

1-A-5-양-16

특허등록

인공지능 모델 기반의 버블 다이아그램 생성 방법 및 장치

2025. 10.

과 제 명	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발		
주 관 기 관	경북대학교 산학협력단		
총 연 구 기 간	2021. 04 . 01 - 2025. 12 . 31(4년 9개월)		
해당연도(3차년)	2025. 01 . 01 - 2025. 12 . 31(1년)		
구 성 기 술 명	구성기술 1	정형 건축물의 계획설계 지원자동화 기술개발	
세 부 과 제 명	1-A	지능형 공간계획 및 계획설계 제안 기술개발	
공 동 연 구 기 관	경북대학교 산학협력단, (주)코스펙이노랩		
연 구 기 관	경북대학교 산학협력단	연구책임자	추승연

특허증

CERTIFICATE OF PATENT



특허 제 10-2794960 호

Patent Number

출원번호 제 10-2024-0089076 호

Application Number

출원일 2024년 07월 05일

Filing Date

등록일 2025년 04월 08일

Registration Date

발명의명칭 Title of the Invention

인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법 및 장치

특허권자 Patentee

경북대학교 산학협력단(176271-*****)

대구광역시 북구 대학로 80, 경북대학교내(산격동)

발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청

Korean Intellectual
Property Office

2025년 04월 08일



QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요

특허청장

COMMISSIONER,

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



김완기

등록사항

특 허 제 10-2794960 호
Patent Number

발명자 Inventors

추승연(710220-*****)
대구광역시 남구 앞산순환로75길 48-9

구형모(930708-*****)
대구광역시 북구 침산남로37길 24, 101동 303호

김근재(920929-*****)
대구광역시 북구 경진로남1길 3, 501호



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월10일
(11) 등록번호 10-2794960
(24) 등록일자 2025년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/27 (2020.01) G06F 30/13 (2020.01)
G06N 3/042 (2023.01) G06N 3/0475 (2023.01)
G06N 3/08 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06F 30/27 (2020.01)
G06F 30/13 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2024-0089076
(22) 출원일자 2024년07월05일
심사청구일자 2024년07월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020230171162 A*
김근재 외 3명, 건축 기획업무 효율성 향상을 위
한 공간 인접성 그래프 추출 알고리즘 개발, 대한
건축학회논문집, 2022년, 38.1, 67-74페이지*
이윤길 외 2명, 3 차원 버블 다이어그램 기법을
지원하는 디자인 도구를 이용한 개략 디자인 방법
에 관한 연구, 한국 HCI 학회 학술대회, 2006년,
1457-1462페이지*
추승연, 빅데이터와 지능형 건축공간 생성기술,
한국건설관리학회 학회지, 2022년, 23.5, 4-8페이
지*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경북대학교 산학협력단
대구광역시 북구 대학로 80, 경북대학교내(
산격동)
(72) 발명자
추승연
대구광역시 남구 앞산순환로75길 48-9
구형모
대구광역시 북구 침산남로37길 24, 101동 303호
김근재
대구광역시 북구 경진로남1길 3, 501호
(74) 대리인
특허법인시공

전체 청구항 수 : 총 8 항

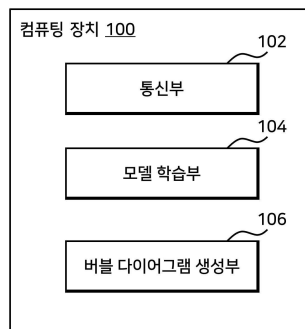
심사관 : 박진표

(54) 발명의 명칭 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법에 관한 것이다. 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법은, 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 및 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램을 수신하는 단계, 버블 다이어그램에 포함된 제1 세트의 노드, 제2 세트의 노드 및 제1 세트의 노드와 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계 및 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/042 (2023.01)

G06N 3/0475 (2023.01)

G06N 3/08 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615013214
과제번호	RS-2021-KA163269
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발 사업
연구과제명	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발 사업
과제수행기관명	경북대학교
연구기간	2021.04.01 ~ 2025.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법으로서,
 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드(node) 및 상기 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램(bubble diagram)을 수신하는 단계;
 상기 버블 다이어그램에 포함된 상기 제1 세트의 노드, 상기 제2 세트의 노드 및 상기 제1 세트의 노드와 상기 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지(edge)를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계;
 상기 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시키는 단계; 및
 상기 학습된 인공지능 모델에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 상기 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성하는 단계를 포함하되,
 상기 버블 다이어그램은 적어도 두 개의 노드 간의 수평 인접 가중치 및 수직 인접 가중치를 기반으로 생성되는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 학습 데이터를 생성하는 단계는,
 상기 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 상기 제2 세트의 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 상기 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계;
 를 포함하는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계는,
 상기 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 상기 제2 세트의 노드에 포함된 제2 노드의 수평 인접 가중치를 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 수평 인접 가중치를 포함하는 제1 세트의 엣지를 기초로 상기 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계;
 를 포함하는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 학습 데이터를 생성하는 단계는,

상기 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 레벨의 노드들 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 상기 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계;

를 포함하는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계는,

상기 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 상기 제2 레벨의 노드들에 포함된 제3 노드의 수직 인접 가중치를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 수직 인접 가중치를 포함하는 제2 세트의 엣지를 기초로 상기 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계;

를 포함하는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 인공지능 모델은, GNN(graph neural network) 기반의 모델인, 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법.

