



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113488139 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 08

(21) 申请号 202110893203.8	G16H 20/60 (2018.01)
(22) 申请日 2017.04.21	G16H 50/30 (2018.01)
(30) 优先权数据	A61B 5/0205 (2006.01)
15/135,110 2016.04.21 US	A61B 5/145 (2006.01)
(62) 分案原申请数据	A61B 5/11 (2006.01)
201710265808.6 2017.04.21	A61B 5/053 (2021.01)
	A61B 5/00 (2006.01)

(71) 申请人 唯亚威通讯技术有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 N.A. 奥布赖恩 C.R. 鲁斯卡
M.K. 冯贡滕 C.G. 佩德森 C. 熊

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 王红英 杨明钊

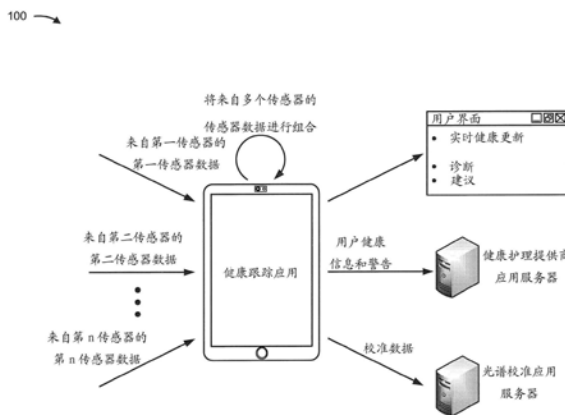
(51) Int. Cl.
G16H 20/30 (2018.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称
健康跟踪设备

(57) 摘要

本发明涉及健康跟踪设备。一种设备可从多个传感器接收与用户有关的传感器数据。所述设备可包括多种类型的传感器,所述多种类型的传感器包括加速度计、心率传感器、血压传感器、血糖传感器、汗液传感器、皮肤导电率传感器或成像传感器中的一个或多个、以及光谱仪。所述设备可处理来自于所述多种类型的传感器的与所述用户有关的传感器数据,以确定所述用户的健康状况。所述设备可基于处理来自于所述多种类型的传感器的与所述用户有关的传感器数据,经由用户接口提供识别所述用户的健康状况的信息。



1. 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令包括:

一个或多个指令,所述一个或多个指令在由一个或多个处理器执行时使得所述一个或多个处理器:

接收第一光谱分类模型,所述第一光谱分类模型与基于化学计量特征识别健康状况相关联,以及所述第一光谱分类模型是基于利用光谱仪对一组对象执行的校准而生成的;

获得关于用户的一组属性,所述一组属性包括关于所述用户的第一传感器数据;

基于所述第一光谱分类模型和关于所述用户的所述一组属性生成第二光谱分类模型;

利用所述第二光谱分类模型以确定所述用户消耗的食物的营养含量;以及

基于关于所述用户的第二传感器数据,周期性地更新所述第二光谱分类模型。

2. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使得所述一个或多个处理器生成所述第二光谱分类模型的所述一个或多个指令使得所述一个或多个处理器:

对所述第一光谱分类模型执行支持向量机分类器优化技术或支持向量回归分类器优化技术,以生成所述第二光谱分类模型;以及

其中,使得所述一个或多个处理器周期性地更新所述第二光谱分类模型的所述一个或多个指令:

对所述第二光谱分类模型执行所述支持向量机分类器优化技术或所述支持向量回归分类器优化技术,以更新所述第二光谱分类模型。

3. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时还使得所述一个或多个处理器:

获得所述化学计量特征,所述第二传感器数据包括识别所述化学计量特征的信息,以及

所述化学计量特征是基于来自于另一光谱仪的传感器数据而确定的;

基于所述第二光谱分类模型执行所述化学计量特征的分类,所述分类与识别所述健康状况相关联;以及

提供基于执行所述化学计量特征的分类识别所述健康状况的信息。

4. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使得所述一个或多个处理器获得关于所述用户的所述一组属性的所述一个或多个指令使得所述一个或多个处理器:

从多个传感器获得所述第一传感器数据,所述多个传感器包括以下中的至少两个:

另一光谱仪,

加速度计,

心率传感器,

血压传感器,

血糖传感器,

汗液传感器,

皮肤导电率传感器,或

成像传感器。

5. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时还使得所述一个或多个处理器:

周期性地发送与所述第二光谱分类模型或所述第二传感器数据有关的信息,以使得对所述第一光谱分类模型进行更新。

6. 根据权利要求1所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或更多个指令在由所述一个或更多个处理器执行时使得所述一个或更多个处理器:

从另一光谱仪接收所述化学计量特征,所述另一光谱仪不同于所述光谱仪;

基于所述第二光谱分类模型确定所述健康状况,所述健康状况为所述用户的血糖水平;以及

提供识别所述用户的血糖水平的信息。

7. 根据权利要求6所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或更多个指令在由所述一个或更多个处理器执行时还:

从所述光谱仪接收所述用户的另一化学计量特征;

基于所述第二光谱分类模型,检测在所述健康状况和与所述另一化学计量特征有关的一健康状况之间的阈值差;以及

基于检测到所述阈值差,提供警告。

8. 一种设备,包括:

存储器;以及

一个或更多个处理器,所述一个或更多个处理器:

接收第一光谱分类模型,所述第一光谱分类模型与基于化学计量特征识别健康状况相关联,以及所述第一光谱分类模型是基于利用光谱仪对一组对象执行的校准而生成的;

获得关于用户的一组属性,所述一组属性包括关于所述用户的第一传感器数据;

基于所述第一光谱分类模型和关于所述用户的所述一组属性生成第二光谱分类模型;

利用所述第二光谱分类模型以确定所述用户消耗的食品的营养含量;以及

基于关于所述用户的第二传感器数据,周期性地更新所述第二光谱分类模型。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述一个或更多个处理器当生成所述第二光谱分类模型时:

对所述第一光谱分类模型执行支持向量机分类器优化技术或支持向量回归分类器优化技术,以生成所述第二光谱分类模型;以及

其中,所述一个或更多个处理器当周期性地更新所述第二光谱分类模型时:

对所述第二光谱分类模型执行所述支持向量机分类器优化技术或所述支持向量回归分类器优化技术,以更新所述第二光谱分类模型。

10. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述一个或更多个处理器还:

获得所述化学计量特征,所述第二传感器数据包括识别所述化学计量特征的信息,以及所述化学计量特征是基于来自于另一光谱仪的传感器数据而确定的;

基于所述第二光谱分类模型执行所述化学计量特征的分类,所述分类与识别所述健康状况相关联;以及

提供基于执行所述化学计量特征的分类识别所述健康状况的信息。

健康跟踪设备

[0001] 本申请是申请日为2017年4月21日,申请号为201710265808.6,发明名称为“健康跟踪设备”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及健康跟踪设备。

背景技术

[0003] 可佩戴式健身跟踪器可基于接收自传感器的传感器数据对用户活动执行测量。例如,可佩戴式健身跟踪器可包括加速度计,所述加速度计提供传感器数据以估计锻炼阶段期间的用户活动。可佩戴式健身跟踪器可提供与锻炼阶段期间的用户活动相关联的信息以供显示。例如,可佩戴式健身跟踪器可基于来自加速度计的传感器数据估计一个或多个度量(诸如估计的行进距离、估计的卡路里消耗度量、估计的代谢当量(MET)度量等),并且可提供所述一个或多个度量以供显示。

发明内容

[0004] 根据某些可能的实施方式,一种设备可包括一个或多个处理器。所述一个或多个处理器可从多个传感器接收与用户有关的传感器数据。所述多个传感器可包括多种类型的传感器,所述多种类型的传感器包括加速度计、心率传感器、血压传感器、血糖传感器、汗液传感器、皮肤导电率传感器或成像传感器中的一个或多个、以及光谱仪。所述一个或多个处理器可处理所述传感器数据以确定所述用户的健康状况,所述传感器数据来自所述多种类型的传感器且与所述用户有关。所述一个或多个处理器可基于处理所述传感器数据,经由用户界面提供识别所述用户的健康状况的信息,所述传感器数据来自所述多种类型的传感器且与所述用户有关。

[0005] 根据某些可能的实施方式,一种非暂时性计算机可读介质可存储一个或多个指令,所述一个或多个指令在由一个或多个处理器执行时可使得所述一个或多个处理器接收第一光谱分类模型。所述第一光谱分类模型可与基于化学计量特征识别健康状况相关联。所述第一光谱分类模型可基于利用光谱仪对一组对象执行的校准而生成。所述一个或多个指令在由一个或多个处理器执行时可使得所述一个或多个处理器获得关于用户的一组属性。所述一组属性包括关于所述用户的第一传感器数据。所述一个或多个指令在由一个或多个处理器执行时可使得所述一个或多个处理器基于所述第一光谱分类模型和关于所述用户的所述一组属性生成第二光谱分类模型。所述第二光谱分类模型可允许确定所述用户或食品(food item)的特性。所述一个或多个指令在由一个或多个处理器执行时可使得所述一个或多个处理器基于关于所述用户的第二传感器数据周期性地更新所述第二光谱分类模型。

[0006] 根据某些可能的实施方式,一种方法可包括由设备基于第一传感器数据确定用户的活动水平,所述第一传感器数据与所述用户的所述活动水平有关且来自第一组传感器。

所述方法可包括由所述设备基于第二传感器数据确定用于由所述用户消耗的一组食品的营养含量,所述第二传感器数据与所述一组食品的营养含量有关且来自第二组传感器。所述第二传感器数据可从光谱仪获得。所述方法可包括由所述设备获得针对所述用户的存储的饮食和锻炼计划。所存储的饮食和锻炼计划可包括与所述用户的活动水平以及用于由所述用户消耗的所述一组食品的营养含量有关的目标。所述方法可包括由所述设备基于所述用户的活动水平以及所述一组食品的营养含量确定用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性。所述方法可包括由所述设备基于确定用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性,提供与用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性有关的建议。

[0007] 本申请提供了以下内容:

[0008] 1) 一种设备,包括:

[0009] 用于从多个传感器接收与用户有关的传感器数据的部件,

[0010] 所述多个传感器包括多种类型的传感器,所述多种类型的传感器包括加速度计、心率传感器、血压传感器、血糖传感器、汗液传感器、皮肤导电率传感器或成像传感器中的一个或多个、以及光谱仪;

[0011] 用于处理来自于所述多种类型的传感器的与所述用户有关的传感器数据以确定所述用户的健康状况的部件;以及

[0012] 用于基于处理来自于所述多种类型的传感器的与所述用户有关的传感器数据,经由用户接口提供识别所述用户的健康状况的信息的部件。

[0013] 2) 如1)所述的设备,其中,用于处理所述传感器数据的部件包括:

[0014] 用于基于经由所述成像传感器获得的食品的一组图像确定所述食品的体积的部件;

