

명세서

발명의 명칭: 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법, 장치 및 컴퓨터-판독가능 기록매체

기술분야

- [1] 본 발명은 3차원 데이터에 대한 공간정보를 설정하는 기술에 관한 것으로, 구체적으로는 3차원 데이터의 형상정보에 각 객체들의 연관 관계 등을 포함하는 속성 정보의 정의가 가능한 공간정보 설정에 대한 방식을 정의하여, 3차원 데이터의 속성 정보 등을 정확하게 파악할 수 있고, 매우 쉬운 방법으로 공간정보의 정의 및 활용이 가능하도록 하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 건축물 또는 시설의 유지 및 관리를 위해서 3차원 모델링 데이터를 포함하여 각 공간에 대한 속성 정보 등이 필요시된다. 특히, 최근에는 에너지 관리, 도시 관제, 화재 및 재난 대응 등을 위해서도, 상술한 건축물 또는 시설에 대한 다양한 데이터가 사용되고 있다.
- [3] 이러한 데이터들 중에서는 대표적으로 상술한 각 건축물 또는 시설에 대한 3차원 모델링 데이터가 활용된다. 3차원 모델링 데이터는 설계 도면 또는 실측 등에 의하여 생성되는 가상의 객체에 대한 3차원 폴리곤 데이터 등을 포함하여, 컴퓨팅 장치에서 각 객체에 대한 형태 등을 구현할 수 있는 모든 데이터를 의미한다.
- [4] 이러한 모델링 데이터가 사용되는 경우에 있어서, 건축물 혹은 시설의 도면으로부터 제작된 일반 3D모델링은 치수를 맞춰서 제작된 것은 형상정보 외에 3D모델링 포맷에 따라 다르지만 객체들의 이름 정보 모음, 레이어 요소 및 FBX(Autodesk FBX Interchange File) 포맷 등의 계층정보(레이어)까지만 삽입할 수 있는 경우가 대다수이다.
- [5] 이렇게 저장되는 모델링 데이터의 포맷의 정보는, 기본적으로 형상(Geometry), 텍스처, 재질 그리고 포맷 형식에 따라 모델링 객체의 계층정보 외에 상세한 모델링의 추가속성정보를 가지지 못하는 한계가 있다.
- [6] 이와 같이 기존의 모델링 데이터에서 이용 가능한 형상정보만으로는 공간에 대한 의미를 알 수 없어 속성정보 등을 이용한 정보의 활용(공간 대 공간 경로, 공간에 속한 객체 검색 등)기능을 적용하기 힘들어, 예를 들어 에너지 관리, 도시 관제, 화재 및 재난 피해 예측 등의 데이터 활용이 힘든 문제가 있다.
- [7] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 3차원 모델링 데이터에 다양한 공간의 속성 정보를 저장하는 방식이 활용되고 있다. 예를 들어, 특허출원 제10-2013-0027695호 등의 경우에는, 3차원 모델링 데이터에 표준 공간정보 포맷(ex) indoorGML)의 실내의 공간 데이터를 결합하여 관리하는 기술을 제시하고 있다.

- [8] 그러나, 이러한 기존의 표준 공간정보 포맷의 경우, 각각의 포맷이 이용되는 원래 목적에 따라서 공간정보가 상세화되는 경우, 데이터 구조가 매우 복잡해지고 그 용량 또한 커져, 데이터의 경량화가 불가능하고 공간정보의 삽입이 매우 어려워져, 범용적으로 사용하기 어려운 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 이에 본 발명은, 상술한 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 3차원 모델링 데이터에 공간정보를 설정하는 데 있어서, 기존의 기술들에 비하여 매우 쉽고 경량화된 공간정보 설정이 가능한 새로운 공간정보 설정 구조를 제시함으로써, 3차원 모델링 데이터에 대한 범용적인 활용이 가능한 기술을 제공하는 데 일 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법은, 하나 이상의 프로세서 및 상기 프로세서에서 수행 가능한 명령들을 저장하는 하나 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치로 구현되는 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법에 관한 것으로, 외부로부터 입력된 데이터로서 객체에 대한 3차원 모델링을 통하여 객체의 외형을 정의할 수 있는 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 형태를 기준으로 적어도 하나의 객체가 이루는 공간의 형태를 정의하는 제1 공간정보를 모델링 데이터에 설정하는 제1 공간정보 설정 단계; 상기 제1 공간정보를 이용하여 공간별 중심 포인트에 대응되는 노드 데이터를 설정하고, 외부로부터 수신한 각 노드 데이터에 대한 연결 관계에 관련된 입력 데이터를 이용하여 각 노드 데이터 간의 연결 관계인 링크 데이터를 포함하는 연결 정보를 설정하는 연결 정보 설정 단계; 외부로부터 입력된 각 객체에 대한 속성 정보를 이용하여, 객체들이 이루는 공간의 속성 정보를 정의하는 제2 공간정보를 설정하는 제2 공간정보 설정 단계; 및 상기 제1 공간정보, 상기 제2 공간정보 및 상기 연결 정보를 포함하는 공간정보를 공간별로 연동함으로써, 각 공간 및 공간에 포함된 각 객체의 모델링 데이터에 대한 공간정보를 설정하는 공간정보 설정 완료 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 제1 공간정보 설정 단계에서 정의되는 제1 공간정보는, 각 공간의 형태를 경량화된 데이터로 정의하는 제1 세부 정보, 각 공간이 실외 공간에 관한 것인지 또는 실내 공간에 관한 것인지 여부를 구별할 수 있는 정보인 제2 세부 정보 및 각 객체의 모델링 형태를 기준으로 객체가 이루는 공간의 종류를 구분하기 위한 정보인 제3 세부 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다.
- [12] 상기 제1 공간정보 설정 단계는, 상기 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 데이터를 기준으로 각 공간의 외형을 정의할 수 있는 경량화된 프레임 데이터를 생성하는 프레임 제작 단계; 각 프레임 데이터에 대해서, 객체들이 이루는