청구항 9

제1항, 제4항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 10

컴퓨팅 장치로서,

통신 모듈;

메모리; 및

상기 메모리와 연결되고, 상기 메모리에 포함된 컴퓨터 판독 가능한 적어도 하나의 프로그램을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서;

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로그램은,

건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 및 상기 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램을 수신하고,

상기 버블 다이어그램에 포함된 상기 제1 세트의 노드, 상기 제2 세트의 노드 및 상기 제1 세트의 노드와 상기 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하고,

상기 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시키고,

상기 학습된 인공지능 모델에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 상기 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성하고,

상기 버블 다이어그램은 적어도 두 개의 노드 간의 수평 인접 가중치 및 수직 인접 가중치를 기반으로 생성되기 위한 명령어들을 포함하는 컴퓨팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 건축물의 내부 조건과 함께 외부 조건을 고려한 버블 다이어그램을 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 인공지능(artificial intelligence) 등의 기술이 발달함에 따라 건설 산업에서도 인공지능 모델을 도입하려는 다양한 노력이 수행되고 있다. 예를 들어, 인공지능 모델을 활용하여 건축 설계도 등을 자동으로 생성하는 기술이 개발되고 있다. 그러나, 건축 설계 단계 중 계획 설계는 건축가의 창의적인 설계 지식이 요구되어 인공지능 모델을 학습시키기 위한 학습 데이터를 최적화하기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 개시는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법, 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램, 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체 및 장치(시스템)를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0004] 본 개시가 해결하고자 하는 과제들은 상술한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 일 실시 예에 따른 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되는 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법은, 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 및 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램을 수신하는 단계, 버블 다이어그램에 포함된 제1 세트의 노드, 제2 세트의 노드 및 제1 세트의 노드와 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계 및 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시키는 단계를 포함한다.

[0006] 본 개시의 일 실시 예에 따른 학습된 인공지능 모델에 건축물의 외부 조건을 제공하여 제공된 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0007] 본 개시의 일 실시 예에 따른 학습된 인공지능 모델에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0008] 본 개시의 일 실시 예에 따른 학습 데이터를 생성하는 단계는, 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 세트의 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시의 일 실시 예에 따른 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계는, 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 세트의 노드에 포함된 제2 노드의 수평 인접 가중치를 결정하는 단계 및 결정된 수평 인접 가중치를 포함하는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시의 일 실시 예에 따른 학습 데이터를 생성하는 단계는, 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 레벨의 노드들 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 개시의 일 실시 예에 따른 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계는, 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 레벨의 노드들에 포함된 제3 노드의 수직 인접 가중치를 결정하는 단계 및 결정된 수직 인접 가중치를 포함하는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 개시의 일 실시 예에 따른 인공지능 모델은, GNN 기반의 모델이다.

[0013] 본 개시의 일 실시 예에 따른 상술된 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램이 제공된다.

[0014] 본 개시의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치는, 통신 모듈, 메모리 및 메모리와 연결되고, 메모리에 포함된 컴퓨

터 판독 가능한 적어도 하나의 프로그램을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로그램은, 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 및 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램을 수신하고, 버블 다이어그램에 포함된 제1 세트의 노드, 제2 세트의 노드 및 제1 세트의 노드와 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 �지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성하고, 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시키기 위한 명령어들을 포함한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 다양한 실시 예에서 컴퓨팅 장치는 건축물의 내부 요소 뿐만 아니라 외부 요소와의 상호작용을 고려한 버블 다이어그램을 생성하여 제공할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다양한 실시 예에서 컴퓨팅 장치는 인접 가중치를 기초로 내부 요소들 사이의 연결 관계 및 내부 요소와 외부 요소 사이의 연결 관계를 모두 고려하여 최적의 버블 다이어그램을 생성할 수 있다.
- [0017] 본 개시에 따른 효과들은 상술한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치의 내부 구성을 나타내는 기능적인 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 인공지능 모델이 버블 다이어그램을 생성하는 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 건축물의 하나의 층에 대응하는 버블 다이어그램의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 건축물의 복수의 층에 대응하는 버블 다이어그램의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법의 예시를 나타내는 흐름도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치의 하드웨어 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명에 따른 예시적 실시 예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명이 예시적 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 것이나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0020] 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다. 특정한 경우, 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서, 본 개시에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0021] 본 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 단수형은 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 본 명세서 전체에서 기재된 "a, b 및/또는 c 중 적어도 하나"의 표현은, 'a 단독', 'b 단독', 'c 단독', 'a 및 b', 'a 및 c', 'b 및 c', 또는 'a, b, c 모두'를 포괄할 수 있다.
- [0022] 한편, 본 명세서에서 사용되는 "제1 및/또는 제2" 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하기 위하여 사용될 수 있으나, 이는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 목적으로만 사용될 뿐, 해당 용어로 지칭되는 구성요소로 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않는 한, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있으며, 제2 구성요소 또한 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0023] 또한, 본 명세서에 기재된 "...부", "...모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를

의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 본 개시의 실시 예는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 실시 예는 하나 이상의 마이크로프로세서의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩 업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다.

[0024] 본 개시에 따른 실시 예에서, 인공지능과 관련된 기능은 프로세서 및 메모리를 통해 구현될 수 있다. 이 때, 프로세서는 CPU(Center Processing Unit), AP(Application Processor), DSP(Digital Signal Processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU(Graphic Processing Unit), VPU(Vision Processing Unit)와 같은 그래픽 전용 프로세서 및 NPU(Neural network Processing Unit)와 같은 인공지능 전용 프로세서 중 어느 하나일 수 있다. 프로세서는 메모리에 저장된 기 정의된 동작 규칙 또는 인공지능 모델에 따라 입력 데이터를 처리할 수 있다. 또는, 프로세서가 인공지능 전용 프로세서인 경우, 인공지능 전용 프로세서는 특정 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조로 설계될 수 있다. 본 개시에 따른 일부 실시 예에서, 인공지능과 관련된 기능은 복수의 프로세서들을 통해 구현될 수 있다.

[0025] 본 개시에 따른 실시 예에서, 기 정의된 동작 규칙 또는 인공지능 모델은 기계학습을 수행하도록 구성될 수 있다. 여기서, 기계학습을 수행하도록 구성된다는 것은, 기 정의된 동작 규칙 또는 인공지능 모델이 학습 알고리즘을 기반으로 다수의 학습 데이터들을 이용하여 학습되어 원하는 특성(또는 목적)을 수행하도록 구성됨을 의미한다. 이러한 학습은 본 개시에 따른 인공지능이 구현되는 장치 자체에서 이루어질 수도 있고, 별도의 서버 및/또는 시스템을 통해 이루어질 수도 있다.