[0015] 用于基于经由所述光谱仪获得的所述食品的化学计量特征并且基于所述食品的体积确定所述食品的营养含量的部件;以及

[0016] 其中,用于提供识别所述健康状况的所述信息的部件包括:

[0017] 用于提供识别所述食品的营养含量的信息的信息的部件。

[0018] 3) 如1)所述的设备,其中,用于处理所述传感器数据的部件包括:

[0019] 用于基于来自于所述多个传感器的所述传感器数据确定所述用户的活动水平的部件,

[0020] 所述传感器数据包括加速度计传感器数据及心率传感器数据;以及

[0021] 其中,用于提供识别所述健康状况的信息的部件包括:

[0022] 用于提供识别所述活动水平的信息的信息的部件。

[0023] 4) 如1)所述的设备,还包括:

[0024] 用于接收与所述用户有关的饮食或锻炼计划的部件;以及

[0025] 其中,用于处理所述传感器数据的部件包括:

[0026] 用于基于所述传感器数据确定所述用户对所述饮食或锻炼计划的遵从性的部件;以及

[0027] 其中,用于提供识别所述用户的健康状况的信息的部件包括:

[0028] 用于提供识别所述用户对所述饮食或锻炼计划的遵从性的部件。

[0029] 5) 如1)所述的设备,其中,所述设备为可佩戴式设备。

- [0030] 6) 如5) 所述的设备,其中,用于处理所述传感器数据的部件包括:
- [0031] 用于识别用户情绪、和与所述多种类型的传感器中的另一种类型的传感器相关联的传感器数据之间的相关性的部件;以及
- [0032] 其中,用于提供识别所述健康状况的信息的部件包括:
- [0033] 用于提供识别所述用户情绪、和与所述另一种类型的传感器相关联的传感器数据之间的相关性的信息的部件。
- [0034] 7) 如1) 所述的设备,还包括:
- [0035] 用于基于处理所述传感器数据以确定所述用户的健康状况,对所述用户生成与所述用户的健康状况有关的建议的部件,
- [0036] 所述建议与改变用户活动水平或用户饮食有关,以使得对与所述用户活动水平或所述用户饮食相关联的传感器数据进行对应的改变;以及
- [0037] 用于提供识别所述建议的信息的部件。
- [0038] 8) 如1) 所述的设备,还包括:
- [0039] 用于确定所述用户的健康状况满足阈值严重程度程度的部件;以及
- [0040] 用于基于确定所述用户的健康状况满足所述阈值严重程度,发送警告以向所述用户的位置派遣应急管理人士的部件。
- [0041] 9) 如1) 所述的设备,还包括:
- [0042] 用于获得与执行光谱分析有关的第一分类模型的部件;以及
- [0043] 其中,用于处理所述传感器数据的部件包括:
- [0044] 用于基于所述传感器数据和所述第一分类模型确定所述用户的血糖水平的部件;
- [0045] 用于基于所述第一分类模型和所述血糖水平校准所述第一分类模型以生成第二分类模型或定量模型的部件,
- [0046] 校准所述第一分类模型包括利用优化技术;以及
- [0047] 用于利用所述第二分类模型或定量模型来基于其它传感器数据确定另一血糖水平的部件。
- [0048] 10) 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令包括:
- [0049] 一个或多个指令,在由一个或多个处理器执行时使得一个或多个处理器:
- [0050] 接收第一光谱分类模型,
- [0051] 所述第一光谱分类模型与基于化学计量特征识别健康状况相关联,
- [0052] 所述第一光谱分类模型是基于利用光谱仪对一组对象执行的校准而生成;
- [0053] 获得关于用户的一组属性,
- [0054] 所述一组属性包括关于所述用户的第一传感器数据;
- [0055] 基于所述第一光谱分类模型和关于所述用户的所述一组属性生成第二光谱分类模型,
- [0056] 所述第二光谱分类模型允许确定所述用户或食品的特性;以及
- [0057] 基于关于所述用户的第二传感器数据周期性地更新所述第二光谱分类模型。
- [0058] 11) 如10) 所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使得所述一个或多个处理器生成所述第二光谱分类模型的所述一个或多个指令使得所述一个或多个处理器:
- [0059] 对所述第一光谱分类模型执行支持向量机分类器优化技术或支持向量回归分类

器优化技术,以生成所述第二光谱分类模型;以及

[0060] 其中,使得所述一个或多个处理器周期性地更新所述第二光谱分类模型的所述一个或多个指令:

[0061] 对所述第二光谱分类模型执行所述支持向量机分类器优化技术或所述支持向量回归分类器优化技术,以更新所述第二光谱分类模型。

[0062] 12) 如10)所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时还使得所述一个或多个处理器:

[0063] 获得所述化学计量特征,

[0064] 所述第二传感器数据包括识别所述化学计量特征的信息,

[0065] 所述化学计量特征是基于来自于另一光谱仪的传感器数据而确定的;

[0066] 基于所述第二光谱分类模型执行所述化学计量特征的分类,

[0067] 所述分类与识别所述健康状况相关联;以及

[0068] 提供基于执行所述化学计量特征的分类识别所述健康状况的信息。

[0069] 13) 如10)所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使得所述一个或多个处理器获得关于所述用户的所述一组属性的所述一个或多个指令使得所述一个或多个处理器:

[0070] 从多个传感器获得所述第一传感器数据,

[0071] 所述多个传感器包括以下中的至少两个:

[0072] 另一光谱仪,

[0073] 加速度计,

[0074] 心率传感器,

[0075] 血压传感器,

[0076] 血糖传感器,

[0077] 汗液传感器,

[0078] 皮肤导电率传感器,或

[0079] 成像传感器。

[0080] 14) 如10)所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时还使得所述一个或多个处理器:

[0081] 周期性地发送与所述第二光谱分类模型或所述第二传感器数据有关的信息,以使得对所述第一光谱分类模型进行更新。

[0082] 15) 如10)所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时使得所述一个或多个处理器:

[0083] 从另一光谱仪接收所述化学计量特征,

[0084] 所述另一光谱仪不同于所述光谱仪;

[0085] 基于所述第二光谱分类模型确定所述健康状况,

[0086] 所述健康状况为所述用户的血糖水平;以及

[0087] 提供识别所述用户的血糖水平的信息。

[0088] 16) 如15)所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个指令在由所述一个或多个处理器执行时还:

[0089] 从所述光谱仪接收所述用户的另一化学计量特征;

- [0090] 基于所述第二光谱分类模型,检测所述健康状况和与所述另一化学计量特征有关的另一健康状况之间的阈值差;以及
- [0091] 基于检测到所述阈值差提供警告。
- [0092] 17) 一种方法,包括:
- [0093] 由设备基于第一传感器数据确定用户的活动水平,所述第一传感器数据与所述用户的所述活动水平有关且来自于第一组传感器;
- [0094] 由所述设备基于第二传感器数据确定用于由所述用户消耗的一组食品的营养含量,所述第二传感器数据与所述一组食品的营养含量有关且来自于第二组传感器,
- [0095] 所述第二传感器数据从光谱仪获得;
- [0096] 由所述设备获得所述用户的存储的饮食和锻炼计划,
- [0097] 所存储的饮食和锻炼计划包括与所述用户的活动水平以及用于由所述用户消耗的所述一组食品的营养含量有关的目标;
- [0098] 由所述设备基于所述用户的活动水平以及所述一组食品的营养含量,确定用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性;以及
- [0099] 由所述设备基于确定用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性,提供与用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性有关的建议。
- [0100] 18) 如17)所述的方法,还包括:
- [0101] 获得通用分类模型或定量模型用于光谱分析;
- [0102] 基于所述通用分类模型或定量模型以及第三传感器数据,生成局部分类模型或定量模型用于光谱分析,
- [0103] 生成所述局部分类模型或定量模型包括利用优化技术;以及
- [0104] 其中,确定所述一组食品的营养含量包括:
- [0105] 从所述第二组传感器中的成像传感器获得所述第二传感器数据的第一部分,
- [0106] 所述第二传感器数据的第一部分包括多个图像;
- [0107] 基于所述多个图像确定所述一组食品的体积;
- [0108] 从所述光谱仪获得所述第二传感器数据的第二部分,
- [0109] 所述第二传感器数据的第二部分包括化学计量特征;
- [0110] 基于所述化学计量特征和所述局部分类模型或定量模型,对所述一组食品执行分类;以及
- [0111] 基于所述一组食品的体积和所述一组食品的分类来识别所述一组食品的营养含量。
- [0112] 19) 如17)所述的方法,其中,确定所述活动水平还包括:
- [0113] 基于所述第一传感器数据确定所述用户的卡路里消耗量;以及
- [0114] 其中,确定用户对所存储的饮食和锻炼计划的遵从性包括:
- [0115] 确定所述用户的卡路里摄入量超过了所述卡路里消耗量一阈值量,所述卡路里摄入量与所述一组食品的消耗相关联,
- [0116] 所述卡路里摄入量与所述一组食品的营养含量有关。
- [0117] 20) 如19)所述的方法,还包括:
- [0118] 确定对应于所述阈值量的锻炼量;以及

- [0119] 其中,提供所述建议包括:
- [0120] 提供识别对应于所述阈值量的所述锻炼量的信息。

附图说明

- [0121] 图1为本文所述的示例性实施方式的概述的图;
- [0122] 图2为可实施本文所述的系统和/或方法的示例性环境的图;
- [0123] 图3为图2的一个或多个设备的示例性组件的图;
- [0124] 图4为用于基于与多个传感器相关联的传感器数据提供健康信息的示例性处理的流程图;
- [0125] 图5A至5D为与图4中所示的示例性处理有关的示例性实施方式的图;
- [0126] 图6为用于将分类模型进行动态地更新以用于光谱分析的示例性处理的流程图;
- 以及
- [0127] 图7A和7B为与图6中所示的示例性处理有关的示例性实施方式的图。

具体实施方式

[0128] 以下对示例性实施方式的详细描述参照附图。不同附图中的相同附图标号可表示相同或类似元件。

[0129] 可佩戴式健身跟踪器可利用一组加速度计来获得关于用户活动的传感器数据。例如,可佩戴式健身跟踪器可基于识别可佩戴式健身跟踪器的移动的传感器数据,确定所估计的用户的行进距离。可佩戴式健身跟踪器可包括可用于估计与用户活动有关的一个或多个度量的信息。例如,可佩戴式健身跟踪器可基于所估计的行进距离和将行驶距离与普通人的卡路里消耗量相关的通用信息,估计卡路里消耗量。

