



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110292396 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910203964.9

(22)申请日 2019.03.18

(30)优先权数据

15/928921 2018.03.22 US

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层

(72)发明人 葛伦·W·麦克格雷林

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 郭燕 彭家恩

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

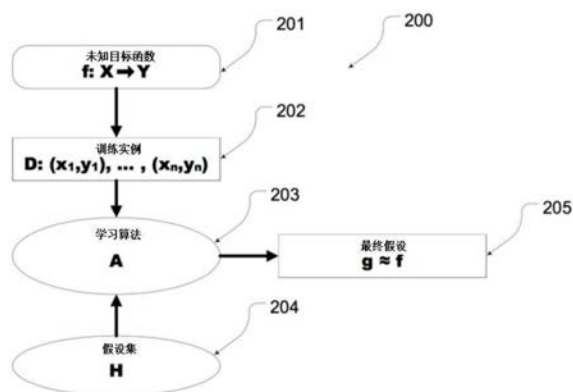
权利要求书4页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

定量成像的预测使用

(57)摘要

本文提供了使用超声成像和超声成像的辅助信息来预测受试者的疾病状态的系统和方法。可以确定受检者的至少两个定量测量,包括使用超声成像获得的至少一个测量,作为量化信息的一部分。定量测量中的一个可以与第一预定标准进行比较,第一预定标准被包括作为量化信息的辅助信息的一部分,以便确定第一初始值。此外,定量测量中的另一个可以与被包括作为辅助信息的一部分的第二预定标准进行比较,以便确定第二初始值。随后,可以使用第一初始值和第二初始值将定量信息与辅助信息相关联,以确定是受检者的疾病状态的预测的最终值。



1. 一种方法,包括:

确定受检者的至少两个定量测量,所述至少两个定量测量中的至少一个使用超声成像获得,所述至少两个定量测量被包含为基于超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少两个定量测量中的一个与第一预定标准进行比较以确定第一初始值,所述第一预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的辅助信息的一部分并且落入第一数量范围内;

将所述至少两个定量测量中的另一个与第二预定标准比较以确定第二初始值,所述第二预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的所述辅助信息的一部分并且落入第二数量范围内;以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息与所述辅助信息关联,以确定最终值,所述最终值被用于预测所述受检者的疾病状态。

2. 如权利要求1所述的方法,其中被包含为所述定量信息的一部分的所述至少两个定量测量中的至少一个是由对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计形成的超声定量测量。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述至少两个定量测量包括核心活组织检查、血压、代谢率、脉搏、BMI、体脂、血管造影、血液分析、唾液分析、光声成像、蛋白质筛选和基因筛选中的至少一种的测量。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述定量信息被通过将所述第一初始值与所述第二初始值组合来与所述辅助信息相关联,以确定用于预测所述受检者的所述疾病状态的所述最终值。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述定量信息被通过将所述定量信息与所述辅助信息进行比较来与所述辅助信息关联以确定所述最终值。

6. 一种方法,包括:

使用超声成像确定受检者的至少一个定量测量,所述至少一个定量测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少一个定量测量与第一预定标准进行比较以确定第一初始值,所述第一预定标准被包含为所述受检者的定量信息的辅助信息和所述受检者的定性信息的一部分并且落入第一数量范围内;

使用所述超声成像确定所述受检者的至少一个定性测量,所述至少一个定性测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定性信息的一部分;

将所述至少一个定性测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值,所述第二预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的辅助信息和所述受检者的所述定性信息的一部分并且落入第二数量范围内;以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息和所述定性信息与所述辅助信息关联,以确定用于预测所述受检者的疾病状态的最终值。

7. 如权利要求6所述的方法,其中被包含为所述定量信息的一部分的所述至少一个定量测量是由对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计形成的超声定量测量。

8. 如权利要求6所述的方法, 其中被包含为所述定性信息的一部分的所述至少一个定性测量是由对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计获得的超声定性测量。

9. 如权利要求6所述的方法, 还包括:

确定所述受检者的另一个定量测量或另一个定性测量, 所述另一个定量测量或另一个定性测量被包含为所述受检者的所述定量信息或者所述受检者的所述定性信息的一部分, 所述另一个定量测量包括核心活组织检查、血压、代谢率、脉搏、BMI、体脂、血管造影、血液分析、唾液分析、光声成像、蛋白质筛选和基因筛选中的至少一个的测量; 以及

基于所述受检者的所述另一个定量测量或者所述受检者的所述另一个定性测量将所述定量信息和所述定性信息与所述辅助信息关联。

10. 如权利要求6所述的方法, 其中所述定量信息和所述定性信息被通过将所述第一初始值与所述第二初始值组合而与所述辅助信息关联, 以确定被用于预测所述受检者的所述疾病状态的所述最终值。

11. 一种方法, 包括:

使用超声成像确定受检者的至少一个定量测量, 所述至少一个定量测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少一个定量测量与第一预定标准进行比较以确定第一初始值, 所述第一预定标准被包含为所述受检者的定量信息的辅助信息和所述受检者的定性信息的一部分并且落入第一数量范围内;

将疾病的至少一个先前测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值, 所述第二预定标准被包含为所述辅助信息的一部分并且落入第二数量范围内; 以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息和所述至少一个先前测量与所述辅助信息关联, 以确定被用于预测所述受检者的疾病状态的最终值。

12. 如权利要求11所述的方法, 其中被包含为所述定量信息的一部分的所述至少一个定量测量是由对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计形成的超声定量测量。

13. 如权利要求11所述的方法, 其中所述至少一个先前测量是由对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计获得的超声定性测量。

14. 如权利要求11所述的方法, 其中所述至少一个先前测量是核心活组织检查、血压、代谢率、脉搏、BMI、体脂、血管造影、血液分析、唾液分析、光声成像、蛋白质筛选和基因筛选中的至少一个的测量。

15. 如权利要求11所述的方法, 其中所述至少一个先前测量被使用非超声成像的方法确定。

16. 如权利要求1或者6或者11所述的方法, 还包括使用其他成像模态来确定被用于预测所述受检者的疾病状态的所述最终值。

17. 如权利要求16所述的方法, 其中所述其他成像模态包括核心活组织检查、X射线、荧光透视、计算机断层扫描或者MRI中的一种。

18. 如权利要求1或者6或者11所述的方法, 还包括使用原始数据来确定用于预测所述

受检者的疾病状态的所述最终值。

19. 如权利要求1或者6或者11所述的方法,还包括使用机器学习算法来预测所述受检者的所述疾病状态。

20. 如权利要求19所述的方法,其中所述机器学习算法使用决策树学习、关联规则学习、人工神经网络、归纳逻辑、支持向量、聚类、贝叶斯网络、强化学习、表征学习、相似性和/或度量学习、稀疏字典学习和/或蛋白质和/或遗传算法中的至少一个来维护。

21. 一种系统,包括:

一个或者多个处理器;以及

至少一个计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当由所述一个或多个处理器执行时,所述指令使得所述一个或多个处理器执行包括以下操作的操作:

确定受检者的至少两个定量测量,所述至少两个定量测量中的至少一个使用超声成像获得,所述至少两个定量测量被包含为基于超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少两个定量测量中的一个与第一预定标准进行比较以确定第一初始值,所述第一预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的辅助信息的一部分并且落入第一数量范围内;

将所述至少两个定量测量中的另一个与第二预定标准比较以确定第二初始值,所述第二预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的所述辅助信息的一部分并且落入第二数量范围内;以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息与所述辅助信息关联,以确定最终值,所述最终值被用于预测所述受检者的疾病状态。

22. 一种系统,包括:

一个或者多个处理器;以及

至少一个计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,所述指令当被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执行包括下列操作的操作:

使用超声成像确定受检者的至少一个定量测量,所述至少一个定量测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少一个定量测量与第一预定标准进行比较以确定第一初始值,所述第一预定标准被包含为所述受检者的定量信息的辅助信息和所述受检者的定性信息的一部分并且落入第一数量范围内;

使用所述超声成像确定所述受检者的至少一个定性测量,所述至少一个定性测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定性信息的一部分;

将所述至少一个定性测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值,所述第二预定标准被包含为所述受检者的所述定量信息的辅助信息和所述受检者的所述定性信息的一部分并且落入第二数量范围内;以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息和所述定性信息与所述辅助信息关联,以确定用于预测所述受检者的疾病状态的最终值。

23. 一种系统,包括

一个或者多个处理器;以及

至少一个计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,所述指令当被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执行包括下列操作的操作:

使用超声成像确定受检者的至少一个定量测量,所述至少一个定量测量被包含为基于所述超声成像而采集的所述受检者的定量信息的一部分;

将所述至少一个定量测量与第一预定标准进行比较以确定第一初始值,所述第一预定标准被包含为所述受检者的定量信息的辅助信息和所述受检者的定性信息的一部分并且落入第一数量范围内;

将疾病的至少一个先前测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值,所述第二预定标准被包含为所述辅助信息的一部分并且落入第二数量范围内;以及

使用所述第一初始值和所述第二初始值将所述定量信息和所述至少一个先前测量与所述辅助信息关联,以确定被用于预测所述受检者的疾病状态的最终值。

定量成像的预测使用

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像。

背景技术

[0002] 超声成像被广泛地用于在各种不同应用场合检查各种材料和物体。超声成像为以非侵入的方式分析材料和物体提供了快速的和容易操作的工具。由此,超声成像在医学实践中尤为常见,作为疾病的诊断、治疗和预防的工具。特别是,由于其相对非侵入的特性、低成本和快速响应时间,超声成像在整个医疗行业中被广泛地用于诊断和预防疾病。而且,由于超声成像是基于非电离辐射的,因此没有与其他诊断成像工具相同的风险,比如X线成像或者使用电离辐射的其他类型的成像系统。

[0003] 超声成像通过产生超声波并将其引导进感兴趣材料中实现,首先是发射阶段,随后是接收阶段。在发射阶段,通过施加连续的或者脉冲的电子信号,超声信号被而发射进感兴趣材料中。在接收阶段,由不同材料之间的边界产生的回声被诸如换能器的接收装置接收,并被转换成电信号。然后可以处理该信号,以确定回波源的位置。得到的数据可以用于显示感兴趣材料的内部的图像,例如,使用诸如监视器的显示装置显示图像。

[0004] 超声成像可以提供丰富的临床信息。具体而言,超声成像可以用于腹部超声(可视化腹部组织和器官)、骨测量(评估骨脆性)、乳房超声(可视化乳房组织)、多普勒胎心率监测(听胎心搏动)、多普勒超声(观察通过血管、器官或其他结构的血流)、超声心动图(观察心脏)、胎儿超声(观察妊娠胎儿)、超声引导下的活检(采集组织样本)、眼科超声(可视化眼结构)和超声引导的针置入(在血管或其他感兴趣的组织中)。超声成像还已经用于通过单独测量硬度或剪切波速度来描述各种疾病状态,例如肝脏、乳房、前列腺、甲状腺或其他器官的疾病。

[0005] 虽然超声成像提供了潜在的丰富的临床信息,但临床医生、医师或专家经常需要分析和解释超声图像以便认识或以其他方式识别该丰富的临床信息。特别地,大多数超声信息被以以定性方式进行可视化的方式呈现给临床医生,例如,呈现为实际显示的图像。由于临床医生可以解释的信息量有限并且超声成像(由于其廉价、快速且大多数非侵入性)会产生大量信息,因此必须对可以呈现和随后分析的信息的数量做出妥协。例如,指示血管疾病存在的图像可能不会被呈现给临床医生,从而导致漏诊。

[0006] 此外,超声成像可以导致不一致的诊断,并且护理标准也可能由于临床医生之间的差异而产生。其他医学领域已经尝试通过依赖更量化的诊断来最小化这些差异。由于其定性性质和表现,依赖超声定量很困难。

[0007] 因此,需要将其他成像模态以及其他生理测量结合到超声图像的分析中。更具体地,需要用于组合、关联或以其他方式使用超声图像及与其相关联的数据、以及辅助信号的系统和方法,以进一步导出用于疾病诊断、治疗和预防的临床信息。

发明内容

[0008] 在各种实施例中,定量信息(例如可以从超声获得的信息)和辅助信息(例如诊断标准)被相关和分析以预测个体或分割群体的疾病状态。

[0009] 此外,在各种实施例中,从两个或更多个定量测量预测疾病状态的方法可以包括获得由超声成像采集的超声成像数据指示的至少两个定量测量。该方法还可以包括将至少两个定量测量中的一个与第一预定标准进行比较以确定初始值,其中该第一预定标准被包含为超声成像数据的辅助数据的一部分。第一预定标准可以在一个数量范围内。此外,该方法可以包括将至少两个定量测量中的另一个与第二预定标准进行比较以确定第二初始值,其中该第二预定标准被包含为超声成像数据的辅助数据的一部分。第二预定标准可以在一个数量范围内。该两个或更多个定量测量结果可以与该标准进行比较,作为将定量数据与辅助数据相关联的一部分。另外,该方法可以包括将第一初始值与第二初始值组合以确定疾病状态的最终预测值。

[0010] 在各种实施例中,定量测量可包括通过对比度增强超声、光声成像、声辐射力脉冲成像、非线性性质的超声表征、超声衰减、超声波声速特征和/或超声斑点统计中的至少一个产生的超声成像定量测量。更具体地,该定量测量中的至少一个可以是核心活检测量、血压测量、脉搏测量、BMI测量、体脂测量、血管造影测量、血液分析测量、唾液分析测量、光声成像测量、蛋白质筛选和基因筛选测量。

[0011] 在各种实施例中,其他成像模态可以被利用或以其他方式与超声成像组合以提供分析,例如,疾病的诊断、治疗和预防。其他成像模态可包括核心活组织检查、X射线、荧光透视、计算机断层扫描或MRI中的一种或组合。

[0012] 另外,在各种实施例中,原始数据可以与超声成像一起使用以进一步提供分析。在各种实施例中,机器学习算法可与超声成像一起使用以对疾病状态进行分类、比较测量结果、创建预定标准、确定初始值和最终值和/或确定数量和/或质量的范围。可以通过决策树学习、关联规则学习、人工神经网络、归纳逻辑、支持向量、聚类、贝叶斯网络、强化学习、表征学习、相似性和/或度量学习、稀疏字典学习和/或蛋白质和/或遗传算法中的一个或组合来应用或者以其他方式维护机器学习算法。

[0013] 在各种实施例中,一种方法包括取至少一种定量测量来预测疾病状态。可以将定量测量与第一预定标准进行比较以确定初始值。第一预定标准可以在一个数量范围内。该方法还可以包括取至少一个定性测量并将定性测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值。第二预定标准可以在一个质量范围内。此外,该方法可以包括将第一初始值与第二初始值组合(例如,作为关联定量测量和定性测量的一部分),以确定最终值,该最终值为疾病状态的预测。

[0014] 此外,在各种实施例中,一种方法包括取至少一种定量测量来预测疾病状态,并将该至少一种定量测量中的一种与第一预定标准进行比较以确定初始值。该第一预定标准可以在一个数量范围内。该方法还可以包括将疾病的先前测量与第二预定标准进行比较以确定第二初始值。该第二预定标准可以在一个质量范围内。此外,该方法可以包括将第一初始值与第二初始值组合以确定最终值,该最终值为疾病状态的预测。

[0015] 在各种实施例中,先前测量(例如,疾病的)可以包括活组织检查、血液测定、血管形成和/或代谢速率中的至少一种。此外,在各种实施例中,疾病的先前测量可以根据非超

声方法确定。

附图说明

[0016] 图1显示了成人肝脏的超声B模式图像。

[0017] 图2显示了用于基于定量值对各种疾病状态进行分类的潜在机器学习算法的流程图。

[0018] 图3显示了计算、测量和报告页面的一个示例。

[0019] 图4显示了数据采集、存储、分发、使用和算法学习的示例图。

具体实施方式

[0020] 除非另外定义,否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。尽管与本文描述的那些类似或等同的任何方法和材料都可用于本发明的实践或测试,但是优选的方法和材料在本文中进行了描述。出于本文的目的,如下所述使用以下术语。

[0021] 如本文中所使用的,“声辐射力脉冲成像”或“ARFI”应表示医学中使用的一类超声弹性成像。例如,ARFI可用于诊断和监测癌症等。ARFI成像使用声辐射力来生成软组织的机械特性的图像。动量

[0022] 如本文中所使用的,“血管造影术”或“动脉造影术”是指用于可视化身体的血管和器官的内部或内腔的医学成像技术,其特别适用于动脉、静脉和心腔。该技术传统上通过将不透射线的造影剂注入血管并使用基于X射线的技术(例如荧光透视)进行成像来完成。传统上血管造影术严格定义为基于投影射线照相术。然而,近来该术语也已应用于较新的血管成像技术,例如CT血管造影和MR血管造影术。

