



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111279424 B

(45) 授权公告日 2024.05.24

(21) 申请号 201880062016.1

(72) 发明人 M·塞芬斯特 N·沙德瓦尔特

(22) 申请日 2018.07.25

A·M·塔赫玛塞比 P·J·昌

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

申请公布号 CN 111279424 A

专利代理人 刘兆君

(43) 申请公布日 2020.06.12

(51) Int.CI.

(30) 优先权数据

G16H 30/40 (2006.01)

62/536,620 2017.07.25 US

G16H 30/20 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G16H 40/20 (2006.01)

2020.03.24

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 105051784 A, 2015.11.11

PCT/EP2018/070231 2018.07.25

CN 105074708 A, 2015.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2009006131 A1, 2009.01.01

W02019/020717 EN 2019.01.31

US 2015199478 A1, 2015.07.16

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

审查员 谭明敏

地址 荷兰艾恩德霍芬

权利要求书2页 说明书14页 附图4页

专利权人 芝加哥大学

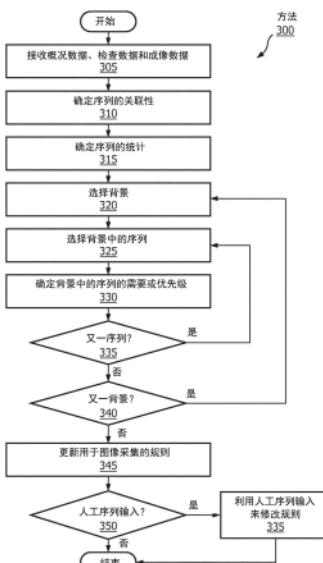
(54) 发明名称

用于优化图像采集工作流的设备、系统和方

法

(57) 摘要

一种设备、系统和方法优化图像采集工作流。在工作流服务器处执行的所述方法包括接收与已经被执行的先前图像采集流程相关联的数据，所述图像采集流程具有相应的图像命令，所述图像命令具有相应的背景，所述图像采集流程中的每个已经使用定义设置的至少一个序列来捕获图像。所述方法包括确定与所述至少一个序列中的第一序列用于所述背景中的第一背景的使用相关联的至少一个度量。所述方法包括基于所述至少一个度量来生成指示所述第一序列是要被包括还是排除用于具有所述第一背景的随后图像采集流程的规则。

B
CN 111279424

1.一种用于图像采集的方法,包括:

在工作流服务器处:

接收与已经被执行的先前图像采集流程相关联的数据,所述先前图像采集流程具有相应的图像命令,所述图像命令具有相应的背景,所述先前图像采集流程中的每个已经使用定义设置的至少一个序列来捕获图像;

确定与所述至少一个序列中的第一序列用于所述背景中的第一背景的使用相关联的至少一个度量;并且

基于所述至少一个度量来生成指示所述第一序列是要被包括还是排除用于具有所述第一背景的随后图像采集流程的规则。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述数据包括至少一个电子医学记录(EMR)、包含图像命令的原因的图像命令信息、序列使用信息、或其组合。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个度量包括针对所述第一序列被使用的所述第一背景的所述先前采集流程中的图像捕获的百分比、针对所述图像捕获被使用的所述第一背景的所述先前采集流程中的解读的百分比、或其组合。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述规则识别所述第一序列对于所述第一背景的优先级,其中,所述优先级是所述第一序列对于所述第一背景是强制性的,对于所述第一背景是建议的,还是对于所述第一背景是要被省略的。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一背景基于包括所述第一序列的第一协议、对应于第一图像采集流程的第一图像命令、所述第一图像命令的第一原因、已经具有所述第一图像采集流程的至少一个患者的临床概况、或其组合。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收针对另外的规则的人工输入,其中,所述另外的规则是以下中的一个:用户修改的规则、用户生成的规则、安全性规则、遵从性规则、或其组合。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收对应于所述随后图像采集流程的随后图像命令,所述随后图像命令具有随后背景;

确定所述随后背景是否对应于所述第一背景;以及

当所述随后背景对应于所述第一背景时,基于所述规则来确定所述第一序列是要被包括还是排除于所述随后图像采集流程中的指示。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括:

生成对应于针对所述随后图像采集流程中的所述第一序列的所述指示的建议;以及将所述建议传输到选择要在所述随后图像采集流程中使用的序列的用户设备。

9.根据权利要求7所述的方法,还包括:

自动实施针对所述随后图像采集流程中的所述第一序列的所述指示。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,所述图像采集流程对应于利用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、或其组合执行的图像捕获操作。

11.一种工作流服务器,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接收与已经被执行的先前图

像采集流程相关联的数据,所述先前图像采集流程具有相应的图像命令,所述图像命令具有相应的背景,所述先前图像采集流程中的每个已经使用定义设置的至少一个序列来捕获图像;

存储器,其存储可执行程序;以及

处理器,其运行使所述处理器执行操作的所述可执行程序,所述操作包括:

确定与所述至少一个序列中的第一序列用于所述背景中的第一背景的使用相关联的至少一个度量;以及

基于所述至少一个度量来生成指示所述第一序列是否要被选择用于具有所述第一背景的随后图像采集流程的规则。

12.根据权利要求11所述的工作流服务器,其中,所述至少一个度量包括针对所述第一序列被使用的所述第一背景的所述先前采集流程中的图像捕获的百分比、针对所述图像捕获被使用的所述第一背景的所述先前采集流程中的解读的百分比、或其组合。

13.根据权利要求11所述的工作流服务器,其中,所述规则识别所述第一序列对于所述第一背景的优先级,其中,所述优先级是所述第一序列对于所述第一背景是强制性的,对于所述第一背景是建议的,还是对于所述第一背景是要被省略的。

14.根据权利要求11所述的工作流服务器,其中,所述第一背景基于包括所述第一序列的第一协议、对应于第一图像采集流程的第一图像命令、所述第一图像命令的第一原因、已经具有所述第一图像采集流程的至少一个患者的临床概况、或其组合。

15.根据权利要求11所述的工作流服务器,其中,所述收发器还接收针对另外的规则的人工输入,其中,所述另外的规则是以下中的一个:用户修改的规则、用户生成的规则、安全性规则、遵从性规则、或其组合。

用于优化图像采集工作流的设备、系统和方法

背景技术

[0001] 医师可以使用各种不同的流程并且建议为寻求适当处置要被执行的各种不同的测试来为患者提供健康护理服务。例如,医师可以建议需要对患者身体上的目标区域的进一步检查。因此,医师可以建议患者安排图像采集流程,诸如计算机断层摄影(CT)扫描、磁共振(MR)扫描等。当图像采集流程被另一方(诸如图像解读者而非医师)执行时,处置过程等待图像采集流程的结果到达医师以便进行随后的确定。医师可以是为执行图像采集流程中的适当操作的图像解读者提供图像命令的转诊医师。

[0002] 在执行图像采集流程的过程中,图像解读者可以使用各种不同的程序并且利用各种不同的方法捕获患者的期望区域的图像。如本领域技术人员将理解的,图像采集流程可以包括多个序列,其中每个序列在不同设置下询问期望区域的解剖结构。例如,设置可以包括对比度使用、切片厚度、(用于MR扫描的)脉冲序列等。设置也可以以模态参数(诸如重复时间、反转时间、翻转角等)的不同组合被使用。因此,可以存在可以被使用的大量不同的序列,其中特定的序列在捕获图像中具有独特的一组特性。

[0003] 为了管理适当的采集,选择序列可以被捆绑到协议或检查卡(在下文中被统称为“协议”)中。协议可以由图像解读者基于从转诊医师接收的图像命令来选择,其中所述图像命令可以包括要被包括在图像采集流程的结果中的预期和需求。图像命令因此可以被图像解读者用来确定要使用的一个或多个协议,其中每个协议包括一个或多个序列。具体地,每个协议可以具有指定协议要被用于图像采集流程的条件的相关联的指示符。

[0004] 被选择用于图像采集流程的协议可以特异于图像解读者,特异于图像采集流程被执行的机构,特异于区域等。协议也可以随着时间而演变。如果被适当地管理,则新协议可以被添加,而过时的协议可以被移除。例如,一组可用协议可以基于新指导方针、新颖出版物、最新研究等而改变。此外,如果被适当地管理,则每个协议中的每个序列也可以以类似的方式被修改。例如,协议可以包括多个序列,而且可以被修改以改变现有序列,添加新序列,移除过时的序列等。因此,特别是当越来越多的序列被添加到协议以保持与现代实践同时代时,正使用的协议可能变得混乱。

