(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110073395 A
(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201780077154.2

(22)申请日 2017.12.07

(30)优先权数据
15/377,480 2016.12.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/064982 2017.12.07

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/111660 EN 2018.06.21

(71)申请人 微软技术许可有限责任公司
地址 美国华盛顿州

(72)发明人 S·魏因伯格 I·阿姆斯特 A·巴鲁克

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.
G06Q 50/00(2012.01)
G06Q 10/10(2012.01)

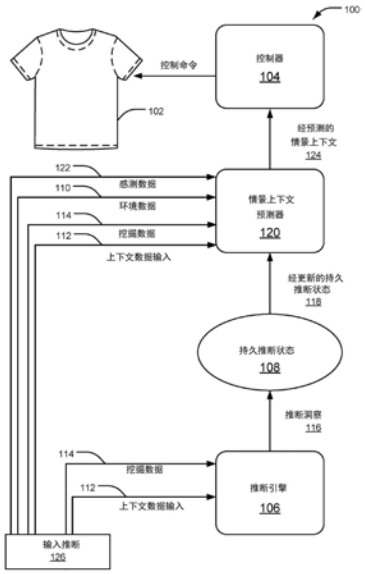
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

利用推断洞察的可穿戴设备控制

(57)摘要

一种可穿戴设备能够改变其外观或物理特性或者创建对于用户有趣或有用的输出。推断引擎从各个源收集上下文数据输入以输出新的推断洞察以对描述用户的情景上下文的持久推断状态进行更新。情景上下文预测器接受从可穿戴设备感测的数据和/或环境数据以预测很可能描述用户的当前情景上下文的情景上下文。控制器向可穿戴电子设备发送控制命令以使得该可穿戴电子设备基于推断洞察来提供服务或改变其外观或物理特性。



CN 110073395 A

1.一种对可穿戴设备进行控制的方法,所述方法包括:

接收与个人用户相关的上下文数据输入;

基于所述上下文数据输入来创建与所述个人用户有关的一个或多个新推断;

生成可调节持久推断状态,所述可调节持久推断状态表示与所述个人有关的推断集合并包括所述一个或多个新推断;

基于经更新的持久推断状态并进一步基于感测到的实时数据来生成经预测的情景上下文;

基于所述经预测的情景上下文来确定用于控制与所述个人用户相关联的所述可穿戴设备的控制命令;以及

将所述控制命令发送给与所述个人用户相关联的所述可穿戴设备。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述生成所述可调节持久推断状态操作包括:创建新的可调节持久推断状态。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述生成所述可调节持久推断状态操作包括:从现有的可调节持久推断状态移除陈旧推断。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,生成所述可调节持久推断状态操作包括:基于所述上下文数据输入中的一个上下文数据输入的质量来对所述一个或多个新推断中的一个新推断进行加权。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,如果所述一个或多个上下文数据输入中的一个上下文数据输入不满足质量条件,则所述创建操作丢弃所述一个或多个上下文数据输入中的所述一个上下文数据输入。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述上下文数据输入包括由所述个人用户发送或接收的通信。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述上下文数据输入包括由所述个人用户的数字个人助理收集的数据。

8.根据权利要求1所述的方法,其中,所述生成所述经预测的情景上下文操作至少部分地基于习惯用户数据。

9.一种用于对可穿戴设备进行控制的系统,所述系统包括:

推断引擎,所述推断引擎被配置为:接收与个人用户相关的上下文数据输入,所述推断引擎还被配置为:基于所述上下文数据输入来创建与所述个人用户有关的一个或多个新推断;

可调节持久推断状态,所述可调节持久推断状态表示与所述个人用户有关的并包括所述一个或多个新推断的推断集合;

情景上下文预测器,所述情景上下文预测器被配置为:基于所述可调节持久推断状态并且进一步基于感测到的实时数据来生成经预测的情景上下文;以及

控制器,所述控制器被配置为:基于所述经预测的情景上下文来确定用于控制与所述个人用户相关联的可穿戴设备的控制命令,所述控制器还被配置为:将所述控制命令发送给与所述个人用户相关联的所述可穿戴设备。

10.根据权利要求9所述的系统,其中,所述实时数据包括与所述个人用户的地址簿中的人员的物理邻近度。

11.根据权利要求9所述的系统,其中,所述情景上下文预测器还被配置为:部分地基于习惯用户数据来修改所述经预测的情景上下文。

12.根据权利要求9所述的系统,其中,所述控制命令包括针对所述个人用户的传入通信请求。

13.根据权利要求12所述的系统,其中,如果所述情景上下文预测器确定针对所述个人用户的传入通信请求的发送者的身份满足中断条件,则所述控制命令包括用于向所述用户告知所述传入通信请求的命令。

14.一种或多种有形处理器可读存储介质,所述一种或多种有形处理器可读存储介质包含有用于在设备的一个或多个处理器和电路上执行用于控制可穿戴设备的过程的指令,所述过程包括:

接收与个人用户相关的上下文数据输入;

基于所述上下文数据输入来创建与所述个人用户有关的一个或多个新推断;

生成可调节持久推断状态,所述可调节持久推断状态表示与所述个人有关的推断集合并包括所述一个或多个新推断;

基于经更新的持久推断状态并进一步基于感测到的实时数据来生成经预测的情景上下文;

基于所述经预测的情景上下文来确定用于控制与所述个人用户相关联的所述可穿戴设备的控制命令;以及

将所述控制命令发送给与所述个人用户相关联的所述可穿戴设备。

15.根据权利要求14所述的一个或多个有形处理器可读存储介质,其中,所述过程还包括:

通过更改现有的可调节持久推断状态来生成所述可调节持久推断状态操作。

利用推断洞察的可穿戴设备控制

背景技术

[0001] 电子设备(包括集成到服装中的可穿戴设备)可以向用户提供反馈或服务。由可穿戴设备呈现的反馈和服务取决于由可穿戴设备感测的数据或者取决于从服务器向可穿戴设备发送的数据。通常,对于用户的当前情景上下文,可用于服务器的数据和由可穿戴设备感测的数据不足以向可穿戴设备的用户提供最适当的反馈或服务。

发明内容

[0002] 电子设备(例如可穿戴设备,包括服装(例如,衬衫、鞋等等)、配饰(例如,手表)等等)能够改变其外观或物理特性(例如,使用电子织物技术、嵌入式技术),产生对用户而言有趣或有用的输出(可见、可听、嗅觉等等)。可穿戴电子设备响应于从控制器接收的控制命令。控制命令基于个人用户的经预测情景上下文。经预测情景上下文基于“推断洞察(inferred insights)”来确定。如本文使用的,“推断洞察”是从表示用户的持久推断状态中提取的表征,这些表征表示与用户有关的不明确可用的信息。该持久推断状态基于潜在地包括但不限于以下各项的信息:描述用户的数据、与用户有关的元数据、用户的真实世界活动和交互、以及由用户结合可穿戴设备所感测的数据进行的通信,该可穿戴设备装备有各种传感器以直接从用户或者从用户周围的环境检测数据。表示用户的持久推断状态由各种上下文数据输入和/或从与个人用户有关的数据源收集的挖掘数据来进行更新,包括但不限于用户与用户的个人数字助理之间的交互、用户的习惯数据、从关于用户的在线资源挖掘的数据、关于用户的在线简档信息、由用户提供的数据等等。基于经更新的持久状态、与用户的环境有关的数据、从可穿戴电子设备感测的数据等等来预测情景上下文。

[0003] 提供本发明内容以用简化形式引入一些概念,这些概念以下在详细描述中进一步描述。本发明内容并非旨在标识所要求保护的主题内容的关键特征或必要特征,也并非旨在用于限制所要求保护的主题内容的范围。

[0004] 本文还描述和记载了其它实现方式。

附图说明

[0005] 图1是用于基于推断洞察来控制与个人用户相关联的可穿戴设备的示例性系统的示意图。

[0006] 图2是示例性推断引擎的各组件的示意图。

[0007] 图3是示出了推断引擎、情景上下文预测器、可穿戴设备、以及数据源之中的示例性通信的信号图。

[0008] 图4示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备的示例性控制。

[0009] 图5示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备的另外示例性控制。

[0010] 图6示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备的另外示例性控制。

[0011] 图7示出了用于生成推断洞察以确定要发送给与个人用户相关联的可穿戴设备的控制命令的示例性操作。

[0012] 图8示出了用于在推断引擎中使用的示例性系统。

具体实施方式

[0013] 电子设备(例如可穿戴设备,包括一件服装(例如,衬衫、鞋)、配饰(例如,手表)等等)能够改变其外观或物理特性(例如,使用电子织物技术、嵌入式技术)和/或产生对用户而言有趣或有用的输出(可见、可听、嗅觉等等)。例如,电子可穿戴设备可以改变颜色以适应情景上下文或显示与用户特定相关的图像或视频。举另一个示例,电子可穿戴设备可以产生可听输出,例如播放歌曲、声音片段、针对用户的可听通知等等。举又一个示例,电子可穿戴设备可以改变其物理特性,例如大小或形状,例如当用户步行较快或跑步时鞋子变得较紧或者在社交活动结束后领带松开结。在又一示例中,电子可穿戴设备可以使用触觉反馈来“轻击”用户肩膀以向用户通知活动或情况,例如传入通信或者用户与该用户感兴趣的区域或位置的邻近度。

[0014] 可穿戴电子设备由用户、相关联的设备、或者在与可穿戴电子设备的通信链路上从远程服务器接收的控制命令来控制。远程服务器包括控制器,该控制器被配置为:基于与用户和用户的情景上下文有关的“推断洞察”来向可穿戴电子设备发送控制命令。描述用户的数据可以包括各种上下文数据输入和/或从与个人用户有关的数据源收集的挖掘数据,包括但不限于用户与用户的个人数字助理之间的交互、用户的习惯数据、从关于用户的在线资源挖掘的数据、关于用户的在线简档信息、由用户提供的数据等等。