[0023] 如本文中所使用的,“人工神经网络”或“ANN”应指由生物神经网络(动物的中枢神经系统,特别是大脑)启发的模型家族,其用于估计或模拟可以依赖于大量的输入的功能。

[0024] 如本文中所使用的,“衰减”是指通过介质的任何种类的通量的强度的逐渐损失。例如,深色眼镜可以衰减太阳光,铅可以减弱X射线,水可以减弱光线和声音。超声波中的衰减是超声波束随着通过成像介质的距离而在幅度上的减小。考虑超声中的衰减效应是重要的,因为降低的信号幅度会影响所产生图像的质量。通过了解超声波束经过介质时所经受的衰减,可以调整输入信号幅度以补偿在所需的成像深度处的任何能量损失。

[0025] 如本文中所使用的,“贝叶斯的网络”、“贝叶斯网络”、“信念网络”、“贝叶斯(伊恩)模型”或“概率有向无环图形模型”是概率图形模型(一种统计模型),它通过有向无环图(DAG)表示一组随机变量及其条件依赖性。例如,贝叶斯网络可以代表疾病和症状之间的概率关系。给出症状,该网络可用于计算各种疾病存在的概率。

[0026] 如本文中所使用的,“活组织检查”是通常由外科医生、介入放射科医师或某些其他人的介入心脏病专家执行的医学测试,其涉及提取样本细胞或组织以进行检查以确定疾病的存在或程度。通常由病理学家在显微镜下检查组织,并且还可以进行化学分析。当移除整个肿块或可疑区域时,该过程称为切除活组织检查。当仅移除组织样本而保留组织细胞的组织结构时,该过程称为切口活组织检查或核心活组织检查。当用针移除组织或流体样本以便在不保留组织细胞的组织结构的情况下移除细胞时,该过程称为针吸活组织检查。

活组织检查最常用于洞察可能的癌症和炎症。

[0027] 如本文中所使用的,“核心活组织检查”是指将特殊的针(或探针)插入组织中以从关注区域取出小样品以便将其送至实验室进行测试的过程。它通过使用局部麻醉剂麻醉正在进行活组织检查的区域而完成。在感兴趣的组织是乳房的情况下,经常使用核心针穿刺活组织检查。

[0028] 如本文中所使用的,“血液测定”或“血液测试”或本领域技术人员使用的任何其他类似术语应意指对取自受检者的血液样本进行的实验室分析。

[0029] 如本文中所使用的,“血压”或“BP”应指由循环血液施加在血管壁上的压力。当没有进一步说明地使用时,“血压”通常是指体循环中的动脉压。它通常在一个人的上臂测量。血压通常以收缩压(最大)压力与舒张压(最小)压力表示,并以毫米汞柱(mm Hg)为单位来测量。它与呼吸频率、心率、血氧饱和度和体温一样是重要标志之一。成人的正常静息收缩压/舒张压约为120mm Hg/80mm Hg,缩写为“120/80mm Hg”。

[0030] 血压根据情境、活动和疾病状态而变化。它受神经和内分泌系统的调节。由于疾病状态导致的低的血压被称为低血压,并且持续高的血压是高血压。两者都有许多原因,从轻微到严重。两者都可能突然发作或持续时间很长。长期高血压是许多疾病的风险因素,包括肾衰竭、心脏病和中风。在西方国家,长期高血压比长期低血压更常见。由于不经常监测和没有症状,长期高血压常常未被发现。

[0031] 如本文中所使用的,“体重指数”或“BMI”或克托莱指数是从个体的质量(体重)和身高得到的值。BMI定义为体重除以身高的平方,并普遍以千克/平方米为单位进行表示,其源自于以千克为单位的质量和以米为单位的高度。BMI也可以使用表格或者图表确定,其为不同的BMI类别使用轮廓线或者颜色而将BMI显示质量和高度的函数,并且可以使用两个不同的测量单位。BMI试图量化个体的组织质量(肌肉、脂肪和骨骼)的数量,然后根据该值将该人分类为体重不足、正常体重、超重或肥胖。然而,在BMI标度上各类别之间的分界线应该放置于何处存在争议。普遍接受的BMI范围是:体重不足:18.5以下;正常体重:18.5至25;超重:25至30;肥胖:超过30。

[0032] 如本文中所使用的,“聚类分析”或“聚类”指的是以这样的方式对一组对象进行分组的任务:同一组(称为聚类)中的对象彼此更相似(在某种意义上或另一种意义上)而不同于其他组(聚类)。

[0033] 如本文中所使用的,“数字几何处理”用于从围绕单个旋转轴获取的大量二维射线照相图像生成身体内部的三维图像。

[0034] 如本文中所使用的,“对比增强超声”或“CEUS”是超声对比介质在传统医学超声检查中的应用。超声造影剂依赖于声波从物质之间的界面反射的不同方式。这可能是小气泡或更复杂的结构的表面。可商购的造影剂是充气的微泡,其被在静脉内施用于体循环。微泡具有高度的回声性(物体反射超声波的能力)。微泡中的气体与身体的软组织周围的回声性存在很大差异。因此,使用微泡造影剂的超声成像增强了超声波的超声背向散射,以产生由于高回声差异而具有增加的对比度的超声波图。对比增强超声可用于对器官中的血液灌注进行成像,测量心脏和其他器官中的血流速率,以及用于其他应用。

[0035] 如本文中所使用的,“决策树学习”是指决策树预测建模决策树学习,目标是创建基于若干输入变量预测目标变量的值的模型。可以通过基于属性值测试来分割设置的子集

而“学习”树。

[0036] 如本文中所使用的,“弹性成像”应表示映射软组织的弹性性质的医学成像模态。组织是硬还是软将提供关于疾病的存在或状态的诊断信息。例如,恶性肿瘤通常比周围组织更硬,患病的肝脏比健康的肝脏更硬。

[0037] 如本文中所使用的,“基因筛选”或“基因检测”或“DNA检测”各自指的是允许对基因性疾病易获性的基因性诊断的测试,并且还可以用于确定儿童的亲子关系(基因上的母亲和父亲)或者不同人之间的血统或生物学关系。除了将染色体研究到个体基因水平之外,广义上的基因检测还包括对基因疾病的可能存在或者与增大发生基因性疾病的风险相关的基因突变形式的生化检测。基因检测可以识别染色体、基因或蛋白质的变化。多年来,各种基因测试已经扩展。在过去,主要的基因检测寻找异常的染色体数量和导致罕见的基因性疾病的突变。今天,检测涉及分析多个基因以确定发生某些更常见疾病(如心脏病和癌症)的风险。基因检测的结果可以确认或排除可疑的基因状况或帮助确定一个人发生或传播基因疾病的机会。目前正在使用数百种基因检测,还有更多正在开发中。

[0038] 如本文中所使用的,“超平面”是小于其环境空间的一维的子空间。如果空间是三维的,则其超平面是二维平面,而如果空间是二维的,则其超平面是一维线。这个概念可以用在定义了子空间维度概念的任何一般空间中。在不同的设置中,作为超平面的对象可以具有不同的属性。例如, n 维仿射空间的超平面是尺寸为 $n-1$ 的平坦子集。

[0039] 如本文中所使用的,“超体积”应指具有多于三个维度的区域。

[0040] 如本文中所使用的,“成像模态”应指用于获取身体图像的各种类型的设备或探头中的任何一种。实例包括但不限于射线照相术、超声波和磁共振成像或本文中公开的或本领域技术人员已知的任何其他方法。

[0041] 如本文中所使用的,“代谢率”应表示代谢的速率或每单位(比如,时间)中给定生物体消耗的能量量。作为非限制性的实例,基本代谢率通常在生物体中测量,并且定义为,如果在一段时间(例如一天)内除了休息之外什么都不做,生物体将燃烧多少卡路里的估计。基本代谢率代表保持生物体功能(包括呼吸和保持心脏跳动)所需的最小能量。可以测量生物体的基本代谢率,特别是监测异常,例如基础代谢率是否过高或过低,或者该测量是疾病或疾病状态的指示。代谢率还可以指每单位时间、群体或其他比较标准(例如,酶或一组酶中的反应速度)中事件或状况发生的速度或频率。

