



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월08일
(11) 등록번호 10-1283759
(24) 등록일자 2013년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/91 (2006.01) H04N 5/93 (2006.01)

G06T 7/20 (2006.01) H04N 7/173 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2012-0045378

(22) 출원일자 2012년04월30일

심사청구일자 2012년04월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR101018781 B1

JP09044757 A

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

조근식

인천광역시 연수구 송도동 풍림아이원 601동 1302

이기성

서울특별시 구로구 오류동 라인아파트 101동 602호

이진환

경기도 시흥시 대야동 청구 202동 1701호

(74) 대리인

양성보

전체 청구항 수 : 총 9 항

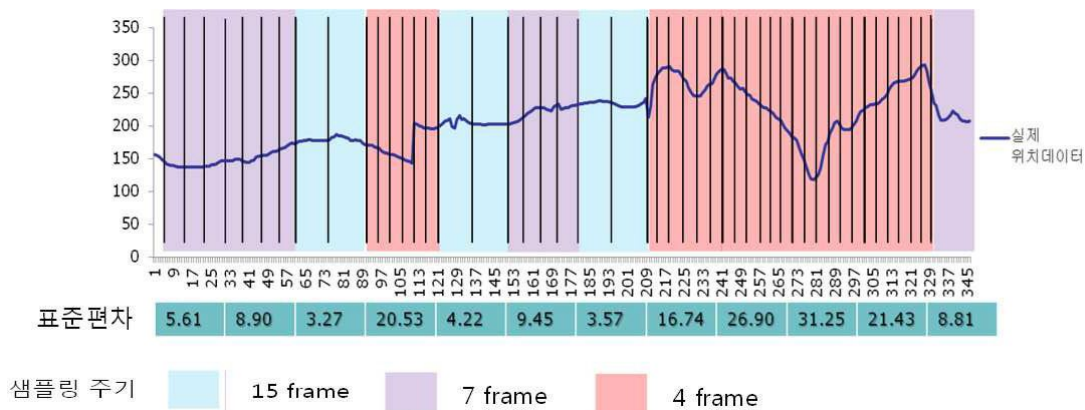
심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 스마트 TV 환경의 개인화된 대화형 비디오에서 움직이는 이동 객체의 의미적 어노테이션의 표현 및 그 증강 방법

(57) 요약

스마트 TV 환경의 개인화된 대화형 비디오에서 움직이는 이동 객체의 의미적 어노테이션의 표현 및 그 증강 방법이 개시된다. 비디오에서 움직이는 이동 객체를 표현하는 방법은 비디오 데이터에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구하는 단계; 상기 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 위치 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계; 및 상기 동적 샘플링 주기로 상기 비디오 데이터를 샘플링 하여 상기 객체의 위치 좌표를 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0015484

부처명 교육과학기술부

연구사업명 2011 중견연구자 지원사업 핵심연구(개인)

연구과제명 증강현실과 시맨틱 웹을 결합한 협업적 시맨틱 콘텐츠 구축 플랫폼

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2011.05.01 ~ 2014.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

비디오에서 움직이는 이동 객체를 표현하는 방법에 있어서,
비디오 데이터에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구하는 단계;
상기 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 위치 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계; 및
상기 동적 샘플링 주기로 상기 비디오 데이터를 샘플링 하여 상기 객체의 위치 좌표를 저장하는 단계를 포함하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는,
상기 프레임 변화에 따른 X 좌표의 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 X 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계와,
상기 프레임 변화에 따른 Y 좌표의 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 Y 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계를 포함하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는,
서로 다른 프레임 주기를 갖는 복수의 샘플링 주기 및 상기 샘플링 주기 각각에 대한 임계 조건이 정의되어 상기 상대적 좌표 변화량이 대응되는 임계 조건에 따라 상기 샘플링 주기가 동적으로 결정되는 것을 특징으로 하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는,
상기 객체의 위치 좌표에 대한 변화량이 클수록 상기 복수의 샘플링 주기 중에서 짧은 샘플링 주기로 결정되는 것을 특징으로 하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 동적 샘플링 주기로 저장된 상기 객체의 위치 좌표에 대하여, 임의의 두 위치 데이터에서 점과 점 사이의 불확실한 위치 데이터를 보간하는 알고리즘을 이용하여 임의의 시점에 대한 상기 객체의 위치 좌표를 추정하는 단계를 더 포함하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 객체의 위치 좌표에 상기 객체와 관련된 메타 정보를 어노테이션 하는 단계

를 더 포함하고,

상기 메타 정보는 상기 비디오 데이터가 재생되는 화면 상에 상기 비디오 데이터와 합성되어 표시되는 것

을 특징으로 하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 메타 정보는 LOD(Linking Open Data) 기반의 온톨로지 클래스 계층 구조를 가지며,

상기 메타 정보를 제공할 타겟 유지를 설정하기 위한 타겟(Target) 클래스, 상기 비디오 데이터가 재생되는 화면 상에 상기 메타 정보가 표시되는 시점을 설정하기 위한 플레이타임(PlayTime) 클래스, 상기 메타 정보의 형태를 설정하기 위한 셰이프(Shape) 클래스, 상기 메타 정보에 대한 인터랙션(interaction) 환경을 정의하기 위한 이벤트(Event) 클래스, 상기 메타 정보가 어노테이션 된 상기 객체의 위치 좌표에 대한 보간 조건을 설정하기 위한 모션(Motion) 클래스 중 적어도 하나의 클래스를 포함하는 것

을 특징으로 하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 메타 정보는 상기 비디오 데이터를 제공 받는 사용자 중에서 상기 타겟 클래스에 설정된 타겟 유지를 대상으로 개인화 된 정보로 제공되는 것

을 특징으로 하는 비디오 내 이동 객체의 표현 방법.

청구항 9

비디오 콘텐츠의 개인화를 위한 시스템에 있어서,

상기 비디오 콘텐츠를 유지하는 비디오 콘텐츠 서버; 및

상기 비디오 콘텐츠에 대하여 어노테이션 된 메타 정보를 유지하는 인터랙티브 콘텐츠 서버

를 포함하고,

상기 비디오 콘텐츠 서버는,

상기 비디오 콘텐츠에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구한 후, 상기 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 위치 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하고, 상기 동적 샘플링 주기로 상기 비디오 콘텐츠를 샘플링 하여 상기 객체의 위치 좌표를 저장하며,

상기 메타 정보는,

상기 객체의 위치 좌표에 어노테이션 되어 상기 비디오 콘텐츠가 재생되는 화면 상에 상기 비디오 콘텐츠와 합성되어 표시되는 것

을 특징으로 하는 비디오 콘텐츠 개인화 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 스마트 TV 환경에서 TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 메타 정보를 표현하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 샘플링 주기를 동적으로 계산하여 보다 효과적으로 TV 콘텐츠에 비디오 시맨틱 어노테이션을 할 수 있으며, TV 콘텐츠에 상품의 메타 데이터를 기반으로 개인화를 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근, Web 2.0환경하에서 사용자들에 의한 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 생산과 소비가 폭발적으로 증가하고 있으며, 방송과 통신의 융합으로 인해 TV와 같은 단방향 서비스의 형태가 양방향성을 갖춘 인터랙티브가 가능한 형태(Interactive TV, Smart TV)로 발전되고 있다. 이러한 환경에서 사용자의 의도를 정확하게 이해하고 해당 콘텐츠의 검색을 제공하는 것뿐만 아니라 사용자가 콘텐츠를 시청하면서 콘텐츠에 존재하는 다양한 객체들의 정보나 이벤트와 같은 의미적인 정보들에 대해서 실시간으로 제공하는 스마트 TV 환경에서 인터랙티브 비디오가 주목을 받고 있으며, 인터랙티브 비디오를 위해 콘텐츠에 존재하는 객체들의 정보나 이벤트와 같은 의미적인 정보들을 효율적으로 저장하고 검색하기 위한 많은 시도들이 있다.
- [0003] 특히, 비디오 데이터는 시간의 변화에 따라 공간적인 위치 변화를 나타내는 이동 객체를 포함하고 있기 때문에 비디오 데이터에 포함된 이동 객체를 표현하기 위해서는 시간의 변화에 따른 객체의 위치 변화를 데이터베이스에 저장하기 위한 효율적인 방법이 필요하다. 일반적으로 데이터베이스를 이용하여 연속적인 데이터를 관리할 경우, 매 프레임마다 변경된 모든 위치 데이터를 저장하는 것은 매우 비효율적이므로 일정한 샘플링 시간을 결정하여 객체의 위치 데이터를 저장하게 된다. 이때, 데이터베이스에 저장되지 않은 임의의 시점에 대해서는 위치 데이터가 존재 하지 않으므로 불확실한 위치 데이터를 적절히 표현할 수 있는 방법이 필요하다.
- [0004] 전통적으로 이동 객체의 위치를 추정하여 가상의 객체를 증강시키기 위한 방법으로는 두 시점 이상의 위치 데이터를 사용하여, 저장되지 않은 시점의 이동 객체의 위치를 추정하는 방법들이 연구되고 있다. 그러나, 이러한 연구들은 고정된 샘플링 시간에 의해 객체들의 움직임을 저장하고 있으며, 콘텐츠에 존재하는 객체들의 움직이는 속도에 대해서는 고려하고 있지 않다. 객체의 움직이는 속도는 샘플링 시간을 결정하는 중요한 요소이며, 샘플링 시간은 저장되는 이동 객체의 위치 정보의 양을 결정하게 된다.
- [0005] 따라서, 객체의 움직임이 빠른 경우에는 샘플링 주기를 짧게 하여 불확실한 위치 데이터를 정확하게 표현할 수 있게 하며, 그와 반대로 객체의 움직임이 느린 경우에는 샘플링 주기를 길게 하여 데이터의 양을 줄일 수 있는 방법이 필요하다.
- [0006] 또한, 정보를 제공하는 정보 제공자(Seller)는 자신의 정보(광고 상품, 여행 정보, 날씨 등)를 정보 소비자(Buyer)들에게 제공하기를 원하며, 정보 소비자(Buyer)는 자신이 관심 있는 정보만을 제공받기를 원하고 있기 때문에, 더욱이 개인화를 위한 정보 표현 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 비디오에 나타나는 이동객체의 움직임(불확실한 위치 데이터 포함)을 따라 가며 가상의 객체를 증강하기 위해 3차 스플라인 보간법(Cubic Spline Interpolation)을 사용하여 이동 객체의 움직임 속도에 따른 동적 샘플링 방법을 제공한다.
- [0008] 이동 객체의 움직임 속도에 따른 동적 샘플링 방법을 통해 객체의 불확실한 위치정보를 정확하게 트래킹(Tracking)함과 동시에 데이터의 양을 효과적으로 줄이고, 증강 객체를 나타내기 위한 메타정보의 표현 방법을 제공하고, 증강객체를 개인화 할 수 있는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 비디오에서 움직이는 이동 객체를 표현하는 방법은 비디오 데이터에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구하는 단계; 상기 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 위치 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계; 및 상기 동적 샘플링 주기로 상기 비디오 데이터를 샘플링 하여 상기 객체의 위치 좌표를 저장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는, 상기 프레임 변화에 따른 X 좌표의 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 X 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계와, 상기 프레임 변화에 따른 Y 좌표의 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 Y 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는, 서로 다른 프레임 주기를 갖는 복수의 샘플링 주기 및 상기 샘플링 주기 각각에 대한 임계 조건이 정의되어 상기 상대적 좌표 변화량이 대응되는 임계 조건에 따라 상기 샘플링 주

