



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월21일
(11) 등록번호 10-1890467
(24) 등록일자 2018년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00671 (2013.01)
G06K 9/00771 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7008947
(22) 출원일자(국제) 2015년09월12일
심사청구일자 2017년10월26일
(85) 번역문제출일자 2015년04월07일
(65) 공개번호 10-2015-0056802
(43) 공개일자 2015년05월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/059453
(87) 국제공개번호 WO 2014/043340
국제공개일자 2014년03월20일
(30) 우선권주장
61/700,542 2012년09월13일 미국(US)
13/918,905 2013년06월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US06970576 B1
US20080258880 A1
US20090135007 A1
US20110052000 A1

(73) 특허권자
제네럴 일렉트릭 컴퍼니
미국, 뉴욕 12345, 쉐넬타디, 원 리버 로드
(72) 발명자
투 피터 헨리
미국 뉴욕주 12309-1027 니스카유나 원 리서치 서클
리트쉬어 얀스
미국 뉴욕주 12309-1027 니스카유나 원 리서치 서클
관 리
미국 뉴욕주 12309-1027 니스카유나 원 리서치 서클
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 20 항

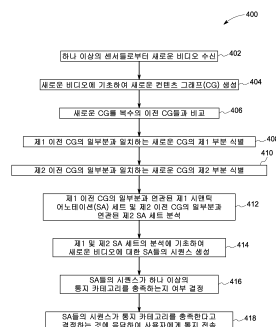
심사관 : 강현일

(54) 발명의 명칭 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템 및 방법

(57) 요약

본 기술의 하나의 양상에 따라 방법이 개시된다. 방법은, 하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하는 단계 및 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG)를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제1 부분 및 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제2 부분을 식별하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA) 세트 및 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 제1 및 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스를 생성하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G06K 9/62 (2013.01)

G06K 9/6288 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법에 있어서,

하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하는 단계;

상기 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG; content graph)를 생성하는 단계;

상기 새로운 CG를 복수의 이전(prior) CG들 - 상기 복수의 이전 CG들은 복수의 이전에 수신된 비디오들로부터 생성됨 - 과 비교하는 단계;

상기 복수의 이전 CG들 중의 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제1 부분 및 상기 복수의 이전 CG들 중의 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제2 부분을 식별하는 단계;

상기 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA; semantic annotation) 세트 및 상기 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하는 단계; 및

상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트를 조합함으로써 상기 새로운 비디오와 시간적으로(temporally) 대응하는 SA들의 시퀀스를 생성하는 단계

를 포함하는 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 새로운 CG는 하나 이상의 에지(edge)들을 통해 상호연결된 복수의 노드들을 포함하는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 복수의 노드들은 상기 새로운 비디오 내의 복수의 객체들(objects)과 복수의 활동들(activities) 중 적어도 하나를 나타내는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 하나 이상의 에지들은 상기 복수의 노드들 사이의 공간적 관계, 시간적 관계, 및 동적 관계 중 적어도 하나를 나타내는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 제1 이전 CG의 일부분을 식별하는 것은, 상기 새로운 CG의 제1 부분과 상기 제1 이전 CG의 일부분 사이에 일치하는 노드들의 수 및 일치하는 에지들의 수 중 적어도 하나를 결정하는 것을 더 포함하는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제1 및 제2 SA 세트를 분석하는 단계는 상기 제1 및 제2 SA 세트와 연관된 통계 데이터를 분석하는 단계를 더 포함하는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 SA들의 시퀀스가 통지 카테고리를 충족하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 SA들의 시퀀스가 상기 통지 카테고리를 충족한다고 결정하는 것에 응답하여 통지를 보내는 단계를 더 포함하는 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 통지 카테고리는 안전, 절도, 기물파손, 및 사업 기회 중 적어도 하나를 포함하는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법.

청구항 9

시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템에 있어서,

적어도 하나의 프로세서;

메모리에 저장되며 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행 가능한 그래프 모듈로서, 하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하고 상기 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG)를 생성하도록 구성된 상기 그래프 모듈;

상기 메모리에 저장되며 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행 가능한 비교 모듈로서, 상기 새로운 CG를 복수의 이전 CG들 - 상기 복수의 이전 CG들은 복수의 이전에 수신된 비디오들로부터 생성됨 - 과 비교하고, 상기 복수의 이전 CG들 중의 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제1 부분 및 상기 복수의 이전 CG들 중의 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제2 부분을 식별하기 위해, 상기 그래프 모듈에 통신 가능하게 연결된 상기 비교 모듈; 및

상기 메모리에 저장되며 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행 가능한 내러티브(narrative) 모듈로서, 상기 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA) 세트 및 상기 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하고, 상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트를 조합함으로써 상기 새로운 비디오와 시간적으로 대응하는 SA들의 시퀀스를 생성하기 위해, 상기 비교 모듈에 통신 가능하게 연결된 상기 내러티브 모듈

을 포함하는 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 새로운 CG는 하나 이상의 에지들을 통해 상호연결된 복수의 노드들을 포함하는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 비교 모듈은 또한, 상기 새로운 CG의 제1 부분과 상기 제1 이전 CG의 일부분 사이에 일치하는 노드들의 수 및 일치하는 에지들의 수 중 적어도 하나를 결정하도록 구성되는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템.

청구항 12

청구항 9에 있어서, 상기 내러티브 모듈은 또한, 상기 제1 및 제2 SA 세트와 연관된 통계 데이터를 분석하도록 구성되는 것인 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템.

청구항 13

청구항 9에 있어서, 상기 SA들의 시퀀스가 통지 카테고리를 충족하는지 여부를 결정하고 상기 SA들의 시퀀스가 상기 통지 카테고리를 충족한다고 결정하는 것에 응답하여 사용자에게 통지를 보내기 위한 통지 모듈을 더 포함하는 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템.

청구항 14

시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 명령어들로 인코딩된 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체에 있어서, 상기 명령어들은 적어도 하나의 프로세서에 의한 실행에 응답하여 상기 프로세서로 하여금,

하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하는 단계;

상기 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG)를 생성하는 단계;

상기 새로운 CG를 복수의 이전 CG들 - 상기 복수의 이전 CG들은 복수의 이전에 수신된 비디오들로부터 생성됨 -

과 비교하는 단계;

상기 복수의 이전 CG들 중의 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제1 부분 및 상기 복수의 이전 CG들 중의 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제2 부분을 식별하는 단계;

상기 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA) 세트 및 상기 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하는 단계; 및

상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 상기 제1 SA 세트와 상기 제2 SA 세트를 조합함으로써 상기 새로운 비디오와 시간적으로 대응하는 SA들의 시퀀스를 생성하는 단계

를 포함하는 동작들을 수행하게 하는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 새로운 CG는 하나 이상의 에지들을 통해 상호연결된 복수의 노드들을 포함하는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 복수의 노드들은 상기 새로운 비디오 내의 복수의 객체들과 복수의 활동들 중 적어도 하나를 나타내는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 17