[0042] 如本文中所使用的,“MRI”或“磁共振成像”、“核磁共振成像”或“NMRI”、“磁共振断层扫描”或“MRT”应表示用于放射学以对健康的和患病的身体的解剖结构和生理过程成像的医学成像技术。MRI扫描仪使用强磁场、无线电波和场梯度来形成身体图像。MRI基于核磁共振(NMR)科学。当放置在外部磁场中时,某些原子核可以吸收和发射射频能量。在临床和研究MRI中,氢原子最常用于产生可检测的射频信号,该信号由接近被检查的解剖结构的天线接收。氢原子在人和其他生物有机体中天然大量存在,特别是在水和脂肪中。出于这个原因,大多数MRI扫描基本上映射了体内水和脂肪的位置。无线电波脉冲被用于激发核自旋能量跃迁,并且磁场梯度用于定位空间中的信号。通过改变脉冲序列的参数,可以基于其中的氢原子的弛豫特性在组织之间产生不同的对比。自20世纪70年代和80年代早期开发以来,MRI已被证明是一种高度通用的成像模态。虽然MRI最常用于诊断医学和生物医学研究,但它也可用于形成非生物体的图像。除了详细的空间图像外,MRI扫描还能够产生各种化学和

物理数据。MRI广泛用于医院和诊所，用于医学诊断、疾病分期和随访，而不会使身体暴露于电离辐射。

[0043] 如本文中所使用的，“光声成像”或“光声成像”是指基于光声效应的成像。每当吸收随时间变化的电磁能量时，作为压力波传播的声音可以被在几乎任何材料(包括生物组织)中产生。产生这些热生成声波的刺激辐射可以位于电磁波谱中的任何位置，从高能电离粒子到低能无线电波。虽然“光声成像”是在刺激辐射是光辐射的情况下应用这种现象，但“热声”是更通用的术语并且指的是所有辐射源，包括光学辐射源。

[0044] 如本文中所使用的，“脉搏”是指心跳的动脉触诊，有时是触觉。脉搏可以在允许动脉被压迫到骨骼上的任何地方触诊，例如在颈部(颈动脉)、肘部(肱动脉)内侧、手腕(桡动脉)、腹股沟(股动脉)、膝盖后(腘动脉)、踝关节附近(胫后动脉)以及脚上(足背动脉)。脉搏(或每分钟动脉脉搏数)相当于测量心率。心率也可以通过直接听心跳(听诊)来测量，传统上使用听诊器并将其计数一分钟。

[0045] 如本文中所使用的，“强化学习”或“RL”应指使代理人在世界中行动以最大化其收益的机器学习问题。

[0046] 如本文中所使用的，“表征学习”或“特征学习”应指学习特征的一组技术：将原始数据输入转换为可在机器学习任务中有效利用的表征。这避免了手动特征工程(否则这是必要的)，并且允许机器在特定任务(使用特征)学习并自己学习特征：学习如何学习。

[0047] 如本文中所使用的，“相似性学习”应指人工智能中受监督的机器学习的领域，其从实例中学习测量两个对象之间的相似性或关系的相似性函数。

[0048] 如本文中所使用的，“稀疏字典学习”应指表征学习方法，其旨在以基本元素的线性组合以及那些基本元素本身的形式找到输入数据的稀疏表征。这些元素称为原子，并且它们组成一个字典。字典中的原子不需要是正交的。此问题设置还允许表征空间的维度高于输入空间的维度。上述两个属性导致具有允许多种重建方式的看似多余的原子，而且也提供了在表征的稀疏性和灵活性方面的改进。

[0049] 如本文中所使用的，“斑点”是固有地存在于超声信号中并且降低其质量的粒状噪声。绝大多数合成或自然表面在波长范围内都非常粗糙。通过诸如超声波的相干成像系统从这些表面获得的图像会存在斑点。斑点主要是由于换能器孔径处的返回波的干扰而产生。斑点也可以代表有用的信息。例如，不同组织之间的斑点特征的差异可以被量化，并且量化的斑点在本文中可以是有益的。另外，本领域技术人员可能能够区分组织特定的斑点图案，将一个与另一个斑点图案区分开。

[0050] 如本文中所使用的，“监督学习”是指从标记的训练数据来推断函数的机器学习任务。训练数据由一组训练实例组成。在监督学习中，每个实例是由输入对象(通常是向量)和期望输出值(也称为监督信号)组成的对。监督学习算法分析训练数据并产生推断函数，该函数可用于映射新实例。最佳方案将允许算法正确地确定未知的实例的类标签。这要求学习算法以合理的方式从训练数据推广到未知的情形。

[0051] 如本文中所使用的，“支持向量机”或“SVM”或“支持向量网络”是具有相关学习算法的监督学习模型，该学习算法分析用于分类和回归分析的数据。给定一组训练实例，每个实例被标记为属于两个类别之一，SVM训练算法构建将新实例分配到一个类别或另一个类别的模型，使其成为非概率二元线性分类器。SVM模型是将实例表示为空间中的点，映射使

得单独类别的实例被尽可能宽的明确间隙分开。然后将新的实例被映射到同一空间,并根据它们落入间隙的哪一侧来预测属于一个类别。

[0052] 如本文中所使用的,“血管形成”应指脉管、尤其是血管的形成。血管形成可以指任何类型的脉管(例如血管)的正常或异常或病理形成。

[0053] 如本文中所使用的,“X射线”包括X辐射线并且是指松散地具有0.01至10纳米波长的电磁辐射形式,对应于30PHz至30EHz (3×10^{16} 赫兹至 3×10^{19} 赫兹)的频率,并且能量范围为100eV至100keV。X射线波长比紫外线波长短,并且通常比伽马射线波长更长。在许多语言中,在威廉·伦琴(Wilhelm **Röntgen**) (他通常被认为是其发现者,并且将其命名为X射线以表示未知类型的辐射)之后,X射线被称为伦琴(**Röntgen**)辐射。英语中X射线的拼写包括变体x射线,x射线和X射线。由于它们的穿透能力,X射线被广泛用于对物体内部成像,例如在医学射线照相和机场安全中。结果,除了方法本身之外,术语X射线也转喻地用于指代使用该方法产生的放射线图像。

[0054] 基于超声的数据测量是重要的,但是为了真正生成综合数据集,超声必须能够支持其他成像模态和其他生理测量的结合,例如但不限于X射线、荧光透视、CT和/或MRI。结合造影剂的CT或MRI也可用于病变检测。可以使用其他生理测量,例如血压、脉搏、BMI、体脂、基因谱、唾液测定、血液测定、蛋白质筛选和其他类型的筛选。实际上,疾病状态的任何定量或定性测量都可以使用。这样的实例可以包括但不限于家族历史或任何其他单独的先前测量,该先前测量可以包含在数据库中并且能够包含用于基于机器的学习算法的超容量。

[0055] 在本文中,讨论了使用超声成像的定量方面以及辅助数据的系统和方法,用于提供疾病检测、诊断和治疗。更具体地,辅助数据可以与定量超声成像数据相关联,以提供疾病检测、诊断和治疗。这优于使用依赖于超声成像的定性方面来提供疾病检测、诊断和治疗的当前的使用超声成像的系统和方法。

[0056] 此外,在本文中,讨论了用于使用辅助数据将超声成像的定量方面与超声成像的定性方面相结合的系统和方法,用于提供疾病检测、诊断和治疗。更具体地,通过超声成像获得的定量测量和定性测量可以被与辅助数据相关联,以提供疾病检测、诊断和治疗。这优于仅依赖于超声图像的定性方面来提供疾病检测、诊断和治疗的当前的使用超声成像的系统和方法。

[0057] 在本文中,讨论了用于将超声成像的定量方面与基于其他非超声成像的测量组合的系统和方法,用于提供疾病检测、诊断和治疗。更具体地,可以将超声成像的定量测量结果与使用其他系统和方法(例如,非超声成像的方法和系统)进行的测量结果进行比较,以提供疾病检测、诊断和治疗。这优于仅依赖于超声图像的定性方面来提供疾病检测、诊断和治疗的当前的使用超声成像的系统和方法。

[0058] 另外,在本文中,讨论了用于将超声成像的定量方面与过去的测量相结合的系统和方法,用于提供疾病检测、诊断和治疗。更具体地,可以将当前受检者或不同受检者的过去测量结果与当前受检者的当前超声成像的定量方面进行比较,以提供疾病检测、诊断和治疗。这优于使用超声图像的定性测量来诊断疾病而不管过去对相同或不同受检者进行的测量的当前的系统和方法。