기가 동적으로 결정될 수 있다.

- [0012] 상기 동적 샘플링 주기를 결정하는 단계는, 상기 객체의 위치 좌표에 대한 변화량이 클수록 상기 복수의 샘플링 주기 중에서 짧은 샘플링 주기로 결정될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 비디오 콘텐츠 서버에서 동작(play)되는 비디오 콘텐츠에서 움직이는 이동 객체를 증강하여 서비스 하는 인터랙티브 서버를 분리하여 사용자의 개인화에 따른 증강정보 뷰어를 통해 물체를 증강시키는 과정 중에 발생하는 움직이는 물체의 트래킹 문제를 해결하기 위해 표현하는 방법으로, 상기 동적 샘플링 주기로 저장된 상기 객체의 위치 좌표에 대하여, 임의의 두 위치 데이터에서 점과 점 사이의 불확실한 위치 데이터를 보간하는 알고리즘을 이용하여 임의의 시점에 대한 상기 객체의 위치 좌표를 추정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 비디오에서 움직이는 이동 객체를 표현하는 방법은 상기 객체의 위치 좌표에 상기 객체와 관련된 메타 정보를 어노테이션 하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때 상기 메타 정보는 상기 비디오 데이터가 재생되는 화면 상에 상기 비디오 데이터와 합성되어 표시될 수 있다.
- [0015] 상기 메타 정보는 LOD(Linking Open Data) 기반의 온톨로지 클래스 계층 구조를 가지며, 상기 메타 정보를 제공할 타겟 유저를 설정하기 위한 타겟(Target) 클래스, 상기 비디오 데이터가 재생되는 화면 상에 상기 메타 정보가 표시되는 시점을 설정하기 위한 플레이타임(PlayTime) 클래스, 상기 메타 정보의 형태를 설정하기 위한 셰이프(Shape) 클래스, 상기 메타 정보에 대한 인터랙션(interaction) 환경을 정의하기 위한 이벤트(Event) 클래스, 상기 메타 정보가 어노테이션 된 상기 객체의 위치 좌표에 대한 보간 조건을 설정하기 위한 모션(Motion) 클래스 중 적어도 하나의 클래스를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 메타 정보는 상기 비디오 데이터를 제공 받는 사용자 중에서 상기 타겟 클래스에 설정된 타겟 유저를 대상으로 개인화 된 정보로 제공될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 비디오 콘텐츠의 개인화를 위한 시스템은 상기 비디오 콘텐츠를 유지하는 비디오 콘텐츠 서버; 및 상기 비디오 콘텐츠에 대하여 어노테이션 된 메타 정보를 유지하는 인터랙티브 콘텐츠 서버를 포함할 수 있다. 이때, 상기 비디오 콘텐츠 서버는 상기 비디오 콘텐츠에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구한 후, 상기 상대적 좌표 변화량에 따라 상기 객체의 위치 좌표에 대한 동적 샘플링 주기를 결정하고, 상기 동적 샘플링 주기로 상기 비디오 콘텐츠를 샘플링 하여 상기 객체의 위치 좌표를 저장한다. 이에, 상기 메타 정보는 상기 객체의 위치 좌표에 어노테이션 되어 상기 비디오 콘텐츠가 재생되는 화면 상에 상기 비디오 콘텐츠와 합성되어 표시될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 비디오에 나타나는 이동객체를 움직임에 따라 객체를 증강할 수 있는 방법과 N스크린(N-Screen) 시대에 증강되는 객체를 선택적으로 표현하여 개인이 가지고 있는 스크린 상에 가상의 객체를 증강 할 수 있는 효과적인 방법을 제시한다.
- [0019] 비디오 콘텐츠 서버와 인터랙티브 콘텐츠 서버의 개념을 도입하여 비디오 콘텐츠의 원본 데이터를 변화시키지 않고 인터랙티브 콘텐츠 서버에 존재하는 증강 객체의 메타 정보를 이용하여 증강 객체를 오버랩(overlap)함으로써 새로운 차원의 비디오를 합성해 내기 위한 기술을 제시할 수 있다. 이를 위한 기술로서, 이동 객체의 움직임 속도에 따른 동적 샘플링 방법을 통해 객체의 불확실한 위치정보를 정확하게 트래킹(Tracking)함과 동시에 데이터의 양을 효과적으로 줄이고, 증강 객체를 나타내기 위한 메타정보의 표현 방법을 제공하고, 증강객체를 개인화 할 수 있는 방법을 효과적으로 제시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 비디오 내 이동 객체의 위치를 표현한 추상 데이터 모델과 이산 데이터 모델을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- 도 2는 차수에 따른 다항식의 결과를 설명하기 위한 예시 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 3차 스플라인 보간법을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 객체의 이동 속도에 대한 표준편차를 이용하여 샘플링 주기를 동적으로 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상품 및 개인화를 위한 온톨로지 클래스의 계층 구조 및 오브젝트 속성 정보를 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 타겟(Target) 클래스의 데이터 속성을 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 플레이타임(PlayTime) 클래스의 데이터 속성을 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 셰이프(Shape) 클래스의 데이터 속성을 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 이벤트(Event) 클래스의 데이터 속성을 도시한 것이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 모션(Motion) 클래스의 데이터 속성을 도시한 것이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 있어서, TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 시스템 구조도를 도시한 것이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 있어서, TV 콘텐츠의 비디오와 메타 데이터의 합성을 위한 개념도를 도시한 것이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 정보 제공자가 어노테이션 하기 전 TV 콘텐츠의 비디오를 도시한 예시 화면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 유저의 프로필 정보와 정보 제공자의 타겟 정보를 기초로 개인화 된 TV 콘텐츠의 비디오를 도시한 예시 화면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0022] 본 발명의 실시예에서는 증강현실(Augmented Reality)기술 기반의 객체 인식과 추적 방법을 사용한다.
- [0023] 증강현실은 가상현실(Virtual Reality)의 하나의 분야로 파생된 기술로써 현실 세계와 가상 세계를 결합하는 기술을 의미한다. 가상현실이 실세계 환경을 컴퓨터 환경으로 구축하고 이 가상 세계에 몰입함으로써 인간과 컴퓨터의 상호작용을 실현하는 것에 반해, 증강현실은 컴퓨터의 카메라를 이용하여 볼 수 있는 현실적 시각 정보와 현실세계에서 볼 수 없는 비 시각적 정보를 실세계 정보에 투영하여 상호 작용함으로써 현실 세계에 대해 다양한 디지털 정보들을 보다 실감나게 체험할 수 있도록 하는 기술이다. 완성된 형태의 증강현실을 위해서는 현실공간에 가상 객체를 등록하는 과정에서 발생하는 오차를 최소화하는 것이 중요하다. 실세계 좌표계와 가상 세계의 좌표계가 일치하지 않아 발생하는 이러한 오차를 줄이기 위해서는 사용자가 주시하는 실세계에 가상 객체를 정확하게 위치시켜야 하며, 사용자의 위치 및 시선 방향을 정확하게 측정하기 위한 추적 기술이 매우 중요하다.
- [0024] 이러한 증강현실을 위해, 1. 실세계에서 가상의 영상을 등록 2. 실제 영상과 가상 영상 결합, 3. 실시간으로 상호작용 하는 과정의 기술적인 요소가 포함된다.
- [0025] 본 발명의 실시예에서는 실세계의 물리적인 위치를 비디오의 영상으로 고려하여 한다. 이를 바탕으로 1.비디오 영상에 가상의 영상을 등록하는 기술, 2. 비디오의 영상과 가상 영상을 결합, 3. 실시간으로 상호 작용하는 과정의 기술적인 요소가 포함된다.
- [0026] 본 발명에서 사용하는 증강현실의 접근 방법은 마커 기반(Marker based)과 비마커 기반(Markerless based)으로 구분되어 연구되고 있다. 본 특허에서 사용하는 접근 방법은 비마커 기반의 증강현실 접근방법을 사용한다.
- [0027] 증강현실의 초기에 인공적인 마커를 실세계 환경에 도입하여 마커를 추적하도록 하는 마커 기반의 방식에서는 등록하려고 하는 객체에 대해 분별할 수 있는 마커를 지정하였다. 칼라형태의 마커, 특징을 가지는 형태의 마커, 2D 바코드와 같은 것들이 대표적인 예이다. 마커를 이용하기 때문에 탐지를 쉽게 할 수 있고 성공적으로 증강현실에 적용이 될 수 있는 장점이 있지만 응용범위가 협소하고 비현실적이어서 실내환경에서 많이 사용된다.
- [0028] 비마커 기반은 모델 기반 방식과 비모델 기반 방식으로 분류할 수 있다. 모델 기반 방식에서는 객체 추적이 이루어지기 전에 실세계에 대한 지식이 획득되어 객체의 3D모델로 저장되고, 카메라의 방향을 추정하는데 사용된다. 이에 반하여, 비모델 기반 방식은 카메라로부터 입력되는 프레임을 통해서 카메라의 방향이 사전 정보 없