[0015] 推断洞察用于生成表示用户的可调节持久推断状态。表示用户的持久推断状态是基于可用上下文输入数据的质量和/或选择来更新、改善、调节或更改的可变实体,以更准确地表示在某一时刻做出的或已知的关于用户的推断集合。例如,持久推断状态的被认为基于陈旧数据或日益陈旧的数据的各方面可以从持久推断状态中移除或者可以减小该数据的加权。持久推断状态的基于已被认为被新数据取代的数据的各方面被移除。然而,持久推断状态不需要完全取决于最近收集的数据。持久推断状态的基于被认为有效的数据(即使该数据是旧的)的各方面持续存在直到指示数据已被取代或者不再是对用户的准确表示。另一方面,持久推断状态也不需要无限持续存在。推断引擎可以完全删除持久推断状态,并再次开始于关于用户的新的推断洞察。持久推断状态不是对用户的实际情景上下文的描述,而是基于实时数据来确定用户的实际情景上下文的框架。基于经更新的持久状态、与用户的环境有关的数据、从可穿戴电子设备感测的数据等等来预测情景上下文。

[0016] 举一个推断洞察的示例,表示用户的持久推断状态可以包括用于确定在用户的当前情景上下文中用户是否应该被传入呼叫中断的规则。如果表示用户的持久推断状态包括用户的联系人列表中的联系人与用户的关系,并且用户的日历条目包括在与可穿戴电子设备感测的实时位置数据匹配的位置和时间与用户的配偶用晚餐,则情景上下文预测器可以确定用户在与该用户的配偶用晚餐,并且传入通信不应该中断用户或者应该仅以不显眼的方式中断用户。举另一个示例,表示用户的持久推断状态包括用户的联系人列表中的一个联系人是可以照看用户的孩子的保姆。推断引擎可以创建新的推断洞察,如果传入通信是来自保姆,则用户将希望在与他的配偶用晚餐期间被该传入通信中断,因为通信的内容可能与他孩子的安全有关。通过本文给出的公开内容,推断洞察的其它示例将变得显而易见。

[0017] 图1是用于基于推断洞察来控制与个人用户相关联的可穿戴设备102的示例性系

统100的示意图。在推断引擎106处生成新的推断洞察并将其用于对与个人用户相关联的持久推断状态108进行更新。推断引擎106实现用于收集或采集与个人用户相关的数据的方法并对与个人用户相关的数据执行分析以形成对与个人用户相关联的持久推断状态108的更新的基础。推断引擎106、情景上下文预测器120和控制器104可以位于相同的物理位置中或不同的物理位置中。在至少一种实现方式中，推断引擎106、情景上下文预测器120和控制器104位于基于云的系统中。在其它实现方式中，推断引擎106、情景上下文预测器120和控制器104中的一个或多个位于可穿戴电子设备102上。在另外其它实现方式中，推断引擎106、情景上下文预测器120和控制器104中的一个或多个位于与用户相关联的设备上，例如智能电话、膝上型设备、或者与电子可穿戴设备102相通信的其它电子设备。

[0018] 由推断引擎106收集或采集的数据源包括挖掘数据114。挖掘数据114可以源自可用于推断引擎106的各种源。在一个示例中，可以从与个人用户相关联的社交媒体账户收集挖掘数据114。来自社交媒体账户的挖掘数据114可以包括联系人列表、朋友、关注者、或个人用户关注或用户订阅的人员。来自社交媒体账户的挖掘数据114还可以包括用户已经访问的物理真实世界位置、用户访问那些位置的频率、用户最近是否访问了位置、用户是否提交了对物理位置的评价(例如，对餐馆的用餐体验的评价、对音乐演出场所、公共设施(例如公园或博物馆)的评价)。挖掘数据114还可以包括与用户和用户联系人中的哪些联系人频繁交互有关的信息以及那些交互的内容。在一个示例中，挖掘数据114包括用户已经用照片标记的联系人、用户已经与其参加活动或位置的联系人、被标识为与用户有关系(例如家庭关系、目前或过去的校友、同事、用户是否与某些联系人在相同的组中(例如，体育团队的成员资格、社区组织中的成员资格、与政治或宗教团体的关联))的联系人。

[0019] 由推断引擎106收集或采集的另一数据源包括上下文数据输入112。上下文数据输入涵盖与用户可能进入的情景上下文相关的各种信息源。在一个示例中，用户在一个或多个设备上采用虚拟助理。虚拟助理能够访问与用户相关的信息，包括用户的日历、用户的行程计划、用户的网站和社交媒体搜索、用户的社交媒体发布等等。这些信息源包含与用户很可能遇到的情景上下文有关的显式信息。例如，如果用户的日历包括在指定的日期和时间与商务伙伴的午餐会议的条目，则用户将有可能在日历的日期和时间与该商务伙伴交互。如果用户已经请求从用户的办公室到午餐会议位置的公共交通指示，则用户将参加日历活动的概率增加。虚拟助理可以访问用户的网站搜索，这些网络搜索指示用户感兴趣的主题，例如最喜欢的运动队、政治联盟、爱好和喜爱的活动、喜欢的艺术家等等。

[0020] 在另一示例中，上下文数据输入112包括发送给用户或者由用户发送的通信。用户的电子邮件包括联系人列表并且可以针对与特定联系人相关联的关键词来进行解析。如果用户的某个联系人与用户关于足球进行通信，则指示该联系人是用户的足球队的成员。社交媒体发布也是发送给用户或由用户发送的通信类型，其可以被解析以提取指示用户感兴趣的主题的关键词数据。

[0021] 在又一示例中，上下文数据输入112包括与用户相关联的“简档”数据。如果用户咨询地图服务以请求行进指示，则用户可能已输入该用户通常所在的位置的地址(例如，办公室、家庭、学校)。简档数据还可以包括与用户相关的历史或习惯数据。如果用户在离开去工作之前的某个小时习惯性地去健身房，则上下文数据指示用户将在用户通常的时间在健身房的概率。历史数据还包括由与用户相关联的设备感测的个人数据。如果用户使用健身追

踪设备，则可以知道与用户的生理状态(例如，血糖水平、每天走的步数、行进的距离、心率水平、血压)相关的历史数据。生理状态数据可以与关于用户的其他数据组合，例如用户的物理位置历史和与用户的联系人列表中的联系人的邻近度，以确定用户有时参与活动(例如，骑自行车、滑雪、偶尔和某位朋友一起散步)。

[0022] 挖掘数据114和上下文数据输入112是对推断引擎106的输入。推断引擎106分析输入数据以生成关于用户的新的推断洞察。推断洞察是未被明确包括在输入数据中的推断。例如，针对在某一日期和时间在某一位置的牙医预约的日历条目不是推断洞察，因为该信息被明确包括在上下文数据输入112中。另一方面，基于从社交媒体平台上与牙医的用户交互中挖掘的数据确定用户的牙医与用户在同一所大学就读，并且确定用户和牙医在过去已经一起参加足球比赛，可以产生关于牙医是大学足球队的粉丝的推断洞察。牙医是该大学足球队的粉丝是推断洞察，系统稍后可以使用该洞察来选择针对可穿戴电子设备102的控制命令，例如在可穿戴电子设备上显示大学的标志，或者当牙医进入房间时显示对大学足球队的精彩亮点的回放，如本文更详细解释的。

[0023] 推断引擎106输出新的推断洞察以更新与用户相关联的持久推断状态108。与用户相关联的持久推断状态108基于来自挖掘数据114的数据输入和描述用户的当前情景上下文的上下文数据输入112的星座。持久推断状态108不仅仅基于来自挖掘数据114和上下文数据输入112的数据输入中所包含的显式数据，还包括由推断引擎106提供的新的推断洞察。由推断引擎106提供的新的推断洞察将持久推断状态108更新为经更新的持久推断状态118，以包括新的推断材料并提供对用户的情况和可穿戴电子设备102的行为的更准确表示，这些是用户期望的并且适合于用户的情景上下文。

[0024] 情景上下文预测器120接受经更新的持久推断状态118作为输入并应用另外的信息以输出经预测的情景上下文124。情景上下文预测器120所依赖的另外信息包括感测数据112和环境数据110。在至少一种实现方式中，情景上下文预测器120所依赖的另外信息是实时数据。在至少一种实现方式中，情景上下文预测器120还接收可用于推断引擎106的数据，包括挖掘数据114和上下文数据输入112。

[0025] 感测数据112包括由可穿戴电子设备102中的嵌入式传感器提供的数据。可穿戴电子设备102中的嵌入式传感器的示例包括光传感器、位置传感器(例如，GPS接收器、Wi-Fi SSID检测器、用于三角测量的蜂窝无线电装置)、血压传感器、葡萄糖速率传感器、氧气速率传感器、加速度计、体温传感器、环境温度传感器、麦克风、近场通信传感器、诸如蓝牙、Wi-Fi等通信天线。感测数据112提供在某个时间点可穿戴电子设备102周围环境的实时指示，并且因此确认或破坏经更新的持久推断状态118准确反映用户所经历的真实情景上下文的可能性。感测数据还包括由用户输入到可穿戴设备102的输入接口中的数据，例如但不限于，经由硬件或软件键盘、触摸接口、可穿戴设备102上的物理控件、或经由另一设备。因此，用户可以直接或间接地经由可穿戴设备102与推断引擎106和情景上下文预测器120通信。

[0026] 举一个示例，如果更新的持久推断状态118推断用户将在办公室环境中工作，并且因此发送到可穿戴电子设备102的控制命令应该与这种环境兼容(例如，低音量音频音调、在可穿戴电子设备102上显示的不令人反感的主题、与工作场所服装一致的服装合适性)，但是感测数据112指示高度照明的环境、升高的心率，则情景上下文预测器120可以输出与在山中而不是在办公室环境中的运行的路径一致的经预测情景上下文124。