[0059] 在本文中,使用各种定量超声测量以及其他模态和基于非图像的测量的整体方法

生成超容量数据集。该超容量数据量集内的超平面可以被用于更准确地描述和跟踪各种疾病状态。

[0060] 可以将单个测量结果整合到统一方法中。单次测量并不总能很好地显示疾病进展。虽然单次测量有时在描述和预测严重疾病水平方面显示出前景,但在过渡阶段描述或预测疾病时,单次测量可能不太准确。在过渡期治疗疾病,与出现严重疾病时相反,可能更有效。本文中描述的可以结合一个或多个单个测量的统一方法可以更好地分析和描述可以在疾病状态的进展中产生显著重叠的各种潜在因素。

[0061] 在本文中还描述了通常作为单一测量获取的其他生理测量。获得定量组织测量的方法已在文献中描述,但经常单独报道。单一测量导致有限的成功,因为将疾病状态预测为在复杂系统中测量的仅仅单个项目将不会准确地描述或预测疾病状态。最近的实例包括测量刚度或剪切波速度以描述肝脏、乳房、前列腺、甲状腺和/或其他器官的疾病状态。结合这些单一测量将允许更高的准确度和/或疾病状态的预测。

[0062] 描述了各种定量超声测量以及其他模态和基于非图像的测量以生成超容积数据集,其中该超容积内的超平面可用于更准确地描述和跟踪各种疾病状态。例如,从F0(健康)到F4(严重纤维化)的肝纤维化程度和疾病阶段的测量具有当前推荐的截止值。虽然单个截止值是有用的,但单独使用它们来分类或预测疾病本质上是有缺陷的并且可能具有误导性并导致疾病状态的错误分类。疾病状态的错误分类,特别是在早期阶段,可能会使患者在最需要时不能接受准确的诊断和治疗,从而对患者造成伤害。疾病状态的错误分类也可能最终导致不适当的治疗和对医疗保健系统的更大负担。除了截止值之外,许多其他因素也可能会对结果产生偏差,因此应予以考虑。这些其他因素可以包括,例如但不限于,血压、最后一餐、脂肪沉积、测量位置和换能器的压力等。可以使用方法和系统来预测疾病状态,例如使用截止值和至少一个采用更全面方法的其他因素。

[0063] 系统和方法有潜能被配置为采集本文提到的数据集的任何子集,并且不需要完整集合以便在学习算法的诊断过程中有用。数据集将有能力被上传到云端并汇总到许多站点,并且有潜能让研究人员使用以开发个性化算法。可以从聚合数据集开发的基本算法类型可以包括,例如,基于决策树的算法、基于关联规则的学习的算法、人工神经网络算法、归纳逻辑算法、支持向量算法、聚类算法、贝叶斯网络算法、强化学习算法、表征学习算法、相似性和度量学习算法、稀疏字典学习算法、基因算法和/或其他算法。基于机器的学习技术领域的技术人员将认识到,这仅是可以应用于如上所述的数据集的技术类型的子集。此外,随着附加数据被贡献给主数据库,每个算法将继续得到增强。

[0064] 对于疾病状态的分类,核心活组织检查传统上被用作“金标准”,并且通常根据与核心活组织检查的相关程度来评判分类方法。然而,核心活组织检查具有若干缺点,其包括有限的样本大小、接受者的疼痛、潜在的感染以及其他。本文所述的描述旨在减轻这些缺点中的一些。

[0065] 本文中阐述的描述包括用于通过超声生成多个测量的系统和方法,并且包括并且结合来自其他模态的其他测量以生成存储信息的数据库。本文中阐述的描述还描述了引入核心活组织检查以生成数据集。例如,该数据集可以被用作训练集,用于生成被用来预测新受检者的疾病状态而不需要关联核心活组织检查数据的机器学习算法。因此,患者可以避免本文中提到的核心活组织检查的一些缺点,比如有限的样本大小、疼痛、潜在的感染等。

[0066] 在该描述中使用的超声测量可以包括组织硬度、声速传播、衰减、非线性波发生特性、斑点统计、血管形成测量/特性形式(CEUS微气泡或光声学)以及通过光声学的组织成分。本领域技术人员将容易理解也可以使用其他测量。

[0067] 本领域技术人员将理解,存在若干记录的进行测量的方法,并且每种方法都有权衡。捕获和存储原始数据(例如,换能器元件数据)以及系统参数和/或配置的能力可以允许未来的增强,因为可以利用数据来改进每个测量或在创建新算法时生成新的定量测量。因此,可以保留整个数据集并与患者相关联。在另一个实施例中,少于整个数据集的数据可以被存储,但是人们将仍然能够挖掘测量参数。

[0068] 可以与本文公开的实施例一起使用的一些基础设施已经可用,例如通用计算机、超声成像系统、计算机编程工具和技术、数字存储介质和通信网络。计算装置可以包括处理器,比如微处理器、微控制器、逻辑电路等。处理器可以包括专用处理装置,比如ASIC、PAL、PLA、PLD、FPGA或其他定制或可编程装置。计算装置还可以包括非暂时性计算机可读存储装置或介质,比如非易失性存储器、静态RAM、动态RAM、ROM、CD-ROM、磁盘、磁带、磁、光、闪存或其他计算机可读存储介质。

[0069] 可以使用硬件、软件、固件或其组合来实现某些实施例的各个方面。如本文所使用的,软件模块或组件可包括位于计算机可读存储介质内或上的任何类型的计算机指令或计算机可执行代码。例如,软件模块可以包括计算机指令的一个或多个物理或逻辑块,其可以被组织为执行一个或多个任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。

[0070] 在某些实施例中,特定软件模块可以包括存储在计算机可读存储介质的不同位置的不同指令,它们一起实现所描述的模块功能。实际上,模块可以包括单个指令或许多指令,并且可以分布在几个不同的代码段上、不同的程序中以及多个计算机可读存储介质上。一些实施例可以在分布式计算环境中实践,其中任务由通过通信网络链接的远程处理装置执行。

[0071] 通过参考附图将最好地理解本文中的实施例,其中相同的部分始终由相同的数字表示。如本文附图中一般描述和说明的,所公开的实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。此外,与一个实施例相关联的特征、结构和操作可以适用于或与结合另一个实施例所描述的特征、结构或操作相组合。在其他情况下,未详细示出或描述的公知的结构、材料或操作没有被详细显示或者描述以避免模糊本文的各方面。

[0072] 因此,以下对本文中的系统和方法的实施例的详细描述不旨在限制本文所要求保护的范,而是仅代表可能的实施例。另外,方法的步骤不一定需要以任何特定顺序(或者甚至顺序地)执行,也不需要仅执行一次步骤。

[0073] 图1显示了超声B模式图像101,其具有用于成人肝脏的相关属性和图形指示器,用于采集可用于定量和/或定性参数提取的数据。

[0074] 图像100具有指示用于收集信息的参数的部分101。全视场102和感兴趣区域或区域测量区域104被显示出来。线103表示换能器接触面的法线发生的位置。感兴趣区域104可以在轴向105或横向106上移动以便精确放置。较小区域107可以置于视场102或感兴趣区域104内,用于定量值的单点估计。

[0075] 更具体地,图像100具有描绘用于收集信息的参数的部分101。这些参数至少包含

换能器类型、成像频率/设置、动态范围设置、映射设置、余辉设置、增益设置、边缘设置、声输出功率、机械指数、热指数、深度和帧率。通常存在其他参数。可能也包括在该组中的附加参数可以是(区域速度指数) ZSI、剪切波速度、非线性B/A比率和组织衰减特性等。参数不仅可以在图像上显示,而且还可以被以原始格式(未处理的)采集和在图像数据存档中与相关的系统设置一起存档,以便测量值可以在以后需要时重新计算或不同的算法也可以被在未来的日期进行调查研究。

[0076] 第一类型数据从基础底层图像测量,并且因此适用于全视场102。与全视场102相关联的测量可以是基本斑点统计分布、一般背向散射特性、衰减、非线性B/A比和使用CEUS的血管结构的动力学等。这些测量值可能无法根据图像上显示的实际数据计算,因为此数据已针对观察者进行了优化。相反,最有可能用作这些类型的参数提取的起点的数据可以是未检测的同相和正交数据集,或者也可以是来自每个发送/接收周期以及生成图像帧所用的每个换能器阵元的通道阵元数据。除了单个数据帧之外,人们可能希望存储多个数据帧,例如在用来执行提取的实际数据集的帧之前和之后的那些数据帧,因为某些测量可能能够通过具有高水平的解剖相关性但应与其他噪声源不相关多帧中查看来改善。