청구항 15에 있어서, 상기 하나 이상의 에지들은 상기 복수의 노드들 사이의 공간적 관계, 시간적 관계, 및 동적 관계 중 적어도 하나를 나타내는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 18

청구항 14에 있어서, 상기 프로세서로 하여금 또한, 상기 새로운 CG의 제1 부분과 상기 제1 이전 CG의 일부분 사이에 일치하는 노드들의 수 및 일치하는 에지들의 수 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함하는 동작들을 수행하게 하는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 19

청구항 14에 있어서, 상기 프로세서로 하여금 또한, 상기 제1 및 제2 SA 세트와 연관된 통계 데이터를 분석하는 단계를 포함하는 동작들을 수행하게 하는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 20

청구항 14에 있어서, 상기 프로세서로 하여금 또한,

상기 SA들의 시퀀스가 통지 카테고리를 충족하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 SA들의 시퀀스가 상기 통지 카테고리를 충족한다고 결정하는 것에 응답하여 사용자에게 통지를 보내는 단계

를 포함하는 동작들을 수행하게 하는 것인 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호참조

[0002] 본 출원은 2012년 9월 13일 출원된 발명의 명칭이 "Situational awareness for gas stations and similar commercial sites of interest"인 미국 가특허 출원 번호 제61/700,542호의 이점을 주장하며, 이 출원은 그 전체가 참조에 의해 여기에 포함된다.

배경 기술

[0003] 여기에 개시되는 주제는 일반적으로 시맨틱 어노테이션(semantic annotations)을 생성하는 것에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 주제는 이벤트 내러티브(event narrative)를 생성하기 위한 시스템 및 방법, 즉 이전(prior) 이벤트의 시맨틱 어노테이션에 기초하여 이벤트에 대한 시맨틱 어노테이션의 시퀀스에 관한 것이다.

[0004] 현행 지능 플랫폼(intelligence platform)은 방대한 양의 입력(예를 들어, 비디오 입력, 오디오 입력, 지리학적 신호 등)을 수신하고, 룰 기반의 시스템, 유한 상태 머신 등을 사용하여 수신된 입력으로부터 임계 이벤트(critical event)를 결정한다. 예를 들어, 제조 공장은 라이브 비디오 피드(live-video feed)를 수신하는 비디오 감시 시스템을 포함하고, 수신된 비디오 피드로부터 범행 장면을 검출한다. 이러한 예에서, 비디오 감시 시스템은 라이브 비디오 피드로부터 메타데이터를 생성하고, 메타데이터가 예를 들어 범행을 기술하는(describe) 미리 정의된 룰을 충족하는지 여부를 분석한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 지능 플랫폼은 다수의 문제점을 갖는다. 예를 들어, 이러한 지능 플랫폼은 지능 플랫폼의 관리자(administrator)가 이전에 접하지 못하여 미리 정의되지 않았던 이벤트를 검출하지 못한다. 따라서, 원시(raw) 메타데이터의 분석을 초월하는 이벤트에 대한 추론(reasoning)을 가능하게 할 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 강화된 시스템 및 방법에 대한 필요성이 존재한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 기술의 하나의 양상에 따라, 시맨틱 어노테이션을 생성하는 방법이 개시된다. 방법은 하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하는 단계 및 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG; content graph)를 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하는 단계를 포함하며, 복수의 이전 CG들은 이전에 수신된 비디오들로부터 생성된다. 방법은, 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제1 부분 및 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제2 부분을 식별하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA; semantic annotation) 세트 및 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하는 단계를 더 포함한다. 방법은 제1 및 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스를 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0007] 본 시스템의 하나의 양상에 따라, 시맨틱 어노테이션을 생성하는 시스템이 개시된다. 시스템은 하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하고 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG)를 생성하기 위한 그래프 모듈을 포함한다. 시스템은 또한, 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하고, 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제1 부분 및 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 상기 새로운 CG의 제2 부분을 식별하기 위한 비교 모듈을 포함하며, 복수의 이전 CG들은 이전에 수신된 비디오들로부터 생성된다. 시스템은, 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA) 세트 및 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하고 제1 및 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스를 생성하기 위한 내러티브 모듈을 더 포함한다.

[0008] 본 기술의 하나의 양상에 따르면, 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 명령어들을 인코딩하는 컴퓨터 프로그램 제품이 개시된다. 명령어들은 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 하나 이상의 센서들로부터 새로운 비디오를 수신하고, 새로운 비디오에 기초하여 새로운 콘텐츠 그래프(CG)를 생성하게 하며, 복수의 이전 CG들은 이전에 수신된 비디오들로부터 생성된다. 명령어들은 또한 프로세서로 하여금, 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하게 하며, 복수의 이전 CG들은 이전에 수신된 비디오들로부터 생성된다. 명령어들은 또한 프로세서로 하여금, 제1 이전 CG의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제1 부분 및 제2 이전 CG의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제2 부분을 식별하게 한다. 명령어들은 또한 프로세서로 하여금, 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 시맨틱 어노테이션(SA) 세트 및 제2 이전 CG의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석하게 한다. 명령어들은 또한 프로세서로 하여금, 제1 및 제2 SA 세트의 분석에 기초하여 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스를 생성하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 다음의 상세한 설명을 첨부 도면을 참조하여 볼 때 본 발명의 이들 및 기타 특징, 양상, 및 이점을 가장 잘 이해하게 될 것이며, 유사한 문자는 도면 전반에 걸쳐 유사한 부분을 나타낸다.

도 1은 하나의 실시예에 따라 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 시스템을 예시한 블록도이다.

도 2는 하나의 실시예에 따른 시맨틱 엔진을 예시한 블록도이다.

도 3은 하나의 실시예에 따라 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 방법을 예시한 그래픽 표현이다.

