(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110622255 B
(45)授权公告日 2024.04.16

(21)申请号 201880026426.0
(22)申请日 2018.04.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110622255 A
(43)申请公布日 2019.12.27
(30)优先权数据
62/488,358 2017.04.21 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.10.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/059067 2018.04.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/192791 EN 2018.10.25
(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
专利权人 芝加哥大学
(72)发明人 M·塞芬斯特 P·J·昌
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 刘兆君
(51)Int.Cl.
G16H 40/20(2006.01)
G16H 30/20(2006.01)
(56)对比文件
CN 102365641 A,2012.02.29
CN 102713913 A,2012.10.03
CN 104335240 A,2015.02.04
Ivan K.Adoption and Meaningful Use of Computerized Physician Order Entry With an Integrated Clinical Decision Support System for Radiology: Ten-Year Analysis in an Urban Teaching Hospital.《Journal of the American College of Radiology》.2012,第129-136页.
审查员 纪甜甜
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

用于通过综合下游需求来确定阅读环境的设备、系统和方法

(57)摘要

设备、系统和方法通过综合下游需求来确定阅读环境。在工作流程服务器处的所述方法包括接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程。所述方法包括根据所述请求来确定至少一个规范化需求,所述规范化需求对应于所述转诊医生。所述方法包括基于所述至少一个规范化需求来生成要在阅读环境中包括的信息,所述信息辅助图像解读者解读所述成像流程。

CN 110622255 B

1.一种方法,包括:

在工作流程服务器处:

接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程并且包括所述转诊医生的至少一个需求;

根据所述请求来确定所述至少一个需求;

将所确定的至少一个需求与来自规范化需求的预定集合的至少一个规范化需求相关联;

基于所述至少一个规范化需求来确定要在图像阅读环境中包括的至少一个工作流程方案,所述至少一个工作流程方案是能在所述图像阅读环境中运行以辅助图像解读者解读所述成像流程的自动化应用程序;并且

生成将所述至少一个工作流程方案并入所述阅读环境的修改的阅读环境;

将所述修改的阅读环境发送到由所述图像解读者使用的图像解读者设备;

接收来自所述图像解读者设备的至少一个背景线索,所述至少一个背景线索包括鼠标光标移动;并且

基于所述至少一个背景线索来更新所述阅读环境。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,规范化需求的所述预定集合与数据方案相关联。

3.根据权利要求2所述的方法,还包括:

当以自由文本格式接收所述请求时,执行自然语言处理操作以确定至少一个关键词;并且

根据所述至少一个关键词来确定所述至少一个规范化需求。

4.根据权利要求2所述的方法,还包括:

当在专用用户接口中接收利用至少一个选择的所述请求时,根据所述至少一个选择来确定所述至少一个规范化需求。

5.根据权利要求2所述的方法,还包括:

当接收具有标识的所述请求时,确定简档,所述简档包括所述至少一个规范化需求,

其中,所述简档是专用简档,所述标识是标识所述专用简档的专用标头,

其中,所述简档是用户简档,所述标识是所述转诊医生的身份。

6.根据权利要求2所述的方法,其中,确定所述至少一个工作流程方案包括:

将所述至少一个规范化需求映射到工作流程方案,所述工作流程方案分别与定义所述图像解读者执行所述成像流程的方式相关联;并且

确定所述至少一个规范化需求是否对应于所述工作流程方案中的至少一个工作流程方案,

其中,当确定出所述至少一个工作流程方案时,基于所述至少一个工作流程方案来生成所述阅读环境。

7.根据权利要求6所述的方法,还包括:

当所述至少一个工作流程方案具有序列依赖性时,确定所述序列依赖性;并且

基于所述序列依赖性来更新所述阅读环境。

8.根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收来自所述成像流程的检验结果;并且

将所述检验结果发送到所述医生设备。

9.一种工作流程服务器,包括:

收发器,其经由通信网络进行通信,所述收发器被配置为与由转诊医生使用的医生设备和由图像解读者使用的图像解读者设备交换数据;

存储器,其存储可执行程序;以及

处理器,其运行所述可执行程序以令所述处理器执行操作,所述操作包括:

接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程并且包括所述转诊医生的至少一个需求;

根据所述请求来确定所述至少一个需求;

将所确定的至少一个需求与来自规范化需求的预定集合的至少一个规范化需求相关联;

基于所述至少一个规范化需求来确定要在图像阅读环境中包括的至少一个工作流程方案,所述至少一个工作流程方案是能在所述图像阅读环境中运行以辅助图像解读者解读所述成像流程的自动化应用程序;并且

生成将所述至少一个工作流程方案并入所述阅读环境的修改的阅读环境;

其中,所述收发器还将所述阅读环境发送到由所述图像解读者使用的图像解读者设备,并且接收来自所述图像解读者设备的至少一个背景线索,其中,所述处理器执行还包括以下项的操作:基于所述至少一个背景线索来更新所述阅读环境。

10.根据权利要求9所述的工作流程服务器,其中,规范化需求的所述预定集合与数据方案相关联。

11.根据权利要求10所述的工作流程服务器,其中,以自由文本格式接收所述请求,并且其中,所述处理器执行操作还包括:执行自然语言处理操作以确定至少一个关键词,并且根据所述至少一个关键词来确定所述至少一个规范化需求。

12.根据权利要求10所述的工作流程服务器,其中,在专用用户接口中接收利用至少一个选择的所述请求,并且其中,所述处理器执行操作还包括:根据所述至少一个选择来确定所述至少一个规范化需求。

13.根据权利要求10所述的工作流程服务器,其中,接收具有标识的所述请求,其中,所述处理器执行操作还包括:确定简档,所述简档包括所述至少一个规范化需求,其中,所述简档是专用简档,所述标识是标识所述专用简档的专用标头,并且其中,所述简档是用户简档,所述标识是所述转诊医生的身份。

14.根据权利要求10所述的工作流程服务器,其中,确定所述至少一个工作流程解决方案包括:

将所述至少一个规范化需求映射到工作流程方案,所述工作流程方案分别与定义所述图像解读者执行所述成像流程的方式相关联;并且

确定所述至少一个规范化需求是否对应于所述工作流程方案中的至少一个工作流程方案,

其中,当确定出所述至少一个工作流程方案时,基于所述至少一个工作流程方案来生成所述阅读环境。

15.根据权利要求14所述的工作流程服务器,其中,所述至少一个工作流程方案具有序

列依赖性,其中,所述处理器执行操作还包括:确定所述序列依赖性;并且基于所述序列依赖性来更新所述阅读环境。

16.一种方法,包括:

在工作流程服务器处:

接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程并且包括所述转诊医生的至少一个需求;

根据所述请求来确定所述至少一个需求;

将所确定的至少一个需求与来自规范化需求的预定集合的至少一个规范化需求相关联;

