



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113056794 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 201980070106.X

E·施瓦布 I·M·巴尔特鲁沙特

(22) 申请日 2019.10.18

R·维姆科

(30) 优先权数据

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

18204589.8 2018.11.06 EP

代理人 孟杰雄

62/749,152 2018.10.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.23

(51) Int.Cl.

G16H 50/30 (2018.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/078413 2019.10.18

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 40/20 (2018.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/083783 EN 2020.04.30

A61B 5/00 (2006.01)

G06T 7/00 (2017.01)

A61B 6/02 (2006.01)

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

A61B 5/055 (2006.01)

G06N 3/08 (2006.01)

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 A·扎尔巴赫 T·布罗施

T·P·哈德 H·N·德什潘德

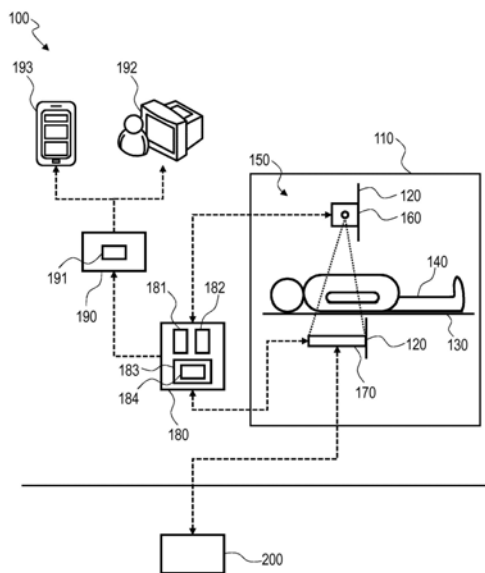
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

医学图像设备和操作方法

(57) 摘要

本申请提出一种使能对关键发现的及时通信的经改进的医学成像设备。所述医学成像设备包括图像采集单元,所述图像采集单元适于采集要成像的对象的图像数据。所述医学成像设备还包括本地数据处理设备,所述本地数据处理设备具有人工智能模块,即AI模块,其适于基于所采集的图像数据来自动检测发现并且适于确定检测到的发现的优先级状态。另外,所述医学成像设备包括通知模块,所述通知模块适于在所确定的优先级状态到达或超过通知阈值的情况下提供包含所述检测到的发现的通知数据。本申请还提出了一种医学成像系统、一种操作医学成像设备的方法、一种计算机程序单元和一种存储有所述计算机程序单元的计算机可读介质。



1. 一种医学成像设备(100),包括:
图像采集单元(150),其适于采集要成像的对象(140)的图像数据,
本地数据处理设备(180),其具有人工智能模块(184),即AI模块,其适于基于所采集的图像数据来自动检测发现并且适于确定检测到的发现的优先级状态,以及
通知模块(190),其适于在所确定的优先级状态到达或超过通知阈值的情况下提供包含所述检测到的发现的通知数据。
2. 根据权利要求1所述的医学成像设备(100),
其中,所述通知模块(190)适于向所述成像设备的本地显示设备提供所述通知数据。
3. 根据权利要求1或2所述的医学成像设备(100),
其中,所述通知模块(190)适于向第一远程终端(193)提供所述通知数据。
4. 根据权利要求3所述的医学成像设备(100),
其中,所述通知模块(190)适于请求来自所述第一远程终端(193)的针对所述通知数据的读取确认。
5. 根据权利要求4所述的医学成像设备(100),
其中,所述通知模块(190)适于在所述读取确认没有在特定时间段内被接收到的情况下再次经由与第一通信路径不同的第二通信路径通知所述第一远程终端(193),所述读取确认没有在所述特定时间段内通过所述第一通信路径被接收到。
6. 根据权利要求4或5所述的医学成像设备(100),
其中,所述通知模块(190)适于在所述读取确认没有在特定时间段内被接收到的情况下向第二远程终端(193)提供所述通知。
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的医学成像设备(100),
其中,所述AI模块(184)适于确定要成像的所述对象内的所述发现的空间位置,并且
其中,所确定的空间位置被添加到所述通知数据。
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的医学成像设备(100),
其中,所述AI模块(184)适于确定所述图像数据的至少一幅图像,所述至少一幅图像表示所述发现的至少部分视图,并且
其中,所确定的图像至少部分地被添加到所述通知数据。
9. 根据前述权利要求中的任一项所述的医学成像设备(100),
其中,所述AI模块(184)适于确定指示所述检测到的发现已经被正确识别的可能性的检测可能性,
其中,所确定的检测可能性被添加到所述通知数据。
10. 根据前述权利要求中的任一项所述的医学成像设备(100),
其中,所述AI模块(184)适于通过本地数据处理来专有地执行对所述发现进行检测和/或提供所述通知数据。
11. 一种医学成像系统,包括:
根据前述权利要求中的任一项所述的医学成像设备(100),以及
接收设备(192、193),其适于接收由所述医学成像设备(100)发送的通知数据。
12. 根据权利要求11所述的医学成像系统,还包括:
另外的远程临床系统(200),其被连接到所述医学成像设备的图像采集单元(150),

