



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0127221
(43) 공개일자 2024년08월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/20 (2020.01) G06F 16/901 (2019.01)
G06F 16/9032 (2019.01) G06F 40/186 (2020.01)
G06F 8/35 (2018.01) G06F 8/36 (2018.01)
G06F 8/38 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 30/20 (2020.01)
G06F 16/901 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2023-0031753
(22) 출원일자 2023년03월10일
심사청구일자 2023년03월10일
- (30) 우선권주장
1020230020217 2023년02월15일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
국립한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
- (72) 발명자
최창범
대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트,
404-902
- 한세영
대전광역시 유성구 학하중양로67번길 27-15, 301
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인팬브릿지

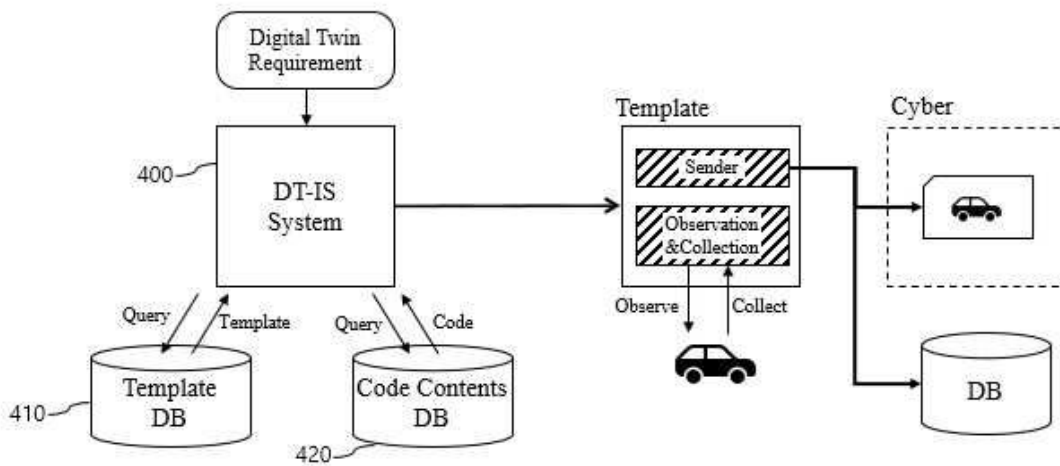
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 템플릿 기반 이산사건 시스템 구현방법 및 지원 시스템

(57) 요약

이산 사건 시스템을 통한 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법이 개시된다. 본 명세서는, 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 요구사항(request)에 기초하여 템플릿 및 템플릿에 삽입하여 현실 개체의 관찰 및 데이터 수집에 이용될 코드 콘텐츠를 각각 합성하여 디지털 트윈 구축 목적에 맞는 디지털 트윈 시스템을 적응적으로 구축하도록 한다. 이에 따라 현실세계의 변화에 빠르게 대응하기 위한 템플릿 기반 쾌속 디지털 트윈 구축 방법을 통하여 디지털 트윈 개발자가 빠르게 요구사항의 변화에 대응할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G06F 16/9032 (2019.01)

G06F 40/186 (2020.01)

G06F 8/35 (2019.02)

G06F 8/36 (2013.01)

G06F 8/38 (2013.01)

(72) 발명자

이재윤

대전광역시 유성구 배울1로 13 대덕테크노밸리2단
지아파트, 204-1301

함규식

대전광역시 유성구 동서대로179번길 62-24, 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345356233

과제번호 2021RIS-004

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 지자체대학협력기반지역혁신사업

연구과제명 (대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교

연구기간 2022.05.01 ~ 2023.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

이산 사건 시스템을 통한 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법에 있어서,

디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 요구사항(request)을 입력받는 단계;

상기 요구사항에 대응되는 기능 및 필요 데이터를 식별하는 단계;

상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합한 제1 템플릿이 존재하는지 템플릿 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 단계;

상기 구축목적에 적합한 템플릿이 존재하는 경우 상기 구축목적에 적합한 제1 코드 콘텐츠(code contents)가 존재하는지 코드 콘텐츠 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 단계; 및

상기 구축목적에 적합한 코드 콘텐츠가 존재하는 경우, 상기 제1 템플릿과 상기 제1 코드 콘텐츠를 합성하는 단계;

를 포함하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 템플릿 데이터베이스는 현실 개체의 데이터를 모니터링하고 수집하기 위한 템플릿을 포함하고,

상기 템플릿은,

상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합하도록 템플릿 구조가 설계되어 상기 디지털 트윈 시스템의 상기 템플릿 데이터베이스에 저장되는 것을 특징으로 하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 템플릿은,

상기 현실 개체의 데이터를 모니터링하고 수집하는 수집부(collector)와, 상기 수집된 상기 현실 개체의 데이터를 가상의 공간으로 전달하는 전송부(sender)를 포함하는 것을 특징으로 하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 템플릿은,

상기 현실 개체의 종류, 상기 템플릿을 통해 수집되는 데이터의 활용 용도별로 템플릿 모델이 구성되는 저장되는 것을 특징으로 하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 코드 콘텐츠 데이터베이스는, 현실 개체의 데이터를 수집하기 위한 수집주기, 수집된 데이터를 네트워크로 전송하기 위한 데이터 구조, 상기 네트워크로 상기 데이터를 송신하는 프로토콜 정보를 포함하는 코드 콘텐츠를 포함하는 것을 특징으로 하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 입력받은 요구사항(request)에 기초하여 상기 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 특정 템플릿 및 특정 코드 콘텐츠를 추천하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축

청구항 7

하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 복수의 명령들을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체에 의해 저장된 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 요구사항(request)이 입력됨에 따라 상기 요구사항에 대응되는 기능 및 필요 데이터를 식별하도록 하는 명령;

상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합한 제1 템플릿이 존재하는지 템플릿 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 명령;

상기 구축목적에 적합한 템플릿이 존재하는 경우 상기 구축목적에 적합한 제1 코드 콘텐츠(code contents)가 존재하는지 코드 콘텐츠 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 명령; 및

상기 구축목적에 적합한 코드 콘텐츠가 존재하는 경우, 상기 제1 템플릿과 상기 제1 코드 콘텐츠를 합성하도록 하는 명령;

포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체에 의해 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 디지털 트윈 시스템 구축 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디지털 트윈은 실제와 똑같이 보이고, 행동하고, 그에 대한 물리적 대응과 사람이 관여하도록 하는 가상의 표현이라고 볼 수 있다. 제품 디자이너와 엔지니어는 디지털 트윈을 이용해 여러 번 실 세계 시나리오에서 디자인 결과를 살펴볼 수 있다. 이는 시간을 줄이고, 위험을 감소시키고, 테스트와 학습 프로세스를 빠르게 할 수 있게 한다. 공장 생산 매니저는 이를 통해 프로세스의 취약점을 확인하고 완화하며 때로는 중요하지만, 위험할 수 있는 프로세스에 대해 적응하도록 훈련할 수도 있다.