공간의 바닥면을 이용하여 그려진 기하정보를 이용하여 공간의 구역을 설정하는 구역 설정 단계; 및 객체들이 이루는 공간이 실내 공간인 경우 객체의 모델링 데이터를 이용하여 공간의 높이를 정의하는 높이 정의 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

- [13] 상기 노드 데이터는, 상기 모델링 데이터를 통해, 객체가 건물의 외형 및 내부 공간을 이루는 객체인 경우 객체들이 이루는 공간의 바닥면의 중심을 객체가 이루는 공간과 객체의 노드 데이터로 정의하고, 객체가 각 공간을 연결하는 객체인 경우 각 객체의 중심을 객체의 노드 데이터로 정의하고, 각 노드 데이터를 연결하는 링크 데이터의 교차점을 공간 사이를 연결하는 경로 공간에 대한 노드 데이터들로 정의하는 것이 바람직하다.
- [14] 상기 제2 공간정보는, 공간의 이름, 공간의 용도, 공간의 종류, 공간을 이루는 형태의 기하정보, 공간의 실내 또는 실외 구분 정보, 공간의 도면 정보 및 공간에 대한 세부 건축 정보 중 적어도 하나인 것이 바람직하다.
- [15] 상기 공간정보 설정 완료 단계는, 외부로부터 수신된 공간정보 설정을 위한 데이터들 중, 각 공간 내에 특이 객체에 대한 정보인 특이 객체 데이터가 포함되는 경우, 특이 객체 데이터가 속한 공간에 대한 공간정보를 특이 객체 데이터에 대한 공간정보로 자동 설정하는 것이 바람직하다.
- [16] 상기 공간정보 설정 완료 단계의 수행 후, 상기 공간정보를 이용하여 공간에 영향을 주는 이벤트 발생 시의 효과를 예측한 데이터인 이벤트 예측 데이터를 생성하는 공간정보 활용 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [17] 상기 공간정보 활용 단계는, 상기 이벤트 예측 데이터로서, 이벤트 발생 시 공간 내의 객체들로서 이벤트에 영향을 받는 객체, 각 객체간 영향의 범위, 노드 데이터의 위상관계를 통한 이벤트 발생 시 발생 가능한 상황의 확산 경로, 및 공간에 포함되는 객체에 대한 성 정보를 기준으로 한 각 공간이 이벤트에 따라서 받는 영향에 대한 정량적 수치를 생성하는 것이 바람직하다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치는, 하나 이상의 프로세서 및 상기 프로세서에서 수행 가능한 명령들을 저장하는 하나 이상의 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치로 구현되는 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치에 관한 것으로, 외부로부터 입력된 데이터로서 객체에 대한 3차원 모델링을 통하여 객체의 외형을 정의할 수 있는 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 형태를 기준으로 적어도 하나의 객체가 이루는 공간의 형태를 정의하는 제1 공간정보를 모델링 데이터에 설정하는 제1 공간정보 설정부; 상기 제1 공간정보를 이용하여 공간별 중심 포인트에 대응되는 노드 데이터를 설정하고, 외부로부터 수신한 각 노드 데이터에 대한 연결 관계에 관련된 입력 데이터를 이용하여 각 노드 데이터 간의 연결 관계인 링크 데이터를 포함하는 연결 정보를 설정하는 연결 정보 설정부; 외부로부터 입력된 각 객체에 대한 속성 정보를 이용하여, 객체들이 이루는 공간의 속성 정보를 정의하는 제2 공간정보를 설정하는 제2 공간정보 설정부; 및 상기 제1