其中,所述医学成像系统适于在通过所述临床系统(200)对所述图像数据执行主处理之前执行:使用所述医学成像设备通过本地数据处理模块对所述图像数据进行预处理并且向所述接收设备提供通知数据。

13.一种操作医学成像设备(100)的方法,包括:

采集要成像的对象(140)的图像数据,

通过本地数据处理设备(180)的人工智能模块(184),即AI模块,来处理所采集的图像数据,以自动检测所述对象(140)中的发现,

通过所述AI模块(184)来确定检测到的发现的优先级状态,并且

在所确定的优先级状态到达或超过通知阈值的情况下向通知模块(190)提供至少包含所述发现的通知。

14.一种用于操作医学成像设备(100)的计算机程序单元,所述计算机程序单元当由处理单元运行时适于执行根据权利要求13所述的方法。

15.一种存储有根据权利要求14所述的计算机程序单元的计算机可读介质。

医学图像设备和操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学成像。特别地,其涉及医学成像设备、以及操作医学成像设备的方法、计算机程序单元、以及计算机可读介质。

背景技术

[0002] 在医学成像中,特别地检查的对象处的关键发现的及时通信可能是期望的。可能甚至存在其中这样的发现的及时通信由例如机构或法定要求授权的情况。通过范例,可能存在可以要求几分钟、几小时或几天内的识别和/或通信的不同类别的值得注意或可采取行动的发现。特别地针对基于分钟类别,中间动作或者至少中间通信可以被要求以便避免恶化或甚至死亡。

[0003] 此外,在医学成像中,由放射科医师、内科医师等对相同内容的图像采集与评价之间的时间流逝可能影响总体处置时间。通常,放射科医师、内科医师等顺序地完成阅读列表,或者由手动优先化过程引导。具体地针对不期望的发现,该过程可能引起捕获发现中的不必要的延迟。

[0004] US 2008/0091473 A1描述了一种用于医学成像设备的通知系统,其中,传送通知,其告知图像处理的进展或其完成。

[0005] WO 2017/136762公开了一种用于处理医学诊断图像以用于例如由内科医师或放射科医师查看的系统。

[0006] US 2014/358585公开了一种用于实施医学关键结果通信的装置。

[0007] US 2009/028403公开了一种用于分析身体器官的源医学图像的系统。

[0008] US 2009/196479公开了一种用于优先化医学成像扫描的系统。

[0009] US 2016/350919公开了一种用于处理从医学成像流程获得的电子成像数据的系统。

发明内容

[0010] 因此,可能存在时间损失方面改进医学成像的需要。本发明的目的由随附的独立权利要求的主题解决,其中,另外的实施例被包含在从属权利要求中、在附图和以下描述中。

[0011] 根据第一方面,提供了一种医学成像设备,包括:

[0012] -图像采集单元,其适于采集要成像的对象的图像数据,

[0013] -本地数据处理设备,其具有人工智能模块,即AI模块,所述人工智能模块适于基于所采集的图像数据来自动检测发现并且确定检测到的发现的优先级状态,以及

[0014] -通知模块,其适于在所确定的优先级状态到达或超过通知阈值的情况下提供至少包含所述检测到的发现的通知数据。

[0015] 所述图像采集单元可以适于采集要成像的对象的感兴趣区域的图像,并且可以特别地适于使用X射线放射摄影、磁共振成像、计算机断层摄影、超声等的成像技术。因此,其

可以与处理单元、数据和/或图像存储设备等中的一项或多项交互或者包括其。

[0016] 本地数据处理设备可以是适合的计算设备,包括处理单元、数据和/或图像存储设备等中的一项或多项。其可以在没有远程数据连接的情况下布置但是“在系统上”实施,即,空间紧密接近于例如放射科医师科室内的图像采集单元。