[0005] 鉴于被使用的一个或多个协议和这些协议中的每个协议中的一个或多个序列,使用序列对图像的采集可能消耗显著的时间。这种时间影响患者、技师和图像解读者,以及占用正使用的模态或装备。因此,在没有适当地管理协议的情况下,患者可能被不必要地暴露于进一步的对比和不必要的图像捕获。额外的序列可能在解读期间妨碍图像解读者。实际上,估计有5至10%的针对图像命令执行的检查包括不正确协议(和相关联的序列)。当不正确协议被使用时,利用对应序列捕获的图像可能甚至决不会被图像解读者使用或读取。这导致在用于图像采集流程的时间方面的不必要开销,而没有增加对该时间的使用的价值。

[0006] 不论不适当协议是否正被使用,也存在可能受益于减少协议中的序列的数量的检查的甚至更大估计。在没有适当管理协议中的序列的情况下,利用不必要序列捕获的不相关图像还混乱图像采集流程的结果,这最终降低效率和吞吐量。在大量不相关图的情况下,

可能妨碍图像解读者执行解读。实际上,没有经验的人员可能在审查这些不相关图像中进一步耽误时间。

[0007] 因此必须在图像采集流程中仅采集利用服务医学目的的适当序列采集的那些图像。对相关性和医学目的的确定是取决于各种不同的因素(例如,患者的临床历史、检查的原因、临床问题、最近的实验室结果、先前咨询的序列等)的复杂决策。

发明内容

[0008] 示范性实施例涉及一种方法,包括:在工作流服务器处:接收与已经被执行的先前图像采集流程相关联的数据,所述图像采集流程具有相应的图像命令,所述图像命令具有相应的背景,所述图像采集流程中的每个已经使用定义设置的至少一个序列来捕获图像;确定与所述至少一个序列中的第一序列用于所述背景中的第一背景的使用相关联的至少一个度量;并且基于所述至少一个度量来生成指示所述第一序列是要被包括还是排除用于具有所述第一背景的随后图像采集流程的规则。

[0009] 示范性实施例涉及一种工作流服务器,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接收与已经被执行的先前图像采集流程相关联的数据,所述图像采集流程具有相应的图像命令,所述图像命令具有相应的背景,所述图像采集流程中的每个已经使用定义设置的至少一个序列来捕获图像;存储器,其存储可执行程序;以及处理器,其运行使所述处理器执行操作的所述可执行程序,所述操作包括:确定与所述至少一个序列中的第一序列用于所述背景中的第一背景的使用相关联的至少一个度量;以及基于所述至少一个度量来生成指示所述第一序列是否要被选择用于具有所述第一背景的随后图像采集流程的规则。

[0010] 示范性实施例涉及一种方法,包括:在工作流服务器处:从转诊医师接收图像命令以具有对患者执行的图像采集流程,所述图像命令具有相关联的背景;确定所述相关联的背景是否对应于已经被执行的先前图像采集流程的先前背景;当所述相关联的背景对应于所述先前背景时,确定与所述先前背景相关联的至少一个规则,所述至少一个规则指示相应序列是要被包括还是排除用于所述图像采集流程,所述至少一个规则中的每个基于与所述相应序列用于所述先前背景的使用相关联的至少一个度量;并且基于所述至少一个规则来确定如何将所述相应序列包含于所述图像采集流程中。

附图说明

- [0011] 图1示出了根据示范性实施例的系统。
- [0012] 图2示出了根据示范性实施例的图1的工作流服务器。
- [0013] 图3示出了根据示范性实施例的用于管理协议和协议的序列的方法。
- [0014] 图4示出了根据示范性实施例的用于选择针对图像命令的协议和/或序列的方法。

具体实施方式

[0015] 示范性实施例可以参考以下描述和相关附图来进一步理解,其中相似的元件被提供有相同的附图标记。示范性实施例涉及用于优化用于图像采集流程的工作流的设备、系统和方法。具体地,示范性实施例被配置为为图像解读者自动确定或建议响应于来自转诊

医师的图像命令而被使用的一个或多个协议和/或一个或多个序列。基于图像命令的特性和使用基于规则的方法对协议/序列的选择,示范性实施例可以被配置为自动确定或生成关于图像采集流程如何进行的建议。

[0016] 应注意,示范性实施例参考优化用于图像采集流程的工作流和用于图像解读者在生成针对转诊医师的图像命令的结果中执行各种序列的相关联的读取环境进行描述。然而,图像采集流程、序列、包括序列的相关联的协议和图像命令仅仅是示范性的。示范性实施例可以被修改以与转诊医师具有用于另一技师使用利用对应设置选择一个或多个不同操作的流程生成结果的命令的任何过程流一起使用。

[0017] 示范性实施例提供使用图像采集流程的历史数据来更新并维持随后图像采集流程通过使用生成几乎不相关的结果或输出的操作以高效方式被执行的方式的机制。根据示范性实施例的机制可以跟踪来自先前图像采集流程的采集的图像,并且得出识别仍然被使用或生效的可以被定义为浪费操作的序列和/或协议的结论。具体地,序列或协议可以认为从用于随后图像采集流程的使用中被省略,使得这些随后图像采集流程可以从(由技师进行的)捕获操作到所有其他下游操作(由图像解读者进行的解读)以更高效的方式被执行。因此,示范性实施例可以定义用于协议/序列的优化规则,并且迫使或实现图像采集工作流中的适当减少。通过示范性实施例的这种特征,花销和浪费可以被减少,并且效率可以被优化。此外,示范性实施例可以用来生成对特定序列/协议的有用性的见解,并且提供不同机构之间或医学领域内的透明性和标准化。

[0018] 如将在下面详细描述的,示范性实施例可以以各种不同的方式被利用。在第一范例中,示范性实施例可以以其中优化规则可以用于预定义协议/序列的总体使用的首要方式被使用,所述预定义协议/序列用于匹配特定的一组参数的图像命令。因此,针对给定协议的特定序列可以针对协议的所有使用被移除。在第二范例中,示范性实施例可以以其中优化规则可以过滤可用协议/序列以匹配针对特定患者接收的特定图像命令的动态方式被使用。因此,特定的选定协议可以被特别地指定用于特定图像命令。通过基于对图像命令的背景的语义规范化的机器可解读理解来排除特定协议/序列,用于图像采集流程的模态的直接设置可以基于示范性实施例的特征来执行。

[0019] 图1示出了根据示范性实施例的系统100。系统100涉及在请求图像采集流程、执行图像采集流程以及生成图像采集流程的结果中涉及的各种部件之间的通信。具体地,系统100可以涉及当医师将患者转诊到图像解读者以执行图像采集流程来生成被返回到转诊医师的测试结果的情景。系统100可以包括医师设备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被配置为基于与图像命令和协议/序列相关联的预定参数来确定要在图像采集流程中使用的协议/序列。在示范性实施例的第一方面中,预定参数可以被确定。因此,系统100还可以包括医学数据储存库120、概况生成器设备125、放射学信息系统(RIS)130、检查规范化设备135、影像存档与通信系统(PACS)140和序列规范化设备145。系统100可以还包括在确定预定参数中利用来自这些部件的信息的工作流服务器150。在示范性实施例的第二方面中,工作流服务器150还可以在基于预定参数来处理图像命令中使用。

[0020] 医师设备105可以表示被配置为执行与医师相关联的功能性的任何电子设备。例如,医师设备105可以是便携式设备(诸如平板电脑、膝上型计算机等)或固定设备(诸如台

式终端)。医师设备105可以包括执行与医学处置相关联的各种操作的必要的硬件、软件和/或固件。医师设备105还可以包括建立与通信网络110的连接以进一步建立与系统100的其他部件的连接的所需的连接性硬件、软件和固件(例如,收发器)。

[0021] 医师设备105可以被配置为使得医师能够执行与医学处置相关联的各种操作。例如,医师设备105可以使用日历应用为患者安排预约,可以跟踪患者的处置或流程等。在另一范例中,医师设备105可以安排或请求要利用图像捕获设备117对患者执行的图像采集流程。更具体地,医师设备105可以用来生成用于图像采集流程的图像命令。随后,患者可以确定在哪里以及何时具有图像采集流程。医师可以输入各种输入来生成图像命令。例如,图像命令可以包括可以由执行图像采集流程(例如,选择要使用的协议或序列)的图像解读者或技师使用的信息(例如,目标区域,来自结果的信息的类型的预期等)。医师设备105可以利用生成图像命令的任何方式。例如,医师设备可以使用自由形式的文本输入、标准化选择形式或其组合。在又一范例中,医师设备105可以接收与图像采集流程相关联的测试结果,并且将结果显示给医师。