基于所述至少一个规范化需求来确定至少一个工作流程方案,所述至少一个工作流程方案分别与定义所述成像流程要被执行的方式相关联,所述至少一个工作流程方案是能在图像阅读环境中运行以辅助图像解读者解读所述成像流程的自动化应用程序;

基于所述至少一个规范化需求来生成阅读环境,所述阅读环境提供所述至少一个工作流程方案;并且

生成将所述至少一个工作流程方案并入所述阅读环境的修改的阅读环境;

将所述修改的阅读环境发送到由所述图像解读者使用的图像解读者设备;

接收来自所述图像解读者设备的至少一个背景线索,所述至少一个背景线索包括鼠标光标移动;并且

基于所述至少一个背景线索来更新所述阅读环境。

用于通过综合下游需求来确定阅读环境的设备、系统和方法

背景技术

[0001] 医生可以使用多种不同的流程并推荐多种不同的处置来为患者提供医疗保健服务。医生可以基于医生使用患者的任何可用信息确定的诊断来为患者量身定制医疗保健服务。例如,医生可以接收针对医学相关问题的答案,亲自检查特定的身体区域,参考患者的其他检验结果等。当要使用从例如由图像解读者对患者执行的流程得到的检验结果时,医生可能首先推荐执行该流程。因此,医生可以将患者转诊给图像解读者,使得图像解读者可以获得检验结果并且将其提供给医生。

[0002] 图像解读者可以使用多种不同的流程和多种不同的方法来捕获患者的期望区域的图像。然而,转诊医生可能需要使用特定流程和特定方法来采集图像。例如,转诊医生依赖从成像研究中提取的定量数据点(例如,肿瘤学家通常期望对代表性肿瘤进行二维测量)。除非将该信息提供给图像解读者并且图像解读者确认该信息,否则图像解读者使用的图像阅读环境可能不会响应转诊医生的需求和期望。因此,将配置阅读环境的负担放在图像解读者上以综合(转诊医生的)下游需求和期望,并且手动配置支持技术以解决这些需求和期望。对于图像解读者而言,该过程通常是费力耗时的,这增加了将结果中继回转诊医生所需的时间。另外,随着可用工作流程方案(workflow solution)的数量增加,对于图像解读者而言,选择工作流程以及将所选择的工作流程用于阅读环境的方式变得更具挑战性。

[0003] 一种用于减轻图像解读者在综合转诊医生的下游需求和期望方面的工作的方法是使得图像解读者能够更加准确有效地创建和记录定量数据点。一种常规的方式是测量辅助(MA),它是一种图片存档和通信系统(PACS)工作流程方案,它允许图像解读者纵向管理肿瘤测量结果。MA会以电子方式保留测量结果,使得可以以适合转诊医生的格式重新使用测量结果并允许生成自由文本测量结果部分以并入记述性报告中。

[0004] 虽然MA似乎为上述问题提供了解决方案,但是MA本身也具有无法完全满足确定转诊医生的下游需求和期望的要求的缺点。例如,必须有一个基本的假设,即,MA在被安装之后被普遍采用和使用,这是不能得到保证的。实际上,研究表明,保守估计在放射科医生对MA的使用中有约80%的情况是利用MA来阅读肿瘤测量结果。即使具有特征来鼓励使用MA(例如,教育性会议、温柔提醒、特定于用户的记分卡等)和具有MA的自动启动功能,MA也仍未得到普遍使用,特别是考虑到使用MA需要手动贡献。也就是说,仍然存在需要图像解读者来确定转诊医生的下游需求和期望的情况。

[0005] 在特定示例中,如果执行了成像流程的患者没有先前使用MA阅读的图像检查,则即使启用了这种功能,MA应用程序也不会自动启动。患者可能由于许多原因(包括新患者,先前患者患有新肿瘤等)而没有进行先前的图像检查。因此,在确定转诊医生对图像解读者的需求方面存在问题。当最终安排成像流程时,可能缺乏关于与转诊医生的需求相关的成像流程的细节的交流。

发明内容

[0006] 本申请涉及一种方法,包括:在工作流程服务器处:接收来自由转诊医生使用的医

生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程;根据所述请求来确定至少一个规范化需求,所述规范化需求对应于所述转诊医生;并且基于所述至少一个规范化需求来生成要在阅读环境中包括的信息,所述信息辅助图像解读者解读所述成像流程。

[0007] 本申请涉及一种工作流程服务器,包括:收发器,其经由通信网络进行通信,所述收发器被配置为与由转诊医生使用的医生设备和由图像解读者使用的图像解读者设备交换数据;存储器,其存储可执行程序;以及处理器,其运行所述可执行程序以令所述处理器执行操作,所述操作包括:接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程;根据所述请求来确定至少一个规范化需求,所述规范化需求对应于所述转诊医生;并且基于所述至少一个规范化需求来生成要在阅读环境中包括的信息,所述信息辅助图像解读者解读所述成像流程。

[0008] 本申请涉及一种方法,包括:在工作流程服务器处:接收来自由转诊医生使用的医生设备的请求,所述请求涉及执行成像流程;根据所述请求来确定至少一个规范化需求,所述规范化需求对应于所述转诊医生;基于所述至少一个规范化需求来确定至少一个工作流程方案,所述至少一个工作流程方案分别与定义所述成像流程要被执行的方式相关联;并且基于所述至少一个规范化需求来生成阅读环境,所述阅读环境提供所述至少一个工作流程方案。

附图说明

[0009] 图1示出了根据示例性实施例的系统。

[0010] 图2示出了根据示例性实施例的图1的工作流程服务器。

[0011] 图3示出了根据示例性实施例的用于确定阅读环境的方法。

具体实施方式

[0012] 参考以下描述和相关附图,可以进一步理解示例性实施例,其中,相似的元件被提供有相同的附图标记。示例性实施例涉及用于使图像解读者基于转诊医生的需要和/或期望对患者更有效地执行成像流程的设备、系统和方法。具体地,示例性实施例被配置为:自动检测转诊医生的需求/期望,并且基于这些需求/期望对图像解读者自动配置或修改阅读环境。因此,不需要图像解读者来确定转诊医生的任何下游需求。以这种方式,图像解读者可以利用所提供的阅读环境来执行成像流程,并且将满足医生要求的检验结果返回给转诊医生。

[0013] 注意,示例性实施例是针对具有与转诊医生有关的下游需求的图像解读者的阅读环境来描述的。然而,图像解读者、成像流程和阅读环境仅是示例性的。可以将示例性实施例修改为与其中转诊医生具有需求/期望的集合并且该信息用作其他临床医生执行流程并生成结果的基础的任何处理流程一起使用。还应当注意,与医学领域的连接仅是示例性的。示例性实施例也可以被修改为与其中第一用户具有需求/期望的集合并且第二用户基于该信息来执行操作并生成结果的任何处理流程一起使用。

[0014] 本文中使用的转诊医生对由图像解读者提供的结果具有需求和/或期望。这些需求和期望可以表示或覆盖从成像解读中提取的、由与图像检查交互的图像解读者创建的、并且在成像报告和/或任何工作流程方案中记录的任何需求、期望或其他值。这些需求/期