이 추정된다. 모델 기반의 방식은 비모델 방식에 비해 단순하나, 모델로 저장된 객체만이 가시 영역에 있을 때에 추적된다는 단점이 있으며, 모델 기반 방식의 또 다른 장점으로는 가려짐이나 충돌 현상과 같은 가상 객체와 실제 객체간의 상호 작용이 가능하다는 점이다. 이러한 이유로 모델 기반의 방식은 현재 가장 많은 연구가 진행되고 있는 분야로서, 크게 에지 기반, 광류 기반, 텍스처 기반으로 나누어 볼 수 있다. 에지 기반은 점 샘플링 방식과 에지 추출방식으로 나누어 볼 수 있고, 텍스처 기반은 템플릿 정합 방식과 관심점(interest point) 기반 방식으로 나누어 볼 수 있다.

- [0029] 본 발명의 실시예에서 사용하는 기술은 관심점 기반의 증강현실 기술을 사용하게 된다.
- [0030] 관심점 기반의 증강현실 위한 기술은 크게 3가지가 있는데, 객체 인식(Object recognition), 객체 추적(Object Tracking), 그리고 객체 합성(Composition)이 있다.
- [0031] 이러한 관심점을 추출하기 위한 기술을 위해 SIFT(Scale-Invariant Feature Transform) 또는 SURF(Speeded Up Robust Features)와 같은 알고리즘을 이용해서 영상정보에서 특징 기술자(Feature Descriptors) 정보를 추출하며, 추출된 특징 기술자 정보를 학습된 영상들의 특징 기술자 정보들과 비교 연산을 수행하여 현재 영상에서 추출된 특징 기술자 정보를 기반으로 유사한 영상을 학습된 영상들 중에서 선택하게 된다. 이러한 과정을 '객체 인식'이라고 한다.
- [0032] 이후, 현재 정지 영상을 $n-1$ 이라고 하면 움직이는 영상이 되기 위해 $n, n+1, \dots, n+k$ 영상들도 이와 같은 과정을 거치게 되는데 이러한 과정을 '객체 추적'이라고 한다. 이러한 객체 추적 과정에서 얻어지는 좌표값을 이용하여 객체의 움직임을 예측할 수 있으며, 이러한 객체의 좌표들은 SIFT와 SURF를 이용하여 추출되며, 또는 사용자가 수동으로 영상에 존재하는 실제 객체를 추적하면서 추출할 수 있다.
- [0033] 그리고, 선택된 영상(학습된 영상 중에서)과 함께 저장되어 있는 가상의 객체에 대한 정보를 현재 영상과의 포즈(방향, 기울기 등)를 계산하고, 계산된 포즈 값을 기반으로 선택된 영상을 비디오 영상에 합성(증강)을 시키게 되고 이를 '객체 합성'이라고 한다.
- [0034] 비디오 내에 이동 객체를 표현하기 위해서는 시간에 따라 연속적으로 변하는 공간적 속성에 대한 고려가 필요하다. 이를 위해서는 시간에 따라 연속적으로 위치가 변하는 이동 객체의 위치를 시간에 대한 함수 형태인 도 1의 (a)와 같이 (x, y, z) 의 3차원 공간상의 연속적인 무한 점들의 집합인 추상적 데이터 모델(Abstract data model)로 표현할 수 있다.
- [0035] 그러나, 데이터베이스에 무한 개의 집합을 저장하는 것은 매우 비효율적인 방법이며, 이동 객체의 데이터를 수집할 때도 일정 시간단위로 객체의 위치 값을 이산적으로 얻어오게 된다.
- [0036] 따라서, 이동 객체를 유한 집합으로 표현할 수 있는 이산적 데이터 모델(Discrete data model)(도 1의 (b))을 기반으로 이동 객체를 데이터베이스에 효율적으로 저장할 수 있게 된다.
- [0037] 도 1의 (a)와 같이 추상적 모델로 표현된 이동 객체의 위치를 이산적 모델로 대응하게 되면 도 1의 (b)와 같은 3차원상의 유한 점의 집합으로 구성되는 다각선으로 표현할 수 있게 된다.
- [0038] 이러한 이산적 모델은 추상적 모델과의 대응에 있어서 각 이산 구간 사이의 값을 보간하는 방법과 함께 표현된다. 도 1의 (b)의 경우에는 간단하게 선형 보간법을 사용하여 이산적 데이터 모델을 표현할 수 있다.
- [0039] 추상적 데이터 모델의 위치 데이터를 일정 주기로 샘플링하여 데이터량을 줄이고 샘플링 간격 사이의 불확실한 시점의 위치 데이터를 추정하기 위한 방법으로 간단한 직선기반 보간법(Linear Interpolation), 곡선 기반인 라그랑제 보간법(Lagrange Polynomial Interpolation), 뉴턴 보간법(Newton Interpolation), 그리고 스플라인 보간법(Spline Interpolation) 등이 이용되고 있다.
- [0040] 인터랙티브 비디오를 위해서 비디오 내에서 연속적으로 위치가 변하는 이동 객체의 움직임을 어노테이션 해야 할 때, 이동 객체의 전체 또는 부분적인 움직임을 표현해야 하는 경우가 발생한다.
- [0041] 이러한 이동 객체의 움직임들을 모두 처리하기 위한 가장 단순한 방법은 모든 시간에 대해 연속적으로 변하는 이동 객체의 위치를 저장하는 것이다. 그러나, 이 방법은 이산적인 데이터일지라도, 데이터 베이스에 저장되는 데이터의 양을 엄청나게 증가시키게 되어 비효율적이라는 문제가 있다.
- [0042] 이와 같이 데이터 저장 공간이 커지는 문제점을 해결하기 위해 정규적인 시간의 간격에서 정렬된 순서대로 객체

의 위치를 획득하여 선형 보간법을 적용한 연구가 있다. 그러나, 비디오 내 이동 객체는 선형 보간법으로 얻어진 직선형태로 표현하기 보다는 불규칙적인 움직임까지 표현할 수 있는 방법이 보다 효과적이다. 비디오는 수많은 프레임들로 구성되어 있으며, 보통 디지털 비디오는 1초에 15~30 프레임들이 포함되어 있다.

[0043] 따라서, 매 프레임 마다 변화하는 객체의 움직임을 라그랑제 다항식 보간법 또는 뉴턴의 보간법으로 해결하기에는 적절하지 않다. 왜냐하면, 주어진 데이터들을 라그랑제 다항식 보간법이나 뉴턴의 방법으로 보간한다면 차수가 늘어남에 따라 계산 복잡성이 커지고 더욱 큰 오차가 발생하게 될 것이다.

[0044] 도 2에서 차수가 작은 (a)와는 다르게 차수가 큰 (b)의 경우, x축의 첫 번째 데이터 주변 0과 2사이와 마지막 데이터 주변 근처 8과 10사이에서 진동이 발생하여 그 구간 사이에서 보간할 경우, 큰 오차가 발생하는 것을 볼 수 있다. 이러한 이동 객체의 불확실한 위치 정보로 인해 데이터 모델링, 질의 처리, 인텍싱, 질의 결과의 부정확성 등이 발생하게 된다. 보간법의 정확도는 사용하는 다항식의 차수에 비례하지 않으며, 점과 점 사이를 직선으로 보간하는 경우, 큰 오차가 발생할 수 있게 되어 보다 효과적인 위치 추정 방법이 필요하다.

[0045] 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 다항식의 차수가 큰 경우에는 주어진 구간을 여러 개의 소구간으로 나누고, 소구간 별로 보다 낮은 차수의 다항식을 사용하여 점과 점사이를 유연한 곡선으로 표현 할 수 있는 3차 스플라인 보간법(Cubic Spline Interpolation)을 이용하며, 또한 샘플링 주기를 동적으로 계산하여 보다 효과적인 방법으로 비디오 시멘틱 어노테이션 할 수 있는 방법을 제안한다.

[0046] 이하에서는, 스마트 TV 환경에서 TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 메타 정보의 표현 방법을 구체적으로 설명하기로 한다. 이는, TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 시스템에 의해 각각의 단계가 수행될 수 있다.

[0047] 아래의 큐빅 스플라인 보간법(Cubic spline interpolation)은 이미 알려진 수학 개념이며, 이 개념을 이용하여 이동 객체의 좌표 값들을 보정(이동 객체 추적)하는데 사용한다.

[0048] 1. 움직이는 객체의 위치 추정 방법

[0049] 큐빅 스플라인 보간법은 데이터 점들의 집합을 다항식 곡선으로 나타낸 것으로 주어진 점들을 지나면서 오차에 영향을 받지 않는 유연한 곡선을 그릴 수 있다.

[0050] 비디오 내 이동 객체의 특정 시점에 해당하는 위치는 시점 t와 좌표 값 x, y를 {시간, 위치 데이터} 형태인 2차원 데이터로 표현할 수 있다.