도 4는 하나의 실시예에 따라 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 방법을 예시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 다음의 명세서 및 청구항에서, 다음 의미를 갖는 것으로 정의될 다수의 용어들을 참조할 것이다.
- [0011] 단수 형태는, 문맥이 명확하게 달리 지시하지 않는 한, 복수 인용을 포함한다.
- [0012] 여기에서 사용될 때, 용어 "비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(non-transitory computer-readable media)"는, 컴퓨터 판독가능한 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 및 서브모듈, 또는 임의의 디바이스 내의 기타 데이터와 같이, 정보의 단기 및 장기 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현되는 임의의 유형(tangible) 컴퓨터 기반의 디바이스를 나타내는 것으로 의도된다. 따라서, 여기에 기재된 방법은, 비한정적으로 저장 디바이스 및/또는 메모리 디바이스를 포함하는 유형의 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체로 구현되는 실행가능한 명령어로서 인코딩될 수 있다. 이러한 명령어는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 여기에 기재된 방법의 적어도 일부를 수행하게 한다. 더욱이, 여기에서 사용될 때, 용어 "비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체"는, 비한정적으로 휘발성 및 비휘발성 매체 그리고 펌웨어, 물리적 및 가상 스토리지, CD-ROM, DVD와 같은 분리식 및 비분리식 매체, 및 네트워크나 인터넷과 같은 임의의 기타 디지털 소스를 비롯하여 비한정적으로 비일시적 컴퓨터 저장 디바이스를 포함한 모든 유형 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하고, 일시적 전파 신호를 유일하게 제외하여, 또한 개발된 디지털 수단도 더 포함한다.
- [0013] 여기에서 사용될 때, 용어 "소프트웨어" 및 "펌웨어"는 서로 교환가능하고, 비한정적으로 이동 디바이스, 클러스터, 개인 컴퓨터, 워크스테이션, 클라이언트, 및 서버를 포함하는 디바이스에 의한 실행을 위해 메모리에 저장된 임의의 컴퓨터 프로그램을 포함한다.
- [0014] 여기에서 사용될 때, 용어 "컴퓨터" 및 관련 용어, 예를 들어 "컴퓨팅 디바이스"는 당해 기술 분야에서 컴퓨터로서 지칭되는 집적 회로에 한정되지 않고, 적어도 하나의 마이크로컨트롤러, 마이크로컴퓨터, PLC(Programmable logic controller), ASIC(application specific integrated circuit), 및 기타 프로그램가능 회로를 넓게 지칭하며, 이들 용어들은 여기에서 서로 교환가능하게 사용된다.
- [0015] 명세서 및 청구항 전반에 걸쳐 여기에서 사용될 때 근사(approximating) 언어는, 관련되어 있는 기본 기능의 변화를 초래하지 않고서 무방하게 변할 수 있는 임의의 양적 표현을 수정하도록 적용될 수 있다. 따라서, "약" 및 "실질적으로"와 같은 용어 또는 용어들에 의해 수정되는 값은 명시된 정확한 값에 한정되어서는 안된다. 적어도 일부 경우에, 근사 언어는 값을 측정하는 기구의 정밀도에 대응할 수 있다. 여기에서 그리고 명세서 및 청구항 전반에 걸쳐, 범위 한정은 조합 및/또는 상호 변경될 수 있으며, 이러한 범위는 식별되고 문맥 또는 언어가 달리 나타내지 않는 한 그에 포함된 서브범위들을 전부 포함한다.
- [0016] 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 시스템 및 방법이 여기에 기재된다. 도 1은 하나의 실시예에 따라 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 시스템(100)의 블록도를 예시한다. 예시된 시스템(100)은 네트워크(170)를 통해 통신가능하게 연결되어 있는 하나 이상의 센서(120) 및 시맨틱 엔진(130)을 포함한다.
- [0017] 센서(120)는 물리적 양 또는 특성, 예를 들어 압력, 광, 소리, 온도, 움직임 등을 측정하도록 구성된 임의의 유형의 디바이스이다. 센서(120)는 이미지 센서, 음향 센서, 근접 센서, 바이오센서, 기계적 센서, 자이로스코프 센서, 열 센서, 압력 센서 등을 포함할 수 있고, 입력 데이터를 생성할 수 있다. 하나의 실시예에서, 센서(120)는 상업 용지, 예를 들어 주유소, 편의점, 병원 등에 설치된다. 이러한 실시예에서, 센서(120)는 상업 용지에서 발생하는 이벤트와 연관된 입력 데이터를 생성하도록 구성된다.
- [0018] 하나의 예에서, 센서(120)는 주유소에 들어가는 차의 이미지를 캡처하고 그리고/또는 비디오를 녹화하기 위한 이미지 센서(예를 들어, 비디오 카메라, 폐쇄 회로 텔레비전 카메라 등)를 포함한다. 부가의 예에서, 센서(120)는, 연료 주입기가 분리되어 휘발유가 펌핑되고 있는지 여부를 결정하기 위한 기계적 센서를 포함한다. 다른 예에서, 센서(120)는 고객의 음성을 녹음하기 위한 오디오 녹음기를 포함한다. 다른 예에서, 센서(120)는 고객이 휘발유에 대해 지불했는지 여부를 결정하기 위한 센서의 POS(point of sale)를 포함한다. 하나의 실시예에서, 센서(120)는 또한, 네트워크(170)를 통해 시맨틱 엔진(130)에 생성된 입력 데이터를 보내도록

구성된다. 센서(120)는 신호 라인(125)을 통해 네트워크(170)에 통신 가능하게 연결된다. 신호 라인(125)은 설명을 위한 목적으로 제공된 것이며, 네트워크(170)를 통해 유선 또는 무선 수단에 의해 통신하는 하나 이상의 센서(120)를 나타낸다. 하나의 예에서, 센서(120)는 센서 및 이미징 데이터를 내보낼 수 있는 전송 능력을 갖는다. 다른 예에서, 센서(120)는 센서 데이터의 전송을 용이하게 하는 통신 디바이스(도시되지 않음)에 연결된다. 예시된 실시예에서는 복수의 센서(120)가 도시되어 있지만, 다른 실시예에서 단일 센서(120)가 네트워크(170)에 연결될 수 있다.

[0019] 시맨틱 엔진(130)은 입력 데이터, 즉 센서(120)로부터의 센서 데이터를 수신하고 수신된 입력 데이터에 대한 시맨틱 어노테이션을 생성하기 위한 임의의 유형의 디바이스이다. 시맨틱 엔진(130)은 이전에 수신된 입력 데이터와 연관된 시맨틱 어노테이션에 기초하여 수신된 입력 데이터에 대한 시맨틱 어노테이션들의 시퀀스를 생성한다. 예시된 시스템(100)에서, 시맨틱 엔진(130)은 시맨틱 애플리케이션(140)을 포함한다. 시맨틱 엔진(130)은 신호 라인(135)을 통해 네트워크(170)에 통신 가능하게 연결된다. 예시된 실시예에서는 하나의 시맨틱 엔진(130)이 도시되어 있지만, 다른 실시예에서 복수의 시맨틱 엔진(130)이 네트워크(170)에 연결될 수 있다. 시맨틱 애플리케이션(140) 및 시맨틱 어노테이션은 도 2를 참조하여 아래에 보다 상세하게 기재된다.

