



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109564779 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201780043852.0

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2017.07.17

代理人 孟杰雄 王英

(30)优先权数据

16179592.7 2016.07.15 EP

(51)Int.Cl.

G16H 40/20(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G06K 9/62(2006.01)

2019.01.15

G16H 15/00(2018.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/067975 2017.07.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/011432 EN 2018.01.18

(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 S·P·P·普龙克 C·里宾

J·H·M·科斯特 M·巴比里

M·A·彼得斯 Q·高 R·卡里米

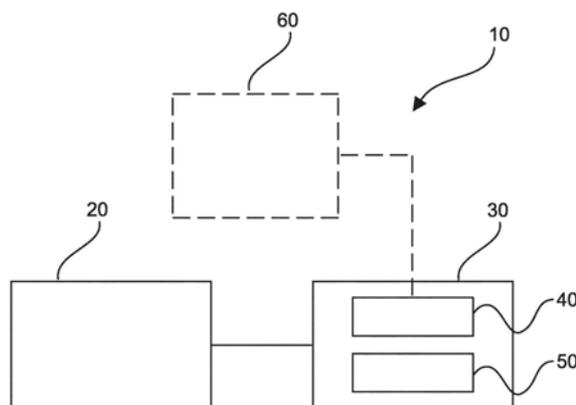
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

用于评价医学设备质量的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于评价医学设备质量的装置。它被描述为：提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告(210)，其中，报告与对应的医学图像相关联；分析所述至少一个报告并生成至少一个图像质量参数(220)，其中，图像质量参数与对应的报告相关联；评价所述至少一个图像质量参数并生成与所述医学设备有关的警报信息(230)。



1. 一种用于评价医学设备质量的装置(10),包括:

输入单元(20);以及

处理单元(30);

其中,所述输入单元被配置为向所述处理单元提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报告与对应的医学图像相关联;

其中,所述处理单元被配置为实施分类器模块(40)以分析所述至少一个报告并生成至少一个图像质量参数,其中,图像质量参数与对应的报告相关联,其中,所述分类器模块(40)被配置为将自然语言算法应用于所述至少一个报告以生成所述至少一个图像质量参数,其中,所述自然语言算法包括学习算法,其中,所述学习算法被配置为基于至少一个训练数据来生成图像质量参数的值;并且

其中,所述处理单元被配置为实施评价模块(50)以评价所述至少一个图像质量参数并生成与所述医学设备有关的警报信息。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个报告中的报告包括文本,并且其中,所述分类器模块(40)被配置为分析所述文本的至少一个部分以生成图像质量参数。

3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述分类器模块(40)被配置为基于所述文本的所述至少一个部分中的图像质量问题来生成所述图像质量参数。

4. 根据权利要求2-3中的任一项所述的装置,其中,所述分类器模块(40)被配置为使用包含多个文本片段的数据库(60),并且所述分类器模块被配置为将所述文本的所述至少一个部分与所述多个文本片段中的至少一个文本片段进行比较以生成所述图像质量参数。

5. 根据权利要求1-4中的任一项所述的装置,其中,所述至少一个报告包括多个报告,并且其中,所述至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,所述评价模块(50)被配置为基于所述多个质量参数的经确定的趋势来生成警报信息。

6. 根据权利要求1-5中的任一项所述的装置,其中,由至少一个用户基于所述至少一幅医学图像来生成所述至少一个报告。

7. 根据权利要求1-6中的任一项所述的装置,其中,所述评价模块(50)被配置为基于所述至少一个图像质量参数与阈值的比较来生成所述警报信息。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述至少一个报告包括多个报告,并且其中,所述至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,所述评价模块(50)被配置为基于所述多个质量参数超过所述阈值的数量来生成所述警报信息。

9. 一种用于提供医学设备警报的系统(100),包括:

信息提供单元(110);

根据前述权利要求中的任一项所述的用于评价医学设备质量的装置(10);以及

输出单元(120);

其中,从所述信息提供单元向所述输入单元(20)提供所述至少一个报告;

其中,所述处理单元(30)被配置为基于从所述信息提供单元提供的所述至少一个报告来生成警报信息;并且

其中,所述输出单元被配置为基于所述警报信息来输出警报。

10. 一种用于评价医学设备质量的方法(200),包括:

b) 提供(210)与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报

告与对应的医学图像相关联；

c) 通过以下操作来分析所述至少一个报告并生成 (220) 至少一个图像质量参数：将包括学习算法的自然语言处理算法应用 (226) 于所述至少一个报告并使用 (227) 所述学习算法基于至少一个训练数据来生成图像质量参数的值，其中，所述图像质量参数与对应的报告相关联；并且

d) 评价 (230) 所述至少一个图像质量参数并生成与所述医学设备有关的警报信息。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中，所述方法包括：

a) 由至少一个用户基于所述至少一幅医学图像来生成 (240) 所述至少一个报告。

12. 一种用于控制根据权利要求1至9中的任一项所述的装置的计算机程序，所述计算机程序当被处理器运行时被配置为执行根据权利要求10-11中的任一项所述的方法。

13. 一种存储有根据权利要求12所述的程序单元的计算机可读介质。

用于评价医学设备质量的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于评价医学设备质量的装置,用于提供医学设备警报的系统,用于评价医学设备质量的方法,以及计算机程序单元和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 本发明的总体背景是确定医学设备的质量的领域。成本效果合算地使用医学成像模态需要高的系统可用性。通常,医院与维护服务提供商已经订立了合同。大多数维护是规划好的维护或者是校正性维护。对于后一种情况,当检测到系统故障时,呼叫中心以使服务工程师开始故障排除。