공간정보, 상기 제2 공간정보 및 상기 연결 정보를 포함하는 공간정보를 공간별로 연동함으로써, 각 공간 및 공간에 포함된 각 객체의 모델링 데이터에 대한 공간정보를 설정하는 공간정보 설정 완료부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의하면, 관리자 단말 등 외부에서 입력된 정보를 바탕으로 공간정보를 설정함에 있어서, 각 객체가 이루는 공간을 식별하는 속성 정보를 기준으로, 각 공간을 지정하는 노드 데이터 및 각 공간간의 연결 관계를 정의하는 링크 데이터의 정의를 통해서, 모든 실내외 공간에 대한 공간정보의 정의가 가능하다.
- [20] 즉, 복잡한 데이터가 아닌, 객체가 이루는 공간의 속성 정보와, 노드 및 링크로 정의되는 데이터를 통해서 매우 쉽고 정확하게 공간정보를 설정할 수 있어, 기존의 기술들에 비하여 매우 쉽고 경량화된 공간정보 설정이 가능한 효과가 있다.
- [21] 이를 통해서, 에너지 관리, 도시 관제, 화재 및 재난 대응 등에 모델링 데이터 및 공간정보를 활용하여, 범용적인 공간정보 활용이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1 내지 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법에 대한 플로우차트.
- [23] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치의 구성 블록도.
- [24] 도 5는 본 발명의 일 실시예의 구현에 따라 공간정보가 생성되는 예를 설명하기 위한 도면.
- [25] 도 6 내지 8은 본 발명의 일 실시예의 구현에 따라 각 공간과 노드 및 링크 데이터가 설정된 예를 설명하기 위한 도면.
- [26] 도 9은 본 발명의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치의 내부 구성의 일 예.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 이하에서는, 다양한 실시 예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도이다.
- [28] 본 명세서에서 사용되는 "실시 예", "예", "양상", "예시" 등은 기술되는 임의의

양상 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되지 않을 수도 있다.

- [29] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [30] 또한, 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [31] 또한, 본 발명의 실시 예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 실시 예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [32] 도 1 내지 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법에 대한 플로우차트, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치의 구성 블록도, 도 5는 본 발명의 일 실시예의 구현에 따라 공간정보가 생성되는 예를 설명하기 위한 도면, 도 6 내지 8은 본 발명의 일 실시예의 구현에 따라 각 공간과 노드 및 링크 데이터가 설정된 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 상술한 도면들을 참조하여 설명하기에 앞서, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법은, 후술하는 도 9에 기재된 컴퓨팅 장치에 의하여 수행되는 것으로 이해된다. 본 발명에서 컴퓨팅 장치는, 개인 퍼스널 컴퓨터, 서버 단말, 데이터베이스 관리용 단말, 휴대용 컴퓨터, 노트북, 스마트 패드, 스마트폰 등 데이터의 처리, 저장, 관리, 출력 및 입력이 가능한 모든 단말을 포함하는 개념으로 이해될 것이다.
- [34] 또한 컴퓨팅 장치는, 도 4에 도시된 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치(10)와 동일한 구성이거나, 해당 구성과 포함관계에 있는 단말로 구성될 수 있다.
- [35] 또한 컴퓨팅 장치는, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법이 구현되어 3차원 모델링 데이터 및 공간정보의 이용이 가능한 다수의 단말과 동일하거나 해당 구성에 포함된 기능적 장치를

의미할 수 있다.

- [36] 이를 기반으로 하여 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 방법에 있어서 컴퓨팅 장치는, 외부로부터 입력된 데이터로서 객체에 대한 3차원 모델링을 통하여 객체의 외형을 정의할 수 있는 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 형태를 기준으로 적어도 하나의 객체가 이루는 공간의 형태를 정의하는 제1 공간정보를 모델링 데이터에 설정하는 제1 공간정보 설정 단계(S10)를 수행한다.
- [37] 본 발명에서 외부로부터 데이터가 입력됨은, 상술한 3차원 모델링 데이터를 생성 및/또는 관리하는 단말, 공간정보의 입력이 가능한 단말(ex) 관리자(유저) 단말) 등 컴퓨팅 장치와 네트워크 또는 하드웨어 적으로 연결되어 유무선 네트워크 라인을 통해서 데이터의 송수신이 가능한 외부의 단말들로부터 본 발명의 기능 수행을 위한 데이터가 입력됨을 의미한다.
- [38] 본 발명에서 객체는, 실내외 공간을 이루는 단위를 의미한다. 예를 들어 실내의 벽, 천장, 문, 창문 및 실외의 건물 외벽, 시설물 등 일정한 공간을 이루는 단위들이 객체에 포함될 수 있다. 객체에 대한 3차원 모델링이란, 컴퓨팅 장치를 통해서 객체에 대한 도면 또는 객체를 실측한 수치 및/또는 시각 데이터(ex) 촬영 이미지 또는 동영상 등) 등을 기반으로 생성되는 데이터로서, 예를 들어 객체를 3차원으로 표현한 폴리곤 데이터 등을 포함할 수 있다.
- [39] 본 발명에서 3차원 공간정보가 설정되는 상술한 객체를 포함한 대상은, 3차원으로 구현할 수 있는 모든 공간을 의미하며, 모델링 기법을 통해 만들 수 있는 것들에 제한이 없는 한 공간대상에 제한이 없다. 3차원 공간정보는 실제 존재하는 대상(공간)의 설계도(평면도, 입면도, 단면도 등 건축설계에 이용된 도면정보)를 근거로 3D 모델링 도구를 통해 제작될 수 있다. 필요에 따라 현장 실사를 통해 정보를 추가수집 할 수 있다. 즉, 모델링 데이터의 경우 도면을 통해 제작할 수 있으나, 스캐닝이나 혹은 실측으로 제공되는 데이터가 있다면 이를 보정하여 이용할 수 있는 것이다.
- [40] S10 단계에서는 상술한 모델링 데이터를 수신 시, 해당 모델링 데이터를 통해 파악될 수 있는 모델링 형태를 기준으로 하여, 적어도 하나의 객체가 이루는 공간의 형태를 정의하는 제1 공간정보를 공간 또는 그 공간에 포함되는 객체에 대해서 정의하고, 이를 모델링 데이터에 설정하게 된다.
- [41] 이때, S10 단계에서 정의되는 제1 공간정보에는 상술한 공간의 형태를 정의하는 다양한 세부 정보들이 정의될 수 있다. 예를 들어, 제1 공간정보는, 각 공간의 형태를 경량화된 데이터로 정의하는 제1 세부 정보, 각 공간이 실외 공간에 관한 것인지 또는 실내 공간에 관한 것인지 여부를 구별할 수 있는 정보인 제2 세부 정보 및 각 객체의 모델링 형태를 기준으로 객체가 이루는 공간의 종류를 구분하기 위한 정보인 제3 세부 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [42] 예를 들어 공간의 형태는 객체의 세부적인 모델링 데이터가 아니라, 객체가