[0027] 举另一示例，如果经更新的持久推断状态118推断用户将是儿童足球比赛的观众，并且因此发送到可穿戴电子设备102的控制命令应该与这种环境兼容(例如，高音量音频音调、在可穿戴电子设备102上显示的不令人反感的主题、与身体活动一致的服装合适性)，但是环境数据110指示在儿童足球比赛的日期、时间和地点的大雨的可能性很高，则情景上下文预测器120可以输出与在儿童足球比赛中观看不同的情景上下文一致的经预测情景上下文124，因为用户将不太可能实际上在该环境中。环境数据110可以包括与由经更新的持久推断状态118预测的或由与用户的情景上下文相关的感测数据112指示的环境有关的经收集或采集的任何信息。举非限制性示例，环境数据110可以包括天气数据或天气预报数据、关于活动取消的数据、交通数据、众包数据、关于停车可用性的数据、关于人员在用户的联系人列表中是否存在的数据、紧急响应者数据(例如，如果多于几个紧急响应者正在或正在前往某一区域的途中，则用户可能不希望前往该区域)、地理数据(例如，没有足够的雪以供在某一区域滑雪、风太大以至于无法在某一地区冲浪、和/或灾难数据(例如，在某一地区中检测到地震或火灾)。

[0028] 输入接口126被配置为接收本文所描述的数据源(例如，上下文数据输入112、挖掘数据114、环境数据110、感测数据122)。输入接口126可以被配置为网络接口以用于通过网络连接(例如，通过公共网络)向可用于输入接口126的数据源作出网络请求(例如，HTTP请求)(例如，以从社交网络、环境数据源取回数据)。在至少一种实现方式中，输入接口126被配置为从与用户相关联的一个或多个账户接收数据源。与用户相关联的账户中的信息可能不是公开可用的信息，并且可能要求用户的用户凭证来访问数据(例如，可从用户与数字个人助理的交互获得的数据、用户的通信账户(例如，电子邮件或文本消息帐户)中的数据、来自用户设备的数据、来自用户可能拥有的其他帐户的数据(例如从地图服务收集的行进数据)。

[0029] 控制器104从情景上下文预测器120接受经预测的情景上下文124，并基于经预测的情景上下文124来确定用于控制与用户相关联的可穿戴设备102的控制命令。例如，如果经预测的情景上下文124指示来自推断引擎106所提供的推断洞察116的非正式社交上下文并且感测数据122指示低光强环境，则控制器104输出到可穿戴电子设备102的控制命令可以是用于可穿戴电子设备102将可穿戴电子设备102的颜色改变为发光颜色的命令。举另一示例，如果经预测的情景上下文124指示商业上下文并且感测数据122指示用户的联系人列表中的人员在附近，并且由推断引擎106提供的推断洞察116推断出用户的联系人列表中的人员是用户出于业务发展原因而想要谈话的人员，则控制器104输出到可穿戴电子设备102的控制命令可以是用于可穿戴电子设备102向用户指示商业联系人在附近的命令(例如，控制器104输出到可穿戴电子设备102的控制命令可以是用于振动的命令、用于在用户的肩膀上提供触觉反馈敲击的命令、在用户的身体上的触觉滑动以指示用户应该步行前往迎接联系人的方向、设备上的指示联系人的身份的显示内容、设备上的基于推断洞察来指示联系人与用户的商业的相关性的显示内容)。

[0030] 图2是示例推断引擎206的组件的示意图200。图200示出了示例性子引擎和子过程，这些引擎和子过程在实现方式中可以是推断引擎206的一部分。推断引擎206不需要包括图2中示出的所有子引擎和子过程。

[0031] 在至少一种实现方式中，推断引擎206包括联系人引擎212。联系人引擎212可以访

问与可穿戴电子设备202的用户相关联的一个或多个联系人列表。联系人列表可以源自在线账户(例如电子邮件帐户、社交媒体帐户等等)、源自商业帐户(例如,Microsoft Exchange帐户)、通信帐户(例如,Skype)、在线目录、移动设备等等。联系人列表中的条目可以包括与可以由推断引擎用于创建新的推断洞察的联系人相关的信息。联系人列表条目包括联系人与组织(例如,企业、学校、非营利组织、社区组织)的关联。联系人列表条目可以包括地址、电话号码、生日、照片等等。

[0032] 联系人引擎212还可以包括与用户先前的交互以及与联系人列表中的条目所表示的人员的通信相关的历史信息。在一个示例中,联系人引擎可以向推断引擎提供关于用户未成功地尝试联系联系人列表中的人、但尚未接收到回复的数据。该信息可以由推断引擎用于创建关于用户希望与联系人谈话的推断洞察。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新,以允许情景上下文预测器预测用户希望在该用户通常不希望被中断的上下文中被来自联系人的传入通信中断。替代地或另外地,推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新,以允许情景上下文预测器预测用户希望被电子可穿戴设备202告知联系人是否在物理上邻近于用户(例如,在同一聚会),以使得提示用户发起与联系人的对话。在另一示例中,联系人引擎可以向推断引擎提供关于用户已经从联系人列表中的联系人接收到未回复的语音邮件的数据。如果用户具有不回复来自联系人列表中的联系人的语音邮件的历史,则该信息可以由推断引擎用于创建关于用户不希望与联系人谈话的推断洞察。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新,以允许情景上下文预测器预测用户不希望被来自该联系人的另一传入通信中断。

[0033] 在至少一种实现方式中,推断引擎206包括社交引擎214。社交引擎214可以搜集或搜索用户拥有的或用户与之交互的社交账户。如果用户经常评论用户的联系人列表中的联系人针对社交媒体发布的帖子,则推断引擎206可以创建关于用户与联系人具有高度对话兼容性的推断洞察。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新,以允许情景上下文预测器预测用户想要被电子可穿戴设备202告知用户是否在与联系人相同的大致区域中。社交引擎214可以基于用户的社交媒体活动来收集与用户的兴趣相关的信息。如果用户经常在与欧洲足球队相关的社交媒体上发布评论或链接,则推断引擎206可以创建关于用户对欧洲足球感兴趣的推断洞察。此外,如果用户经常评论与特定欧洲足球队有关的特定联系人的社交媒体账户,则推断引擎206可以创建关于该欧洲足球队是用户和联系人感兴趣的主题的推断洞察。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新,以允许情景上下文预测器预测用户希望在用户在物理上邻近于该用户与之讨论欧洲足球队的联系人的情况下可穿戴电子设备显示该足球队的标志。在另一示例中,如果用户已经在社交媒体网站上撰写了对机构(例如,餐馆、酒吧、俱乐部)的评论,则社交引擎214可以分析该评论以确定该评论是否是正面的(例如,由用户给出的评级、评论文本中使用的正面或负面词语)。

[0034] 在至少一种实现方式中,推断引擎206包括机器学习引擎218。机器学习引擎218具有学习关系并使用模式识别和计算统计以及其他技术来提供数据的能力,以创建针对推断引擎206的推断洞察而无需明确地编程为这样做。机器学习引擎218可以识别用户行为中的模式并将模式提供给推断引擎206以创建推断洞察。如果机器学习引擎218检测到用户行为中的模式,例如,当用户的血糖低时寻找食物,则基于此的推断洞察可以是当检测到用户的

血糖低时向该用户建议该区域中的餐馆。

[0035] 在至少一种实现方式中，推断引擎206包括通信分析引擎222。通信分析引擎222可以解析和分析由用户发送或接收的通信以挖掘与推断引擎206相关的信息。如果用户接收到针对商品或服务的订单确认，则电子邮件确认充当用户对该商品或服务的兴趣的指示。如果用户预订到另一个城市的旅行预约，则确认电子邮件充当关于用户将在某个日期范围在该城市中的指示。可以从用户的通信中搜集与用户和用户的联系人列表中的联系人的关系有关的信息。如果用户经常向用户的联系人列表中的用户发送文本消息，该文本消息述及“在家”与联系人见面，则推断引擎206可以创建关于用户与联系人住在同一房屋的推断洞察(例如，室友、配偶、家人、家庭伴侣)。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新，以允许情景上下文预测器预测用户想要被电子可穿戴设备202告知联系人是否正在计划前往共享房屋并且存在共享乘车的可能性等等。由通信分析引擎222分析的通信可以包含电子邮件签名，该电子邮件签名指示发件人相对于用户而言是谁或者发件人可能附属的组织(例如商业组织、社交组织等等)。可以依赖于该信息来创建与已向用户发送通信的联系人有关的进一步推断洞察。

[0036] 在至少一种实现方式中，推断引擎206包括用户习惯引擎224。用户习惯引擎224包含与用户有关的简档信息(例如，家庭位置、办公室位置、学校位置、频繁访问的位置)。如果用户咨询在线地图工具(例如，Bing地图)，则用户可以明确地(例如，家庭地址)或隐含地(例如，经常请求从办公室到健身房的路线信息)将可以由用户习惯引擎224提取的信息输入到地图工具中。如果用户习惯引擎检测到用户习惯性地在特定时间在早晨到达学校，则推断引擎206可以创建关于在该时间用户需要上学的推断洞察。这种推断洞察可以用于对表示用户的持久推断状态进行更新，以允许情景上下文预测器预测用户想要被电子可穿戴设备202告知用户的通常行进路线是否具有高度交通以及将需要提早离开以便在习惯时间到达学校。

[0037] 在至少一种实现方式中，推断引擎206包括邻近度引擎216。邻近度引擎216可以向推断引擎206馈送关于用户与该用户可能感兴趣的人或地点的物理邻近度的信息。如果推断引擎206的另一组件(例如社交引擎214或联系人引擎等等)已经确定用户对某个人或地点感兴趣，则邻近度引擎可以将邻近度数据馈送到推断引擎206。例如，如果通信分析引擎222通过解析用户电子邮件帐户中从在线零售商接收到的订单确认电子邮件来确定用户经常购买来自该在线零售商的优选品牌的自动铅笔，则邻近度引擎216可以提供向推断引擎216提供关于用户的优选品牌的自动铅笔在用户附近的商店以折扣价出售的邻近度信息。推断引擎206可以基于此来创建关于用户希望被电子可穿戴设备202告知销售该用户的优选品牌的自动铅笔的商店的邻近度的推断洞察，例如，通过当用户邻近于商店时在肩部上的触觉敲击来告知。