[0051] 이동 객체를 0라 하고, 0의 2차원 위치 데이터를 (x, y)로 표현한다. 객체 0는 시간에 따라서 위치 데이터가 변화하므로, 시간 값인 t를 추가하여 특정 시점 t_k에 해당하는 이동 객체 0의 위치 데이터 (x_k, y_k)를 구할 수 있다. 이동 객체 0의 x축 및 y축의 위치 데이터를 각각 시간 축을 기준으로 표현하면 x축의 경우 (t, x), y축의 경우 (t, y)로 나타낼 수 있다. 따라서, 실제 위치 좌표를 구하기 위해서는 x와 y의 값을 구하기 위한 개별적인 두 개의 3차 다항식이 필요하다.

[0052] 도 3와 같이, n+1개의 점으로 구성된 집합 $(t_k, m_k)_{k=0}^n$ 이 있을 때, n개의 부분구간 3차 다항식을 구함으로써, 연속적으로 존재하는 모든 구간에서의 추정된 위치 좌표 값을 구할 수 있다. 이때, m은 (x, y) 좌표 값을 의미하며, 이동 객체가 나타나는 전체 유효 시간 간격이 $T_a = [t_0, t_n]$ 이면, 여기에서 t₀는 저장된 유효 시간의 시작 시점을 의미하고 t_n은 마지막 시점을 나타낸다.

$T_{itv_0} = [t_0, t_1], T_{itv_1} = [t_1, t_2], \dots, T_{itv_{n-2}} = [t_{n-2}, t_{n-1}], T_{itv_{n-1}} = [t_{n-1}, t_n]$ 과 같이 n개의 부분 시간 구간 T_{itv_k} 로 분할할 수 있으며, 이때 {k=0, 1, ..., n-1}이 된다. 임의의 시점에 대한 객체 위치는 질의 시점 t_j에 대해, $t_j \in T_{itv_j}, T_{itv_j} = [t_j, t_{j+1}]$ 의 조건을 만족할 때 t_j에서의 위치 좌표 값 m_j를 구하는 부분 구간 3차 스플라인 보간 다항식은 $(t_{j-1}, m_{j-1}), (t_j, m_j), (t_{j+1}, m_{j+1}), (t_{j+2}, m_{j+2})$ 의 네 점을 이용하여 구한다. 실제 객체의 위치 좌표는 x와 y의 값을 구하기 위한 개별적인 두 개의 3차 다항식으로, x좌표 $(t_{j-1}, x_{j-1}), (t_j, x_j), (t_{j+1}, x_{j+1}), (t_{j+2}, x_{j+2})$, y좌표

$(t_{j-1}, y_{j-1}), (t_j, y_j), (t_{j+1}, y_{j+1}), (t_{j+2}, y_{j+2})$ 를 이용하여 계산한다.

[0053] 추정 위치 연산을 위한 각 부분 구간 3차 다항식으로서 보간식 $S(t)$ 은 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$S(t) = a_i(t - t_i)^3 + b_i(t - t_i)^2 + c_i(t - t_i) + d_i$$

$$\text{for, } t = [t_i, t_{i+1}], i = 0, (N - 1)$$

[0054]

[0055] 수학식 1은 x좌표 값을 구하기 위한 함수이고, $X_i(t_p)$ 와 y좌표 값을 구하기 위한 함수 $Y_i(t_p)$ 는 수학식 2와 수학식 3으로 나타낸다.

수학식 2

$$X_i(t_p) = a_i(t_p - t_i)^3 + b_i(t_p - t_i)^2 + c_i(t_p - t_i) + d_i$$

[0056]

수학식 3

$$Y_i(t_p) = a_i(t_p - t_i)^3 + b_i(t_p - t_i)^2 + c_i(t_p - t_i) + d_i$$

[0057]

[0058] 각 부분 구간에 대해 4개의 미정 계수 a_i, b_i, c_i, d_i 를 결정해야 하므로 n 개의 부분 구간에 대하여 $4n$ 개의 조건식을 필요로 한다. 이러한 미정 계수들을 결정하기 위해서 알 수 있는 조건은 다음과 같다. 3차 다항식은 부분 구간 양 끝점을 지나야 한다($2n$ 개의 조건).

[0059] 조건 1:

$$S_i(t_i) = y_i, \{i = 1, 2, \dots, n - 1\}$$

[0060]

[0061] 조건 2:

$$S_i(t_{i+1}) = y_{i+1}, \{i = 1, 2, \dots, n - 1\}$$

[0062]

[0063] 각 부분 구간의 3차 다항식들은 그들이 만나는 양 끝점에서 1계 도함수(기울기)와 2계 도함수(곡률)는 같아야 한다($2n-2$ 개의 조건).

[0064] 조건 3:

$$S_{i-1}'(t_i) = S_i'(t_i), \{i = 1, 2, \dots, n - 1\}$$

[0065]

[0066] 조건 4:

$$S_{i-1}''(t_i) = S_i''(t_i), \{i = 1, 2, \dots, n - 1\}$$

[0067]

[0068] 수학식 1은 두 점을 지나게 되므로 두 점을 대입한 결과식은 수학식 4와 수학식 5와 같이 표현된다.

수학식 4

$$[0069] \quad S_i(t_i) = a_i(t_i - t_i)^3 + b_i(t_i - t_i)^2 + c_i(t_i - t_i) + d_i = d_i$$

수학식 5

$$[0070] \quad S_{i+1}(t_{i+1}) = a_i h_i^3 + b_i h_i^2 + c_i h_i + d_i, \quad h_i \triangleq t_{i+1} - t_i$$

[0071] 수학식 4와 수학식 5의 1차 미분과 2차 미분을 구해보면 수학식 6과 수학식 7과 같이 표현된다.

수학식 6

$$[0072] \quad S' = 3a_i(t_i - t_i)^2 + 2b_i(t_i - t_i) + c_i$$

수학식 7

$$[0073] \quad S'' = 6a_i(t_i - t_i) + 2b_i$$

[0074] 위의 수학식들로부터 미정 계수 a_i , b_i , c_i , d_i 는 수학식 2와 수학식 3을 이용하여 각각 구할 수 있으며 수학식 8과 같이 정리할 수 있다

수학식 8

$$a_i = \frac{S_{i+1} - S_i}{6h_i}, b_i = \frac{S_i}{2}$$

$$c_i = \frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - \frac{2h_i S_i + h_i S_{i+1}}{6}$$

$$d_i = y_i$$

[0075]

[0076] 이제, $(t_{i-1}, m_{i-1}), (t_i, m_i)$ 와 $(t_i, m_i), (t_{i+1}, m_{i+1})$ 의 관계에서 공통으로 갖는 한 점 (t_i, m_i) 의 미분한 값이 동일하다는 조건을 이용하여 수학식 6에 (t_i, m_i) 의 값을 대입해 보면 수학식 9와 같이 표현된다.

수학식 9

$$[0077] \quad S' = 3a_i(t_i - t_i)^2 + 2b_i(t_i - t_i) + c_i = c_i$$

[0078] $(t_{i-1}, m_{i-1}), (t_i, m_i)$ 의 관계에서 주어진 1차 미분값에 (t_i, m_i) 값을 대입하면 수학식 10과 같이 표현된다.

수학식 10

$$\begin{aligned} S' &= 3a_{i-1}(t_i - t_{i-1})^2 + 2b_i(t_i - t_{i-1}) + c_{i-1} \\ &= 3a_{i-1}h_{i-1}^2 + 2b_{i-1}h_{i-1} + c_{i-1} \end{aligned}$$

이를 간단히 하면 수학식 11과 같이 된다.

수학식 11

$$\begin{aligned} &h_{i-1}S_{i-1} + (2h_{i-1} + 2h_i)S_i + h_iS_{i+1} \\ &= 6 \left(\frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - \frac{y_i - y_{i-1}}{h_{i-1}} \right) \end{aligned}$$

4n개의 미정 계수를 결정하기 위해서는 4n개의 조건이 필요하지만, 조건1, 2, 3, 4를 통해서 얻을 수 있는 조건의 개수는 4n-2개로 수학식 11은 i=1부터 i=n-1까지의 점들에 대해서 이용될 수 있다. 따라서, S_0 과 S_n 의 값은 알지 못하므로 2개의 조건이 부족하다. 이를 해결하기 위한 조건을 끝점 조건이라고 한다. 이 끝점 조건을 구하는 방법에 따라 조금씩 형태가 다른데 본 발명에서는 포물선으로 끝나는 끝점 조건을 수학식 12와 같이 정한다.

수학식 12

$$S_1 = S_2, S_n = S_{n-1}$$

이제 $S_1, S_2, \dots, S_n$ 의 값을 모두 알 수 있으므로, 수학식 8에 대입하여 4개의 계수를 구한 후 각 계수를 수학식 2와 수학식 3에 대입하면 시점 t에서의 위치 좌표 x, y값을 구할 수 있다.

표 1

t	1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s	9s	10s
x	2	1	2	2	1	3	2	1	3	2
y	4	3	2	4	4	3	2	3	4	3

예를 들어 10초의 재생 시간을 갖는 비디오에서, 1초의 간격을 두고 저장된 이동 객체의 위치 데이터(표 1)를 어노테이션 했다고 가정하자. 이때, 저장되지 않은 시점 t_p 에 대한 위치 데이터 x, y는

$t_p \in T_{itv_k}, T_{itv_k} = [t_k, t_{k+1}]$ 을 만족하는 추정 함수는 수학식 2, 수학식 3을 이용하여 구한다. 먼저 수학식 2를 이용하여 $X_i(t_p)$ 를 구할 때, 각 구간에 대한 곡선을 구하기 위한 미정 계수들은 수학식 8을 이용하여 표 2와 같이 구할 수 있다. 임의의 시점 $t_p=1.2$ 에 대한 $X(1.2)$ 는 $[t_1, t_2]$ 구간에 해당하므로 값 1.69를 수학식 2로부터 얻을 수 있다.

t_p 에서 y좌표 값을 구하는 함수 $Y_i(t_p)$ 는 수학식 3을 이용하여 구하며 $t_p \in T_{itv_k}, T_{itv_k} = [t_k, t_{k+1}]$ 을 만족할 때, 4개의 미정 계수를 구하는 방법은 $X_i(t_p)$ 를 구할 때와 동일한 수학식 8을 이용하여 구한다. 임의의 시점

$t_p=1.2$ 에 대한 $Y(1.2)$ 는 $[t_1, t_2]$ 구간에 해당하므로 값 3.84를 수학적 2로부터 얻을 수 있다.