공간을 이름에 따라서 한정되는 공간의 외형 경계선만을 이용하여 3차원 또는 2차원으로 정의될 수 있다. 즉, 제1 세부 정보는 예를 들어 객체가 이루는 공간이 객체들에 의하여 외형이 한정됨에 따라서 갖는 경계에 대한 정보로 정의될 수 있다.

- [43] 제2 세부 정보는 다음과 같이 정의될 수 있다. 제2 세부 정보를 정의함은 실내 공간정보만을 저장하는 방법으로 오해하기 쉬우나 실내/실외를 기준으로 둔 모델링 정보만을 위한 것이 아니라 상술한 바와 같이 모델링 형태 자체를 이용하기 때문에, 실내/실외를 구분하기 위한 개념속성을 가지면 실내/실외 구분없이 사용할 수 있다. 이러한 제2 세부 정보는 도면을 통해서 또는 외부로부터의 입력에 의하여 설정될 수 있다.
- [44] 제3 세부 정보는, 예를 들어 방, 화장실, 엘리베이터, 문, 통로 등 모델링 형태를 기준으로 하여 객체가 이루는 공간의 종류를 구분할 수 있는 정보를 의미한다. 예를 들어, 문은 그 형태 자체로 문으로, 문으로 구분되며 정사각형에 가깝거나 기타 형태를 갖고 벽으로 둘러 쌓인 부분은 방(Room)으로, 다수의 문과 연결되며 긴 형태 또는 분기되는 형태를 갖는 부분은 통로 등으로 구분될 수 있는 것이다.
- [45] 즉 S10 단계의 수행에 있어서 제1 내지 제3 세부 정보를 정의함에 있어서는 모델링 정보를 통해서 벽과 층, 바닥, 천장을 구분할 수 있는 객체를 통해서 바닥면을 기본으로 공간의 형태를 추출한다. 이 경우 벽의 구분이 중요하며, 벽의 중심선을 기준으로 하거나, 벽의 내벽, 외벽을 구분하여 공간의 형태를 추출하게 된다. 예를 들어 벽이 구성하는 닫힌 모양인 경우 상술한 바와 같이 방 등의 실내 공간으로 인식하고, 건물의 실내를 표현할 수 있다.
- [46] 이러한 각 공간에 대한 공간의 정보를 구분하거나 경량화된 데이터로 정의하는 제1 내지 제3 세부 정보에 대해서는 도 2에 도시된 바와 같은 구체적인 프로세스에 따라서 정의될 수 있다.
- [47] 도 2를 참조하면, S10 단계의 수행에 있어서, 컴퓨팅 장치는 먼저 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 데이터를 기준으로 각 공간의 외형을 정의할 수 있는 경량화된 프레임 데이터를 생성하는 프레임 제작 단계(S11)를 수행한다. 도 5 내지 8 등을 참조하면, 본 발명에서는 모델링 데이터를 수신 시, 이를 기준으로 내용을 편집하여 제1 공간정보를 설정하게 된다.
- [48] 먼저, 프레임 데이터를 생성함에 있어서, 모델링 기준으로 모델링 혹은 도면을 그리는 작도 방식을 기본모드로 하고, 도면을 기준으로 대략적인 형태에 대해서 도면을 따라서 외형을 그리는 형태로 제작하게 된다. 이때 도 5 내지 8에 도시된 객체(121, 122, 123) 및 공간의 외형(111, 112), 그리고 그 공간의 외형을 정의하는 경계선(114) 등의 프레임 데이터로서 정의될 수 있다.
- [49] 이후, 컴퓨팅 장치는 각 프레임 데이터에 대해서, 객체들이 이루는 공간의 바닥면을 이용하여 그려진 기하정보를 이용하여 공간의 구역을 설정하는 구역 설정 단계(S12)를 수행한다. 실내 공간 및 실외 공간에 대한 데이터를 정의함에 있어서 각 공간은 바닥면으로 그 최하 경계가 정해질 수 있다. 따라서 도면을

