



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104781831 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201380059257.8

(22)申请日 2013.09.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104781831 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(30)优先权数据

61/700542 2012.09.13 US

13/918905 2013.06.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/059453 2013.09.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/043340 EN 2014.03.20

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 P.H.杜 J.里特谢尔 L.关

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 叶晓勇 姜甜

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

(56)对比文件

CN 101616264 A,2009.12.30,

CN 101334796 A,2008.12.31,

CN 101799827 A,2010.08.11,

CN 101968797 A,2011.02.09,

CN 102508923 A,2012.06.20,

US 2010226626 A1,2010.09.09,

Najib Ben Aoun等.Graph Aggregation

Based Image Modeling and Indexing for

Video Annotation.《International

Conference on Computer Analysis of Images and Patterns》.2011,

审查员 王辞

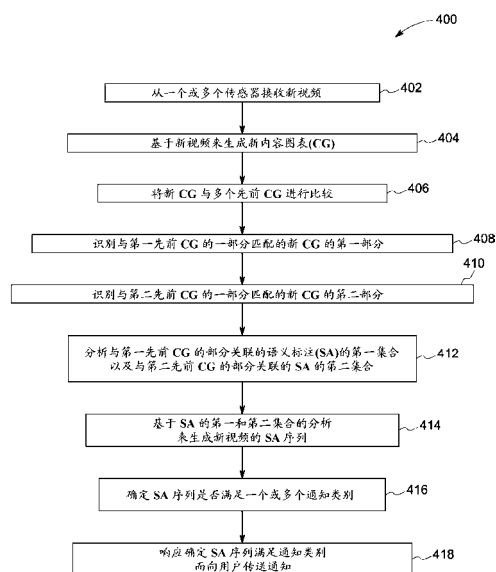
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于生成语义标注的系统和方法

(57)摘要

按照本技术的一个方面,公开一种方法。该方法包括从一个或多个传感器接收新视频,并且基于新视频来生成新内容图表(CG)。该方法还包括将新CG与多个先前CG进行比较。该方法还包括识别与第一先前CG的一部分匹配的新CG的第一部分以及第二先前CG的一部分匹配的新CG的第二部分。该方法还包括分析与第一先前CG的部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及第二先前CG的部分关联的SA的第二集合。该方法还包括基于SA的第一和第二集合的分析来生成新视频的SA序列。该方法还包括确定SA序列是否满足一个或多个通知类别,并响应该确定向用户传递通知。



1. 一种方法,包括:

从一个或多个传感器接收新视频;

基于所述新视频来生成新内容图表(CG);

将所述新CG与多个先前CG进行比较,其中所述多个先前CG从多个先前接收的视频来生成;

识别与所述多个先前CG之中的第一先前CG的一部分匹配的所述新CG的第一部分以及与所述多个先前CG之中的第二先前CG的一部分匹配的所述新CG的第二部分;

分析与所述第一先前CG的所述部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与所述第二先前CG的所述部分关联的SA的第二集合;以及

基于SA的所述第一和所述第二集合的分析,组合SA的所述第一集合和第二集合来生成时间上与所述新视频对应的SA序列。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述新CG包括经由一个或多个边缘所互连的多个节点。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述多个节点表示所述新视频中的多个对象和多个活动中的至少一个。

4. 如权利要求2所述的方法,其中,所述一个或多个边缘表示所述多个节点之间的空间关系、时间关系和动态关系中的至少一个。

5. 如权利要求2所述的方法,其中,识别所述第一先前CG的所述部分还包括确定所述新CG的所述第一部分与所述第一先前CG的所述部分之间的匹配节点的数量和匹配边缘的数量中的至少一个。

6. 如权利要求1所述的方法,其中,分析SA的所述第一集合和所述第二集合包括分析与SA的所述第一集合和所述第二集合关联的统计数据。

7. 如权利要求1所述的方法,还包括:

确定所述SA序列是否满足通知类别;以及

响应确定所述SA序列满足所述通知类别而发送通知。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,所述通知类别包括安全、盗用、破坏和商机中的至少一个。

9. 一种系统,包括:

至少一个处理器;

图表模块,存储在存储器中并且是所述至少一个处理器可执行的,所述图表模块配置用于从一个或多个传感器接收新视频,并且基于所述新视频来生成新内容图表(CG);

比较模块,存储在所述存储器中并且是所述至少一个处理器可执行的,所述比较模块在通信上耦合到所述图表模块,以用于将所述新CG与多个先前CG进行比较,并且识别与所述多个先前CG之中的第一先前CG的一部分匹配的所述新CG的第一部分以及与所述多个先前CG之中的第二先前CG的一部分匹配的所述新CG的第二部分,其中所述多个先前CG从多个先前接收的视频来生成;以及

叙述模块,存储在所述存储器中并且是至少一个处理器可执行的,所述叙述模块在通信上耦合到所述比较模块,以用于分析与所述第一先前CG的所述部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与所述第二先前CG的所述部分关联的SA的第二集合,并且基于SA的所述第

一集合和所述第二集合的分析,组合SA的所述第一集合和所述第二集合来生成时间上与所述新视频对应的SA序列。

10.如权利要求9所述的系统,其中,所述新CG包括经由一个或多个边缘所互连的多个节点。

11.如权利要求10所述的系统,其中,所述比较模块还配置成确定所述新CG的所述第一部分与所述第一先前CG的所述部分之间的匹配节点的数量和匹配边缘的数量中的至少一个。

12.如权利要求9所述的系统,其中,所述叙述模块还配置成分析与SA的所述第一集合和所述第二集合关联的统计数据。

13.如权利要求9所述的系统,还包括通知模块,以用于确定所述SA序列是否满足通知类别,并且响应确定所述SA序列满足所述通知类别而向用户发送通知。

14.一种包含指令的非暂时计算机可读介质,所述指令响应由至少一个处理器的执行而使所述处理器执行包括下列步骤的操作:

从一个或多个传感器接收新视频;

基于所述新视频来生成新内容图表(CG);

将所述新CG与多个先前CG进行比较,其中所述多个先前CG从多个先前接收的视频来生成;

识别与所述多个先前CG之中的第一先前CG的一部分匹配的所述新CG的第一部分以及与所述多个先前CG之中的第二先前CG的一部分匹配的所述新CG的第二部分;

分析与所述第一先前CG的所述部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与所述第二先前CG的所述部分关联的SA的第二集合;以及

基于SA的所述第一和所述第二集合的分析,组合SA的所述第一集合和所述第二集合来生成时间上与所述新视频对应的SA序列。

15.如权利要求14所述的非暂时计算机可读介质,其中,所述新CG包括经由一个或多个边缘所互连的多个节点。

16.如权利要求15所述的非暂时计算机可读介质,其中,所述多个节点表示所述新视频中的多个对象和多个活动中的至少一个。

17.如权利要求15所述的非暂时计算机可读介质,其中,所述一个或多个边缘表示所述多个节点之间的空间关系、时间关系和动态关系中的至少一个。

18.如权利要求14所述的非暂时计算机可读介质,还使所述处理器执行包括下列步骤的操作:确定所述新CG的所述第一部分与所述第一先前CG的所述部分之间的匹配节点的数量和匹配边缘的数量中的至少一个。

19.如权利要求14所述的非暂时计算机可读介质,还使所述处理器执行包括下列步骤的操作:分析与SA的所述第一集合和所述第二集合关联的统计数据。

20.如权利要求14所述的非暂时计算机可读介质,还使所述处理器执行包括下列步骤的操作:

确定所述SA序列是否满足通知类别;

响应确定所述SA序列满足所述通知类别而向用户发送通知。

用于生成语义标注的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求美国临时专利申请No.61/700542(2012年9月13日提交,标题为“Situational awareness for gas stations and similar commercial sites of interest”)的权益,通过引用将其完整地结合到本文中。

技术领域

[0003] 本文所公开的主题一般涉及生成语义标注。更具体来说,本主题涉及用于基于先前事件的语义标注来生成事件叙述、即事件的语义标注序列的系统和方法。

背景技术

[0004] 当前智能平台接收大量输入(例如视频输入、音频输入、地理信号等),并且使用基于规则的系统、有限状态机等从所接收输入来确定关键事件。例如,制造工厂包括视频监控系统,以用于接收即时视频馈送并且从所接收视频馈送中检测犯罪现场。在这种示例中,视频监控系统从即时视频馈送来生成元数据,并且分析元数据是否满足例如描述犯罪的预定义规则。

[0005] 这类智能平台具有许多问题。例如,这类智能平台无法检测先前尚未遇到并且由智能平台的管理员预先定义的事件。因此,需要用于生成语义标注的增强系统和方法,其将允许超越原始元数据的分析、对事件的推理。

发明内容

[0006] 按照本技术的一个方面,公开一种方法。该方法包括从一个或多个传感器接收新视频,并且基于新视频来生成新内容图表(CG)。该方法还包括将新CG与多个先前CG进行比较,其中多个先前CG从先前接收的视频来生成。该方法还包括识别与第一先前CG的一部分匹配的新CG的第一部分以及与第二先前CG的一部分匹配的新CG的第二部分。该方法还包括分析与第一先前CG的部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与第二先前CG的部分关联的SA的第二集合。该方法还包括基于SA的第一和第二集合的分析来生成新视频的SA序列。

[0007] 按照本系统的一个方面,公开一种系统。该系统包括图表模块,以用于从一个或多个传感器接收新视频,并且基于新视频来生成新内容图表(CG)。该系统还包括比较模块,以用于将新CG与多个先前CG进行比较,并且识别与第一先前CG的一部分匹配的新CG的第一部分以及与第二先前CG的一部分匹配的新CG的第二部分,其中多个先前CG从先前接收的视频来生成。该系统还包括叙述模块,以用于分析与第一先前CG的部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与第二先前CG的部分关联的SA的第二集合,并且基于SA的第一和第二集合的分析来生成新视频的SA序列。

[0008] 按照本技术的一个方面,公开对指令进行编码的计算机程序产品。指令在由处理器运行时使该处理器从一个或多个传感器接收新视频,并且基于新视频来生成新内容图表(CG),其中多个先前CG从先前接收的视频来生成。指令还使处理器将新CG与多个先前CG进

行比较,其中多个先前CG从先前接收的视频来生成。指令还使处理器识别与第一先前CG的一部分匹配的新CG的第一部分以及与第二先前CG的一部分匹配的新CG的第二部分。指令还使处理器分析与第一先前CG的部分关联的语义标注(SA)的第一集合以及与第二先前CG的部分关联的SA的第二集合。指令还使处理器基于SA的第一和第二集合的分析来生成新视频的SA序列。

附图说明

[0009] 通过参照附图阅读以下详细描述,将会更好地了解本发明的这些及其他特征、方面和优点,附图中,相似标号在附图中通篇表示相似部件,附图包括:

[0010] 图1是示出按照一个实施例、用于生成语义标注的系统的框图;

[0011] 图2是示出按照一个实施例的语义引擎的框图;

[0012] 图3是示出按照一个实施例、用于生成语义标注的方法的图形表示;以及

[0013] 图4是示出按照一个实施例、用于生成语义标注的方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 在以下说明书和权利要求书中,将参照定义成具有下列含意的多个术语。