[0003] 디지털 트윈은 제조업 뿐 아니라, 다양한 산업, 사회 문제를 해결할 수 있는 기술로 주목받고 있다. 디지털 트윈의 경우 메타버스 개념과 차이가 있는데, 메타버스는, 그 자체로 독립된 디지털 가상 공간이지만, 디지털 트윈은 디지털 기술(센서, 통신 등)을 활용해 현실 세계를 실시간으로 반영한다는 점에서 둘은 완전히 다른 개념이다.

[0004] 한편, 디지털 트윈을 제어하고자 하는 현실 세계는 빠르게 변화하고 있으며, 디지털 트윈을 그에 맞게 빠르게 디지털 트윈 시스템을 구축하여 산업 시스템의 유연한 디지털 전환을 지원하는 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 명세서는 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템 구축을 통해 산업 시스템의 유연한 디지털 전환을 지원하는 구축 방법이다. 제안하는 방법론은 다변화하는 디지털 트윈 구축 목적과 기능 데이터 요구사항에 맞게 템플릿 기반의 모듈 조합을 통해 디지털 트윈 시스템을 빠르게 구축할 수 있도록 하고, 템플릿을 통해 제작된 코드는 재

사용 가능하도록 한다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 명세서의 일 실시예에 따른 이산 사건 시스템을 통한 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법은, 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 요구사항(request)을 입력 받는 단계; 상기 요구사항에 대응되는 기능 및 필요 데이터를 식별하는 단계; 상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합한 제1 템플릿이 존재하는지 템플릿 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 단계; 상기 구축목적에 적합한 템플릿이 존재하는 경우 상기 구축목적에 적합한 제1 코드 콘텐츠(code contents)가 존재하는지 코드 콘텐츠 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 단계; 및 상기 구축목적에 적합한 코드 콘텐츠가 존재하는 경우, 상기 제1 템플릿과 상기 제1 코드 콘텐츠를 합성하는 단계;를 포함한다.

[0009] 상기 템플릿 데이터베이스는 현실 개체의 데이터를 모니터링하고 수집하기 위한 템플릿을 포함하고, 상기 템플릿은, 상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합하도록 템플릿 구조가 설계되어 상기 디지털 트윈 시스템의 상기 템플릿 데이터베이스에 저장될 수 있다.

[0010] 상기 템플릿은, 상기 현실 개체의 데이터를 모니터링하고 수집하는 수집부(collector)와, 상기 수집된 상기 현실 개체의 데이터를 가상의 공간으로 전달하는 전송부(sender)를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 템플릿은, 상기 현실 개체의 종류, 상기 템플릿을 통해 수집되는 데이터의 활용 용도별로 템플릿 모델이 구성되는 저장될 수 있다.

[0012] 상기 코드 콘텐츠 데이터베이스는, 현실 개체의 데이터를 수집하기 위한 수집주기, 수집된 데이터를 네트워크로 전송하기 위한 데이터 구조, 상기 네트워크로 상기 데이터를 송신하는 프로토콜 정보를 포함하는 코드 콘텐츠를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 템플릿 기반의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법은, 상기 입력받은 요구사항(request)에 기초하여 상기 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 특정 템플릿 및 특정 코드 콘텐츠를 추천하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 명세서의 일 실시예에 따르면 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 복수의 명령들을 포함하는, 컴퓨터- 판독 가능 매체에 의해 저장된 컴퓨터 프로그램으로서, 상기 컴퓨터 프로그램은, 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 요구사항(request)이 입력됨에 따라 상기 요구사항에 대응되는 기능 및 필요 데이터를 식별하도록 하는 명령; 상기 디지털 트윈 시스템 구축목적에 적합한 제1 템플릿이 존재하는지 템플릿 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 명령; 상기 구축목적에 적합한 템플릿이 존재하는 경우 상기 구축목적에 적합한 제1 코드 콘텐츠(code contents)가 존재하는지 코드 콘텐츠 데이터베이스를 검색하도록 제어하는 명령; 및 상기 구축목적에 적합한 코드 콘텐츠가 존재하는 경우, 상기 제1 템플릿과 상기 제1 코드 콘텐츠를 합성하도록 하는 명령;포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 명세서의 일 실시예 들에서 구현되는 디지털 트윈 시스템은 한번 구축으로 끝나는 것이 아니라 현실세계의 변화에 따라 대응해야 하는 적응적인 시스템으로서, 변화에 빠르게 대응하기 위한 템플릿 기반 캐속 디지털 트윈 구축 방법을 통하여 디지털 트윈 개발자가 빠르게 요구사항의 변화에 대응할 수 있다.

[0017] 또한 본 명세서의 일 실시예 들에서 구현되는 디지털 트윈 시스템은 템플릿을 제공함으로써 디지털 트윈에 대한 사전 지식 없이도 개발자 스스로 템플릿을 조합하여 디지털 트윈을 구축할 수 있게 함으로써 전문가 그룹이 구성되지 않은 상황에서도 빠르게 디지털 트윈 시스템을 구축할 수 있음으로 생산성이 올라갈 수 있다.

[0018] 또한, 본 명세서의 일 실시예 들에서 구현되는 디지털 트윈 시스템은 또한 디지털 트윈 구축 목적이 다변화 하는 상황에서 디지털 트윈 시스템을 손쉽게 재구성 가능하며 기능의 추가 및 삭제가 용이해짐 디지털 트윈 시스템의 유지보수가 더 쉬워진다.