[0026] 인공지능 모델은 뉴럴 네트워크(또는 인공 신경망)로 구현될 수 있으며, 기계학습과 인지과학에서 생물학의 신경을 모방한 통계학적 학습 알고리즘에 기반하여 동작할 수 있다. 뉴럴 네트워크는 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)이 학습을 통해 시냅스의 결합 세기를 변화시켜 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 뉴럴 네트워크는 복수의 신경망 레이어(layer)들로 구성될 수 있으며, 예시적으로 뉴럴 네트워크는 입력 레이어(input layer), 은닉 레이어(hidden layer) 및 출력 레이어(output layer)를 포함할 수 있다. 복수의 신경망 레이어들 각각은 적어도 하나의 노드(node) 및 적어도 하나의 가중치(weight)를 포함할 수 있으며, 이전(precious) 레이어의 연산 결과와 가중치 간의 연산을 통해 신경망 연산을 수행할 수 있다. 복수의 신경망 레이어들이 가지고 있는 적어도 하나의 가중치는 인공지능 모델의 학습 결과에 의하여 최적화될 수 있다. 예를 들어, 학습 과정동안 인공지능 모델에서 획득한 손실(loss) 값 또는 비용(cost) 값이 감소 또는 최소화되도록 적어도 하나의 가중치가 갱신될 수 있다. 뉴럴 네트워크는 임의의 입력으로부터 예측하고자 하는 결과를 추론할 수 있다.

[0027] 인공지능 모델의 학습 방법은 학습 방식에 따라 입력 데이터 및 출력 데이터가 훈련 데이터로써 제공되어 문제(입력 데이터)에 대응하는 정답(출력 데이터)이 정해져 있는 지도학습(supervised learning), 출력 데이터 없이 입력 데이터만 제공되어 문제(입력 데이터)에 대응하는 정답(출력 데이터)이 정해지지 않은 비지도학습(unsupervised learning) 및 현재 상태(state)에서 어떤 행동(action)을 취할 때마다 보상(reward)이 부여되고, 이러한 보상을 최대화하는 방향으로 학습을 진행하는 강화학습(reinforcement learning) 등으로 구분될 수 있다. 또는, 학습 모델의 구조인 아키텍처에 따라 구분될 수도 있다.

[0028] 본 개시의 실시 예에서, 인공지능 모델은 GoogleNet, AlexNet, VGG Network 등과 같은 CNN(Convolution Neural Network), R-CNN(Region with Convolution Neural Network), RPN(Region Proposal Network), RNN(Recurrent Neural Network), S-DNN(Stacking-based deep Neural Network), S-SDNN(State-Space Dynamic Neural Network), Deconvolution Network, DBN(Deep Belief Network), RBM(Restrcted Boltzman Machine), Fully Convolutional Network, LSTM(Long Short-Term Memory) Network, Classification Network, Generative Modeling, eXplainable AI, Continual AI, Representation Learning, AI for Material Design, 자연어 처리를 위한 BERT, SP-BERT, MRC/QA, Text Analysis, Dialog System, GPT-3, GPT-4, 비전 처리를 위한 Visual Analytics, Visual Understanding, Video Synthesis, ResNet 데이터 지능을 위한 Anomaly Detection, Prediction, Time-Series Forecasting, Optimization, Recommendation, Data Creation 등 다양한 인공지능 구조 및 알고리즘 중 적어도 하나를 이용할 수 있으며, 상술한 예시들은 본 개시의 실시 예에 따라 이용되는 인공지능 구조 및 알고리즘의 예를 나열한 것인 뿐, 본 개시의 실시 예에 따라 이용되는 인공지능 구조 및 알고리즘을 제한하는 것은 아니다.

- [0029] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예들은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략할 것이다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 본 명세서에서, 전문에 걸쳐 동일한 참조 부호는 동일한 또는 대응하는 구성 요소를 지칭할 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치(100)의 내부 구성을 나타내는 기능적인 블록도이다. 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(100)는 건축물과 연관된 버블 다이어그램(bubble diagram)을 생성하기 위한 임의의 장치로서, 통신부(102), 모델 학습부(104), 버블 다이어그램 생성부(106) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 버블 다이어그램은 2차원의 기하학적 심볼을 이용하여 건축물과 연관된 정보를 시각화한 것을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 버블 다이어그램은 건축물과 연관된 요소들을 나타내는 노드(node)와 노드의 연결 관계를 나타내는 엣지(edge)로 구성될 수 있다.
- [0031] 일 실시 예에 따르면, 통신부(102)는 사용자 단말 및/또는 데이터베이스와 통신하며 버블 다이어그램 생성과 연관된 데이터 및/또는 정보를 주고받을 수 있다. 예를 들어, 통신부(102)는 사용자 단말 및/또는 데이터베이스로부터 인공지능 모델의 학습 데이터를 생성하기 위한 버블 다이어그램을 수신할 수 있다. 또한, 통신부(102)는 사용자 단말로부터 버블 다이어그램 생성 요청이 있는 경우, 학습된 인공지능 모델을 이용하여 건축물에 대한 버블 다이어그램을 생성하여 전송할 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(100)는 사용자 단말 및/또는 데이터베이스로부터 수신되는 버블 다이어그램은 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 뿐만 아니라 해당 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드도 포함할 수 있다. 여기서, 내부 요소는 건축물 내부의 공간, 화장실, 복도, 공지 등을 포함하고, 외부 요소는 건축물에 인접한 도로, 건물, 보행로, 공개 공지 등을 포함할 수 있다. 즉, 본 개시에 따른 버블 다이어그램은 일반적인 것과 달리 건축물의 내부 요소 뿐만 아니라 외부 요소를 포함할 수 있다.
- [0033] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(100)는 수신된 버블 다이어그램을 모델 학습을 위한 학습 데이터로 변환할 수 있다. 예를 들어, 모델 학습부(104)는 버블 다이어그램에 포함된 제1 세트의 노드, 제2 세트의 노드 및 제1 세트의 노드와 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 즉, 모델 학습부(104)는 버블 다이어그램을 기초로 인공지능 모델이 이해 가능하도록 그래프 형태의 데이터를 생성할 수 있다.
- [0034] 일 실시 예에 따르면, 모델 학습부(104)는 건축물의 내부 요소 및/또는 외부 요소의 수평적 연결 관계를 나타내는 학습 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 모델 학습부(104)는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨(예: 건축물의 층)의 노드들 및 제2 세트의 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 즉, 제1 세트의 엣지를 구성하는 각각의 엣지는 연결된 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 인접 가중치를 포함할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 모델 학습부(104)는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 세트의 노드에 포함된 제2 노드의 수평 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수평 인접 가중치를 포함하는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 수평 인접 가중치는 노드 간의 연결이 필요한 정도를 나타내는 값으로, 0 내지 1의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 필수적인 연결이 이루어져야 하는 노드 사이의 엣지는 1의 가중치를 가질 수 있으며, 인접 필요성이 낮을수록 0에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에 따르면, 모델 학습부(104)는 레벨이 다른 건축물의 내부 요소 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 학습 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 모델 학습부(104)는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 레벨의 노드들 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 즉, 제2 세트의 엣지를 구성하는 각각의 엣지는 연결된 노드 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 인접 가중치를 포함할 수 있다.
- [0037] 구체적으로, 모델 학습부(104)는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 레벨의 노드들에 포함된 제3 노드의 수직 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수직 인접 가중치를 포함하는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 수직 인접 가중치는 노드 간의 연결이 필요한 정도를 나타내는 값으로, 0 내지 1의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 필수적인 연결이 이루어져야 하는 노드 사이의 엣지는 1의 가중치를 가질 수 있으며, 인접 필요성이 낮을수록 0에 가까운 값을 가질 수 있다.