[0015] 单数形式“一”、“一个”、“该”和“所述”包括复数引用,除非上下文另加明确说明。

[0016] 如本文所使用的术语“非暂时计算机可读介质”意在表示按照任何方法或技术所实现以用于信息(例如计算机可读指令、数据结构、程序模块和子模块或者任何装置中的其他数据)的短期和长期存储的任何有形的基于计算机的装置。因此,本文所述的方法可编码为包含在有形非暂时计算机可读介质(非限制性地包括存储装置和/或存储器装置)中的可执行指令。这类指令在由处理器运行时使该处理器执行本文所述方法的至少一部分。此外,如本文所使用的术语“非暂时计算机可读介质”包括所有有形计算机可读介质,非限制性地包括非暂时计算机存储装置(非限制性地包括易失性和非易失性介质、可拆卸和不可拆卸介质,例如固件、物理的虚拟存储装置、CD-ROM、DVD)和任何其他数字源(例如网络或因特网)以及有待开发的数字部件,其中唯一例外是暂时传播信号。

[0017] 如本文所使用的术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储器中存储的任何计算机程序,以供非限制性地包括移动装置集群、个人计算机、工作站、客户端和服务器的装置执行。

[0018] 如本文所使用的术语“计算机”及相关术语、例如“计算装置”并不局限于本领域称作计算机的集成电路,而是广义地表示至少一个微控制器、微处理器、可编程逻辑控制器(PLC)、专用集成电路以及其他可编程电路,并且这些术语在本文中可互换地使用。

[0019] 本文所使用的近似语言在本说明书和权利要求书中通篇可适用于修改可准许改变的任何定量表示,而没有引起与其相关的基本功能的变化。相应地,通过诸如“大约”和“基本上”之类的一个或多个术语所修改的值并不局限于所指定的精确值。在至少一些情况下,近似语言可对应于用于测量该值的仪器的准确度。在这里并且在整个说明书和权利要求书中,范围限制可以相结合和/或互换,这类范围被标识,并且包括其中包含的所有子范围,除非上下文或语言另加说明。

[0020] 本文描述用于生成语义标注的系统和方法。图1示出按照一个实施例、用于生成语

义标注的系统100的框图。所示系统100包括一个或多个传感器120和语义引擎130,其经由网络170在通信上耦合。

[0021] 传感器120是任何类型的装置,其配置成测量物理量或特征,例如压力、光、声、温度、运动等。传感器120可包括图像传感器、声传感器、接近传感器、生物传感器、机械传感器、陀螺传感器、热传感器、压力传感器等,并且生成输入数据。在一个实施例中,传感器120安装在商业场所,例如燃料站、便利店、医院等。在这种实施例中,传感器120配置成生成与在商业场所发生的事件关联的输入数据。

[0022] 在一个示例中,传感器120包括图像传感器(例如摄像机、闭路电视摄像机等),以用于捕获图像和/或记录进入燃料站的汽车的视频。在另一示例中,传感器120包括机械传感器,以用于确定是否移开燃料分配机并且抽吸汽油。在另一个示例中,传感器120包括录音机,以用于记录客户的语音。在另一个示例中,传感器120包括销售点传感器,以用于确定客户是否为汽油付款。在一个实施例中,传感器120还配置成经由网络170向语义引擎130发送所生成的输入数据。传感器120经由信号线125在通信上耦合到网络170。信号线125是为了便于说明而提供的,并且表示一个或多个传感器120通过有线或元件部件经由网络170进行通信。在一个示例中,传感器120具有发出传感器和成像数据的传输能力。在另一个示例中,120耦合到通信装置(未示出),其促进传感器数据的传输。虽然在所示实施例中示出多个传感器120,但是在其他实施例中,单个传感器120可耦合到网络170。

[0023] 语义引擎130是用于接收输入数据(即,来自传感器120的传感器数据)并且生成所接收输入数据的语义标注的任何类型的装置。语义引擎130基于与先前接收的输入数据关联的语义关联来生成所接收输入数据的语义标注序列。在所示系统100中,语义引擎130包括语义应用140。语义引擎130经由信号线135在通信上耦合到网络170。虽然在所示实施例中示出一个语义引擎130,但是在其他实施例中,多个语义引擎130可耦合到网络170。下面参照图2更详细描述语义应用140和语义标注。

[0024] 网络170可以是有线或无线通信类型,并且可具有任何数量的配置,例如星形配置、令牌环配置或者其他已知配置。此外,网络170可包括局域网(LAN)、广域网(WAN)(例如因特网)和/或多个装置可通过其进行通信的任何其他互连数据通路。在一个实施例中,网络170可以是对等网络。网络170也可耦合到或者包括按照多种不同通信协议来传送数据的电信网络的部分。在另一个实施例中,网络170包括蓝牙通信网络或者蜂窝通信网络,以用于例如经由短消息服务(SMS)、多媒体消息服务(MMS)、超文本传输协议(HTTP)、直接数据连接、WAP、电子邮件等,来传送和接收数据。虽然只有一个网络170耦合到多个传感器120和语义引擎130,但是其他类型的网络170可耦合到实体。多个网络能够提供冗余度,并且能够按照设计标准最佳地配置。

[0025] 图2是示出按照一个实施例的语义引擎130的框图。语义引擎130包括语义应用140、处理器235和存储器237。语义应用140包括通信模块202、图表模块204、比较模块206、叙述模块208和通知模块210。语义应用140、处理器235和存储器237的模块耦合到总线220以供相互通信。

[0026] 处理器235可包括至少一个算术逻辑单元、微处理器、通用控制器或者其他处理器阵列,以执行计算和/或检索存储器237中存储的数据。在另一个实施例中,处理器235是多核处理器。处理器235处理数据信号,并且可包括各种计算架构,其中包括复杂指令集计算

机 (CISC) 架构、简化指令集计算机 (RISC) 架构或者实现指令集的组合的架构。一个示例中的处理器235的处理能力可限制到支持数据的检索和数据的传输。另一个示例中的处理器235的处理能力还可执行更复杂任务,包括各种类型的特征提取、调制、编码、复用等。在其他实施例中,还设想其他类型的处理器、操作系统和物理配置。

