(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 113196789 A
(43)申请公布日 2021.07.30

(21)申请号 201980085946.3

(22)申请日 2019.12.18

(30)优先权数据
62/785179 2018.12.26 US
16/553998 2019.08.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/067086 2019.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/139653 EN 2020.07.02

(71)申请人 辛纳普蒂克斯公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 U·高尔 G·阿罗拉

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李文斐 陈岚

(51)Int.Cl.
H04N 21/422(2006.01)
H04N 21/442(2006.01)
H04N 21/466(2006.01)
G06N 3/08(2006.01)

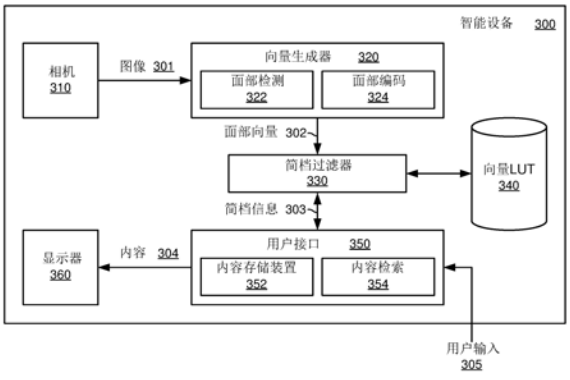
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

免注册离线设备个性化

(57)摘要

一种用于设备个性化的方法和装置。设备被配置成从一个或多个传感器接收第一传感器数据,检测第一传感器数据中的生物计量信息,使用存储在设备上的一个或多个神经网络模型将生物计量信息编码为第一向量,并且至少部分地基于第一向量来配置设备的用户接口。例如,简档信息可以包括要经由用户接口显示或渲染的配置、设置、偏好或内容。在一些实现方式中,第一传感器数据可包括场景的图像,并且生物计量信息可包括场景中的用户的一个或多个面部特征。



CN 113196789 A

1.一种使设备个性化的方法,包括:

从一个或多个传感器接收第一传感器数据;

检测所述第一传感器数据中的生物计量信息;

使用存储在所述设备上的一个或多个神经网络模型将所述生物计量信息编码为第一向量;以及

至少部分地基于所述第一向量配置所述设备的用户接口。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述配置包括:

为了与所述第一向量匹配的条目搜索查找表,其中所述查找表被配置成存储与每个条目相关联的简档信息。

3.根据权利要求2所述的方法,其中所述配置还包括:

将所述第一向量与存储在所述查找表中的第一条目匹配;以及

从所述查找表检索与所述第一条目相关联的所述简档信息,其中至少部分地基于与所述第一条目相关联的所述简档信息来配置所述用户接口。

4.根据权利要求3所述的方法,其中所述匹配包括:

计算从所述第一向量到存储在所述查找表中的多个条目中的每个条目的相应距离,所述多个条目包括所述第一条目;以及

确定到所述第一条目的所述距离是计算的距离中最短的。

5.根据权利要求3所述的方法,还包括:

递增指示针对所述第一条目已检测到匹配的实例的数目的计数值,其中仅当所述计数值达到阈值数目时检索所述简档信息。

6.根据权利要求2所述的方法,其中所述简档信息包括要经由所述用户接口显示或渲染的配置、设置、偏好或内容。

7.根据权利要求2所述的方法,还包括:

监视与所述设备的用户交互;以及

至少部分地基于所述用户交互来生成所述简档信息。

8.根据权利要求2所述的方法,还包括:

当没有检测到匹配条目时,将所述第一向量作为新条目存储在所述查找表中。

9.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一传感器数据包括场景的图像,并且所述生物计量信息包括所述场景中的用户的一个或多个面部特征。

10.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述一个或多个传感器接收第二传感器数据;

检测所述第二传感器数据中的生物计量信息;

使用所述一个或多个神经网络模型将所述第二传感器数据的所述生物计量信息编码为第二向量,其中所述第二向量与所述第一向量相距至少阈值距离;以及

至少部分地基于所述第二向量来改变所述用户接口。

11.一种设备,包括:

处理电路;以及

存储指令的存储器,所述指令在由所述处理电路执行时使得所述设备:

从一个或多个传感器接收第一传感器数据;

检测所述第一传感器数据中的生物计量信息；

使用存储在所述设备上的一个或多个神经网络模型将所述生物计量信息编码为第一向量；以及

至少部分地基于所述第一向量配置所述设备的用户接口。

12.根据权利要求11所述的设备，还包括：

查找表，所述查找表被配置成存储与每个条目相关联的简档信息，其中用于配置所述用户接口的所述指令的执行使得所述设备为了与所述第一向量匹配的条目搜索所述查找表。

13.根据权利要求12所述的设备，其中用于配置所述用户接口的所述指令的执行还使得所述设备：

将所述第一向量与存储在所述查找表中的第一条目匹配；以及

从所述查找表检索与所述第一条目相关联的所述简档信息，其中至少部分地基于与所述第一条目相关联的所述简档信息来配置所述用户接口。

14.根据权利要求13所述的设备，其中用于将所述第一向量与所述第一条目匹配的所述指令的执行使得所述设备：

计算从所述第一向量到存储在所述查找表中的多个条目中的每个条目的相应距离，所述多个条目包括所述第一条目；以及

确定到所述第一条目的所述距离是计算的距离中最短的。

15.根据权利要求13所述的设备，其中所述指令的执行还使得所述设备：

递增指示针对所述第一条目已检测到匹配的实例的数目的计数值，其中仅当所述计数值达到阈值数目时检索所述简档信息。

16.根据权利要求12所述的设备，其中所述指令的执行还使得所述设备：

监视与所述设备的用户交互；以及

至少部分地基于所述用户交互来生成所述简档信息，其中所述简档信息包括要经由所述用户接口显示或渲染的配置、设置、偏好或内容。

17.根据权利要求12所述的设备，其中所述指令的执行还使得所述设备：

当没有检测到匹配条目时，将所述第一向量作为新条目存储在所述查找表中。

18.根据权利要求11所述的设备，其中所述第一传感器数据包括场景的图像，并且所述生物计量信息包括所述场景中的用户的一个或多个面部特征。

19.根据权利要求11所述的设备，其中所述指令的执行还使得所述设备：

从所述一个或多个传感器接收第二传感器数据；

检测所述第二传感器数据中的生物计量信息；

使用所述一个或多个神经网络模型将所述第二传感器数据的所述生物计量信息编码为第二向量，其中所述第二向量与所述第一向量相距至少阈值距离；以及

至少部分地基于所述第二向量来改变所述用户接口。

20.一种系统，包括：

存储器，所述存储器存储一个或多个神经网络模型；

一个或多个传感器，所述一个或多个传感器被配置成捕获传感器数据；

向量生成器，所述向量生成器被配置成：

检测所述捕获的传感器数据中的生物计量信息;以及

使用存储在所述存储器中的所述一个或多个神经网络模型将所述生物计量信息编码为向量;以及

显示器,所述显示器被配置成至少部分地基于所述编码的向量来显示个性化用户接口。

免注册离线设备个性化

技术领域

[0001] 本实施例总体上涉及设备个性化。

背景技术

[0002] 一些电子设备可能能够提供个性化的用户体验。例如，智能电视(TV)可以基于用户的偏好和/或观看习惯来显示针对电影、音乐、节目或其它内容的推荐列表。智能TV可以基于用户输入来确定要显示哪些推荐。例如，丈夫和妻子可以在智能TV上建立各自的用户简档。智能TV然后可以针对每个用户简档显示定制的推荐列表。例如，如果丈夫的用户简档指示对喜剧的偏好，则智能TV可以在选择丈夫的用户简档时显示喜剧列表。另一方面，如果妻子的用户简档指示对动作电影的偏好，则智能TV可以在选择妻子的用户简档时显示动作电影列表。

发明内容

[0003] 提供本发明内容是为了以简化的形式介绍下面在具体实施方式中进一步描述的概念的选择。本发明内容不旨在标识权利要求主题的关键特征或必要特征，也不旨在限制所要求保护的主题的范围。

[0004] 公开了一种用于设备个性化的方法和装置。本公开的主题的一个创新方面可以以操作设备的方法实现。在一些实施例中，该方法可以包括以下步骤：从一个或多个传感器接收第一传感器数据，检测第一传感器数据中的生物计量信息，使用存储在设备上的一个或多个神经网络模型将生物计量信息编码为第一向量，以及至少部分地基于第一向量配置设备的用户接口。

[0005] 本公开的主题的另一创新方面可以以包括存储器、一个或多个传感器、向量生成器和显示器的系统实现。存储器存储一个或多个神经网络模型。传感器被配置成捕获传感器数据。向量生成器被配置成检测捕获的传感器数据中的生物计量信息，并使用存储在存储器中的一个或多个神经网络模型将生物计量信息编码为向量。显示器被配置成至少部分地基于编码的向量来显示个性化用户接口。