[0003] US 2013/0251219 A1描述了一种用于在医学成像系统中使用的医学图像质量报告和监测系统,其包括医学图像计算机,所述医学图像计算机包括显示处理器、显示器和报告生成器。所述显示处理器生成表示用于显示的图像的数据,所述图像包括使得用户能够将至少一幅医学图像识别为具有图像质量缺陷的用户可选的图像元素。所述显示器呈现所述图像。所述报告生成器响应于检测到将至少一幅质量降低的医学图像识别为具有图像质量缺陷的图像元素选择而自动生成报告。所述报告包括:表示具有图像质量缺陷的匿名的质量降低的图像的数据、质量降低的图像的采集时间,以及在采集质量降低的图像中使用的成像系统采集设置。

发明内容

[0004] 具有改善的用于评价医学设备质量的装置和改善的用于使用这种装置提供医学设备警报的系统将会是有利的。

[0005] 本发明的目的通过独立权利要求的主题得以解决,其中,其他实施例被并入从属权利要求。应当注意,本发明的以下描述的方面和示例也适用于用于评价医学设备质量的装置、用于提供医学设备警报的系统、用于评价医学设备质量的方法,并且也适用于计算机程序单元和计算机可读介质。

[0006] 根据第一方面,提供了一种用于评价医学设备质量的装置,包括:

[0007] 输入单元;以及

[0008] 处理单元。

[0009] 所述输入单元被配置为向所述处理单元提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报告与对应的医学图像相关联。所述处理单元被配置为实施分类器模块以分析所述至少一个报告并生成至少一个图像质量参数,其中,图像质量参数与对应的报告相关联。所述分类器模块被配置为将自然语言算法应用于所述至少一个报告以生成所述至少一个图像质量参数。所述自然语言算法包括学习算法,并且所述学习算法被配置为基于至少一个训练数据来生成图像质量参数的值。所述处理单元被配置为实施评价模块以评价所述至少一个图像质量参数并生成与所述医学设备有关的警报信息。

[0010] 以此方式,从与由医学设备采集的图像相关联的报告中导出图像质量参数,并且

这会用于生成警报信息。这使得能够进行对医学设备的预测性维护,并且也能够在进行例行安排的维护时用作针对设备的背景信息,以及在例如呼叫中心的情况下帮助进行故障排除。

[0011] 换言之,能够对如放射科医师在准备关于医学影像的报告时所使用的词语的自然语言进行分析,从而提供使用报告来确定与医学设备有关的信息的有效方式。

[0012] 换言之,使用报告(例如,放射学报告)来训练学习算法,在所述报告中,已经能够如此地手动标记涉及图像质量问题的文本片段(监督学习)。

[0013] 以此方式,随着更多报告得到分析,图像质量参数的生成的准确性能够得到持续改善。例如,通过对报告进行周期性的如上所述的手动标记,能够对由放射科医师识别的这种图像问题的存在进行核实(这种标记能够由图像技师或熟悉该医学设备的技师来执行),从而通过操作这种“经监督的”输入数据来改善学习算法。

[0014] 即使当处理影响而使该影像匿名时,与患者影像的分析有关的数据保护问题也是个问题,并且影像的显示和处理需要相当多的计算资源且会很困难。然而,通过与由医学设备采集的图像相关联的报告中导出图像质量参数,对影像分析的这种数据保护不成问题且使处理更高效且更简单。

[0015] 因此,以此方式,该装置自动检测何时已经检测到图像缺陷。由于这对放射科医师干扰较少,因此放射科医师能够持续评价图像。

[0016] 以此方式,提取与由医学设备提供的图像质量有关的信息以帮助评价医学设备的功能。

[0017] 这使得能够基于报告来确定医学设备的功能,而无需对图像进行大量的图像质量分析而在指示医学设备存在问题的那些图像中识别伪影。

[0018] 另外,基于报告对医学设备的功能进行评价意味着不需要进行大量影像分析来识别设备问题,其中,由于数据保护问题,这种影像远程分析会有问题。

[0019] 该装置具有能够评价医学设备质量而不需要执行任何图像处理的益处。而且,不需要来自医学设备的图像质量参数以便评价医学设备的质量。

[0020] 在示例中,所述至少一个报告中的报告包括文本,并且其中,所述分类器模块被配置为分析所述文本的至少一个部分以生成图像质量参数。

[0021] 换言之,使用涉及个体图像的质量的自然语言处理来分析与(一幅或多幅)医学图像相关联的一个或多个报告,使得例如能够生成用信号传达在(一幅或多幅)图像中存在伪影的图像质量参数,其中,生成能用于生成与医学设备有关的早期警报的警报信息。

[0022] 以此方式,能够实施对图像的计算高效处理以生成图像质量参数。

[0023] 在示例中,所述分类器模块被配置为基于所述文本的所述至少一个部分中的图像质量问题来生成所述图像质量参数。

[0024] 换言之,能够分析与成像问题有关的文本并将该文本用于提供与医学设备的性能有关的信息,从而提供监测和评价医学设备的完整性的有效且计算高效的方式。

[0025] 以此方式,提供了分析文本报告的有效且简单的方式,以便确定与图像有关的问题的量值。

[0026] 在示例中,所述分类器模块被配置为使用包含多个文本片段的数据库,并且所述分类器模块被配置为将所述文本的所述至少一个部分与所述多个文本片段中的至少一个

文本片段进行比较以生成所述图像质量参数。

[0027] 这使得能够以简单且高效的方式生成图像质量参数,并且使得能够实施学习过程,例如随着时间在哪里利用文本片段来增强数据库。

[0028] 在示例中,所述至少一个报告包括多个报告,并且其中,所述至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,所述评价模块被配置为基于所述多个质量参数的经确定的趋势来生成警报信息。

[0029] 以此方式,当质量参数的趋势指示增长的(例如严重的)问题时,能够捕获到这种情况,使得在问题影响到医学设备的成像质量或者问题指示医学设备具有难题之前采取补救措施,如果未能注意到那种情况,则解决上述问题所需要的会比在它变成难题之前所做的解决措施更加昂贵。

