



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107408154 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201680014507.X

(22)申请日 2016.02.26

(30)优先权数据

62/130,101 2015.03.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2016/051068 2016.02.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/142800 EN 2016.09.15

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 M·塞芬斯特

T·D·D·S·马博杜瓦纳 钱悦晨

K·斯潘塞

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

G06F 19/00(2011.01)

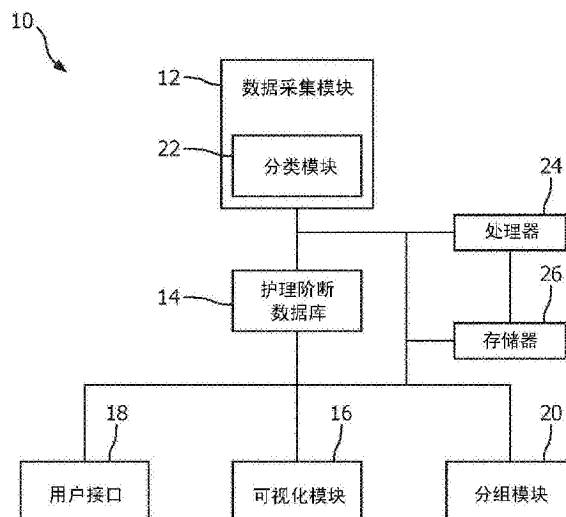
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

计算机辅助的护理阶段构建

(57)摘要

当生成并且编辑用于患者的护理阶段时,护理事件被分组为阶段并且被存储在护理阶段数据库(14)中,所述护理阶段数据库存储针对患者所建立的所述护理阶段。数据采集模块(12)收集来自一个或多个医学数据系统的医学事件,并且护理阶段可视化模块(16)向用户显示所建立的护理阶段。护理阶段构建用户接口(18)允许所述用户在所述护理阶段可视化模块中创建、延长和修改护理阶段。分组模块(20)自动地创建护理阶段并且向所述用户提出建议以用于利用尚未相关的医学事件来延长建立的护理阶段。



1. 一种方便通过对护理事件进行分组来生成和编辑护理阶段的系统(10),包括:
护理阶段数据库(14),其存储针对患者建立的所述护理阶段;
处理器,其适于运行:
数据采集模块(12),其收集来自一个或多个医学数据系统的医学事件;
护理阶段可视化模块(16),其向用户显示建立的护理阶段;以及
护理阶段构建用户接口(18),其允许所述用户在所述护理阶段可视化模块中创建、延长和修改护理阶段。
2. 根据权利要求1所述的系统,还包括分组模块(20),所述分组模块自动地创建护理阶段并且向所述用户提出建议以用于利用尚未相关的医学事件来延长建立的护理阶段。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述分组模块还适于呈现针对自从所述用户上次打开所述应用以来创建的每个新医学事件的匹配的护理阶段的列表。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述处理器还适于接收描述对匹配的所述阶段中的一个的用户选择的输入。
5. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述处理器还适于接收指示所述匹配的置信度是否低于预定阈值的输入。
6. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述分组模块自动地将新医学事件分配给现有的护理阶段。
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的系统,其中,在检测到新医学事件时,所述分组模块通过浏览活动的护理阶段并且检测潜在相似性来自动地创建护理阶段。
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的系统,其中,所述护理阶段可视化模块显示针对给定患者持续的护理阶段。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述护理阶段可视化模块将每个护理阶段呈现为具有表示时间的x轴的水平栏元素,其中,分别的医学事件由图标指代。
10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述护理阶段可视化模块将护理阶段表示为分支栏,以便视觉地指代一个阶段是另一已存在的护理阶段的临床结果。
11. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述护理阶段可视化模块将护理阶段表示为合并栏,使得合并的护理阶段随后被表示为单个护理阶段。
12. 一种方便根据严重性和趋势状态来所提取的心脏数据值进行标准化和映射的系统(50),包括:
处理器,其适于运行:
数据采集模块(52),其查询针对患者数据的一个或多个信息数据库;
文档解析模块(54),其识别给定医学文档的叙述结构;
参数提取模块(56),其根据被包括在所述医学文档中的研究类型、检查原因和疾病模型来检测并提取来自被解析的医学文档的相关信息;
参数标准化模块(58),其对所提取的参数进行标准化;
参数超出正常范围检测模块60,其检测一个或多个值是否在其正常范围之外;
趋势检测模块(62),其检测一系列时间戳记的测量结果或其他标准化的值的趋势;以及
可视化模块(64),其显示所提取的相关参数,从而允许对在其中对参数进行讨论的源

数据的即时访问。

13. 根据权利要求12所述的系统,还包括临床场景指示器接口(70),所述临床场景指示器接口具有仪表盘标签(72),所述仪表盘标签在被选择时呈现先前叙述报告上的患者参数和时间线概览的仪表盘视图。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中,所述临床场景指示器接口包括多个能选择的参数图标,并且其中,在选择参数图标时,报告片段的时间线(82)被显示为包括关于所选择的参数的所提取的语句。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,关于所选择的所述参数的所提取的语句被示出,其中,所提取的非正常值被着色并且被以粗体示出。

16. 根据权利要求14所述的系统,其中,所述临床场景指示器接口指示所选择的参数是趋向向上还是向下以及所述参数的至少一个先前值是否已经被确定为处于严重状态。

17. 一种方便对所提取的数据进行分类和将患者历史的高层概览可视化的系统,包括:处理器,其适于运行:

文档解析器模块(102),其从医学叙述文档(103)解析出章节、段落和语句;

概念提取模块(104),其检测短语并且将所述短语映射到外部本体;

叙述场景模块(106),其基于场景信息来确定所提取的短语的状态;

分类模块(108),其取一个或多个所提取的概念并且将其映射到一个或多个预选的类别(109);以及

可视化模块(110),其对根据一个或多个医学叙述文档所计算的分类信息进行可视化并且是信息可视化应用(112)的一部分。

18. 根据权利要求17所述的系统,其中,所述分类模块接受概念短语并且将所述概念短语与一个或多个预定类别相关联。

19. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述分类模块将一个所述概念短语映射到预定类别中的一个或多个。

20. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述分类模块维持概念短语的列表,所述概念短语的列表对所述预定类别中的每个进行建模,并且其中,在识别出所述概念短语在概念的所述类别的列表中的任一个上时,将所述概念短语与所述类别相关联。

21. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述分类模块按类别保持代表性概念的列表,通过本体的关系建立所述概念短语与代表性概念的所述列表之间的语义关系。

计算机辅助的护理阶段构建

技术领域

[0001] 本发明适用于患者健康护理数据系统和方法。然而,将理解到,所描述的技术还可以适用于其他文档管理系统、其他数据管理技术等。

背景技术

[0002] 护理阶段是具有明确的开始和结束日期的疾病的定义的时段。在护理阶段期间,患者可以接收医学处置、放射治疗、手术介入、诊断测试和成像检查以及其他。将众多医学事件压缩到护理的有意义的阶段对于以下情况是极度重要的:对于忙碌的临床医师而言在心中收集患者的临床历史时;对于管理员而言在针对财务优化分析护理的各种阶段上的事件的分布时;以及对于研究者而言在研究临床介入的有效性时。