기준으로 하여, 프레임 데이터에 공간의 구역을 설정함에 있어서 자세한 공간정보의 형태 기하정보(Geometry)가 필요한 경우에는 작도의 방식으로 프레임 데이터로부터 공간을 표현하나, 그렇지 않은 경우, 사각형 또는 원형과 같이 매우 단순하고 경량화된 데이터를 이용한 개념 공간으로 공간을 정의할 수 있다.

- [50] 이때, 도면을 기준으로 하기 때문에 바닥면을 통해 그려진 기하정보를 통해서 공간의 각 구역이 정해질 수 있다. 도 7을 참조하면, 각 건물 공간을 나타내는 경계선(114) 내부에 있어서, 원형으로 정의된 방이 아닌 특정 목적의 공간(ex)로비, 공용 공간 등)(113, 116), 사각으로 정의되며 방을 의미하는 공간(115), 통로를 의미하는 공간(102) 등이 S12 단계를 통해서 공간의 구역으로서 설정되는 것이다.
- [51] 이후, 객체들이 이루는 공간이 실내 공간인 경우 객체의 모델링 데이터를 이용하여 공간의 높이를 정의하는 높이 정의 단계(S13)를 수행한다. 예를 들어 실내 층의 높이를 기준으로 바닥에서부터 천장까지 돌출한 모양을 적용하여 3차원 공간 상의 높이를 구분하게 되는 것이다. 실외 공간의 경우, 공간의 개념만이 필요한 예를 들어 정원 등의 개념인 경우, 도출하지 않아도 되나, 높이를 지정할 수는 있다.
- [52] 상술한 바와 같이 정의되는 S10 단계의 수행 후 컴퓨팅 장치는 정의된 제1 공간정보를 이용하여 공간별 중심 포인트에 대응되는 노드 데이터를 설정하고, 외부로부터 수신한 각 노드 데이터에 대한 연결 관계에 관련된 입력 데이터를 이용하여 각 노드 데이터 간의 연결 관계인 링크 데이터를 포함하는 연결 정보를 설정하는 연결 정보 설정 단계(S20)를 수행한다.
- [53] 본 발명에서 노드 데이터는, 각 공간 또는 공간을 이루는 객체, 정확히는 객체들 중 공간과 별도로 정의가 될 필요가 있는 객체들의 중심을 대표하기 위한 데이터이며, 링크 데이터는 각 노드 데이터 사이의 연결 관계를 표현하기 위한 데이터로서 이해될 것이다. 즉, 매우 경량화된 데이터를 이용하여 각 공간 및 그 공간에 사이의 영향, 연결 등을 표현할 수 있도록 하기 위한 데이터인 것이다.
- [54] 구체적인 예를 도 6 내지 8을 통해 설명하면, 먼저 노드 데이터(131)는, 모델링 데이터를 통해, 객체가 건물의 외형 및 내부 공간을 이루는 객체인 경우 객체들이 이루는 공간으로서 방 등에 있어서 해당 공간의 바닥면의 중심을 객체가 이루는 공간과 객체의 노드 데이터로 정의한다.
- [55] 한편, 객체가 각 공간을 연결하는 객체(문)인 경우 각 객체의 중심을 객체의 노드 데이터로 정의하고, 각 노드 데이터를 연결하는 링크 데이터(130, 130-1)의 교차점(131-1)을 공간 사이를 연결하는 경로 공간에 대한 노드 데이터들로 정의하게 되는 것이다.
- [56] 즉 모델링 상에 문이나 통과할 수 있는 출입구 요소를 기준으로 노드, 링크의 연결점을 찾을 수 있으며, 이와 같이 구성된 공간의 중심점을 노드의 기준점으로 생성하고 실내의 중심과 문의 중심을 통해 각각의 공간 및 중요 객체의 노드를

구성할 수 있는 것이다.