[0027] 存储器237可以是非暂时存储介质。例如,存储器237可以是动态随机存取存储器 (DRAM) 装置、静态随机存取存储器 (SRAM) 装置、闪速存储器或者其他存储器装置。在一个实施例中,存储器237还包括非易失性存储器或者类似永久存储装置以及诸如硬盘驱动器、软盘驱动器、致密光盘只读存储器 (CD-ROM) 装置、数字多功能光盘只读存储器 (DVD-ROM) 装置、数字多功能光盘随机存取存储器 (DVD-RAM) 装置、数字多功能可重写 (DVD-RW) 装置、闪速存储器装置或者其他非易失性存储装置之类的介质。

[0028] 存储器237存储语义应用140执行关联功能所需的数据。在一个实施例中,存储器237存储语义应用140的模块(例如,通信模块202、叙述模块208等)。在另一个实施例中,存储器237存储通知类别,其例如由语义引擎130的管理员来定义。下面参照通知模块210更详细描述通知类别。

[0029] 在又一实施例中,存储器237存储经验或历史数据,其包括多个先前内容图表以及/或与多个先前内容图表关联的语义标注。内容图表 (CG) 是输入数据的表示,其中包括经由一个或多个边缘来互连的多个节点。节点表示从输入数据所确定的对象(例如人、汽车等)和/或活动(例如人抽烟、燃料从喷嘴分配等)。边缘表示对象和/或活动之间的关系。先前CG基于历史数据、即传感器先前所生成的输入数据来生成。

[0030] 例如,先前CG表示在过去五年从安装在商业场所的闭路电视摄像机所接收的视频。参照图表模块204更详细描述CG的生成。语义标注 (SA) 是任何类型的信息,其提供输入数据的机器可读描述(即,是计算装置、例如语义引擎130可理解的)。在一个实施例中,SA包括基于域特定本体论的“谓词”。例如,如果作为输入数据所接收的视频显示人 (B) 附近的汽车 (A),则谓词定义为:汽车 (A),人 (B),离开 (B, A)。与多个先前CG关联的SA在存储器237中例如由语义引擎130的管理员来定义和索引。如本文所使用的“视频”表示特定活动或事件的一个或多个图像帧。

[0031] 通信模块202包括用于操控传感器、网络以及语义引擎130的其他模块之间的通信的代码和例程。在一个实施例中,通信模块202包括指令集,其由处理器235可执行以提供用于操控传感器、网络以及语义引擎130的其他模块之间的通信的功能性。在另一个实施例中,通信模块202存储在存储器237中并且是处理器235可访问和可执行的。在任一个实施例中,通信模块202适合于经由总线220与处理器235以及语义应用140的其他模块的通信和协作。

[0032] 在一个实施例中,通信模块202从传感器接收输入数据,并且向图表模块204发送输入数据。在另一个实施例中,通信模块202从通知模块210接收通知。在这种实施例中,通信模块202向例如语义引擎130的管理员发送通知。

[0033] 图表模块204包括用于生成CG的代码和例程。在一个实施例中,图表模块204包括指令集,其由处理器235可执行以提供用于生成CG的功能性。在另一个实施例中,图表模块204存储在存储器237中并且是处理器235可访问和可执行的。在任一个实施例中,图表模块204适合于经由总线220与处理器235以及语义应用140的其他模块的通信和协作。

[0034] 图表模块204经由通信模块202从多个传感器接收输入数据,并且生成表示所接收输入数据的CG。在一个实施例中,图表模块204从安装在燃料站的照相装置接收作为输入数据的“新视频”。在这种实施例中,图表模块204确定对象(例如汽车、人等)、活动(例如人抽烟、汽车驶离燃料泵等)以及对象和/或活动之间的关系。关系可包括空间关系(例如汽车与燃料泵之间的距离)、时间关系(例如汽车停在燃料泵附近的时间)和动态关系(例如汽车接近燃料泵的速度)。图表模块204通过使用计算机视觉算法、例如使用视觉线索分析的对象检测、对象跟踪等处理视频,来确定对象/活动和关系。图表模块204生成表示新视频中分别作为节点和边缘的对象/活动和关系的“新CG”。图表模块204然后将新CG传送给比较模块206。

[0035] 比较模块206包括用于将新CG与多个先前CG进行比较的代码和例程。在一个实施例中,比较模块206包括指令集,其由处理器235可执行以提供用于将新CG与多个先前CG进行比较的功能性。在另一个实施例中,比较模块206存储在存储器237中并且是处理器235可访问和可执行的。在任一个实施例中,比较模块206适合于经由总线220与处理器235以及语义应用140的其他模块的通信和协作。

[0036] 在一个示例中,比较模块206从图表模块204接收新CG,并且从存储器237中检索经验数据(即,先前CG以及与先前CG的每个关联的SA)。比较模块206将新CG与先前CG进行比较,以识别匹配新CG的部分的先前CG的部分。在一个实施例中,比较模块206基于子图表同构来识别新CG与先前CG之间的匹配部分。在这种实施例中,比较模块206生成新CG与每个先前CG的节点和边缘之间的映射。例如,比较模块206确定表示新CG中的汽车的节点与表示先前CG中的汽车的节点相匹配。在另一实施例中,比较模块206还识别新CG与先前CG之间的类似匹配部分。例如,比较模块206确定表示新CG中遛狗的人的节点与先前CG中遛猫的人类似地匹配。在另一个示例中,比较模块206确定表示新CG中的摩托车与表示先前CG中的全地形车辆的节点类似地匹配。一旦识别匹配新CG的一部分的先前CG的一部分,比较模块206将与先前CG的匹配部分关联的一个或多个SA指定为新CG的潜在SA。下面参照图3更详细描述匹配先前CG的识别和关联SA的指定。下面进一步详细论述叙述模块208和通知模块210。