附图说明

[0006] 本实施例通过示例的方式进行说明，并且不旨在受附图中的图限制。

[0007] 图1示出了根据一些实施例的机器学习系统的框图。

[0008] 图2示出了其中可以实现本实施例的示例环境。

[0009] 图3示出了根据一些实施例的智能设备的框图。

[0010] 图4是描绘用于训练神经网络以供离线使用的示例过程的说明性图。

[0011] 图5示出了根据一些实施例的智能设备的另一框图。

[0012] 图6是描绘根据一些实施例的示例设备个性化操作的说明性流程图。

[0013] 图7是描绘根据一些实施例的示例设备个性化操作的另一说明性流程图。

具体实施方式

[0014] 在以下描述中，阐述了许多特定细节，诸如特定部件、电路和过程的示例，以提供对本公开的透彻理解。如本文中所使用的术语“耦合”意指直接连接到或通过一个或多个中间部件或电路连接。此外，在以下描述中并且出于解释的目的，阐述了特定术语以提供对本公开的各方面的透彻理解。然而，对于本领域技术人员将显而易见的是，可以不需要这些特定细节来实践示例实施例。在其它实例中，以框图形式示出了公知的电路和设备，以避免使本公开不清楚。随后的详细描述的一些部分是根据对计算机存储器内的数据位的操作的过程、逻辑块、处理和其它符号表示来呈现的。电路元件或软件块之间的互连可以被示出为总线或示出为单个信号线。总线中的每一个可以替代地是单个信号线，并且单个信号线中的每一个可以替代地是总线，并且单个线或总线可以表示用于部件之间的通信的任何一个或多个大量(myriad)物理或逻辑机制。

[0015] 除非另有具体说明，否则如从以下讨论中显而易见的那样，应当理解，在整个本申请中，利用诸如“访问”、“接收”、“发送”、“使用”、“选择”、“确定”、“归一化”、“乘”、“平均”、“监视”、“比较”、“应用”、“更新”、“测量”、“导出”等之类的术语的讨论是指计算机系统或类似电子计算设备的动作和过程，其将表示为计算机系统的寄存器和存储器内的物理(电子)量的数据处理和变换成类似地表示为计算机系统存储器或寄存器或其它这样的信息存储、传输或显示设备内的物理量的其它数据。

[0016] 本文中描述的技术可以以硬件、软件、固件或其任何组合来实现，除非具体描述为以特定方式实现。描述为模块或部件的任何特征也可以一起实现在集成逻辑设备中，或者单独地实现为分立但可互操作的逻辑设备。如果以软件实现，那么该技术可至少部分地由包括指令的非暂时性计算机可读存储介质实现，该指令在被执行时执行上述方法中的一个或多个。非暂时性计算机可读存储介质可以形成计算机程序产品的部分，其可以包括封装材料。

[0017] 非暂时性处理器可读存储介质可以包括随机存取存储器(RAM)(诸如同步动态随机存取存储器(SDRAM))、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪速存储器、其它已知的存储介质等。另外地或可替代地，该技术可至少部分地由处理器可读通信介质实现，所述处理器可读通信介质携载或传达以指令或数据结构形式的代码并且可由计算机或其它处理器存取、读取和/或执行。

[0018] 结合本文中公开的实施例描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和指令可以由一个或多个处理器执行。如本文中所使用的术语“处理器”可以指代能够执行存储在存储器中的一个或多个软件程序的脚本或指令的任何通用处理器、常规处理器、控制器、微控制器、专用处理器和/或状态机。如本文中所使用的术语“智能设备”可以指代能够提供个性化的用户体验的任何设备。智能设备的示例可以包括但不限于个人计算设备(例如，台式计算机、膝上型计算机、上网本计算机、平板电脑、网络浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA))、数据输入设备(例如，遥控器和鼠标)、数据输出设备(例如，显示屏和打印机)、远程终端、信息亭、视频游戏机(例如，视频游戏控制台、便携式游戏设备等)、通信设备(例如，蜂窝电话，诸如智能电话)、媒体设备(例如，录音机、编辑器和播放器，诸如电视、机顶盒、音乐播放器、数字相框和数码相机)等。

[0019] 图1示出了根据一些实施例的机器学习系统100的框图。系统100包括深度学习环

境101和智能设备110。深度学习环境101可以包括用于生成或训练一个或多个神经网络模型102的存储器和/或处理资源。在一些实施例中，神经网络模型102可以在智能设备110上实现。例如，智能设备110可以使用神经网络模型102来通过他或她的生物计量签名来识别用户。示例生物计量签名包括但不限于用户的面部、语音、指纹、眼睛或用户的任何其它唯一可标识的生物特性。

[0020] 深度学习环境101可以被配置成通过深度学习生成一个或多个神经网络模型102。深度学习是机器学习的特定形式，其中在多个层上执行训练阶段，从而在每个连续层中生成更抽象的规则的集合。由于一方式(信息以该方式被处理)，深度学习架构通常被称为人工神经网络(例如，类似于生物神经系统)。例如，深度学习架构的每个层可以由多个人工神经元构成。神经元可以跨各种层互连，使得输入数据(例如，原始数据)可以从一层传递到另一层。更具体地，每个神经元层可以对输入数据执行不同类型的变换，这将最终导致期望的输出(例如，答案)。神经元的互连框架可以被称为神经网络模型。因此，神经网络模型102可以包括可以用于描述特定对象或特征(诸如例如人面部)的规则的集合。

[0021] 深度学习环境101可以得以访问大量原始数据，并且可以被训练以识别与原始数据相关联的规则(例如，某些对象、特征、服务质量(诸如接收信号或像素数据的质量)和/或其它可检测属性)的集合。例如，在一些方面中，可以训练深度学习环境101以识别人面部。在训练阶段期间，深度学习环境101可以处理或分析包含人面部的大量图像和/或视频。深度学习环境101还可以接收所提供的媒体包含人面部的指示(例如，以来自检查媒体和/或提供有媒体的数据或元数据的用户或操作者的用户输入的形式)。然后，深度学习环境101可以对图像和/或视频执行统计分析，以确定与人面部相关联的共同特征集合。在一些方面中，所确定的特征(或规则)可以形成跨越多个抽象层的人工神经网络。然后，深度学习环境101可以将规则的集合作为神经网络模型102提供给智能设备110以进行推断。

[0022] 在一些方面中，可以在设备制造阶段将神经网络模型102中的一个或多个提供给智能设备110(并存储在智能设备110上)。例如，智能设备110可以在被运送到终端用户之前预先加载有神经网络模型102。在一些其它方面中，智能设备110可以在运行时从深度学习环境101接收神经网络模型102中的一个或多个。例如，深度学习环境101可以经由网络(例如，云)通信地耦合到智能设备110。因此，智能设备110可以在任何时间通过网络从深度学习环境101接收神经网络模型102(包括更新的神经网络模型)。

[0023] 智能设备110可以是能够基于给定用户的偏好、活动或习惯提供可定制用户体验(诸如个性化用户接口)的任何设备。示例智能设备可以包括但不限于机顶盒(STB)、计算机、移动电话、平板电脑、电视(TV)等。智能设备110可以包括传感器112、神经网络应用114、简档数据库116和用户接口118。传感器112可以被配置成收集可以用于检测和/或标识用户的生物计量信息的数据(例如，图像、视频、音频记录等)。示例合适的传感器包括但不限于：相机、电容性传感器、语音识别系统等。

[0024] 神经网络应用114可以被配置成生成关于由传感器112捕获的传感器数据的一个或多个推断。例如，在一些方面中，神经网络应用114可以分析传感器数据以推断或标识其中包含的感兴趣对象。示例感兴趣对象可以包括但不限于面部、标志、目的地等。在一些实施例中，神经网络应用114可以基于由深度学习环境101提供的神经网络模型102来生成推断。例如，在推断阶段期间，神经网络应用114可以通过遍历(traverse)人工神经网络中的

人工神经元来将神经网络模型102应用于由传感器112捕获的新传感器数据(例如,图像或视频),以推断关于数据的信息。

[0025] 本公开的各方面认识到,可能不期望将某些用户数据发送到深度学习环境101(或智能设备110外部),例如,以进一步改善神经网络模型102和/或基于用户的生物计量签名生成附加神经网络模型。因此,在一些实施例中,神经网络应用114可以以离线方式操作(例如,无需在智能设备110外部发送任何传感器数据或生物计量信息)。通过在智能设备110本身上本地地对传感器数据执行推断,本文中描述的实施例可以以还保护用户隐私的方式更有效地执行机器学习。