[0020] 네트워크(170)는 유선 또는 무선 통신 유형일 수 있고, 별 구성, 토큰 링 구성 또는 기타 공지된 구성과 같은 임의의 수의 구성을 가질 수 있다. 또한, 네트워크(170)는 LAN(local area network), WAN(wide area network)(예를 들어, 인터넷) 및/또는 임의의 기타 상호접속된 데이터 경로를 포함할 수 있으며, 이에 걸쳐 복수의 디바이스들이 통신할 수 있다. 하나의 구현에서, 네트워크(170)는 피어-투-피어(peer-to-peer) 네트워크일 수 있다. 네트워크(170)는 또한, 다양한 상이한 통신 프로토콜들로 데이터를 전송하기 위한 통신 네트워크의 일부에 연결되거나 이를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 네트워크(170)는 SMS(short messaging service), MMS(multimedia messaging service), HTTP(hypertext transfer protocol), 직접 데이터 접속, WAP, 이메일 등을 통한 것과 같이 데이터를 전송 및 수신하기 위한 블루투스 통신 네트워크 또는 셀룰러 통신 네트워크를 포함한다. 하나의 네트워크(170)만 복수의 센서(120) 및 시맨틱 엔진(130)에 연결되어 있지만, 다른 유형의 네트워크(170)가 엔티티들에 연결될 수 있다. 복수의 네트워크는 리던던시(redundancy)를 제공할 수 있고, 설계 기준에 따라 최적으로 구성될 수 있다.

[0021] 도 2는 하나의 실시예에 따른 시맨틱 엔진(130)을 예시한 블록도이다. 시맨틱 엔진(130)은 시맨틱 애플리케이션(140), 프로세서(235) 및 메모리(237)를 포함한다. 시맨틱 애플리케이션(140)은 통신 모듈(202), 그래프 모듈(204), 비교 모듈(206), 내러티브 모듈(208) 및 통지 모듈(210)을 포함한다. 시맨틱 애플리케이션(140)의 모듈들, 프로세서(235) 및 메모리(237)는 서로 통신하도록 버스(220)에 연결되어 있다.

[0022] 프로세서(235)는 연산을 수행하고 그리고/또는 메모리(237)에 저장된 데이터를 검색하도록 적어도 하나의 산술로직 유닛, 마이크로프로세서, 범용 컨트롤러 또는 기타 프로세서 어레이를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(235)는 복수의 코어 프로세서이다. 프로세서(235)는 데이터 신호를 처리하고, CISC(complex instruction set computer) 아키텍처, RISC(reduced instruction set computer) 아키텍처, 또는 명령어 세트의 조합을 구현하는 아키텍처를 포함한 다양한 컴퓨팅 아키텍처들을 포함할 수 있다. 하나의 예에서 프로세서(235)의 프로세싱 능력은 데이터의 검색 및 데이터의 전송을 지원하는 것에 한정될 수 있다. 다른 예에서 프로세서(235)의 프로세싱 능력은 또한, 다양한 유형의 특징 추출, 변조, 인코딩, 멀티플렉싱 등을 포함한 보다 복잡한 작업을 수행할 수 있다. 다른 실시예에서, 다른 유형의 프로세서, 운영 체제 및 물리적 구성도 또한 고려된다.

[0023] 메모리(237)는 비일시적 저장 매체일 수 있다. 예를 들어, 메모리(237)는 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM; dynamic random access memory) 디바이스, 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM; static random access memory) 디바이스, 플래시 메모리 또는 기타 메모리 디바이스일 수 있다. 하나의 실시예에서, 메모리(237)는 또한, 비휘발성 메모리 또는 유사한 영구 저장 디바이스, 그리고 하드 디스크 드라이브, 플로피 디스크 드라이브, CD-ROM 디바이스, DVD-ROM 디바이스, DVD-RAM 디바이스, DVD-RW 디바이스, 플래시 메모리 디바이스, 또는 기타 비휘발성 저장 디바이스와 같은 매체를 포함한다.

[0024] 메모리(237)는 시맨틱 애플리케이션(140)이 연관된 기능을 수행하기에 요구되는 데이터를 저장한다. 하나의 실시예에서, 메모리(237)는 시맨틱 애플리케이션(140)의 모듈들(예를 들어, 통신 모듈(202), 내러티브 모듈(208) 등)을 저장한다. 다른 실시예에서, 메모리(237)는, 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에 의해 정의되는 통지 카테고리를 저장한다. 통지 카테고리는 통지 모듈(210)에 관련하여 아래에 보다 상세하게 기재된다.

[0025] 또 다른 실시예에서, 메모리(237)는 복수의 이전 콘텐츠 그래프들 및 복수의 이전 콘텐츠 그래프들과 연관된 시

맨틱 어노테이션들을 포함하는 경험 또는 이력(historical) 데이터를 저장한다. 콘텐츠 그래프(CG)는 하나 이상의 에지들을 통해 상호연결되어 있는 복수의 노드들을 포함한 입력 데이터의 표현이다. 노드들은 입력 데이터로부터 결정된 객체(objects)(예를 들어, 사람, 차 등) 및/또는 활동(activities)(예를 들어, 사람이 담배 피우, 연료가 노즐로부터 분사됨 등)을 나타낸다. 에지는 객체 및/또는 활동 간의 관계를 나타낸다. 이전 CG들은 이력 데이터, 즉 센서에 의해 이전에 생성된 입력 데이터에 기초하여 생성된다.

[0026] 예를 들어, 이전 CG들은 상용 부지에 설치된 CCTV 카메라로부터 지난 5년동안 수신된 비디오들을 나타낸다. CG의 생성은 그래프 모듈(204)에 관련하여 보다 상세하게 기재된다. 시맨틱 어노테이션(SA)은 입력 데이터의 기계 판독가능한 기술(즉, 컴퓨팅 디바이스, 예를 들어 시맨틱 엔진(130)에 의해 이해 가능함)을 제공하는 임의의 유형의 정보이다. 하나의 예에서, SA는 도메인 특정 온톨로지(ontology)에 기초한 "용언(predicates)"을 포함한다. 예를 들어, 입력 데이터로서 수신된 비디오가 사람(B) 근방의 차(A)를 디스플레이하는 경우, 용언은 차(A), 사람(B), 빠져나옴(B,A)으로서 정의될 것이다. 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에 의해, 복수의 이전 CG들과 연관된 SA들이 정의되고 메모리(237)에 인덱싱된다(indexed). 여기에서 사용될 때, 비디오는 특정 활동 또는 이벤트의 하나 이상의 이미지 프레임을 지칭한다.

[0027] 통신 모듈(202)은 센서, 네트워크, 및 시맨틱 엔진(130)의 다른 모듈들 간의 통신을 처리하기 위한 코드 및 루틴을 포함한다. 하나의 실시예에서, 통신 모듈(202)은 센서, 네트워크, 및 시맨틱 엔진(130)의 다른 모듈들 간의 통신을 처리하기 위한 기능을 제공하도록 프로세서(235)에 의해 실행 가능한 명령어 세트를 포함한다. 다른 실시예에서, 통신 모듈(202)은 메모리(237)에 저장되고, 프로세서(235)에 의해 액세스 및 실행 가능하다. 어느 실시예에서든, 통신 모듈(202)은 버스(220)를 통해 프로세서(235) 및 시맨틱 애플리케이션(140)의 다른 모듈들과 통신하고 협력하도록 적응된다.