[0037] 图3是示出按照一个实施例、用于生成SA的方法的图形表示300。在所示实施例中,比较模块从图表模块接收新CG 302。比较模块从存储器中检索经验数据,其中包括先前CG 310和关联SA 320。比较模块然后生成新CG 302与每个先前CG 310之间的映射。在所示实施例中,比较模块识别与新CG 302的第一部分304匹配的第一先前CG 313的部分314。比较模块还确定与新CG 302的第二部分306匹配的第二先前CG 315的部分316。虽然在所示实施例中,比较模块分别从先前CG 313、315来确定匹配部分314、316,但是在其他实施例中,比较模块可从任何数量的先前CG来确定任何数量的匹配部分。比较模块还确定强度数据,其指示所确定匹配的强度。强度数据包括新CG的部分与先前CG的对应匹配部分之间的匹配节点的数量和匹配边缘的数量。在所示实施例中,比较模块确定新CG 302的第一部分304与第一先前CG 313的匹配部分314之间存在三个匹配节点和两个匹配边缘。比较模块然后将分别与匹配部分314和316关联的SA 324和326的第一和第二集合指定为新CG 302的潜在SA。

[0038] 又参照图2,比较模块206向叙述模块208发送所指定SA。在一个实施例中,比较模块206还向叙述模块208传送与所指定SA关联的强度数据。

[0039] 叙述模块208包括用于分析所指定SA并且生成事件叙述的代码和例程。在一个实

施例中,叙述模块208包括指令集,其由处理器235可执行以提供用于分析所指定SA并且生成事件叙述330的功能性。在另一个实施例中,叙述模块208存储在存储器237中并且是处理器235可访问和可执行的。在任一个实施例中,叙述模块208适合于经由总线220与处理器235以及语义应用140的其他模块的通信和协作。

[0040] 在一个实施例中,叙述模块208分析所指定SA,并且生成事件叙述330(图3所示)、即描述新视频的SA序列。叙述模块208通过从新CG的各部分的所指定SA中选择SA,来生成事件叙述330。叙述模块208然后组合所选SA,以生成时间上与新视频对应的SA序列。

[0041] 在一个实施例中,叙述模块208通过分析所指定SA对应的强度数据,来选择新CG的一部分的SA。在一个示例中,对于新CG的一部分,叙述模块208接收与两个不同先前CG的匹配部分关联的所指定SA的两个集合。与第一先前CG的匹配部分对应的强度数据指示存在三个匹配节点和两个匹配边缘。与第二先前CG的匹配部分对应的强度数据指示存在三个匹配节点和四个匹配边缘。在这种示例中,叙述模块208选择与第二先前CG的匹配部分关联的SA集合。

[0042] 在另一个实施例中,叙述模块208通过分析所指定SA关联的统计数据,来选择新CG的一部分的SA。在一个示例中,对于新CG的一部分,叙述模块208接收与两个不同先前CG的匹配部分对应的所指定SA的两个集合。统计数据指示经验数据中的SA的第一集合的发生高于SA的第二集合的发生。在这种示例中,叙述模块208通过选择新CG的部分的SA的第一集合,来生成事件叙述。

[0043] 在一个实施例中,叙述模块208分析所指定SA的选择和组合是否满足一个或多个逻辑限制。一个或多个逻辑限制例如由语义引擎130的管理员来定义。在一个示例中,叙述模块208接收新CG的三个所指定SA。第一所指定SA是:人(A),汽车(B),加燃料(B, A)。第二所指定SA是:人(A),自行车(C),骑(C, A)。第三所指定SA是:人(A)、汽车(B)、进入(B, A)。在这个示例中,叙述模块208通过选择和组合第一和第三所指定SA来生成新CG的事件叙述,因为该组合满足如下逻辑限制:当人在燃料站为汽车加燃料之后,此人进入汽车以开车。

[0044] 一旦生成新CG的事件叙述,叙述模块208将事件叙述发送给通知模块210。在一个实施例中,叙述模块208还采用存储器237中的经验数据来对事件叙述和新CG进行索引。这种索引是有利的,因为它改进对于将来接收的输入数据的SA的指定和事件叙述的生成。

[0045] 通知模块210包括用于生成通知并且将通知发送给例如语义引擎130的管理员的代码和例程。在一个实施例中,通知模块210包括指令集,其由处理器235可执行以用于生成通知并且将通知发送给例如语义引擎130的管理员。在另一个实施例中,通知模块210存储在存储器237中并且是处理器235可访问和可执行的。在任一个实施例中,通知模块210适合于经由总线220与处理器235以及语义应用140的其他模块的通信和协作。

[0046] 在一个实施例中,通知模块210从叙述模块208接收新视频的事件叙述。通知模块210确定事件叙述是否满足由例如语义引擎130的管理员所定义的一个或多个通知类别。通知类别包括例如满足、盗用、破坏、商机等。如果所接收事件叙述满足一个或多个通知类别,则通知模块210将通知发送给例如语义引擎的管理员。通知包括例如电子邮件、报警、语音消息、短消息服务(SMS)等。

[0047] 在一个示例中,通知模块210接收事件叙述,其指示站在超市中的客户似乎感到困惑。在这种示例中,通知模块210确定事件叙述满足商机类别,并且将通知发送给超市的销

售员。在另一个示例中,通知模块210接收指示某个人在燃料泵附近打电话的事件叙述。在这种示例中,通知模块210确定事件叙述满足安全类别,并且在燃料站发出报警。

[0048] 图4是示出用于生成事件叙述的示范方法的流程图400。通信模块从一个或多个传感器接收新视频。例如,通信模块接收视频(402),其显示罪犯在燃料站正接近驾驶员以意图偷取其钱包。图表模块基于新视频生成新CG(404)。比较模块将新CG与多个先前CG进行比较(406)。比较模块从存储器所存储的经验数据中检索多个先前CG。例如,所检索的经验数据包括两个先前CG以及与两个先前CG关联的SA。在这个示例中,与第一先前CG关联的SA包括:

[0049] 1a) 驾驶员开始抽吸汽油。

[0050] 1b) 某个人接近驾驶员。

[0051] 1c) 此人向驾驶员问路。

[0052] 1d) 此人离开。

[0053] 1e) 驾驶员完成抽吸过程。

[0054] 与第二先前CG关联的SA包括:

[0055] 2a) 驾驶员开始抽吸汽油。

[0056] 2b) 汽车着火。

[0057] 2c) 驾驶员逃离危险形势。

[0058] 在上述示例中,为了简洁起见,使用自然语言描述符代替谓词来描述SA。比较模块识别与第一先前CG的一部分匹配的新CG的第一部分(408)。比较模块还识别与第二先前CG的一部分匹配的新CG的第二部分(410)。叙述模块分析与第一先前CG的部分关联的SA的第一集合以及与第二先前CG的部分关联的SA的第二集合(412)。叙述模块然后基于SA的第一和第二集合的分析来生成新视频的SA序列(即,事件叙述)(414)。在上述示例中,在新视频显示驾驶员逃离罪犯的情况下,比较模块将1a、1b、2a和2c指定为潜在SA。叙述模块分析与所指定SA关联的强度数据,并且生成包括下列项的事件叙述:

[0059] 1a、2a) 驾驶员开始抽吸汽油。

[0060] 1b) 某个人接近驾驶员。

[0061] 2c) 驾驶员逃离危险形势。

[0062] 通知模块确定SA序列是否满足一个或多个通知类别(416)。通知模块然后响应确定SA序列满足通知类别而将通知发送给用户(例如语义引擎的管理员)(418)。在上述示例中,通知模块确定SA序列满足安全类别,并且发送通知。这与上述智能平台相比是有利的,因为语义引擎生成新视频的SA序列,并且确定关键事件(即,危险人物/罪犯存在于燃料站),即使它在接收新视频之前没有预先定义。

[0063] 虽然以上参照按照一个实施例的视频输入DATA来描述CG和事件叙述,但是在其他实施例中,CG和事件叙述可基于音频输入、机械输入、销售点输入等生成。例如,图表模块使用语音识别算法来生成表示新音频输入DATA的新CG。比较模块基于新内容图表来指定SA。叙述模块然后基于新音频输入来生成事件叙述。

[0064] 与参照图4所述的罪犯检测相似,下面描述可由语义引擎来检测的关键事件的附加示例:

[0065] 静电放电:燃料站的客户将汽油抽吸到其车辆中。为了驱寒,客户回到其汽车中。

客户然后离开汽车,并且然后触及汽油喷嘴。但是,在汽车中时,客户可集结了静电荷,其则可点燃汽油。在这种示例中,语义引擎确定SA序列满足安全类别,并且向例如燃料站员工发送实时告警,以关闭汽油分配机。

[0066] 驾车离去:客户可能尝试驾车离去而没有从汽车中移开汽油喷嘴并且将它放在支架上。

[0067] 抽烟:客户可能尝试在燃料站内抽烟。在以上两个示例中,语义引擎确定SA序列满足安全类别,并且发出报警(警笛、通知等),从而指示客户停止驾驶车辆并且移开喷嘴、停止抽烟等。

[0068] 篡改:个人可尝试篡改燃料站机械。个人例如可将物体插入汽油喷嘴、开启汽油分配机柜、将卡车或者大型车辆停靠延长(其遮蔽汽油分配机的可见性)等。语义引擎确定SA序列满足盗用/破坏类别,并且向例如保安发送告警,以立即检查汽油分配机。

[0069] 苦恼或者有价值客户:客户可因失灵的汽油分配机而变得苦恼或者对所提供的多种洗车选项感到困惑。在另一个示例中,客户可能被识别为常客。在这类示例中,语义引擎确定SA序列满足商机类别,并且通知员工,向汽油分配机传送采取数字广告的折扣等。

[0070] 要理解,不一定按照任何具体实施例可实现以上所述的所有这类目的或优点。因此,例如,本领域的技术人员将会知道,本文所述的系统和技术可通过如下方式来实现或执行:实现或优化本文讲授的一个或一组优点,而不一定实现本文可能讲授或提出的其他目的或优点。

[0071] 虽然仅结合有限数量的实施例详细描述了本发明,但是应当易于理解,本发明并不局限于这类所公开实施例。该系统而是能够修改为结合前面没有描述的任何数量的变化、变更、替换或等效布置,但是它们与本发明的精神和范围一致。另外,虽然描述了本发明的各个实施例,但是要理解,本发明的方面可以仅包含所述实施例的一部分。相应地,本发明不能被看作受到前面描述限制,而仅由所附权利要求书的范围来限制。