[0038] 邻近度引擎216可以以若干方式来获得邻近度数据。在至少一种实现方式中，可穿戴电子设备202包括能够检测到区域中的其他电子设备的存在性的近场通信传感器。在另一实现方式中，电子可穿戴设备202包括Wi-Fi天线，该Wi-Fi天线能够感测电子可穿戴设备202的区域中的无线网络的SSID。可以将感测的无线网络的SSID与已知无线网络的列表进行比较，以确定电子可穿戴设备202的物理位置。在另一实现方式中，电子可穿戴设备可以包括能够提供可穿戴电子设备202的物理坐标的全球定位系统(GPS)天线。在又一实现方式

中，可穿戴电子设备202包括射频识别(RFID)标签和传感器，其被配置为感测电子可穿戴设备202的区域中的其他可穿戴电子设备的存在性。RFID标签的使用还允许可穿戴电子设备向可穿戴电子设备202附近的其他电子设备提供另外的识别信息。在另一实现方式中，可穿戴电子设备202在共享在线位置(例如，云存储位置)中更新其物理位置，其中仅可穿戴电子设备202的用户已经选择与之共享物理位置数据的个人或联系人可以访问电子可穿戴设备202的当前物理位置。电子可穿戴设备202可以轮询在线位置以获得已经选择与可穿戴电子设备202的用户共享其物理位置的联系人的物理位置。邻近度引擎可以将该邻近度信息提供给推断引擎206，以在物理上邻近于用户感兴趣的区域或人时创建关于用户的上下文的新的推断洞察。

[0039] 在至少一种实现方式中，推断引擎206包括规则引擎210。规则引擎210可以包含被编程到推断引擎206中的规则。举例而言，如果用户被识别为未成年子女，则规则引擎210可以被编程为防止某些推断洞察(例如，参加提供酒精的活动)。在示例性系统200中，将推断洞察发送到情景上下文预测器220以供在控制器204中使用以便向电子可穿戴设备202发送控制命令。

[0040] 图3是示出了情景上下文预测器306处来自推断引擎304的数据、从可穿戴电子设备308感测的数据以及环境数据310的示例性收集的信号图300。推断引擎304在通信312处从源302接收与个人用户有关的上下文数据输入和挖掘数据，在通信326处从可穿戴电子设备308接收实时感测数据，并且在通信328处接收与用户周围环境有关的环境数据310(例如，天气、交通、联系人位置、旅行时间表数据)。上下文数据输入和挖掘数据可以包括从社交媒体平台、用户的联系人、与用户相关的邻近度数据、对用户通信的分析、用户的习惯和习惯数据收集的一些或全部数据，并且根据规则引擎和机器学习引擎来组织。推断引擎304创建一个或多个新的推断洞察以对在通信318处提供给情景上下文预测器306的持久推断状态进行更新。情景上下文预测器306可以在通信320处从源302接收另外的上下文数据输入和挖掘数据，并且在通信322处从可穿戴电子设备308接收实时感测数据。来自可穿戴电子设备308的实时感测数据描述了感测到的用户的当前状态和/或用户环境的当前状态。在通信324处，情景上下文预测器306接收与用户周围的环境有关的环境数据310(例如，天气、交通、联系人的位置、旅行时间表数据)。

[0041] 图4示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备422的示例性控制。在区域400中，经由网络402从多个源向推断引擎和上下文预测器提供数据。源包括由用户直接输入数据(例如，向数字个人助理、地图工具提供家庭地址)、由可穿戴电子设备406感测的数据、从与可穿戴设备408相关联的电子设备收集的数据(例如，另一可穿戴设备、智能电话、手表)、来自源(包括社交媒体平台、联系人列表、从与数字个人助理的交互搜集的信息、对通信数据分析、习惯用户数据)的上下文数据输入410、以及与关于用户环境的信息有关的环境数据412(例如，旅行数据、交通数据、天气数据、紧急信息数据、政府机构提供的数据)。推断引擎基于数据404、406、408、410来输出新的推断洞察，以基于新的推断洞察来对描述个人用户的情景上下文的持久推断状态进行更新。

[0042] 在区域412中，可穿戴电子设备422经由网络402从上下文预测器接收控制命令418。在一个示例中，用户416来到人员420的附近，人员420是该用户的联系人并且在描述个人用户416的情景上下文的持久状态中作为同一棒球队的成员与该用户有关系。作为用户

的联系人的人员420通过输入到推断引擎的上下文数据输入和挖掘数据被识别为同一棒球队的成员，以创建关于个人用户416的新的推断洞察。创建关于人员420与个人用户416在同一棒球队中的推断洞察的上下文数据输入的源可以包括例如与人员420在社交媒体平台上的交互、在用户的联系人列表中对人员420的标识、用户与人员420或关于人员420的通信的分析等等。在社交媒体平台上与人员420的交互可以包括人员420通过同一棒球队的成员资格与个人用户416相关联的指示(例如，与棒球队有关联的组中的成员、与一个或多个人员涉及与棒球队有关的关键词的通信)。

[0043] 如果情景上下文预测器接收到用户在用户的棒球队友附近的感测数据(例如，来自可穿戴电子设备422关于人员420存在的数据)和/或用户在用户的棒球队友附近的环境数据(例如，在社交媒体上或经由云联系人可获得的人员420的位置数据、指示队友将在可穿戴电子设备422感测的数据确认的位置的通信)，则可以预测如下上下文：事实上用户与用户的棒球队在一起，并且可穿戴电子设备应该显示与用户和人员420共有的元素有关的消息424，例如支持棒球队的消息。经预测情景上下文的其他示例包括与棒球队相关联的音频信号，例如团队歌曲，可以将情景上下文的图像标记为属于棒球队的聚会的成像设备的激活等等。控制器接收经预测的情景上下文并将控制命令418发送到可穿戴电子设备422以执行经预测的情景上下文动作。

[0044] 图5示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备522的示例性控制。在区域500中，经由网络502从多个源向推断引擎和上下文预测器提供数据。源包括由用户直接输入数据(例如，向数字个人助理、地图工具提供家庭地址)、由可穿戴电子设备506感测的数据、从与可穿戴设备508相关联的电子设备(例如，另一可穿戴设备、智能电话、手表)收集的数据、来自可用源(例如，社交媒体平台、联系人列表、从与数字个人助理的交互搜集的信息、对通信数据的分析、习惯用户数据)的上下文数据输入510、以及与关于用户的环境的信息有关的环境数据512(例如，旅行数据、交通数据、天气数据、紧急信息数据、政府机构提供的数据)。推断引擎基于数据504、506、508、510来输出新的推断洞察，以基于新的推断洞察来对描述个人用户的情景上下文的持久推断状态进行更新。

[0045] 在区域512中，可穿戴电子设备518经由网络502从上下文预测器接收控制命令518。在一个示例中，用户516正在开始跨越全国的旅行以参加已故亲属的葬礼。用户516处于前往葬礼的情景上下文中反映在描述个人用户516的情景上下文的经更新持久状态中。描述情景上下文的经更新的持久状态基于输入到推断引擎的上下文数据输入和挖掘数据，以创建关于个人用户516的新的推断洞察。创建用户516前往参加葬礼的新推断洞察的上下文数据输入的源可以包括例如由用户发送或向用户发送的通信的分析，其中在该通信中提及葬礼日期、时间和/或位置。通信还可以指示可以在推断洞察中推断已故亲属的身份的信息。提供给用户516的服务可以基于推断洞察，可以包括在电子可穿戴设备上的其中已经标记已故亲属的照片的幻灯片524。

[0046] 图6示出了利用推断洞察对电子可穿戴设备622的示例性控制。在区域600中，经由网络602从多个源向推断引擎和上下文预测器提供数据。源包括由用户直接输入数据(例如，向数字个人助理、地图工具提供家庭地址)、由可穿戴电子设备606感测的数据、从与可穿戴设备608相关联的电子设备(例如，另一可穿戴设备、智能电话、手表)收集的数据、来自源(包括社交媒体平台、联系人列表、从与数字个人助理的交互搜集的信息、对通信数据分

析、习惯用户数据)的上下文输入输入610、以及与关于用户环境的信息有关的环境数据612(例如,旅行数据、交通数据、天气数据、紧急信息数据、政府机构提供的数据)。推断引擎基于数据604、606、608、610来输出新的推断洞察,以基于新的推断洞察来对描述个人用户的情景上下文的持久推断状态进行更新。

[0047] 在区域612中,可穿戴电子设备616经由网络602从上下文预测器接收控制命令614。在一个示例中,用户620进入的是该用户的家628。经预测的情景上下文基于用户在用户家中的感测数据(例如,从可穿戴电子设备616接收的GPS数据和从用户的虚拟个人助理收集的关于该位置是用户的家的数据)和关于用户希望经由路线626前往另一位置(例如健身房630)并且在某个时间到达(例如,基于习惯用户数据)的推断洞察来建议情景上下文预测器将控制命令614发送到可穿戴电子设备,以便如果环境数据表明用户应该早于正常时间离开以在用户的习惯时间到达健身房630则向用户显示消息618以提早离开(例如,交通数据624、时间数据606)。

[0048] 图7示出了用于生成推断洞察以确定要发送给与个人用户相关联的可穿戴设备的控制命令的示例性操作700。接收操作702用于在推断引擎处接收上下文数据输入。上下文数据输入可以包括从用户的个人数字助理收集的数据、来自用户的联系人列表的数据、从与用户有关的社交媒体平台和/或用户与其他用户和用户组的交互挖掘的数据、对由用户发送或由他人发送给用户的通信的分析、习惯用户数据等等。