[0077] 可以采集的第二类数据是可以从感兴趣区域104提取的数据。这些类型的测量还可以包括可以从整个视野102进行但包含考虑到其他折衷可能不实际的项目的测量类型,像声功率、换能器的温升或者需要不同类型的发射/接收结构或波形以提高计算的整体精度的项目。这些类型的测量中的一些可以是,例如但不限于,剪切波速度估计或组织衰减估计。

[0078] 还可以使用除声波之外的能量源来获得测量。例如但不限于,如果需要,可以使用激光来研究感兴趣区域104内的氧/脱氧血管结构104,其使用光声学并且将感兴趣区域104限制在换能器附近。这种技术可以提供整体血管结构和性质的精细详细结构,并最终用于预测疾病状态。感兴趣区域104可以被调整大小并且可以在轴向105或横向106方向上移动,使得它可以被精确地放置。从感兴趣区域104获得的测量类型可以由颜色编码的映射图显示,或者用户可以选择子区域并且可以显示该子区域的基本统计数据(例如但不限于平均值、标准差等)。

[0079] 当在区域测量区域或感兴趣区域104中进行测量时,可能存在一些折衷,使得全视场102可以保持某种性能水平并且不针对主区域进行优化。因此,可以采集的第三类数据涉及围绕用于定量值的单点估计的较小区域107的定量测量。这些估计可以是本文中提到的任何一种。较小区域107可以位于全视场102内的任何位置。线103指示换能器接触面的法线出现的位置,因此用户可以具有已进行了测量的区域的视觉表示。与全视场102到基于可变区域的感兴趣区域104到小区域107的所有测量一样,底层原始数据可以被存储,使得其可用于进一步研究和潜在的参数提取。该数据集还包含所有必要参数,使得系统能够在需要时从原始数据中重新提取所有定量估计值。应该注意的是,可以使用超声设备进行多种其他定量测量方法。

[0080] 图像100可以表示超声图像的测量的定量视图。如本文中所使用的,定量测量可包括用于形成定量信息的特定数量或数值,例如,受检者的。另外,定量测量对于超声成像可以是特定的。例如,定量测量可以包括超声图像中接收到的回波的信号强度。定量测量对于非超声成像也可以是特定的。例如,定量测量可以包括关于受检者的BMI的量。如本文中所

述,定量测量可以形成源自超声成像的定量信息和定量信息的全部或部分。

[0081] 图像100可以指示超声图像的定性测量的定性视图。如本文所使用的,定性测量可以包括特定的非数字信息、其他的非数字信息,例如,受检者的。例如,定性测量可以包括超声图像的选定部分(例如,通过超声图像的定量测量建立的)。在另一个实例中,定性测量可以包括数值表示之外的受检者的非数字测量,例如,受检者的心电图(EKG)读数的显示。

[0082] 定量测量和定性测量中的任一个或两者可以与辅助信息一起用于诊断、治疗和预防受检者的疾病。如本文中所使用的,辅助信息可包括与定性测量和/或定量测量分开的信息。更具体地,辅助信息可以包括另一个受检者的信息,或者为了诊断、治疗和预防受检者的疾病而构建的信息。例如,辅助信息可以包括患有特定疾病的患者的疾病症状图。

[0083] 可以通过关联定量信息、定性信息和辅助信息中的一个或组合来确定受检者的疾病状态。更具体地,可以通过组合或以其他方式比较由定量信息、定性信息和辅助信息中的一个或组合所定义的值来确定受检者的疾病状态。例如,可以通过比较信息或组合从信息中获得的值来将定量信息与辅助信息相关联来确定疾病状态。在另一个例子中,疾病状态可以通过藉由比较信息或组合从信息中获得的值来关联定量信息和定性信息来确定。

[0084] 图2示出了用于基于定量值对各种疾病状态进行分类的潜在机器学习算法200的流程图的实例。基于训练集或训练实例202的未知目标函数201经过学习算法203,该学习算法203可以从可能的学习算法的假设集204中选择。最终假设205可以被生成。

[0085] 一种算法被推广用于训练或监督学习,以基于从通过分类标准分类的患者数据中采集的训练集或训练实例202来关联未知目标函数201。分类标准可以关联于或者基于核心活组织检查、血压、脉搏、BMI、体脂、血管造影、血液分析、唾液分析、光声成像、蛋白质筛选和基因筛选中的任一个、全部或者更多个。

[0086] 在一个实施例中,分类标准是活组织检查。训练集或训练实例202经过学习算法203,该算法203从潜在学习算法的假设集204中选择。假设集204可以包含各种方法。可能的实例包括但不限于决策树学习、关联规则学习、人工神经网络、归纳逻辑、支持向量、聚类、贝叶斯网络、强化学习、表征学习、相似性和度量学习、稀疏字典学习以及任何其他类型的算法,例如遗传算法。也可以使用混合方法。例如,但不限于,决策树学习算法可以用于课程分类,然后在课程分类之后可以使用神经网络方法。

[0087] 图3示出了用于定量测量集和假设结果的通信的计算、测量和报告页面300的示例。示例性信息测量部分301示出了进行多次测量时从超声302获取的测量以及统计方面303。可以包括特定于个体304的信息,例如最后进餐时间。可以包括个体305的其他生理特性或者先前的测量以及与个体306相关的数据。可以生成并显示假设部分310。某些类型的疾病,例如肝纤维化或癌症,可分别在纤维化估计或癌症估计314中报告。可以包括参数选择器312或多参数密度图313。

[0088] 示例性信息测量部分301显示信息和测量,并且假设部分310显示假设。在信息测量部分301中,如果进行了多次测量,则存在从超声302获取的测量以及统计方面303。每个测量可以被链接到代表性图像,当检查者希望更好地理解从中获得定量信息的场景时,其可以回顾该代表性图像。包含在信息测量部分301中的数据不限于来自诸如超声、CT、MRI、X射线、荧光透视、血管造影等成像模态的数据,而是还可以包括特定于个体304的信息,例如,自上次进餐以来的时间。还可以存在用于报告个体305的其他物理量的部分。个体305的

其他物理量可以包括,例如但不限于,BMI、血压、血液测定结果、蛋白质筛选结果、基因谱等,以及与个体306相关的其他先前测量和数据以及它们的结果。因此,信息测量部分301中的任何和所有信息能够用作输入以在假设部分310中生成整体患者状态的假设。

[0089] 在假设部分310中,信息测量部分301中的信息可以与例如用于从已经采集的所有先前患者的数据库获得各种值的底层原始数据一起使用,以产生正在被探查的整体疾病的假设。例如但不限于,可以报告的一种疾病状态可以是肝纤维化或癌症,其可以分别在纤维化估计311或癌症估计314中报告。除了肝纤维化和癌症之外的其他疾病状态可以由本领域技术人员设想并且旨在在本说明书的范围内。作为示例,肝纤维化假设中包含的信息将是估计的纤维化的当前阶段(F0,F1,F2,F3或F4)。

[0090] 还希望能够将置信水平与估计相关联。根据估计和置信度,用户可以在参数选择器312中查看用于生成估计的多个参数部分。参数选择器312可以具有生成多参数密度图313的能力,其中个人的数据被绘制在顶部,使得评阅者将能够理解每个参数的质量与具有已检查疾病状态的已知分类器的其他个体相比如何。

[0091] 假设部分310将不限于能够估计单一类型的疾病和疾病状态,而是还可以具有估计其他疾病的变化能力。另外,为了获得疾病状态的假设,信息测量部分301不必是完整的数据集,因为在大多数情况下信息测量部分301将仅被稀疏地填充并且用于生成假设的部分310的相关联的信息数据库应该能够仍然从稀疏数据集中提取估计。

[0092] 图4示出了数据采集、存储、分发、使用和算法学习400的示例图。原始数据集401可以与经由基于云的系统403贡献的数据用户402的社区相关联。示例性数据库可以包含,例如,算法数据集和参数406,以及诊断使用404和数据挖掘和算法开发405。