[0130] 然而,利用通用相关性来确定一个或多个度量可能造成对于特定用户的不精确计算。另外,可佩戴式健身跟踪器可能无法考虑除了锻炼除之外的影响用户健康的因素(营养、情绪、疾病等),由此限制了可佩戴式健身跟踪器的有用性。本文所述的实施方式可利用与多个传感器相关联的传感器数据来提供与用户相关联的健康信息。以此方式,单个用户设备可确定用户的健康信息,从而消除了用户对利用多个不同设备的需要,由此相对于利用多个不同设备用于健康跟踪而降低了成本、功耗等。另外,用户设备可利用来自多个传感器的传感器数据来促进对模型的校准以用于光谱分析,由此相对于利用未基于来自其它传感器的传感器数据校准的模型而改善了模型的精确度。

[0131] 图1为本文所述的示例性实施方式100的概述的图。如图1中所示,示例性实施方式100包括用户设备、健康护理提供商应用服务器以及光谱校准应用服务器。

[0132] 如图1中进一步所示,用户设备可从多个传感器接收传感器数据(例如,从第一传感器接收第一传感器数据、从第二传感器接收第二传感器数据、……、从第n传感器接收第n传感器数据)。例如,用户设备210可利用一组集成式传感器来获得传感器数据(诸如利用集成式加速度计传感器来获得用户活动数据、利用集成式心率传感器来获得心率数据,利用集成式温度传感器来获得温度数据,等等)。另外、或替代地,用户设备可利用相机来获得传感器数据。例如,用户设备可利用集成式相机来捕捉图像,诸如用户面部的图像(例如,用于面部识别分析)、用户皮肤的图像(例如,用于皮肤状况分析)、一组食物(food)图像(例如,

用于对食物执行体积 (volumetric) 分析的一组图像) 等。另外、或替代地, 用户设备可利用光谱传感器来获得传感器数据。例如, 用户设备可利用光谱传感器来确定对象 (例如, 用户或食品) 的化学计量特征 (signature), 并且可基于化学计量特征和分类模型将对象分类。在另一个实例中, 用户设备可与一个或多个传感器进行通信以获得传感器数据。例如, 用户设备可利用至医疗设备的连接以获得由医疗设备记录的传感器数据。

[0133] 如图1中进一步所示, 用户设备可将来自多个传感器的传感器数据进行组合以生成关于用户的健康信息。例如, 基于关于用户活动水平、用户心率、用户体温等的传感器数据以及存储的关于用户身高、用户体重等的信息, 用户设备可确定用户的卡路里消耗量, 所述卡路里消耗量与锻炼安排相关联。基于还利用除加速度计数据之外的信息 (例如, 用户心率数据和/或用户体温数据), 与基于仅利用加速度计数据相比, 用户设备可获得卡路里消耗量的更精确确定。

[0134] 类似地, 基于图像传感器数据和光谱传感器数据, 用户设备可分别确定食品的体积和食品的营养含量。基于利用识别食品的成分的光谱传感器数据和识别食品的体积的传感器数据, 与基于利用对营养价值进行的用户估计相比, 所述用户设备可获得用户的卡路里摄入量的更精确确定。基于卡路里消耗量确定和卡路里摄入量确定, 用户设备可确定用户的净卡路里消耗, 并且可生成与净卡路里消耗相关联的建议, 诸如营养建议、锻炼建议等, 以改善用户健康和/或用户对饮食和锻炼计划的遵从性。以此方式, 用户设备执行比由可佩戴式健身跟踪器执行的确定更精确的与用户健康有关的确定, 由此允许改善健身跟踪。

[0135] 作为另一个实例, 用户设备可处理传感器数据以确定关于用户的诊断信息。例如, 基于对用户的图像执行图案识别分析, 用户设备可检测与红斑痤疮状况相关联的面部发红和丘疹。类似地, 基于对用户的图像执行图案识别分析, 用户设备可确定用户处于舒适状态, 并且可将舒适状态与其它传感器数据 (诸如指示用户先前已经吃了特定食品的传感器数据) 进行关联。在此情况中, 用户设备可周期性地提供与改变用户情绪有关的建议, 诸如用户吃与舒适状态相关的特定食品的建议。

[0136] 作为另一个实例, 用户设备可处理光谱传感器数据以校准用于光谱学的分类模型。例如, 用户设备可利用第一模型来对第一光谱传感器数据执行第一分类, 诸如将观察到的化学计量特征分类为与有特定的血压并且吃了特定食品后的特定的人有关。在此情况中, 用户设备可基于第一光谱传感器数据和其它传感器数据 (例如, 识别特定血压和特定食品的传感器数据) 校准第一模型以生成第二模型, 并且可利用第二模型来对第二光谱传感器数据执行另一分类。例如, 用户设备可利用第二分类模型来在当与特定的血压相关联时的特定的人和当与另一血压相关联时的特定的人之间进行区分。以此方式, 用户设备改进分类模型以相对于未基于其它传感器数据改进的分类模型而以改善的精确度执行光谱学。

[0137] 如图1中进一步所示, 用户设备可基于处理来自多个传感器的传感器数据提供信息, 诸如与用户有关的健康信息、与用户的健康状况有关的诊断信息、与改善用户健康和/或对饮食和锻炼计划的遵从性有关的建议等。对饮食和锻炼计划的遵从性可与降低健康状况 (例如, 心脏病状况或肥胖症状况) 的严重程度、管理健康状况的症状 (例如, 糖尿病健康状况或压力状况)、降低健康状况恶化的可能性 (例如, 退行性疾病)、实现期望的健康状况 (例如, 改善饮食、增加全谷物摄入量、增加肌肉质量或改善运动表现) 相关联。例如, 用户设

备可提供实时健康更新以经由用户界面进行显示,所述实时健康更新诸如指示基于卡路里消耗量和卡路里摄入量确定的净卡路里消耗的信息。另外、或替代地,用户设备可提供指示针对用户检测到特定状况的诊断信息,并且可将数据自动地发送至专家以建立用户与专家的预约。另外、或替代地,用户设备可生成建议(诸如对允许用户遵从饮食和锻炼计划的锻炼方案的建议),并且可提供关于用户对饮食和锻炼计划的遵从性的更新以经由另一个设备(例如,私人教练或营养师所利用的用户设备)进行显示。以此方式,用户设备提供针对用户定制的信息而非通用信息。

[0138] 如图1中进一步所示,用户设备可向健康护理提供商应用服务器提供健康信息,用于将其包括在与用户有关的患者文件中。以此方式,用户设备通过相对于医生依赖于对饮食、锻炼等的手动患者报告而改善数据精确度、并且相对于提供用于接收患者报告的输入和/或修正患者报告的输入的一个或多个用户界面而降低处理资源的利用和/或功耗,来改善医生患者咨询。另外、或替代地,用户设备可向光谱校准应用服务器提供校准数据。例如,用户设备可提供从光谱传感器和/或其它传感器确定的校准信息,以用于在校准和/或改进被提供给一个或多个其它用户设备的分类模型时利用,由此相对于接收未基于校准信息校准的模型的所述一个或多个其它用户设备而改善了用于所述一个或多个其它用户设备的光谱精确度。

[0139] 以此方式,用户设备提供基于从多个传感器获得的传感器数据确定的健康信息,由此相对于用户利用多个不同的设备而降低了成本和功耗。另外,基于将传感器数据收集和/或处理集成至单个用户设备中,用户设备允许对不可经由单个传感器获得的健康信息进行确定(诸如基于体积分析和光谱分析这二者获得营养信息,等等)。另外,相对于经由单个设备进行的单次初始校准,用户设备根据基于关于光谱分析的对象的光谱数据和其它传感器数据这二者执行模型校准和模型改进,改善了对用于光谱分析的分类模型的校准。

[0140] 如上文所指示,图1仅仅是作为实例而提供。其它实例是可能的并且可不同于已关于图1所述的实例。

[0141] 图2为可实施本文所述的系统和/或方法的示例性环境200的图。如图2中所示,环境200可包括用户设备210、应用服务器220和网络230。环境200的设备可经由有线连接、无线连接或有线连接与无线连接的组合进行互连。

[0142] 用户设备210包括能够接收、生成、存储、处理和/或提供健康信息的一个或多个设备。例如,用户设备210可包括通信和/或计算设备,诸如移动电话(例如,智能电话、无线电话等)、膝上型计算机、平板计算机、手持式计算机、游戏设备、可佩戴式设备(例如,智能腕表、一副智能眼镜、智能腕带等)、医疗设备、光谱设备(例如,可佩戴式光谱仪设备,其执行近红外(NIR)光谱学、中红外(中-IR)光谱学或拉曼光谱学)或类似类型的设备。在某些实施方式中,光谱设备可包括高光谱仪(例如,高光谱成像传感器)。在某些实施方式中,用户设备210可从环境200中的另一个设备接收信息和/或将信息发送至环境200中的另一个设备。

[0143] 应用服务器220包括能够存储、处理和/或路由信息(诸如健康信息、校准信息等)的一个或多个设备。例如,应用服务器220可包括利用健康信息和/或与用户设备210相关联的信息的服务器。在某些实施方式中,应用服务器220可包括校准应用服务器220,所述校准应用服务器220接收与基于由一个或多个用户设备210执行的一组测量对光谱模型进行的校准相关联的信息。另外、或替代地,应用服务器220可包括与路由用于健康护理提供商的

信息相关联的健康护理提供商应用服务器220(诸如医院服务器等)。在某些实施方式中,应用服务器220可从环境200中的另一个设备接收信息和/或将信息发送至环境200中的另一个设备。

[0144] 网络230包括一个或多个有线和/或无线网络。例如,网络230可包括蜂窝网络(例如,长期演进(LTE)网络、3G网络,码分多址(CDMA)网络等)、公共陆地移动网络(PLMN)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN)、电话网络(例如,公共交换电话网络(PSTN))、专用网络、自组织(ad hoc)网络、内联网、因特网、基于光纤的网络、云计算网络等、和/或这些或其它类型的网络的组合。

[0145] 图2中所示的设备和网络的数量和布置是作为实例而提供。实际上,与图2中所示的这些设备和网络相比,可能存在额外的设备和/或网络、更少的设备和/或网络、不同的设备和/或网络、或不同布置的设备和/或网络。另外,图2中所示的两个或更多个设备可在单个设备内实施,或图2中所示的单个设备可被实施为多个分布式设备。另外、或替代地,环境200的一组设备(例如,一个或多个设备)可执行一个或多个功能,所述一个或多个功能被描述为由环境200的另一组设备执行。

[0146] 图3为设备300的示例性组件的图。设备300可对应于用户设备210和/或应用服务器220。在某些实施方式中,用户设备210和/或应用服务器220可包括一个或多个设备300和/或设备300的一个或多个组件。如图3中所示,设备300可包括总线310、处理器320、存储器330、存储组件340、输入组件350、输出组件360以及通信接口370。

[0147] 总线310包括允许设备300的组件之间进行通信的组件。处理器320在硬件、固件或硬件与软件的组合中实施。处理器320可包括处理器(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、加速处理单元(APU)等)、微处理器和/或解译和/或执行指令的任何处理组件(例如,现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)等)。在某些实施方式中,处理器320可包括能够被编程以执行功能的一个或多个处理器。存储器330包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)和/或另一种类型的动态或静态存储设备(例如,闪存、磁存储器、光存储器等),所述存储设备存储用于由处理器320使用的信息和/或指令。