[0019] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을

것이다.

도면의 간단한 설명

[0020]

본 명세서에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 명세서에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 명세서의 기술적 특징을 설명한다.

도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 시스템 환경을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 시스템에 포함되는 컴퓨팅 장치의 예시이다.

도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 공간을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템 구축을 위한 시스템 환경을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 디지털 트윈 시스템의 구축 방법의 흐름도이다.

도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템에서 도 5의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법이 구현되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템을 이용한 현실 세계의 제어과정을 설명하기 위한 시퀀스 다이어그램이다.

도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따라 디지털 트윈 시스템을 이용한 현실 세계의 제어 대상의 개체가 변경되는 경우, 디지털 트윈 시스템 구축 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따라 제어 대상의 종류에 따른 템플릿 기반의 에이전트를 구축하여 디지털 트윈 시스템을 활용하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

본 명세서에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022]

제1, 제2 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.

[0023]

어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0024]

단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025]

본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되

어야 한다.

- [0026] 본 명세서에서 제안하는 템플릿 기반 이산사건시스템 구현 방법은 빠르게 변화하는 사용자의 요구사항과 현실체계의 변화에 적극적으로 대응할 수 있도록 현실 체계로부터 데이터 획득, 사이버 공간에서의 시뮬레이션 구성, 현실체계로의 제어명령 전송과 관련하여 개발자에게 템플릿을 제공하고 해당 템플릿을 채워넣거나 기존에 개발된 코드 콘텐츠를 재사용하여 디지털 트윈 시스템을 구축하는 방법이다.
- [0027] 제안하는 디지털 트윈 템플릿은 현실세계의 체계를 연속 시간 혹은 이산사건시스템으로 보고 해당 시스템에서 생성되는 데이터를 수집/제어하기 위해서 주기적으로 수집하는 시스템을 표현하는데 시간과 데이터 관점에서 사용자에게 디지털트윈 시스템의 틀을 제공한다. 예를 들어, 수위 조절을 위한 디지털 트윈 시스템의 경우 수위를 주기적으로 측정하여 사이버 공간에서 처리하는 디지털트윈 시스템을 구성한다고 하였을 때 주기적으로 수위 데이터를 수집하는 부분, 사이버 공간으로 데이터를 전송하는 부분, 사이버 공간에서 처리하는 부분, 사이버 공간에서 처리된 데이터를 바탕으로 현실 체계로 제어 명령을 보내는 부분, 제어 명령을 받아 현실체계에 제어를 수행하는 실행기 부분으로 구성할 수 있다. 이때 데이터를 수집하는 이산사건시스템의 경우 특정 주기로 강의 수위를 측정하고, 해당 측정 데이터를 송신부에 전달하여 원격으로 전송하는 역할을 담당하게 된다. 이때, 사용자는 데이터를 획득하는 획득 주기와 네트워크로 데이터를 보내기 위한 정보 구조, 네트워크로 데이터를 송신하는 프로토콜에 대한 코드 콘텐츠를 채우고, 제안하는 방법에서 제공하는 이산사건시스템 템플릿에 넣으면 사용자가 기입한 주기와 데이터 구조, 데이터 전송방법으로 구성된 이산사건시스템이 형성되어 디지털트윈을 구성하는 방법이다.
- [0028] 수집된 데이터를 기반으로 제어를 수행하는 이산사건시스템은 수집한 수위데이터를 기반으로 현실의 상태를 판단하고 그에 맞는 제어 명령을 개체로 전달하는 역할을 한다. 이를 위해 사용자는 제안하는 템플릿에 판단 상태와 범위, 분석 방법, 주기를 기입하여 이산사건시스템을 형성하고 가상공간에서 판단된 정보를 현실 개체의 제어에 사용한다.
- [0029] 또한, 디지털 트윈이 구현되었고, 현실 체계에 대한 정보를 바탕으로 다학제적으로 시뮬레이션을 수행한다고 하였을 시에 기존에 많이 활용하는 시뮬레이션 모델에 대해서도 템플릿을 제공하여 시뮬레이션 실험을 지원할 수 있다. 이 때 다학제적 시뮬레이션 모델을 구축하기 위하여 사용자로부터 잘 알려진 시뮬레이션 모델 템플릿을 제공하고 해당 모델 템플릿에 사용자가 활용하고자 하는 활용분야에 맞는 코드 콘텐츠를 추가하여 시뮬레이션 모델 구축도 지원한다. 예를 들면, 스마트 시티에서 활용할 수 있는 에이전트 모델은 주기적으로 출발지에서 목적지로 이동하는 형태로 활용가능하고 현실 속의 도로교통량을 바탕으로 구축된 디지털 트윈 시스템에서 활용 가능하다. 이때 제공되는 템플릿은 차량을 모델링하는 에이전트로 주기적으로 동작시키는 부분, 목적지를 표현하는 부분, 이동시간, 이동 방법을 표현하는 부분이 템플릿으로 제공될 수 있다. 이와 유사하게 항만감시하는 디지털 트윈의 경우 무인이동체에 대한 에이전트를 표현하는 경우에 스마트시티에서 활용한 에이전트 템플릿을 활용할 수 있다.
- [0030] 제안하는 방법을 통하여 다양한 종류의 템플릿이 생성되고 사용자의 코드 콘텐츠는 템플릿 기반 이산사건시스템 구현 지원시스템에 저장한다. 이 때, 지원시스템은 사용자에게 디지털 트윈 구축 목적, 데이터 수집 및 제어 대상인 현실 체계의 정보(데이터 구조, 데이터 형식, 활용분야, 체계의 제원 등)을 입력받고 지원시스템에서 활용된 빈도를 바탕으로 새로운 디지털 트윈을 구성하고자하는 사용자의 입력 정보(활용 분야, 체계의 제원, 디지털 트윈 구축 목적, 등)를 기반으로 한 템플릿과 코드 콘텐츠를 추천한다.
- [0031] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 시스템 환경을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 네트워크 환경의 예로서, 도 1의 네트워크 환경은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140), 복수의 서버들(150, 160) 및 네트워크(170)를 포함하는 예를 나타내고 있다. 이러한 도 1은 발명의 설명을 위한 일례로 전자 기기의 수나 서버의 수가 도 1과 같이 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 A의 네트워크 환경은 본 실시예들에 적용 가능한 환경들 중 하나의 예를 설명하는 것일 뿐, 본 실시예들에 적용 가능한 환경이 도 A의 네트워크 환경으로 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)은 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말일 수 있다. 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)의 예를 들면, 스마트폰(smart phone), 휴대폰, 내비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC 등이 있다. 일례로 도 1에서는 전자 기기(110)의 예로 스마트폰의 형상을 나타내고 있으나, 본 발명의