[0003] 在常规医学数据系统中,医学事件未语义地连接到护理的总体阶段。以这种方式,例如,其可以从一个数据系统导出进行了肝的图像引导的活检并且从另一数据系统导出存在针对相同患者的三天后病理学报告。不存在反映讨论先前活检的结果的病理学报告的元信息。这样的元信息的缺少阻止了将多个不同的事件分组为护理阶段。

[0004] 用于整合和总结医学信息的典型方法必须是准确的,因为其在工作流中被使用时可能影响临床决策的制定。给定问题的复杂性,给定当前的医学数据持续性结构和/或信息处理技术,将多个不同医学事件压缩到护理阶段中是有问题的。

[0005] 质量心脏图像读取(例如,US、CT、MRI)将在最新检查上的发现与在相关成像研究、电子病历(EMR)和其他信息孤岛的先前报告中记载的诊断进行整合。这样的信息项可以关于受控的词汇(例如,从许多选项的穷尽列表选择的值或语句)而被叙述性地记载(例如,自由文本)为分立值(例如,测量结果)或其组合。

[0006] 不同的信息孤岛中的寻宝信息是耗费时间并且破坏工作流的。出于该原因,如果心脏病专家在大的时间压力的情况下或者不期望搜索将产生有用信息(丢失“未知已知”状况),则图像解释心脏病专家不太倾向于搜索信息的不同的源(例如,先前检查的解释报告)。

[0007] 选定数目的参数与图像解释心脏病专家有关,其可以以不同的风格(叙述、受控项、分立项)记载并且跨各种报告。对于某些参数而言,随时间的趋势是特别重要的。例如,如果低的左心室射血分数已经稳定超过5年,则其不令人担心。检测参数随时间的趋势要求会诊在不是很近的去完成的报告。在心中综合相关参数和其随时间的趋势是劳动密集的并且特别费劲的,特别是在其需要从不同的信息源(例如,MRI和US报告)收集的情况下。

[0008] 在文献中已经报告对于由成像检查的涉及临床医师所提供的检查的原因经常对于以下点而言是不完整的:丢失信息将潜在地改变诊断和影响护理。理论上,放射科医师可以访问不同的信息孤岛以验证由涉及的临床医师所提供的信息并且在他们的综合中完成空隙。该过程是费力的并且破坏工作流并且因此经常被跳过。

[0009] 患者背景信息的聚合包括叙述内容并且因此难以消化。常规工具不在对于放射学解释通常相关的话题(例如,肿瘤学的历史)与通常不相关的话题(例如,发烧)之间进行区

分。

[0010] 本申请提供了方便生成和编辑护理的患者阶段以及将护理事件分类的新并经改进的系统和方法,从而克服上文所提到的问题和其他问题。

发明内容

[0011] 根据一个方面,一种方便通过将护理事件分组来生成和编辑护理阶段的系统包括护理阶段数据库,所述护理阶段数据库存储针对患者建立的所述护理阶段。处理器适于运行:数据采集模块,其收集来自一个或多个医学数据系统的医学事件;以及护理阶段可视化模块,其向用户显示建立的护理阶段。所述处理器还适于运行:护理阶段构建用户接口,其允许所述用户在所述护理阶段可视化模块中创建、延长和修改护理阶段;以及分组模块,其自动地创建护理阶段并且将建议呈现给所述用户以用于利用尚未相关的医学事件来延长的建立的护理阶段。

[0012] 根据另一方面,一种方便根据严重性和趋势状态来对所提取的心脏数据值进行标准化和映射的系统包括处理器,所述处理器适于运行:数据收集模块,其针对患者数据查询一个或多个信息数据库;以及文档解析模块,其识别给定医学文档的叙述结构。参数提取模块根据被包括在医学文档中的研究类型、检查原因和疾病模型来检测并且提取来自被解析的医学文档的相关信息,并且参数标准化模块对所提取的参数进行标准化。参数超出正常范围检测模块检测一个或多个值是否在其正常范围之外,并且趋势检测模块检测一系列时间戳记的测量结果或其他标准化的值中的趋势。可视化模块显示所提取的相关参数,从而允许对在其中对参数进行讨论的源数据的即时访问。

[0013] 根据另一方面,一种方便对所提取的数据进行分类并且对患者历史的高层概览进行可视化的系统包括处理器,所述处理器适于运行:文档解析器模块,其解析来自医学叙述文档的输出章节、段落和语句;以及概念提取模块,其检测短语并且将他们映射到外部本体。所述处理器还适于运行:叙述场景模块,其基于场景信息来确定所提取的短语的状态;以及分类模块,其取一个或多个所提取的概念并且将他们映射到一个或多个预选的类别。所述处理器还适于运行可视化模块,所述可视化模块将根据一个或多个医学叙述文档所计算的所述分类信息可视化并且是信息可视化应用的一部分。

[0014] 本领域的普通技术人员在阅读和理解以下详细说明之后,将理解本发明的更进一步的优点。

附图说明

[0015] 附图仅出于图示各方面的目的并且不应被解释为限制。

[0016] 图1图示了根据本文所描述的一个或多个方面的、方便通过对护理事件进行分组来生成和编辑护理阶段的系统;

[0017] 图2图示了根据本文所描述的各种特征的、方便根据严重性和趋势状态来对所提取的数据值进行标准化和映射的系统;

[0018] 图1图示了根据本文所描述的一个或多个特征的临床场景指示器接口;

[0019] 图4示出了临床场景指示器接口,其中,“LV EF”按钮80已经被点击;

[0020] 图5图示了根据本文所描述的各种特征的、方便对所提取的数据进行分类以及将

患者历史的高层概览可视化的系统；

[0021] 图6图示了被用于过滤包含与克罗恩的疾病有关的信息的报告的柱状图。

具体实施方式

[0022] 所描述的系统和方法通过聚合不同的数据源来自动地创建有意义的护理阶段而克服了上文所提到的问题。护理阶段是具有明确的开始和结束日期的疾病的定义的时段。在护理阶段期间，患者可以接收医学处置、放射治疗、手术介入、诊断测试和成像检查以及其他。将众多医学事件压缩为有意义的护理阶段对于忙碌临床医师在心中组织患者的临床历史时是极其有帮助的。

[0023] 根据另一实施例，提供了一种用于检测和可视化由图像解释心脏病专家使用的指示盘视图的一系列标准化参数中的趋势的系统。所述系统允许对数据源的即时访问。

[0024] 在另一实施例中，对叙述性医学内容进行分类，并且以直观和综合的方式来呈现输出。可视化技术允许到源数据的容易导航以及对分类结果的即时认证(justification)，从而方便由放射科医师对所有相关信息的合成。

[0025] 图1图示了根据本文所描述的一个或多个方面的、通过对护理事件进行分组来生成和编辑护理阶段的系统10。所述系统包括：数据采集模块12，其收集来自一个或多个医学数据系统的医学事件；以及护理阶段数据库14，其存储针对患者所建立的护理阶段。护理阶段可视化模块16向用户可视化和/或显示所建立的护理阶段。护理阶段构建用户接口18还被提供以允许用户在所述护理阶段可视化模块中创建、延长和修改护理阶段。所述系统还包括分组模块20，分组模块20自动地创建有意义的护理阶段并且给用户带来建议以用于利用尚未相关的医学事件来延长建立的护理阶段。所述系统还包括运行所描述的模块(例如，计算机可执行指令、例程、应用、程序等)的处理器24以及存储器26，在所述存储器上所述模块被存储以供处理器运行。