- [0038] 이와 같이 학습 데이터가 생성되는 경우, 모델 학습부(104)는 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시킬 수 있다. 즉, 모델 학습부(104)는 인공지능 모델이 건축물의 내부 요소와 외부 요소의 연결 관계를 학습할 수 있도록 하여 버블 다이어그램의 생성 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 일 실시 예에 따르면, 버블 다이어그램 생성부(106)는 학습된 인공지능 모델에 건축물의 외부 조건을 제공하여 제공된 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성할 수 있다. 예를 들어, 버블 다이어그램 생성부(106)는 사용자 단말 등으로부터 외부 조건에 대한 데이터를 획득하는 경우, 외부 조건에 적합한 버블 다이어그램을 생성할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 버블 다이어그램 생성부(106)는 학습된 인공지능 모델에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성할 수도 있다.
- [0040] 도 1에서는 컴퓨팅 장치(100)에 포함된 각각의 기능적인 구성이 구분되어 상술되었으나, 이는 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐이며, 하나의 연산 장치에서 둘 이상의 기능을 수행할 수도 있다. 이와 같은 구성에 의해, 컴퓨팅 장치(100)는 정교화된 학습 데이터를 이용하여 인공지능 모델을 학습시킴으로써, 건축물의 내부 요소 뿐만 아니라 외부 요소와의 상호작용을 고려한 버블 다이어그램을 생성하여 제공할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 인공지능 모델(200)이 버블 다이어그램(204)을 생성하는 예시를 나타내는 도면이다. 상술된 것과 같이, 컴퓨팅 장치(100)는 그래프 형태의 학습 데이터를 기초로 학습될 수 있다. 이 경우, 학습된 인공지능 모델(200)은 건축물 조건(202)을 입력받아, 이에 대응하는 버블 다이어그램(204)을 생성할 수 있다. 여기서, 인공지능 모델(200)은 그래프 구조의 데이터를 학습하기 위한 GNN(graph neural network) 기반의 모델일 수 있으며, 건축물 조건(202)은 건축물의 내부 조건 및/또는 외부 조건을 포함할 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(100)는 학습된 인공지능 모델(200)에 건축물의 외부 조건을 제공하여 제공된 외부 조건에 따른 버블 다이어그램(204)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 건축물 주변의 도로, 보행로, 인접 건물 등에 대한 정보를 나타내는 외부 조건이 인공지능 모델(200)에 입력되는 경우, 인공지능 모델(200)은 입력된 건축물의 외부 조건에 적합한 버블 다이어그램(204)을 생성할 수 있다.
- [0043] 추가적으로 또는 대안적으로, 컴퓨팅 장치(100)는 학습된 인공지능 모델(200)에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램(204)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 건축물 주변의 도로, 보행로, 인접 건물 등에 대한 정보를 나타내는 외부 조건과 방의 수, 화장실의 수 등에 대한 정보를 나타내는 내부 조건이 인공지능 모델(200)에 입력되는 경우, 인공지능 모델(200)은 입력된 건축물의 내부 조건 및 외부 조건에 적합한 버블 다이어그램(204)을 생성할 수 있다.
- [0044] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 건축물의 하나의 층에 대응하는 버블 다이어그램(300)의 예시를 나타내는 도면이다. 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(도 1의 100)는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 세트의 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 도시된 예에서, '공간 1', '공간 2', '화장실 1', '복도', '공지 1' 및 '공지 2'는 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 레벨의 노드들일 수 있으며, '외부 매스 1' 및 '메인 도로 1'은 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드일 수 있다.
- [0045] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 세트의 노드에 포함된 제2 노드의 수평 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수평 인접 가중치를 포함하는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 도시된 예에서, '공지 1'과 '외부 매스 1'을 연결하는 엣지의 수평 인접 가중치는 0.9로 결정될 수 있고, '메인 도로 1'과 '공지 2'를 연결하는 엣지의 수평 인접 가중치는 0.8로 결정될 수 있다.
- [0046] 일 실시 예에 따르면, 수평 인접 가중치는 임의의 알고리즘 및/또는 인공지능 모델에 의해 산출될 수 있다. 예를 들어, 각각의 노드의 기능에 따라 수평 인접 가중치를 산출하도록 학습된 인공지능 모델이 존재할 수 있으며, 컴퓨팅 장치는 해당 인공지능 모델에 각각의 노드들 및 각 노드의 기능에 대한 정보를 제공하여 각 노드 사이를 연결하는 엣지의 수평 인접 가중치를 산출할 수 있다.
- [0047] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 건축물의 복수의 층에 대응하는 버블 다이어그램(400)의 예시를 나타내는 도면이다. 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(도 1의 100)는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 레벨의 노드들 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 도시된 예에서, '공간 1', '공간 2', '화장실 1' 및 '복도 1'은 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 레벨(예: 건축물의 제1층)의 노드들일 수 있고, '공간 3', '공간 4', '화장실 2' 및 '복도 2'는 제2 레벨(예: 건축물의 제2층)의 노드들일 수 있다.