실시에 들에서 전자 기기(110)는 실질적으로 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 네트워크(170)를 통해 다른 전자 기기들(120, 130, 140) 및/또는 서버(150, 160)와 통신할 수 있는 다양한 물리적인 컴퓨터 장치들 중 하나를 의미할 수 있다.

[0034] 통신 방식은 제한되지 않으며, 네트워크(170)가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통신 방식 뿐만 아니라 기기들 간의 근거리 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 네트워크(170)는, PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크(170)는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0035] 서버(150, 160) 각각은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)과 네트워크(170)를 통해 통신하여 명령, 코드, 파일, 콘텐츠, 서비스 등을 제공하는 컴퓨터 장치 또는 복수의 컴퓨터 장치들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 서버(150)는 네트워크(170)를 통해 접속한 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)로 서비스(일례로, 가상공간에 기반한 서비스, 인스턴트 메시징 서비스, 게임 서비스, 그룹 통화 서비스(또는 음성 컨퍼런스 서비스), 메시징 서비스, 메일 서비스, 소셜 네트워크 서비스, 지도 서비스, 번역 서비스, 금융 서비스, 결제 서비스, 검색 서비스, 콘텐츠 제공 서비스 등)를 제공하는 시스템일 수 있다.

[0036] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 시스템에 포함되는 컴퓨팅 장치의 예시이다.

[0037] 앞서 설명한 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140) 각각이나 서버들(150, 160) 각각은 도 2를 통해 도시된 컴퓨터 장치(200)에 의해 구현될 수 있다.

[0038] 이러한 컴퓨터 장치(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 메모리(210), 데이터 베이스(220), 통신부(230), 입출력 인터페이스(240) 및 프로세서(250)를 포함할 수 있다.

[0039] 메모리(210)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비휘발성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 여기서 ROM과 디스크 드라이브와 같은 비휘발성 대용량 기록장치는 메모리(210)와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 컴퓨터 장치(200)에 포함될 수도 있다. 또한, 메모리(210)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(210)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 메모리(210)로 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 인터페이스(230)를 통해 메모리(210)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 구성요소들은 네트워크를 통해 수신되는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램에 기반하여 컴퓨터 장치(200)의 메모리(210)에 로딩될 수 있다.

[0040] 데이터 베이스(220)는 외부의 입출력 장치(170)를 통해 수집되는 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 현실 개체의 데이터가 수집되어 저장될 수 있다. 본 명세서의 일 실시예에 따라 데이터 베이스(220)는 템플릿 데이터 베이스(221), 코드 콘텐츠 데이터 베이스(222)를 포함할 수 있다. 상기 템플릿 데이터 베이스(221)와 코드 콘텐츠 데이터 베이스(222)는 독립적으로 구분되는 엘리먼트로 존재하거나, 하나의 데이터 베이스 내에 기능적으로 구분되도록 존재할 수도 있다.

[0041] 템플릿 데이터 베이스(221)는 현실 개체의 데이터를 빠르게 획득하고 제어할 수 있는 템플릿을 저장한다. 상기 템플릿은 현실 개체로부터 시계열 데이터를 확보하기 위한 일 수단으로 정의될 수 있다. 상기 템플릿은 필수적인 코드가 삽입된 상태에서 현실 개체로부터 데이터를 획득 및 제어할 수 있게 된다. 이에 따라 본 명세서의 일 실시예는 템플릿 데이터 베이스(221)와 별도로 코드 콘텐츠 데이터 베이스(222)를 더 구비할 수 있다.

[0042] 통신부(230)는 네트워크를 통해 컴퓨터 장치(200)가 다른 장치와 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 컴퓨터 장치(200)의 프로세서(250)가 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이나 명령, 데이터, 파일 등이 통신부(230)의 제어에 따라 네트워크를 통해 다른 장치들로 전달될 수 있다. 역으로, 다른 장치로부터의 신호나 명령, 데이터, 파일 등이 네트워크를 거쳐 컴퓨터 장치(200)의 통신부(230)를 통해 컴퓨터 장치(200)로 수신될 수 있다. 통신부(230)를 통해 수신된 신호나 명령, 데이터 등은 프로세서(250)나 메모리(210)로 전달될 수 있고, 파일 등은 컴퓨터 장치(200)가 더 포함할 수 있는 저장 매체(예를

들어, 상기 메모리)로 저장될 수 있다.