[0028] 하나의 실시예에서, 통신 모듈(202)은 센서로부터 입력 데이터를 수신하고 그래프 모듈(204)에 입력 데이터를 보낸다. 다른 실시예에서, 통신 모듈(202)은 통지 모듈(210)로부터 통지를 수신한다. 이러한 실시예에서, 통신 모듈(202)은 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에게 통지를 보낸다.

[0029] 그래프 모듈(204)은 CG를 생성하기 위한 코드 및 루틴을 포함한다. 하나의 실시예에서, 그래프 모듈(204)은 CG를 생성하기 위한 기능을 제공하도록 프로세서(235)에 의해 실행 가능한 명령어 세트를 포함한다. 다른 실시예에서, 그래프 모듈(204)은 메모리(237)에 저장되고, 프로세서(235)에 의해 액세스 및 실행 가능하다. 어느 실시예에서든, 그래프 모듈(204)은 버스(220)를 통해 프로세서(235) 및 시맨틱 애플리케이션(140)의 다른 모듈들과 통신 및 협력하도록 적응된다.

[0030] 그래프 모듈(204)은 통신 모듈(202)을 통해 복수의 센서로부터 입력 데이터를 수신하고 수신된 입력 데이터를 나타내는 CG를 생성한다. 하나의 실시예에서, 그래프 모듈(204)은 주유소에 설치된 카메라로부터 입력 데이터로서 "새로운 비디오"를 수신한다. 이러한 실시예에서, 그래프 모듈(204)은 객체(예를 들어, 차, 사람 등), 활동(예를 들어, 사람이 담배 피우, 차가 연료 펌프로부터 멀어지도록 주행함 등), 및 객체 및/또는 활동 간의 관계를 결정한다. 관계는, 공간적 관계(예를 들어, 차와 연료 펌프 간의 거리), 시간적 관계(예를 들어, 차가 연료 펌프 가까이 멈춘 시간), 및 동적 관계(예를 들어, 차가 연료 펌프에 다가간 속도)를 포함할 수 있다. 그래프 모듈(204)은 컴퓨터 비전 알고리즘, 예를 들어 비주얼 큐 분석을 사용한 객체 검출, 객체 추적 등을 사용하여 비디오를 처리함으로써 객체/활동 및 관계를 결정한다. 그래프 모듈(204)은 새로운 비디오 내의 객체/활동 및 관계를 나타내는 "새로운 CG"를 각각 노드 및 에지로서 생성한다. 그 다음, 그래프 모듈(204)은 새로운 CG를 비교 모듈(206)에 전송한다.

[0031] 비교 모듈(206)은 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하기 위한 코드 및 루틴을 포함한다. 하나의 실시예에서, 비교 모듈(206)은 새로운 CG를 복수의 이전 CG들과 비교하기 위한 기능을 제공하도록 프로세서(235)에 의해 실행 가능한 명령어 세트를 포함한다. 다른 실시예에서, 비교 모듈(206)은 메모리(237)에 저장되고, 프로세서(235)에 의해 액세스 및 실행 가능하다. 어느 실시예에서든, 비교 모듈(206)은 버스(220)를 통해 프로세서(235) 및 시맨틱 애플리케이션(140)의 다른 모듈들과 통신 및 협력하도록 적응된다.

[0032] 하나의 예에서, 비교 모듈(206)은 그래프 모듈(204)로부터 새로운 CG를 수신하고 메모리(237)로부터 경험 데이터(즉, 이전 CG들 및 이전 CG들 각각과 연관된 SA들)를 검색한다. 비교 모듈(206)은 새로운 CG를 이전 CG들과 비교하여 새로운 CG의 부분들과 일치하는 이전 CG들의 부분들을 식별한다. 하나의 실시예에서, 비교 모듈(206)은 서브그래프 동형화(sub-graph isomorphism)에 기초하여 새로운 CG와 이전 CG들 간에 일치하는 부분들을 식별한다. 이러한 실시예에서, 비교 모듈(206)은 새로운 CG 및 이전 CG들 각각의 노드 및 에지 간의 매핑을 생성한다. 예를 들어, 비교 모듈(206)은 새로운 CG에서 차를 나타내는 노드가 이전 CG에서 차를 나타내는 노드와

일치한다고 결정한다. 부가의 실시예에서, 비교 모듈(206)은 또한 새로운 CG와 이전 CG들 간의 비슷하게 일치하는 부분들을 식별한다. 예를 들어, 비교 모듈(206)은 새로운 CG에서 개와 걷는 남자를 나타내는 노드가 이전 CG에서 고양이와 걷는 남자와 비슷하게 일치한다고 결정한다. 다른 예에서, 비교 모듈(206)은 새로운 CG에서 오토바이를 나타내는 노드가 이전 CG에서 사륜 오토바이를 나타내는 노드와 비슷하게 일치한다고 결정한다. 새로운 CG의 일부분과 일치하는 이전 CG의 일부분이 식별되면, 비교 모듈(206)은 새로운 CG에 대한 잠재적 SA로서 이전 CG의 일치하는 부분과 연관된 하나 이상의 SA들을 지명한다(nominate). 일치하는 이전 CG의 식별 및 연관된 SA의 지명은 도 3에 관련하여 아래에 상세하게 기재된다. 내러티브 모듈(208) 및 통지 모듈(210)이 아래에 상세하게 더 설명된다.

[0033] 도 3은 하나의 실시예에 따라 SA를 생성하기 위한 방법을 예시한 그래픽 표현(300)이다. 예시된 실시예에서, 비교 모듈은 그래프 모듈로부터 새로운 CG(302)를 수신한다. 비교 모듈은 이전 CG들(310) 및 연관된 SA들(320)을 포함한 경험 데이터를 메모리로부터 검색한다. 그 다음, 비교 모듈은 이전 CG들(310) 각각과 새로운 CG 간의 매핑을 생성한다. 예시된 실시예에서, 비교 모듈은 새로운 CG(302)의 제1 부분(304)과 일치하는 제1 이전 CG(313)의 일부분(314)을 식별한다. 비교 모듈은 또한 새로운 CG(302)의 제2 부분(306)과 일치하는 제2 이전 CG(315)의 일부분(316)을 결정한다. 예시된 실시예에서는 비교 모듈이 이전 CG들(313, 315)로부터 각각 일치하는 부분들(314, 316)을 결정하지만, 다른 실시예에서 비교 모듈은 임의의 수의 이전 CG들로부터 임의의 수의 일치하는 부분들을 결정할 수 있다. 비교 모듈은 결정된 일치의 강도를 나타내는 강도 데이터를 더 결정한다. 강도 데이터는 새로운 CG의 부분들과 이전 CG들의 대응하는 일치하는 부분들 사이에 일치하는 노드들의 수 및 일치하는 에지들의 수를 포함한다. 예시된 실시예에서, 비교 모듈은, 새로운 CG(304)의 제1 부분(304)과 제1 이전 CG(313)의 일치하는 부분(314) 사이에 3개의 일치하는 노드 및 2개의 일치하는 에지가 있다고 결정한다. 그 다음, 비교 모듈은 새로운 CG(302)에 대한 잠재적 SA로서 각각 일치하는 부분(314 및 316)과 연관된 제1 및 제2 SA 세트(324 및 326)를 지명한다.