- [57] 이와 같이 정의됨에 따라서 공간과 공간은 노트 및 링크 데이터를 통해서 편리하게 그 연관관계를 확인할 수 있다. 이때, 공간에 노드를 배치하였을 경우에만 연관관계, 위상관계를 파악할 수 있고 노드가 배치되지 않은 공간은 독립적으로 정보를 파악할 수 있어야 한다. 또한 링크 데이터를 통해서도 각 링크 데이터에 의하여 연결된 노드 데이터를 검색할 수 있도록 데이터 정보가 관리될 수 있다.
- [58] S20 단계와 S10 단계의 수행 이후, 컴퓨팅 장치는, 각 공간에 대한 더욱 세부적인 속성 정보를 정의하는데, 즉 외부로부터 입력된 각 객체에 대한 속성 정보를 이용하여, 객체들이 이루는 공간의 속성 정보를 정의하는 제2 공간정보를 설정하는 제2 공간정보 설정 단계(S30)를 수행한다.
- [59] 본 발명에서 제2 공간정보는, 공간의 구체적인 속성을 정의하는 개념으로서, 예를 들어 공간의 이름, 공간의 용도, 공간의 종류, 공간을 이루는 형태의 기하정보, 공간의 실내 또는 실외 구분 정보, 공간의 도면 정보 및 공간에 대한 세부 건축 정보 중 적어도 하나인 것이 바람직하다.
- [60] 필요한 경우 공간에 해당하는 모델링 정보 및 BIM(Building Information Modeling)과 같은 세부 건축 정보를 이용할 수 있다. 그러나 BIM은 매우 그 용량이 크고 복잡할 수 있어, 본 발명의 목적에 배치되는 특징을 갖고 있어, 선택적으로 BIM 등에 포함된 정보의 전부 또는 일부를 외부로부터 입력 시 사용할 수 있도록 설정될 수 있다.
- [61] S10 내지 S30 단계의 수행이 완료되면, 컴퓨팅 장치는, 상술한 기능에 의하여 수집된 제1 공간정보, 연결 정보, 제2 공간정보 등을 포함하는 공간정보를 공간별로 연동함으로써, 각 공간 및 공간에 포함된 각 객체의 모델링 데이터에 대한 공간정보를 설정하는 공간정보 설정 완료 단계(S40)를 수행한다.
- [62] 즉 도 5에 도시된 바와 같이, S10 단계를 통해서 3차원 모델링 데이터(100)들로부터 객체에 대한 모델링 데이터(101)를 통해서 제1 공간정보 및 연결 정보 등을 도출하고, 외부 단말(20)들로부터 입력된 데이터(200)를 통해서 제2 공간정보를 설정하는 등의 예에 따라서 각 공간에 대한 공간정보(110) 및 특이한 객체에 대한 공간정보(120)가 설정되는 것이다.
- [63] 이와 같은 프로세스에 의하면, 관리자 단말(20) 등 외부에서 입력된 정보를 바탕으로 공간정보를 설정함에 있어서, 각 객체가 이루는 공간을 식별하는 속성 정보를 기준으로, 각 공간을 지정하는 노드 데이터 및 각 공간간의 연결 관계를 정의하는 링크 데이터의 정의를 통해서, 모든 실내외 공간에 대한 공간정보의 정의가 가능하다.
- [64] 즉, 복잡한 데이터가 아닌, 객체가 이루는 공간의 속성 정보와, 노드 및 링크로 정의되는 데이터를 통해서 매우 쉽고 정확하게 공간정보를 설정할 수 있어, 기존의 기술들에 비하여 매우 쉽고 경량화된 공간정보 설정이 가능한 효과가 있다.

- [65] 한편, 상술한 설명에 있어서 특이한 객체에 대해서는 별도의 공간정보(120)가 설정되는 것으로 도 5에 대한 설명에서 언급한 바 있다. 이러한 특이한 객체를 본 발명에서는 POI(Ponit Of Interest) 등의 특이 객체로 정의한다. S40 단계의 수행에 있어서 컴퓨팅 장치는, 외부로부터 수신된 공간정보 설정을 위한 데이터들 중, 각 공간 내에 특이 객체에 대한 정보인 특이 객체 데이터가 포함되는 경우, 특이 객체 데이터가 속한 공간에 대한 공간정보를 특이 객체 데이터에 대한 공간정보로 자동 설정하게 된다.
- [66] 이러한 특이 객체는 도 6 내지 8에서 123에 해당하는 객체로서, 독립적으로 사용할 수 있는 위치정보로 공간에 속하지 않아도 사용할 수 있으나, 공간 내에 배치된 POI의 경우 공간에 영향을 주는 POI로 간주한다. 예를 들어 센서나 이벤트를 나타내는 장비의 연결 위치와 속성을 보여주며 특정한 공간에 속하는 특이 객체이다. 공간이 다른 공간과 노드, 링크로 연관관계에 있는 경우 POI를 통해 그 POI와 연관된 다른 공간을 검색할 수 있고 다른 공간의 POI도 검색이 가능하도록 설정될 수 있다.
- [67] 이와 같은 S40 단계의 수행 시, 각 공간정보, 노드 데이터 및 링크 데이터는 그 관리를 위해서 당연히 각각의 중복되지 않는 유일한 식별정보(ID)를 갖도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 만약 모델링의 형태상 한 방을 구성하여 그 방을 여러 공간으로 나눌 경우에도 그 ID는 중복으로 가질 수 없이 그 공간은 독립적으로 구분하여야 하는 것이다.
- [68] 이와 같이 각 공간 또는 특이 객체 등 객체에 대한 공간정보가 설정된 후, 다양한 외부 단말에서는 이를 다양한 목적으로 활용할 수 있다. 즉 S40 단계가 수행된 후, 컴퓨팅 장치는, 외부로부터의 요청 등에 따라서 공간정보를 이용하여 공간에 영향을 주는 이벤트 발생 시의 효과를 예측한 데이터인 이벤트 예측 데이터를 생성하는 공간정보 활용 단계(S50)를 수행할 수 있다.
- [69] 이때, S50 단계에 의하여 생성되는 이벤트 예측 데이터는, 예를 들어 이벤트 발생 시 공간 내의 객체들로서 이벤트에 영향을 받는 객체, 각 객체간 영향의 범위, 노드 데이터의 위상관계를 통한 이벤트 발생 시 발생 가능한 상황의 확산 경로, 및 공간에 포함되는 객체에 대한 성 정보를 기준으로 한 각 공간이 이벤트에 따라서 받는 영향에 대한 정량적 수치 등을 포함할 수 있다.
- [70] 이와 같이 매우 경량화되고 이벤트 예측 등에 최적화된 데이터를 공간정보로서 관리하기 때문에 기존의 기술에 비하여, 에너지 관리, 도시 관제, 화재 및 재난 대응 등에 모델링 데이터 및 공간정보를 활용하여, 범용적인 공간정보 활용이 가능한 효과가 있다.
- [71] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치(10)의 구성 블록도이다. 이하의 설명에 있어서 상술한 모든 설명과 중복되는 불필요한 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [72] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 모델링 데이터의 공간정보 설정 및 활용 장치(10, 이하 본 발명의 장치라 함)는, 제1 공간정보 설정부(11),