[0030] 在示例中,由至少一个用户基于所述至少一幅医学图像来生成所述至少一个报告。

[0031] 以此方式,采取医学设备是X射线设备的示例,通过分析由放射科医师做出的与医学影像有关的报告,能够评价X射线成像设备的功能。这同样适用于MRI设备、CT设备、超声设备等。

[0032] 在示例中,所述评价模块被配置为基于所述至少一个图像质量参数与阈值的比较来生成所述警报信息。

[0033] 以此方式,提供了高效手段来确定医学设备是否具有需要纠正的难题(或发展中的难题)。

[0034] 在示例中,所述至少一个报告包括多个报告,并且其中,所述至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,所述评价模块被配置为基于所述多个质量参数超过所述阈值的数量来生成所述警报信息。

[0035] 以此方式,能够提供统计分析,以便影像中的噪声不会导致生成指示难题的警报信息。而且,如果报告指示由医学设备采集的影像中存在持续发生的问题(例如,持续的低质量),则生成使得能够发出客户服务票证的警报信息。

[0036] 根据第二方面,提供了一种用于提供医学设备警报的系统,包括:

[0037] 信息提供单元;

[0038] 根据第一方面所述的用于评价医学设备质量的装置;以及

[0039] 输出单元。

[0040] 从所述信息提供单元向所述输入单元提供所述至少一个报告。所述处理单元被配置为基于从所述信息提供单元提供的所述至少一个报告来生成警报信息。所述输出单元被配置为基于所述警报信息来输出警报。

[0041] 以此方式,能够将服务警报自动输出到例如远程服务中心,如果必要的话,所述远程服务中心能够通过例如服务访问来安排医学设备的维护。

[0042] 根据第三方面,提供了一种用于评价医学设备质量的方法,包括:

[0043] b) 提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报告与对应的医学图像相关联;

[0044] c) 分析所述至少一个报告并生成至少一个图像质量参数,其中,图像质量参数与对应的报告相关联;并且

- [0045] d) 评价所述至少一个图像质量参数并生成与所述医学设备有关的警报信息。
- [0046] 在示例中,所述方法包括:
- [0047] a) 由至少一个用户基于所述至少一幅医学图像来生成所述至少一个报告。
- [0048] 根据另一方面,提供了一种控制如先前所述的装置的计算机程序单元,所述计算机程序单元在被处理单元运行时适于执行如先前所述的方法的步骤。
- [0049] 根据另一方面,提供了一种存储有如先前所述的计算机程序单元的计算机可读介质。
- [0050] 有利地,由以上各方面中的任一方面提供的益处同样适用于所有其他方面,并且反之亦然。
- [0051] 参考下文描述的实施例,以上方面和示例将会变得更加明显并且得到阐明。

附图说明

- [0052] 在下文中将参考以下附图来描述示例性实施例:
- [0053] 图1示出了用于评价医学设备质量的装置的示例的示意性设置;
- [0054] 图2示出了用于提供医学设备警报的系统的示例的示意性设置;
- [0055] 图3示出了用于评价医学设备质量的方法;
- [0056] 图4示出了用于提供医学警报的系统以及邻接的图片归档与通信系统(PACS)和邻接的常见分析器工具与早期警报系统的详细架构。

具体实施方式

- [0057] 图1示出了用于评价医学设备质量的装置10的示例。装置10包括输入单元20和处理单元30。输入单元20被配置为向处理单元30提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报告与对应的医学图像相关联。处理单元30被配置为实施分类器模块40以分析至少一个报告并生成至少一个图像质量参数,其中,图像质量参数与对应的报告相关联。处理单元30还被配置为实施评价模块50以评价至少一个图像质量参数并生成与医学设备有关的警报信息。
- [0058] 在示例中,每个报告与单独的医学图像相关联。换言之,当采集医学图像时,能够确定医学图像的质量变化并将该质量变化与医学设备相关联,以便实施补救措施。
- [0059] 在示例中,报告能够与一幅医学图像相关联。换言之,质量可以在一幅图像内变化,所述图像在图像的一侧具有极好质量,而在图像的中间质量是可接受的,而在图像的另一侧质量是不可接受的,并且该信息能够用于实施补救措施。因此,这里,报告能够意指与图像有关的多个单独的信息项,或者报告能够意指与图像有关的单个源内的信息项。换言之,如上所述,在单个“报告”中,报告能够意指所提供的与图像有关的不同信息,例如,关于图像的不同区处的质量的意见。
- [0060] 在示例中,分类器模块被配置为生成图像质量参数的数值。
- [0061] 以此方式,以数字的方式提供了一种分析质量度量的简单方法,从而使得能够将一个报告相关联的图像质量与和另一报告相关联的图像质量进行简单容易的比较和对比。
- [0062] 在示例中,至少一个图像质量参数能用于用信号传达在至少一幅医学图像中存在

至少一个伪影。

[0063] 在示例中,分类器模块被配置为区别正面报告与负面报告。通过教导分类器基于多个正面示例报告和负面示例报告来区别正面报告(即,与良好质量的图像相关联的报告)与负面报告(即,与不好质量的图像相关联的报告),分类器针对放射科医师进行自动调整。亦即,如果放射科医师经常在负面意义上进行自我表达,这可能会存在于正面示例和负面示例两者中。只要分类器能够进行区别,在处理个人风格中就不会存在固有问题。在此意义上,分类器针对放射科医师对其自己进行个性化。

[0064] 根据示例,至少一个报告中的报告包括文本,并且分类器模块40被配置为分析文本的至少一个部分以生成图像质量参数。

[0065] 在示例中,文本的至少一个部分与报告的文本相同。

[0066] 在示例中,至少一个报告中的每个报告包括针对不同报告能够不同的文本,并且分类器被配置为分析不同报告中的文本的至少一个部分,以针对不同报告生成针对不同报告能够不同的图像质量参数。