[0026] 数据采集模块12使用标准应用编程接口(API)技术访问一个或多个医学数据系统(诸如PACS、EMR和HL7聚合器)。给定患者的唯一标识符(例如，病历号)，数据采集模块针对关于一个患者的医学内容查询数据源。模块包括分类模块22，分类模块22对内容进行分类，例如经由针对成像检查的综合数据结构，其中每个成像检查被建模为具有解剖结构(例如，头部/胸部/腹部/等)和模态(例如，MR/CT/超声/等)以及其他相关特征的事件。

[0027] 护理阶段数据库14将护理阶段存储为具有明确开始和结束日期的时间间隔并且包含由数据采集模块12所收集的一个或多个医学事件。数据库14还存储护理子阶段和构建由护理阶段可视化模块16所呈现的可视化所要求的所有其他元素。在一个实施例中，数据库14还存储数据集的所有先前版本和关于谁实现了什么改变的信息作为记录痕迹。

[0028] 护理阶段可视化模块16可视化(显示)针对给定患者持续的护理阶段。在一个实施例中，模块16将每个护理阶段可视化为水平栏元素(例如，具有表示时间的x轴)，其中，分别的医学事件由图标指代。护理阶段还可以被表示为分支栏，例如用于视觉上表示一个阶段是另一已存在的护理阶段的临床结果(与甘特图类似)。护理阶段还可以被表示为合并栏，例如用于表示若干护理阶段将从此被认为是一个。取决于非线性图案的性质，表示分支和联合护理阶段的视觉设备可以是不同的。

[0029] 每个护理阶段还可以被再分成子阶段或级。以这种方式，子阶段可以表示诊断阶

段,而其他可以呈现处置和监测级。子阶段可以被表示为主护理阶段内的水平栏或者由其他视觉特征标记,诸如主护理阶段的水平栏中的垂直线或连接子阶段栏的线。

[0030] 可以利用自由文本描述(例如,“乳房切除术后的化疗”)或者来自状况的受控集合的项(例如,“诊断”、“处置”、“监视”)来标注每个护理(子)阶段。在一个实施例中,来自状况的受控集合的项强制或建议视觉元素出现的默认颜色或视觉图案。

[0031] 护理阶段构建用户接口18允许用户使用直观的UI原则来对护理阶段进行创建、删除、修改、合并和分支。根据范例,为了创建新护理阶段,可以点击标记“+”的按钮。为了删除现有的护理阶段,可以选择目标护理阶段。在用户做出正确的鼠标点击时菜单出现,其中,“删除”是一个可选择的选项。为了合并两个护理阶段,可以选择两个阶段并且可以选择按钮“合并”。或者替代地,用户可以将一个阶段拖放到另一个上,或者在一个阶段中开始选择并且在另一个中结束。为了对护理阶段进行分支,可以选择目标护理阶段。在用户做出正确的鼠标点击时菜单出现,其中“在__处进行分支”是一个可选择的选项。该选项具有对应于在“__”处所选择的时间点的日期。

[0032] 可以使用与用于管理护理阶段的原则一致的UI原则以类似的方式管理护理子阶段。医学事件可以被表示为时间线上的个体图标。医学事件可以使用直观的UI原则被分组为与关联护理阶段并且从其移除。根据范例,为了将多个医学事件分组为一个新护理阶段,可以选择事件。在用户进行鼠标右击时菜单出现,其中,“分组到新护理阶段”是一个可选择的选项。为了将医学事件与现有护理阶段相关联,事件图标可以拖放到护理阶段上。在另一实施例中,可以同时选择和拖放多个事件。为了移除护理阶段,其可以从一个护理阶段被拖放到另一个中或“自然区域”中(针对“一次性”类型程序相关的-例如,年度体检)。在一个实施例中,事件不能从时间线移除;在另一实施例中,其可以从时间线移除。可以使用与用于管理医学事件与护理阶段之间的交互的原则一致的UI原则以类似的方式管理医学事件与护理子阶段之间和之内的交互。在护理阶段数据库中存留对护理阶段和子阶段系统做出的所有改变。

[0033] 在新医学事件被检测到时,分组模块20尝试通过浏览活动的(active)护理阶段并且检测潜在的相似性自动地创建有意义的护理阶段。结果然后以适当的方式被呈现给用户(例如,按相似性分数分类)。分组模块20基于自动导出的性质来建立医学事件与护理(子)阶段之间的相似性。例如,以下特征可以从成像检查事件导出:模态(例如,CR、CT、MRI等);解剖结构(例如,大脑、胸部、乳房等);等。

[0034] 在另一实施例中,可以使用自然语言处理和信息提取技术来针对相关信息自动地彻查与叙述报告(例如,放射学、病理学、实验室报告;肿瘤学、手术记录)相关联的医学事件。例如,以这种方式,专用模块可以被用于提取分析的组织活检的身体位置(在病理学报告的情况下)。使用这样的性质,新医学事件可以针对被分组到一个护理阶段中的一个或多个医学事件和阶段的唯一信息(诸如其名称)被匹配。在一个实施例中,规则的集合被用于将新事件与护理阶段匹配。这样的规则的范例可以包括:如果新医学事件X的解剖结构是A并且护理阶段Y包含具有解剖结构A的至少一个事件,则存在X与Y之间的匹配;如果新成像研究X的解剖结构和模态是(A、B)并且护理阶段Y包含具有类似解剖结构和模态的至少一个成像研究,则存在X与Y之间的匹配;如果新成像研究X的解剖结构和模态是(A、B)并且护理阶段Y包含具有类似解剖结构和模态的至少一个成像并且研究Y的日期比新医学事件早了

不超过1年,那么在X与Y之间存在匹配;等。在又一实施例中,机器学习或统计方法被用于匹配。在高级实施例中,基于手动地建立的医学事件-护理阶段关联作为为地面实况数据来使用自学习方法。

[0035] 分组模块20还可以呈现针对自从用户上次打开应用以来所创建的每个新医学事件的匹配的护理阶段的列表。用户可以然后选择匹配阶段之一。在另一实施例中,仅在匹配(例如,由机器学习或统计模块等所产生的)的置信度小于预定阈值的情况下要求用户输入。在另一实施例中,分组模块自动地将新医学事件分配给一个护理阶段。

[0036] 将理解到,处理器24运行并且存储器216存储用于执行本文所描述的各种功能和/或方法的计算机可执行指令。存储器可以是控制程序存储于其上的诸如磁盘、硬驱动等等的计算机可读介质。计算机可读介质的常见形式包括例如软盘、柔性磁盘、硬盘、磁带或者任何其他磁性存储介质、CD-ROM、DVD或者任何其他光学介质、RAM、ROM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、其变型、其他存储器芯片或卡盘或者处理器可以从其读取和运行的任何其他有形介质。在该场景中,所描述的系统可以实现在一个或多个通用计算机、(一个或多个)专用计算机、编程微处理器或微控制器和外围集成电路元件、ASIC或者其他集成电路、数字信号处理器、硬接线的电子或者逻辑电路诸如分立元件电路、可编程逻辑设备诸如PLD、PLA、FPGA、图形处理单元(GPU)或PAL等之上或者被实现为其。