- [0043] 입출력 인터페이스(240)는 외부의 입출력 장치(260)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는 마이크, 키보드 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 디스플레이, 스피커와 같은 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로 입출력 인터페이스(240)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다. 입출력 장치(260) 중 적어도 하나는 컴퓨터 장치(200)와 하나의 장치로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스마트폰과 같이 터치스크린, 마이크, 스피커 등이 컴퓨터 장치(200)에 포함된 형태로 구현될 수 있다.
- [0044] 또한, 다른 실시예 등에서 컴퓨터 장치(200)는 도 2의 구성요소들보다 더 적은 혹은 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 컴퓨터 장치(200)는 상술한 입출력 장치(260) 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), 전원공급부 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.
- [0045] 프로세서(250)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(210) 또는 통신 부(230)에 의해 프로세서(250)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(250)는 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈시스템 구축을 위한 공간을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 공간을 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 실세계의 공간인 PS(Physical Space, 310)와 가상세계의 공간인 VS(Virtual Space, 320), MS(Mixed Space, 330) 및 DTS(Digital Twin Space, 340)를 나타내고 있다.
- [0048] 가상세계의 공간은 해당 가상세계의 공급자(사업자)가 디자인하거나, 사용자 또는 외부 사업자인 제3자 사업자가 구성할 수 있다. 이러한 가상세계의 공간은 공간의 특징에 따라 VS(320), MS(330) 및/또는 DTS(340)의 형태로 구성될 수 있다. VS(320)는 CPS(Cyber Physical System)와 연동될 수 있는 순수 디지털 기반의 공간일 수 있으며, DTS(340)는 실 세계 기반의 가상의 공간으로서 CPS와 연동된 공간일 수 있으며, 도면에서는 MS(330), VS(320), DTS(340)가 분리된 공간일 수 있지만, MS(330)는 VS(320)와 DTS(340)가 혼합된 공간일 수 있다. MS(330)의 경우, 실세계의 환경에 사용자의 객체인 에이전트(Agent)가 적응하는 형태로 제공되거나 또는 실세계의 환경을 가상세계상에서 렌더링하는 형태로 제공될 수 있다.
- [0049] 가상세계의 공간은 사용자의 에이전트가 활동할 수 있는 기본 가상공간의 개념으로, 공간별로 에이전트의 활동과 정보 활용 및/또는 노출 등에 대한 정책이 존재할 수 있다. 사용자는 자신의 에이전트가 특정 가상세계의 공간 상에서 서비스를 이용할 경우 서비스 제공의 주체에 따라 각각의 개인정보 및 이용약관(Privacy & Terms)이 존재함을 인지할 수 있어야 한다.
- [0050] 가상세계의 공간은 공급자 또는 사용자에 따라 다양하게 생성 및 활용될 수 있다. 이를 위해, 각각의 가상세계의 공간들 간의 에이전트의 이동을 위해 별도의 게이트(gate)가 인터페이스로 제공될 수도 있다.
- [0051] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템 구축을 위한 시스템 환경을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 디지털 트윈 구축시스템(DT-IS System)은 사용자로부터 디지털 트윈 요구사항(Digital Twin Requirement)을 입력받고, 템플릿 데이터 베이스(410)와 코드 콘텐츠 데이터 베이스(420)에 각각 쿼리(Query)를 전송하고, 디지털 트윈 구축 목적 및 요구사항에 적합한 템플릿 및 코드를 획득할 수 있다.
- [0053] 본 명세서의 일 실시예에 따른 디지털 트윈 템플릿은 현실 개체의 데이터를 빠르게 획득하고 제어할 수 있는 템플릿을 구축하기 위한 것이며, 현실 개체로부터 시계열 데이터를 확보하기 위하여 템플릿을 제공하고 제공된 템플릿에서 필수적인 코드를 삽입하여 데이터를 획득 및 제어할 수 있으며 기존 템플릿을 조합하여 다양한 상황에서의 데이터 획득을 지원할 수 있다.
- [0054] 디지털 트윈 구축시스템(400)은 기 구축된 템플릿을 이용하여 현실 개체(예를 들어, 자동차)를 관찰(모니터링)하고, 데이터를 수집할 수 있다. 한편, 상기 디지털 트윈 구축 시스템(400)은 템플릿 데이터베이스(410)와 코드 콘텐츠 데이터베이스(420)에 구축 목적에 적합한 쿼리를 전송하여 목적에 맞는 템플릿과 코드 콘텐츠를 합성한다. 템플릿 데이터베이스의 템플릿은 데이터를 사이버 공간으로 전달하는 부분(sender)과 개체를 관찰하고 데이터를 수집하는 부분(observation and collection)을 공통적으로 가진다. 수집된 데이터는 디지털 트윈 개체를

생성하는 데 이용되거나 분석 가공 시스템에 적용하기 위하여 데이터베이스에 축적된다.