[0034] 다시 도 2를 참조하면, 비교 모듈(206)은 지명된 SA를 내러티브 모듈(208)로 보낸다. 하나의 실시예에서, 비교 모듈(206)은 또한 지명된 SA와 연관된 강도 데이터를 내러티브 모듈(208)로 전송한다.

[0035] 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들을 분석하고 이벤트 내러티브를 생성하기 위한 코드 및 루틴을 포함한다. 하나의 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들을 분석하고 이벤트 내러티브(330)를 생성하기 위한 기능을 제공하도록 프로세서(235)에 의해 실행 가능한 명령어 세트를 포함한다. 다른 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 메모리(237)에 저장되고, 프로세서(235)에 의해 액세스 및 실행 가능하다. 어느 실시예에서든, 내러티브 모듈(208)은 버스(220)를 통해 프로세서(235) 및 시맨틱 애플리케이션(140)의 다른 모듈들과 통신 및 협력하도록 적응된다.

[0036] 하나의 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들을 분석하고 이벤트 내러티브(330)(도 3에 도시됨), 즉 새로운 비디오를 기술하는 SA들의 시퀀스를 생성한다. 내러티브 모듈(208)은 새로운 CG의 각 부분에 대하여 지명된 SA들로부터 SA들을 선택함으로써 이벤트 내러티브(330)를 생성한다. 그 다음, 내러티브 모듈(208)은 선택된 SA들을 조합하여 새로운 비디오와 시간적으로 대응하는 SA들의 시퀀스를 생성한다.

[0037] 하나의 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들에 대응하는 강도 데이터를 분석함으로써 새로운 CG의 일부분에 대한 SA들을 선택한다. 하나의 예에서, 새로운 CG의 일부분에 대하여, 내러티브 모듈(208)은 2개의 상이한 이전 CG들의 일치하는 부분들과 연관된 2개의 지명된 SA 세트들을 수신한다. 제1 이전 CG의 일치하는 부분에 대응하는 강도 데이터는, 3개의 일치하는 노드와 2개의 일치하는 에지가 있음을 나타낸다. 제2 이전 CG의 일치하는 부분에 대응하는 강도 데이터는, 3개의 일치하는 노드와 4개의 일치하는 에지가 있음을 나타낸다. 이러한 예에서, 내러티브 모듈(208)은 제2 이전 CG의 일치하는 부분과 연관된 SA 세트를 선택한다.

[0038] 다른 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들과 연관된 통계 데이터를 분석함으로써 새로운 CG의 일부분에 대한 SA들을 선택한다. 하나의 예에서, 새로운 CG의 일부분에 대하여, 내러티브 모듈(208)은 2개의 상이한 이전 CG들의 일치하는 부분들에 대응하는 2개의 지명된 SA 세트들을 수신한다. 통계 데이터는, 경험 데이터에서 제1 SA 세트의 발생이 제2 SA 세트의 발생보다 더 높음을 나타낸다. 이러한 예에서, 내러티브 모듈(208)은 새로운 CG의 부분에 대하여 제1 SA 세트를 선택함으로써 이벤트 내러티브를 생성한다.

[0039] 하나의 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 지명된 SA들의 선택 및 조합이 하나 이상의 논리적 제약을 충족하는지 여부를 분석한다. 하나 이상의 논리적 제약은 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에 의해 정의된다. 하나의 예에서, 내러티브 모듈(208)은 새로운 CG에 대한 3개의 지명된 SA들을 수신한다. 첫 번째 지명된 SA는, 사람(A), 차(B), 주유함(B,A)이다. 두 번째 지명된 SA는, 사람(A), 자전거(C), 탑승함(C,A)이다. 세 번째 지

명된 SA는, 사람(A), 차(B), 들어감(B,A)이다. 이 예에서, 내러티브 모듈(208)은 첫 번째 및 세 번째 지명된 SA들을 선택 및 조합함으로써 새로운 CG에 대한 이벤트 내러티브를 생성하는데, 이러한 조합은, 사람이 주유소에서 차를 주유한 후에 사람이 운전하려고 차에 들어갈 것이라는 논리적 제약을 충족하기 때문이다.

[0040] 새로운 CG에 대한 이벤트 내러티브가 생성되면, 내러티브 모듈(208)은 통지 모듈(210)에 이벤트 내러티브를 전송한다. 하나의 실시예에서, 내러티브 모듈(208)은 메모리(237)에 경험 데이터와 이벤트 내러티브 및 새로운 CG를 더 인덱싱한다. 이러한 인덱싱은 미래에 수신되는 입력 데이터에 대한 SA들의 지명 및 이벤트 내러티브의 생성을 개선할 것이므로 유리하다.

[0041] 통지 모듈(210)은 통지를 생성하고 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에게 통지를 보내기 위한 코드 및 루틴을 포함한다. 하나의 실시예에서, 통지 모듈(210)은 통지를 생성하고 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에게 통지를 보내기 위해 프로세서(235)에 의해 실행 가능한 명령어 세트를 포함한다. 다른 실시예에서, 통지 모듈(210)은 메모리(237)에 저장되고, 프로세서(235)에 의해 액세스 및 실행 가능하다. 어느 실시예에서든, 통지 모듈(210)은 버스(220)를 통해 프로세서(235) 및 시맨틱 애플리케이션(140)의 다른 모듈들과 통신 및 협력하도록 적응된다.

[0042] 하나의 실시예에서, 통지 모듈(210)은 내러티브 모듈(208)로부터 새로운 비디오에 대한 이벤트 내러티브를 수신한다. 통지 모듈(210)은 이벤트 내러티브가 예를 들어 시맨틱 엔진(130)의 관리자에 의해 정의된 하나 이상의 통지 카테고리를 충족하는지 여부를 결정한다. 통지 카테고리는, 예를 들어 안전, 절도, 기물파손, 사업 기회 등을 포함한다. 수신된 이벤트 내러티브가 하나 이상의 통지 카테고리를 충족하는 경우, 통지 모듈(210)은 예를 들어 시맨틱 엔진의 관리자에게 통지를 보낸다. 통지는 예를 들어, 이메일, 알람, 음성 메시지, SMS 등을 포함한다.

[0043] 하나의 예에서, 통지 모듈(210)은 슈퍼마켓에 서있는 고객이 혼란스러워 보임을 나타내는 이벤트 내러티브를 수신한다. 이러한 예에서, 통지 모듈(210)은, 이벤트 내러티브가 사업 기회 카테고리를 충족한다고 결정하고, 슈퍼마켓의 판매원에게 통지를 보낸다. 다른 예에서, 통지 모듈(210)은, 사람이 주유 펌프 주위에서 자신의 핸드폰으로 말하고 있음을 나타내는 이벤트 내러티브를 수신한다. 이러한 예에서, 통지 모듈(210)은, 이벤트 내러티브가 안전 카테고리를 충족한다고 결정하고, 주유소에 알람을 울린다.