[0088] 본 발명에서는 상기한 큐빅 스플라인 보간법은 물론, 임의의 두 위치 데이터에서 점과 점 사이의 불확실한 위치 데이터를 보간하여 표현할 수 있는 모든 알고리즘의 적용이 가능하다.

[0089] 2. 동적 샘플링 주기 결정 방법

[0090] 큐빅 스플라인 방법을 이용하여 이동 객체의 움직임을 보간함에 있어서, 객체들의 움직이는 속도는 매우 민감한 문제이다. 즉, 빠른 속도로 움직이는 이동 객체의 좌표를 보간하기 위해서는 샘플링의 주기가 짧아야 하며, 느린 속도로 움직이는 이동 객체의 좌표를 보간하기 위해서는 샘플링 주기가 빠를 필요는 없다. 샘플링의 주기가 짧다는 것은 그 만큼 데이터의 양이 증가한다는 것이고, 샘플링의 주기가 길다는 것은 그 만큼 데이터 양이 감소한다는 것을 의미하기 때문이다. 본 발명은 객체들의 움직이는 속도를 기반으로 동적인 샘플링을 수행하는 방법을 제안한다.

[0091] 도 4는 30프레임 동안 수집된 객체 위치 좌표들의 표준편차를 구하고 그 값이 임계값을 초과하였을 경우에 따라서 샘플링 주기가 결정되는 것을 보여준다.

[0092] TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 시스템에서는 비디오 데이터에서 프레임 변화에 따라 이동하는 객체의 이동 속도를 나타내는 상대적 좌표 변화량을 구한 후, 상대적 좌표 변화량에 따라 해당 객체의 위치에 대한 동적 샘플링 주기를 결정할 수 있다. 이때, 상대적 좌표 변화량으로는 표준편차, 상대 표준편차, 유클리디안 거리 등을 이용할 수 있다.

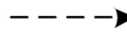
[0093] 이때, TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 시스템에서는 서로 다른 프레임 주기를 갖는 복수의 샘플링 주기 및 샘플링 주기 각각에 대한 임계 조건이 정의되어, 복수의 샘플링 주기 중에서 객체의 위치 좌표에 대한 표준편차에 대응되는 임계 조건의 프레임 주기를 적용할 수 있다. 이때, 객체의 위치 좌표에 대한 표준편차가 클수록 짧은 샘플링 주기가 결정될 수 있다.

[0094] 예컨대, 임계값 $x \in [0, 5]$ 을 만족하면 15프레임 주기로 샘플링을 하고 임계값 $x \in [5, 10]$ 을 만족하면 7프레임 주기로 샘플링, 어떤 범위에도 속하지 않는다면, 4프레임 주기로 샘플링을 하도록 설정할 수 있다. 즉, 프레임간의 좌표의 위치가 10 pixel 이상 차이가 발생한다는 것은 이동 객체의 움직임이 빠르다는 것을 의미하며, 그렇기 때문에 샘플링의 주기를 보다 짧게 설정해야 한다는 것을 의미한다. 도 4는 프레임의 변화에 따른 X좌표 값의 예이며, 이러한 과정을 동일하게 Y좌표에도 적용하여 샘플링 주기를 결정할 수 있다.

[0095] 본 실시예에서는 이러한 표준편차를 이용한 동적 샘플링 주기 결정 방법을 이용하여 객체들의 좌표를 보다 효과적으로 저장하고 정확한 이동 객체의 좌표를 보간할 수 있다.

[0096] 3. 상품 정보 및 개인화를 위한 온톨로지 구조

[0097] 도 5는 상품 및 개인화를 위한 온톨로지(LOD) 클래스의 계층 구조 및 오브젝트(Object) 속성 정보를 도식화한

것이다. 도 5에서 는 클래스를 의미하며, 는 클래스와 클래스간의 관계 정보를 의미한다.

[0098] 일 예로, 오브젝트(Object) 클래스와 모션(Motion) 클래스의 관계는 'hasMotion'이라는 것으로 정의되어 있다. 이 관계의 의미는 오브젝트 클래스는 모션이라는 클래스를 가지고 있다는 의미이다. 좀더 구체적으로 설명하면, 오브젝트는 움직임(Motion) 값을 가지고 있는데, 즉, 오브젝트가 어떻게 움직이는지에 대한 설명을 모션이라는 클래스의 데이터 속성을 통해서 정의하고 있다.

[0099] 다른 예는, 오브젝트 클래스는 셰이프(Shape) 클래스를 가지고 있다. 즉, 오브젝트의 형태에 대한 정의를 셰이프 클래스를 이용하여 표현하게 된다. 이때, 셰이프 클래스의 데이터 속성값을 이용하게 되면, 다양한 형태의 오브젝트를 표현할 수 있게 된다.

[0100] 또 다른 예는, 오브젝트 클래스는 타겟(Target) 클래스에 적합한 유저에게만 셰이프를 표현하도록 설정할 수 있다. 즉, 현재 표현된 오브젝트의 셰이프 또는 모션에 대한 정보를 표시하는 부분은 타겟 클래스의 데이터 속성값에 의해서 결정이 된다.

[0101] 다시 말해, 정보 제공자(Seller)가 해당 상품에 대한 정보를 모션(Motion), 셰이프(Shape), 이벤트(Event), 플레이타임(Playtime)의 클래스를 이용해서 표현하고, 그 상품 정보를 보게 될 시청자 즉, 타겟 유저에 대한 정보

를 설정하게 되며, 그 정보에 부합된 유저에게만 해당 상품을 보여주게 할 수 있다는 것이다.

[0102] 3-1. 온톨로지의 타겟(Target) 클래스 데이터 속성(Data property) 정보

[0103] 타겟 클래스는 정보 제공자가 작성한 메타 데이터를 제공받는 타겟 유저에 대한 설정을 할 수 있도록 표현할 수 있는 클래스이다. 타겟 클래스의 데이터 속성값은 도 6과 같다. 여기서, 'ID'는 해당 타겟 클래스의 인스턴스를 구별하기 위한 속성, 'Age'는 타겟 유저의 나이에 대한 속성, 'Gender'는 타겟 유저의 성별에 대한 속성, 'Location'은 특정한 지역에 위치한 타겟 유저에 대한 속성, 'Interests'는 타겟 유저의 성향을 표현하기 위한 속성, 'Groups'은 정보 제공자가 속한 그룹 또는 정보 제공자의 친구 전체에 대한 속성, 'Relationships'은 타겟 유저와 정보 제공자와의 관계 또는 타겟 유저의 현재 상태에 해당하는 속성, 'Education'은 타겟 유저에 대한 현재 속성값에 대한 정보를 기술할 수 있다. 표 2는 타겟 클래스의 데이터 속성에 대한 예시이다.

표 2

Data Property	Examples
ID	1,2,..., N
Age	10-20, 10-30, etc
Gender	all, men, women, etc
Location	latitude, longitude, diameter, seoul, korea, etc.
Interests	Electronics→Cell Phones & Smartphones→iPhone 4S etc.
Groups	all, my friends, some group, etc.
Relationships	: married, father, mother, Married Men, Married Women, etc
Education	University Graduate, At University, At Secondary School, etc

[0104]

[0105] 3-2. 온톨로지의 플레이타임(PlayTime) 클래스 데이터 속성(Data property) 정보

[0106] 플레이타임 클래스는 정보 제공자가 어노테이션 한 오브젝트에 대한 정보가 화면에 표시되는 시점에 대한 정보를 표시하기 위한 클래스이다. 플레이타임 클래스의 데이터 속성 값은 도 7과 같다. 여기서, 'ID'는 플레이타임을 구별할 수 있는 속성, 'Type'은 'StartValue'와 'EndValue'의 값을 결정하기 위한 값으로 프레임(Frame) 또는 시간(Time) 중에서 선택할 수 있다. 'StartValue'는 현재 오브젝트가 시작될 시점을 의미하며, 'Type'이 프레임이면, 해당 프레임의 번호가 되고, 'Type'이 시간이면 00:00:00 형태로 표현된다. 'EndValue'는 현재 오브젝트가 종료될 시점을 의미하며, 'Type'이 프레임이면, 해당 프레임의 번호가 되고, 'Type'이 시간이면 00:00:00 형태로 표현된다. 표 3은 플레이타임 클래스의 데이터 속성에 대한 예시이다.

표 3

Data Property	Examples
ID	1,2,..., N
Type	Frame, time, etc.
StartValue	100, 00:00:10 etc.
EndValue	200, 00:00:20 etc.

[0107]

[0108] 3-3. 온톨로지의 셰이프(Shape) 클래스 데이터 속성(Data property) 정보

[0109] 셰이프 클래스는 정보 제공자가 어노테이션 한 오브젝트에 대한 정보가 화면에 표시하기 위한 클래스이다. 셰이프 클래스의 데이터 속성 값은 도 8과 같다. 여기서, 'ID'는 셰이프를 구별할 수 있는 속성, 'Type'은 이미지(image), 텍스트(text), 비디오(video), 라벨(label), 서클(circle)과 같은 형태를 지정하며, 'Width'는 오브젝트의 넓이, 'Height'는 오브젝트의 높이를 의미하며, 'Text'는 화면에 표시할 문자를 의미하고, 'Alpha'는

투명도 값을 0-100의 값으로 표시하며, 'URL'은 이미지 비디오와 같이 웹 상에 있는 정보를 연결하기 위한 속성이며, 'color'는 오브젝트의 색상을 위한 속성이다. 표 4는 셰이프 클래스의 데이터 속성에 대한 예시이다.