[0049] 推断创建操作704使用推断引擎来创建与用户的情景上下文有关的新推断(例如,推断洞察)。推断洞察不仅仅是明确被包括在上下文数据输入、挖掘数据等等中的数据。相反,推断洞察是基于上下文数据输入、使用分析(例如用户习惯、机器学习、模式识别等)的表示新推断的结论。在一种实现方式中,如果一个或多个上下文数据输入不满足质量条件,则创建操作704丢弃该一个或多个上下文数据输入。质量条件的一个示例是上下文数据输入是否源自可信源。质量条件的另一示例包括加权系统,其中来自某些源的上下文数据输入根据该一个或多个上下文数据输入将提供有用或期望的推断洞察的基础的可能性来加权。用户可以提供将要用于对上下文数据输入进行加权的权重。替代地或另外地,可以依赖于过去的用户动作来设置或修改分配给各种上下文数据输入的权重。分配给来自某些源的上下文数据输入的权重可以随时间变化,或者可以与其他值混合,例如关于上下文数据输入正确或不陈旧的置信度值。在一种实现方式中,如果分配给上下文数据输入的权重低于阈值,则创建操作704可以丢弃该上下文数据输入,以使得推断洞察将不会基于被丢弃的上下文数据输入。例如,如果可穿戴设备的用户过去与可穿戴设备交互以指示用户仍然希望通常被认为不适合工作场所环境的材料显示在可穿戴设备上(即使用户在工作),则可以向关于用户在工作的上下文数据输入分配低权重并且如果该低权重低于阈值则丢弃。

[0050] 更新操作706基于新的推断洞察来对描述情景上下文的持久推断状态进行更新。描述用户的持久情景上下文是推断和数据的集合,这些推断和数据描述用户与可穿戴电子设备可以作用于的联系人、地点和数据的关系。

[0051] 生成操作708基于经更新的持久推断状态并基于实时数据来生成经预测的情景上下文。实时数据可以包括由可穿戴电子设备感测的数据以及通知可以在其中找到用户的环境的经更新持久状态的环境数据。确定操作710基于经预测的用户上下文来确定用于控制可穿戴设备的控制命令。控制命令可以用于基于经预测的情景上下文来向用户提供服务。

发送操作712将控制命令发送到可穿戴电子设备以执行命令。

[0052] 图8示出了用于与基于推断洞察来控制与个人用户相关联的可穿戴设备的示例性系统中使用的示例性系统800。处理系统800包括一个或多个处理器单元802(分立或集成微电子芯片和/或单独但集成的处理器核)、至少一个存储器设备804(其可以集成到处理系统800的系统或芯片中)、显示器806(例如,触摸屏显示器、具有光电探测器的OLED显示器等等)、以及其他接口808(例如,触摸键盘接口)。存储器设备804通常包括易失性存储器(例如,RAM)和非易失性存储器(例如,闪存)。操作系统810(例如MicrosoftWindows®操作系统的各种操作系统之一)驻留在存储器设备804中并由至少一个处理器单元802执行,尽管应该理解,可以采用其他操作系统。电子设备800的其他特征可以包括但不限于用户数据传感器834(例如,血压传感器、温度传感器、心率监测器等等)。

[0053] 一个或多个应用812(例如图像扫描软件、触发软件、传感器控制指令等等)被加载到存储器设备804中,并由处理器单元802中的至少一个处理器单元在操作系统810上执行。处理系统800包括电源816,该电源816由一个或多个电池和/或其他电源供电,并且向处理系统800的其他组件提供电力。电源816还可以连接到外部电源,该外部电源覆盖内置电池或其他电源或对内置电池或其他电源再充电。

[0054] 处理系统800包括一个或多个通信收发机830以提供网络连接(例如,移动电话网络、Wi-Fi®、蓝牙®等等)。处理系统800还包括各种其他组件,例如定位系统820(例如,全球定位卫星收发机)、一个或多个加速度计822、一个或多个相机824、一个或多个音频接口(例如,音频接口,此类麦克风、音频放大器以及扬声器和/或音频插孔)、一个或多个天线(832)和另外的存储设备828。也可以采用其他配置。

[0055] 在示例性实现方式中,移动操作系统、各种应用、模块用户数据感测(例如,指纹识别)、设备访问控制、安全、以及其他模块和服务可以由存储在存储器设备804和/或存储设备828中的指令来体现并由处理单元802处理。安全和访问控制参数、训练指纹模式和其他数据可以作为持久数据存储被存储在存储器设备804和/或存储设备828中。

[0056] 处理系统800可以包括各种有形处理器可读存储介质和无形处理器可读通信信号。有形计算机可读存储可以由能够由计算设备800访问的任何可用介质来体现,并且包括易失性和非易失性存储介质、可移动和不可移动存储介质两者。有形处理器可读存储介质排除无形通信信号,并包括用存储信息(例如,处理器可读指令、数据结构、程序模块或其它数据)的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质两者。有形处理器可读存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、CDROM、数字多功能盘(DVD)或其它光盘存储、盒式磁带、磁带、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以用于存储期望信息并且可以由处理系统1400访问的任何其它有形介质。与有形处理器可读存储介质形成对比,无形处理器可读通信信号可以包含驻留在经调制的数据信号(例如载波或其它传输机制)中的处理器可读指令、数据结构、程序模块或其它数据。术语“经调制的数据信号”意指如下信号,该信号以使得将信息编码到该信号中的方式来设置或改变该信号的一个或多个特性。举例而言而非限制,无形通信信号包括通过有线介质(例如,有线网络或直接有线连接)和无线介质(例如,声学、RF、红外和其它无线介质)行进的信号。

[0057] 一些实施例可以包括制品。制品可以包括用于存储逻辑的有形存储介质。存储介质的示例可以包括能够存储电子数据的一种或多种类型的处理器可读存储介质,包括易失

性存储器或非易失性存储器、可移动或不可移动存储器、可擦除或不可擦除存储器、可写入或可重写存储器等等。逻辑的示例可以包括各种软件元素，例如软件组件、程序、应用、计算机程序、应用程序、系统程序、机器程序、操作系统软件、中间件、固件、软件模块、例程、子例程、操作段、方法、过程、软件接口、应用程序接口(API)、指令集、计算代码、计算机代码、代码段、计算机代码段、单词、值、符号或其任何组合。在一个实施例中，例如，制品可以存储可执行处理器程序指令，当由处理器执行时，该可执行处理器程序指令使得计算机执行根据所描述的实施例的方法和/或操作。可执行处理器程序指令可以包括任何合适类型的代码，例如源代码、经编译代码、经解释代码、可执行代码、静态代码、动态代码等等。可执行处理器程序指令可以根据预定义的计算机语言、方式或语法来实现，以用于指示计算机执行某个操作段。可以使用任何合适的高级、低级、面向对象、可视、经编译和/或经解释的编程语言来实现指令。

[0058] 本文所描述的实现方式被实现为一个或多个计算机系统中的逻辑步骤。逻辑操作可以实现为(1)在一个或多个计算机系统中执行的处理器实现的步骤序列，以及(2)一个或多个计算机系统内的互连机器或电路模块。实现方式是一个选择问题，取决于所使用的计算机系统的性能要求。因此，构成本文描述的实现方式的逻辑操作被不同地称为操作、步骤、对象或模块。此外，应该理解，逻辑操作可以以任何顺序执行，除非另外明确声明或者权利要求语言固有地需要特定顺序。

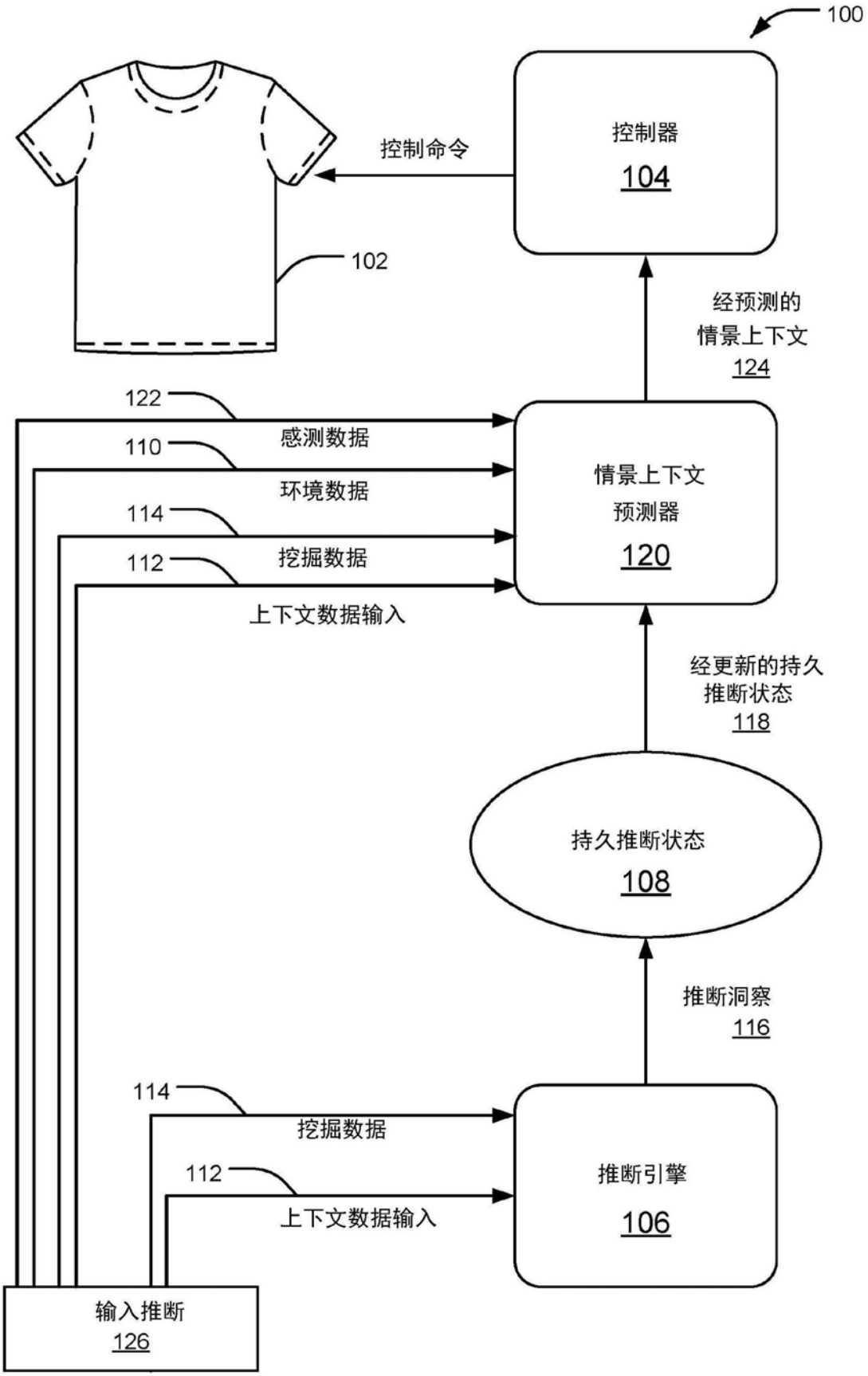

100
控制器
104
控制命令
102
经预测的
情景上下文
124
122
感测数据
110
环境数据
114
挖掘数据
112
上下文数据输入
情景上下文
预测器
120
经更新的持久
推断状态
118
持久推断状态
108
推断洞察
116
114
挖掘数据
112
上下文数据输入
推断引擎
106
输入推断
126