望在下文中被统称为“需求”。

[0015] 出于说明的目的,示例性实施例可以假设存在并且能访问一个或多个工作流程方案。例如,工作流程方案可以包括纵向量化技术、图像分割技术、计算机辅助检测技术、计算机辅助诊断技术、基于指南的推荐技术、搜索技术等。因此,工作流程方案可以是辅助图像解读者来解读使用成像流程捕获的图像的任何自动化应用。然而,现有工作流程方案的选择和使用仅是示例性的,并且可以修改示例性实施例以确定和/或创建要在阅读环境中使用的工作流程方案。示例性实施例还使用与各种成像流程一起使用的阅读环境。然而,也可以修改示例性实施例以确定和创建阅读环境。

[0016] 图1示出了根据示例性实施例的系统100。系统100涉及向患者提供医疗保健的各个部件之间的通信。具体地,系统100可以涉及当医生将患者转诊给图像解读者以执行成像流程而生成返回到转诊医生的检验结果的情况。系统100可以包括医生设备105、通信网络110和图像解读者设备115。如将在下面进一步详细描述的,系统100被配置为修改阅读环境以包括辅助图像解读者解读成像流程的信息,其中,该信息可以包括与转诊医生的需求相对应的工作流程方案。因此,系统100还可以包括工作流程服务器120和方案储存库125。

[0017] 医生设备105可以表示被配置为执行与医生相关联的功能的任何电子设备。例如,医生设备105可以是诸如平板计算机、膝上型计算机等的便携式设备或诸如台式终端之类的固定设备。医生设备105可以包括必要的硬件、软件和/或固件以执行与医学处置相关联的各种操作。医生设备105还可以包括所需的连接性硬件、软件和固件(例如,收发器)以建立与通信网络110的连接,从而进一步建立与系统100的其他部件的连接。

[0018] 医生设备105可以被配置为使得医生能够执行与医学处置相关联的各种操作。例如,医生设备105可以使用日程表应用来安排与患者的约会,可以跟踪对患者的处置或流程等。在另一示例中,医生设备105可以安排或请求对患者执行的成像流程。也就是说,医生设备105可以向患者推荐成像流程,并且当患者同意时,医生设备105将患者转诊给图像解读者以执行成像流程。因此,医生可以使用医生设备105来输入请求以及任何其他信息。在另外的示例中并且在下面将变得显而易见,医生设备105可以接收与成像流程相关联的检验结果并将结果显示给医生。

[0019] 通信网络110可以被配置为通信地连接系统100的各个部件以交换数据。通信网络110可以表示由系统100的部件用于彼此通信的任何单个或多个网络。例如,如果医生设备105是在医院使用,则通信网络110可以包括医生设备105可以初始与之连接的专用网络(例如,医院网络)。专用网络可以连接到互联网服务提供商的网络以连接到互联网。随后,可以通过互联网来建立与其他电子设备的连接。例如,工作流程服务器120可以相对于医院是远程的,但是可以连接到互联网。因此,医生设备105可以通信地连接到工作流程服务器120。应当注意,通信网络110和可以被包括在其中的所有网络可以是任何类型的网络。例如,通信网络110可以是局域网(LAN)、广域网(WAN)、虚拟LAN(VLAN)、WiFi网络、热点、蜂窝网络(例如,3G、4G、长期演进(LTE)等)、云网络、这些网络的有线形式、这些网络的无线形式、这些网络的组合的有线/无线形式等。

[0020] 图像解读者设备115可以表示被配置为执行与图像解读者相关联的功能的任何电子设备。例如,像医生设备105一样,图像解读者设备115可以是诸如平板计算机、膝上型计算机等的便携式设备或诸如台式终端之类的固定设备。图像解读者设备115还可以包括必

要的硬件、软件和/或固件以执行与成像流程相关联的各种操作。图像解读者设备115还可以包括所需的连接性硬件、软件和固件(例如,收发器)以建立与通信网络110的连接,从而进一步建立与系统100的其他部件的连接。

[0021] 图像解读者设备115可以被配置为使得图像解读者能够执行与成像流程相关联的各种操作。如本领域技术人员将理解的,存在可以使用不同的成像模态来执行的多个不同的成像流程。例如,成像流程可以是X射线流程、计算机断层摄影(CT)流程、磁共振成像(MRI)流程、超声流程,正电子发射断层摄影(PET)扫描流程、单光子发射计算机断层摄影(SPECT)扫描流程或它们的混合流程等。每个成像流程可以使用图像解读者可以在其中捕获和解读图像的阅读环境。如将在下面进一步详细描述的,图像解读者设备115可以从工作流程服务器120接收要在阅读环境中包括的信息,该信息辅助图像解读者解读成像流程(例如,对患者执行成像流程的方式)。图像解读者设备115可以在执行成像流程的时间期间与工作流程服务器120连续交换数据(例如,由图像解读者提供的输入信息)。一旦完成了成像流程,图像解读者设备115就可以将成像流程的检验结果发送到医生设备105。

[0022] 工作流程服务器120可以是系统100的执行根据示例性实施例的与确定要在阅读环境中包括的信息相关联的功能的部件。如将在下面进一步详细描述的,工作流程服务器120可以使用医生设备105来接收来自转诊医生的请求或信息,基于转诊医生的需求来确定要在阅读环境中包括的信息(例如,工作流程方案),并且将修改的阅读环境提供给图像解读者设备115以执行成像流程。工作流程服务器120可以使用各种功能和操作以及工作流程方案来确定阅读环境。工作流程服务器120的确定在阅读环境中包括的信息的功能和操作可以作为预备步骤来执行和/或在图像解读者执行成像流程的时间期间执行。

[0023] 方案储存库125可以表示由工作流程服务器120从其中存储和检索工作流程方案的任何来源。如上所述,工作流程方案可以基于纵向量化技术、图像分割技术、计算机辅助检测技术、计算机辅助诊断技术、基于指南的推荐技术、搜索技术等。因此,方案储存库125可以是这些各种各样的技术基于其来执行各自功能以提供工作流程方案的对应输出的来源。在另一示例性实施例中,方案储存库可以是数据存储部件,该数据存储部件存储来自使用这些各种各样的技术的其他电子部件的工作流程方案。方案储存库125可以存储现有的工作流程方案,可以选择现有的工作流程方案来与根据示例性实施例的阅读环境中包括的信息一起使用。然而,再次注意,可以修改工作流程服务器120以确定和创建要在阅读环境中使用的工作流程方案。

[0024] 应当注意,图示单个方案储存库125的系统100仅是个示例。方案储存库125可以表示可以由工作流程服务器120访问的工作流程方案的一个或多个来源。例如,生成工作流程方案所基于的技术可以各自具有相应的方案储存库125。在另一示例中,可以由单个来源提供多种技术,使得单个方案储存库125可以用于这多种技术。