- [0048] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 레벨의 노드들에 포함된 제3 노드의 수직 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수직 인접 가중치를 포함하는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 도시된 예에서, '화장실 1'과 '화장실 2'를 연결하는 엣지의 수직 인접 가중치는 0.9로 결정될 수 있고, '복도 1'과 '복도 2'를 연결하는 엣지의 수직 인접 가중치는 1로 결정될 수 있다. 즉, 각 층을 연결하는 복도는 필수적으로 연결되어야 하는 것으로 판단되고, 각 층의 화장실은 동일한 수직 선 상에 위치해야 하는 것으로 판단되어 수직 인접 가중치가 높게 산출될 수 있다.
- [0049] 일 실시 예에 따르면, 수직 인접 가중치는 임의의 알고리즘 및/또는 인공지능 모델에 의해 산출될 수 있다. 예를 들어, 각각의 노드의 기능에 따라 수직 인접 가중치를 산출하도록 학습된 인공지능 모델이 존재할 수 있으며, 컴퓨팅 장치는 해당 인공지능 모델에 각각의 노드들 및 각 노드의 기능에 대한 정보를 제공하여 각 노드 사이를 연결하는 엣지의 수직 인접 가중치를 산출할 수 있다.
- [0050] 도 3 및 도 4에서는 일부 노드들 사이에서 인접 가중치가 결정되는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 각각의 노드 사이의 인접 가중치가 결정될 수 있다. 또한, 인접 가중치가 0으로 결정되는 경우, 해당 노드들을 연결하는 엣지는 생성되지 않을 수 있다. 이와 같은 구성에 의해, 컴퓨팅 장치는 인접 가중치를 기초로 내부 요소들 사이의 연결 관계 및 내부 요소와 외부 요소 사이의 연결 관계를 모두 고려하여 최적의 버블 다이어그램을 생성할 수 있다.
- [0051] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법(500)의 예시를 나타내는 흐름도이다. 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법(500)은 프로세서(예를 들어, 컴퓨팅 장치의 적어도 하나의 프로세서)에 의해 수행될 수 있다. 인공지능 모델 기반의 버블 다이어그램 생성 방법(500)은 프로세서가 건축물의 내부 요소를 나타내는 제1 세트의 노드 및 건축물의 외부 요소를 나타내는 제2 세트의 노드를 포함하는 버블 다이어그램을 수신함으로써 개시될 수 있다(S510).
- [0052] 프로세서는 버블 다이어그램에 포함된 제1 세트의 노드, 제2 세트의 노드 및 제1 세트의 노드와 제2 세트의 노드의 연결 관계를 나타내는 복수의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다(S520). 일 실시 예에 따르면, 프로세서는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 세트의 노드 사이의 수평적 연결 관계를 나타내는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 세트의 노드에 포함된 제2 노드의 수평 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수평 인접 가중치를 포함하는 제1 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다.
- [0053] 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서는 제1 세트의 노드에 포함된 제1 레벨의 노드들 및 제2 레벨의 노드들 사이의 수직적 연결 관계를 나타내는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 제1 레벨의 노드들에 포함된 제1 노드 및 제2 레벨의 노드들에 포함된 제3 노드의 수직 인접 가중치를 결정하고, 결정된 수직 인접 가중치를 포함하는 제2 세트의 엣지를 기초로 그래프 형태의 학습 데이터를 생성할 수 있다.
- [0054] 프로세서는 생성된 학습 데이터를 기초로 버블 다이어그램을 생성하기 위한 인공지능 모델을 학습시킬 수 있다(S530). 그리고 나서, 프로세서는 학습된 인공지능 모델에 건축물의 외부 조건을 제공하여 제공된 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서는 학습된 인공지능 모델에 건축물의 내부 조건 및 외부 조건을 제공하여 제공된 내부 조건 및 외부 조건에 따른 버블 다이어그램을 생성할 수 있다.
- [0055] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 장치(100)의 하드웨어 구성을 나타내는 블록도이다. 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치(100)는 메모리(610), 프로세서(620), 통신 모듈(630) 및 입출력 인터페이스(640)를 포함할 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 장치(100)는 통신 모듈(630)을 이용하여 네트워크를 통해 정보 및/또는 데이터를 통신할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0056] 메모리(610)는 비-일시적인 임의의 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 메모리(610)는 RAM(random access memory), ROM(read only memory), 디스크 드라이브, SSD(solid state drive), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 다른 예로서, ROM, SSD, 플래시 메모리, 디스크 드라이브 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치는 메모리와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 컴퓨팅 장치(100)에 포함될 수 있다. 또한, 메모리(610)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드가 저장될 수 있다.