图1

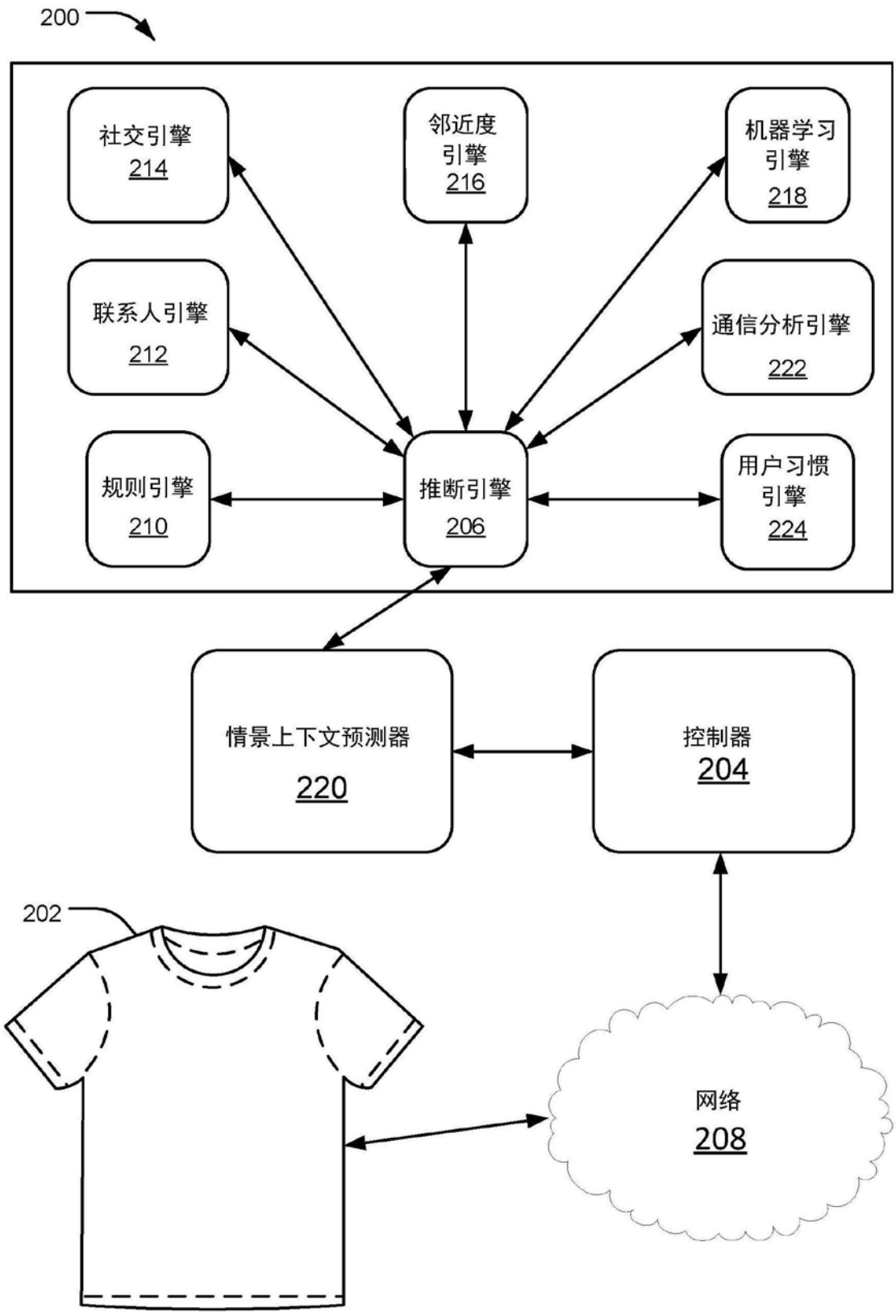

200
社交引擎
214
邻近度
引擎
216
机器学习
引擎
218
联系人引擎
212
通信分析引擎
222
规则引擎
210
推断引擎
206
用户习惯
引擎
224
情景上下文预测器
220
控制器
204
202
网络
208

图2

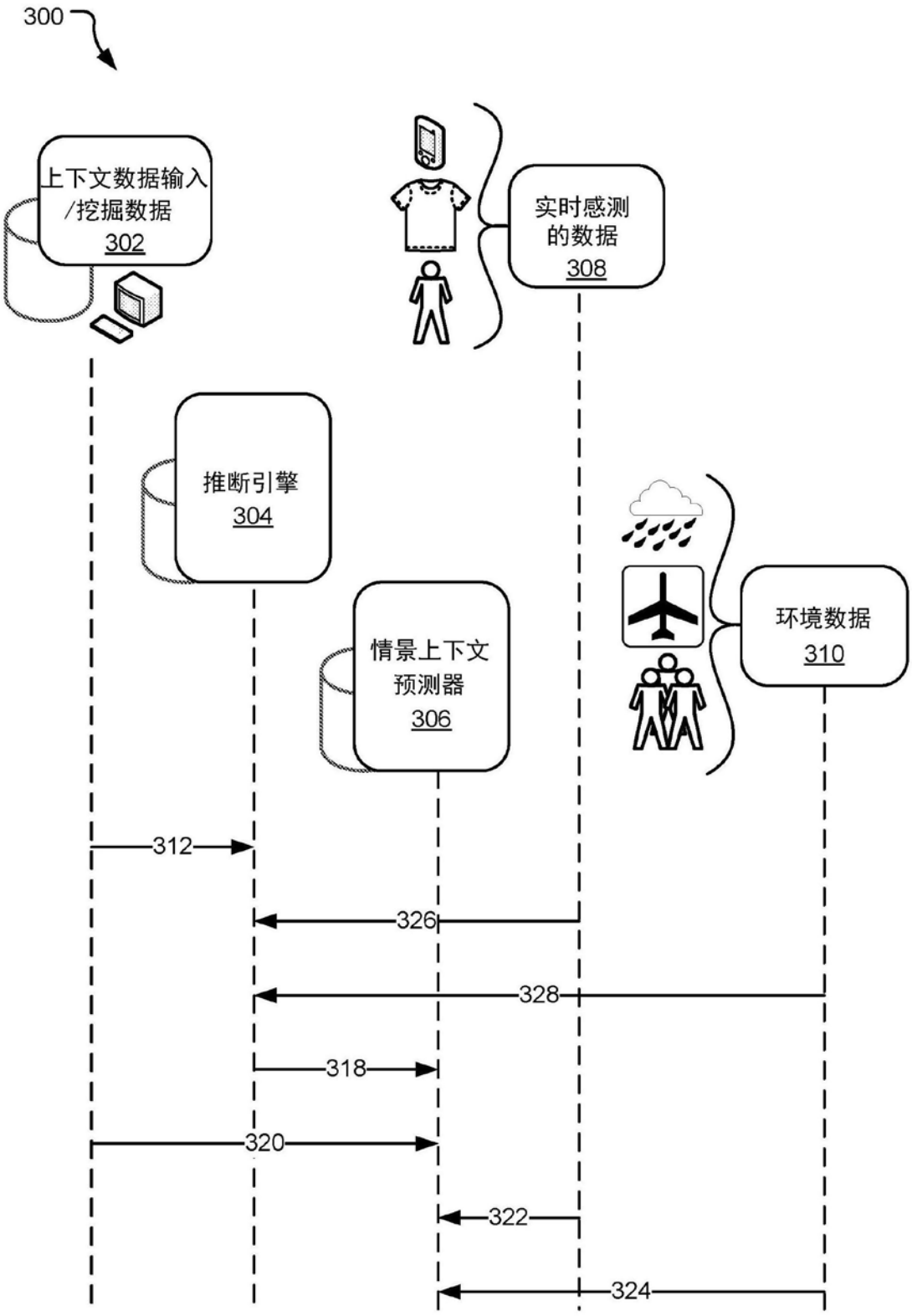

300
上下文数据输入/挖掘数据 302
实时感测的数据 308
推断引擎 304
情景上下文预测器 306
环境数据 310
312
326
328
318
320
322
324