[0026] 简档数据库116可以存储智能设备110的一个或多个用户的简档信息。简档信息可以包括可以用于针对特定用户个性化智能设备110的配置、设置、偏好和/或内容。在一些实施例中,当智能设备110被初始化(例如,第一次通电或启动)时,简档数据库116可以是空的,并且可以随着新用户与智能设备110交互而增长。换句话说,智能设备110可以随着其学习其用户的偏好和/或习惯而动态地更新简档数据库116中的简档信息。

[0027] 在一些方面中,智能设备110可以存储或记录用户的先前设备设置和/或配置作为该用户的简档信息。例如,每当用户操作智能设备110或与智能设备110交互时,智能设备110可以监视用户的个性化设置。示例个性化设置可以包括但不限于显示亮度、音量水平和对比度。智能设备110然后可以将用户的个性化设置与该用户的简档信息一起存储在简档数据库116中。在一些其它方面中,智能设备110可以至少部分地基于用户的先前活动、人口统计信息和/或用户输入来推断关于用户的简档信息。例如,智能设备110可以监视用户的观看习惯以推断特定用户喜欢浪漫喜剧。然后,智能设备110可以将用户对浪漫喜剧的偏好与该用户的简档信息一起存储在简档数据库116中。

[0028] 用户接口118可以提供用户可以通过其操作或以其它方式使用智能设备110的接口。在一些方面中,用户接口118可以在智能设备110上显示、渲染或以其它方式显现简档信息,以提供个性化的用户体验。例如,用户接口118可以基于用户的个性化设置来动态地调整智能设备110的显示亮度、音量水平、对比度和/或其它配置。用户接口118还可以基于用户对特定电影或电影流派(例如,喜剧)的偏好来显示电影推荐。

[0029] 在一些实施例中,智能设备110可以至少部分地基于由神经网络应用114确定的关于用户的信息来确定要由用户接口118实现哪个用户的简档信息。例如,智能设备110可以将来自神经网络应用114的关于用户的推断与来自简档数据库116的关于用户的偏好的推断进行匹配。因此,智能设备110可以动态地更新用户接口118,以在任何给定时间为智能设备110的用户提供个性化的用户体验。

[0030] 本公开的各方面可以提供个性化的用户体验,而不需要用户注册他或她的生物计量签名或登记用户简档。例如,本实施例可能不需要通过用户的任何形式的明确或蓄意动作(诸如在专用注册阶段期间多次提供生物计量输入)来设置用户简档。因此,用户可能能够始终以其预期的方式(例如,观看或收听媒体内容、打电话、发送或接收消息等)使用智能设备110。

[0031] 在一些实施例中,智能设备110可以以对用户透明的方式获取生物计量数据。例如,智能设备110可以在用户正在操作智能设备110以用于其预期用途(例如,观看或收听媒体内容、打电话、发送或接收消息等)的同时操作传感器112以捕获传感器数据。智能设备

110还可以操作神经网络应用114以基于捕获的传感器数据生成唯一生物计量标识符。例如，神经网络应用114可以为包含特定用户的生物计量信息的传感器数据的每个帧生成相同(或基本上类似)的生物计量标识符。此外，特定用户的(一个或多个)生物计量标识符应当与其它用户的生物计量标识符基本上不同或可唯一标识。在一些实施例中，生物计量标识符可以不揭示用户的身份或关于用户的任何个人信息(例如，姓名、位置等)。

[0032] 智能设备110然后可以将生物计量标识符与存储在简档数据库116中的简档信息匹配。在一些实施例中，简档数据库116可以存储与对应用户的简档信息相关联的已知生物计量标识符。在一些实施例中，生物计量标识符和简档信息都不可以揭示关于用户的任何个人信息。智能设备110然后可以在用户接口118上实现简档信息，以为智能设备110的当前用户提供个性化的用户体验。因为不需要用户输入并且不在智能设备110外部传送个人信息，所以智能设备110可以以对用户透明的方式为特定用户个性化用户接口118，同时还保护用户的隐私。

[0033] 图2示出了其中可以实现本实施例的示例环境200。环境200包括智能设备210、用户220和非用户对象230。智能设备210可以是图1的智能设备110的一个实施例。在图2的实施例中，智能设备210被描绘为能够向用户220显示或回放媒体内容(例如，图像、视频、音频等)的媒体设备(例如，电视)。智能设备210还包括相机212和显示器214。

[0034] 相机212可以是图1的传感器112的一个实施例。更具体地，相机212可以被配置成捕获智能设备210前面的场景201的图像(例如，静止帧图像和/或视频)。例如，相机212可以包括一个或多个光学传感器。示例光学传感器可以包括但不限于光电二极管、CMOS图像传感器阵列、CCD阵列和/或能够检测可见光谱、红外光谱和/或紫外光谱中的光波长的任何其它传感器。

[0035] 显示器214可以被配置成向用户220显示媒体内容。例如，显示器214可以包括屏幕或面板，可以在该屏幕或面板上渲染和/或投影媒体内容。示例合适的显示技术可以包括但不限于发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、电致发光(EL)、等离子体或其它显示技术。在一些实施例中，显示器214还可以对应于和/或提供用户接口(例如，图1的用户接口118)，用户220可以通过该用户接口与智能设备210交互或使用智能设备210。

[0036] 在一些实施例中，智能设备210可以至少部分地基于用户220的偏好、活动或习惯来提供个性化的用户体验。例如，智能设备210可以在由相机212捕获的场景201中检测用户220的面部。在一些方面中，相机212可以连续地(或周期性地)捕获场景201的图像，而无需通过用户220的任何输入。因此，智能设备210可以响应于用户220步入到相机的视场中来检测用户的面部的存在。

[0037] 在场景201的图像中检测到用户的面部时，智能设备210可将捕获的图像转换成生物计量标识符，诸如面部向量。例如，智能设备210可以将捕获的图像编码为唯一地映射到用户220的面部的多维向量。在编码过程期间，智能设备210可以忽略或过滤也可能存在于图像中的非用户对象(诸如对象230)。换句话说，智能设备210可以将包含相同用户的面部的不同图像编码为相同(或基本上类似)的面部向量，而不管场景201中的其它对象的姿势、面部定位和/或存在。在一些实施例中，智能设备210可以使用一个或多个本地存储的神经网络模型来生成面部向量。

[0038] 然后，智能设备210可以将面部向量与相关联的简档信息进行匹配，以在显示器214上为用户220呈现个性化用户接口。可以基于用户的观看历史和/或自我报告的兴趣或偏好来确定简档信息。因此，在一些实施例中，智能设备210可以显示用户可能感兴趣的其它媒体内容的推荐。例如，在一些方面中，简档信息可以指示用户220更喜欢的媒体内容的一种或多种流派(例如，体育、喜剧、动作、恐怖等)。因此，智能设备210可以显示属于优选流派的其它媒体内容的推荐。

[0039] 在一些其它方面中，简档信息可以指示对在特定电视台或网络上广播的电视节目的偏好。因此，智能设备210可以向用户推荐来自相同的电视网络或制作工作室的其它节目。在一些实现方式中，媒体内容的所有者或创建者可以不同于将媒体内容流式传输或广播到智能设备210的内容传递网络(CDN)。例如，内容所有者可以是广播电视网络或制作工作室，而CDN可以是流式传输视频点播(VoD)或按次计费(PPV)服务。因此，在一些方面中，智能设备210可以向用户220提供用于观看来自优选内容创建者或所有者的附加内容的选项，其中这样的附加内容可用于由相同CDN进行流式传输，该相同CDN将内容流式传输，从该内容推断用户的偏好。

[0040] 在一些其它实施例中，智能设备210可以显示用户可能感兴趣购买的产品的广告。例如，简档信息可以指示用户220在特定品牌或类型的产品方面具有偏好或兴趣。因此，智能设备210可以向用户呈现特定品牌或类型的产品和/或相关品牌或产品的指向目标的(targeted)广告。在一些方面中，指向目标的广告可以包括用于经由智能设备210购买所标识的产品的选项。

[0041] 在一些实施例中，在从场景201的图像提取多个面部向量的情况下，智能设备210可以显示针对检测到的面部向量中的仅一个的推荐。在一些方面中，智能设备210可以仅显示适合于在设备210前面检测到的所有面部向量的推荐。例如，如果与面部向量中的一个相关联的简档信息指示对可能不适合于较年轻观众的媒体内容(例如，R级内容)的偏好，而面部向量中的另一个的简档信息指示对适合于所有年龄的媒体内容(例如，G级内容)的偏好，则智能设备210可以仅显示针对适合于所有年龄的其它媒体内容的推荐。

[0042] 在一些其它实施例中，智能设备210可以同时显示针对检测到的面部向量中的每一个的推荐。例如，智能设备210可以基于与第一面部向量相关联的简档信息显示至少一些推荐，并且基于与第二面部向量相关联的简档信息显示至少一些推荐。此外，在一些实施例中，智能设备210可以将多个面部向量解释为单个单元或用户组。例如，智能设备210可以基于组的共同兴趣显示推荐。示例推荐可以包括游戏节目、体育和/或已知面部向量的组合喜欢的其它节目或编程。