[0022] 通信网络110可以被配置为通信地连接系统100的各种部件以交换数据。通信网络110可以表示被系统100的部件用来与彼此通信的任何单个或多个网络。例如,如果医师设备105在医院处被使用,那么通信网络110可以包括医师设备105可以初始地与其连接的私人网络(例如医院网络)。私人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,通过互联网,可以建立到其他电子设备的连接。例如,工作流服务器150可以相对于医院是远程的,但是可以被连接到互联网。因此,医师设备105可以被通信地连接到工作流服务器150。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。

[0023] 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性的任何电子设备。例如,如同医师设备105,图像解读者设备115可以是便携式设备(诸如平板电脑、膝上型计算机等)或固定设备(诸如台式终端)。图像解读者设备115还可以包括执行与成像流程相关联的各种操作的必要的硬件、软件和/或固件。图像解读者设备115还可以包括建立与通信网络110的连接以进一步建立与系统100的其他部件的连接的所需的连接性硬件、软件和固件(例如,收发器)。

[0024] 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图像采集流程相关联的各种操作。如本领域技术人员将理解的,存在可以使用不同成像模态来执行的多个不同的图像采集流程。例如,图像采集流程可以是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)扫描流程等。每个图像采集流程可以利用图像可以被捕获以便图像解读者进行解读的读取环境。在图像采集流程期间捕获的图像中的每幅图像可以基于在可以被包括在协议中的序列中定义的各种设置。如将在下面进一步详细描述的,图像解读者设备115可以接收来自医师设备105的图像命令以及来自工作流服务器150的另外的输出以确定要使用的定义如何在针对患者的图像采集流程中捕获图像的序列和/或协议。

[0025] 图像捕获设备117可以表示针对图像采集流程由技师在捕获图像中使用的装备。

如上面指出的,图像捕获设备117可以是用于可用的各种不同类型的图像采集流程中的对应类型的图像采集流程的特定类型的装备。例如,图像捕获设备117可以是CT装备、MRI装备、超声机器等。当要使用的序列/协议已经使用图像解读者设备115被确定时,图像捕获设备117可以提供该序列/协议信息,使得技师可以执行适当的序列/协议以如被图像解读者指令的捕获适当图像。一旦图像采集流程的捕获部分完成,图像解读者设备115就可以提供所捕获的图像用于解读。使用所捕获的图像中的至少一幅,图像解读者设备115可以被图像解读者用来从图像采集流程生成测试结果,所述测试结果然后可以被传输到医师设备105。

[0026] 如将在下面进一步详细描述的,医师设备105、图像解读者设备115和图像捕获设备117可以包括数据被传输到系统100的其他部件中的选择部件的又一功能性。如将在下面变得显而易见的,其他部件可以包括从医师设备105、图像解读者设备115和/或图像捕获设备117接收数据以及将信息转发到包括工作流服务器150的其他部件的功能性。

[0027] 医学数据储存库120可以是可以针对与患者有关的信息进行查询的医学数据的储存库。例如,医学数据储存库120可以被配置有应用编程接口(API),系统100的部件可以从该应用编程接口(API)请求针对特定患者的医学数据。医学数据储存库120可以特别地涉及患者历史,其中每个患者可以具有用来跟踪患者的不同流程、处置、访问等的电子医学记录(EMR)。在第一范例中,医学数据储存库120可以包括从医师设备105、图像解读者设备115等接收的描述性报告或基于来自医师设备、图像解读者设备等的信息。具体地,描述性报告可以是与放射学、外科手术、病理学和进展报告、住院记录等相关的报告。在第二范例中,医学数据储存库120可以包括代码列表。具体地,代码列表可以指示各种医学相关的信息,诸如问题列表(例如,ICD 10)、医学历史和身体状况(例如,ICD 10)、药物(例如,RxNorm)、实验室工作(例如,LOINC)等。医学数据储存库120可以在汇编在医学数据储存库120中正被跟踪的患者的EMR中从任何来源或信息载体接收信息。因此,可以存在信息可以源自于其的多个不同的信息载体。

[0028] 概况生成器设备125可以是基于针对患者保持的记录来生成针对患者的语义规范化的临床概况的部件。具体地,针对特定患者的相应EMR可以被规范化。由于被存储在医学数据储存库120中的信息可以被分布在各种类型的信息载体上面,因此信息中可能存在任何一致性。例如,每个信息载体可以不是完整的或不与其他信息载体一致。此外,信息可以不以语义规范化方式存在,诸如以在各种信息载体之间进行分享的背景本体论编码。具体地,如果医学数据储存库120存储描述性报告,那么可以不存在患者信息被包括于其中的任何标准格式。因此,概况生成器设备125可以被配置为规范化来自信息载体的信息。

[0029] 概况生成器设备125可以被配置有从信息载体中的一个或多个提取表型状态的专用层。以此方式,来自信息载体的信息可以通过确定患者是否具有特定状况、已经经历特定流程、已经具有特定处置等来规范化。例如,医学数据储存库120中的EMR可以被存储有通过在患者的问题列表中搜索糖尿病代码、在患者的医学列表中搜索胰岛素代码、在患者的最近实验室报告中搜索增加的葡萄糖水平等来指示患者是否有糖尿病的临床概况。因此,概况生成器设备125可以包括智能地组合从各种信息载体提取的状态的各种机制。

[0030] 在维持针对患者的临床概况以被保持在针对这些患者的EMR中的特定范例中,概况生成器设备125可以维持均指定表型的列表的一个或多个概况模板,其中每个表型可以被建模为ICD(国际疾病分类)代码。对于被指定的每个表型,概况生成器设备125可以利用

表型提取引擎以基于来自各种信息源的信息来评价给定患者中的表型的状态。

[0031] RIS 130可以是跟踪与图像命令相关的包含与图像命令相关联的原因的信息的系统。图像命令的原因可以包含可以由医师使用医师设备105输入(例如,作为计算机医嘱录入(CPOE)工作流步骤的一部分)的一个或多个ICD代码。如本领域技术人员将理解的,RIS 130可以提供各种功能性,并且提供在从转诊医师接收和转发图像命令方面的特征。因此,RIS 130可以被配置有接收图像命令和将图像命令转发到系统100中的查询部件的功能性。

[0032] 检查规范化设备135可以是生成图像命令的语义规范化原因的部件。以与概况生成器设备125基本上类似的方式,检查规范化设备135可以提供针对图像命令的规范化操作。由于不是所有图像命令都使用CPOE工作流或以另一标准化格式被提供给RIS 130,因此图像命令可以是描述性的。因此,检查规范化设备135可以语义地规范化描述性内容,包括图像命令的原因。

[0033] 在特定的示范性实施例中,检查规范化设备135可以使用各种自然语言处理或学习技术来实施。在第一范例中,这些技术可以用于缩写歧义消除。因为医师可以由于各种原因为而输入缩写,所以检查规范化设备135可以检测缩写,并且用其对应的扩展形式来代替缩写(例如,“Eval PE”可以用“评估肺栓塞”来代替)。在第二范例中,这些技术可以用于句子检测,其中,如果存在多个句子,则检测句子的结尾。在第三范例中,这些技术可以用于概念提取。具体地,检查规范化设备135可以从描述性文本检测并提取概念,其中概念可以存在于背景本体论中。在第四范例中,这些技术可以用于否定检测。以与检测并提取概念类似的方式,检查规范化设备135可以检测否定,并且确定哪些概念在其范围内(例如,“NegEx”可以被使用,其基于否定关键词的列表和在句子的上下文中确定否定的范围的一组规则)。

[0034] 通过使用这些技术,自然语言处理流水线可以从句子提取概念,并且确定如何将概念规范化为图像命令的原因。规范化可以通过使用被补充有否定状态的概念的列表来执行,所述否定状态可以被视为检查的规范化原因。例如,北美放射学会(RSNA)已经发布可以被检查规范化设备135使用的图像命令的原因的规范化列表。概念可以从图像命令提取,并且可以针对规范化进行映射。