표 4

Data Property	Examples
ID	1,2,..., N
Type	image, text, video, label, button, circle, etc.
Width	100 etc.
Height	100 etc.
Text	T-shirt etc.
Alpha	10% etc.
URL	http://localhost/1.jpg, http://localhost/1.avi, etc.
Color	Red, Green, etc.

[0110]

[0111] 3-4. 온톨로지의 이벤트(Event) 클래스 데이터 속성(Data property) 정보

[0112] 이벤트 클래스는 정보 제공자가 어노테이션 한 오브젝트와 인터랙션에 대한 정의를 위한 클래스이다. 이벤트 클래스의 데이터 속성 값은 도 9와 같다. 여기서, 'ID'는 이벤트를 구별할 수 있는 속성, 'Type'은 인터랙션의 타입 예를 들어, onClick, onMouseOver, onKeyPress와 같은 이벤트들을 의미하며, 'Action'은 인터랙션이 발생하는 시점에서 해당 정보 예를 들어, 쇼핑몰사이트와 같은 웹 페이지를 화면의 전체에 표시 또는 화면의 분할 등을 지정할 수 있는 속성, 'URL'은 인터랙션이 발생하는 시점에서 제공되는 쇼핑몰의 주소를 의미하는 속성이다. 표 5는 이벤트 클래스의 데이터 속성에 대한 예시이다.

표 5

Data Property	Examples
ID	1,2,..., N
Type	onClick, onMouseOver, etc.
Action	Popup, splite , etc.
URL	http://localhost/1.html etc.

[0113]

[0114] 3-5. 온톨로지의 모션(Motion) 클래스 데이터 속성(Data property) 정보

[0115] 모션 클래스는 정보 제공자가 어노테이션 한 오브젝트의 움직임을 표현하기 위한 클래스이다. 모션 클래스의 데이터 속성 값은 도 10과 같다. 여기서, 'ID'는 모션을 구별할 수 있는 속성, 'InterpolationType'은 움직이는 오브젝트를 보간하기 위한 알고리즘의 타입 속성, 'SampleRate'는 샘플링 주기의 속성, 'TrajectoryType'은 오브젝트의 정보와 위치정보에 대한 속성으로서, 위치(position) 또는 계수(coefficient)와 같을 수 있으며, 'Trajectories'는 'TrajectoryType'에 따라서 좌표이면 (x,y)의 값을, 계수이면 소정 계수값을 갖는다. 표 6은 모션 클래스의 데이터 속성에 대한 예시이다.

표 6

Data Property	Examples
ID	1,2,..., N
Type	Still region, moving region,
interpolationType	Linear, Lagrange Polynomial, Cubic spline ...
samplingRate	4,7,15,30,...
TrajectoryType	position, coefficient
Trajectories	x point, y point , 0.569219 0 -1 etc,

[0116]

[0117] 스마트 TV 환경에서 TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 활용 예시를 살펴보면 다음과 같다.

[0118] 본 실시예는 도 11의 환경에서 동작할 수 있다. Annotator나 Seller 등 정보를 제공하기 원하는 정보 제공자에 의해서 비디오 콘텐츠에 존재하는 움직이는 이동 객체 위에 정보를 어노테이션 하게 된다. 어노테이션 된 정보들은 상품 및 개인화 온톨로지를 기반으로 작성되며, 이러한 정보들은 비디오 콘텐츠와 상호작용을 위한 콘텐츠와 별개로 저장된다. 어노테이션 된 정보가 저장된 이후에, Vierwer나 buyer 등 정보를 제공받기 원하는 유저에 의해서 비디오와 상호작용 콘텐츠가 함께 합성되어 의미적 비디오 플레이어와 같은 플레이어가 이를 합성하여 재생하게 된다.

[0119] 합성에 대한 내용은 도 12와 같다. 개인화 된 대화형 비디오에서 움직이는 이동 객체의 의미적 어노테이션의 표현과 증강을 위해서는 도 12에 도시한 바와 같이, 비디오 콘텐츠 서버와 인터랙티브 콘텐츠 서버를 분리하여 운영될 수 있다. 즉, TV 콘텐츠에 상품 및 개인화를 위한 시스템은 비디오 콘텐츠를 유지하는 비디오 콘텐츠 서버와, 비디오 콘텐츠에 대하여 어노테이션 된 메타 정보를 유지하는 인터랙티브 콘텐츠 서버로 구성될 수 있다.

[0120] 이때, 비디오 콘텐츠 서버는 사용자에게 의해서 생성된 비디오 콘텐츠가 저장되며, 또한 다른 웹 사이트에 존재하는 비디오의 주소 등을 포함할 수 있다. 본 실시예에서 비디오 콘텐츠 서버는 비디오 데이터 내 객체의 위치 좌표를 저장함에 있어 상기한 동적 샘플링 주기 결정 방법을 적용할 수 있다. 또한, 인터랙티브 콘텐츠 서버는 다양한 사용자들의 협업에 의해서 생성된 개인화 정보를 포함하며, 이러한 개인화 정보(즉, 메타데이터 정보)는 추후 사용자들의 요청에 의해서 비디오 콘텐츠 위에 증강되어 제공될 수 있다.

[0121] 다시 말해, 타겟 유저의 사용자 디바이스에서는 비디오 콘텐츠 서버에서 제공되는 비디오 콘텐츠와, 인터랙티브 콘텐츠 서버에서 제공되는 메타데이터 정보가 합성되어 제공되며, 메타데이터 정보는 해당 콘텐츠를 제공 받은 사용자를 대상으로 제공되며, 특히 관심사 또는 정보를 제공하는 정보 제공자가 설정한 타겟 유저에게 정보를 제공함으로써 개인화된 서비스를 제공할 수 있게 된다. 예를 들어, 장갑을 판매하는 정보 제공자와 신발을 판매하는 정보 제공자가 도 13의 비디오 콘텐츠에 자신들의 상품 정보와 개인화 정보를 표 7과 같이 입력했다고 가정한다. 이러한 비디오 콘텐츠와 메타 정보는 시청자(즉, 유저)에게 제공되며 도 14와 같이 유저의 개인 프로파일(성별, 나이, 학교정보 등) 정보와 유저의 친구들 프로파일 정보를 분석하여 정보 제공자가 제공한 개인화 정보와 유저의 개인 프로파일을 비교하여 정보 제공자가 타겟으로 결정한 유저들에게 해당 상품 정보를 제공할 수 있다. 이에, 유저는 다양한 비디오 뷰(예컨대, 스마트 TV)와 사용자 뷰(예컨대, 스마트 폰, 태블릿 등)를 통해 정보 제공자가 어노테이션 한 정보를 제공 받을 수 있다. 표 8과 표 9는 두 명의 유저에 대한 프로파일의 예제이다.

표 7

[0122]

<pre> <Object rdf:ID="Object_001"> <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID> <hasName rdf:datatype="&xsd;literal">Glove</hasName> <OnlyRepresented rdf:resource="#Target_001"/> <hasPlayTime rdf:resource="#PlayTime_001"/> <hasShape rdf:resource="#Shape_001"/> <hasMotion rdf:resource="#Motion_001"/> <appearsIn rdf:resource="#Shot_001"/> <hasEvent rdf:resource="#Event_001"/> </Object> <Object rdf:ID="Object_002"> <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID> <hasName rdf:datatype="&xsd;literal">Shoes</hasName> <OnlyRepresented rdf:resource="#Target_002"/> <hasPlayTime rdf:resource="#PlayTime_001"/> <hasShape rdf:resource="#Shape_002"/> </pre>
<pre> <hasMotion rdf:resource="#Motion_002"/> <appearsIn rdf:resource="#Shot_001"/> <hasEvent rdf:resource="#Event_002"/> </Object> <Target rdf:ID="Target_001"> <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID> <hasAge rdf:datatype="&xsd;literal">10-20</hasAge> <hasGender rdf:datatype="&xsd;literal">All</hasGender> <hasEducation rdf:datatype="&xsd;literal">at secondary school</hasEducation> </Target> <Target rdf:ID="Target_002"> <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">2</hasID> <hasAge rdf:datatype="&xsd;literal">20-30</hasAge> <hasGender rdf:datatype="&xsd;literal">man</hasGender> <hasEducation rdf:datatype="&xsd;literal">university</hasEducation> </pre>

```

</Target>

<PlayTime rdf:ID="PlayTime_001">
    <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID>
    <hasType rdf:datatype="&xsd;literal">frame</hasType>
    <hasStartValue rdf:datatype="&xsd;literal">500</hasStart>
    <hasEndValue rdf:datatype="&xsd;literal">549</hasEnd>
</PlayTime>

<Shape rdf:ID="Shape_001">
    <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID>
    <hasType rdf:datatype="&xsd;literal">image</hasType>
    <hasWidth rdf:datatype="&xsd;literal">100</hasWidth>
    <hasHeight rdf:datatype="&xsd;literal">70</hasHeight>
    <hasUrl rdf:datatype="&xsd;literal">http://www.ebay.com/Glove_Image.jpg</hasUrl>
</Shape>