[0043] 图3示出了根据一些实施例的智能设备300的框图。智能设备300可以是图1的智能设备110和/或图2的智能设备210的一个实施例。智能设备300包括相机310、向量生成器320、简档过滤器330、向量查找表(LUT)340、用户接口350和显示器360。

[0044] 相机310被配置成捕获智能设备300周围的环境的图像301(例如，图2的场景201)。相机310可以是图2的相机212的一个实施例。因此，相机310可以被配置成捕获智能设备300前面的场景的图像(例如，静止帧图像和/或视频)。

[0045] 显示器360被配置成向智能设备110的用户显示媒体内容。显示器360可以是图2的显示器214的一个实施例。因此，显示器360可以包括可以在其上渲染和/或投影媒体内容的

显示屏或面板。在一些实施例中，显示器360还可以提供或呈现用户接口350的视觉表示。

[0046] 向量生成器320被配置成将图像301编码为面部向量302。向量生成器320可以是图1的神经网络应用114的一个实施例。因此，向量生成器320可以使用存储在智能设备300上的一个或多个神经网络模型来生成关于图像301的推断。例如，如关于图1所描述的，向量生成器320可以在从相机310接收图像301之前接收训练的神经网络模型。在一些实施例中，向量生成器320可以包括面部检测模块322和面部编码模块324。面部检测模块322可以检测捕获的图像301中的面部。例如，面部检测模块322可以使用任何已知的面部检测算法和/或技术(诸如基于Haar特征的面部检测器)来检测面部。

[0047] 一旦检测到面部，面部编码模块324就可以将图像301嵌入(例如，映射或编码)到唯一面部向量302中。面部编码模块324应当为包含相同用户的面部的每个图像产生相同(或基本上类似)的面部向量，而不管图像中的姿势、面部定位或其它非用户对象如何。此外，特定用户的面部向量应该基本上不同于任何其它用户的面部向量。因此，面部向量可以是N维向量(例如，其中N是满足这种唯一可标识向量的要求所需的维数)。在一些实施例中，面部编码模块324可以使用从包含面部的图像的大数据集训练的神经网络模型来执行嵌入。下面参考图4描述用于训练神经网络模型的示例过程。

[0048] 简档过滤器330被配置成检索与由向量生成器320生成的面部向量302相关联的简档信息303。例如，简档过滤器330可以将面部向量302与存储在向量LUT 340中的已知面部向量进行比较。如果没有检测到匹配，则简档过滤器330可以将面部向量302作为新条目存储在向量LUT 340中。然而，如果检测到匹配，则简档过滤器330可以检索与匹配面部向量302相关联的简档信息303。在一些实施例中，简档过滤器330可以仅在已经检测到匹配面部向量302阈值次数之后检索简档信息303。例如，向量LUT 340还可以存储与存储在其中的每个面部向量302相关联的计数值。因此，每当检测到与同一面部向量的匹配时，简档滤波器330可以递增特定面部向量302的计数值。

[0049] 用户接口350被配置成基于与面部向量302相关联的简档信息303在显示器360上显示内容304。在一些方面中，用户接口350可以提供用户可以通过其操作或以其它方式使用智能设备300的接口。例如，用户接口350可以显示可用于在智能设备300上观看的媒体内容的列表。用户接口350还可以处理与对用于回放的可用媒体内容的选择对应的用户输入305。例如，用户输入305可以经由在智能设备300上提供或耦合到智能设备300的输入机构(为了简单起见未示出)来接收。在一些实现方式中，用户接口350可以包括内容存储装置352和内容检索模块354。内容存储装置352可以存储或缓冲用于在显示器360和/或耦合到智能设备300的显示设备(未示出)上回放的媒体内容。内容检索模块354可以从智能设备300外部的一个或多个内容传递网络(CDN)检索媒体内容。例如，内容存储装置352可以存储或缓冲由内容检索模块354检索的媒体内容。

[0050] 在一些实施例中，用户接口350可以实现简档信息303以为智能设备300的当前用户提供个性化的用户体验。如上所述，简档信息303可以包括可以用于创建个性化的用户体验的配置、设置、偏好和/或内容。在一些方面中，可以基于用户的观看历史和/或自我报告的兴趣或偏好来确定简档信息303。因此，用户接口350可以基于简档信息303显示推荐的媒体内容和/或指向目标的广告(例如，如上面关于图2所述)。

[0051] 在一些其它实施例中，用户接口350可以基于所接收的用户输入305更新简档信息

303或生成新的简档信息。例如，用户接口350可以基于他或她的观看历史和与智能设备300的其它交互来确定和/或推断用户的偏好。然后，简档过滤器330可以将新的或更新的简档信息303与当前面部向量302相关联地存储在向量LUT 340中。

[0052] 如图3中所示，图像301、面部向量302和简档信息303都在智能设备300上本地生成和/或存储。更具体地，用户的数据301-303都不需要被发送到智能设备300外部以便提供个性化的用户体验。此外，智能设备300可以捕获图像301，并且因此检索特定用户的简档信息303，而不需要通过用户的任何明确输入和/或动作(例如，不需要用户注册过程)。因此，智能设备300可以以对用户透明的方式为特定用户显示个性化用户接口350，同时还保护用户的隐私。

[0053] 尽管已经将媒体设备描述为可以根据本实施例进行个性化的智能设备的具体示例，但是本文中描述的实施例还可以用于在各种其它设备上提供个性化的用户体验。示例用例可以包括但不限于为任何给定用户定制咖啡机的配置以及调整汽车的座椅、空调和/或音乐配置。更一般地，本公开的各方面可以可适用于具有生物计量传感器(诸如相机、麦克风、指纹传感器等)的任何设备，该生物计量传感器能够使其用户体验适于设备的用户。

[0054] 图4是描绘用于训练神经网络以供离线使用的示例过程400的说明性图。在一些实施例中，过程400可以用于训练神经网络模型420，该神经网络模型420可以用于将包含面部的图像编码成唯一可标识的向量(例如，面部向量)。因此，训练过程400可以在深度学习环境(诸如图1的深度学习环境101)中实现，该深度学习环境具有对数百(如果不是数千)个包含人面部的图像的访问。例如，面部可以呈现有变化的姿势、照明、化妆和其它现实世界条件。

[0055] 神经网络模型420可以是接收图像作为其输入并生成N维向量作为其输出的任何神经网络架构。例如，如图4中所示，神经网络模型420可以是深度卷积神经网络(DCNN)。当处理图像412-416的每个三元组时，神经网络420的权重可以保持相同。然而，可以随机地初始化各个权重。

[0056] 因为神经网络模型420将在智能设备上以离线方式实现(例如，一旦存储在智能设备上就没有进一步的训练或改善)，所以神经网络模型420应该能够从任何用户的面部的图像生成唯一的面部向量。更具体地，神经网络模型420应当为包含相同用户的面部的每个图像产生相同(或基本上类似)的面部向量，而不管姿势、面部定位或环境如何。此外，特定用户的面部向量应该基本上不同于任何其它用户的面部向量。

[0057] 在训练过程400期间，神经网络模型420可以将锚图像(anchor image)412与正图像414和负图像416进行比较。锚图像412包括形成比较的基础的面部，正图像414包括锚图像412中的同一人的面部，尽管具有一些现实世界变化(例如，不同的姿势、定位或环境)，并且负图像416包括不同人的面部。神经网络模型420将图像412、414和416中的每一个编码为相应的N维向量432、434和436。

[0058] 然后针对结果向量432-436计算三元组损失440。三元组损失440是锚向量432与正向量434之间的距离以及锚向量432与负向量435之间的距离的函数。例如，三元组损失函数可以表示为：

$$Loss = \sum_{i=1}^{N} \left[\left\| f_i^a - f_i^p \right\|_2^2 - \left\| f_i^a - f_i^n \right\|_2^2 + \alpha \right]_+$$

其中 f^a 表示从锚图像412生成的向量(例如,锚向量432), f^p 表示从正图像414生成的向量(例如,正向量434), f^n 表示从负图像416生成的向量(例如,负向量436),N是数据三元组412-416的总数,并且α是应该维持以避免惩罚(penalize)神经网络模型420的正样本和负样本之间的最小分离裕度。

[0059] 训练过程400可以被配置成减少或最小化三元组损失440。因此,如果锚向量432与正向量434之间的距离太大(例如,大于阈值距离)或者锚向量432与负向量436之间的距离太小(例如,小于阈值距离),则三元组损失440可以用于惩罚神经网络模型420。另一方面,如果锚向量432与正向量434之间的距离足够小(例如,小于阈值距离)并且锚向量432与负向量436之间的距离足够大(例如,大于阈值距离),则三元组损失440可以用于验证神经网络模型420。