[0037] 图2图示了根据本文所描述的各种特征的、方便根据严重性和趋势状态来对所提取的数据值进行标准化和映射的系统50。所述系统包括:数据收集模块52,其针对相关数据查询相关信息孤岛;以及文档解析模块54,其识别给定医学文档的叙述结构。所述系统还包括参数提取模块56,其根据研究类型、检查原因和疾病模型来从解析的医学文档检测和提取相关信息。例如,参数可以包括:跨模态的参数,诸如左心室射血分数(LVEF)、左心室尺寸、右心室功能、右心室尺寸、主动脉狭窄、主动脉返流严重性、二尖瓣状返流严重性、心包渗出尺寸、主动脉尺寸等;跨超声(US)的参数,诸如左心室肥大、二尖瓣狭窄严重性、三尖瓣返流严重性、左心房尺寸、右心房尺寸、IVC尺寸、舒张功能、肺动脉尺寸等;一般人口统计学资料,诸如年龄、性别、身高、体重、先前心脏手术等。取决于模态,这些参数可以使用各种格式描述。例如,右心室功能参数在MR报告中被存留为分立的数据点但是在US和CT报告中是叙述性的。

[0038] 提供参数标准化模块58,其对所提取的参数进行标准化。所述系统还包括:参数超出正常范围检测模块60,其检测一个或多个值是否在其正常范围之外,很可能与先前检测的趋势相关。趋势检测模块62检测一系列时间戳记的测量结果或其他标准化值中的趋势。显示所提取的相关参数和可视化模块64,允许对在其中对参数进行讨论的源数据的即时访问。系统还包括运行所描述的模块(例如,计算机可执行指令、例程、应用、程序等)的处理器24以及存储器26,在所述存储器上模块被存储以供处理器运行。

[0039] 数据采集模块52借助于标准应用编程接口技术使用唯一标识符采集与给定患者相关联的电子文档。在一个实施例中,改善搜索以仅检索特定类型(例如,解剖结构、成像模态、医学专业或时间间隔)的文档。

[0040] 可以以各种方式来实现文档解析模块54,预期由数据收集模块52所检索的源数据的结构。在一个实施例中,每个文档类型(例如,在31/01/2008之后完成的经胸廓回波报告)的结构是已知的并且文档解析模块可以将其路由到适当的子模块以进行解析。在另一实施

例中,一个或多个文档类型的结构是未知的。在该实施例中,分类守护进程55决定最适当的解析子模块。该守护进程可以考虑容易地检测的特性(诸如xml标签的存在)。守护进程可以然后将找到的xml标签与利用文档类型标记的各种已知模板进行比较。

[0041] 分析模块的输出是以适当的格式存留的输入文档的片段到受控的项的列表的映射,所述受控的项的列表对其叙述角色(例如,介绍、LV射血分数、患者历史等)进行建模。注意,受控的项的列表可以根据文档类型变化;其对预期放置在报告中的值进行建模。如果数据使用xml标签预结构化,则解析模块可以利用xml节点将报告片段映射到受控的项。例如,xml标签可以被用于将短语“在LA或LAA中未注意到血块或血栓。在右心房或右心室附器中未看到血块或血栓”的片段映射到解剖结构特定信息代码片段中的受控的项“心房”(参见下文)。

[0042] 如果数据不是预结构化的,则可以使用替代方法来将文本片段映射到受控的项。在一个实施例中,使用基于规则的解析器,其根据已知标题的列表来识别章节和段落标头。在另一实施例中,使用统计或机器学习方法,其聚合各种场景特征并且确定特定串是章节还是段落标头。文档解析模块54还使用已知技术来在多语句文本片段中检测语句边界的结束。例如,可以采用最大熵技术、基于规则的技术等。

[0043] 参数提取模块56管理一组检测器/提取器子模块57,针对每个相关参数一个。每个子模块被装备以检测在叙述场景中和/或在结构化格式中是否提到其参数。参数提取模块还知道在何处搜索由文档解析模块标记的医学文档中的参数。例如,在关于左心室的章节中报告射血分数。该模块自动地选择文档的“左心室”章节用于详细审查。作为另一范例,在“患者历史”章节中通常报告先前心脏手术。

[0044] 在一个实施例中,为了检测自由文本中的提及内容,可以利用基于模式识别技术(例如,正则表达式)的方法。另外,预处理技术可以被用于将表现良好的格式中的输入文本格式化(例如,通过将词语中的叙述片段向上归类)。一旦被检测到,子模块57的提取部件从报告检索相关串但是保持相关元数据(诸如源文档中的字符位置)。以下代码片段相应地示出了以xml格式所存储的解释概要信息和以xml格式所存储的解剖结构特定信息。

[0045] 以xml格式所存储的解释概要信息:

[0046] <p><div CLASS="section"><u>解释总结</u></div>

[0047] 执行了经食道检查。执行了彩色多普勒检查。获得了通知的确认。监测了ECG、脉搏率、呼吸率、血压和脉搏血氧测定。患者被置于左侧卧位。利用静脉内芬太尼和Versed的组合实现了清醒镇静。患者插管无困难并且良好地忍受了流程而无并发症。无比较研究可用。

[0048] <p>流程期间的SBP为140-150mmHg,心率为90-100BPM。
二尖瓣结构正常。
存在轻微二尖瓣回流。

[0049] 以xml格式所存储的解剖结构特异的信息:

[0050]
<div CLASS="section"><u>心房</u></div>LA或LAA中没有发现团块或血栓。在右心房或右心房附件中未观察到团块或血栓。

[0051]
<div CLASS="section"><u>二尖瓣</u></div>二尖瓣结构正常。存在轻度二尖瓣反流。流程期间SBP为140-150mmHg,心率为90-100BPM

[0052]
<div CLASS="section"><u>三尖瓣</u></div>三尖瓣结构正常。存在三尖瓣返流的迹象。

[0053]
<div CLASS="section"><u>主动脉瓣</u></div>主动脉瓣是三叶的。没有明显的主动脉瓣狭窄。没有明显的主动脉瓣返流。

[0054]
<div CLASS="section"><u>肺动脉瓣</u></div>肺动脉瓣结构正常。没有明显的肺动脉瓣膜返流。

[0055]
<div CLASS="section"><u>血管</u></div>主动脉根部尺寸正常。升主动脉或主动脉弓无明显动脉粥样硬化性疾病。降主动脉无明显动脉粥样硬化性疾病。

[0056]
<div CLASS="section"><u>心包</u></div>无心包积液。

[0057] 在确定解剖结构特异的信息时,针对“主动脉狭窄”的检测器/提取器子模块57知道搜索报告的“主动脉瓣”章节,并且检测语句“不存在显著的主动脉狭窄”中的有关提及内容并且因此提取“不显著的”。

[0058] 在另一实施例中,参数范围(例如,“50-60%”)被检测并且提取为涵盖下限和上限的更复杂的数据类型。额外地或者替代地,在子模块的检测器部分检测到相关串但是提取器模块不能提取其的情况下,对短语进行标记并且提取空值。

[0059] 在另一更高级的实施例中,参数提取模块56并入了研究的场景信息(例如,模态、检查原因和潜在的疾病模型)并且相应地执行信息提取。系统创建报告的研究模态与可能在报告中提到的相关参数之间的映射。对于超声心动图报告而言,系统提取例如左心室肥大、二尖瓣狭窄、左心房、右心房等。对于MR报告而言,系统提取左心室射血分数(LV EF)、左心室尺寸、右心室功能、右心室尺寸等。系统从研究的DICOM报头提取模态信息并且使用预定义的映射来确定要从报告提取的参数的集合。