[0035] PACS 140可以是跟踪并记录在图像采集流程中使用的序列和/或协议的系统。因此,与如由图像解读者使用图像解读者设备115确定的选定协议/序列和实际上由使用图像捕获设备117的技师使用的协议/序列相关的数据可以由PACS 140接收以执行这种功能性。以此方式,图像采集流程的成像研究可以被消耗以跟踪已经被使用、打开等的序列/协议。如本领域技术人员将理解的,PACS 140可以提供各种功能性,并且提供在接收和转发与图像采集流程相关的信息(包括捕获的图像)方面的特征。因此,PACS 140可以被配置有基于来自图像解读者设备115的选择和来自图像捕获设备117的使用来接收图像采集流程的信息的功能性。此外,PACS 140可以将请求的信息转发到系统100中的查询部件。

[0036] 序列规范化设备145可以是生成用于图像命令的语义规范化序列的部件。序列规范化设备145可以基于序列名称的标准化词汇(例如,外部维持的标准)来规范化被存储在PACS 140中的序列/协议。序列规范化设备145可以使用各种各样的因素来(1)表征序列(例如,借助于文本标题和物理采集参数),以及(2)将该特征向量映射在序列词汇上。这种映射可以基于被维持在医学机构处的本地映射表,或可以基于从序列标题名称(例如,解剖结构)智能地解析出元素的预定操作。由序列规范化设备145执行的规范化可以用来跨被不同

地标记的模态比较完全相同的序列。

[0037] 工作流服务器150可以是系统100的部件,其根据示范性实施例的执行与确定要被用于图像采集流程的序列和/或协议相关联的功能性。如将在下面进一步详细描述的,工作流服务器150可以包括其中来自过去图像采集流程和对应图像命令的信息用来生成定义特定序列或协议何时要被使用在针对随后图像命令的图像采集流程中的参数或规则的第一机制。因此,可以从医学数据储存库120、RIS 130和/或PACS 140请求数据。工作流服务器150可以包括其中新图像命令被接收并且要在图像采集流程中使用的序列和/或协议被确定的第二机制。因此,当图像解读者设备115正用来确定要被用于图像命令的序列/协议时,工作流服务器150可以提供自动指示选择或提供针对选择的建议的输出。

[0038] 应注意,系统100可以包括多个医师设备105、多个图像解读者设备115、多个图像捕获设备117和多个工作流服务器150。即,许多不同的医师和图像解读者可以利用系统100。还可以存在服务不同的医师设备105和图像解读者设备115的许多不同的工作流服务器150。医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140还可以是包括多个不同部件(例如,分别是概况生成器设备125、检查规范化设备135和序列规范化设备)的系统。

[0039] 还应注意,医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140以及被实施在系统100的单独部件中的概况生成器设备125、检查规范化设备135和序列规范化设备145的功能性仅仅是示范性的。根据另一示范性实施例,医学数据储存库120可以包含概况生成器设备125的功能性,RIS 130可以包含检查规范化设备135的功能性,并且PACS 140可以包含序列规范化设备145的功能性。根据又一示范性实施例,工作流服务器150可以包含概况生成器设备125、检查规范化设备135和序列规范化设备145的功能性。因此,工作流服务器150可以从医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140接收任何类型的数据。根据又一示范性实施例,工作流服务器150可以包含医学数据储存库120、概况生成器设备125、RIS 130、检查规范化设备135、PACS 140和序列规范化设备145的所有功能性。

[0040] 如上面描述的,工作流服务器150可以生成对序列/协议的选择可以基于先前图像采集流程来做出的规则。图2示出了根据示范性实施例的图1的工作流服务器150。工作流服务器150可以提供在确定对用于图像采集流程的序列/协议的选择中的各种功能性。尽管工作流服务器150被描述为网络部件(具体是服务器),但是工作流服务器150可以体现于各种硬件部件(诸如便携式设备(例如,平板电脑、智能手机、膝上型计算机等)、固定设备(例如,台式终端))中,被包含到医师设备105和/或图像解读者设备115中,被包含到网站服务中,作为云设备被包含等。工作流服务器150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和其他部件230(例如,成像器、音频I/O设备、电池、数据采集设备、将工作流服务器150电连接到其他电子设备的端口等)。

[0041] 处理器205可以被配置为运行工作流服务器150的多个应用。如将在下面进一步详细描述的,处理器205可以利用多个引擎,包括分析引擎235和审查引擎245。分析引擎235可以用于与生成规则的第一机构相关联的操作。具体地,分析引擎235可以被配置为确定序列/协议如何已经被使用在图像采集流程中并且生成适当的规则。审查引擎245以及由分析引擎235生成的规则可以用于与处理图像命令和确定要使用的序列/协议的第二机制相关联的操作。具体地,审查引擎245可以被配置为处理图像命令并且确定要使用的序列/协议。

[0042] 应当注意,上面指出的应用和均为由处理器205运行的应用(例如,程序)的引擎仅

仅是示范性的。与应用相关联的功能性也可以被表示为一个或多个多功能程序的部件、工作流服务器150的单独包含部件,或可以是被耦合到工作流服务器150的模块化部件(例如,具有或没有固件的集成电路)。

[0043] 存储器210可以是被配置为存储与由工作流服务器150执行的操作相关的数据的硬件部件。具体地,存储器210可以存储与引擎235、245相关的数据,诸如图像命令和其参数。存储器210还可以将由分析引擎235生成的规则存储在可以由审查引擎245使用的规则数据库240中。显示设备215可以是被配置为向用户示出数据的硬件部件,而I/O设备220可以是使得用户能够输入输入的硬件部件。例如,工作流服务器150的管理者可以通过被示出在显示设备215上的用户接口来维持并更新工作流服务器150的功能性,其中输入利用I/O设备220被录入。应当注意,显示设备215和I/O设备220可以是单独的部件或被集成在一起(诸如触摸屏)。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。

[0044] 根据示范性实施例,工作流服务器150可以执行各种不同的操作以确定要由技师使用图像捕获设备117用于图像命令的序列/协议。最初,如上面描述的,分析引擎235可以被配置为确定序列/协议如何已经被使用在图像采集流程中并且生成适当的规则。具体地,分析引擎235可以基于图像采集流程被执行的背景来分析被选择用于在先前图像采集流程中使用的序列和/或协议的相关性。在评估先前图像采集流程中,分析引擎235可以跟踪跨来自转诊医师的图像命令和来自图像解读者的针对患者的选择被使用的序列和/或协议。如上面指出的,分析引擎150可以从医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140请求执行这种功能性的适当数据。

[0045] 分析引擎235可以确定与如与图像采集流程被执行的图像命令的背景(例如,给定原因)相关的特定序列或协议相关联的关键度量。例如,序列或协议可以基于其与特定原因的相关性来分析。具体地,分析引擎235可以使用来自医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140的信息来确定序列或协议用来采集图像的图像采集流程的百分比。分析引擎235还可以使用来自医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140的信息来确定利用序列或协议捕获的图像被打开的解读的百分比。基于该比值,分析引擎235可以提供针对图像命令的给定原因的序列或协议的优先级和必要性的指示。例如,基于0至100的尺度,如果百分比的比值接近或等于0或低值(例如,0至32),则该指示可以是序列或协议是当给定原因出现在图像命令中时排除的候选。在另一范例中,如果百分比的比值是中间值(例如,33至66),则该指示可以是序列或协议是当给定原因出现在图像命令中时被建议但不要求的候选。在又一范例中,如果百分比的比值是高值(例如,67至100),则该指示可以是序列或协议是当给定原因出现在图像命令中时要求的候选。

[0046] 在上面优先级确定的特定范例中,协议可以包括第一序列、第二序列和第三序列。协议可以已经基于图像命令的特性或参数被选择用于在图像采集协议中使用。然而,图像命令的特性可以用来识别第一序列是强制性的,第二序列是建议的,并且第三序列是排除的。以此方式,当用于图像采集流程的协议/序列被最终选择时,第一序列可以被包括,第三序列可以被省略,并且第二序列可以被包括在图像解读者选择用于对应于图像命令的图像采集流程的协议/序列的自行决定处。

[0047] 除了上面描述的度量之外,分析引擎235可以被配置有分析正用于图像命令的给

定原因的序列/协议的另外的操作。具体地,另外的操作可以用来研究可以构成正被分析的序列/协议的基础的任何模式。例如,模式可以建议特定序列不经常被使用或利用特定序列捕获的图像不经常被打开。分析引擎235可以在医学数据储存库120中的EMR的临床概况和/或图像命令的性质或参数的水平处确定这些模式。