- [0057] 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(610)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 이러한 컴퓨팅 장치(100)에 직접 연결가능한 기록 매체를 포함할 수 있는데, 예를 들어, 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 모듈(630)을 통해 메모리(610)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 프로그램은 개발자들 또는 애플리케이션의 설치 파일을 배포하는 파일 배포 시스템이 통신 모듈(630)을 통해 제공하는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램에 기반하여 메모리(610)에 로딩될 수 있다.
- [0058] 프로세서(620)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(610) 또는 통신 모듈(630)에 의해 다른 사용자 단말(미도시) 또는 다른 외부 시스템으로 제공될 수 있다.
- [0059] 통신 모듈(630)은 네트워크를 통해 사용자 단말(미도시)과 컴퓨팅 장치(100)가 서로 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있으며, 컴퓨팅 장치(100)가 외부 시스템(일례로 별도의 클라우드 시스템 등)과 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 컴퓨팅 장치(100)의 프로세서(620)의 제어에 따라 제공되는 제어 신호, 명령, 데이터 등이 통신 모듈(630)과 네트워크를 거쳐 사용자 단말 및/또는 외부 시스템의 통신 모듈을 통해 사용자 단말 및/또는 외부 시스템으로 전송될 수 있다.
- [0060] 또한, 컴퓨팅 장치(100)의 입출력 인터페이스(640)는 컴퓨팅 장치(100)와 연결되거나 컴퓨팅 장치(100)가 포함할 수 있는 입력 또는 출력을 위한 장치(미도시)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 도 6에서는 입출력 인터페이스(640)가 프로세서(620)와 별도로 구성된 요소로서 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 입출력 인터페이스(640)가 프로세서(620)에 포함되도록 구성될 수 있다. 컴퓨팅 장치(100)는 도 6의 구성요소들보다 더 많은 구성요소들을 포함할 수 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다.
- [0061] 컴퓨팅 장치(100)의 프로세서(620)는 복수의 사용자 단말 및/또는 복수의 외부 시스템으로부터 수신된 정보 및/또는 데이터를 관리, 처리 및/또는 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0062] 상술된 방법 및/또는 다양한 실시예들은, 디지털 전자 회로, 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 및/또는 이들의 조합으로 실현될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들은 데이터 처리 장치, 예를 들어, 프로그래밍 가능한 하나 이상의 프로세서 및/또는 하나 이상의 컴퓨팅 장치에 의해 실행되거나, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 및/또는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다. 상술된 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 언어 또는 해석된 언어를 포함하여 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 작성될 수 있으며, 독립 실행형 프로그램, 모듈, 서브 루틴 등의 임의의 형태로 배포될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 컴퓨팅 장치, 동일한 네트워크를 통해 연결된 복수의 컴퓨팅 장치 및/또는 복수의 상이한 네트워크를 통해 연결되도록 분산된 복수의 컴퓨팅 장치를 통해 배포될 수 있다.
- [0063] 상술된 방법 및/또는 다양한 실시예들은, 입력 데이터를 기초로 동작하거나 출력 데이터를 생성함으로써, 임의의 기능, 함수 등을 처리, 저장 및/또는 관리하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하도록 구성된 하나 이상의 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 방법 및/또는 다양한 실시예는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 특수 목적 논리 회로에 의해 수행될 수 있으며, 본 개시의 방법 및/또는 실시예들을 수행하기 위한 장치 및/또는 시스템은 FPGA 또는 ASIC와 같은 특수 목적 논리 회로로서 구현될 수 있다.
- [0064] 컴퓨터 프로그램을 실행하는 하나 이상의 프로세서는, 범용 목적 또는 특수 목적의 마이크로 프로세서 및/또는 임의의 종류의 디지털 컴퓨팅 장치의 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서는 읽기 전용 메모리, 랜덤 액세스 메모리의 각각으로부터 명령 및/또는 데이터를 수신하거나, 읽기 전용 메모리와 랜덤 액세스 메모리로부터 명령 및/또는 데이터를 수신할 수 있다. 본 발명에서, 방법 및/또는 실시예들을 수행하는 컴퓨팅 장치의 구성 요소들은 명령어들을 실행하기 위한 하나 이상의 프로세서, 명령어들 및/또는 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 메모리 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0065] 일 실시 예에 따르면, 컴퓨팅 장치는 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 대용량 저장 장치와 데이터를 주고받을 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치는 자기 디스크(magnetic disc) 또는 광 디스크(optical disc)로부터 데이터를 수신하거나/수신하고, 자기 디스크 또는 광 디스크로 데이터를 전송할 수 있다. 컴퓨터 프로그램과 연관된 명령어들 및/또는 데이터를 저장하기에 적합한 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는, EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable PROM), 플래시 메모리 장치 등의 반도체 메모리 장치를 포

합하는 임의의 형태의 비 휘발성 메모리를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 컴퓨터 관독 가능한 저장 매체는 내부 하드 디스크 또는 이동식 디스크와 같은 자기 디스크, 광 자기 디스크, CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크를 포함할 수 있다.

[0066] 사용자와의 상호 작용을 제공하기 위해, 컴퓨팅 장치는 정보를 사용자에게 제공하거나 디스플레이하기 위한 디스플레이 장치(예를 들어, CRT (Cathode Ray Tube), LCD(Liquid Crystal Display) 등) 및 사용자가 컴퓨팅 장치 상에 입력 및/또는 명령 등을 제공할 수 있는 포인팅 장치(예를 들어, 키보드, 마우스, 트랙볼 등)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 컴퓨팅 장치는 사용자와의 상호 작용을 제공하기 위한 임의의 다른 종류의 장치들을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치는 사용자와의 상호 작용을 위해, 시각적 피드백, 청각 피드백 및/또는 촉각 피드백 등을 포함하는 임의의 형태의 감각 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다. 이에 대해, 사용자는 시각, 음성, 동작 등의 다양한 제스처를 통해 컴퓨팅 장치로 입력을 제공할 수 있다.

[0067] 본 발명에서, 다양한 실시예들은 백엔드 구성 요소(예: 데이터 서버), 미들웨어 구성 요소(예: 애플리케이션 서버) 및/또는 프론트 엔드 구성 요소를 포함하는 컴퓨팅 시스템에서 구현될 수 있다. 이 경우, 구성 요소들은 통신 네트워크와 같은 디지털 데이터 통신의 임의의 형태 또는 매체에 의해 상호 연결될 수 있다. 예를 들어, 통신 네트워크는 LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network) 등을 포함할 수 있다.