[0148] 存储组件340存储与设备300的操作和使用有关的信息和/或软件。例如,存储组件340可包括硬盘(例如,磁盘、光盘、磁光盘、固态盘等)、光盘(CD)、数字通用盘(DVD)、软盘、盒式磁带、磁带和/或另一种类型的非暂时性计算机可读介质,连同对应的驱动器。

[0149] 输入组件350包括允许设备300诸如经由用户输入(例如,触摸屏显示器、键盘、小键盘、鼠标、按钮、开关、麦克风等)接收信息的组件。另外、或替代地,输入组件350可包括用于感测信息的传感器(例如,全球定位系统(GPS)组件、加速度计、陀螺仪、致动器等)。输出组件360包括从设备300提供输出信息的组件(例如,显示器、扬声器、一个或多个发光二极管(LED)等)。

[0150] 通信接口370包括收发器类组件(例如,收发器、单独的接收器和发送器等),其使得设备300能够诸如经由有线连接、无线连接或有线连接与无线连接的组合与其它设备进行通信。通信接口370可允许设备300从另一个设备接收信息和/或向另一个设备提供信息。例如,通信接口370可包括以太网接口、光接口、同轴接口、红外接口、射频(RF)接口、通用串行总线(USB)接口、Wi-Fi接口、蜂窝网络接口等。

[0151] 设备300可执行本文所述的一个或多个处理。设备300可响应于处理器320执行由

非暂时性计算机可读介质(诸如存储器330和/或存储组件340)存储的软件指令而执行这些处理。计算机可读介质在本文被定义为非暂时性存储器设备。存储器设备包括单个物理存储设备内的存储器空间、或分布遍及多个物理存储设备的存储器空间。

[0152] 软件指令可经由通信接口370从另一个计算机可读介质或从另一个设备读取至存储器330和/或存储组件340中。存储在存储器330和/或存储组件340中的软件指令在被执行时可使得处理器320执行本文所述的一个或多个处理。另外、或替代地,可使用硬接线电路替代软件指令或与软件指令进行组合以执行本文所述的一个或多个处理。因此,本文所述的实施方式不受限于硬件电路与软件的任何具体组合。

[0153] 图3中所示的组件的数量和布置是作为实例而提供。实际上,与图3中所示的这些组件相比,设备300可包括额外的组件、更少的组件、不同的组件、或不同布置的组件。另外、或替代地,设备300的一组组件(例如,一个或多个组件)可执行一个或多个功能,所述一个或多个功能被描述为由设备300的另一组组件执行。

[0154] 图4为用于基于与多个传感器相关联的传感器数据提供健康信息的示例性处理400的流程图。在某些实施方式中,图4的一个或多个处理框可由用户设备210执行。在某些实施方式中,图4的一个或多个处理框可由与用户设备210分离或包括用户设备210的另一个设备或一组设备(诸如应用服务器220等)执行。

[0155] 如图4中所示,处理400可包括从一组传感器获得传感器数据(框410)。例如,用户设备210可从用户设备210的该组传感器获得传感器数据。在某些实施方式中,用户设备210可基于与该组传感器进行通信而获得传感器数据。例如,用户设备210可使得用户设备210的心跳传感器激活并且记录关于用户的心跳的传感器数据。类似地,用户设备210可使得用户设备210的加速度计传感器激活并且记录关于用户设备210的移动(例如,使用用户设备210的用户的活动)的加速度计传感器数据。

[0156] 在某些实施方式中,用户设备210可基于经由用户界面提供提示而获得传感器数据。例如,用户设备210可提供提示以使得用户利用用户设备210来捕捉用户的图像(例如,用户面部的相片或用户皮肤的一部分的相片)。另外、或替代地,用户设备210可提供提示以使得用户利用用户设备210来捕捉食品的图像。例如,用户设备210可用于捕捉膳食的图像,并且可处理膳食的图像以识别膳食的营养含量。另外、或替代地,用户设备210可自动地捕捉图像。例如,用户设备210可诸如基于一天中的时间、基于指示用户设备210在饭店的位置数据、基于指示用户设备210在饭店的社交媒体信息等确定膳食已准备好了,并且可自动地激活成像传感器以捕捉图像。类似地,用户设备210可基于加速度计、基于触摸传感器等确定用户设备210的成像传感器指向用户,并且可使得成像传感器捕捉用户的图像。

[0157] 在某些实施方式中,用户设备210可监测成像传感器以获得传感器数据。例如,用户设备210可对经由成像传感器捕捉的一组图像执行目标识别技术,以确定所捕捉的该组图像是否包括可用于提供健康报告的信息,诸如确定特定图像包括食品、确定特定图像包括用户,等等。在此情况中,用户设备210可选择特定图像用于处理(例如,体积分析处理技术、情绪分析处理技术或皮肤状况处理技术)。

[0158] 在某些实施方式中,用户设备210可基于触发获得传感器数据。例如,用户设备210可检测到用户与用户界面的交互,并且可被使得获得传感器数据。另外、或替代地,用户设备210可周期性地获得传感器数据。例如,基于确定已经经过了阈值时间段(例如,一小时、

一天或一周),用户设备210可获得传感器数据。类似地,在一天中的特定时间,用户设备210可获得传感器数据。在某些实施方式中,用户设备210可基于其它传感器数据获得所述传感器数据。例如,用户设备210可基于监测心率传感器(例如,基于心率传感器数据)而检测到用户已完成锻炼方案,并且可基于确定用户已完成锻炼方案而获得其它传感器数据。类似地,用户设备210可基于来自光谱仪传感器的化学计量特征传感器数据识别用户,并且可基于识别用户来获得其它传感器数据。

[0159] 如图4中进一步所示,处理400可包括处理传感器数据以获得健康信息(框420)。例如,用户设备210可处理传感器数据以获得健康信息。在某些实施方式中,用户设备210可处理传感器数据以识别与用户健康有关的一个或多个度量。例如,用户设备210可基于与多种类型的传感器(诸如加速度计、心率传感器、皮肤温度传感器、血压传感器等)相关联的传感器数据来确定活动水平度量。类似地,用户设备210可基于与血压传感器、血糖传感器、汗液传感器、皮肤导电率传感器等相关联的传感器数据确定营养度量。

[0160] 在某些实施方式中,用户设备210可利用特定处理技术来处理传感器数据。例如,用户设备210可利用与分类模型相关联的分类技术来基于光谱测量(例如,化学计量特征)识别食品的含量,并且可基于识别食品的含量来确定与食物消耗有关的健康信息。在某些实施方式中,用户设备210可基于从高光谱仪接收的传感器数据执行分类,这相对于利用另一种类型的传感器可能有用户难度和与距对象的距离有关的误差。另外、或替代地,用户设备210可将图案检测技术、面部识别技术、三维深度感测技术等施加于用户的图像以确定用户情绪、疲劳程度、压力水平、偏头痛症状、皮肤状况等。另外、或替代地,用户设备210可利用颜色分类技术来确定图像中的尿液颜色对应于特定健康状况,诸如特定维生素的不足或过量消耗(例如,B维生素缺乏症)等。

[0161] 另外、或替代地,用户设备210可利用体积分析技术来处理传感器数据。例如,用户设备210可利用食品的一组图像(例如,从不同方向和/或位置捕捉的一组图像)来确定食品的体积。另外、或替代地,用户设备210可利用由深度感测模块、姿势识别模块等捕捉的传感器数据来执行体积分析。在某些实施方式中,用户设备210可基于体积分析确定食品质量。例如,用户设备210可利用识别食品密度的信息(例如,传感器数据、食品的图像识别、或用户对食品的选择和对应的存储的食品密度数据),并且可基于密度来确定食物的质量(例如,其可用于基于以每质量为基础指示营养含量的光谱分析来确定食物的营养含量)。另外、或替代地,用户设备210可利用用户的一组图像来确定用户的一部分的体积,诸如肩峰、皮肤肿块等的体积。以此方式,用户设备210识别对象的体积用于与所述对象在另一时间的体积进行比较,以确定所述对象的营养含量(例如,通过识别作为所述对象的食品的类型及其它传感器数据)等。

[0162] 在某些实施方式中,用户设备210可使用比较技术(诸如将在第一时间记录的第一传感器数据与在第二时间记录的第二传感器数据进行比较)处理传感器数据。例如,用户设备210可将用户在第一时间段的第一三维图像与用户在第二时间段的第二三维图像进行比较,以识别用户外貌的变化,诸如痣的生长(例如,对应于肿瘤生长)、乳房形状的变化(例如,对应于囊肿生长)、体形的变化(例如,对应于体重增加)、化学计量特征的变化(例如,对应于与糖尿病型障碍相关联的血液成分的变化)等。

[0163] 如图4中进一步所示,处理400可包括提供健康信息(框430)。例如,用户设备210可

提供健康信息。在某些实施方式中,用户设备210可经由用户界面提供健康报告以供用户查看。例如,用户设备210可提供包括识别用户的净卡路里消耗(例如,卡路里摄入量与卡路里消耗量的比较)的健康信息的报告。另外、或替代地,用户设备210可提供识别由用户设备210处理的传感器数据的一部分的信息,诸如针对用户确定的一组重要统计数据(例如,血压、体温、心率或汗液水平)。

[0164] 在某些实施方式中,用户设备210可基于传感器数据提供建议。例如,用户设备210可确定一组健康建议(例如,改善肥胖症状况、管理糖尿病状况、预防退行性疾病、改善运动表现或满足营养目标),可选择该组健康建议中的特定健康建议(例如,基于用户的代谢率,用户在特定膳食期间消耗特定量的卡路里),并且可提供健康信息,所述健康信息包括特定健康建议以用于经由用户界面进行显示。另外、或替代地,用户设备210可选择另一个健康建议(例如,基于消耗特定食物或参与特定的锻炼方案,预测用户体验改善的情绪水平),并且可提供其它健康建议以用于经由另一个用户设备210(例如,由医师、生活教练、教练或私人厨师所利用的用户设备)进行显示。

[0165] 在某些实施方式中,用户设备210可基于传感器数据提供警告。例如,用户设备210可基于识别用户的健康状况的传感器数据,提供识别健康状况的特定的警告以用于经由用户界面进行显示。在此情况中,警告可识别健康状况、健康状况的严重程度等。另外、或替代地,用户设备210可提供警告以用于经由另一个用户设备210进行显示。例如,用户设备210可识别与健康状况相关联的专科医生,并且可发送警告以用于经由由专科医生所利用的另一个用户设备210进行显示。类似地,用户设备210可发送警告以使得针对用户派遣应急管理人员。例如,当用户设备210确定健康状况的严重程度满足阈值严重程度时,用户设备210可利用位置确定技术来确定用户的位置,并且可向救护车派遣系统、医院等发送警告以使得应急管理人员被派遣至用户的位置。在某些实施方式中,用户设备210可在提供警告时提供健康报告。例如,用户设备210可提供识别用户的血压、用户的心率、用户的体温等的信息,以供医生、应急管理人员等利用。