[0067] 在示例中,对文本的至少一个部分的分析包括对文本的至少一个部分的语法分析。

[0068] 在示例中,分类器模块被配置为从文本中生成文本的至少一个部分。在示例中,分类器模块被配置为当生成文本的至少一个部分时从文本中去除停止词。例如,文本字符串“the image contrast is too low”能够被分类器模块处理以提取诸如“image”、“contrast”、“low”的特征。在示例中,经处理的特征被进一步细分成n-gram,例如,“ima”、“mag”、“age”、“con”、“ont”。

[0069] 根据示例,分类器模块40被配置为基于文本的至少一个部分中的图像质量问题来生成图像质量参数。

[0070] 在示例中,如果文本的至少一个部分已经被确定为涉及图像质量问题,则所述至少一个部分与正计数相关联。

[0071] 在示例中,如果文本的至少一个部分已经被确定为不涉及图像质量问题,则所述至少一个部分与负计数相关联。

[0072] 以此方式,分类器模块能够区别正面图像与负面图像,并且因此在由放射科医师基于与图像相关联的报告中做出的负面意见来评价医学设备质量。

[0073] 根据示例,分类器模块40被配置为使用包含多个文本片段的数据库60。分类器模块40被配置为将文本的至少一个部分与多个文本片段中的至少一个文本片段进行比较以生成图像质量参数。

[0074] 在示例中,数据库包含已知与图像质量问题有关的文本片段(例如,“低对比度”、“块”、“圆点”、“条带”、“污点”、“朦胧”、“模糊”、“差”)。

[0075] 在示例中,数据库包括词典。换言之,能够提供用于描述难题或问题的术语的词典,并且能够将报告中的文本片段与词典中的术语进行比较以生成图像质量参数,以便对问题进行量化。在示例中,词典包含正面文本片段和负面文本片段两者来帮助学习过程。正面文本片段是例如“高对比度”、“清晰图像”等。如果仅仅可获得负面文本片段,则这种文本片段不存在可以指示没有图像质量问题。然而,通过提供处理正面文本片段和负面文本片段两者的能力,能够改善学习过程。

[0076] 根据示例,分类器模块40被配置为将自然语言算法应用于至少一个报告以生成至少一个图像质量参数。

[0077] 根据示例,自然语言算法包括学习算法。学习算法被配置为基于至少一个训练数据来生成图像质量参数的值。

[0078] 在示例中,从具有相关联的报告的医学图像中导出训练数据,并且其中,已经量化或核实了与图像相关联的问题。以此方式,相关信息形成了学习算法能够操作的数据集。

[0079] 在示例中,从与至少一个所确定的与质量有关的至少一个相关信息中导出至少一个训练数据。

[0080] 在示例中,从具有相关联的报告的医学图像中导出相关信息,并且其中,已经量化或核实了与图像相关联的问题。以此方式,相关信息形成了学习算法能够操作的数据集。

[0081] 在示例中,学习算法被配置为基于与报告相关联的整个文本来生成图像质量参数的值。在示例中,学习算法被配置为根据报告中的相关联的文本来确定放射科医师的身份。这意味着学习算法能够基于不同放射科医师所使用的语言来区别一个放射科医师与另一个放射科医师以识别放射科医师,并且这是“识别”的一种含义。然而,然后能够参考数据库中针对不同放射科医师的示例语言,以使得这种区别能够提供与放射科医师是特定放射科医师的概率有关的信息,这是“识别”的另一种含义。以此方式,学习算法能够确定针对与图像质量参数有关的报告的总体概率分数,所述图像质量参数与在报告中使用的语言的总体负面或正面潜在寓意有关,并且学习算法能够在该过程中考虑放射科医师的身份。例如,即使不同的放射科医师同样都意识到图像中的问题是什么以及问题的严重性,不同的放射科医师也可以在以不同方式使用负面语言的方面不同地描述相同的图像。在示例中,在该过程中能够通过审查影像并提供与影像有关的基准报告信息的经训练的专家放射科医师和/或医学设备专家来帮助学习算法。这然后使得能够在放射科医师所使用的语言涉及问题的程度方面量化来自不同放射科医师的意见。

[0082] 在示例中,如果报告不包含负面意见,则学习算法被配置为根据整个报告来确定负面性(或正面性)的概率,并且这用于进一步开发学习算法并提供与医学设备有关的信息。

[0083] 在示例中,整个标记的报告能够用作文本片段,由此在学习过程中也能够使用不与图像质量直接有关或明显有关的文本片段(词语,n-gram)。这使针对放射科医师的个性化成为可能,从而允许装置自动考虑提供报告的用户的身分,并且以此方式能够改善医学设备质量评价的准确性,这是因为能够减小用户量化相同或相似的成像难题的差异。

[0084] 以此方式,通过使用能够与词典一起使用的学习算法,使得装置能够根据由放射科医师做出的注释进行学习,从而进一步改善自动检测。

[0085] 在示例中,向学习算法提供与相关联的医学图像相关联的一组报告,并且学习算法扫描该组报告来学习(开发)(统计)模型,所述模型用于生成针对先前未被呈现给装置的至少一个报告的至少一个图像质量参数。

[0086] 在示例中,机器学习算法的输出是指示图像具有质量问题的可能性概率。例如,在朴素贝叶斯分类器中,其基于训练示例并使用先验概率和条件概率来计算正面后验概率。该正面后验概率履行上述角色。利用其他分类器,类似的概率输出通常是可能的。