[0060] 训练过程400可以以迭代方式继续,直到三元组损失440收敛(例如,收敛到最小量)。例如,在每次迭代中,可以向神经网络模型420提供新批次的数据三元组412-416。当三元组损失440达到最小量时,训练过程400可以终止,并且神经网络模型准备好在智能设备上实现。在一些实施例中,训练的神经网络模型420可以被量化和转换以使用公开可用的工具(诸如TOCO)在智能设备上运行。

[0061] 图5示出了根据一些实施例的智能设备500的框图。智能设备500可以是本文中关于图1-3描述的智能设备110、210或300中的任何的实施例。智能设备500包括设备接口510、处理器530和存储器530。

[0062] 设备接口510可以包括相机接口512、显示器接口514和传感器接口516。相机接口512可以用于与智能设备的相机(诸如图2的相机212和/或图3的相机310)通信。例如,相机接口512可以向相机发射信号以及从相机接收信号,以捕获面向智能设备的场景的图像。显示器接口514可以用于与智能设备的显示器(诸如图2的显示器214和/或图3的显示器360)通信。例如,显示器接口514可以将媒体内容和/或用户接口数据发射到显示器。传感器接口516还可以用于与智能设备的一个或多个附加传感器通信。例如,传感器接口516可以从附加传感器接收用户输入。

[0063] 存储器530可以包括简档数据库531,以存储智能设备的各种用户的简档信息。在一些实施例中,每个用户的简档信息可以与该用户的生物计量标识符(例如,面部向量)相关联地存储。存储器530还可包括可存储至少以下软件(SW)模块的非暂时性计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,诸如EPROM、EEPROM、闪速存储器、硬盘驱动器等):

- 向量编码SW模块532,用于至少部分地基于捕获的图像来生成生物计量标识符或向量,向量编码SW模块532还包括:
  - 面部检测子模块533,用于检测捕获的图像中的一个或多个人面部;以及
  - 面部编码子模块534,用于将捕获的图像编码成唯一可标识的向量;以及
- 简档匹配SW模块535,用于从简档数据库531检索与生物计量标识符或向量相关联的简档信息;以及
- 用户接口SW模块536,用于在智能设备上显示、渲染或以其它方式显现简档信息(或与简档信息相关联的内容)。

[0064] 每个软件模块包括当由处理器520执行时使智能设备500执行对应功能的指令。存储器530的非暂时性计算机可读介质因此包括用于执行以下关于图6和7描述的操作的全部或一部分的指令。

[0065] 处理器520可以是能够执行存储在智能设备500中的一个或多个软件程序的脚本或指令的任何合适的一个或多个处理器。例如，处理器520可以执行向量编码SW模块532，以至少部分地基于捕获的图像来生成生物计量标识符或向量。在执行向量编码SW模块532时，处理器520还可以执行面部检测子模块533以检测捕获的图像中的一个或多个人面部，并且执行面部编码子模块534以将捕获的图像编码成唯一可标识的向量。处理器520还可以执行简档匹配SW模块535以从简档数据库531检索与生物计量标识符或向量相关联的简档信息。仍进一步，处理器520可以执行用户接口SW模块536以在智能设备上显示、渲染或以其它方式显现简档信息(或与简档信息相关联的内容)。

[0066] 图6是描绘根据一些实施例的示例设备个性化操作600的说明性流程图。例如参考图1，示例操作600可以由智能设备110执行，以向设备的用户提供个性化的用户体验。

[0067] 智能设备可以从一个或多个传感器接收传感器数据(610)。在一些实施例中，智能设备可以以对用户透明的方式获取传感器数据。例如，智能设备可以在用户正在操作智能设备以用于其预期用途(例如，观看或收听媒体内容、打电话、发送或接收消息等)的同时操作其传感器以捕获传感器数据。

[0068] 智能设备还可以检测传感器数据中的生物计量信息(620)。例如，生物计量信息可以包括特定用户的任何唯一可标识的生物特性。示例生物特性包括但不限于用户的面部、语音、指纹、眼睛等的特征。

[0069] 智能设备可以使用存储在设备上的一个或多个神经网络模型将生物计量信息编码为向量(630)。例如，可以训练神经网络模型以基于包含检测到的生物计量信息的传感器数据来生成唯一生物计量标识符(例如，向量)。在一些实施例中，神经网络模型可以在具有对大量训练数据的访问的深度学习环境中被训练，并且可以在执行操作600之前被存储在设备上。然而，传感器数据的编码在智能设备上本地地执行(例如，无需将任何传感器数据发送到深度学习环境或任何其它外部设备和/或网络)。

[0070] 智能设备然后可以至少部分地基于向量来配置设备的用户接口(640)。例如，智能设备可以将向量与存储在简档数据库中的简档信息匹配。简档信息可以包括可以用于针对特定用户个性化智能设备的配置、设置、偏好和/或内容。在一些方面中，用户接口可以在智能设备上显示、渲染或以其它方式显现简档信息，以提供个性化的用户体验。

[0071] 图7是描绘根据一些实施例的示例设备个性化操作700的另一说明性流程图。例如参考图3，示例操作700可以由智能设备300执行，以为设备的用户提供个性化的用户体验。

[0072] 智能设备首先捕获场景的图像(710)。例如，智能设备可以操作相机以捕获智能设备周围的环境(诸如图2的场景201)的图像。

[0073] 智能设备可以将图像编码为面部向量(720)。例如，智能设备可以实现一个或多个神经网络模型以检测捕获的图像中的面部，并将图像嵌入(例如，映射)到表示该面部的唯一面部向量中。面部向量可以是N维向量(例如，其中N是满足这种唯一可标识向量的要求所需的维数)。

[0074] 智能设备然后可以在简档数据库中查找面部向量(730)。例如，智能设备可以检索

与面部向量相关联的简档信息。

[0075] 在一些方面中，智能设备可以将面部向量与存储在向量LUT中的已知面部向量进行比较以寻找匹配(740)。如果没有检测到匹配(如在740处测试的那样)，则智能设备可以将面部向量作为新条目存储在向量LUT中(745)。然后，智能设备可以至少部分地基于用户活动继续将简档信息记录在向量LUT的新条目中(760)。例如，智能设备可以基于他或她的观看历史和与智能设备的其它交互来确定和/或推断用户的偏好。

[0076] 如果检测到匹配(如在740处测试的那样)，则智能设备可以检索与匹配面部向量相关联的简档信息(750)。在一些实施例中，智能设备可以仅在已经检测到匹配面部向量阈值次数之后检索简档信息。例如，每当检测到与同一面部向量的匹配时，智能设备可以递增特定面部向量的计数值。智能设备还可以至少部分地基于用户活动来继续更新与匹配面部向量相关联的简档信息(760)。

[0077] 本领域技术人员将理解，信息和信号可以使用各种不同的技术和技艺中的任何一种来表示。例如，可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光学场或光学粒子或其任何组合来表示可以在整个上面的描述中引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0078] 另外，本领域技术人员将理解，结合本文中所公开的各方面所描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件与软件的此可互换性，以上已大体上在其功能性方面描述了各种说明性部件、块、模块、电路和步骤。这样的功能性是实现为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统上的设计约束。本领域技术人员可针对每个特定应用以变化的方式实现所描述的功能性，但这样的实现方式决策不应被解释为导致脱离本公开的范围。

[0079] 结合本文中所公开的各方面描述的方法、序列或算法可直接体现于硬件中、由处理器执行的软件模块中或两者的组合中。软件模块可以驻留在RAM存储器、闪速存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器，使得处理器可以从存储介质读取信息以及向存储介质写入信息。在替代方案中，存储介质可以集成到处理器。

[0080] 在前述说明书中，已经参考其具体示例描述了实施例。然而，将显而易见的是，在不脱离如所附权利要求中阐述的本公开的更宽范围的情况下，可以对其进行各种修改和改变。因此，说明书和附图被认为是以说明性的意义而不是限制性的意义。