연결 정보 설정부(12), 제2 공간정보 설정부(13) 및 공간정보 설정 완료부(14)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [73] 한편, 본 발명에서 외부로부터 수신되는 데이터 및 본 발명의 각 기능 수행에 필요하거나 이를 통해 생성 및 관리되는 데이터는 각 데이터를 관리하는 구성에 마련된 메모리 또는 별도의 데이터베이스(30)에 의하여 저장 및 관리될 수 있다.
- [74] 제1 공간정보 설정부(11)는 외부(20)로부터 입력된 데이터로서 객체에 대한 3차원 모델링을 통하여 객체의 외형을 정의할 수 있는 모델링 데이터를 수신 시, 모델링 형태를 기준으로 적어도 하나의 객체가 이루는 공간의 형태를 정의하는 제1 공간정보를 모델링 데이터에 설정하는 기능을 수행한다. 즉, 상술한 설명에 있어서 S10 단계, S11 내지 S13 단계에 대한 설명에서 언급한 컴퓨팅 장치가 수행하는 모든 기능을 수행하는 구성으로 이해될 것이다.
- [75] 연결 정보 설정부(12)는 제1 공간정보를 이용하여 공간별 중심 포인트에 대응되는 노드 데이터를 설정하고, 외부로부터 수신한 각 노드 데이터에 대한 연결 관계에 관련된 입력 데이터를 이용하여 각 노드 데이터 간의 연결 관계인 링크 데이터를 포함하는 연결 정보를 설정하는 기능을 수행한다. 즉 상술한 설명에 있어서 S20 단계에 대한 설명에서 언급한 컴퓨팅 장치가 수행하는 모든 기능을 수행하는 구성으로 이해될 것이다.
- [76] 제2 공간정보 설정부(13)는 외부(20)로부터 입력된 각 객체에 대한 속성 정보를 이용하여, 객체들이 이루는 공간의 속성 정보를 정의하는 제2 공간정보를 설정하는 기능을 수행한다. 즉 상술한 설명에 있어서 S30 단계에 대한 설명에서 언급한 컴퓨팅 장치가 수행하는 모든 기능을 수행하는 구성으로 이해될 것이다.
- [77] 공간정보 설정 완료부(14)는 제1 공간정보, 제2 공간정보 및 연결 정보를 포함하는 공간정보를 공간별로 연동함으로써, 각 공간 및 공간에 포함된 각 객체의 모델링 데이터에 대한 공간정보를 설정하는 기능을 수행한다. 즉 상술한 설명에 있어서 S40 단계에 대한 설명에서 언급한 컴퓨팅 장치가 수행하는 모든 기능을 수행하는 구성으로 이해될 것이다.
- [78] 한편, 상술한 설명 중 S50 단계에 대한 설명에서 언급한 컴퓨팅 장치가 수행하는 모든 기능을 수행하는 구성으로서, 공간정보 활용부(미도시)가 추가적으로 본 발명의 장치(10)에 포함될 수 있다.
- [79] 도 9은 본 발명의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치의 내부 구성의 일 예를 도시하였으며, 이하의 설명에 있어서, 상술한 도 1 내지 8에 대한 설명과 중복되는 불필요한 실시 예에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [80] 도 9에 도시한 바와 같이, 컴퓨팅 장치(10000)은 적어도 하나의 프로세서(processor)(11100), 메모리(memory)(11200), 주변장치 인터페이스(peripheral interface)(11300), 입/출력 서브시스템(I/O subsystem)(11400), 전력 회로(11500) 및 통신 회로(11600)를 적어도 포함할 수 있다. 이때, 컴퓨팅 장치(10000)은 촉각 인터페이스 장치에 연결된 유체 단말이기(A) 혹은 전술한 컴퓨팅 장치(B)에 해당될 수 있다.