[0087] 作为对学习过程的增强,在示例中,当正面后验概率接近负面后验概率(即,它们

都接近0.5)时,装置征求放射科医师的明确图像质量评价结果并将该评价结果添加到正面和负面的训练集合。

[0088] 根据示例,至少一个报告包括多个报告,并且其中,至少一个质量参数包括多个质量参数。评价模块50被配置为基于多个质量参数的经确定的趋势来生成警报信息。

[0089] 根据示例,由至少一个用户基于至少一幅医学图像来生成至少一个报告。

[0090] 在示例中,通过对来自放射科医师的语音输入的处理来生成至少一个报告中的报告。以此方式,放射科医师能够口头描述图像,并且生成能够被装置处理以便评价医学设备质量的报告。

[0091] 根据示例,评价模块50被配置为基于至少一个图像质量参数与阈值的比较来生成警报信息。

[0092] 根据示例,至少一个报告包括多个报告,并且其中,至少一个质量参数包括多个质量参数。评价模块50被配置为基于多个质量参数超过阈值的数量来生成警报信息。

[0093] 在示例中,至少一个报告与由以下医学设备中的任何一个或多于一个所采集的医学数据相关联:X射线设备、MRI设备、PET设备、CT设备,或超声设备。

[0094] 图2示出了用于提供医学设备警报的系统100的示例。系统100包括信息提供单元110,根据关于图1描述的示例中的任一个示例所述的用于评价医学设备质量的装置10,以及输出单元120。从信息提供单元110向输入单元20提供至少一个报告。处理单元30被配置为基于从信息提供单元110提供的至少一个报告来生成警报信息。输出单元120被配置为基于警报信息来输出警报。

[0095] 在示例中,信息提供单元被包括在医学设备内。换言之,医学设备能够采集影像,并且该医学设备的部分使得放射科医师能够生成与影像有关的至少一个报告,或者报告被创建并被存储在医学设备中。

[0096] 在示例中,信息提供单元是信息存储设备。

[0097] 图3示出了用于在其基本步骤中评价医学设备质量的方法200。方法200包括:

[0098] 在提供步骤210(也被称为步骤b))中,提供与由医学设备采集的至少一幅医学图像相关联的至少一个报告,其中,报告与对应的医学图像相关联;

[0099] 在分析和生成步骤220(也被称为步骤c))中,分析至少一个报告并生成至少一个图像质量参数,其中,图像质量参数与对应的报告相关联;并且

[0100] 在评价和生成步骤230(也被称为步骤d))中,评价至少一个图像质量参数并生成与医学设备有关的警报信息。

[0101] 在示例中,步骤c)包括生成221图像质量参数的数值。

[0102] 在示例中,至少一个报告中的报告包括文本,并且其中,步骤c)包括分析222文本的至少一个部分以生成图像质量参数。

[0103] 在示例中,步骤c)包括基于文本的至少一个部分中的图像质量问题来生成223图像质量参数。

[0104] 在示例中,步骤c)包括使用224包含多个文本片段的数据库,并且步骤c)还包括将文本的至少一个部分与多个文本片段中的至少一个文本片段进行比较225以生成图像质量参数。

[0105] 在示例中,数据库包括词典。在示例中,词典包括两个部分,一个部分与负面词语

有关,而第二部分与正面词语有关。这使得能够更容易地建立并维持词典。

[0106] 在示例中,步骤c)包括将自然语言处理算法应用226于至少一个报告以生成至少一个图像质量参数。

[0107] 在示例中,自然语言算法包括学习算法,并且其中,步骤c)包括使用227学习算法基于至少一个训练数据来生成图像质量参数的值。

[0108] 在示例中,至少一个报告包括多个报告,并且其中,至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,步骤d)包括基于多个质量参数的经确定的趋势来生成警报信息。

[0109] 根据示例,该方法包括:在生成240(也被称为步骤a))中,由至少一个用户基于至少一幅医学图像来生成至少一个报告。

[0110] 在示例中,步骤d)包括基于至少一个图像质量参数与阈值的比较来生成232警报信息。

[0111] 在示例中,至少一个报告包括多个报告,并且其中,至少一个质量参数包括多个质量参数,并且其中,步骤d)包括基于多个质量参数超过阈值的数量来生成234警报信息。

[0112] 现在结合图4更详细地描述用于评价医学设备质量的装置和方法以及用于提供医学设备警报的系统。

[0113] 图4示出了用于提供医学设备警报的系统的示例的操作环境的详细架构,并且其中,该系统利用装置的示例和方法的示例以用于评价医学设备质量。由实线界定的特征是图片归档与通信系统(PACS),其中,用于提供医学设备警报的系统的示例由虚线界定。用于提供医学设备警报的系统与常见分析器工具通信连接并且与远程服务工程师已经访问的早期警报系统通信连接。用于提供医学设备警报的系统也与PACS的放射学信息系统通信连接。

[0114] 参考图4,放射科医师已经访问了图像数据库以观察被包含在其中的图像并可能使用语音输入来写入一个或多个放射学报告。每幅图像都可以具有与其相关联的一个或多个报告,并且一些图像可能没有与其相关联的报告。报告包含与图像质量有关的信息,这些信息例如描述图像的多个部分未能焦点对准、具有低对比度、是差的,或者相反是非常精确且好的或适当的。换言之,报告包含与图像有关的、放射科医师用于描述图像和这些图像的质量的信息。使用语音识别来分析该输入并将其作为文本存储在放射学信息系统(RIS)的数据库中。自然语言处理(NLP)系统分析文本放射学报告以提取与图像质量有关的信息。放射科医师能够将放射学报告手动写入本文中,而非使用语音输入文本中,其中,NLP以相同的方式分析放射学报告。NLP系统能够利用已经被专门设计为帮助找到该信息的词典。图像质量评价系统分析图像质量数据,以向常见分析器工具和早期警报系统提供标准化且与之兼容的输入。学习算法使用注释来学习,并且以此方式改善NLP系统的性能。