- [0055] 상기 템플릿을 기반으로 합성된 소프트웨어는 이산사건시스템(DES: Discrete Event System)의 특징을 가지며 각 개체 간의 결합을 통해 디지털 트윈 시스템을 구축한다.
- [0056] 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 디지털 트윈 시스템의 구축 방법의 흐름도이다. 도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템에서 도 5의 디지털 트윈 시스템의 구축 방법이 구현되는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 상기 디지털 트윈 시스템의 구축 방법은 도 1 내지 도 2에 도시된 컴퓨팅 장치(200), 상기 컴퓨팅 장치의 프로세서(250)의 동작에 의해 구현될 수 있다. 보다 구체적으로 상기 컴퓨팅 장치(200)의 프로세서(250)가 메모리(210)에 저장된 프로그램의 명령의 실행에 따라 구현될 수 있다. 이하 설명의 편의를 위해 프로세서(250)가 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 동작을 수행하거나, 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 제어 명령을 수행하는 것으로 가정하여 설명한다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 프로세서(250)는 사용자로부터 디지털 트윈 구축에 필요한 요구 사항(requirement)을 입력받을 수 있다. 프로세서(250)는 상기 입력된 요구 사항에 기초하여 디지털 트윈 목적 및 대상을 식별할 수 있다(S500).
- [0059] 프로세서(250)는 디지털 트윈 목적 및 대상이 식별됨에 따라 디지털 트윈 시스템 구축에 필요한 기능을 식별하고(S510), 식별된 기능에 대응하는 필요한 데이터를 식별할 수 있다(S520). 본 명세서의 일 실시예에 따른 디지털 트윈 시스템 구축 방법의 경우, 상기 필요한 데이터가 식별된 상태에서 상기 필요한 데이터의 모니터링 및 수집을 보다 효율적으로 수행하기 위하여, 소정의 템플릿 및 코드를 적용한다. 상기 템플릿 및 코드는 각각 전문화된 템플릿 데이터베이스와 코드 콘텐츠 데이터베이스에 사전에 구축되어 저장될 수 있다.
- [0060] 프로세서(250)는 템플릿 데이터베이스를 검색하여(S530), 목적에 부합하는 템플릿이 존재하는지 판단할 수 있다(S510).
- [0061] 프로세서(250)는 상기 목적에 부합하는 템플릿이 존재하는 것으로 판단한 경우(S540:Y), 상기 목적에 부합하여 상기 템플릿에 삽입할 코드 콘텐츠가 존재하는지 판단한다(S550). 프로세서(250)는 상기 목적에 부합하는 코드 콘텐츠가 존재하는 경우(S550: Y), 검색된 코드 콘텐츠를 선택한다(S551). 한편, 프로세서(250)는 목적에 부합하는 코드 콘텐츠가 존재하지 않는 것으로 판단한 경우(S550:No), 상기 목적에 부합하는 코드 콘텐츠가 추가적으로 개발되도록 제어하고(S553), 추가적으로 개발된 코드 콘텐츠를 코드 콘텐츠 데이터베이스에 등록하도록 제어할 수 있다(S555).
- [0062] 한편, 프로세서(250)는 상기 목적에 부합하는 템플릿이 존재하지 않는 것으로 판단한 경우(S540: No), 상기 목적에 부합하도록 새롭게 구성된(S560) 템플릿을 새롭게 구성하여, 템플릿 데이터베이스에 등록하도록 제어할 수 있다(S570).
- [0063] 프로세서(250)는 상기 목적에 적합한 템플릿과 코드 콘텐츠가 선택된 것으로 판단한 경우(S580: Y), 상기 템플릿과 코드 콘텐츠를 합성할 수 있다(S590). 상기 템플릿 기반으로 합성된 소프트웨어는 이산사건 시스템의 특징을 가지며 각 개체 간의 결합을 통해 디지털 트윈 시스템을 구축할 수 있다.
- [0064] 한편, 도 6을 참조하면, 프로세서(250)는 디지털 트윈 시스템 구축을 위한 요구사항(Requirement)이 입력되면, 디지털 시스템 구축 목적에 맞는 최적화된 템플릿 및 상기 템플릿에 대응하는 코드 콘텐츠를 추천할 수도 있다. 상기 템플릿 및 코드 콘텐츠의 추천은 AI 프로세싱에 의해 수행될 수도 있다. 프로세서(250)는 전문화된 바와 같이 최종 목적에 맞는 템플릿과 코드 콘텐츠를 이산사건 시스템을 통해 합성하여 디지털 트윈 시스템을 구축한다.
- [0065] 도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템을 이용한 현실 세계의 제어과정을 설명하기 위한 시퀀스 다이어그램이다. 상기 디지털 트윈 시스템을 이용한 현실 세계의 제어 과정은 전문화된 컴퓨팅 장치(200)의 프로세서(250)에 의해 구현될 수 있다.
- [0066] 본 명세서의 일 실시예에 따른 고속 디지털 트윈 시스템의 구축을 위해 사용자(701), 디지털 트윈 구축 시스템(702, DT-IS), 템플릿 데이터베이스(703), 코드 콘텐츠 데이터베이스(704), 디지털 트윈 시스템(705), 현실 개체(Real Entity,706) 상호 간의 메시지 송수신을 통한 동작이 진행될 수 있다.
- [0067] 먼저 디지털 트윈 구축 시스템(702)은 사용자(701)로부터 디지털 트윈 시스템 구축을 위한 요구사항

(Requirement)을 입력 받는다. 디지털 트윈 구축 시스템(702)은 상기 요구사항(Requirement)을 템플릿 데이터베이스(703)와 코드 콘텐츠 데이터베이스(704)에 각각 전송한다. 템플릿 데이터베이스(703)와 코드 콘텐츠 데이터베이스(704)는 상기 요구사항에 적합한 템플릿 및/또는 코드 콘텐츠가 존재하는지 검색하여 상기 쿼리에 대한 응답을 회신할 수 있다. 목적에 적합한 코드가 존재하지 않는 경우 프로세서(250)는 상기 코드 콘텐츠 데이터베이스(704)의 회신을 사용자(701)에게 전달하고, 사용자(701)는 목적에 부합하는 코드 콘텐츠를 개발할 수 있다. 사용자에게 의해 새롭게 개발되는 코드 콘텐츠는 디지털 트윈 구축 시스템(702)에 전달되고, 프로세서(250)는 템플릿과 코드 콘텐츠의 합성을 통해 디지털 트윈을 생성하여 디지털 트윈 시스템(705)에 전달한다. 디지털 트윈 시스템(705)은 템플릿 기반의 디지털 트윈에 기초하여 현실 개체(706)를 관찰하고, 데이터를 수집할 수 있다. 디지털 트윈 시스템(705)은 수집된 데이터를 분석 및 판단을 통해 사용자에게 문제 해결을 위한 알람을 제공할 수 있다.

[0068] 한편, 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 디지털 트윈 전환 대상이 변경될 경우, 템플릿과 코드의 변경을 통해 매우 편리하게 대응이 가능하다.

[0069] 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따라 디지털 트윈 시스템을 이용한 현실 세계의 제어 대상의 개체가 변경되는 경우, 디지털 트윈 시스템 구축 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0070] 일 실시예에 따라, 도 4에서 디지털 트윈 대상개체가 차량에서 사람으로 변경된 경우(도 8 참조), 차량 데이터 수집과 관련하여 기 구축된 템플릿 중 재사용이 가능한 템플릿이 존재하지 탐색하고, 기 구축된 템플릿을 재사용할 수 있다. 한편, 사람을 관찰하고 사람과 관련된 데이터의 수집을 위해 필요한 코드 콘텐츠를 새롭게 구성하여 기 구축된 템플릿과 조합하여 디지털 트윈을 보다 용이하게 구현할 수 있다.