[0025] 还应当注意,系统100还可以包括多个医生设备105、多个图像解读者设备115和多个工作流程服务器120。也就是说,许多不同的医生和图像解读者可以使用系统100。也可能有为不同的医生设备105和图像解读者设备115提供服务的许多不同的工作流程服务器120。

[0026] 如上所述,工作流程服务器120可以基于转诊医生的需求来确定阅读环境。图2示出了根据示例性实施例的图1的工作流程服务器120。工作流程服务器120可以提供在确定

要在阅读环境中包括的信息时的各种功能。虽然将工作流程服务器120描述为网络部件(具体是服务器),但是工作流程服务器120也可以被实施在各种硬件部件(例如,诸如平板计算机、智能手机、膝上型计算机等的便携式设备或诸如台式终端之类的固定设备)中。工作流程服务器120可以被结合到医生设备105和/或图像解读者设备115中,或者被结合到网站服务等中。工作流程服务器120可以包括处理器205、存储器装置210、显示设备215、输入和输出(I/O)设备220、收发器225以及其他部件230(例如,成像器、音频I/O设备、电池、数据采集设备、用于将工作流程服务器120电连接到其他电子设备的端口等)。

[0027] 处理器205可以被配置为运行工作流程服务器120的多个应用程序。如将在下面进一步详细描述的,处理器205可以使用多个引擎,包括需求检测引擎235、配置引擎240、序列化引擎(serialization engine)245、背景引擎(contextual engine)250以及输出引擎255。需求检测引擎235可以被配置为捕获转诊医生的需求并使其规范化。配置引擎240可以被配置为将转诊医生的规范化需求映射到工作流程方案的阵列上。序列化引擎245可以被配置为使工作流程方案序列化以确保以适当的顺序呈现工作流程方案。背景引擎250可以被配置为基于背景线索来优先化处理工作流程技术的使用。输出引擎255可以被配置为基于来自其他引擎235-250的信息来生成要在阅读环境中包括的信息。

[0028] 应当注意,上面提到的应用程序和引擎均是由处理器205运行的应用程序(例如,程序)仅是个示例。与应用程序相关联的功能也可以被表示为一个或多个多功能程序的部件、工作流程服务器120的单独结合的部件,或者可以是被耦合到工作流程服务器120的模块化部件,例如,具有或不具有固件的集成电路。

[0029] 存储器210可以是被配置为存储与由工作流程服务器120执行的操作有关的数据的硬件部件。具体地,存储器210可以存储与各种引擎235-255有关的数据,例如,转诊医生的请求和需求。显示设备215可以是被配置为向用户显示数据的硬件部件,而I/O设备220可以是使得用户能够输入输入信息的硬件部件。例如,工作流程服务器120的管理员可以通过显示设备215上示出的用户接口,利用通过I/O设备220输入的输入信息来维护和更新工作流程服务器120的功能。应当注意,显示设备215和I/O设备220可以是单独的部件或者被集成在一起(例如,触摸屏)。收发器225可以是被配置为经由通信网络110发送和/或接收数据的硬件部件。

[0030] 根据示例性实施例,工作流程服务器120可以执行各种不同的操作以确定要在阅读环境中包括的信息,该信息被图像解读者用于生成针对转诊医生的检验结果。最初,如上所述,需求检测引擎235可以被配置为捕获转诊医生的需求并使其规范化。因此,转诊医生可以使用医生设备105来输入对成像流程的请求。该请求可以被发送到工作流程服务器120。具体地,需求检测引擎235可以接收在订购成像流程的背景中提供的请求。需求检测引擎235可以随后将请求转换成与转诊医生相对应的一系列规范化需求。例如,第一医生可以具有要查看患者的区域的第一需求集合,而第二医生可以具有要查看患者的相同区域的第二需求集合。如果第一医生要输入请求,则第一需求集合将用作确定阅读环境的基础。

[0031] 在根据示例性实施例的需求检测引擎235的特定实施方式中,可以使用预定数据方案(data scheme)。预定数据方案可以列出转诊医生的所有潜在需求。更特别地,可以分层地构造预定数据方案的需求。例如,预定数据方案的需求可以包括树形结构,其中,转诊医生需要根据成像流程来进行图像量化。因此,第一级需求可以被标示为“图像量化”。图像

量化可以包括子要求,例如,肿瘤学和血管学。因此,在“图像量化”下的第二级需求可以是“肿瘤学”和“血管学”。肿瘤学子要求也可以包括子要求,例如,世界卫生组织(WHO)制定的标准、实体瘤疗效评价标准(RECIST)1.0和RECIST 1.1。因此,“肿瘤学”下的第三级需求可以是“WHO”、“RECIST1.0”和“RECIST 1.1”。

[0032] 需求检测引擎235可以以各种方式接收来自医生设备105的请求。在第一示例中,转诊医生可以输入提供与请求的成像流程有关的信息的文本。例如,转诊医生可以在医生设备105上输入文本以描述患者病史、当前症状、需要成像流程的原因、临床问题等。转诊医生也可以详细说明需要成像流程的原因以捕获下游需求(例如,“请进行RECIST测量。”)。当转诊医生在医生设备105上输入该文本时,医生设备105随后可以将该数据发送到工作流程服务器120。

[0033] 当工作流程服务器120以这种格式接收来自医生设备的请求时,需求检测引擎235可以使用自然语言处理操作来过滤数据,该自然语言处理操作将用于映射到预定数据方案的需求的术语规范化。预定数据方案的需求可以被组织为关键词和/或关键短语的列表。因此,来自请求的术语的词汇元素可以用于例如利用预处理技术(例如,词干化)对预定数据方案的规范化需求执行搜索。在特定示例中,如果需要成像流程的原因包含由需求检测引擎235识别的术语“RECIST”,则需求检测引擎235可以将该术语映射到与“实体瘤疗效评价标准1.1”相对应的规范化需求。需求检测引擎235可以支持在过滤请求的数据和映射到规范化需求时的另外的操作。例如,需求检测引擎235可以使用否定检测操作、概念提取操作等。

[0034] 在接收请求的第二示例中,工作流程服务器120可以向医生设备105提供专用用户接口环境。专用用户接口环境可以使得转诊医生能够以电子和结构化方式标记任何需求。例如,预定数据方案的需求可以以树形结构在医生设备105上被呈现给转诊医生,其中,项目是可选择的。专用用户接口环境可以在接收来自转诊医生的输入信息时整合动态和预定操作。在示例性操作中,需求检测引擎235可以考虑转诊医生的专业并且使用针对该专业的映射来过滤预定数据方案的规范化需求。例如,如果转诊医生是肿瘤科医生,则转诊医生可以选择可以引起随后的“肿瘤学”需求的第一需求作为“量化”,而心脏病专业的另一转诊医生将不会被呈现“肿瘤学”(但可以改为被呈现“心脏病”)。