[0166] 在某些实施方式中,用户设备210可提供校准数据。例如,当用户设备210发送关于用户的光谱数据以用于校准模型时,用户设备210可提供关于用户的健康信息以用于校准模型。在此情况中,健康信息可用于将模型与特定健康状况校准(例如,第一化学计量特征可被确定为对应于第一汗液水平,且第二化学计量特征可被确定为对应于第二汗液水平)。

[0167] 在某些实施方式中,用户设备210可基于传感器数据提供增强现实图像以供显示。例如,当用户设备210基于食品的图像确定食品的卡路里含量时,用户设备210可确定食品的被消耗时对应于满足营养目标的一部分。在此情况中,用户设备210可提供食品的图像(其中食品的该部分被高亮显示)、对食品的增强现实显示(其中食品的该部分被高亮显示)等以供显示。以此方式,用户可被提供指示要满足营养目标需要消耗多少食品的信息。

[0168] 虽然图4示出了处理400的示例框,但是在某些实施方式中,与图4中所描绘的这些框相比,处理400可包括额外的框、更少的框、不同的框或不同布置的框。另外、或替代地,可并行执行处理400的两个或更多个框。

[0169] 图5A至5D为与图4中所示的示例性处理400有关的示例性实施方式500的图。图5A至5D示出了基于与多个传感器相关联的传感器数据提供健康信息的实例。

[0170] 如图5A中且由附图标号510所示,可佩戴式用户设备210(例如,包括一组传感器的

智能手表)可存储从健康护理提供商应用服务器220接收的一组饮食和锻炼目标。例如,该组饮食和锻炼目标可基于用户对健康护理提供商(例如,医生、私人教练或营养师)的咨询而生成,并且可被发送至可佩戴式用户设备210以允许可佩戴式用户设备210监测用户饮食和锻炼以确定并改善对该组饮食和锻炼目标的遵从性。假设该组饮食和锻炼目标包括与该用户一天中具有阈值量的碳水化合物的摄入量相关联的饮食目标、与该用户满足该一天期间的阈值身体活动水平相关联的锻炼目标,以及与该用户满足阈值净卡路里消耗(例如,在该一天期间卡路里消耗量大于卡路里摄入量)相关联的组的饮食和锻炼目标。

[0171] 如图5B中且由附图标号515所示,可佩戴式用户设备210使用来自光谱传感器的数据,对食品执行光谱分析以确定食品的含量,诸如蛋白质含量、脂肪含量或碳水化合物含量。如由附图标号520所示,可佩戴式用户设备210使用来自成像传感器的一组图像,对食品执行图像分析以确定食品的体积。假设可佩戴式用户设备210基于食品的含量(例如,指示食物含量的光谱分析)和食品的体积(例如,指示食物含量的体积分析)确定用户的碳水化合物摄入量和卡路里摄入量。假设基于碳水化合物摄入量,可佩戴式用户设备210经由用户界面提供指示对饮食目标的遵从性的信息,诸如指示用户被允许在一天的剩余时间期间消耗的碳水化合物的量的警告。

[0172] 如图5C中且由附图标号525所示,可佩戴式用户设备210使用来自心率传感器、加速度计传感器等的数据对用户锻炼方案执行活动分析。假设可佩戴式用户设备210基于对用户锻炼方案执行活动分析来确定卡路里消耗量和身体活动水平。假设基于身体活动水平,可佩戴式用户设备210经由用户界面提供指示对锻炼目标的遵从性的信息,诸如指示用户满足了一天的阈值身体活动水平的信息。

[0173] 如图5D中且由附图标号530所示,可佩戴式用户设备210确定对组合的饮食和锻炼目标的遵从性,并且生成针对用户的活动计划,所述活动计划与使得用户执行特定活动(例如,特定步数)相关联,所述特定活动与对用户相关联的传感器数据的对应改变相关联(例如,使得传感器数据指示用户一天的卡路里消耗量已经增加)。假设可佩戴式用户设备210基于用户的卡路里摄入量超过用户的卡路里消耗量来确定用户未能满足组合的饮食和锻炼目标。还假设可佩戴式用户设备210基于用户的先前活动确定用户在一天结束之前行走特定步数对应于实现组合的饮食和锻炼目标。如由附图标号535所示,可佩戴式用户设备210提供指示用户在一天结束之前要行走特定步数的警告,并且继续监测用户活动且提供警告以使得用户行走特定步数。以此方式,可佩戴式用户设备210相对于计步器设备改善对组合的饮食和锻炼目标的遵从性,所述计步器设备仅提供指示走的步数和估计的卡路里消耗量的信息,而不包括其它数据且不将估计的卡路里消耗量与卡路里摄入量进行比较。

[0174] 如上文所指示,图5A至5D仅仅是作为实例而提供。其它实例是可能的并且可不同于已关于图5A至5D所述的实例。

[0175] 图6为用于对分类模型进行动态地更新以用于光谱分析的示例性处理600的流程图。在某些实施方式中,图6的一个或多个处理框可由用户设备210执行。在某些实施方式中,图6的一个或多个处理框可由与用户设备210分离或包括用户设备210的另一个设备或一组设备(诸如应用服务器220)执行。

[0176] 如图6中所示,处理600可包括获得第一分类模型用于光谱分析(框610)。例如,用户设备210可获得第一分类模型用于光谱分析。分类模型(例如,光谱分类模型)可指代可用

于基于针对光谱分析的对象获得的化学计量特征识别所述对象或所述对象的特性的模型。例如,分类模型可包括与一组样本(例如,一组人或一组食品)的一组化学计量特征相关联的信息,且用户设备210可利用分类模型来确定人的化学计量特征对应于人的特定特性(例如,血糖水平)。类似地,用户设备210可利用另一个分类模型来确定食品的化学计量特征对应于食品的特定营养含量。

[0177] 在某些实施方式中,用户设备210可从特定应用服务器220获得第一分类模型,所述应用服务器220与校准第一分类模型相关联。例如,特定应用服务器220可使用光谱仪对校准组(例如,一组识别的对象)执行光谱分析,并且可利用处理技术(例如,优化技术,用于在校准组的各个化学计量特征之间进行区分)以生成第一分类模型。在此情况中,用户设备210可基于由应用服务器220进行优化的校准模型接收第一分类模型。在某些实施方式中,用户设备210可获得特定分类模型,所述特定分类模型是基于对一组人执行的光谱分析而校准的。例如,应用服务器220可对第一人执行第一光谱分析并且对第二人执行第二光谱分析,并且可生成第一分类模型以考虑第一人和第二人的化学计量特征(例如与血糖水平相关联)的差异(例如,与不同的身体成分有关)。

[0178] 在某些实施方式中,用户设备210可基于请求第一分类模型,获得第一分类模型。例如,用户设备210可发送对第一分类模型的请求,并且可基于发送所述请求而从应用服务器220接收第一分类模型。另外、或替代地,用户设备210可从用户设备210的数据结构获得第一分类模型。例如,用户设备210可包括经由数据结构存储的第一分类模型。在某些实施方式中,用户设备210可生成第一分类模型。例如,用户设备210可接收与一组对象相关联的一组化学计量特征,并且可基于该组化学计量特征生成第一分类模型。另外、或替代地,用户设备210可对一组已知对象执行一组光谱测量以获得该组已知对象的化学计量特征,并且可基于该组已知对象的化学计量特征生成第一分类模型。

[0179] 如图6中进一步所示,处理600可包括获得对象的一组属性用于光谱分析(框620)。例如,用户设备210可获得对象的该组属性用于光谱分析。在某些实施方式中,用户设备210可基于来自一个或多个传感器的传感器数据确定该组属性。例如,用户设备210可利用用户设备210的传感器来基于由传感器记录的传感器数据来确定关于用户的血糖水平、体温等。另外、或替代地,用户设备210可(例如,经由网络230)与传感器(例如,启用蓝牙的传感器)进行通信,以接收与用于光谱分析的对象(例如,用户)的属性相关联的传感器数据。

[0180] 在某些实施方式中,用户设备210可获得对象的一个或多个属性,所述属性与对对象进行归类相关联。例如,用户设备210可获得识别对象的性别、对象的年龄、对象的种族等的信息。在此情况中,用户设备210可从由用户设备210存储的数据结构获得信息。另外、或替代地,用户设备210可从应用服务器220(例如,与健康护理提供商相关联并且存储关于用户的信息的应用服务器)获得信息。在某些实施方式中,用户设备210可经由用户界面获得信息。例如,用户设备210可生成用户界面并且提供一组提示以用于经由用户界面进行显示,并且可检测用户与用户界面的交互,所述交互与提供对该组提示的一组响应相关联。

[0181] 在某些实施方式中,用户设备210可获得光谱分析的对象属性,所述属性与光谱分析的对象原始吸收光谱有关。例如,用户设备210可利用集成式光谱传感器来对用户执行光谱测量并且确定用户的化学计量特征(例如,原始吸收光谱)。另外、或替代地,用户设备210可与光谱传感器进行通信以使得光谱传感器确定与用户相关联的化学计量特征,且

用户设备210可基于与光谱传感器进行通信而从光谱传感器接收化学计量特征。

[0182] 如图6中进一步所示,处理600可包括基于该组属性和第一分类模型来生成第二分类模型用于光谱分析(框630)。例如,用户设备210可基于该组属性和第一分类模型来生成第二分类模型用于光谱分析。在某些实施方式中,用户设备210可利用模型优化技术(诸如支持向量机分类器(SVM)优化技术或支持向量回归(SVR)优化技术等)来对第一分类(或定量)模型进行优化,并且生成第二分类(或定量)模型。例如,用户设备210可对(例如,基于一组人生成的)第一分类模型进行优化以生成第二分类模型以用于执行与用户设备的用户有关的分类(例如,确定用户的血糖水平)。以此方式,用户设备210考虑人之间的差异(例如,身体成分差异)。

[0183] 另外、或替代地,用户设备210可对(例如,基于与应用服务器220相关联的第一光谱仪生成的)第一分类模型进行优化,以生成第二分类模型以供与用户设备210相关联的第二光谱仪所利用。例如,用户设备210可基于经由第二光谱仪获得的光谱传感器数据来生成第二分类模型以用于对食品进行分类。以此方式,用户设备210考虑光谱仪之间的差异,由此相对于利用由应用服务器220针对由每个用户利用的每个用户设备210生成的单个分类模型,改善了光谱精确度。