[0115] 继续参考图4,特定细节为:

[0116] 放射科医师从医学图像数据库中检索医学图像并创建被存储在放射学信息系统的数据库中的文本放射学报告。

[0117] NLP伪影和IQ问题分类器读取文本放射学报告并使用先前在针对图像质量问题所注释的报告上训练的学习算法对文本片段进行分类。NLP伪影和IQ问题分类器能够利用包含已知与图像质量问题(例如,“低对比度”、“块”、“圆点”、“条带”等)有关的文本片段的词典。

[0118] NLP伪影和IQ问题分类器的输出是涉及图像质量的一组数值分数。这些分数被存储在图像质量数据库中,图像质量评价系统从所述图像质量数据库中评价上述分数以在图像质量问题严重或增长的情况下生成早期警报。

[0119] 当图像质量评价系统生成警报时,早期警报系统通知远程服务工程师。当例如使用常见分析器工具执行故障排除时,远程服务工程师也能够在需要时访问图像质量评价系统。

[0120] 学习算法

[0121] 使用放射学报告来训练学习算法,在所述放射学报告中,已经如此地手动标记涉及图像质量问题的文本片段(监督学习)。因此,被存储在词典中的文本片段被标记有不同程度的正面性和负面性。学习算法是机器学习算法,例如,神经网络、随机森林、支持向量机。也能够使用其他机器学习算法。

[0122] 例如,假设在诸如“the image contrast is too low”的文本片段的情况下,学习算法首先去除停止词并提取诸如“image”、“contrast”、“low”(通常这些术语被进一步细分成n-gram,例如,“ima”、“mag”、“age”、“con”、“ont”)的特征。然后,如果文本片段已经被标记为涉及图像质量问题,则学习算法将这些特征关联到正面计数,或如果不是上述情况,则将这些特征关联到负面计数。通过扫描一大组经注释的片段,学习算法学习(统计)模型,所述模型然后能够被应用于先前未见的文本片段来产生涉及图像质量问题的数值分数。

[0123] 其他用途

[0124] 来自用于提供医学警报的系统(其能够被认为是图像质量评价系统)的信息也能够用于除了针对服务的警报以外的其他目的,例如在新的系统领域介绍处的针对个性化服务水平的客户分层、部位/专业领域/区域的比较。用于评价医学设备质量的装置和方法以及用于提供医学警报的系统的其他用途是:检测医学设备是否被适当用于实现最佳图像质量;向技师或放射科管理者提供反馈;并且甚至能够被系统制造商或服务公司用于派专家去进行校准或更好地设置医学设备来训练使用医学设备的技师。根据上述实施例,技术人员将会清楚地意识到如何实施这些其他用途。

[0125] 在另一示例性实施例中,提供了计算机程序或计算机程序单元,其特征不在于,其被配置为在适当的系统上运行根据前述实施例中的一个实施例所述的方法的方法步骤。

[0126] 因此,计算机程序单元可以被存储在计算机单元中,所述计算机单元也可以是实施例的部分。该计算单元可以被配置为执行或引发对上述方法的步骤的执行。此外,该计算单元可以被配置为操作上述装置和/或系统的部件。该计算单元能够被配置为自动操作和/或运行用户的命令。计算机程序可以被加载到数据处理器的的工作存储器中。因此,可以装备数据处理器来执行根据上述实施例中的一个实施例所述的方法。

[0127] 本发明的该示例性实施例覆盖从一开始就使用本发明的计算机程序,以及借助于将现有程序更新转换为使用本发明的程序的计算机程序二者。

[0128] 另外,计算机程序单元可以能够提供所有必要步骤以完成如上所述的方法的示例性实施例的流程。

[0129] 根据本发明的另外的示例性实施例,提出了一种计算机可读介质,例如,CD-ROM、USB棒等,其中,该计算机可读介质具有被存储于所述计算机可读介质上的计算机程序单元,所述计算机程序单元由前面的章节所描述。

[0130] 计算机程序可以被存储和/或被分布在合适的介质上,例如,与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以以其他形式被分布,例如,经由互联网或其他有线或无线的电信系统被分布。

[0131] 然而,计算机程序也可以被呈现在网络上,如万维网,并且能够从这样的网络被下载到数据处理器的存储器中。根据本发明的另外的示例性实施例,提供了用于使计算机程序单元可用于下载的介质,所述计算机程序单元被布置为执行根据本发明的先前描述的实施例中的一个所述的方法。

[0132] 必须指出,本发明的实施例是参考不同主题来描述的。尤其地,一些实施例是参考方法型权利要求来描述的,而其他实施例是参考装置型权利要求来描述的。然而,除非另有说明,本领域技术人员将从以上和以下的描述中推断出,除属于一种类型的主题的特征的任意组合之外,涉及不同主题的特征之间的任意组合也被认为在本申请中被公开。然而,所有的特征都能够被组合来提供多于特征的简单加合的协同效应。

[0133] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是图示性或示例性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0134] 在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