[0048] 分析引擎235的另外的操作可以以各种方式被实施。在第一范例中,分析引擎235可以显示与每个研究的序列/协议的相关信息(例如,序列或协议名称、转诊医师或图像解读者的身份、图像命令的原因、采集模态名称、患者临床概况等)。在第二范例中,分析引擎235可以提供针对给定序列或协议关于分布进行研究的分析前端(例如,过滤系统)。具体地,研究可以是针对跨图像命令的原因、跨时间的分布的,由读取图像解读者进行分组等。在第三范例中,分析引擎235可以对相关信息进行分组,并且提供对应于其的统计。以此方式,分析引擎235可以示出特定序列或协议如何与给定原因相关(例如,利用特定序列捕获的图像在图像采集流程中被打开15次中的10次,其中“头痛”作为图像命令的原因)。在第四范例中,分析引擎235可以基于层次推理对相关信息进行分组。具体地,分析引擎235可以在从具体到一般的本体论中遍历概念,以确定序列或协议如何用于特定原因(例如,发现对于癌症患者利用特定序列捕获的图像被打开15次中的13次)。

[0049] 分析引擎235可以创建并编辑填充规则数据库240的如果-那么规则,所述如果-那么规则建议(或不建议)在(用于序列的)给定协议、图像命令、图像命令的原因、临床概况等的背景下利用特定序列或协议采集图像。分析引擎235可以被进一步配置为检测图像解读者与协议或序列的规范之间的差异,使得正被生成的规则保持一致。

[0050] 规则数据库240可以被配置为存储由分析引擎235生成或更新的规则用于由审查引擎245使用。具体地,一旦被存储,审查引擎245就可以使用规则来确定或建议包括或排除序列或协议用于针对图像命令的图像采集流程。再次,规则可以用来基于图像命令的背景(例如,协议、图像命令、图像命令的原因、临床概况等)来确定或建议序列或协议。

[0051] 最初,应注意,作为被存储在存储器210中的数据库的规则数据库240仅仅是示范性的。规则数据库240可以表示由工作流服务器150生成并使用的规则被存储在其中的任何数据储存库。根据另一示范性实施例,规则数据库240可以被实施为单独的规则储存库(未示出),其中工作流服务器150可以被通信地连接以访问其中的数据。

[0052] 被存储在规则数据库240中的规则可以以不同的方式被标记。如上面指出的,分析引擎235可以确定规则的优先级或必要性。因此,规则可以例如被标记为强制性的、建议的或排除的。当规则指示特定序列或协议对于给定背景是强制性的或排除的时,规则可以是必须遵守的规则。例如,对于第一背景,规则可以指示特定序列是强制性的,使得序列被包括在针对图像采集流程的选择中。在另一范例中,对于第二背景,规则可以指示特定序列是排除的,使得包括序列的协议被更新以从图像采集流程移除该序列。当规则指示特定序列或协议针对给定背景被建议时,规则可以是要被考虑的规则(例如,基于来自图像解读者的确认)。例如,对于给定背景,规则可以指示特定协议可以用来捕获提供医学相关图像的图像,使得来自图像解读者的指示可以是用来包括或排除用于该图像采集流程的协议的决策。

[0053] 存储在规则数据库240中的规则可以包括不是仅仅基于分析引擎235的确定的另外的类型的规则。在第一范例中,除了由分析引擎235自动生成的规则之外,规则可以包括

一个或多个用户修改或用户指定的规则。如上面指出的,管理者可以由于各种原因而使用显示设备215和I/O设备220来提供输入。一个原因可以包括添加手动创建的规则,移除自动生成的规则,或修改已经被存储在规则数据库240中的规则。以此方式,规则数据库240还可以允许对规则的这种修改。

[0054] 在第二范例中,规则可以包括利用用于患者的新图像命令与对患者执行的先前图像采集流程的比较的比较规则。这种比较可以用来确定新图像命令与先前图像采集流程和被使用的协议/序列中的至少一个之间的对应关系。因此,确定要在图像采集流程中用于新图像命令的协议/序列的过程可以通过参考在适当匹配的先前图像采集流程中使用的协议/序列的选择来更高效地执行。

[0055] 例如,如果新图像命令的原因与对应于与患者相关联的先前图像命令(例如,最近的成像研究)的先前图像采集命令的原因完全相同或基本上相似,那么规则然后可以用来识别具有其匹配的原因的先前图像采集命令是否也具有与新图像命令匹配的解剖结构和模态。在这种情形中,规则可以建议仅使用被用作先前匹配图像采集流程的一部分的协议/序列来采集图像。该规则可以被进一步改进以在图像解读者稍后不在图像采集流程的解读方面期间使用对应的图像的情况下省略在先前匹配图像采集流程中选择的那些协议/序列。即,可以存在先前时候可能还未被使用的序列或协议。此外,省略可以是由于使从新图像命令中的选择的移除有必要的任何原因(例如,因为省略的序列仅仅在初始图像采集流程中使用,并且不需要用于具有匹配特性的随后图像采集流程)。

[0056] 在第三范例中,规则可以包括一个或多个安全性规则。安全性规则可以是具体涉及安全性协议的用户指定的规则的特定范例。例如,在具有已知状况(例如,如可以在被存储在医学数据储存库120中的患者的EMR中的临床概况中指示的肾衰竭)的患者不应当具有用来捕获图像的特定序列(例如,对比序列)的情况下,可以存在安全性协议。以此方式,规则数据库240可以包括确保仅包括某些协议/序列直至患者的状况被首先考虑的安全性规则。

[0057] 在第四范例中,规则可以包括一个或多个遵从性或监管规则。遵从性规则可以是具体涉及遵从性或监管协议(例如,如由监管机构、联邦标准实体、第三方(诸如保险公司)等设置)的用户指定的规则的另一具体范例。以此方式,规则数据库240可以包括确保法律和外部考虑被包含到对应于图像命令的图像采集流程中的协议和序列的选择过程中的遵从性规则。

[0058] 应注意,规则数据库240可以被动态地更新,使得被存储在其中的规则不是已经被包括的所有规则的综合,而是仅包括要被应用于到来的图像命令的规则。例如,当新研究已经明确地表明以总体方式或对于给定背景包括或排除特定序列的需要时,对应规则可以推翻用于该序列的所有其他规则。在另一范例中,当已知规则随着时间而改变时,已经在特定时间段内生效的规则可以被审查以被保持,由于过时而被排除,或可以被使用但是具有指示过时的可能性的警告。

[0059] 审查引擎245可以被配置为处理图像命令并且确定要使用的序列/协议。具体地,审查引擎245可以用来为图像解读者设备115提供用于协议和/或序列的选择的信息,使得用于图像命令的图像采集流程可以被相应地规划。根据示范性实施例,审查引擎245可以为图像解读者设备115提供用户接口,所述用户接口包括基于审查引擎245的操作使用接收的

图像命令和规则数据库240中的规则对要使用的协议和序列的确定。具体地,接收的图像命令的特性可以由审查引擎245确定以确定背景。基于该背景,如被存储在规则数据库240中的对应于该背景的规则可以在确定协议和/或序列中的哪些要使用在用于具有所确定的背景的该图像命令的图像采集流程中。

[0060] 接口可以使得图像解读者能够审查图像命令并且以不同的方式进行。在第一方式中,图像解读者可以手动地选择要用于得到的图像采集流程的协议和/或序列。此后,审查引擎245可以确定是否存在对所选择的协议/序列的任何修改(例如,添加、删除或改变)。例如,可以存在可以被添加的丢失的强制性协议。在另一范例中,可以存在被选择的可以被省略的不必要序列。在第二方式中,图像解读者可以从审查引擎245请求要被包括在得到的图像采集流程中的协议和/或序列。在任一情况下,图像解读者可以利用自动化特征来接受来自工作流服务器150的输出,或者可以利用手动特征来做出关于协议/序列的选择的所有最终决策。如上面指出的,当手动特征被使用时,图像解读者还可以被提供有优先级指示(例如,强制性的、建议的和排除的),使得图像解读者可以做出又一明智的决策。

[0061] 应注意,在特定的示范性实施例中,如通过工作流服务器150确定的协议和/或序列的选择可以被自动地应用。例如,可以存在指示对于给定背景(例如,具有接近100的得分)是强制性的并且在没有任何用户干预的情况下被包括的某些协议或序列的规则。在另一范例中,可以存在指示对于给定背景(例如,具有接近0的得分)是要被排除的并且在没有任何用户干预的情况下被省略的某些协议或序列的规则。