[0184] 如图6中进一步所示,处理600可包括利用第二分类模型来执行光谱分析(框640)。例如,用户设备210可利用第二分类模型来执行光谱分析。在某些实施方式中,用户设备210可利用第二分类模型来确定与用户(例如,光谱分析的对象)相关联的度量。例如,用户设备210可基于与用户相关联的光谱传感器数据以及第二分类模型(例如,第一化学计量特征在基于第二分类模型进行分类时可对应于用户的第一甘油三酯水平,第二化学计量特征在基于第二分类模型进行分类时可对应于第二甘油三酯水平)来识别特性(例如,血糖水平、甘油三酯水平、酮水平、胰岛素水平、皮肤状况或个人身份)。在此情况中,用户设备210可基于检测到所述特性来识别健康状况,诸如皮肤厚度的变化、皮肤密度的变化、皮肤胶原蛋白水平的变化、毛细血管密度的变化等。

[0185] 在某些实施方式中,用户设备210可利用关于用户的其它传感器数据来执行光谱分析。例如,用户设备210可基于用户的化学计量特征和关于用户的皮肤导电率传感器数据这二者来确定用户与特定皮肤状况相关联。类似地,用户设备210可基于食品的化学计量特征和食品的体积分析这二者来确定食品的营养含量(例如,卡路里含量、碳水化合物含量、蛋白质含量或脂肪含量)。以此方式,用户设备210可将来自多个传感器的传感器数据进行组合以确定并提供与用户相关联的健康信息。

[0186] 在某些实施方式中,用户设备210可基于执行光谱分析而提供识别健康状况的信息。例如,用户设备210可生成用户界面,并且可提供识别健康状况的信息以用于经由用户界面进行显示。另外、或替代地,用户设备210可向应用服务器220提供识别健康状况的信息(例如,用于包括在与用户相关联的患者医疗记录中)。另外、或替代地,用户设备210可提供识别食品的营养含量的信息。在某些实施方式中,用户设备210可提供执行光谱分析的结果以用于进一步处理。例如,用户设备210可执行光谱分析,并且可将识别光谱分析的数据包括在数据集中,所述数据集被处理以确定并提供健康信息,如本文关于图4所述的。

[0187] 如图6中进一步所示,处理600可包括周期性地更新第二分类模型(框650)。例如,用户设备210可周期性地更新第二分类模型。在某些实施方式中,用户设备210可对第二分

类模型进行优化。例如,当用户设备210对用户执行光谱分析时,用户设备210可利用光谱分析和/或其它传感器数据来使用优化技术(诸如SVM优化技术等)改进第二模型。在此情况中,用户设备210可利用改进的第二模型用于执行后续光谱分析。以此方式,用户设备210相对于利用不会基于光谱分析和/或其它传感器数据执行改进过程的第二分类模型,改善了第二分类模型的精确度。另外,随着时间的经过,所述模型对于模型的用户而言继续变得更精确和/或更特定,由此允许用户设备210对用户的特性执行更精确识别、对用户的状况执行更精确诊断,等等。另外,相对于生成新的分类模型,基于利用SVM优化技术,用户设备210降低了处理器和/或存储器资源的利用以及大大减少了时间。另外,增量训练方法可允许用户设备210在用户设备210接收到传感器数据时开发精确模型,而非需要足够的处理和/或存储器资源来基于大量与增加与物联网有关的传感器的数量有关的传感器数据生成初始模型。

[0188] 如图6中进一步所示,处理600可包括周期性地提供与使得对第一分类模型进行更新相关联的反馈信息(框660)。例如,用户设备210可提供与使得对第一分类模型进行更新相关联的反馈信息。在某些实施方式中,用户设备210可提供识别第二分类模型的信息以使得对第一分类模型进行更新。例如,用户设备210可向应用服务器220提供识别第二分类模型的信息,以使得应用服务器220对第一分类模型进行更新。

[0189] 在某些实施方式中,用户设备210可提供识别由用户设备210获得的传感器数据的信息,以使得对第一分类模型进行更新。例如,当用户设备210获得指示特定体温的传感器数据并且对具有特定体温的用户执行光谱测量以获得用户在特定体温的化学计量特征时,用户设备210可提供识别特定体温和化学计量特征的信息以包括在第一分类模型中(例如,用于基于类似的化学计量特征识别特定体温)。

[0190] 另外、或替代地,用户设备210可提供人口统计信息以对第一分类模型进行更新。例如,当基于对应于男人组的血糖水平的化学计量特征生成第一分类模型时,用户设备210可确定对应于女人的血糖水平的化学计量特征。在此情况中,用户设备210可发送识别女人的化学计量特征的信息以使得对第一分类模型进行优化,由此对模型执行分布式校准以相对于利用静态校准的基于有限样本组(例如,男人组)而生成的分类模型而改善了模型的精确度。

[0191] 虽然图6示出了处理600的示例框,但是在某些实施方式中,与图6中所描绘的这些框相比,处理600可包括额外的框、更少的框、不同的框或不同布置的框。另外、或替代地,可并行执行处理600的两个或更多个框。

[0192] 图7A和7B为与图6中所示的示例性处理600有关的示例性实施方式700的图。图7A和7B示出了动态地更新分类模型以用于光谱分析的实例。

[0193] 如图7A中且由附图标号705所示,校准应用服务器220可基于样本数据生成通用模型(例如,通用分类模型),所述样本数据经由与校准应用服务器220相关联的光谱传感器而获得且与一组样本人有关。如由附图标号710所示,可佩戴式用户设备210从校准应用服务器220接收通用模型。如由附图标号715所示,可佩戴式用户设备210可获得与用户有关的化学计量特征数据,诸如用户身体的一部分的化学计量特征。如由附图标号720所示,可佩戴式用户设备210可利用SVM优化技术来基于化学计量特征数据、其它数据(诸如传感器数据(例如,用户的心率、用户的皮肤导电率或用户的血糖水平)、人口统计数据(例如,用户的年

龄、用户的体重指数或用户的性别)等)来生成针对用户的局部模型(例如,另一个分类模型)。假设可佩戴式用户设备210存储局部分类模型用于对获得的关于用户的一个或多个其它化学计量特征进行分类(例如,用于对用户的状况进行诊断)。

[0194] 如图7B中且由附图标号725所示,可佩戴式用户设备210提供与局部模型相关联的信息(诸如化学计量特征数据、一个或多个其它化学计量特征、关于用户的数据等)以对通用模型进行更新。如由附图标号730所示,使得校准应用服务器220基于接收到与局部模型相关联的信息对通用模型执行更新。

[0195] 如上文所指示,图7A和7B仅仅是作为实例而提供。其它实例是可能的并且可不同于已关于图7A和7B所述的实例。

[0196] 以此方式,用户设备210利用来自多个传感器的传感器数据以提供关于用户的健康信息、改善一个或多个传感器的校准(例如,与光谱传感器相关联的分类模型的校准),等等。另外,基于利用来自多个传感器的传感器数据,用户设备210降低了与需要针对每个传感器的设备相关联的成本和功耗。另外,基于利用优化技术来校准光谱传感器,用户设备210相对于每当有额外的样本数据时都生成新的分类模型而降低了处理和/或存储器资源的利用,并且相对于基于足够的样本数据生成分类模型以执行所有未改进的分类而降低了成本。

[0197] 前述公开提供了说明和描述,但不旨在详尽的或将实施方式限于所公开的精确形式。修改和改变鉴于以上公开是可能的,或可获取自实施方式的实践。

[0198] 如本文所使用,术语组件旨在被宽泛地解释为硬件、固件和/或硬件与软件的组合。

[0199] 某些实施方式在本文是结合阈值来描述的。如本文所使用,满足阈值可指值大于阈值、多于阈值、高于阈值、大于或等于阈值、小于阈值、少于阈值、低于阈值、小于或等于阈值、等于阈值,等等。

[0200] 本文已经描述和/或图中已经示出了某些用户界面。用户界面可包括图形用户界面、非图形用户界面、基于文字的用户界面等。用户界面可提供信息以供显示。在某些实施方式中,用户可诸如通过经由提供用户界面以供显示的设备的输入组件提供输入来与信息交互。在某些实施方式中,用户界面可由设备和/或用户配置(例如,用户可改变用户界面的大小、经由用户界面提供的信息、经由用户界面提供的信息的位置等)。另外、或替代地,用户界面可被预配置为标准配置、基于显示用户界面的设备的类型的具体配置和/或基于与显示用户界面的设备相关联的能力和/或规范的一组配置。

[0201] 将显而易见的是,本文所述的系统和/或方法可以硬件、固件或硬件与软件的组合的不同形式来实施。用于实施这些系统和/或方法的实际专用控制硬件或软件代码并不限制实施方式。因此,系统和/或方法的操作和行为在本文并未参照具体软件代码来描述——应当理解的是,软件和硬件可被设计成基于本文的描述来实施系统和/或方法。

[0202] 即使权利要求书中叙述和/或说明书中公开了特征的特定组合,这些组合也不旨在限制可能实施方式的公开。实际上,这些特征中的许多特征可以权利要求书中未具体叙述和/或说明书中未具体公开的方式来组合。虽然下文列出的每个从属权利要求可直接仅从属于一个权利要求,但是可能实施方式的公开包括与权利要求组中的每个其它权利要求进行组合的每个从属权利要求。

[0203] 本文所使用的元件、动作或指令不应被解释为至关重要或必需的,除非这样明确描述。另外,如本文所使用的,冠词“a”和“an”旨在包括一个或多个项,并且可与“一个或多个”进行互换使用。另外,如本文所使用的,术语“组”旨在包括一个或多个项(例如,相关项、不相关项、相关项与不相关项的组合等),并且可与“一个或多个”进行互换使用。当旨在仅一个项时,使用术语“一个”或类似语言。另外,如本文所使用,术语“具有(has)”、“具有(have)”、“具有(having)”等旨在为开放式术语。另外,除非另有明确说明,否则词语“基于”旨在意指“至少部分基于”。