- [81] 메모리(11200)는, 일례로 고속 랜덤 액세스 메모리(high-speed random access memory), 자기 디스크, 에스램(SRAM), 디램(DRAM), 롬(ROM), 플래시 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(11200)는 컴퓨팅 장치(10000)의 동작에 필요한 소프트웨어 모듈, 명령어 집합 또는 그밖에 다양한 데이터를 포함할 수 있다.
- [82] 이때, 프로세서(11100)나 주변장치 인터페이스(11300) 등의 다른 컴포넌트에서 메모리(11200)에 액세스하는 것은 프로세서(11100)에 의해 제어될 수 있다.
- [83] 주변장치 인터페이스(11300)는 컴퓨팅 장치(10000)의 입력 및/또는 출력 주변장치를 프로세서(11100) 및 메모리(11200)에 결합시킬 수 있다. 프로세서(11100)는 메모리(11200)에 저장된 소프트웨어 모듈 또는 명령어 집합을 실행하여 컴퓨팅 장치(10000)를 위한 다양한 기능을 수행하고 데이터를 처리할 수 있다.
- [84] 입/출력 서브시스템(11400)은 다양한 입/출력 주변장치들을 주변장치 인터페이스(11300)에 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 입/출력 서브시스템(11400)은 모니터나 키보드, 마우스, 프린터 또는 필요에 따라 터치스크린이나 센서 등의 주변장치를 주변장치 인터페이스(11300)에 결합시키기 위한 컨트롤러를 포함할 수 있다. 다른 측면에 따르면, 입/출력 주변장치들은 입/출력 서브시스템(11400)을 거치지 않고 주변장치 인터페이스(11300)에 결합될 수도 있다.
- [85] 전력 회로(11500)는 단말기의 컴포넌트의 전부 또는 일부로 전력을 공급할 수 있다. 예를 들어 전력 회로(11500)는 전력 관리 시스템, 배터리나 교류(AC) 등과 같은 하나 이상의 전원, 충전 시스템, 전력 실패 감지 회로(power failure detection circuit), 전력 변환기나 인버터, 전력 상태 표시자 또는 전력 생성, 관리, 분배를 위한 임의의 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [86] 통신 회로(11600)는 적어도 하나의 외부 포트를 이용하여 다른 컴퓨팅 장치와 통신을 가능하게 할 수 있다.
- [87] 또는 상술한 바와 같이 필요에 따라 통신 회로(11600)는 RF 회로를 포함하여 전자기 신호(electromagnetic signal)라고도 알려진 RF 신호를 송수신함으로써, 다른 컴퓨팅 장치와 통신을 가능하게 할 수도 있다.
- [88] 이러한 도 9의 실시 예는, 컴퓨팅 장치(10000)의 일례일 뿐이고, 컴퓨팅 장치(10000)는 도 9에 도시된 일부 컴포넌트가 생략되거나, 도 9에 도시되지 않은 추가의 컴포넌트를 더 구비하거나, 2개 이상의 컴포넌트를 결합시키는 구성 또는 배치를 가질 수 있다. 예를 들어, 모바일 환경의 통신 단말을 위한 컴퓨팅 장치는 도 9에 도시된 컴포넌트들 외에도, 터치스크린이나 센서 등을 더 포함할 수도 있으며, 통신 회로(1160)에 다양한 통신방식(WiFi, 3G, LTE, Bluetooth, NFC, Zigbee 등)의 RF 통신을 위한 회로가 포함될 수도 있다. 컴퓨팅 장치(10000)에 포함 가능한 컴포넌트들은 하나 이상의 신호 처리 또는 어플리케이션에 특화된 집적 회로를 포함하는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어

양자의 조합으로 구현될 수 있다.

- [89] 본 발명의 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨팅 장치를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령(instruction) 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 특히, 본 실시 예에 따른 프로그램은 PC 기반의 프로그램 또는 모바일 단말 전용의 어플리케이션으로 구성될 수 있다. 본 발명이 적용되는 어플리케이션은 파일 배포 시스템이 제공하는 파일을 통해 이용자 단말에 설치될 수 있다. 일 예로, 파일 배포 시스템은 이용자 단말이기의 요청에 따라 상기 파일을 전송하는 파일 전송부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [90] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시 예들에서 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 체제상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 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 기술 분야에서 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.
- [91] 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, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨팅 장치상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [92] 실시 예에 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 실시 예를

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 광 기록 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.

- [93] 이상과 같이 실시 예들이 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술 분야에서 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. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.