[0068] 본 명세서에서 기술된 예시적인 실시예들에 기반한 컴퓨팅 장치는, 사용자 디바이스, 사용자 인터페이스(UI) 디바이스, 사용자 단말 또는 클라이언트 디바이스를 포함하여 사용자와 상호 작용하도록 구성된 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치는 랩톱(laptop) 컴퓨터와 같은 휴대용 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 컴퓨팅 장치는, PDA(Personal Digital Assistants), 태블릿 PC, 게임 콘솔(game console), 웨어러블 디바이스(wearable device), IoT(internet of things) 디바이스, VR(virtual reality) 디바이스, AR(augmented reality) 디바이스 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 컴퓨팅 장치는 사용자와 상호 작용하도록 구성된 다른 유형의 장치를 더 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨팅 장치는 이동 통신 네트워크 등의 네트워크를 통한 무선 통신에 적합한 휴대용 통신 디바이스(예를 들어, 이동 전화, 스마트 전화, 무선 셀룰러 전화 등) 등을 포함할 수 있다. 컴퓨팅 장치는, 무선 주파수(RF; Radio Frequency), 마이크로파 주파수(MWF; Microwave Frequency) 및/또는 적외선 주파수(IRF; Infrared Ray Frequency)와 같은 무선 통신 기술들 및/또는 프로토콜들을 사용하여 네트워크 서버와 무선으로 통신하도록 구성될 수 있다.

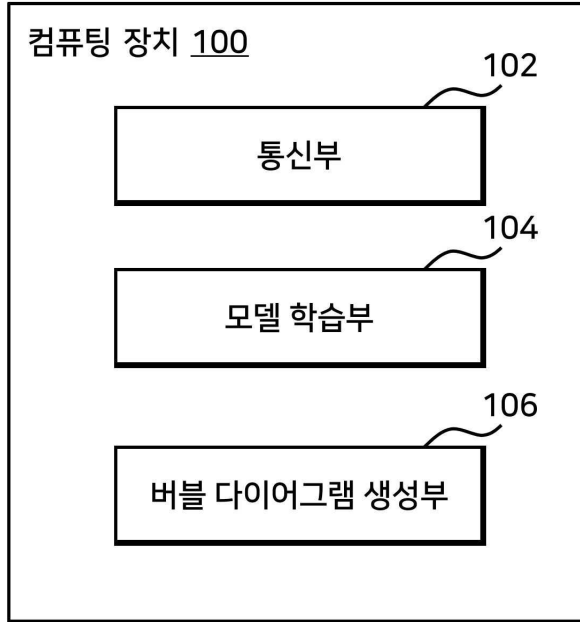
[0069] 상술된 내용은 본 개시를 실시하기 위한 구체적인 실시 예들이다. 본 개시는 상술된 실시 예들뿐만 아니라, 단순히 설계 변경되거나 용이하게 변경할 수 있는 실시 예들 또한 포함할 것이다. 또한, 본 개시는 상술된 실시 예들을 이용하여 용이하게 변형하여 실시할 수 있는 기술들도 포함할 것이다. 따라서, 본 개시의 범위는 상술된 실시 예들에 국한되어 정해져서는 안 되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 본 개시의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

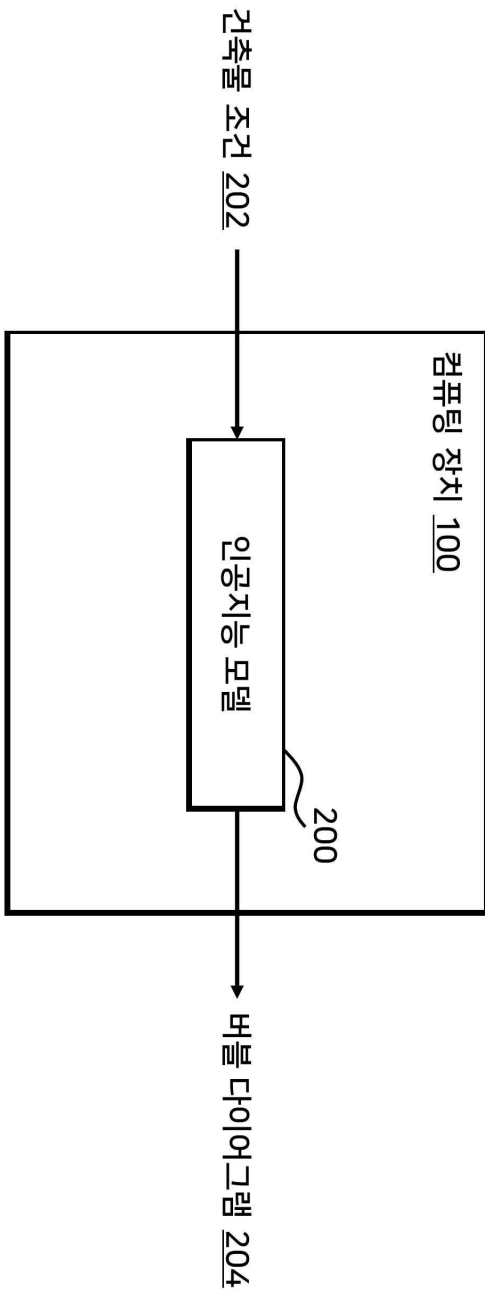
- [0070] 100: 컴퓨팅 장치
- 102: 통신부
- 104: 모델 학습부
- 106: 버블 다이어그램 생성부