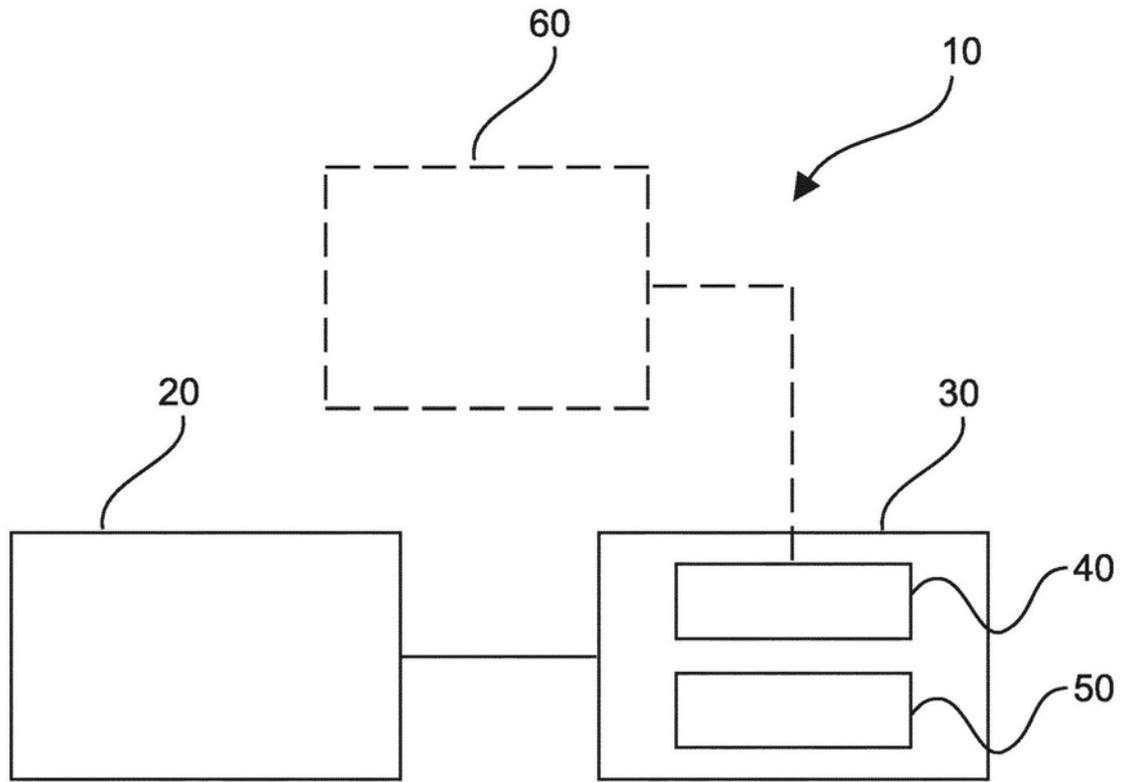


图1

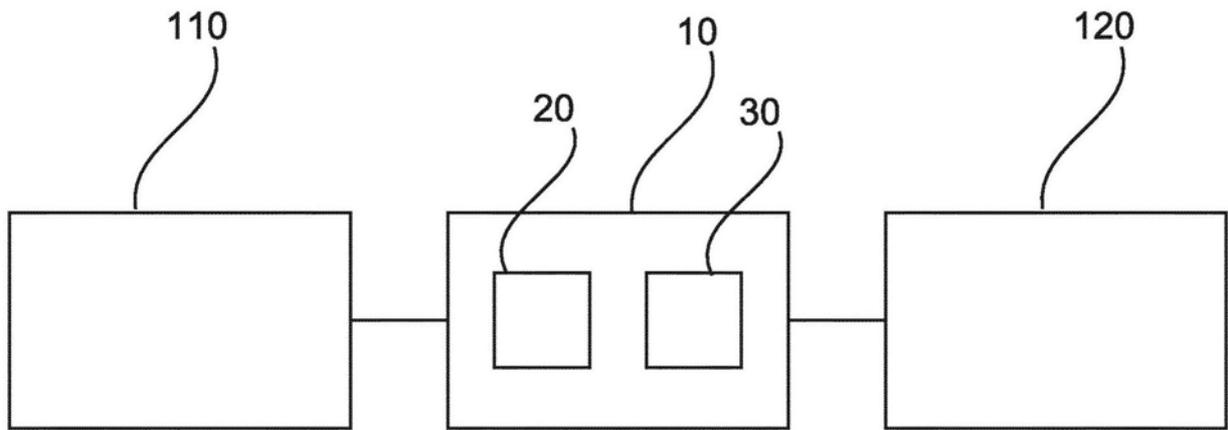


图2