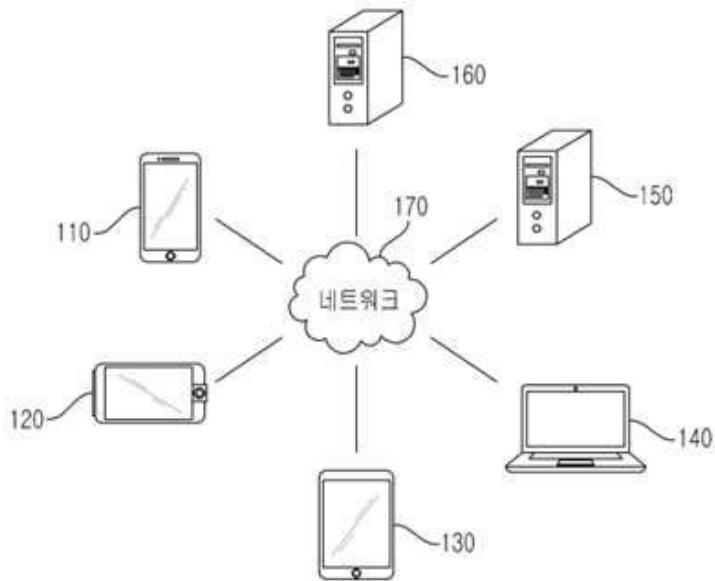
[0072] 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따라 제어 대상의 종류에 따른 템플릿 기반의 에이전트를 구축하여 디지털 트윈 시스템을 활용하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0073] 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따라 스마트 시티의 교통량 측정을 목적으로 하는 디지털 트윈을 구축하는 상황을 가정한다. 이 경우, 프로세서(250)는 현실 개체의 종류가 사람, 운송수단, 교통수단에 맞는 각각의 에이전트가 구축되도록 동작할 수 있다. 상기 각각의 에이전트에 적합한 각각의 템플릿들은 현실 개체의 종류에 적합한 템플릿이 사전에 마련되어 템플릿 데이터베이스에 저장되어 있을 수 있다. 프로세서(250)는 상기 템플릿 기반으로 구축된 각각의 에이전트를 통해 현실 개체를 관찰하여 수집한 데이터를 기반으로 분석 및 가공 시뮬레이션을 수행하여 현실 개체를 제어하는데 활용할 수 있다.

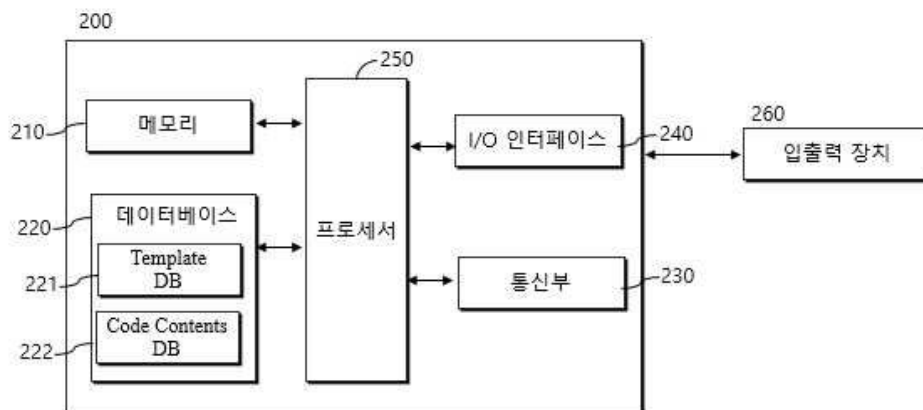
[0074] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