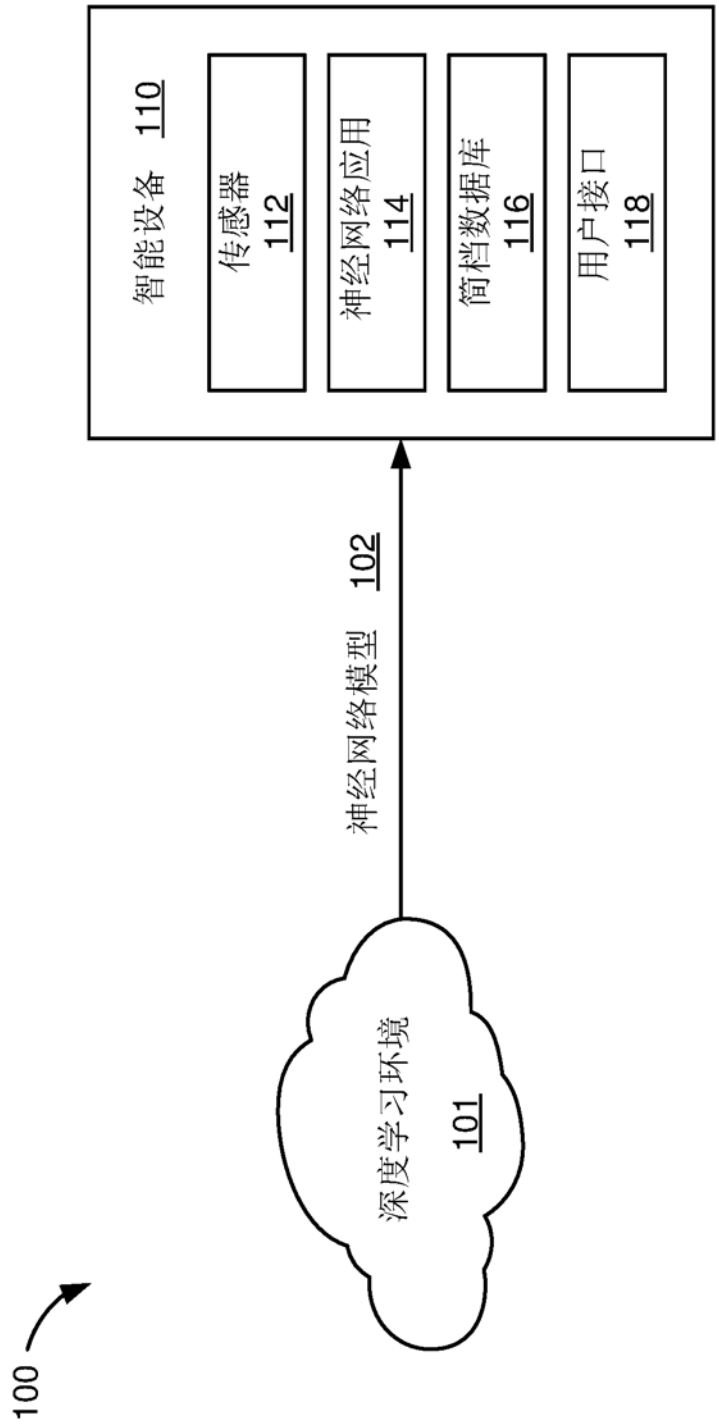

智能设备 110
传感器 112
神经网络应用 114
简档数据库 116
用户接口 118
神经网络模型 102
深度学习环境 101
100

图 1

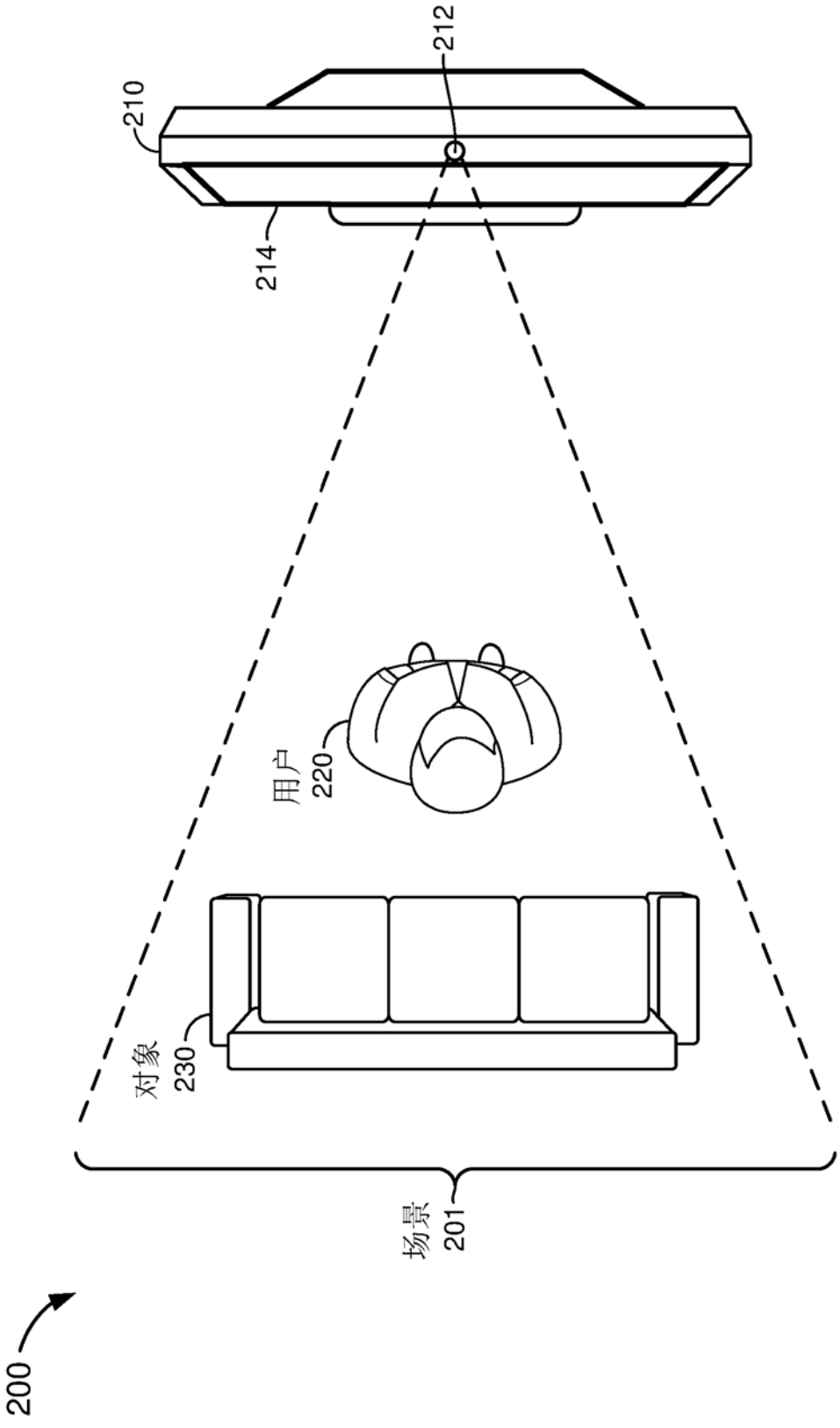


图 2

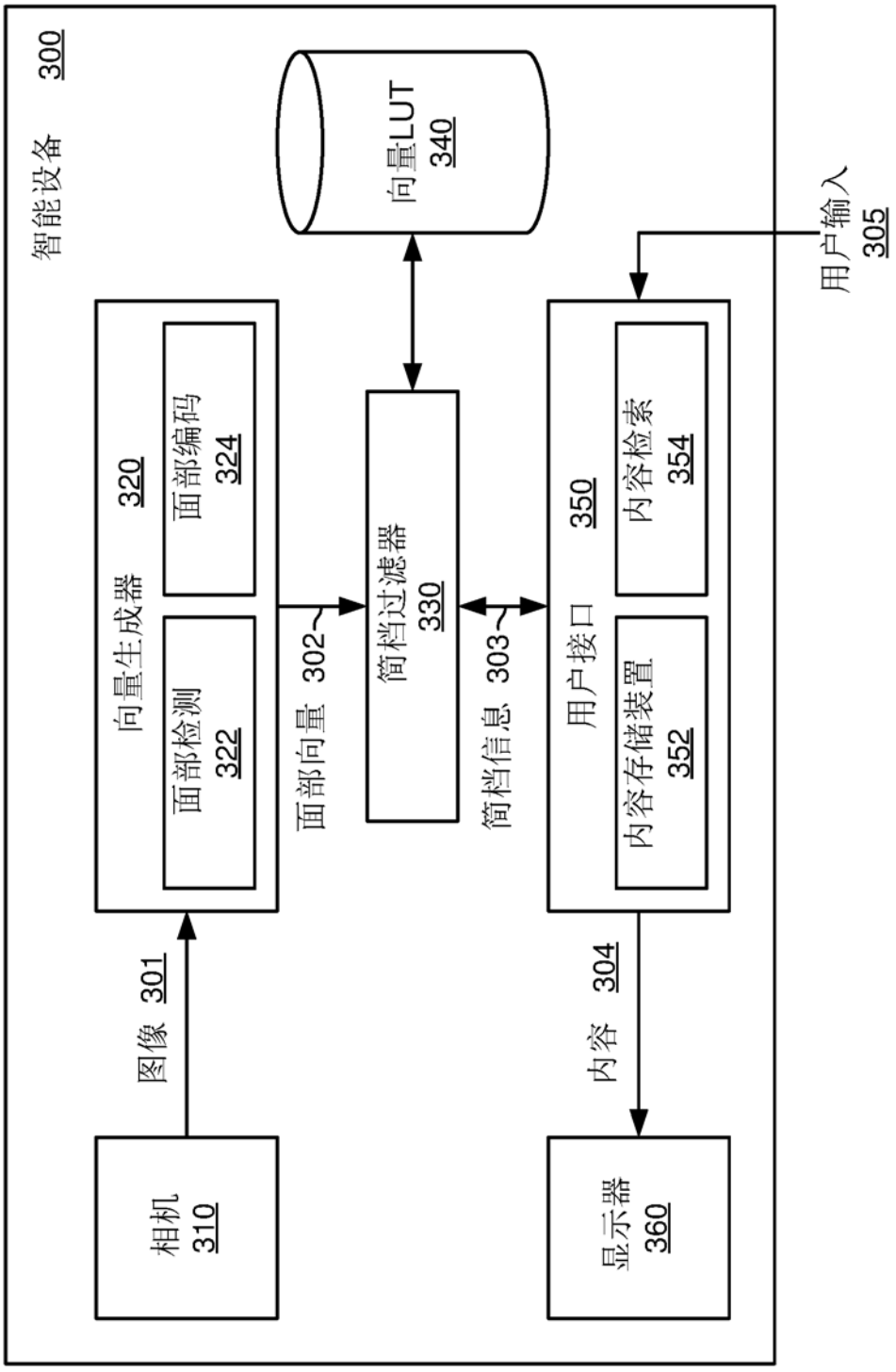

智能设备 300
向量LUT 340
用户输入 305
向量生成器 320