[0062] 一旦协议和/或序列的选择已经由图像解读者针对图像命令做出,检查卡就可以针对对应的图像采集流程被创建。该检查卡可以被提供到图像捕获设备117,该检查卡可以在技师已经选择患者之后从模态工作列表被直接消耗掉。这种流线型过程可以减少准备检查的模态方面的时间,并且排除不正确选择的协议。

[0063] 图3示出了根据示范性实施例的用于管理协议和协议的序列的方法300。具体地,方法300可以涉及示范性实施例的第一机制,其中用于工作流服务器150的分析引擎235基于先前图像采集流程的信息来确定要在处理图像命令中使用的规则。因此,方法300将从工作流服务器150的视角进行描述。方法300也将参考图1的系统100和图2的工作流服务器150进行描述。

[0064] 在305中,工作流服务器从医学数据储存库120、RIS 130和PACS 140接收数据。以此方式,可以接收与相应患者的对应EMR中的临床概况相关的概况数据。还可以接收与为患者安排图像命令的原因相关的检查数据。以此方式,可以识别针对图像命令和图像采集流程的背景。还可以接收与协议和/或序列如何被使用在图像采集流程中相关的成像数据。尽管以上描述和示范性实施例涉及确定协议和/或序列,但是出于说明性目的,方法300仅参考序列进行描述。然而,方法300也可以用于协议。如上面指出的,数据可以已经以某种方式使用概况生成器设备125、检查规范化设备135和序列规范化设备145被规范化。一旦被规范化,数据之间的连接就可以以更标准化格式被识别。因此,在310中,工作流服务器150确定序列与患者和/或背景的关联性。

[0065] 在315中,工作流服务器150基于特定序列被选择用于在图像采集流程的捕获阶段中用来捕获图像的次数的百分比以及从使用特定序列得到的捕获的图像被使用在图像采集流程的解读阶段中的次数的百分比来确定序列的统计。该统计可以用来识别对于给定背

景或在总体考虑中(例如,从所有背景排除)何时认为序列是强制性的、建议的或排除的。应注意,统计仅仅是示范性的,并且如在上面详细地描述的,工作流服务器150可以在确定序列如何用于选定背景中利用任何度量或值。

[0066] 在320中,工作流服务器150选择针对图像命令的背景。如上面指出的,背景可以基于各种考虑,诸如协议名称、转诊医师的身份、图像解读者的身份、图像命令的原因、采集模态、患者的EMR、其组合等。在325中,工作流服务器150选择背景中的序列。如上面指出的,(如与背景相关的)图像采集流程可以使用可以包括一个或多个序列的一个或多个协议。在330中,工作流服务器150在给定背景的情况下确定序列的需要或优先级。例如,优先级可以指示序列对于给定背景是强制性、建议的或排除的。

[0067] 在335中,工作流服务器150确定在背景中是否存在又一序列。如果存在又一序列,则工作流服务器150返回到325。该过程可以继续直至针对给定背景的所有序列都针对优先级被分析。

[0068] 当针对选定背景的序列已经被分析时,另外的背景也可以被分析。在340中,工作流服务器150确定是否存在又一背景。如果存在又一背景,则工作流服务器150返回到320。该过程可以继续直至所有背景和所有包括的序列被分析。

[0069] 在345中,工作流服务器150基于上面做出的确定来更新规则数据库240中的规则。如上面描述的,规则可以被添加、移除或改变。以此方式,规则可以可用于由审查引擎245使用。

[0070] 如上面指出的,规则数据库240可以包括各种类型的规则。以上机制描述了自动生成的规则如何基于来自各种来源的数据被创建。然而,可以存在其他规则,诸如用户生成的规则、安全性规则、遵从性规则等。自动生成的规则也可以被改变为用户修改的规则。在350中,工作流服务器150确定是否已经存在任何人工序列输入或对其的改变。如果存在人工输入,则在355中,工作流服务器150基于人工序列输入来修改规则。

[0071] 图4示出了根据示范性实施例的用于选择针对图像命令的协议和/或序列的方法400。具体地,方法400可以涉及示范性实施例的第二机制,其中用于工作流服务器150的分析引擎235基于先前图像采集流程的信息来确定要在处理图像命令中使用的规则。因此,方法300将从工作流服务器150的视角进行描述。方法300也将参考图1的系统100和图2的工作流服务器150进行描述。

[0072] 在405中,工作流服务器150从转诊医师接收图像采集命令。如上面描述的,使用医师设备105的医师可以提交针对要对其执行图像采集流程的患者的图像命令。图像命令可以包括可以在识别针对图像命令的背景中使用的各种类型的信息。例如,图像命令可以包括可以在确定背景中使用的原因。

[0073] 在410中,工作流服务器150确定与图像命令相关联的患者的身份。如果图像命令涉及先前患者或具有在医学数据储存库120、RIS 130和/或PACS 140中可用的信息的患者,则工作流服务器150然后可以确定图像命令是否涉及针对患者的后续访问。即,后续访问可以表示具有与先前图像采集流程完全相同或基本上相似的参数的任何随后图像采集流程。可以存在关于图像命令是否用于后续访问的另外的考虑。例如,如果图像命令在相距先前图像命令的预定时间帧内,则后续访问可以被确定。如果图像命令用于先前患者的后续访问,则在420中,工作流服务器确定被选择并且用于先前图像采集流程的先前使用的序列。

类似于方法300,尽管以上描述和示范性实施例涉及确定协议和/或序列,但是出于说明性目的,方法400仅参考序列进行描述。然而,方法400也可以用于协议。应注意,方法400可以包括额外的操作。例如,当先前使用的序列要鉴于用于后续访问的图像命令被改进时。

[0074] 当图像命令不用于先前患者时或当图像命令用于先前患者但不用于后续访问时,工作流服务器150从410或415继续到425。在425中,工作流服务器150基于接收的图像命令的背景来确定要与图像命令一起使用的序列。具体地,405中的接收的图像命令的背景可以用来与规则数据库240中的背景进行比较。通过比较接收的图像命令的背景与先前背景,针对背景的相关联的规则可以被识别,并且用来确定序列中的哪些要被包括在针对接收的图像命令的图像采集流程中。

[0075] 在430中,工作流服务器150确定图像解读者是否已经做出针对要在图像采集流程中使用的序列的选择。如上面指出的,工作流服务器150的特征可以以各种方式被使用。在第一范例中,图像解读者可以选择序列,并且接收来自工作流服务器150的关于选择是否是最佳的输出。在第二范例中,图像解读者可以请求工作流服务器150提供如在425中确定的建议的序列。

[0076] 如果图像解读者请求提供所确定的序列,则工作流服务器150继续到435。在435中,工作流服务器150将提议的序列的选择传输到图像解读者。再次注意,提议的选择可以被提供有识别提议的选择是用于强制性的、建议的还是排除的序列的标记。在440中,图像解读者可以接收如由工作流服务器150确定的序列的选择,并且确定是否存在任何改变。例如,图像解读者可能希望添加未被建议的序列或移除被包括的序列。在另一范例中,当存在建议的而非强制性的序列时,可以请求图像解读者选择是包括还是排除来自图像采集流程的这些序列。如果不存在来自图像解读者的输入,则工作流服务器150继续到450。然而,如果存在来自图像解读者的输入,工作流服务器150继续到445,其中序列被更新以包含输入。因此,在450中,工作流服务器150生成针对图像命令的图像采集流程。

[0077] 返回到430,如果图像解读者已经做出针对序列的选择,则工作流服务器150继续到440。在455中,工作流服务器150确定是否存在要被应用或建议到图像解读者的选择的改变。例如,选择可以已经省略强制性序列,或者已经包括应当被省略的过时序列。如果由图像解读者的选择匹配在425中确定的序列,则工作流服务器150继续到450。然而,如果图像解读者的选择需要做出改变,则工作流服务器继续到460。在460中,工作流服务器150将提议的改变传输到由图像解读者做出的选择。因此,在440中,基于提议的改变的来自图像解读者的输入可以被包含。再次注意,提议的改变可以被提供有识别提议的改变是用于强制性的、建议的还是排除的序列的标记。