[0060] 参数标准化模块58关于真实值(例如,测量结果)的适当的系统或受控的项(例如,主动脉狭窄)的列表将提取的值标准化。数字值(例如,“45%”)从文档容易地标准化。自由文本值可以使用映射表(例如,“无显著的”→“正常的”)标准化。在一个实施例中,由参数提取模块找到的空值被映射到字段“未知的”。在另一实施例中,考虑文档类型。以这种方式,55%的射血分数可以被认为在从US报告提取时是“正常的”但是在从MRI报告提取时是“轻微的”。

[0061] 参数超出正常范围检测模块58接受标准化值并且返回来自对值是否正常进行建模的受控的列表的项。作为范例,输入值的正常性的建模的标准列表是:“正常的”、“轻微的”、“中等的”、“严重的”。在一个实施例中,对于定义受控的列表上的每个项的数值的范围是已知的。例如,55%的射血分数将被映射到值“正常的”,然而40%的射血分数将被映射到“轻微的”。在另一实施例中,值范围还可以被映射到受控的列表的项。在一个实现方案中,极端值被单独地映射并且更多“非正常的”值被用作表示范围的标准值。以这种方式,例如,“45-55%”将被映射到“轻微的”,考虑45→“轻微的”并且55→“正常的”。

[0062] 趋势检测模块60接受标准化值的时间戳记的序列并且返回趋势值,其是表示百分比改变的真实值(例如,表示15.4%增加的“15.4”或表示9.8%减小的“-9.8%”)或来自受控的列表(例如,“稳定的”或“略微增加”)的项。在所有数值($T[-k], T[-k+1], \dots, T[0]$)的情况下,可以通过比较数值来观察趋势。以这种方式,“增加”趋势可以被称为最后N个值是否是增加的,其中, $N>1$ 是某个预定值。在另一实现方案中,百分比在例如以下各项之间改变:

[0063] $T[-1], T[0]$;并且

[0064] $T[-4], T[-3], T[-2]$

[0065] 被计算以对 $T[0]$ 与 $T[-3]$ 之间的趋势进行建模。在以上计算中,下一和先前值可以被用于使急剧变化平滑。在其他实现方案中,可以考虑更多或更少的周围值。

[0066] 如果至少一个值不是数字的,则所有值可以被映射到其标准化正常性值,其由参数超出正常范围检测模块所计算。然后,基于规则的方法可以被用于确定趋势。例如,一个样本规则假定:如果 $T[-1]$ 处的标准化值比 $T[0]$ 的标准化值更不严重,那么趋势被标记为“增加”。

[0067] 注意,趋势检测模块允许对从各种文档类型抽取的以叙述或分立格式记载的不同的信息的比较。在另一实施例中,如果标准化值之一是“未知的”并且趋势是“正常的”或者“轻微的”,则整个趋势被设定为“未知的”。可以选择替代实现方案以处理未知值。

[0068] 可视化模块62显示针对每个参数的相关信息。在一个实施例中,用户接口可视化针对每个参数保留一个按钮或字段。参数可以自动地被配备有各种信息(诸如指示选择了什么的突出显示的按钮)。信息还可以包括表示由趋势检测模块所检测的趋势的箭头。在百分比改变(“15%”)的情况下,箭头的角度可以与百分比改变成比例地绘制。在分立的趋势信息(“轻微地增加的”)的情况下,可以选择固定的角度。如果趋势被标记为未知的,则可以选择适当的可视化,诸如问号而不是箭头。

[0069] 信息还可以包括按钮或者与表示正常性的参数的按钮或字段相关联的一个或多个视觉元素的颜色。例如,值“严重的”将与红色相关联;“中等的”与橙色相关联;并且“轻微的”与黄色相关联。取决于参数的性质,可以使用其他更适当的颜色方案。在一个实现方案中,趋势箭头是彩色的。如果趋势是未知的,则颜色可以被选择(诸如灰色)以反映这一点。额外地或者替代地,信息可以包括表示由唯一报告中的参数提取模块找到的命中数的数值。可以使用标准网络方法来显示该信息。

[0070] 在一个实施例中,适当的用户交互原则适用。例如,在用户点击参数按钮时,讨论参数的所有语句被呈现给用户。在另一实施例中,仅示出唯一语句。被提取和标准化的短语或值可以着色或突出显示以便显得与众不同,可能使用被用于将按钮着色的相同着色方案。

[0071] 在另一实施例中,在时间线上绘制参数的“标准化”值。在相关实施例中,存在一个时间线面板,其中利用其相应的所显示的趋势信息来绘制一个或多个参数。每次用户选择新参数时,对应值或示出在时间线上。

[0072] 图2图示了根据本文所描述的一个或多个特征的临床场景指示器接口70。选择一般“仪表盘(dashboard)”标签72,其给定关于先前叙述报告上的相关参数和一般时间线概览的仪表盘视图。参数按钮内的箭头和颜色反映趋势并且在正常范围信息之外。针对“AS”的灰色箭头74指示至少一个值不能被提取或标准化。用户可能希望检查针对他或她自己值。注意,在该接口中,来自图像测量结果的信息、非心脏成像、病理学和实验室报告被组合到一个视觉仪表盘中。低亮按钮76指示针对这些参数没有找到命中。点击这些按钮将产生空“报告”面板。

[0073] 图4示出了临床场景指示器接口70,其中,“LV EF”按钮80已经被点击。报告片段的时间线82现在示出12个唯一报告以及仅关于由“(12)”所指示的LV射血分数的语句。趋势是减小的,并且至少一个先前值处于严重状态,由按钮中的面向下的红色箭头表明。在“报告”面板84中,仅关于LV EF的语句被示出,其中所提取的非正常值被着色并且以粗体示出。当

在“报告”面板中选择报告片段时,在底部页面处示出原始报告。语句和值还可以在底部面板中突出显示。

[0074] 图5图示了根据本文所描述的各种特征的、方便对所提取的数据进行分类和将患者历史的高层概览可视化的系统100。所述系统包括:文档解析器模块102,其从医学叙述103解析出章节、段落和语句;以及概念提取模块104,其检测短语并且将他们映射到外部本体105。所述系统还包括:叙述场景模块106,其基于场景信息确定所提取的短语的状态;以及分类模块108,其取一个或多个所提取的概念并且将他们映射到一个或多个预选的类别109。所述系统还包括:可视化模块110,其将根据一个或多个叙述文档所计算的分类信息可视化并且是信息可视化应用112的一部分(例如,临床场景指示器等)。所述系统还包括运行所描述的模块(例如,计算机可执行指令、例程、应用、程序等)的处理器24以及存储器26,在所述存储器上模块被存储以供处理器运行。

[0075] 文档解析器模块102识别医学叙述文档中的章节和段落标头并且潜在地关于章节(例如,“印象”)和段落(例如,“肝”)标头的预定集合将其标准化。可以使用基于规则的技术或机器学习技术来实现该模块。现有技术中的模块使用最大熵模型,其基本上基于统计技术。