图3

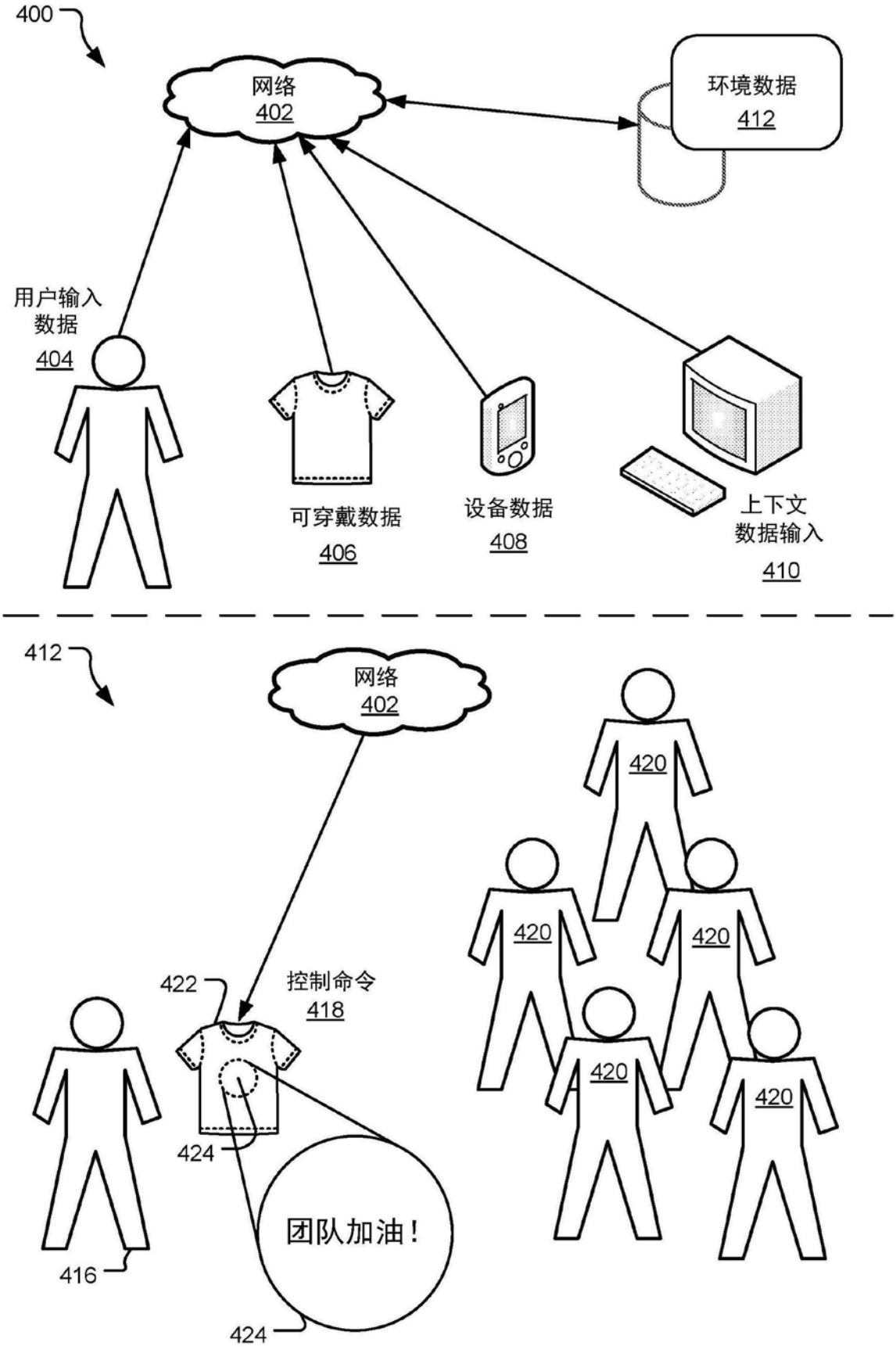

400
网络
402
环境数据
412
用户输入
数据
404
可穿戴数据
406
设备数据
408
上下文
数据输入
410
412
网络
402
420
420
420
420
420
422
控制命令
418
424
团队加油！
416
424

图4

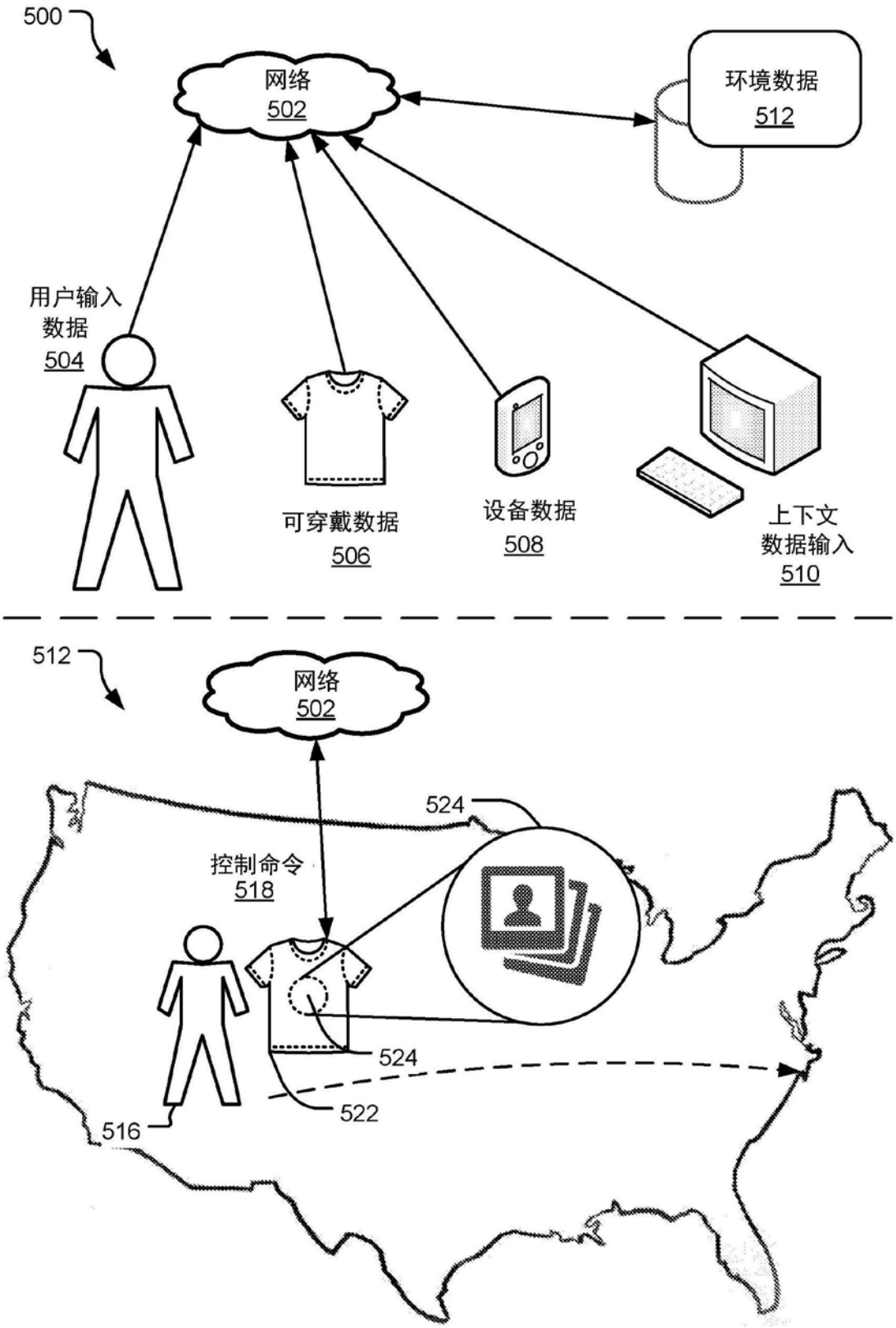

500
网络
502
环境数据
512
用户输入
数据
504
可穿戴数据
506
设备数据
508
上下文
数据输入
510
512
网络
502
524
控制命令
518
524
522
516