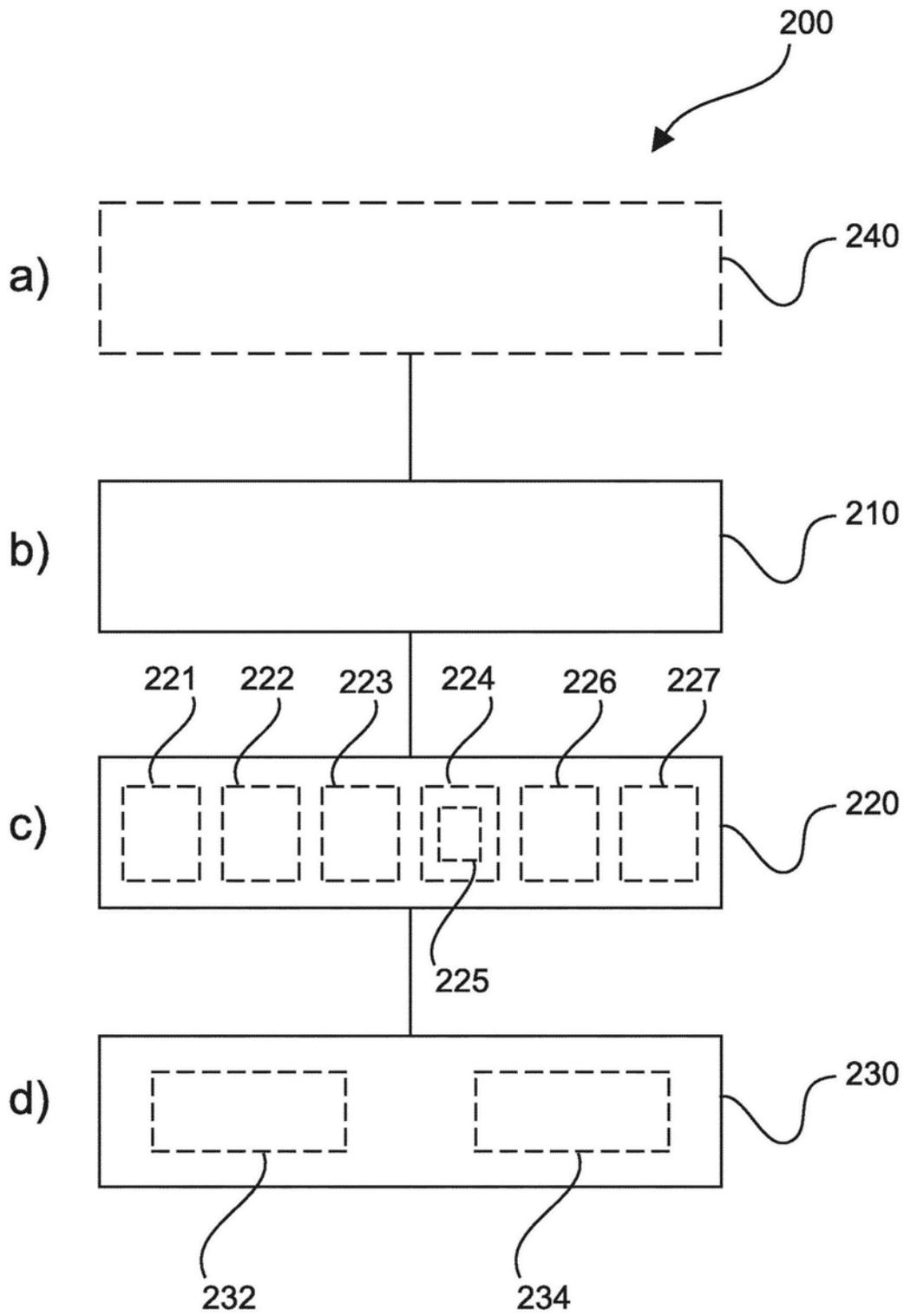


图3

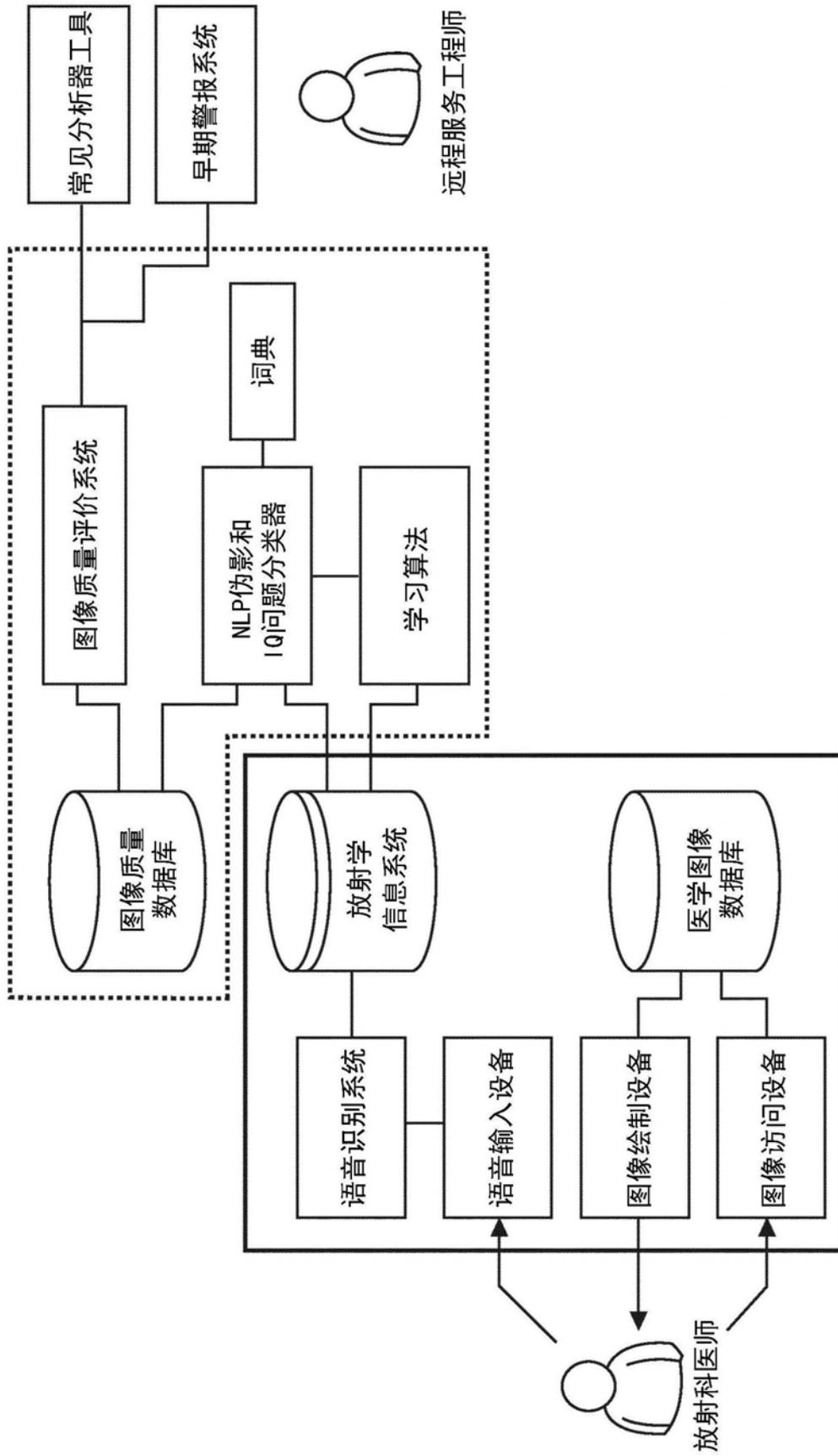


图4