[0076] 概念提取模块104识别自由文本语句中的短语并且将他们映射到外部本体(诸如SNOMED、UMLS、RadLex或MetaMap)。

[0077] 叙述场景模块106确定所识别的短语的状态。例如,在以下范例中,在下画线的短语的语义通过其出现的场景而被修改:“不存在针对复发性转移的证据……”。下画线的短语被有效地否定;“针对肺栓塞进行评估”,下画线的短语将被评价并且既不确认也不否定;“创伤脑伤的历史……”。下画线的短语过去出现过。该模块可以基于基于表达的方法。例如,可以规定串“……的历史”左边至多三个词语出现的每个短语在过去发生。这样的方法已经发现在医学语言处理(例如,“NegEx”)的领域中是非常有效的。

[0078] 分类模块108接受一个或多个概念并且旨在将他们与一个或多个预定类别相关联。例如,与CCI用户有关的类别包括:肿瘤学;自动免疫障碍;先天性障碍;心脏障碍;传染性障碍;代谢障碍;迹象和症状;创伤和伤口;神经障碍;呼吸/胸部障碍;GI/GU障碍;肌骨骼障碍;等。在一个实施例中,分类模块108将一个概念映射到这些预定类别中的一个或多个。在一个实现方案中,模块维持概念的列表,其将预定类别中的每一个进行建模。如果在类别的概念列表中的任一个上找到一个概念,则所述概念与所述类别相关联。在另一实现中,代表性概念的列表按类别保持并且子模块试图通过本体的关系来建立一个输入概念与代表性概念的列表之间的语义关系。

[0079] 关系通常是两个本体概念之间的定向的关联。例如,“左肾”是“肾脏”,“肾囊肿”具有发现部位“肾脏”并且“脑桥”是“脑干”的一部分。可以迭代地遍历关系:“左肾”是“肾脏”(具有发现部位逆转的)“肾囊肿”并且“脑桥”是“脑干”的一部分是“大脑”的一部分。可以应用特殊逻辑以抑制概念的迭代遍历。例如,可以规定仅“是”关系可以被遍历;或者可以遍历第一任何数目的关系,然后一个已经发现部位关系,并且然后此后任何数目的关系。

[0080] 在存在从一个输入概念到实际上关于遍历逻辑的类别的代表性概念之一遍历本体的方式时,概念被认为是属于该类别。在另一实施例中,多个输入概念可以作为整体被分类。这可以通过获得输入概念的列表中的每个个体概念的分类并且聚合结果实现。潜在的

聚合方法包括在以下情况下推断概念的列表属于特定类别：列表的概念中的至少一个与该类别相关联；列表的概念中的大多数与该类别相关联；或者所有列表的概念与该类别相关联。

[0081] 在另一实施例中，类别概念的列表是可外部配置的，使得用户可以通过修改列表文件来操纵什么属于特定类别并且什么不属于特定类别。在另一实施例中，用户可以通过添加概念的新列表来添加类别。分类模块可以消耗其在其输入位置找到的所有列表并且简单地基于列表的内容来确定类别关联。

[0082] 可视化模块110呈现分类结果，其直观地并且综合地与源叙述集成，可能地集成到另一应用（诸如临床场景指示器）。在一个实施例中，分类结果被示出为柱状图，其中每个柱表示类别，并且柱的尺寸通过与类别相关联的（相对的）数目的语句或报告确定。

[0083] 图6图示了被用于过滤包含与克罗恩的疾病有关的信息的报告的柱状图150。第一柱指示先前医学叙述的95%包含与迹象和症状概念相关联的至少一个语句。可以强制，仅从根据叙述场景模块具有叙述场景中的某个状态的短语被映射到的概念被分类。例如，可以确定仅非否定的概念被用于分类。

[0084] 在另一UI实施例中，用户可以将鼠标悬停在每个栏上并且察看与在手头上的类别相关联的文本的片段。这给出了患者的临床历史的即时非点击印象。在另一高级实施例中，可以点击每个栏，其用作由其被集成到其中的工具（诸如CCI）所显示的内容上的滤波器。在该实施例中，时间线表示显示与由分类模块所选择的类别相关联的文本的片段。

[0085] 在又一实施例中，用户可以向系统给出反馈。为此目的，可以使用标准和众所周知的可视化技术来对从其提取特定概念的短语进行下画线。在用户悬停在下画线的短语上时，弹出项以关于所提取的概念和其类别的信息出现。在该弹出项中，用户可以指示概念实际上不属于类别。该信息可以被记录用于要么手动地要么自动地改善分类模块的行为。

[0086] 已经参考若干实施例描述本了发明。他人在阅读并且理解前述详细说明之后可以进行修改和变型。本发明旨在被理解为包括所有这样的修改和变型，只要其落入权利要求或其等价方案的范围之内。