[0035] 在第三示例中,需求检测引擎235可以使用简档。在使用简档的第一示例中,需求检测引擎235可以存储多个专用简档,其中,每个专用简档包括预定数据方案的规范化需求的组合。可以为每个专用简档分配标头,该标头可以通过专门从专用用户接口中选择简档来检索。例如,标头可以陈述“研究协议XYZ”、“标准肿瘤学定量”等。在使用简档的第二示例中,需求检测引擎235可以存储针对转诊医生的包括预定数据方案的规范化需求的组合的用户简档。因此,如果转诊医生具有针对成像流程的请求并且转诊医生使用了共同的需求集合,则转诊医生可以选择用户档案(其可以包括或排除作为专用档案的部分的规范化需求)。然而,如果转诊医生应当要求另一需求集合,则转诊医生可以推翻对用户简档的选择。用户简档可以手动或自动创建。例如,转诊医生可以手动选择要在用户简档中包括的规范化需求。在另一示例中,基于先前选择的规范化需求或专用简档,需求检测引擎235可以创建用户简档以包括个性化的规范化需求集合。

[0036] 配置引擎240将转诊医生的规范化需求映射到工作流程方案的阵列上。如上所述,

工作流程服务器120可以访问方案储存库125,方案储存库125存储基于多种不同技术的多个工作流程方案。再次地,工作流程方案可以是辅助图像解读者解读从成像流程捕获的图像的任何自动化应用程序。例如,工作流程方案可以定义要在其中捕获图像的设置、要在其中捕获图像的位置/角度等。配置引擎240可以被配置为接收来自需求检测引擎235的规范化需求并确定规范化需求是否可以被映射到一个或多个工作流程方案上。因此,取决于规范化需求,配置引擎240可以映射到零个工作流程方案、一个工作流程方案或一个以上的工作流程方案。

[0037] 根据示例性实施例,配置引擎240可以利用映射表,该映射表将从需求检测引擎240接收的规范化需求与解决该需求的工作流程方案相关联。例如,配置引擎240可以将针对RECIST 1.1测量的需求映射到图片存档和通信系统(PACS)工作流程方案上。一旦被映射,配置引擎240的输出就可以是布尔阵列,其指示是否要激活与该阵列中的特定单元相关联的工作流程方案。以这种方式,可以通过由配置引擎240执行的映射来激活或保持停用所考虑的每个工作流程方案。

[0038] 在另外的特征中,配置引擎240可以使用存储的更多特定信息来配置图像解读者的阅读环境以及个体工作流程方案。例如,取决于规范化需求是WHO、RECIST 1.0还是RECIST 1.1,可以不同地配置PACS工作流程方案。具体地,WHO指南使用一维测量,而RECIST 1.1使用二维测量。因此,如果识别出需求并将其规范化为与RECIST 1.1相对应,则配置引擎240可以向后续部件(例如,输出引擎255)提供信号,以指示可以向图像解读者警告仅在一个维度上测量的发现需要进行另一测量。

[0039] 序列化引擎245使工作流程方案序列化以确保以适当的顺序呈现工作流程方案。最初,序列化引擎245可以提供用于根据示例性实施例在阅读环境中包括的信息的增强的特征。也就是说,工作流程服务器120可以被配置为例如在零个或仅一个工作流程方案已经被映射到规范化需求时省略序列化引擎245的使用。在另一示例中,工作流程服务器120可以被配置为在不存在序列依赖性(serial dependency)(如下所述)时省略序列化引擎245的使用。

[0040] 工作流程服务器120可以使用的工作流程方案可以具有序列依赖性。也就是说,在第二工作流程方案可用之前,可能需要第一工作流程方案。例如,第一工作流程方案可以与对一般区域进行成像相关联,而第二工作流程方案可以与在一般区域内进行更具体的成像相关联。因此,如果不首先对一般区域进行成像,就无法在逻辑上使用第二工作流程方案。以这种方式,可能需要第一工作流程方案的输出作为针对第二工作流程方案的输入。注意,由于一个或多个工作流程方案可以独立存在而与其他工作流程方案没有关系,因此这种序列依赖性仅可以应用于某些工作流程方案。

[0041] 当在由配置引擎240映射的工作流程方案之间确实存在序列依赖性时,序列化引擎245可以生成用于后续部件(例如,输出引擎255)的信号,以在第二工作流程方案之前呈现第一工作流程方案。也就是说,不应在第一工作流程方案之前启动第二工作流程方案。序列化引擎245可以使用可用工作流程方案之间的所有关系的表,使得具有序列依赖性的任何工作流程方案的标识可以引起要识别的顺序或者是否需要添加另一工作流程方案(例如,何时针对第二工作流程方案需要第一工作流程方案的输出但仅映射了第二工作流程方案)。序列化引擎245然后可以通过检索它们的成对依赖性来构造由配置引擎240找到的工

作流程方案。结果可以被表示为非循环图。

[0042] 背景引擎250基于背景线索来优先化处理工作流程技术的使用。最初,与序列化引擎245基本相似,背景引擎250可以提供根据示例性实施例在进一步开发阅读环境中使用的增强的特征。也就是说,工作流程服务器120可以被配置为省略背景引擎250的功能的使用。例如,如下面将详细描述的,由于背景引擎250使用从图像解读者接收的输入信息,因此背景引擎250与输出引擎255一起操作。因此,如果图像解读者设备115在不与工作流程服务器120交换数据的情况下使用由输出引擎255提供的阅读环境并且仅在成像流程完成之后才提供检验结果,则可以不使用背景引擎250的特征。

[0043] 背景引擎250可以基于背景线索对相关的工作流程方案进行优先化处理。背景线索可以是来自图像解读者设备115的、由执行成像流程的图像解读者输入的任何输入信息。背景线索可以包括任何类型的输入信息,例如,(例如经由鼠标进行的)光标移动、(例如经由键盘进行的)文本输入、图像/区域的选择等。背景引擎250可以在图像解读者的意图与工作流程方案的工作流程支持技术之间进行斡旋。因此,可以通过馈送配置引擎240的输出来使用背景引擎250,以基于所收集的背景线索来对相关工作流程方案进行优先化处理。例如,如果图像解读者的意图被识别为和/或转诊医生的规范化需求被提供为(1)创建测量结果,其中被测量的对象是肿瘤学(例如通过病变特征)以及(2)包括肿瘤学量化,则背景引擎250可以启动相关联的工作流程方案。

[0044] 输出引擎255基于来自其他引擎235-250的信息来生成要在阅读环境中包括的信息。具体地,该信息可以是由其他引擎235-250确定的工作流程方案、工作流程方案的表示、转诊医生的需求的关键词等。输出引擎255可以在图像流程被执行之前将输出发送到图像解读者设备115。因此,当图像解读者开始成像流程时,图像解读者设备115可以启动输出,该输出示出了要在其中执行成像流程的阅读环境。例如,当配置引擎240映射了一个或多个工作流程方案时,输出可以包括被显示给图像解读者以使成像流程相应地进行的这些相关工作流程方案。在另一示例中,当没有工作流程方案被映射时,输出可以包括被显示给图像解读者的规范化需求,使得可以考虑这些规范化需求来执行成像流程。