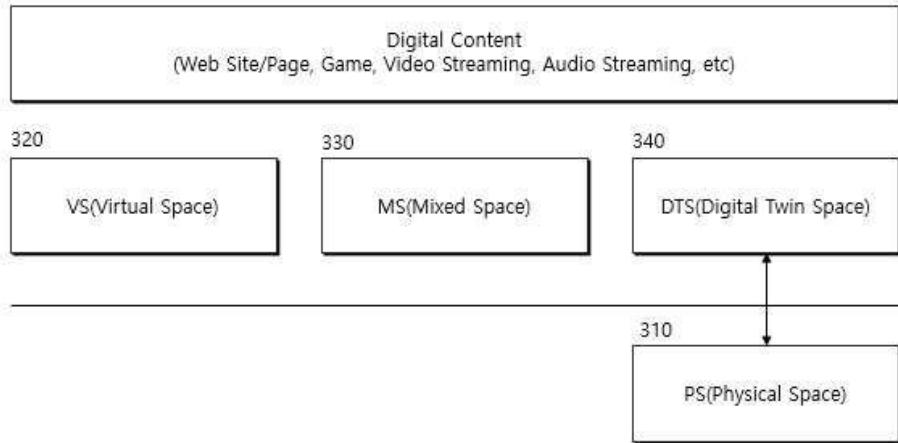
도면1



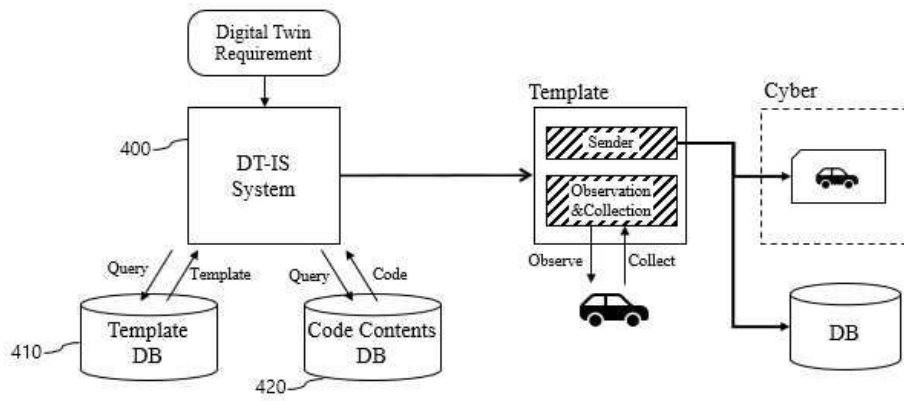
도면2



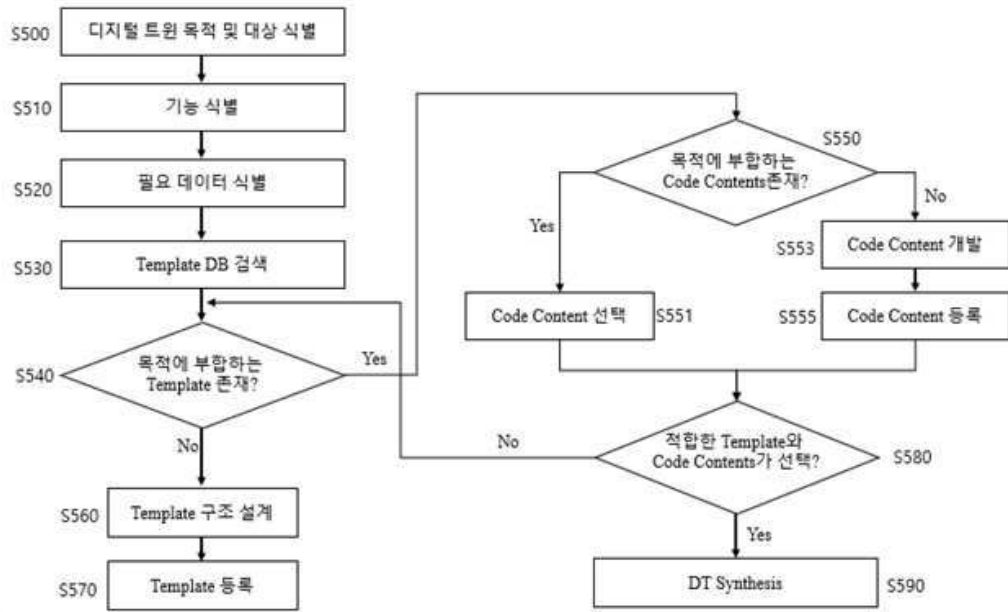
도면3



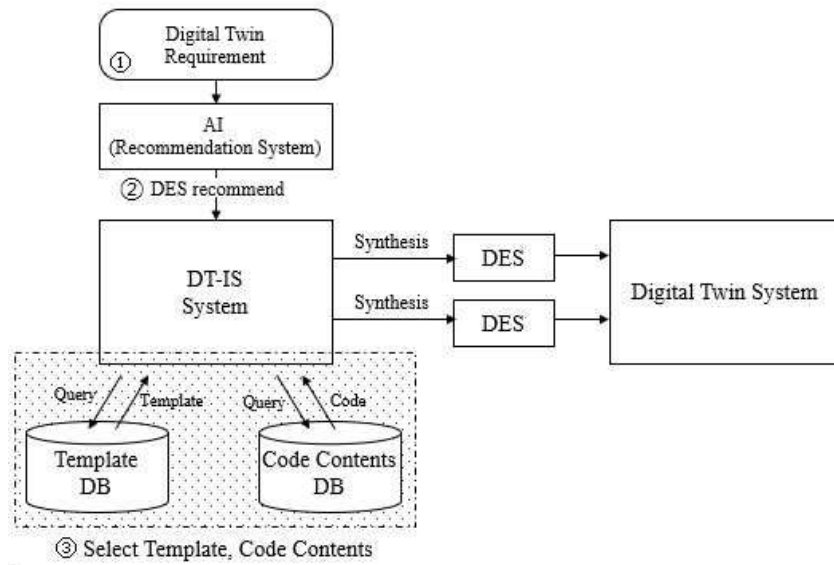
도면4



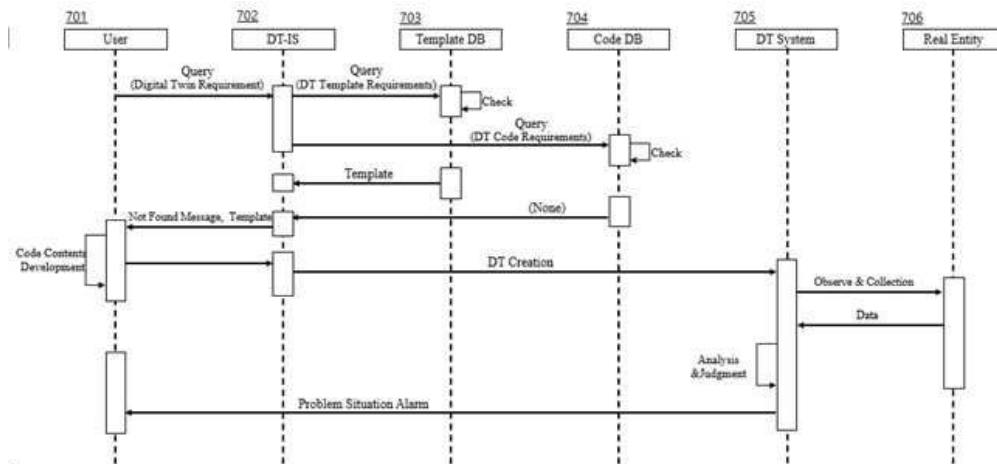
도면5



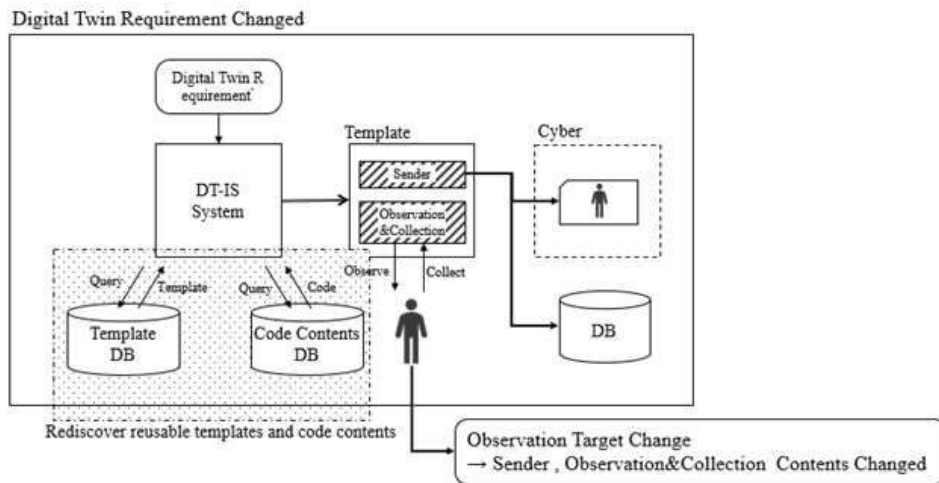
도면6



도면7



도면8



도면9