图5

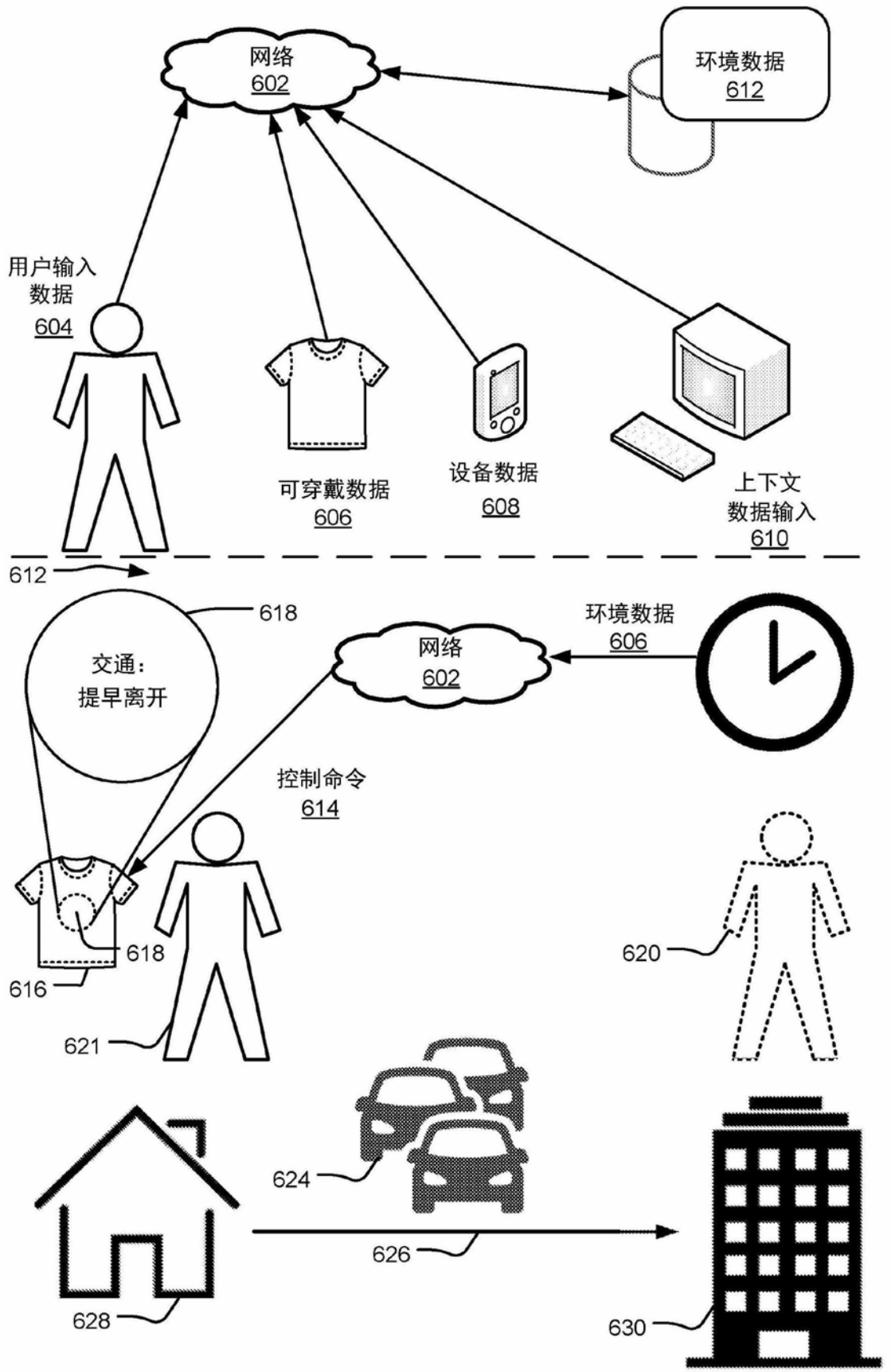

网络
602
环境数据
612
用户输入
数据
604
可穿戴数据
606
设备数据
608
上下文
数据输入
610
612
618
交通：
提早离开
网络
602
环境数据
606
控制命令
614
618
616
621
620
624
626
628
630

图6

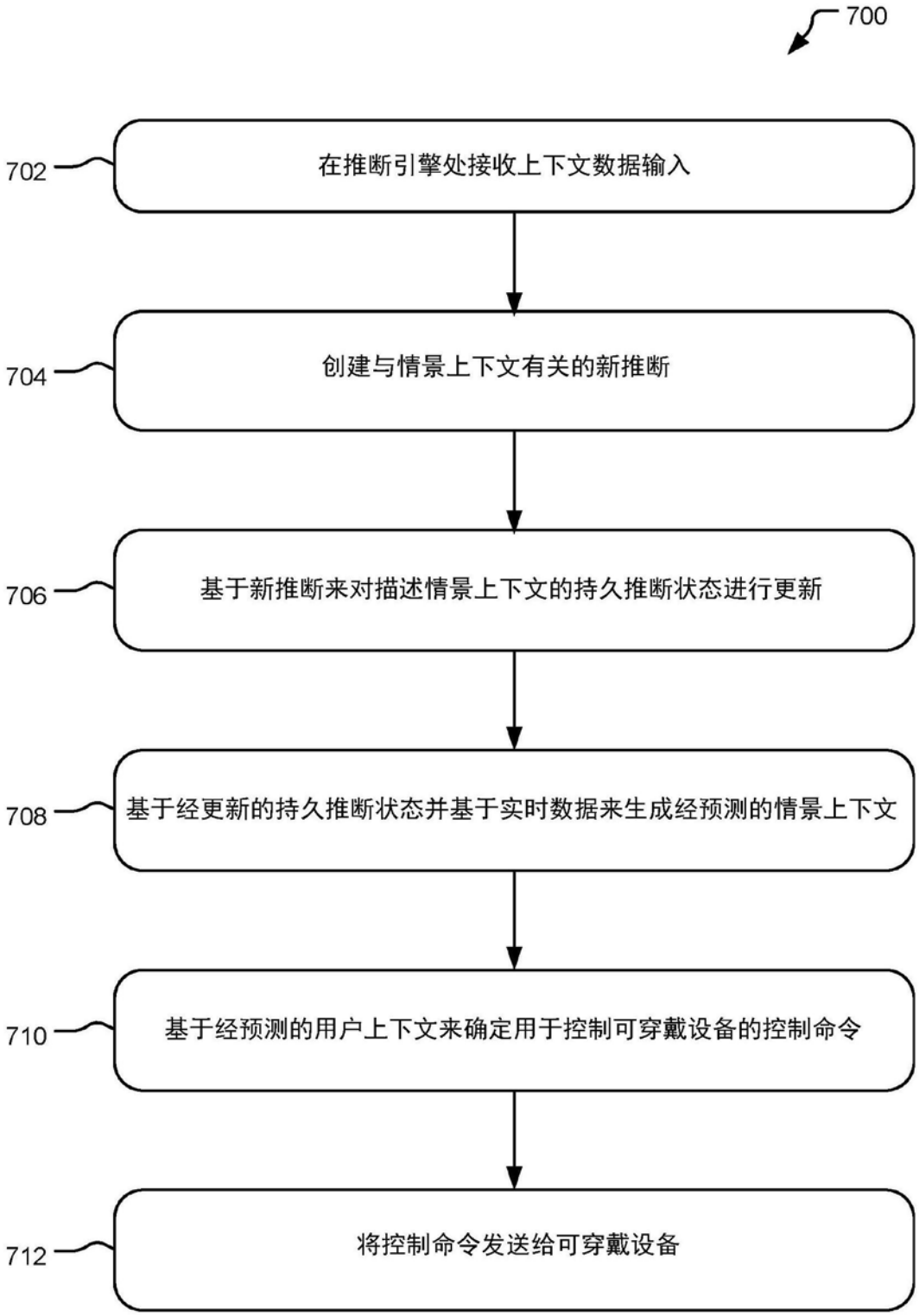

700
702
在推断引擎处接收上下文数据输入
704
创建与情景上下文有关的新推断
706
基于新推断来对描述情景上下文的持久推断状态进行更新
708
基于经更新的持久推断状态并基于实时数据来生成经预测的情景上下文
710
基于经预测的用户上下文来确定用于控制可穿戴设备的控制命令
712
将控制命令发送给可穿戴设备

图7

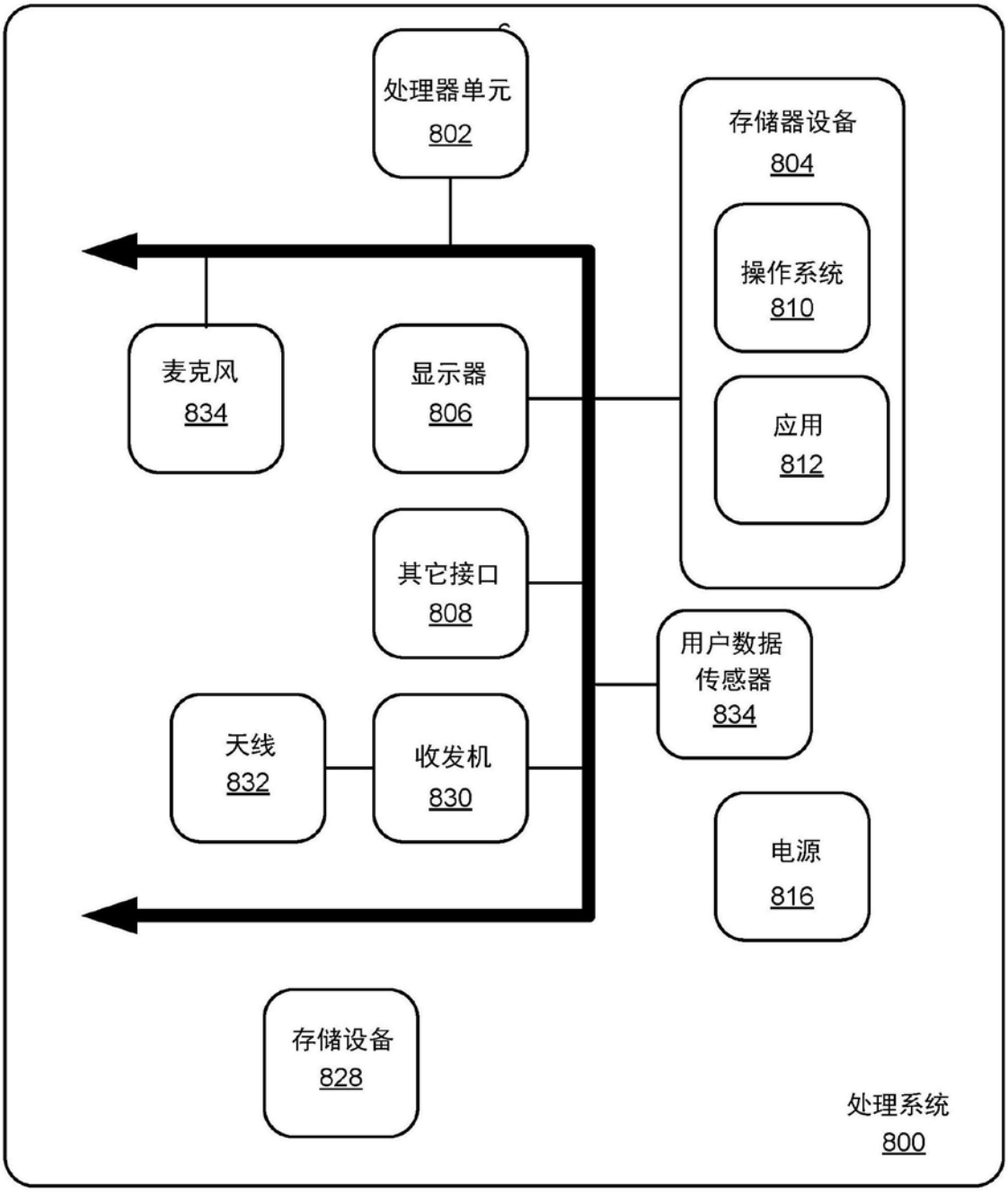

处理器单元
802
存储器设备
804
操作系统
810
麦克风
834
显示器
806
应用
812
其它接口
808
用户数据
传感器
834
天线
832
收发机
830
电源
816
存储设备
828
处理系统
800

图8