```

```

<Shape rdf:ID="Shape_002">
  <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">2</hasID>
  <hasType rdf:datatype="&xsd;literal">image</hasType>
  <hasWidth rdf:datatype="&xsd;literal">100</hasWidth>
  <hasHeight rdf:datatype="&xsd;literal">70</hasHeight>
  <hasUrl rdf:datatype="&xsd;literal">http://www.ebay.com/Shoes_Image.jpg</hasUrl>
</Shape>

<Event rdf:ID="Event_001">
  <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">1</hasID>
  <hasType rdf:datatype="&xsd;literal">onClick</hasType>
  <action rdf:datatype="&xsd;literal">popup</hasType>
  <hasUrl rdf:datatype="&xsd;literal">http://www.ebay.com/Glove_wesite.html</hasUrl>
</Event>

<Event rdf:ID="Event_002">
  <hasID rdf:datatype="&xsd;literal">2</hasID>
  <hasType rdf:datatype="&xsd;literal">onClick</hasType>
  <action rdf:datatype="&xsd;literal">popup</hasType>
  <hasUrl rdf:datatype="&xsd;literal">http://www.ebay.com/Shoes_wesite.html</hasUrl>
</Event>

<Motion rdf:ID="Motion_001">
  <hasID rdf:datatype="&xsd;literal"> 1 </hasID>
  <hasType rdf:datatype="&xsd;literal"> moving </hasType>
  <interpolationType rdf:datatype="&xsd;literal"> cubic spline </interpolationType>
  <samplingRage rdf:datatype="&xsd;literal"> 7 </samplingRage>
  <trajectoryType rdf:datatype="&xsd;literal"> position </trajectoryType>
  <trajectories rdf:datatype="&xsd;literal"> 134 247 138 249 140 253 135 260 139 270
138 250 135 247 </samplingRage>
</Motion>

<Motion rdf:ID="Motion_002">
  <hasID rdf:datatype="&xsd;literal"> 2 </hasID>
  <hasType rdf:datatype="&xsd;literal"> moving </hasType>
  <interpolationType rdf:datatype="&xsd;literal"> cubic spline </interpolationType>
  <samplingRage rdf:datatype="&xsd;literal"> 7 </samplingRage>
  <trajectoryType rdf:datatype="&xsd;literal"> position </trajectoryType>
  <trajectories rdf:datatype="&xsd;literal"> 234 347 238 349 240 353 235 360 239 370
238 350 235 347 </samplingRage>
</Motion>

```

표 8

이름 : 이순신 성별 : 남자 나이 : 18 직업 : 고등학생

표 9

이름 : 홍길동
성별 : 남자
나이 : 22
직업 : 대학생

[0124]

[0125]

이와 같이, 본 실시예에 따르면, TV 콘텐츠의 이동 객체에 대한 불확실한 위치 데이터를 표현하기 위해 3차 스플라인 보간법을 사용하고 이동 객체의 움직임 속도에 따른 동적 샘플링 주기를 적용함으로써 이동 객체의 위치 정보를 정확하게 표현함과 동시에 데이터의 양을 효과적으로 줄여 개인화를 위한 메타 정보를 효율적으로 표현할 수 있다.

[0126]

본 발명의 실시예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 시스템을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령(instruction) 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 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 또한, 상술한 파일 시스템은 컴퓨터 판독이 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다.

[0127]

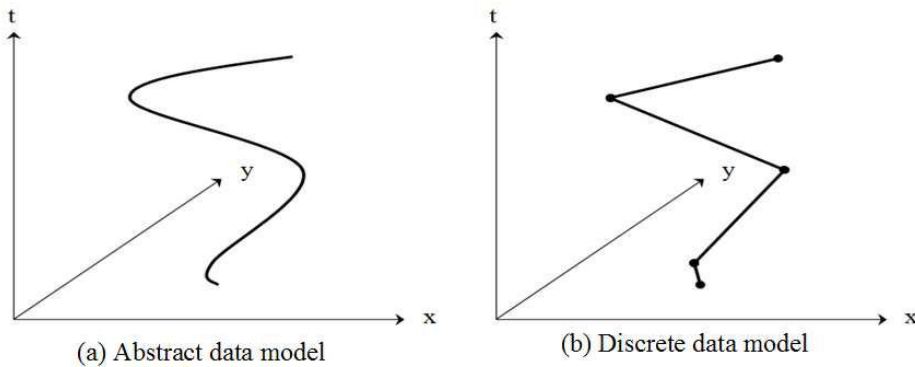
이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0128]

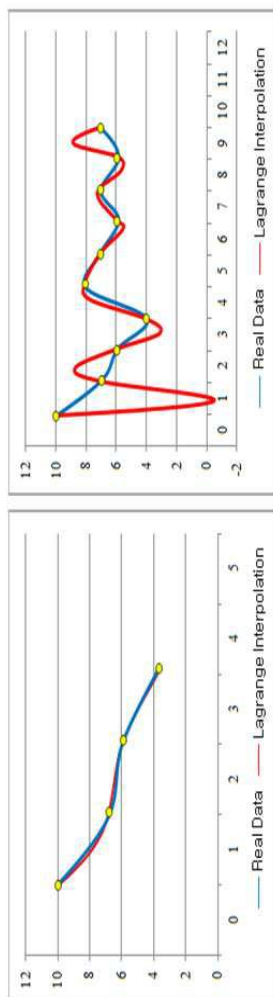
그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