[0093] 当采集用于机器学习应用的数据时,期望跨越许多用户社区以及跨多个患者群体获取数据集,以便采集足够多样化的数据集并且任何单组系统偏差不会导致预测结果扭曲。基于云的系统403可以与经由基于云的系统403将数据贡献到原始数据集401的数据库的数据用户402的社区相关联。然后可以经由基于云的系统403访问原始数据集401以用于数据挖掘和算法开发405。然后,可以通过基于云的系统403将这些潜在的算法和结果传送回包含算法数据集和参数406的数据库。算法数据集和参数406可以与原始数据集401一起存储和/或关联,但是为了简化在图4中已经单独描述。一旦生成了算法数据集和参数406,诊断用户404就可以通过基于云的系统403下载信息以生成疾病假设。然后,诊断用户404已经与算法数据集和参数406一起使用来进行疾病假设的信息数据集可以被从基于云的系统403上载到原始数据集401,以继续为将来的用户累积数据以用于数据挖掘算法开发405。应当注意,原始数据集401在它们的数据字段中可能是稀疏的,因为期望所有数据贡献者社区402总是为每个单独的研究生成完整且足够的数据集是不现实的。它还允许添加要包括在原始数据集401中的新数据字段,并且不会损害先前采集的原始数据集401中包含的历史信息的效用。

[0094] 本文已经参考包括最佳模式的各种示例性实施例做出。然而,本领域技术人员将认识到,在不脱离本文的范围的情况下,可以对示例性实施例进行改变和修改。例如,各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件可以根据特定应用或考虑与系统操作相关联的任何数量的成本函数以替代方式实现,例如,一个或多个步骤可以被删除、修改或与其他步骤组合。

[0095] 虽然已经在各种实施例中示出了本文的原理,但是特别适合于特定环境和操作要求的结构、设置、比例、元件、材料和部件的许多修改可以被使用而不脱离本文的原理和范围。这些以及其他的改变或修改旨在被包含在本文的范围内。

[0096] 前述说明书已经参考各种实施例进行了描述。然而,本领域普通技术人员将理解,在不脱离本文的范围的情况下,可以进行各种修改和改变。因此,本文应被视为说明性的而非限制性意义,并且所有这些修改都旨在被包含在其范围内。同样,上文中已经接合各种实施例描述了益处、其他优点和对问题的解决方案。然而,益处、优点、对问题的解决方案以及可能导致任何益处、优点或解决方案发生或变得更加明显的任何元素不应被解释为是关键的、必需的或必要的特征或元素。如本文中所使用的,术语“包括”、“包含”及其任何其他变型都旨在涵盖非排他性包含,使得包括一列表的元素的过程、方法、物品或装置不仅包括那些元素,还包括未明确列出的或该过程、方法、系统、物品或装置固有的其他元素。此外,如本文中所使用的,术语“耦合”、“联接”及其任何其他变型旨在涵盖物理连接、电连接、磁连接、光学连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

[0097] 本领域技术人员将理解,在不脱离本文描述的基本原理的情况下,可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此,本发明的范围应仅由以下权利要求确定。