도면

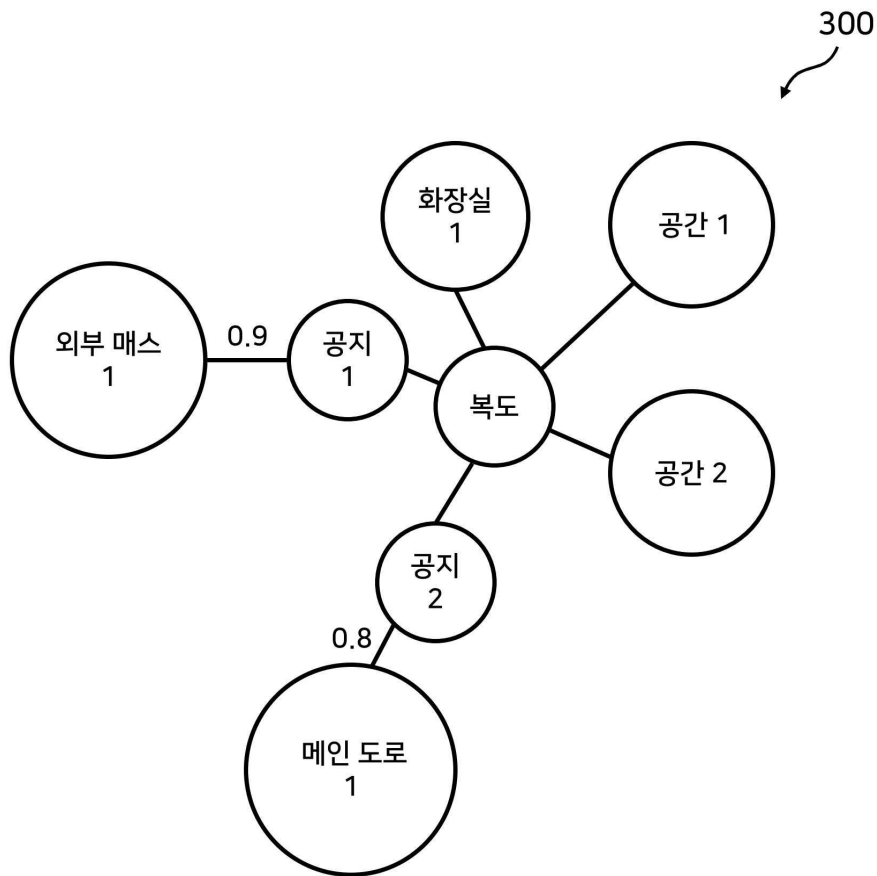
도면1



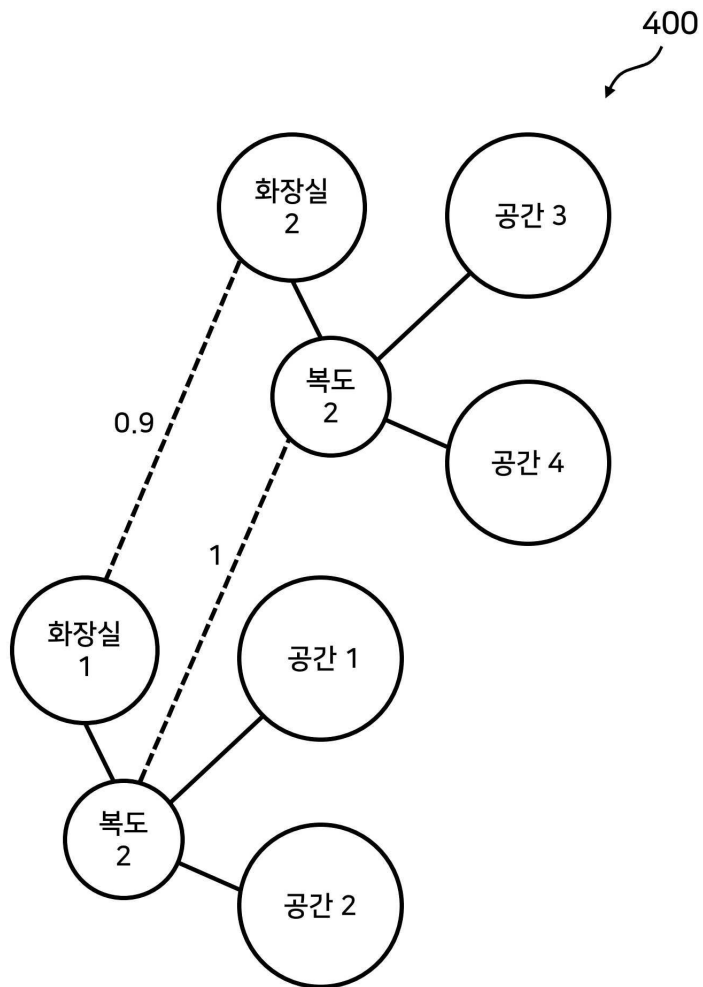
도면2



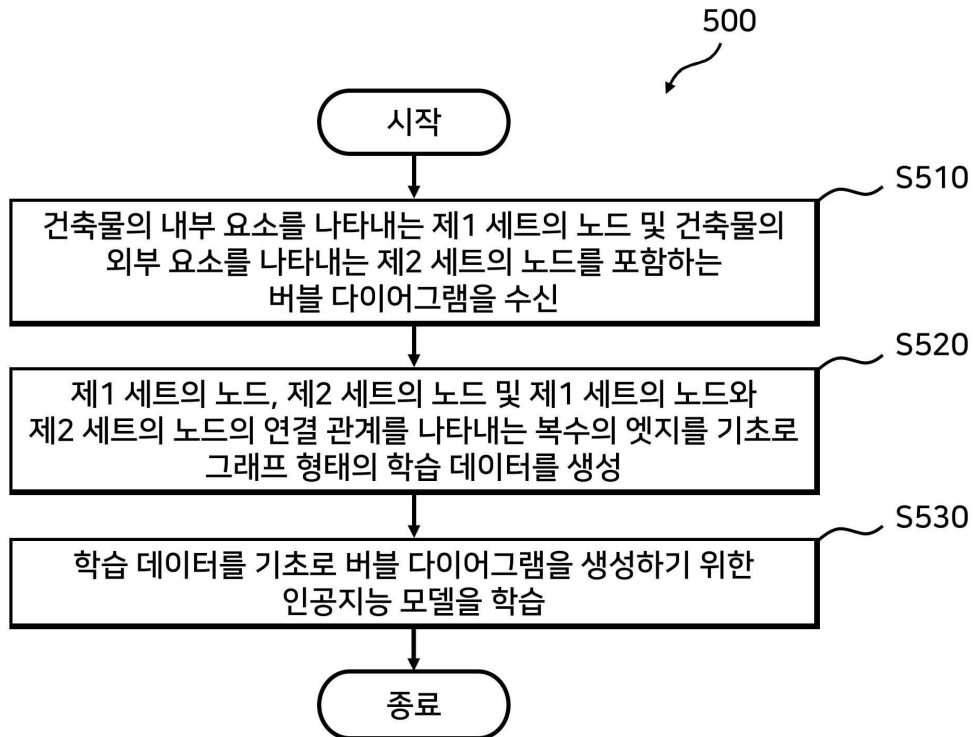
도면3



도면4



도면5



도면6