面部编码 324
面部检测 322
面部向量 302
简档过滤器 330
简档信息 303
用户接口 350
内容检索 354
内容存储装置 352
图像 301
内容 304
相机 310
显示器 360

图 3

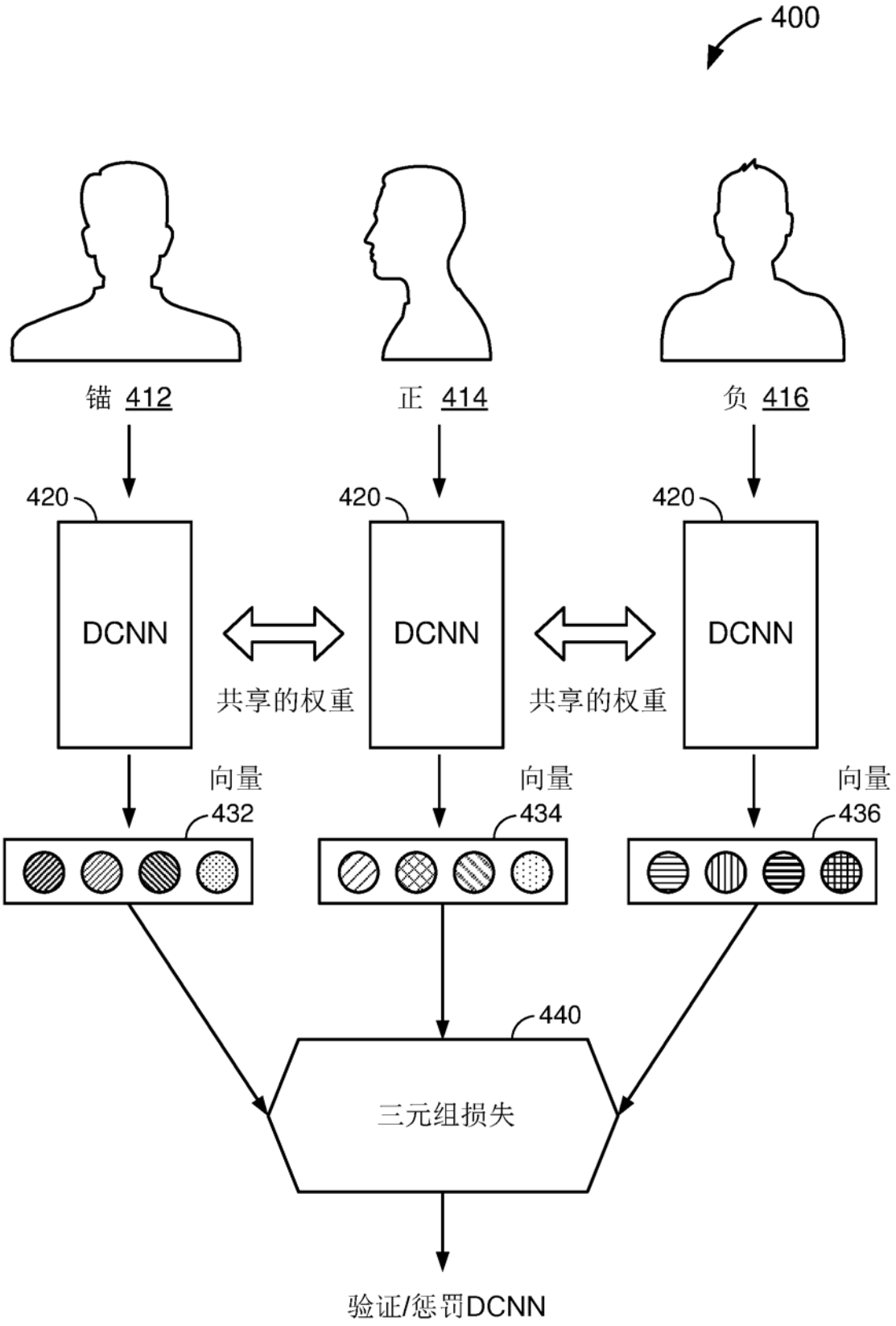

400
锚 412
正 414
负 416
420
420
420
DCNN
DCNN
DCNN
共享的权重
共享的权重
向量
向量
向量
432
434
436
440
三元组损失
验证/惩罚DCNN