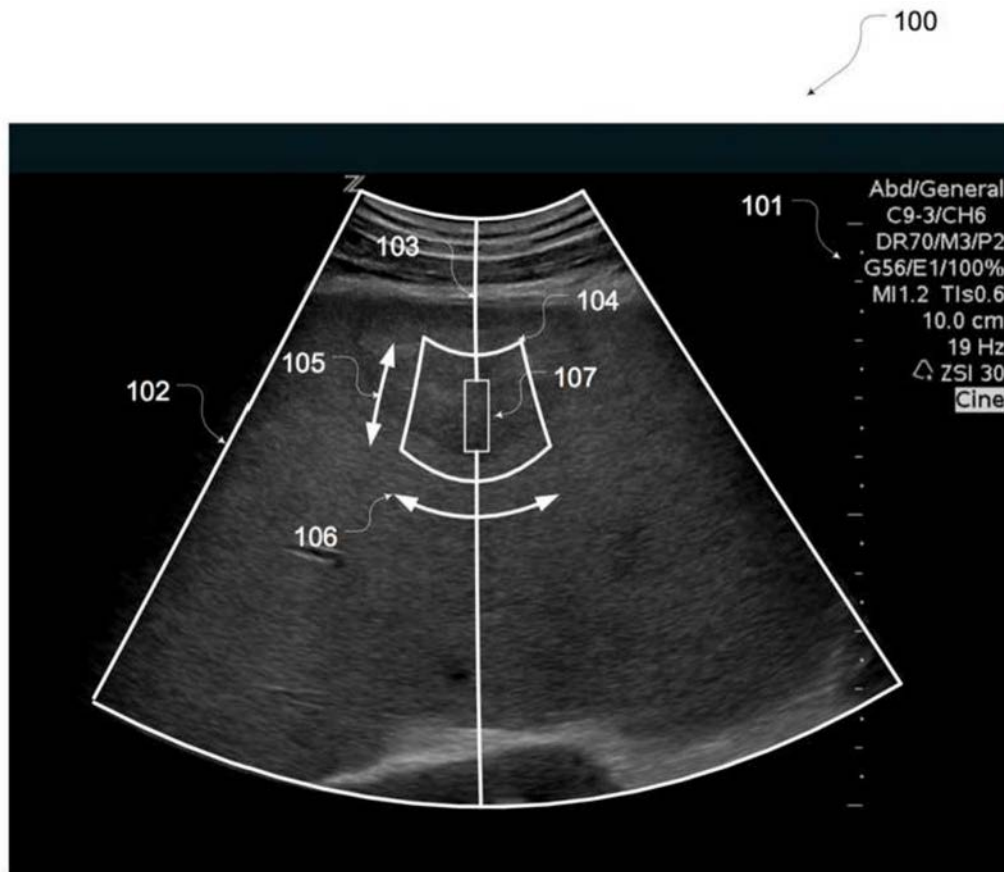


图1

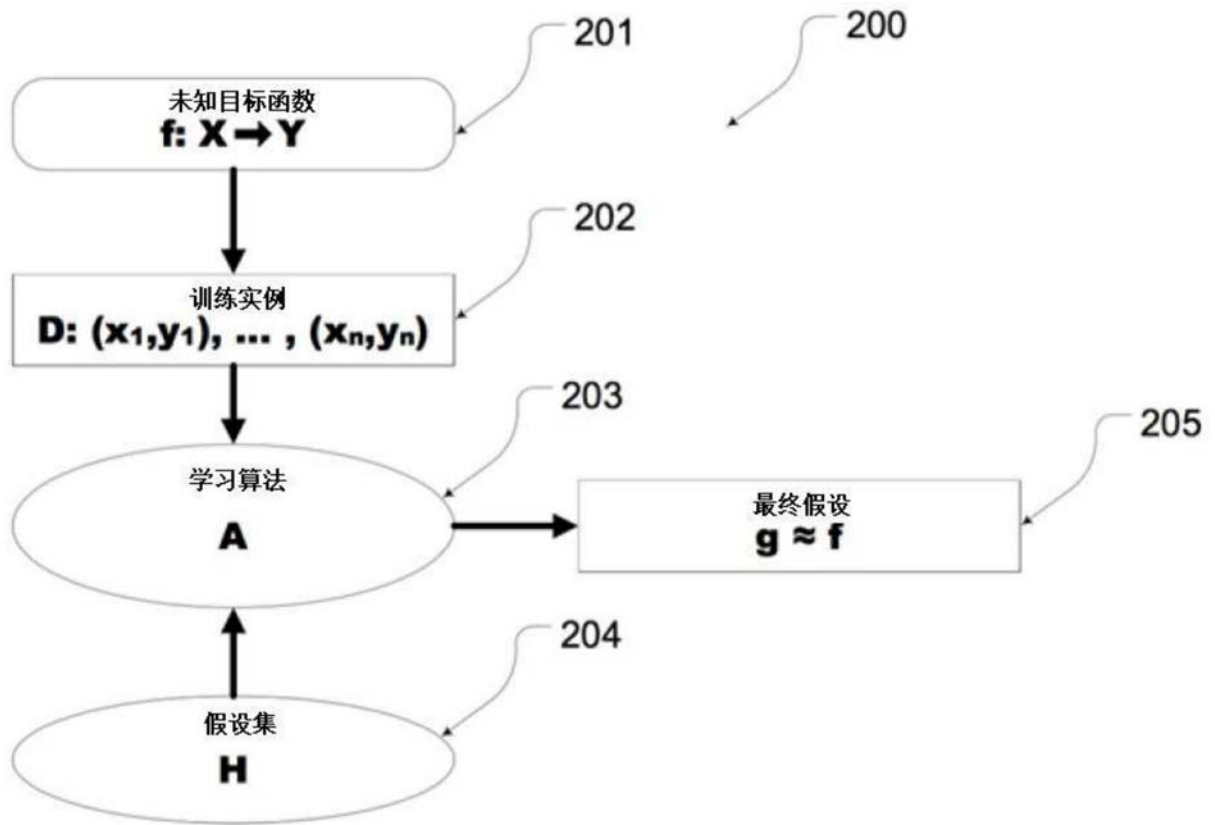


图2

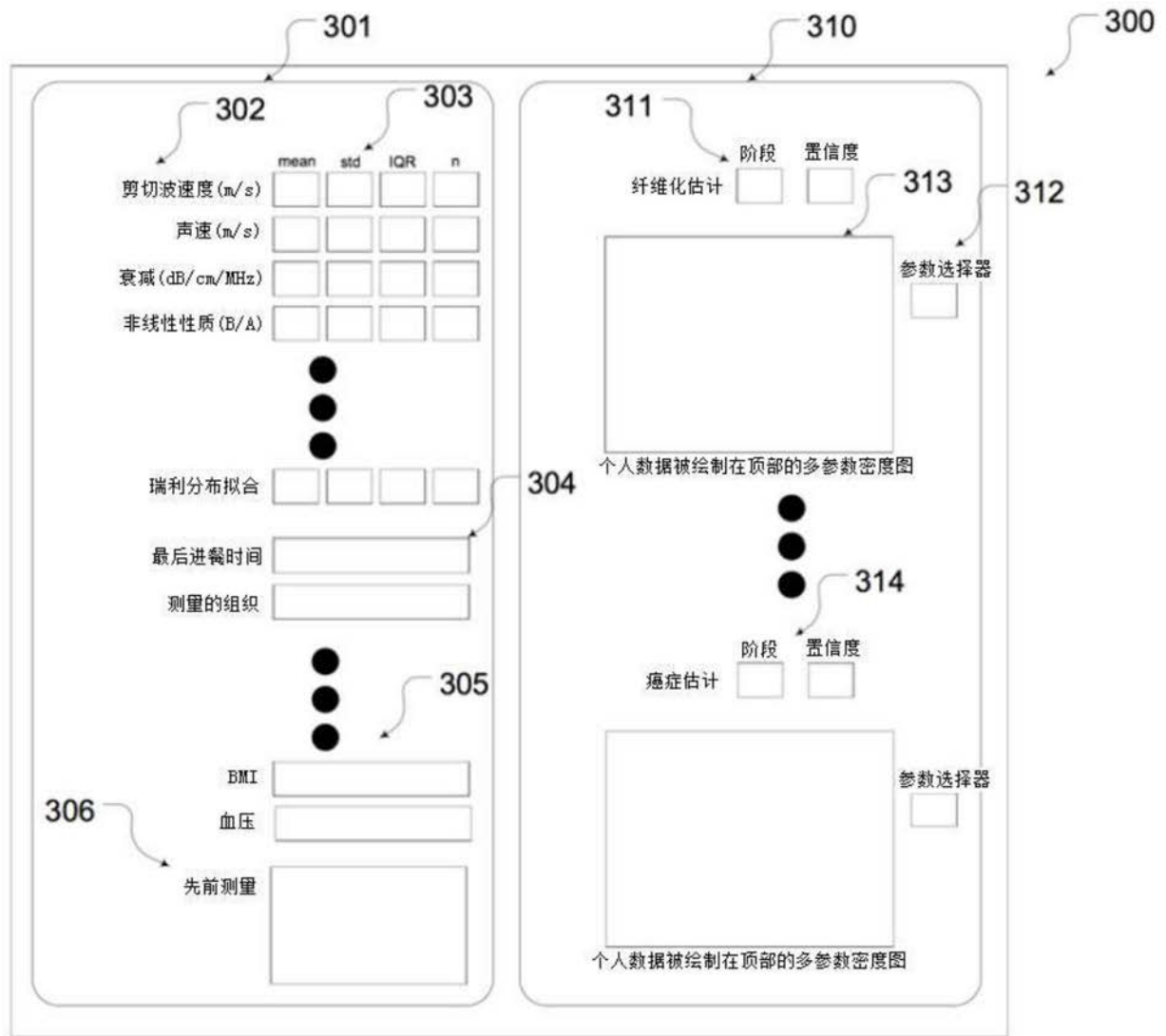


图3

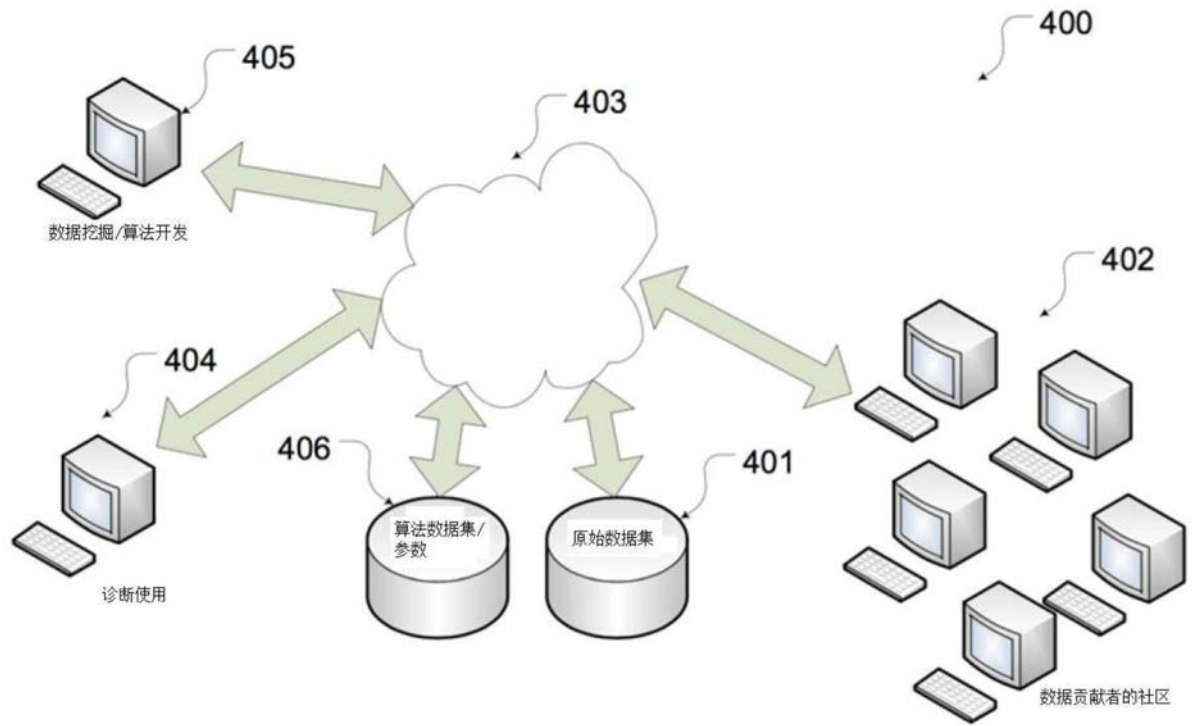


图4

专利名称(译)	定量成像的预测使用		
公开(公告)号	CN110292396A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910203964.9	申请日	2019-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
发明人	葛伦·W·麦克格雷林		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5238 A61B8/5292 A61B6/032 A61B6/463 A61B6/481 A61B6/504 A61B6/5217 A61B8/481 A61B8/5223 A61B8/565 A61B8/58 G06K9/6256 G06K9/6296 G06K2209/051 G06T7/0014 G06T2207/10081 G06T2207/10088 G06T2207/10132 G06T2207/20081 G06T2207/20084 G06T2207/30056 G06T2207/30068 G16H50/30 A61B5/0035 A61B5/0048 A61B5/0095 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/055 A61B5/4277 A61B5/4842 A61B5/4866 A61B5/4872 A61B5/7267 A61B6/485 A61B8/15 A61B8/488 G06K9/6218 G06K9/6229 G06K9/6255 G06K9/6269 G06K9/6282 G06T2207/30081		
代理人(译)	郭燕		
优先权	15/928921 2018-03-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文提供了使用超声成像和超声成像的辅助信息来预测受试者的疾病状态的系统和方法。可以确定受检者的至少两个定量测量，包括使用超声成像获得的至少一个测量，作为量化信息的一部分。定量测量中的一个可以与第一预定标准进行比较，第一预定标准被包括作为量化信息的辅助信息的一部分，以便确定第一初始值。此外，定量测量中的另一个可以与被包括作为辅助信息的一部分的第二预定标准进行比较，以便确定第二初始值。随后，可以使用第一初始值和第二初始值将定量信息与辅助信息相关联，以确定是受检者的疾病状态的预测的最终值。