100 →

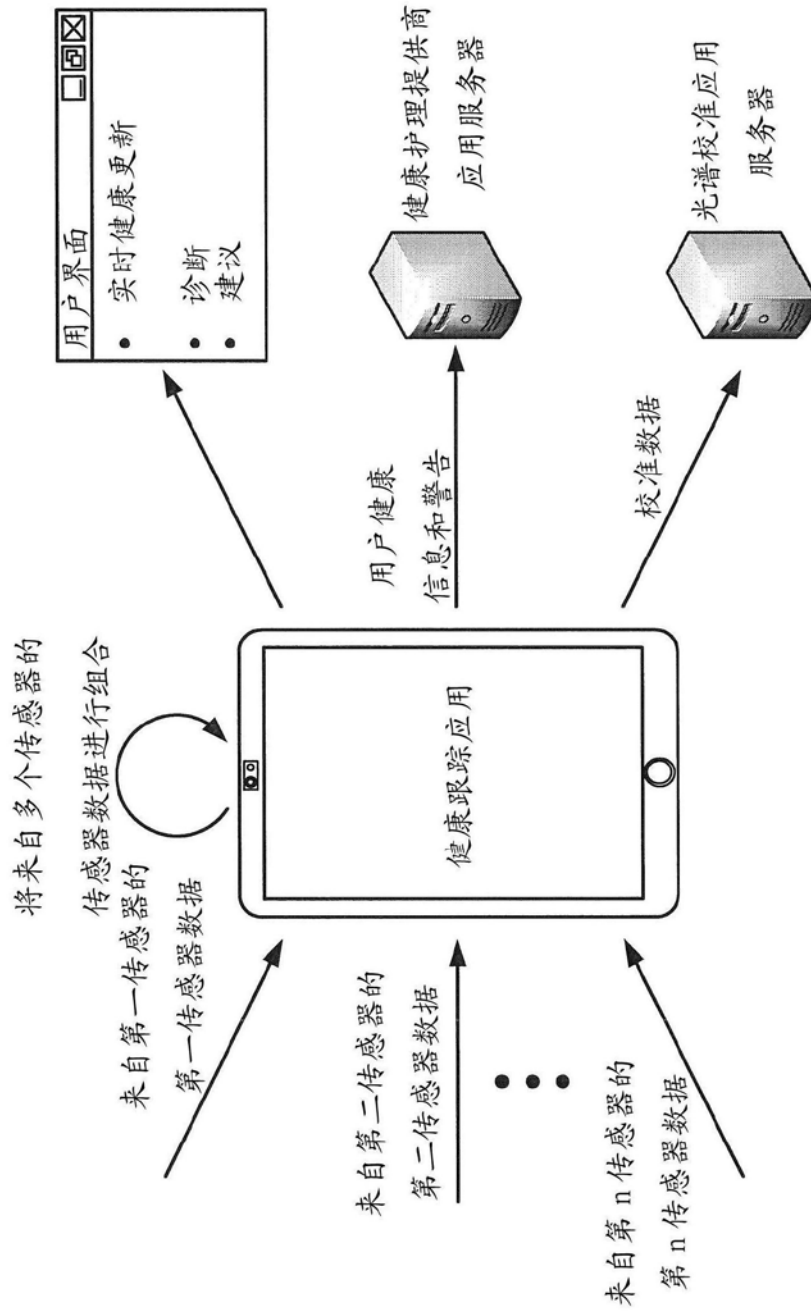


图1

200 →



图2

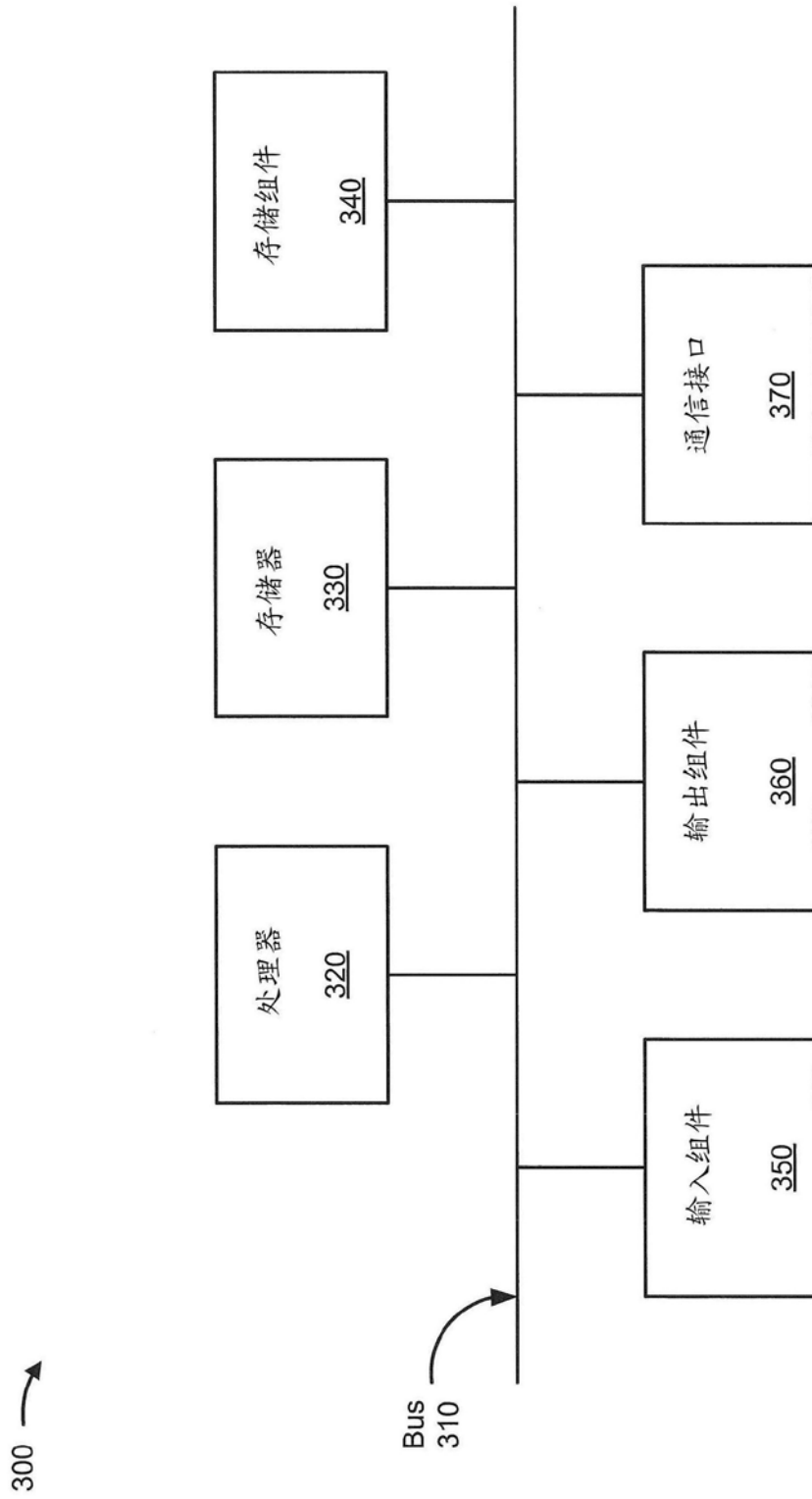


图3

400 →

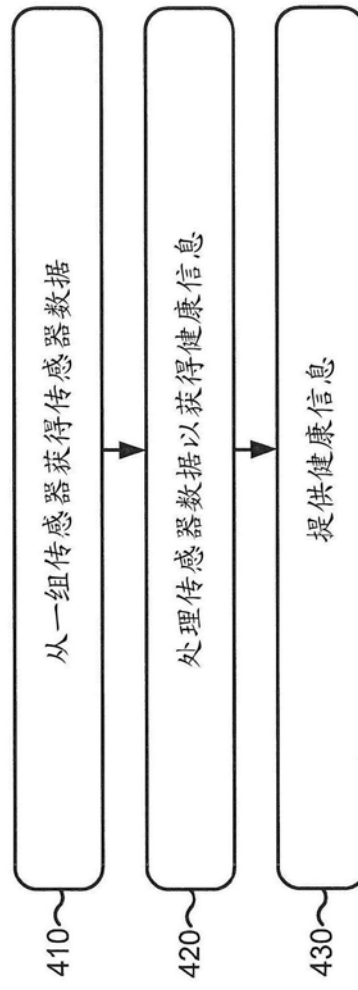


图4

500 →

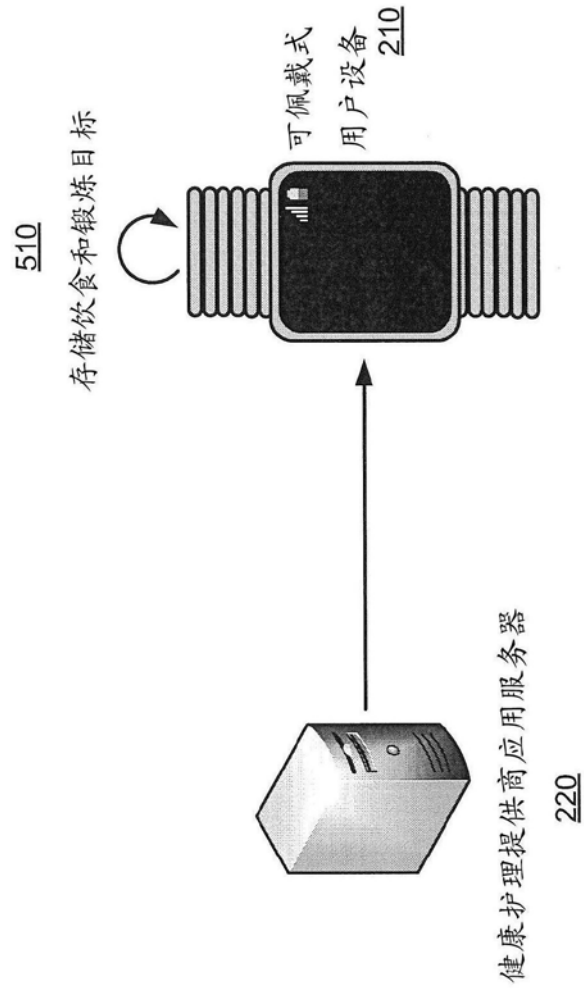


图5A

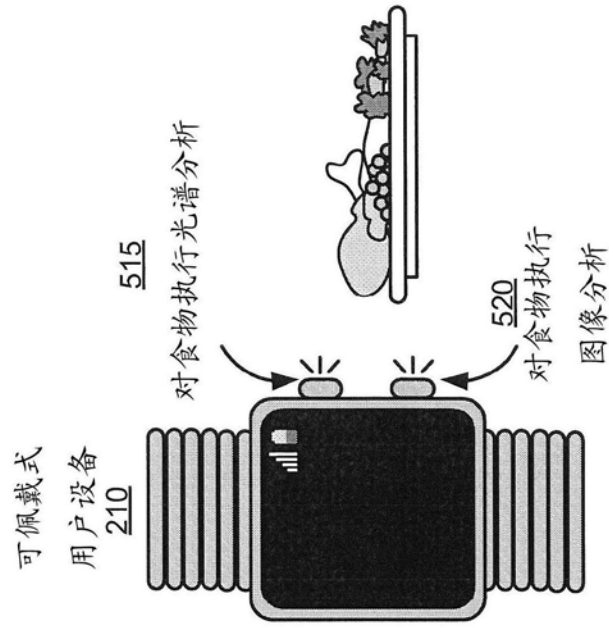