[0045] 阅读环境可以包括(例如被定位在阅读环境中的)其中放置相关工作流程方案的专用区域。也就是说,示例性实施例可以选择用于专用区域的位置并且在阅读环境的专用区域中提供信息。阅读环境的另一区域可以用于显示由成像流程捕获的图像。如果没有被认为相关的工作流程方案,则该区域会塌陷。如果正在使用序列化引擎245,则可以放置不需要来自另一工作流程方案的输入信息的工作流程方案,直到这种输入信息可用(其中可以放置下面的工作流程方案)。放置区域可以动态更新。例如,如果使用了向一个工作流程方案提供输入信息的另一个工作流程方案,则可以在关闭先前的工作流程方案之后启动下面的工作流程方案。当使用背景引擎250时,可以提供对工作流程方案的优先化处理。例如,基于背景引擎250与输出引擎255如何协作,可以同时示出仅一个、至多两个、至多三个、至多四个等工作流程方案。在另一示例中,可以仅示出其估计的相关性超过预定阈值的工作流程方案。在另外的示例中,基于从图像解读者设备115接收的背景线索,可以鉴于这些背景线索来动态更新与背景线索相关联的工作流程方案。

[0046] 通过使用工作流程服务器120的上述机制,示例性实施例为转诊医生提供了对图像解读者将如何执行成像流程以生成适当的检验结果的适当标识。当转诊医生提出对成像

流程的请求时,需求检测引擎235可以确定对转诊医生的请求的规范化需求。然后,配置引擎240可以将规范化需求映射到要由图像解读者在阅读环境中使用的工作流程方案。如果适用的话,可以使用序列化引擎245对工作流程方案进行排序。输出引擎255接收来自这些引擎的输出并生成要由图像解读者查看的在阅读环境中包括的信息。如果适用的话,背景引擎250可以用于动态更新阅读环境的工作流程方案。以这种方式,图像解读者可以使用在阅读环境中示出的工作流程方案来执行或解读成像流程。由于工作流程方案是基于转诊医生的需求选择的,因此生成和返回给转诊医生的成像流程的检验结果有望满足转诊医生的任何要求。

[0047] 注意,可以以各种方式将成像流程的检验结果提供给转诊医生。例如,可以将检验结果(例如以电子方式)邮寄给转诊医生。在另一示例中,图像解读者设备115可以被配置为将检验结果发送到网络存储部件或网络服务。在此之后,转诊医生(或任何其他授权用户)可以访问和/或检索检验结果。在另外的示例中,工作流程服务器120可以包括执行将检验结果从图像解读者设备115转发到医生设备105的功能的另外的部件(例如,传输引擎)。

[0048] 图3示出了根据示例性实施例的用于确定阅读环境的方法300。具体地,方法300可以涉及以下示例性实施例的机制,其中,基于转诊医生的需求来准备由图像解读者在执行成像流程时使用的阅读环境。因此,将从工作流程服务器120的角度描述方法300。还将关于图1的系统100和图2的工作流程服务器120的多个引擎235-255来描述方法300。

[0049] 出于说明的目的,可以假设医生设备105、图像解读者设备115、工作流程服务器120以及方案储存库125全部都(例如经由通信网络110)彼此通信地连接。还可以假设医生设备105和图像解读者设备115各自具有在其上启动的与工作流程服务器120协同操作的应用程序。

[0050] 在步骤305中,工作流程服务器120接收来自医生设备105的输入信息。具体地,工作流程服务器120可以接收来自医生设备105的请求。如上所述,转诊医生可以将请求和/或其他信息输入到医生设备105上。可以在请求得到服务之前将请求和其他信息转发到工作流程服务器120。该请求可以由转诊医生使用各种不同的机制来提供。在第一示例中,可以用自由文本输入请求。在第二示例中,可以使用专用用户接口环境来输入请求。

[0051] 在步骤310中,工作流程服务器120确定转诊医生的需求。如上所述,可以基于从医生设备105提供的请求和/或其他信息来确定转诊医生的需求。基于请求和其他信息被接收的方式,工作流程服务器120可以从预定数据方案中识别规范化需求。例如,当用自由文本输入请求时,工作流程服务器120可以使用自然语言处理来确定关键词或关键短语以识别规范化需求。在另一示例中,当利用专用用户接口环境输入请求时,可以确定专用用户接口环境上的选择与规范化需求之间的直接关联。在另外的示例中,诸如医生设备105或转诊医生的识别信息之类的其他信息可以用于识别用户简档。在又一示例中,转诊医生的请求和/或身份可以用于识别具有规范化需求的预定集合的专用简档。

[0052] 而且,在步骤310中,工作流程服务器120可以映射转诊医生的规范化需求。具体地,工作流程服务器120可以将规范化需求映射到任何相关的工作流程方案。如上所述,工作流程方案可以被存储在方案储存库中。在特定示例中,工作流程方案中的每个可以具有标识关联性的关联的关键词或关键短语的集合。当规范化需求中包括这些相关联的关键词/关键短语中的至少最小数量的关键词/关键短语时,工作流程服务器120可以确定是否

要选择工作流程方案以进行映射。工作流程服务器120还可以跟踪相关性值,该相关性值是基于相关联的关键词/关键短语与规范化需求的相关性来确定的。因此,当相关值高于预定阈值时,工作流程服务器120可以映射工作流程方案,并且将工作流程方案包括在内而作为阅读环境的部分。再次注意,也可能仅识别出一个工作流程方案或者没有识别出工作流程方案。

[0053] 在步骤315中,工作流程服务器120确定工作流程方案序列化。如上所述,当识别出一个以上的工作流程方案时,工作流程服务器120可以使用其中可以识别工作流程方案的序列化或排序的特征。最初,再次注意,即使识别出一个以上的工作流程方案,也可能没有序列化。例如,所有工作流程方案可以是独立的并且不依赖于另一工作流程方案的任何输出。然而,如果在两个或更多个工作流程方案之间识别出序列依赖性,则工作流程服务器120可以跟踪应用于阅读环境的该序列化。

[0054] 可以修改方法300以解决在不存在序列依赖性时或仅识别出一个工作流程方案或没有识别出工作流程方案时的问题。例如,在步骤315之前,方法300可以包括确定是否识别出少于两个工作流程方案的步骤。如果识别出少于两个工作流程方案,则方法300可以省略步骤315并且继续进行到步骤320。然而,当识别出一个以上的工作流程方案时,方法300可以考虑步骤315。在另一示例中,当标识出一个以上的工作流程方案时,方法300可以包括确定工作流程方案之间是否存在任何序列依赖性的步骤。在特定实施例中,每个工作流程方案可以具有预定的且与之相关联的任何序列依赖性。因此,对具有相关联的依赖性的任何工作流程方案的识别都可以识别序列依赖性。

