기)
반응 3 (서기)
• • •
반응 n
공간평가
평가값 1
평가값 2
평가값 3
• • •
평가값 n
평가로직모델 = $\sum_{n=1}^{n}$ 평가값 n

도면6


① 가상공간(침입절도범죄 공간)구현
② 사용자 모델(침입절도범죄자)구현
③사용자(침입절도범죄자)의 인지,반응을 통해 평가값 도출
④ 도출된 평가값을 종합적 분석을 토대로 도출된 평가로직
⑤ 가상공간 + 가상사용자 + 평가로직이 입력된 상태의 시뮬레이션