图5B

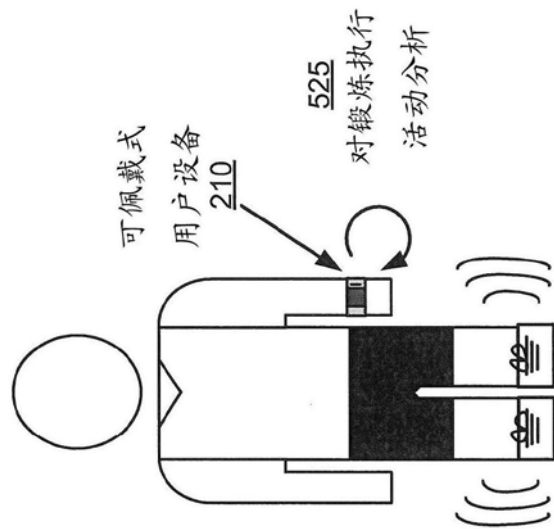


图5C

500 →

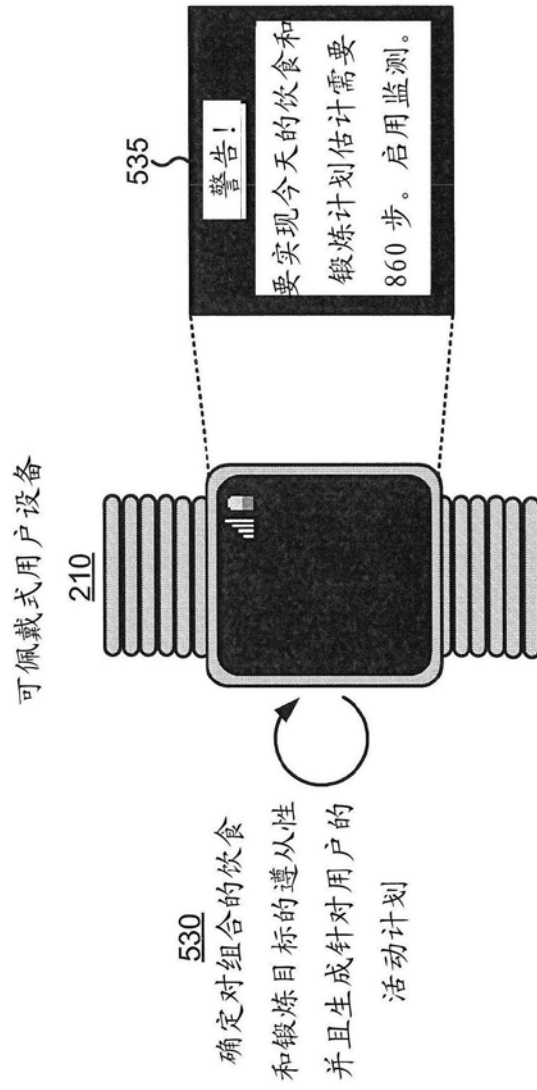


图5D

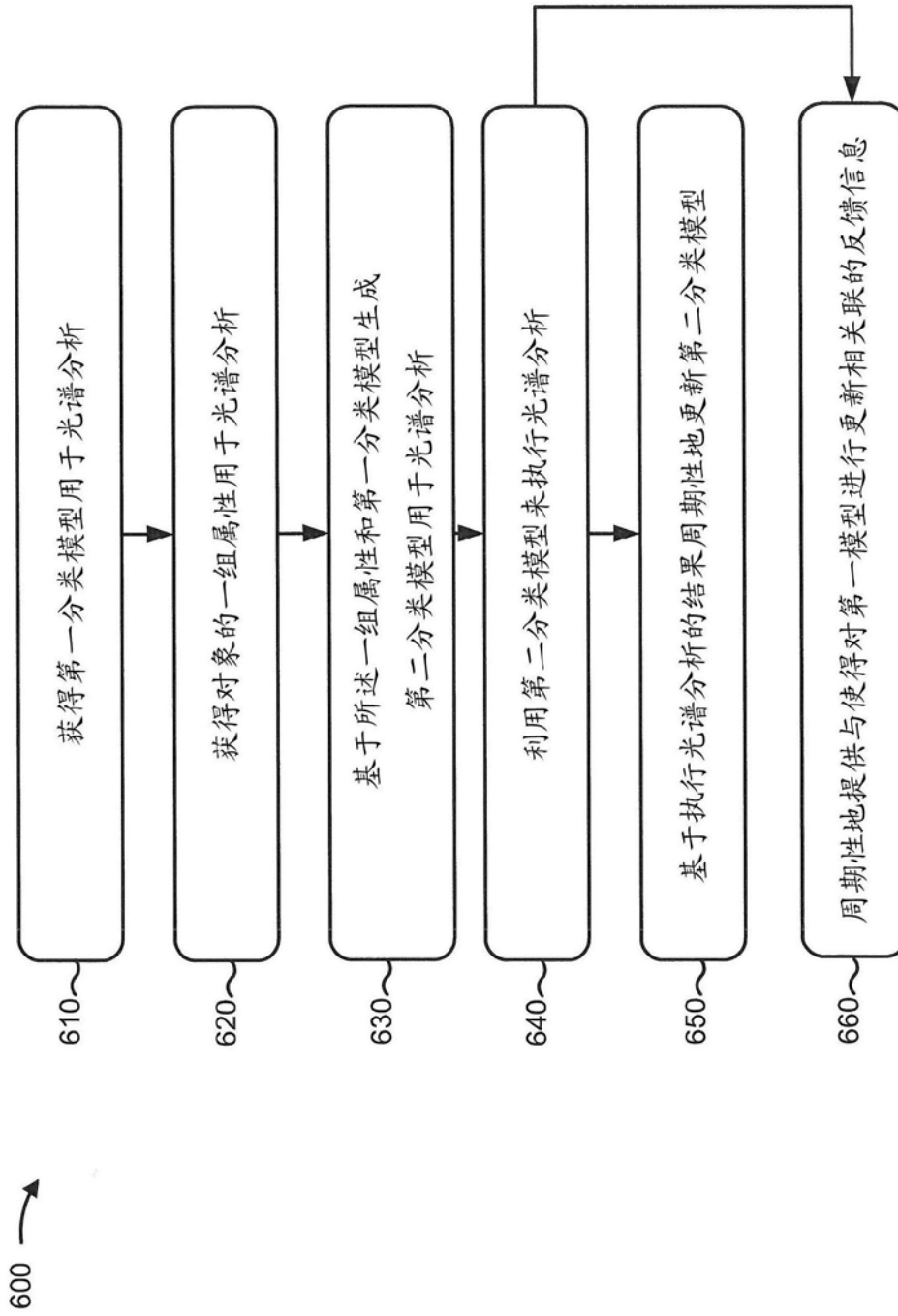


图6

700 →

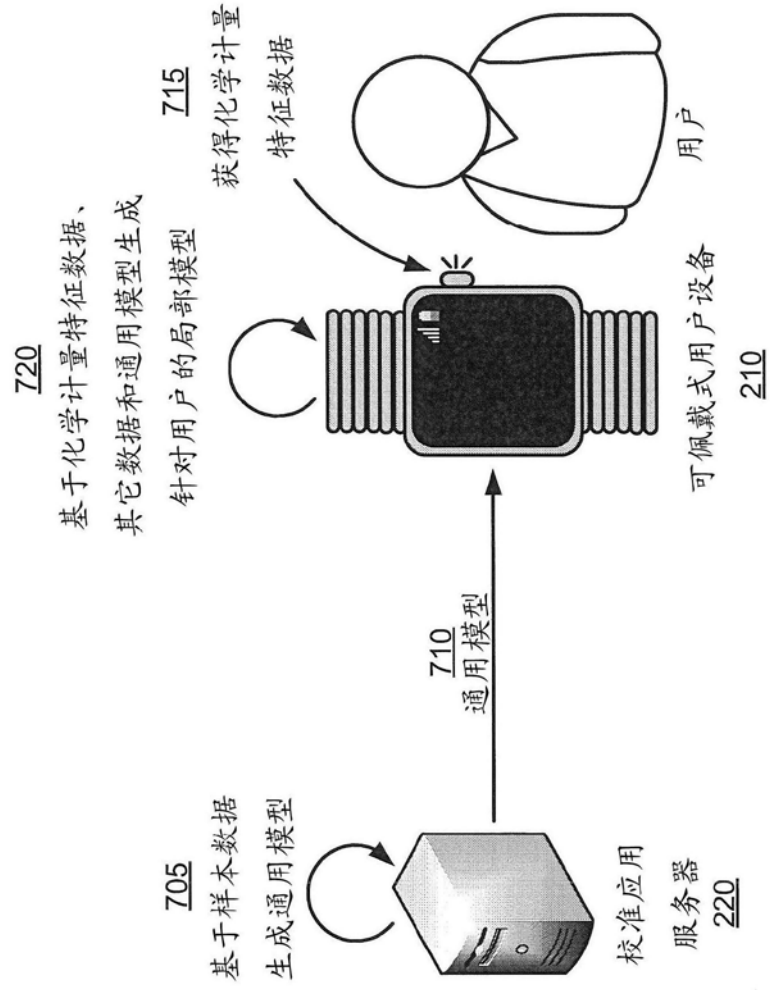


图7A

700 →

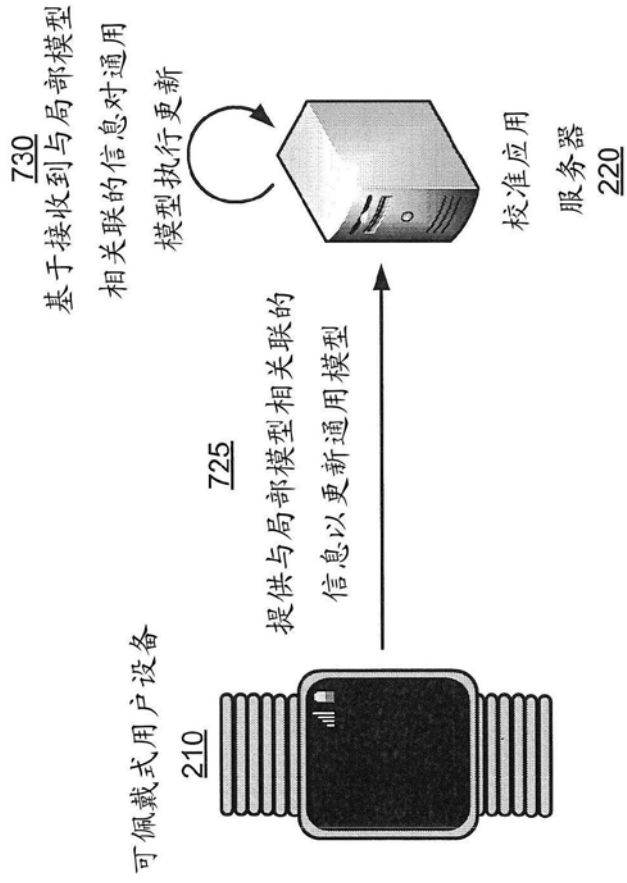


图7B