[0078] 示范性实施例提供了通过确定哪些序列或协议要在最小化或消除浪费的图像采集流程中使用来优化图像采集工作流的设备、系统和方法。具体地,基于使用先前图像采集流程的历史信息生成的规则并且包含其他规则,根据示范性实施例的机制可以包括已知具有捕获医学相关图像的高概率(例如,在解读期间一直使用)的序列/协议,并且省略已知具有捕获医学相关图像的低概率(例如,在解读期间决不使用)的序列/协议。因此,示范性实施例可以允许技师仅利用实用的那些序列/协议执行图像采集流程。以此方式,技师在执行图像采集流程的图像捕获部分中不需要额外的时间,并且对于图像解读者来说在执行图像采集流程的解读部分中不产生浪费的时间。此外,安排图像命令的转诊医师也可以以及时

的方式接收结果。

[0079] 本领域技术人员将理解，上面描述的示范性实施例可以以任何合适的软件或硬件配置或其组合来实施。用于实施示范性实施例的示范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、安卓的操作系统的移动设备等。在又一范例中，上面描述的方法的示范性实施例可以被实施为被存储在计算机可读存储介质上的包含代码行的计算机程序产品，该计算机程序产品可以运行于处理器或微处理器上。存储介质可以是例如与上面指出的使用任何存储操作的操作系统兼容或被格式化用于与上面指出的使用任何存储操作的操作系统一起使用的本地或远程数据储存库。

[0080] 对本领域技术人员来说将显而易见的是，可以在本公开中进行各种修改，而不脱离本公开的精神或范围。因此，旨在将本公开涵盖本公开的修改和变型，只要它们落入所附权利要求和其等效方案的范围内。