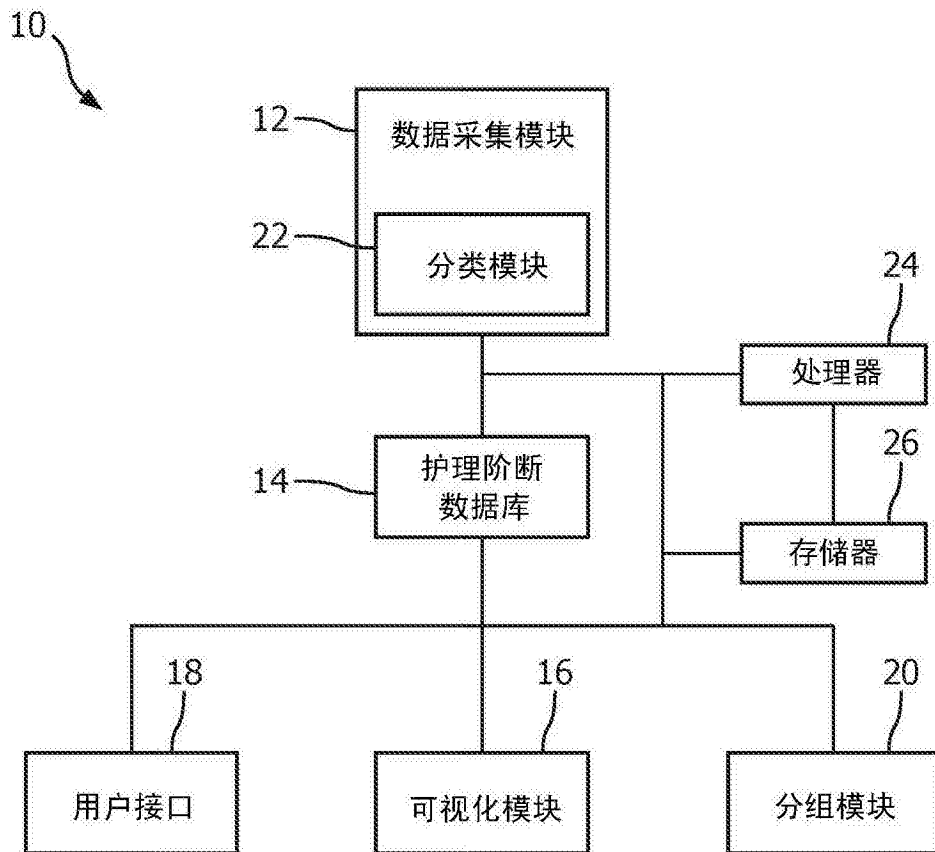


图1

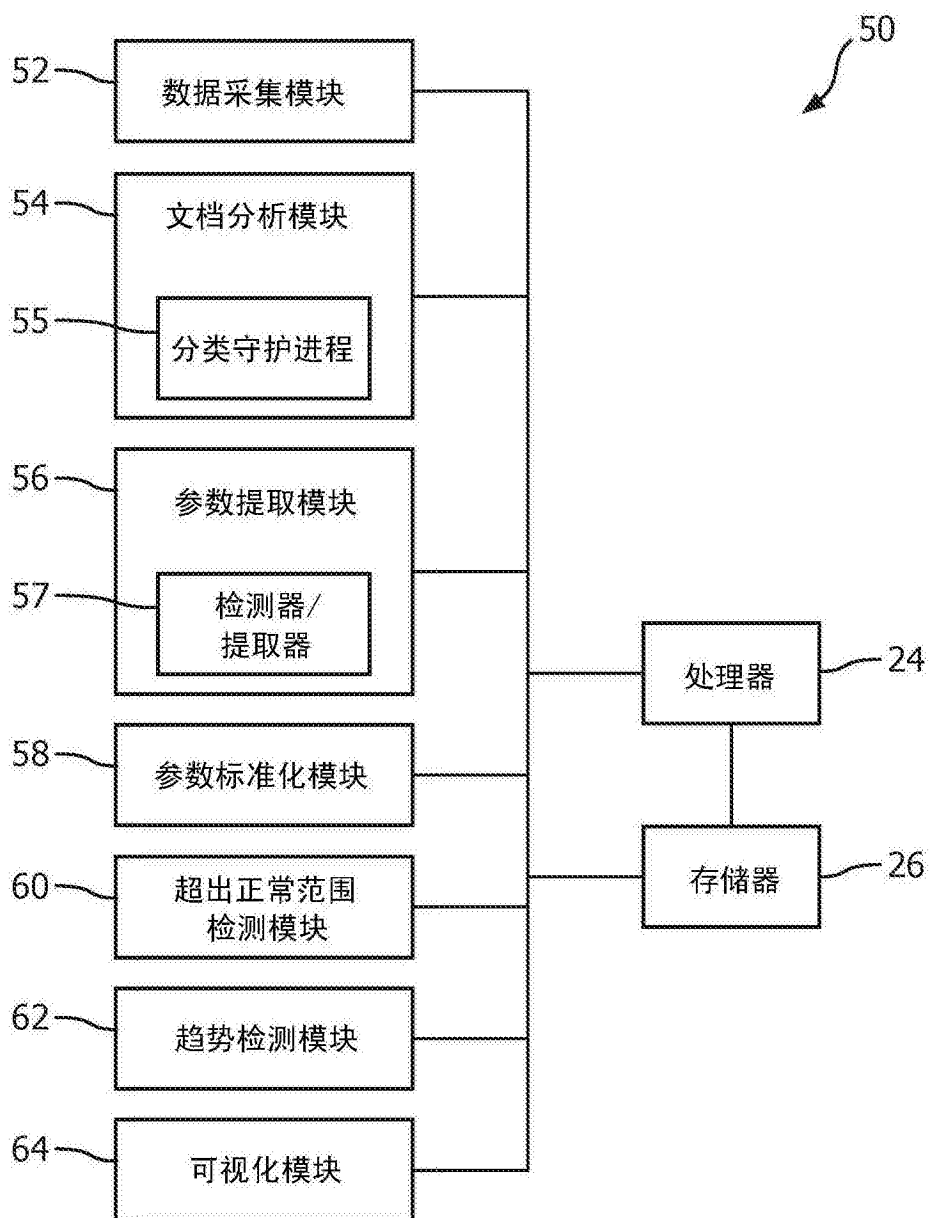


图2

70

临床场景指示器4有氧运动

患者信息	仪表盘 72	
------	---	--

— 图像测量结果 —

↶ LV EF (12)	↶ LV尺寸 (8)	心包渗出
RV功能	RV尺寸	主动脉尺寸
↷ MR (8)	↷ AS (7) 74	↷ AR (7)

— 胸部X射线 —

导管 (2)	心力衰竭 76	
--------	--	--

— 病理 —

心脏活检	淀粉样蛋白 (3)	
------	-----------	--

— 实验室 —

↶ 肌钙蛋白 (2)	NT-proBNP	
------------	-----------	--

— 报告 —

2005-09-08 TTE

历史: 急性MI

概述: 射血分数估计为55-60%
存在轻微到中等二尖瓣回流
与先前的回波研究相比较, 存在在更多……中的增加

2004-02-13 运动应激回波

历史: CABGx3 '99, HTN, 糖尿病

概述: 没有诱导型局部缺血迹象

1998-04-07 运动心肌灌注扫描

成人经胸廓超声心动图报告

姓名: 波士顿, 马克	研究日期: 09/08/2005	身高: 77 in
MRN: 004-iE33		体重: 188 lb
DOB: 12/30/1975	性别: 男	BSA: 2.2 米 ²
年龄: 29岁		BP: 132/80 mmHg
研究原因: 异常ECG		HR: 77
历史: 急性MI		

解释概述

射血分数估计为55-60%

存在轻微到中等二尖瓣回流

与先前的回波研究相比较, 存在二尖瓣回流的严重性的增加

临床场景指示器原型。不用于官方解释!

图3

70

临床场景指示器4有氧运动

患者信息	仪表盘	
图像测量结果		
↖ LV EF (12)	↖ LV尺寸 (8)	心包渗出
RV功能	RV尺寸	主动脉尺寸
↗ MR (8)	↗ AS (7)	↗ AR (7)
胸部X射线		
导管 (2)	心力衰竭	
病理		
心脏活检	淀粉样蛋白 (3)	
实验室		
↖ 肌钙蛋白 (2)	NT-proBNP	
报告		

80

●	2005-09-08 TTE 概述: 射血分数估计为30-35%	
●	2004-02-07 运动心肌灌注扫描 心肌功能: LVEF 45%	} 82
●	2004-03-28 多巴酚丁胺应激回波 静息回波: 射血分数估计为55-60% 峰核心回波: 射血分数估计为60-65% 灌注后回波: 射血分数估计为> 70%	

84

成人经胸廓超声心动图报告

名字: 波士顿, 马克	研究日期: 09/08/2005	身高: 77 in
MRN: 004-IE33		体重: 188 lb
DOB: 12/30/1975	性别: 男	BSA: 2.2 米 ²
年龄: 29岁		BP: 132/80 mmHg
研究原因: 异常ECG		HR: 77
历史: 急性MI		

解释概述

射血分数估计为55-60%

存在轻微到中等二尖瓣回流

与先验回波研究相比较, 存在二尖瓣回流的严重性的增加

临床场景示器原型。不用于官方解释!