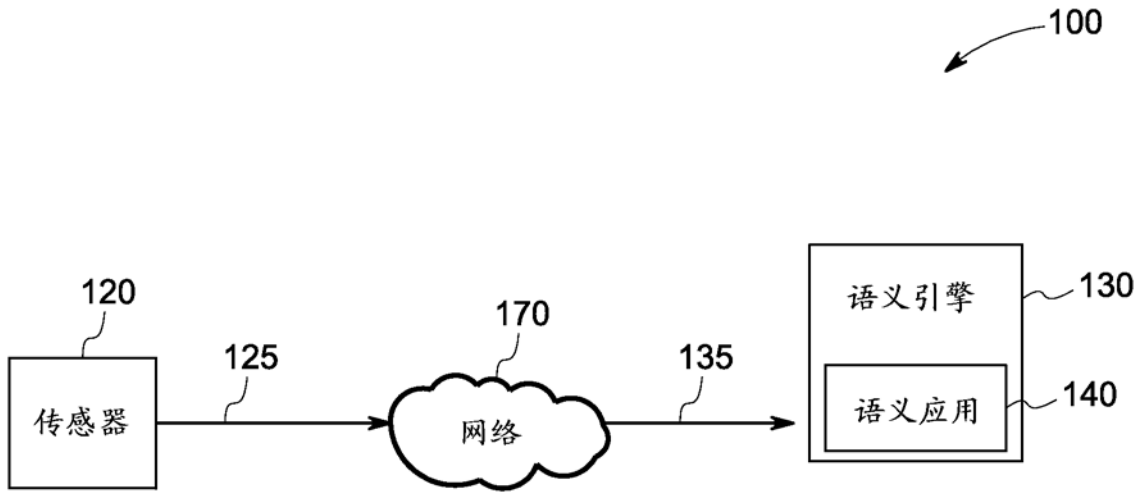


图 1

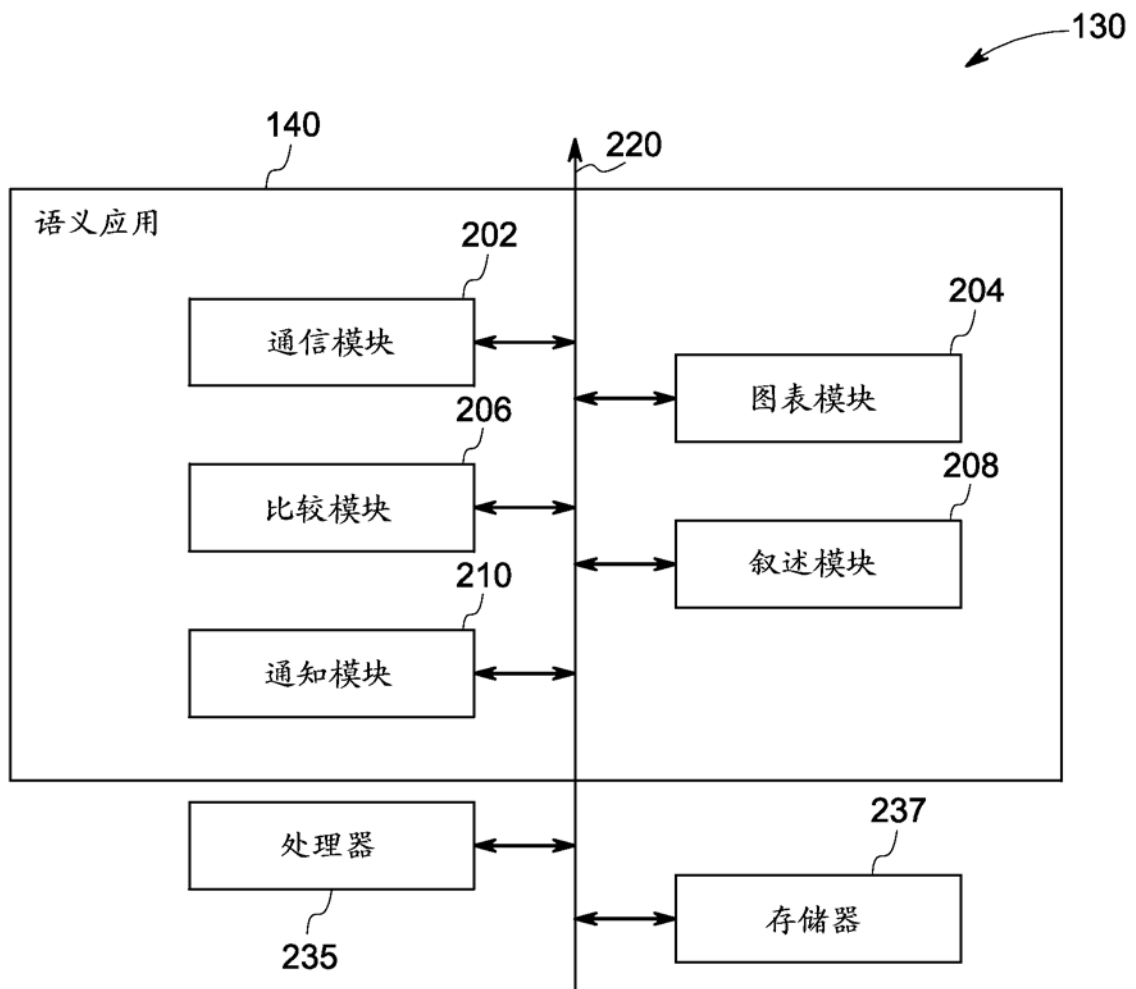


图 2