图 4

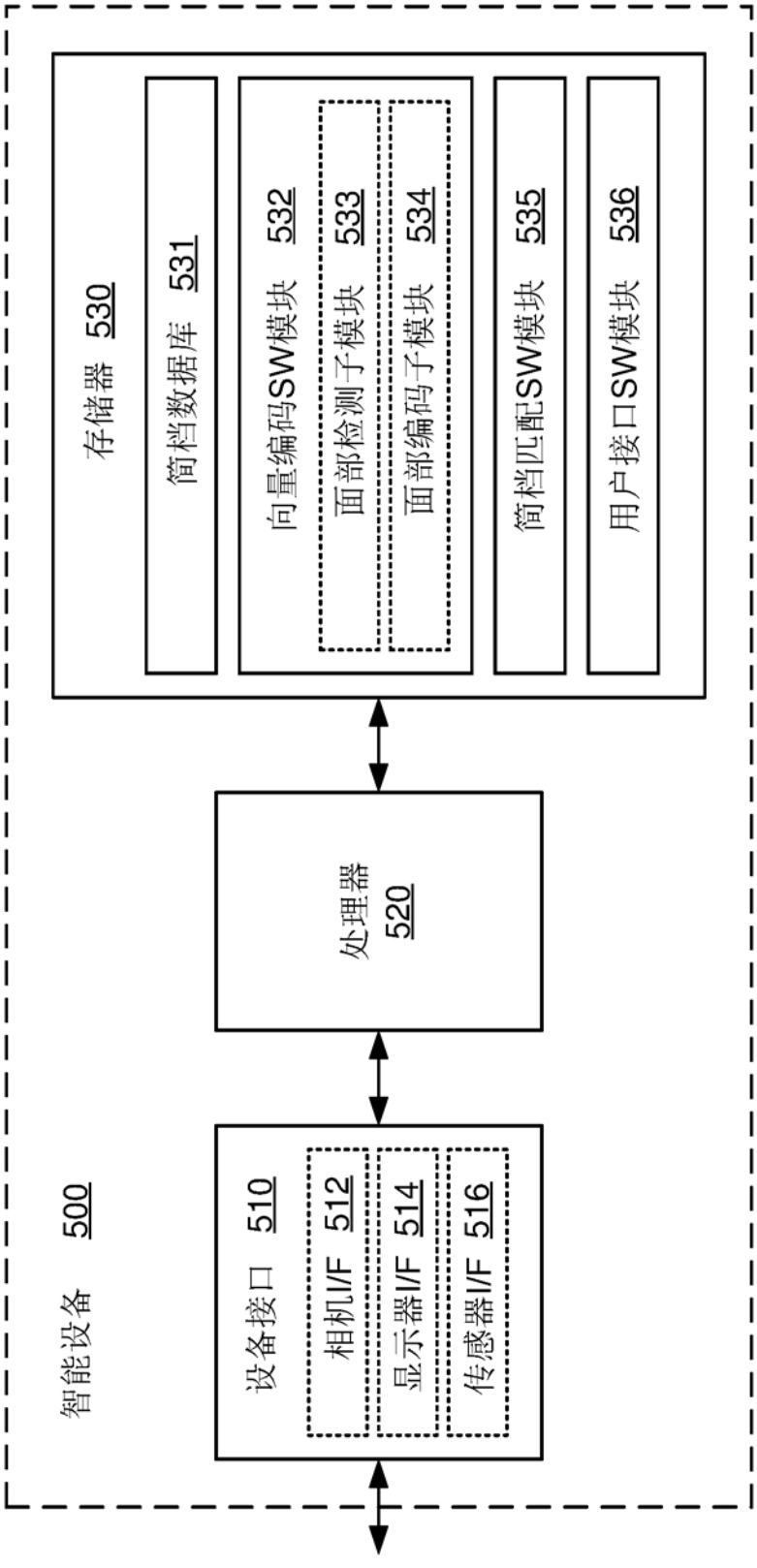

智能设备 500
存储器 530
简档数据库 531
向量编码SW模块 532
面部检测子模块 533
面部编码子模块 534
简档匹配SW模块 535
用户接口SW模块 536
处理器 520
设备接口 510
相机I/F 512
显示器I/F 514
传感器I/F 516

图 5

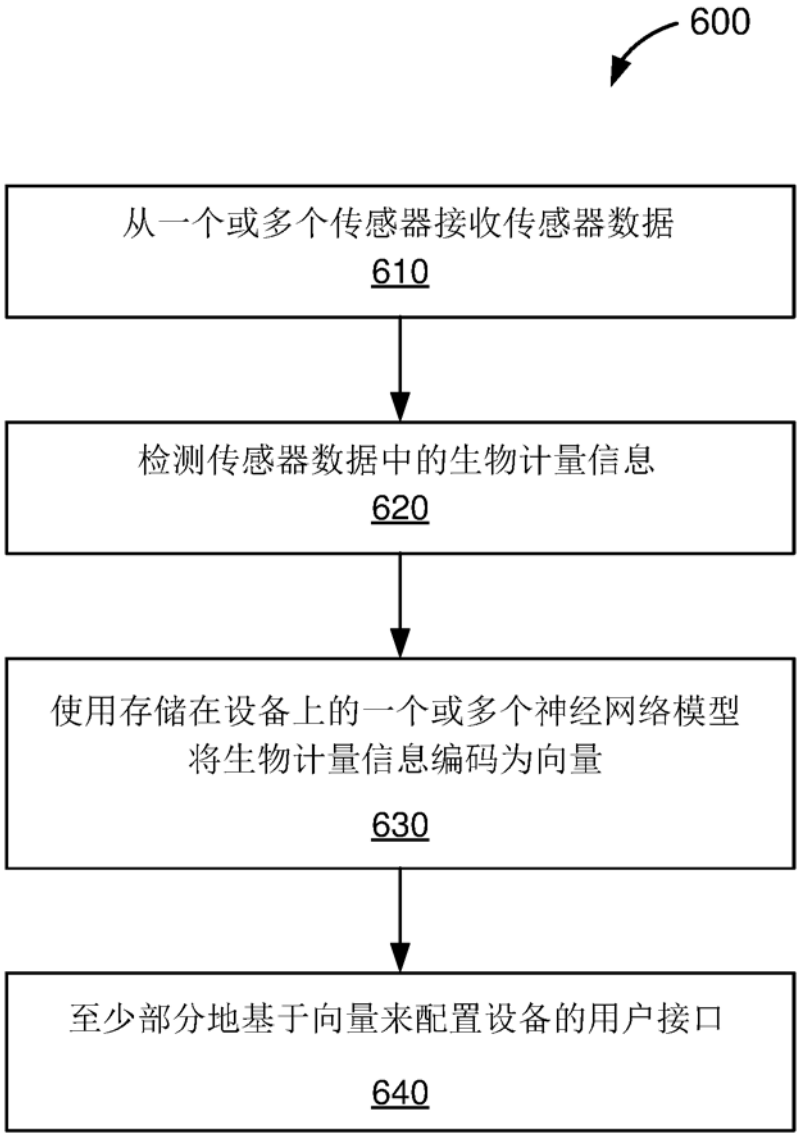

600
从一个或多个传感器接收传感器数据
610
检测传感器数据中的生物计量信息
620
使用存储在设备上的一个或多个神经网络模型
将生物计量信息编码为向量
630
至少部分地基于向量来配置设备的用户接口
640

图 6

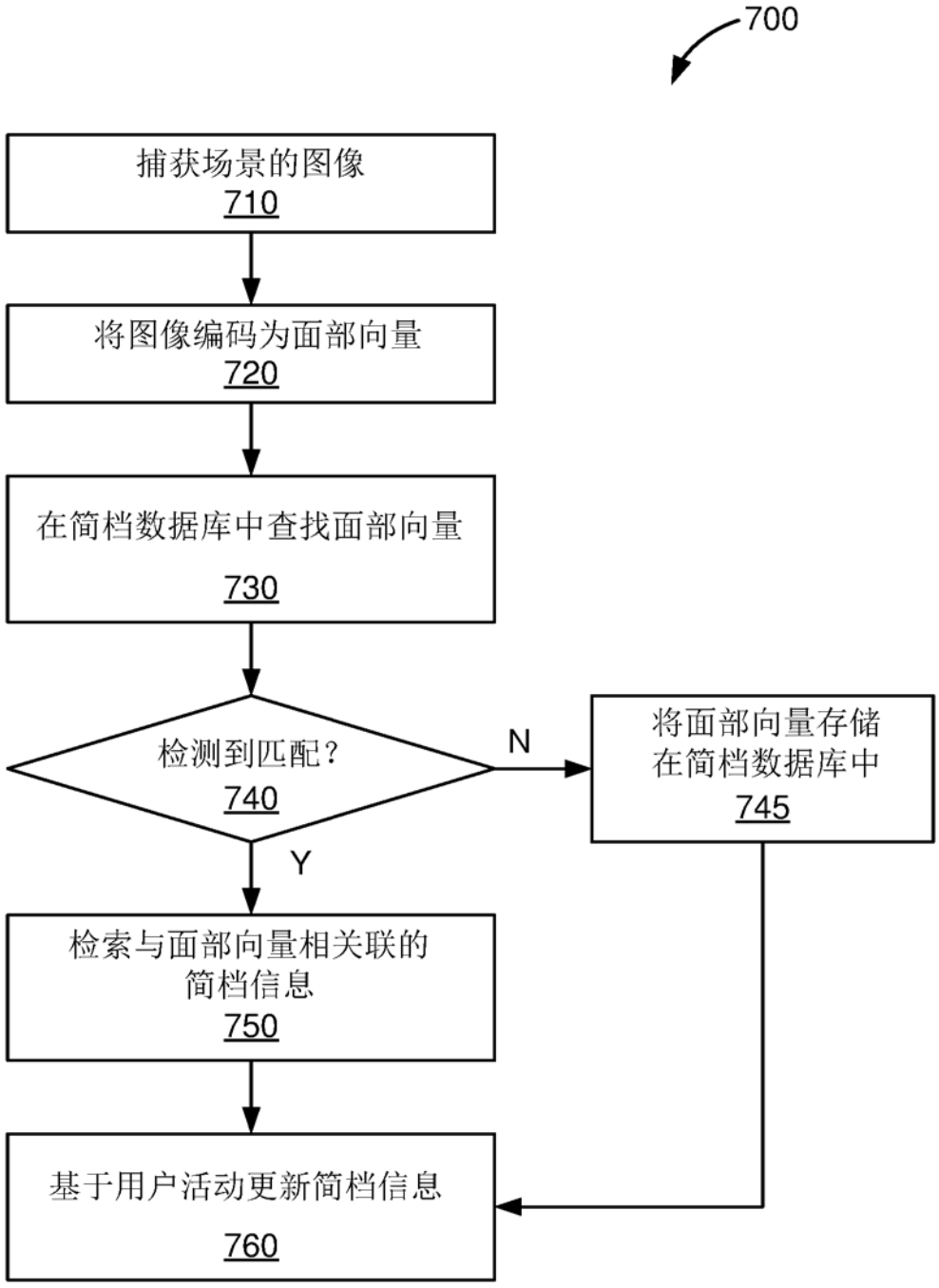

700
捕获场景的图像
710
将图像编码为面部向量
720
在简档数据库中查找面部向量
730
检测到匹配?
740
N
将面部向量存储
在简档数据库中
745
Y
检索与面部向量相关联的
简档信息
750
基于用户活动更新简档信息
760

图 7