图4

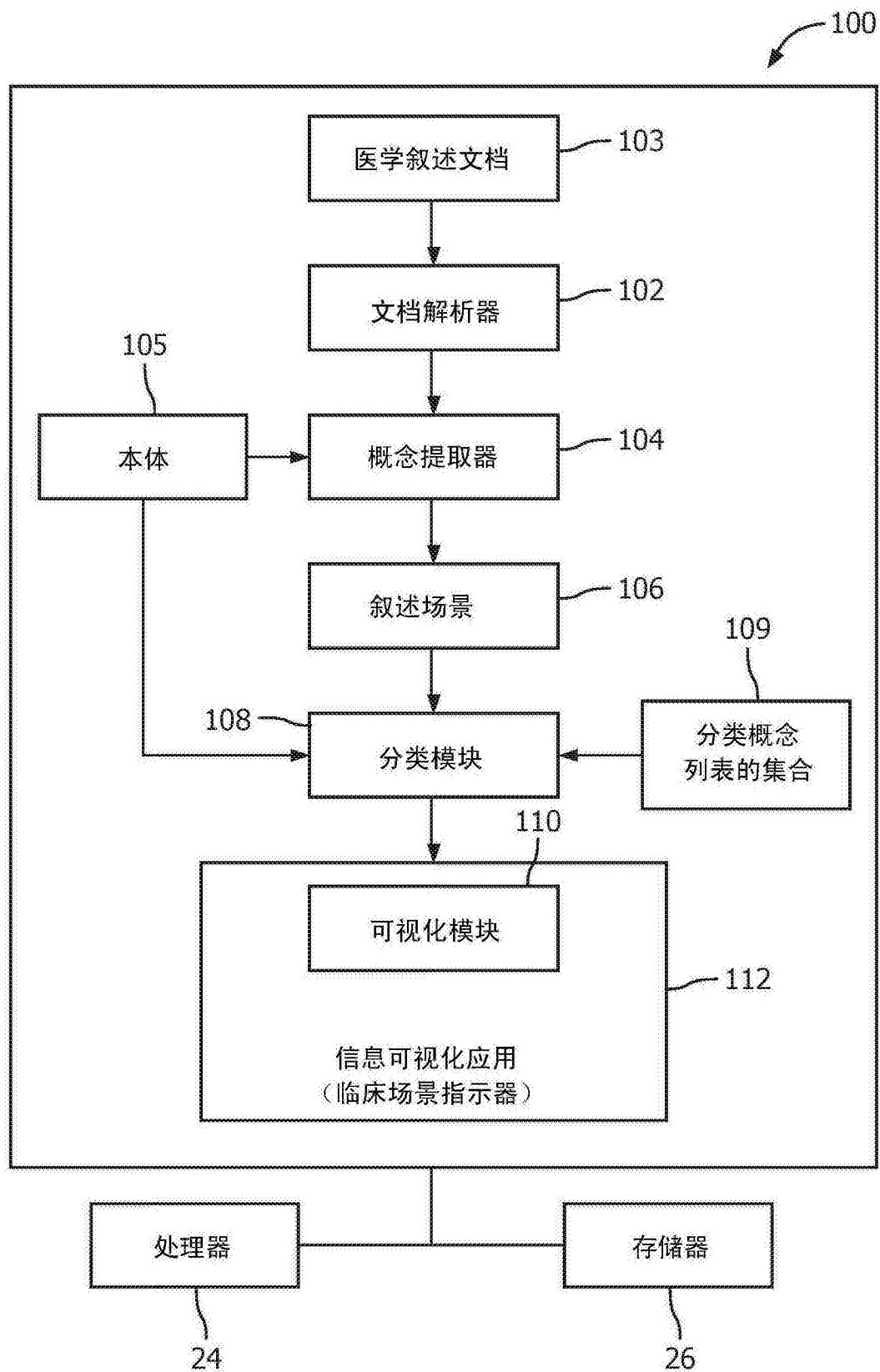


图5

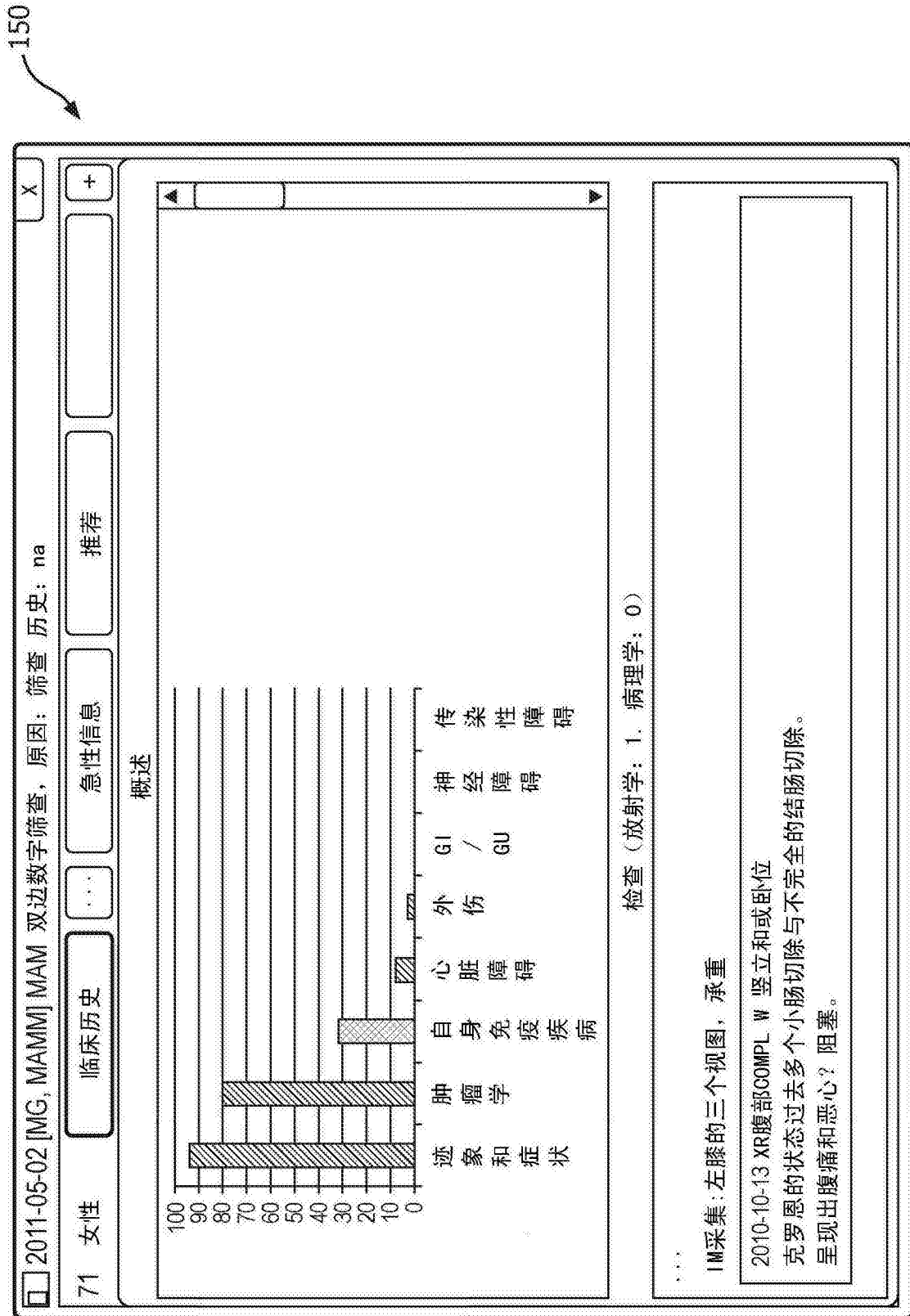


图6