- 300

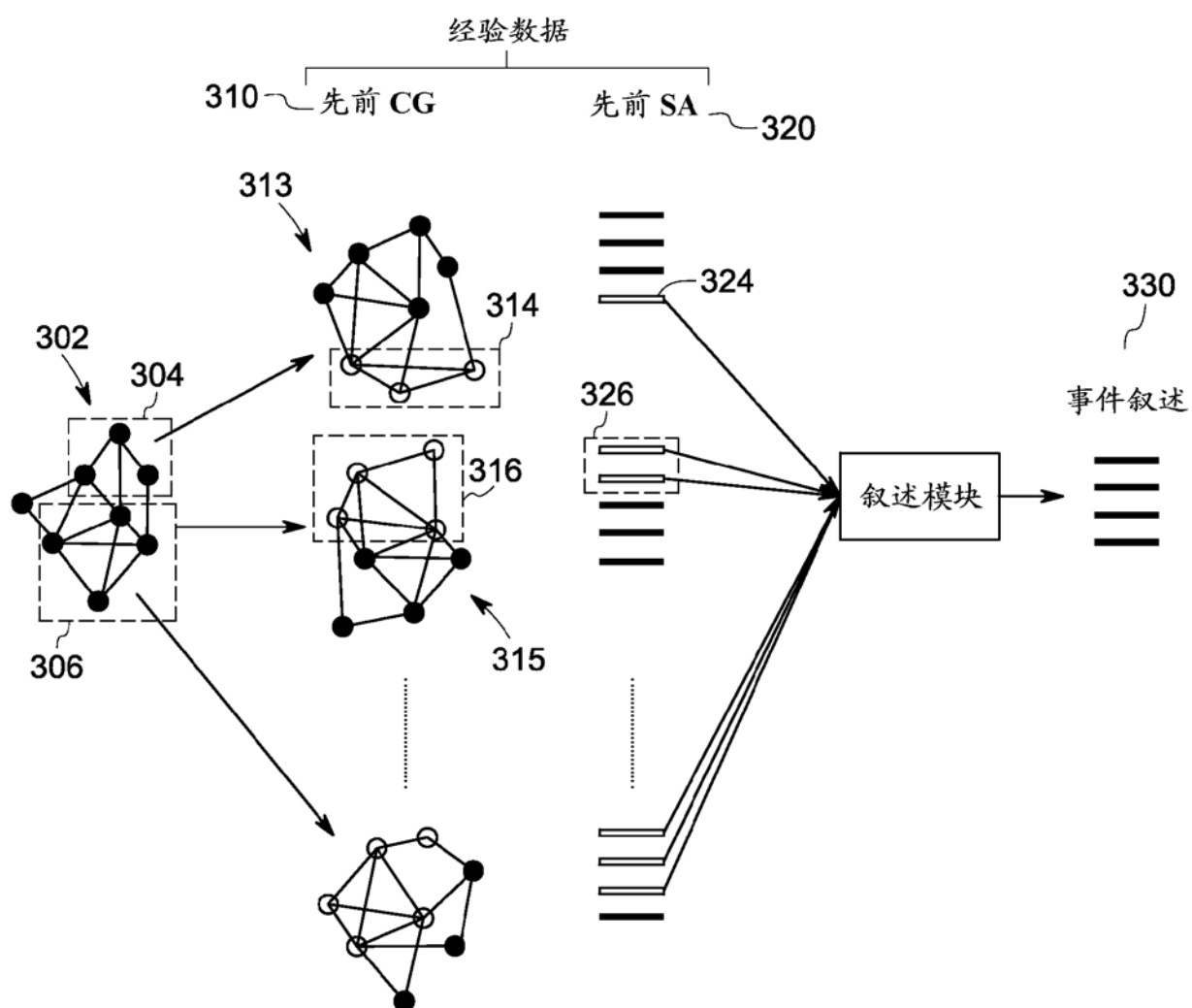


图 3

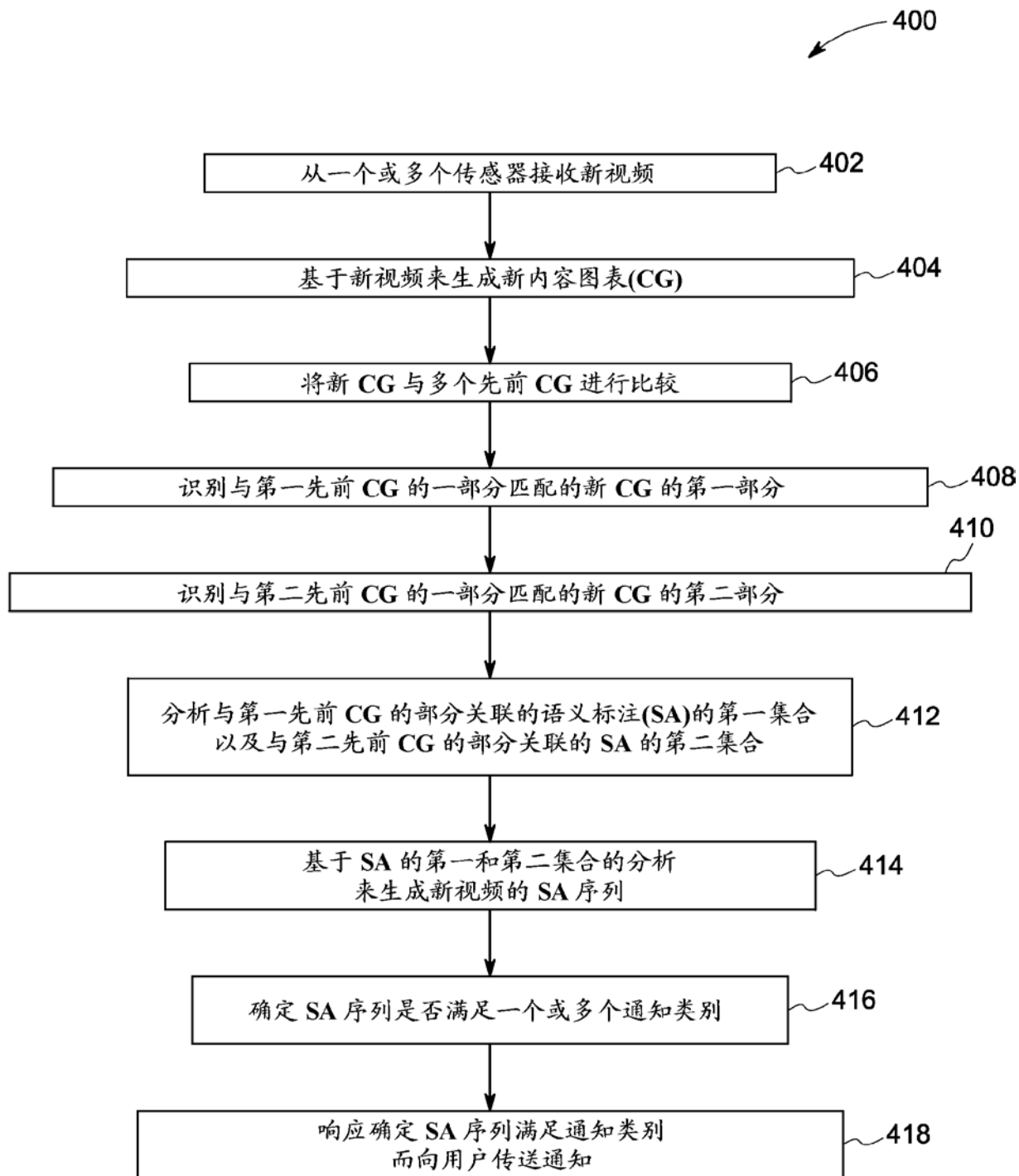


图 4