[0055] 在步骤320中,工作流程服务器120生成要在阅读环境中包括的信息并将针对阅读环境的修改发送到图像解读者设备115。图像解读者设备115可以被配置为将信息结合到图像解读者正在查看的阅读环境中。替代地,工作流程服务器120可以生成修改的阅读环境(包括信息)并将其发送到图像解读者设备115。基于从转诊医生的规范化需求中识别出的工作流程方案,可以提供图像解读者将用于执行成像流程的阅读环境。例如,阅读环境的预定区域可以示出任何工作流程方案。

[0056] 在步骤325中,工作流程服务器120接收来自图像解读者设备115的输入信息。如上所述,工作流程服务器120可以包括其中来自图像解读者的背景线索用于动态更新或修改阅读环境和/或工作流程方案的另一增强的特征。因此,在执行成像流程以及使用先前提供的阅读环境的过程中,可以接收任何背景线索。当被接收时,在步骤330中,工作流程服务器120将阅读环境更新/发送到图像解读者设备115。

[0057] 当成像流程已经完成时,在步骤335中,工作流程服务器120接收来自图像解读者设备115的检验结果。如上所述,示例性实施例的一种实施方式涉及工作流程服务器120,其包括将检验结果从图像解读者设备115转发到医生设备105的功能。因此,当工作流程服务器120接收检验结果时,在步骤340中,工作流程服务器120将检验结果发送到医生设备105。由于成像流程是在考虑转诊医生的需求的情况下执行的,因此检验结果也包含了转诊医生的需求。

[0058] 示例性实施例提供了生成与转诊医生的需求相匹配的成像流程的检验结果的设备、系统和方法。具体地,当转诊医生做出对患者进行成像流程的请求时,工作流程服务器确定转诊医生的需求。基于这些需求,工作流程服务器可以识别工作流程方案或图像解读

者要执行成像流程的方式。因此,使用基于需求定义的成像流程,由此得出的检验结果可以满足转诊医生的任何要求。

[0059] 本领域技术人员应当理解,可以以任何合适的软件或硬件配置或其组合来实施上述示例性实施例。用于实施示例性实施例的示例性硬件平台可以包括例如具有兼容性操作系统的基于Intel x86的平台、Windows平台、Mac平台和MAC OS、具有诸如iOS、Android等操作系统的移动设备。在另外的示例中,上述方法的示例性实施例可以被实施为计算机程序产品,该计算机程序产品包含被存储在计算机可读存储介质上的代码行,该代码行可以在处理器或微处理器上运行。计算机可读存储介质被包括在硬件中。包含代码行的计算机程序产品包括例如软件或固件。存储介质可以是例如本地或远程数据储存库,该本地或远程数据储存库是兼容性的或被格式化以与使用任何存储操作的上述操作系统一起使用。

[0060] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以对本公开内容进行各种修改。因此,本公开内容旨在覆盖本公开内容的修改和变化,只要这些修改和变化落入权利要求及其等同物的范围内。