도면1



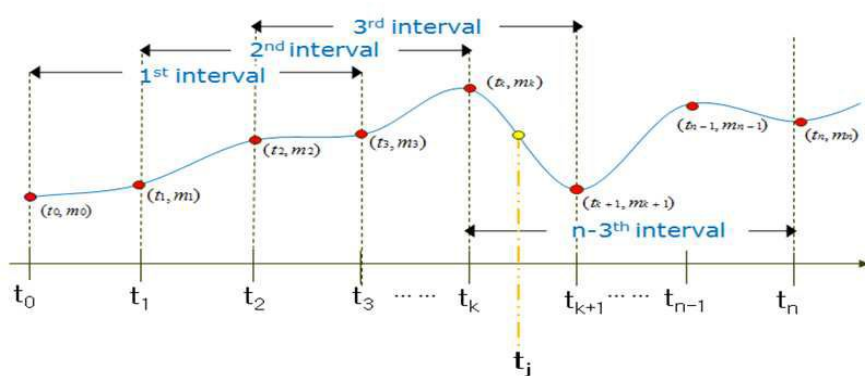
도면2



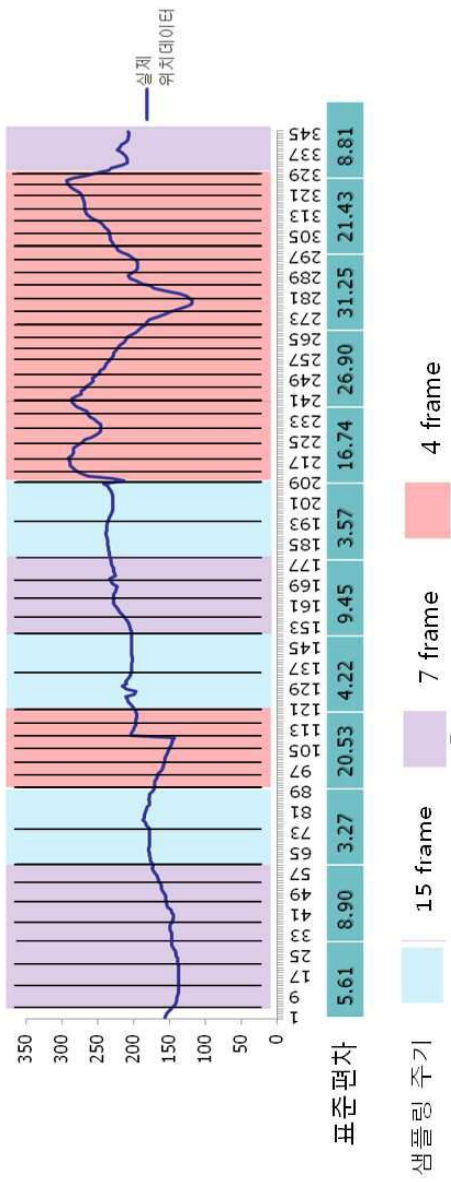
(b) High-degree polynomial

(a) Polynomial of third degree

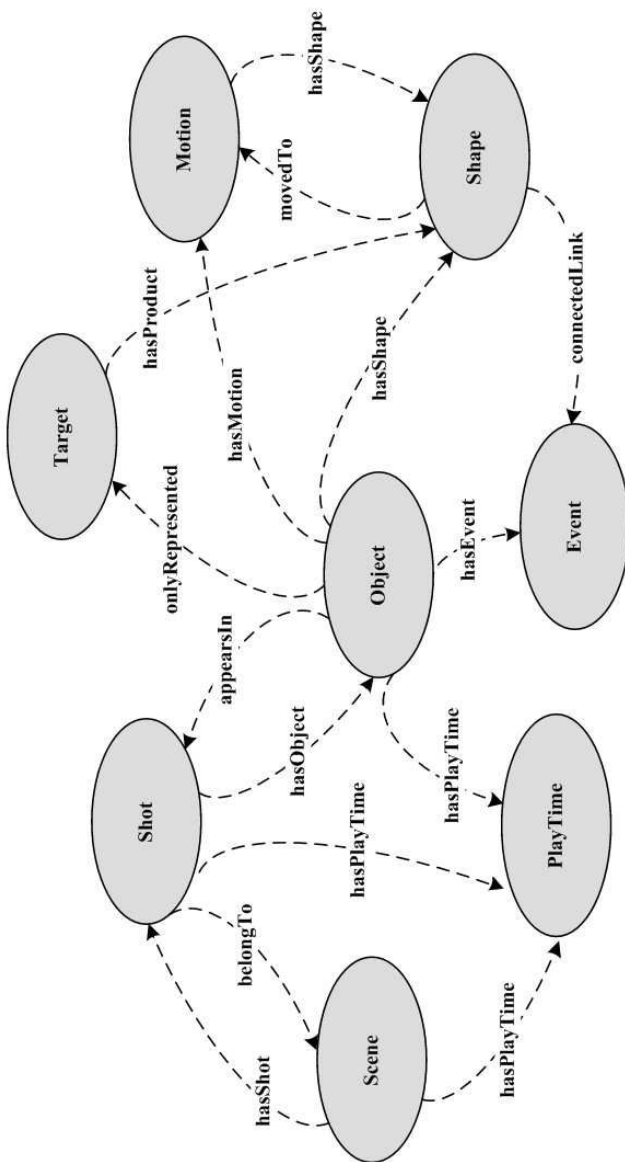
도면3



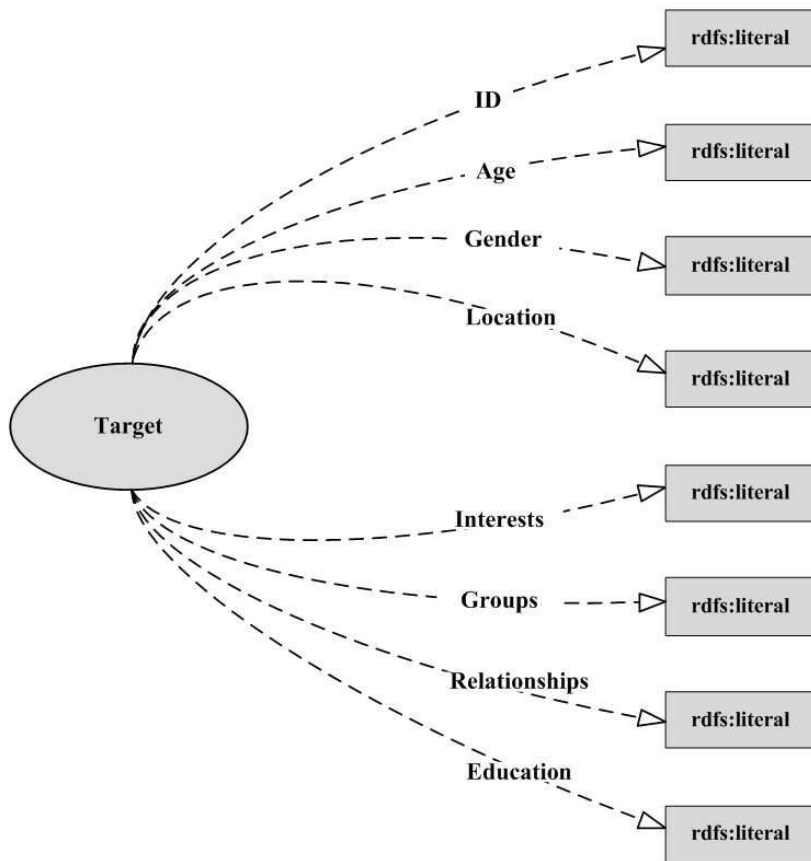
도면4



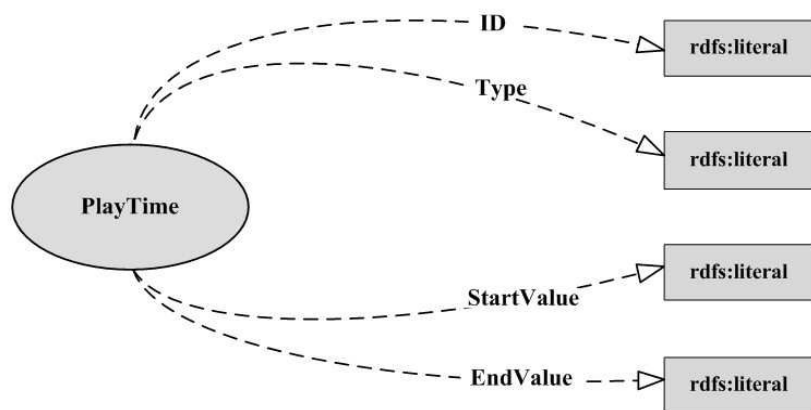
도면5



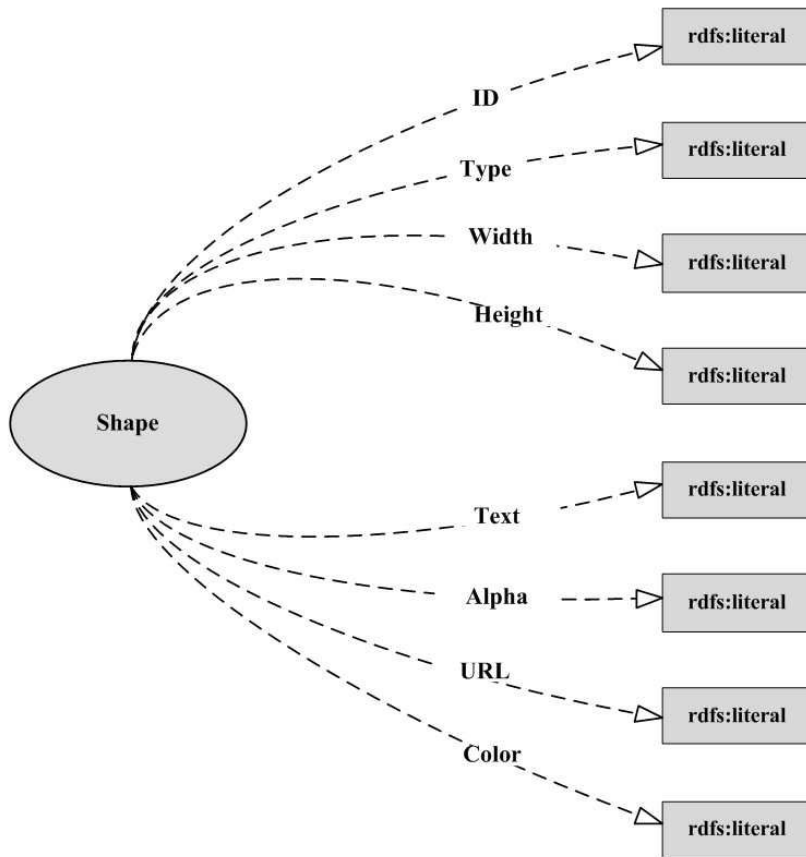
도면6



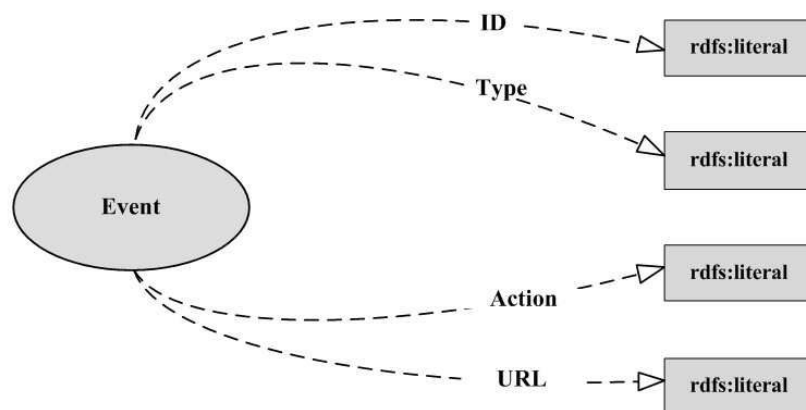
도면7



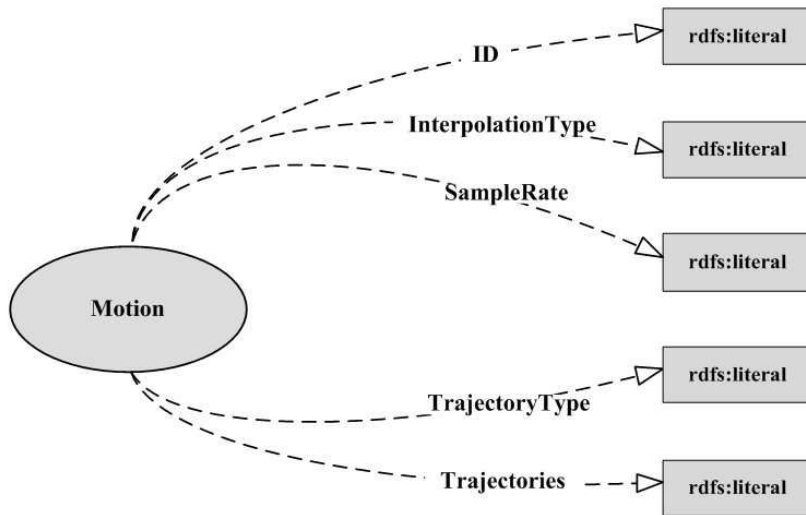
도면8



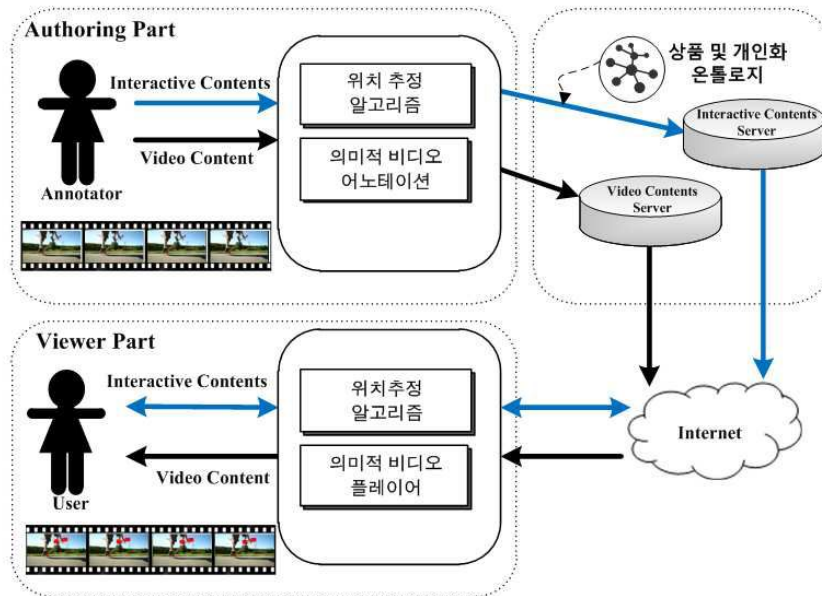
도면9



도면10



도면11



도면12



도면13



도면14