[0044] 도 4는 이벤트 내러티브를 생성하기 위한 예시적인 방법을 예시한 흐름도(400)이다. 통신 모듈은 하나 이상의 센서로부터 새로운 비디오를 수신한다. 예를 들어, 통신 모듈은 주유소에서 운전자의 지갑을 훔칠 의도로 범죄자가 운전자에게 다가감을 디스플레이하는 비디오(402)를 수신한다. 그래프 모듈은 새로운 비디오(404)에 기초하여 새로운 CG를 생성한다. 비교 모듈은 새로운 CG를 복수의 이전 CG들(406)과 비교한다. 비교 모듈은 메모리에 저장된 경험 데이터로부터 복수의 이전 CG들을 검색한다. 예를 들어, 검색된 경험 데이터는 2개의 이전 CG들 및 2개의 이전 CG들과 연관된 SA들을 포함한다. 이 예에서, 제1 이전 CG와 연관된 SA들은 다음을 포함한다:

[0045] 1a) 운전자가 주유하기 시작한다.

[0046] 1b) 한 사람이 운전자에게 다가간다.

[0047] 1c) 그 사람이 운전자에게 방향을 묻는다.

[0048] 1d) 그 사람이 떠난다.

[0049] 1e) 운전자가 주유 처리를 마친다.

[0050] 제2 이전 CG와 연관된 SA들은 다음을 포함한다:

[0051] 2a) 운전자가 주유하기 시작한다.

[0052] 2b) 차가 불타오른다.

[0053] 2c) 운전자가 위험한 상황으로부터 도망간다.

[0054] 상기 예에서, 단순하게 하기 위한 목적으로, SA들은 용언 대신에 자연 언어 기술자를 사용하여 기재되어 있다. 비교 모듈은 제1 이전 CG(408)의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제1 부분을 식별한다. 비교 모듈은 또한 제2 이전 CG(410)의 일부분과 일치하는 새로운 CG의 제2 부분을 식별한다. 내러티브 모듈은 제1 이전 CG의 일부분과 연관된 제1 SA 세트 및 제2 이전 CG(412)의 일부분과 연관된 제2 SA 세트를 분석한다. 그 다음, 내러티브

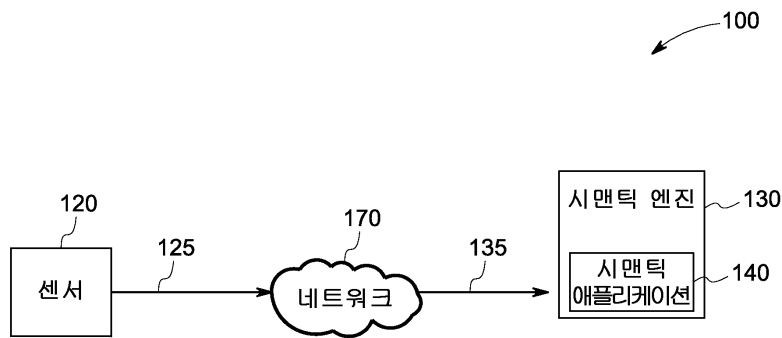
모듈은 제1 및 제2 SA 세트(414)의 분석에 기초하여 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스(즉, 이벤트 내러티브)를 생성한다. 상기 예에서, 새로운 비디오가 범의자로부터 도망치는 운전자를 디스플레이하는 경우에, 비교 모듈은 잠재적 SA들로서 1a, 1b, 2a, 및 2c를 지명한다. 내러티브 모듈은 지명된 SA들과 연관된 강도 데이터를 분석하고, 다음을 포함하는 이벤트 내러티브를 생성한다:

- [0055] 1a, 2a) 운전자가 주유하기 시작한다.
- [0056] 1b) 한 사람이 운전자에게 다가간다.
- [0057] 2c) 운전자가 위험한 상황으로부터 도망간다.
- [0058] 통지 모듈은 SA들의 시퀀스가 하나 이상의 통지 카테고리(416)를 충족하는지 여부를 결정한다. 그 다음, 통지 모듈은 SA들의 시퀀스가 통지 카테고리(418)를 충족한다고 결정하는 것에 응답하여 사용자(예를 들어, 시맨틱 엔진의 관리자)에게 통지를 전송한다. 상기 예에서, 통지 모듈은, SA들의 시퀀스가 안전 카테고리를 충족한다고 결정하고, 통지를 보낸다. 이는, 새로운 비디오를 수신하기 전에 미리 정의되지 않았다 해도 시맨틱 엔진이 새로운 비디오에 대한 SA들의 시퀀스를 생성하고 임계 이벤트(즉, 주유소에 위험한 사람/범의자가 존재함)를 결정하므로, 전술한 지능 플랫폼에 비교하여 유리하다.
- [0059] 하나의 실시예에 따라 비디오 입력 DATA를 참조하여 CG 및 이벤트 내러티브가 상기에 기재되어 있지만, 다른 실시예에서, CG 및 이벤트 내러티브는 오디오 입력, 기계적 입력, POS 입력 등에 기초하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 그래프 모듈은 음성 인식 알고리즘을 사용하여 새로운 오디오 입력 DATA를 나타내는 새로운 CG를 생성한다. 비교 모듈은 새로운 콘텐츠 그래프에 기초하여 SA들을 지명한다. 그 다음, 내러티브 모듈은 새로운 오디오 입력에 기초하여 이벤트 내러티브를 생성한다.
- [0060] 도 4에 관련하여 기재된 범의자의 검출과 마찬가지로, 시맨틱 엔진에 의해 검출될 수 있는 임계 이벤트의 추가의 예가 아래에 기재된다:
- [0061] 정전 방전: 주유소의 고객이 자신의 차에 주유하기 시작한다. 주위에서 벗어나기 위해, 고객이 다시 자신의 차 안으로 간다. 그 다음, 고객이 차에서 빠져나오고, 그 다음 가솔린 노즐에 손을 뻗는다. 그러나, 차 안에 있는 동안 고객은 정전기를 만들었을 수 있으며, 이는 가솔린을 점화시킬 수 있다. 이러한 예에서, 시맨틱 엔진은, SA들의 시퀀스가 안전 카테고리를 충족한다고 결정하고, 예를 들어 주유소의 종업원에게 가솔린 디스펜서를 멈추도록 실시간 경보를 보낸다.
- [0062] 드라이브오프(drive-off): 고객이 차에서 가솔린 노즐을 빼지 않고 홀더에 그대로 둔 채 차타고 가려고 할 수 있다.
- [0063] 흡연: 고객이 주유소 안에서 담배를 피려고 할 수 있다. 상기 2개의 예에서, 시맨틱 엔진은, SA들의 시퀀스가 안전 카테고리를 충족한다고 결정하고, 고객에게 차 운전을 멈추어 노즐을 빼고, 흡연을 멈추라는 등의 명령을 하는 알람(사이렌, 공고 등)을 울린다.
- [0064] 조작: 개인이 주유소 기계를 조작하려고 할 수 있다. 개인은 예를 들어, 가솔린 노즐 안에 물체를 넣거나, 가솔린 디스펜서 캐비닛을 열거나, 가솔린 디스펜서의 시야를 막는 트럭 또는 대형 차량을 장기간 동안 주차하는 등의 일을 할 수 있다. 시맨틱 엔진은, SA들의 시퀀스가 절도/기물파손 카테고리를 충족한다고 결정하고, 주유 디스펜서를 즉시 체크하도록 예를 들어 경호원에게 경보를 보낸다.
- [0065] 지치거나 소중한 고객: 고객이 고장난 가솔린 디스펜서로 인해 지치거나 또는 다양한 세차 옵션이 제시되어 혼란스러울 수 있다. 다른 예에서, 고객은 단골 방문자인 것으로서 식별될 수 있다. 이러한 예에서, 시맨틱 엔진은, SA들의 시퀀스가 사업 기회 카테고리를 충족한다고 결정하고, 종업원에서 알리며, 디지털 광고 형태로 가솔린 디스펜서에 할인을 보내는 등의 일을 한다.
- [0066] 상기에 기재된 모든 이러한 목적 또는 이점들이 임의의 특정 실시예에 따라 반드시 달성되어야 하는 것은 아님을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 예를 들어, 당해 기술 분야에서의 숙련자라면, 여기에 기재된 시스템 및 기술은 여기에서 교시되거나 제안된 다른 목적 또는 이점을 반드시 달성하지 않고도 여기에 교시된 하나의 이점 또는 이점 그룹을 달성하거나 최적화하는 방식으로 구현되거나 실행될 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0067] 본 발명은 제한된 수의 실시예에 관련해서만 상세하게 기재되었지만, 본 발명은 이러한 개시된 실시예에 한정되는 것이 아님을 쉽게 이해할 수 있어야 한다. 오히려, 시스템은 앞서 기재된 것이 아닌, 본 발명의 사상 및 범위에 상응하는 임의의 수의 변형, 대안, 교체 또는 등가 구성을 통합하도록 수정될 수 있다. 또한, 본 발명의