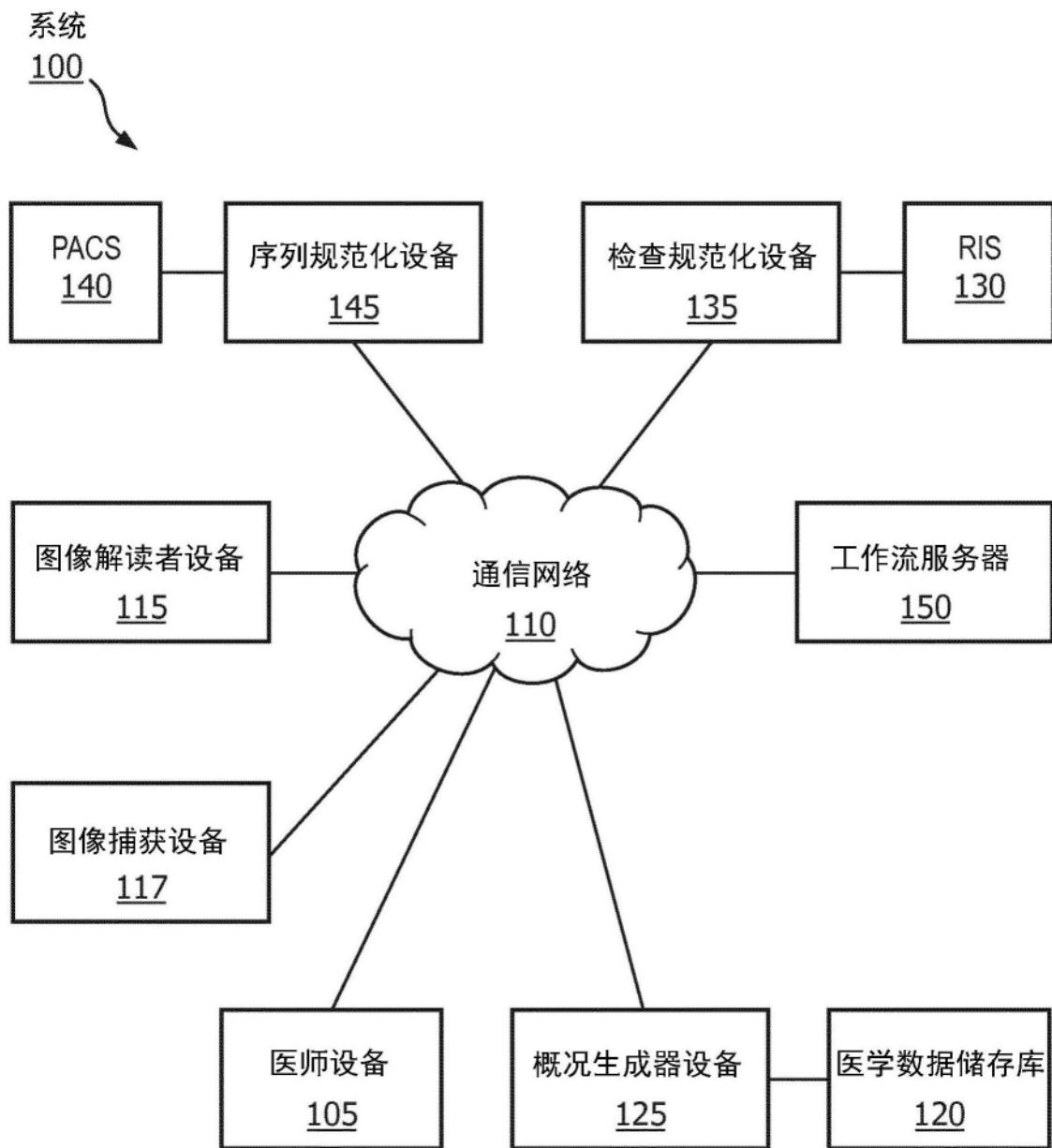


图1

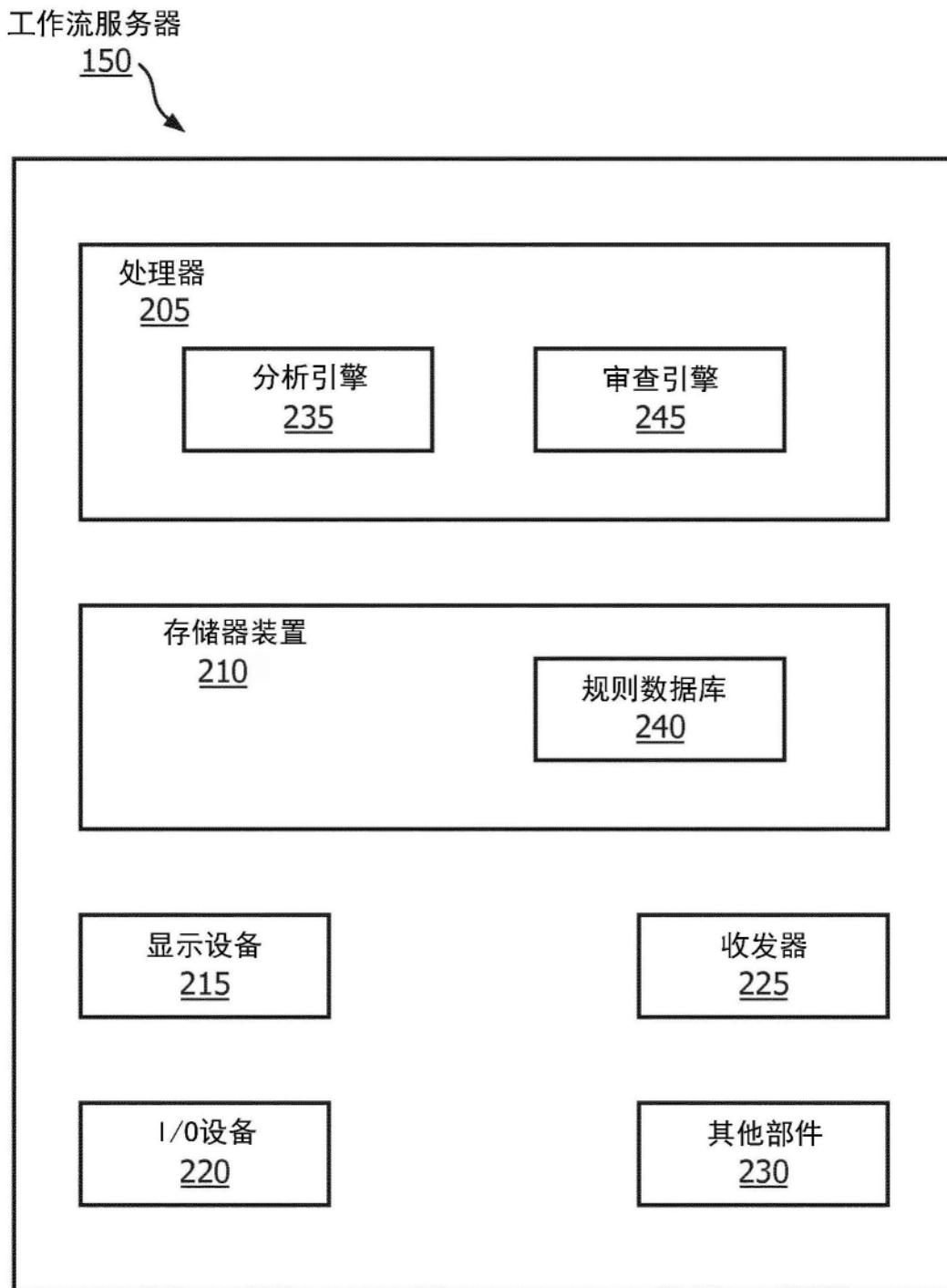


图2

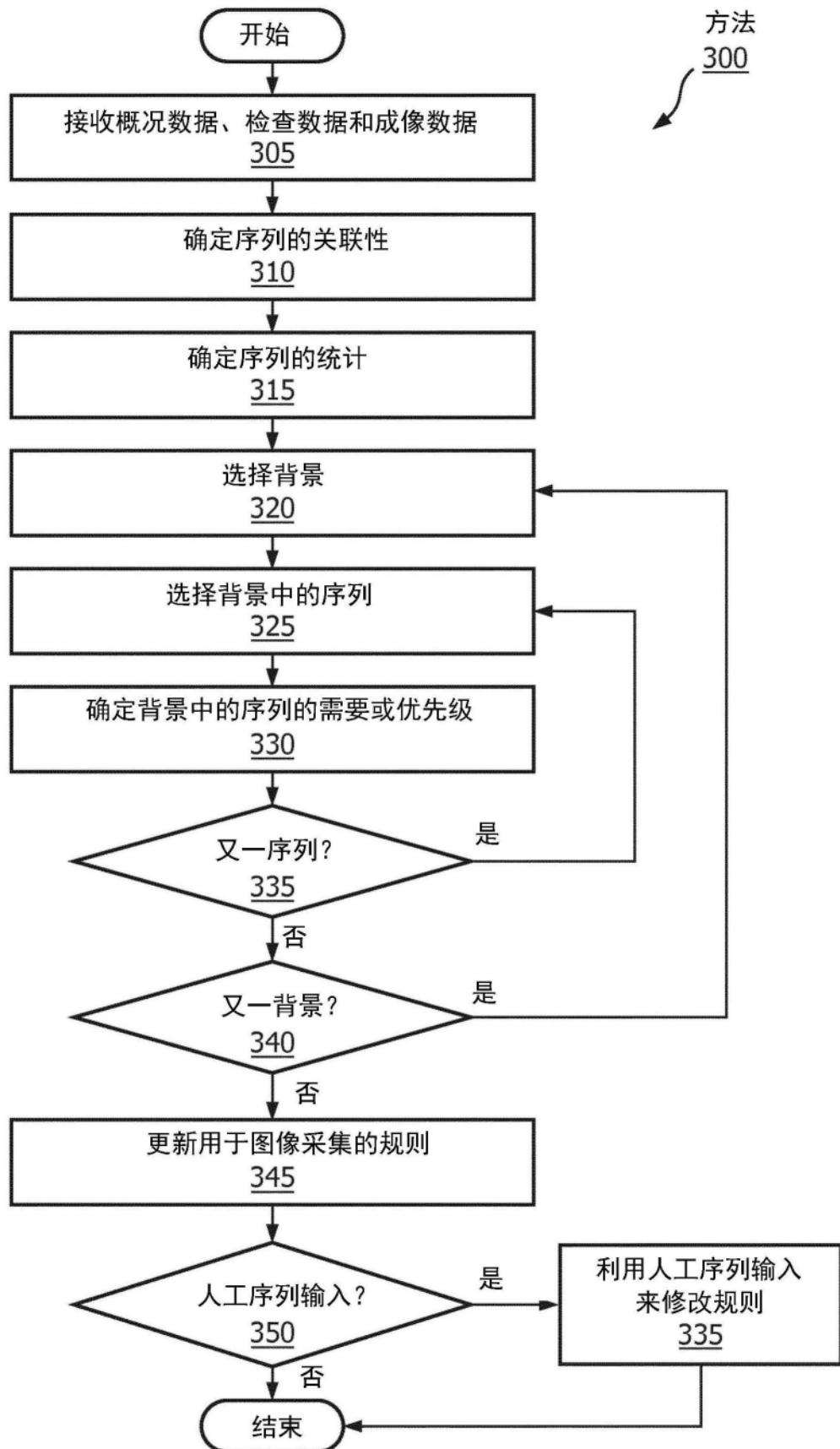


图3

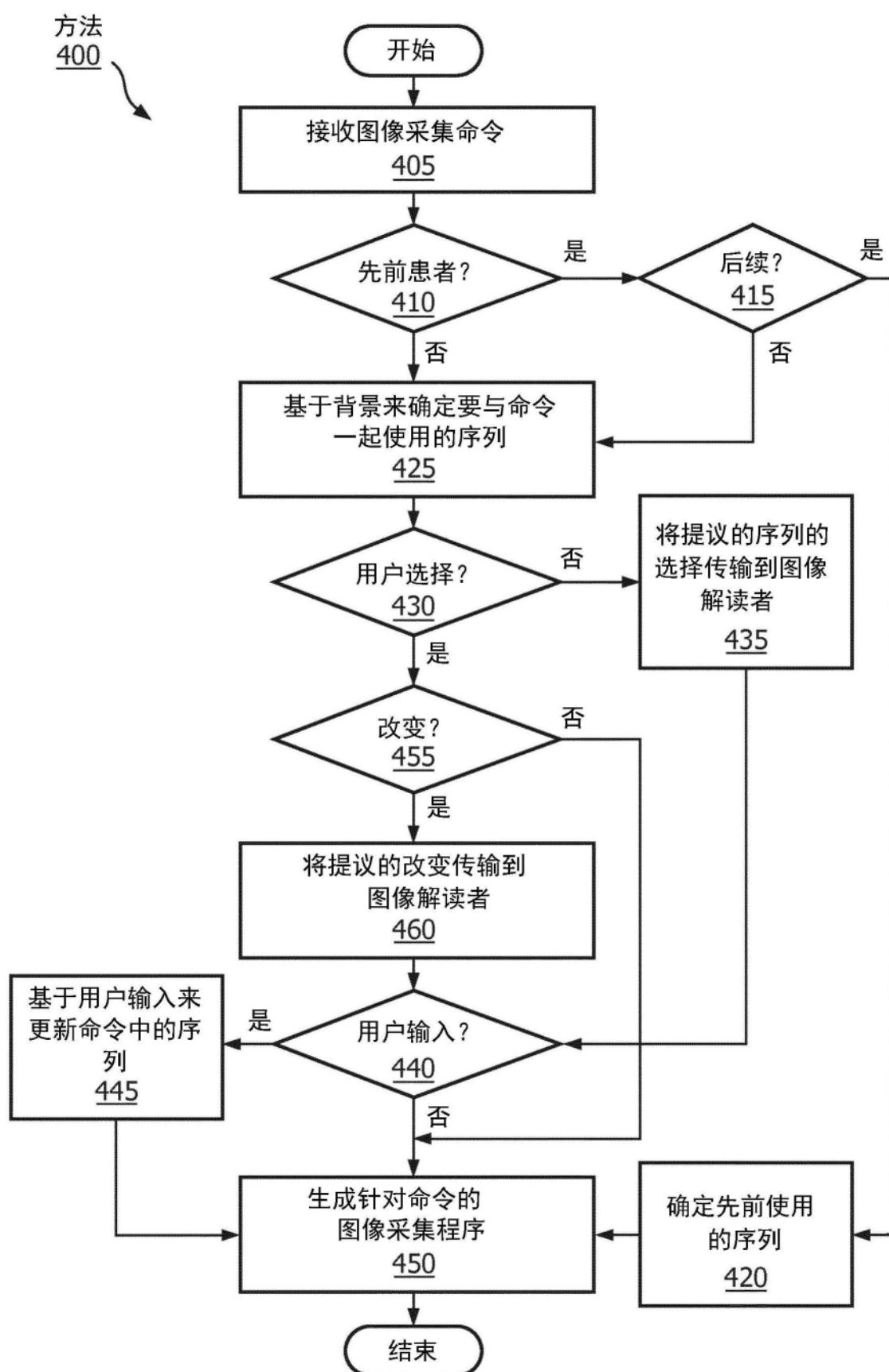


图4