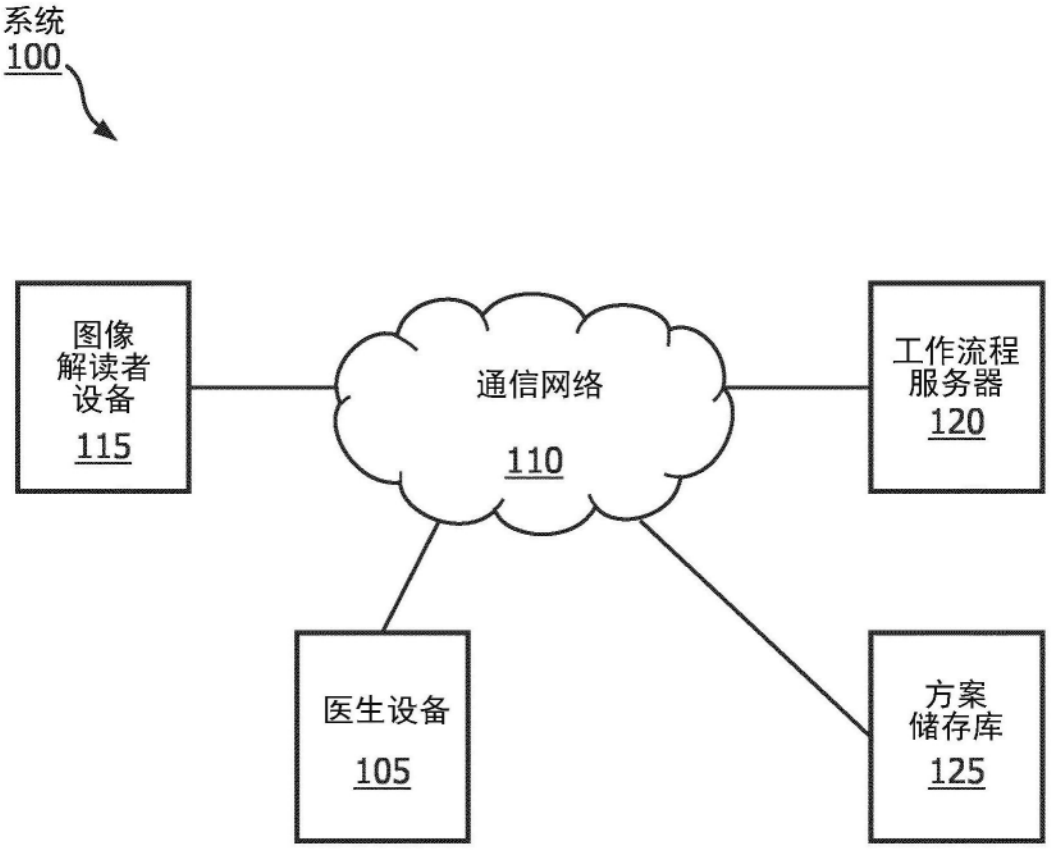


图1

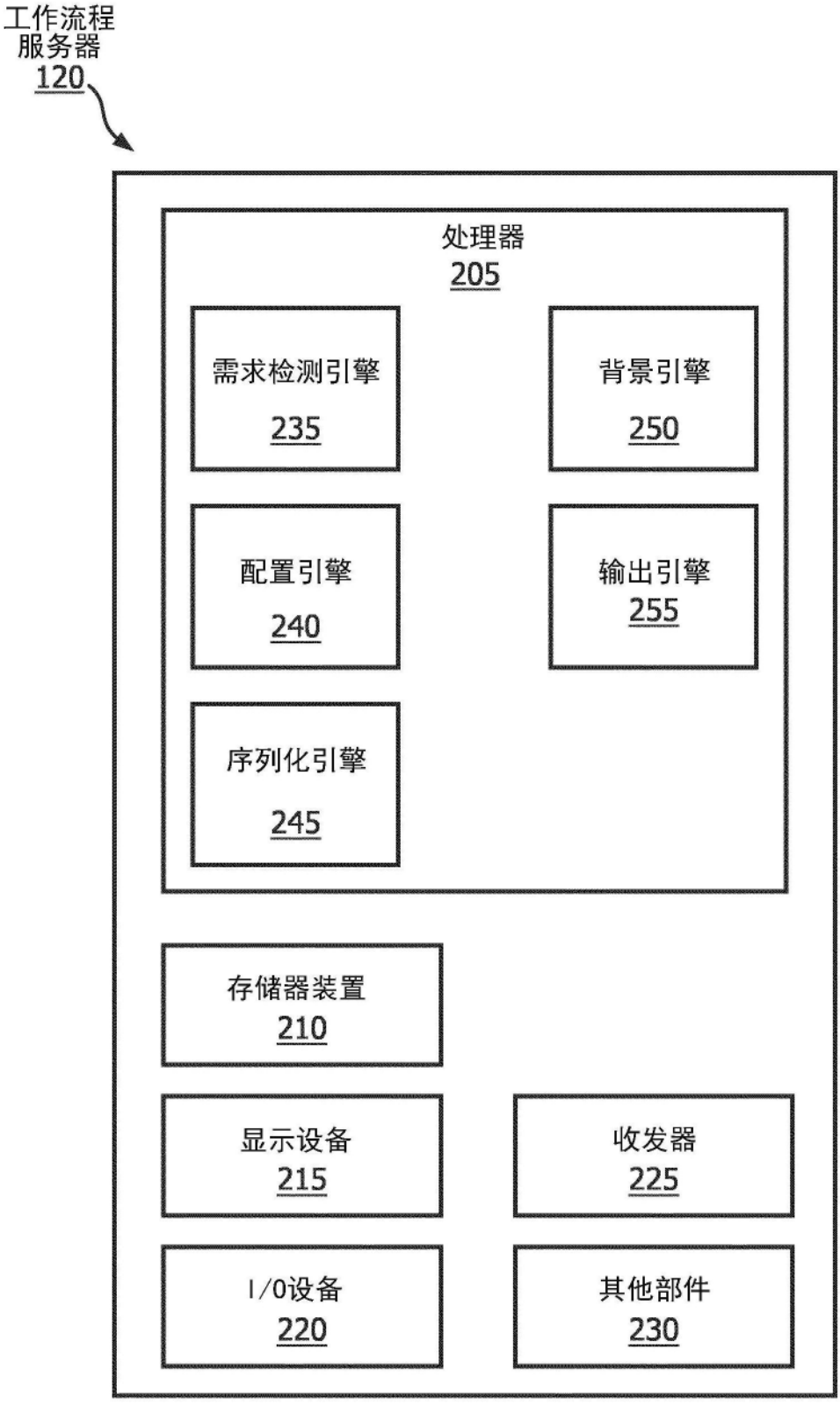

工作流程
服务器
120
处理器
205
需求检测引擎
235
背景引擎
250
配置引擎
240
输出引擎
255
序列化引擎
245
存储器装置
210
显示设备
215
收发器
225
I/O设备
220
其他部件
230

图2

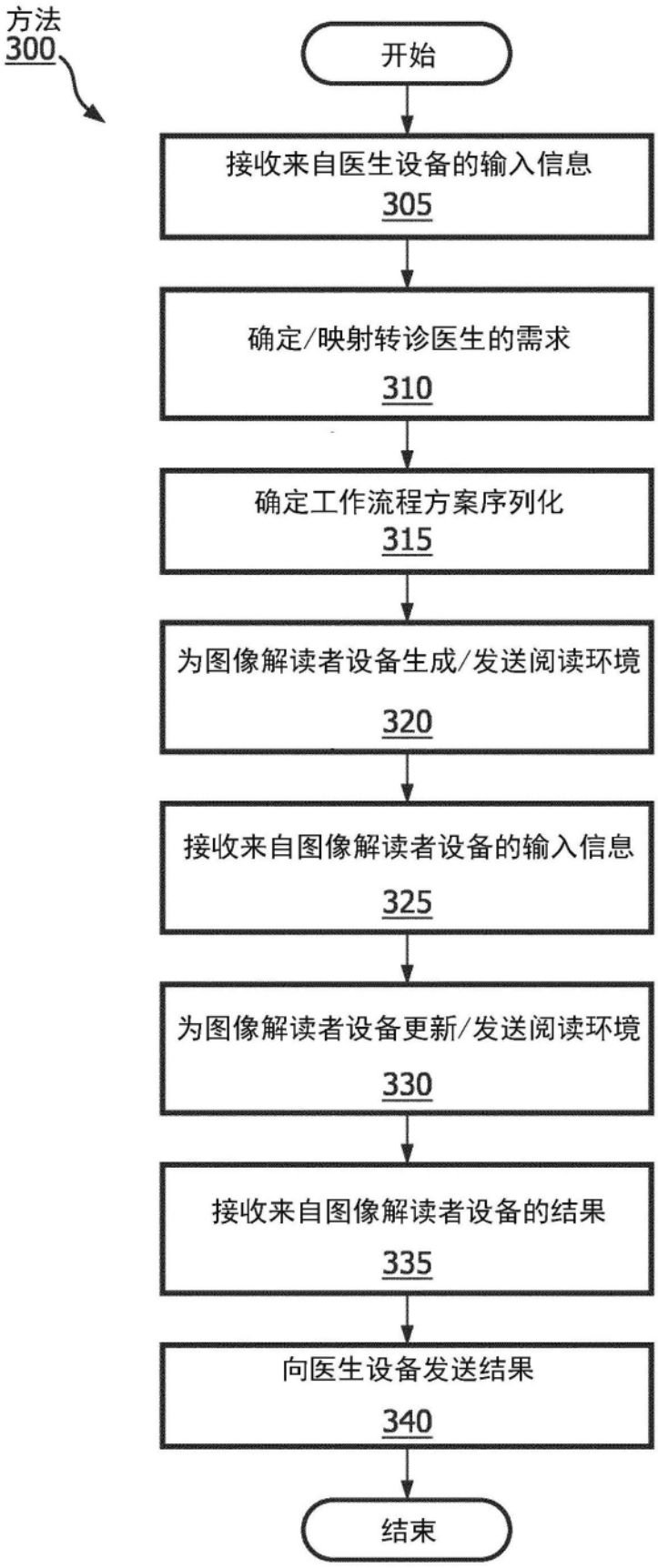

方法
300
开始
接收来自医生设备的输入信息
305
确定/映射转诊医生的需求
310
确定工作流程方案序列化
315
为图像解读者设备生成/发送阅读环境
320
接收来自图像解读者设备的输入信息
325
为图像解读者设备更新/发送阅读环境
330
接收来自图像解读者设备的结果
335
向医生设备发送结果
340
结束

图3