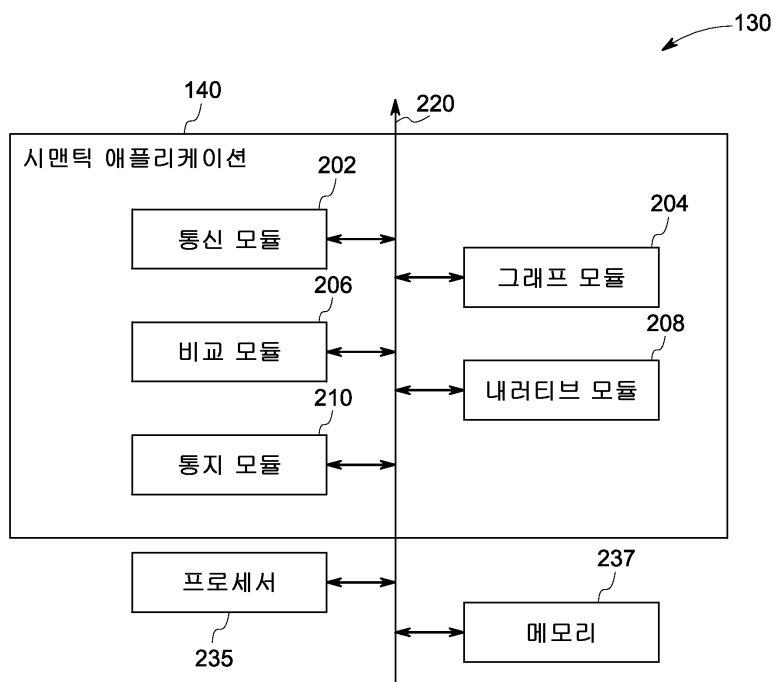
다양한 실시예가 기재되었지만, 본 발명의 양상은 기재된 실시예의 일부만 포함할 수도 있다는 것을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 본 발명은 전술한 기재에 의해 한정되는 것으로 보지 않고, 첨부된 청구항의 범위에 의해서만 한정된다.

도면

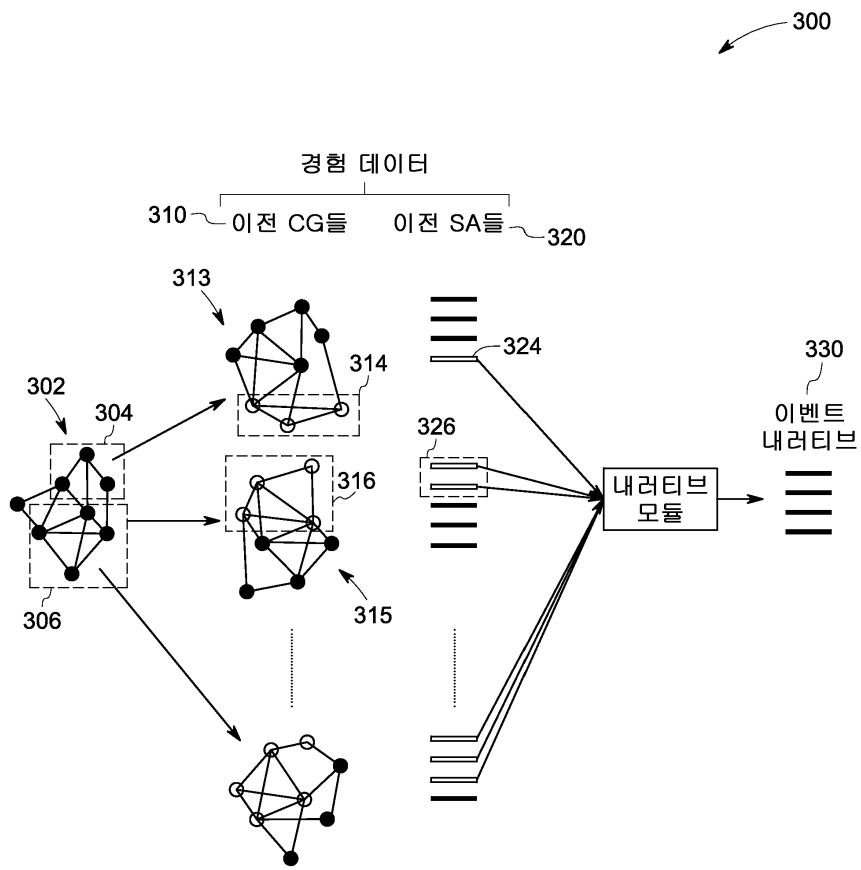
도면1



도면2



도면3



도면4