[0017] 所述AI模块可以由利用机器学习技术的程序指令实施,特别地可以被训练用于该目的的深度学习技术等。另外,其可以适于图像分类,所述图像分类可以允许所述图像数据内的一个或多个发现的自动识别。所述发现可以是医学、临床、诊断和/或解剖发现。更特别地,采用的深度学习技术可以是包括一个或多个层(例如,卷积层、批归一化层、密集层等)的卷积神经网络(CNN),其可以被优化以使用诸如反向传播的技术处理图像数据。另外,根据一些实施例,所述AI模块可以适于分类所述图像的内容并且基于所述分类自动检测所述发现。任选地,所述AI模块可以适于确定进一步的检查和/或处置是否可以适当的,其中,所确定的额外的检查和/或处置被添加到所述通知数据。特别地,发现(特别地医学发现)的自动检测可以利用所述AI模块实现。因此,所述AI模块可以至少包括输入和输出层。所述AI模块可以经由输入层接收所述图像数据并且经由输出层输出所述发现和/或所述发现的优先级状态。所述AI模块涉及多标签分类问题以便将来自所述输入层的图像数据处理为所述输出层上的发现和优先级状态。由所述图像数据包括的图像可以利用 $X = \{\vec{x}_1, \dots, \vec{x}_N\}$, $\vec{x}_i \in X$ 来描述。图像数据的图像可以与标准数据标签 \vec{y} 相关联,同时应用分类函数 $\vec{f}: X \rightarrow Y$, 其使用N个训练样本标签对 (\vec{x}, \vec{y}) , $I = 1 \dots N$ 减少特定损失函数 l 。标签可以针对所述图像数据的每幅图像编码为二进制向量 $\vec{y} \in \{0,1\}^M = Y$ (其中,M个标签)。另外,“无发现”可以被编码为明确附加标签并且因此具有 $M=15$ 个标签。此外,跟随加权损失函数的初始校准和/或研究,例如,可以执行正/负平衡。此外,可以实施类平均二进制交叉熵,诸如:

$$[0018] \quad l(\vec{y}, \vec{f}) = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^{nM} H[ym, fm], \text{ 其中, } H[y, f] = -y \log f - (1-y) \log (1-f) \text{ 此外,可以}$$

实施ResNet-50和DenseNet-121架构。可以训练所述AI模块,并且因此可以执行权重初始化策略。这可以在随机值的帮助下实现,并且因此所述AI模块可以根据擦除训练。此外,所述AI模块可以利用来自其他AI模块的预定义值发起。此外,迁移学习方法可以在现货(OTS)和微调(FT)的帮助下实施。

[0019] 此外,Baltruschat等人在2019年1月29日的公开“Comparison of deep learning approaches for multi-label chest x-ray classification”通过引用并入本文。

[0020] 所述优先级状态的确定基于所述AI模块的检测到的发现(特别地医学发现)。基于检测到的发现的种类和/或类型,可以确定优先级状态。所述AI模块可以检测所述发现,其可以例如是气胸。此外,本地数据处理设备和/或所述AI模块可以通过使用查找表确定所述优先级状态。所述查找表可以在输入侧具有发现的类型并且在输出侧具有优先级指示符,其指定通知是否应当被发布。例如,在所述查找表的输入侧输入气胸发现并且输出优先级指示符,其指示通知应当被发布。这样的查找表可以是例如美国放射学院的ACR适宜性准则。

[0021] 在该描述中,术语“优先级状态”可以通常被理解为关于发现是否关键并且因此例如必须在非常短时间内处置、或者所述发现是否不需要优先化的区别。此外,“优先级状态”指示对所识别的发现的处置的紧急程度。例如,所述优先级状态可以具有对应于关键发现的较高值并且因此应当具有高优先级,或者可以具有对应于较不关键发现的较低值并且因此不具有高优先级。针对关键发现的范例可以至少包括气胸、动脉夹层等的标志。说明性地说明,高优先级状态可以意指标记或特殊识别为关键发现。换言之,所述AI模块可以适于基于对所采集的图像数据的处理进行自动优先化。

[0022] 所述通知模块可以由程序指令、由电子部件或其组合实施。其可以实施在还具有所述AI模块的数据处理设备内。备选地,所述通知模块可以实施在另外的数据处理设备中。在一些实施例中,所述通知模块可以包括经由数据网络、电信网络(例如,蜂窝或移动网络、无线网络等)启用数据连接的通信数据接口。通常,所述通知模块可以适于发送和/或接收文本消息、组合的文本-图片消息等,其也可以被提供为推送消息。例如,所述通知包含可以从所述AI模块获得的发现的基于文本的描述。所述通知可以关于或者可以包含医学条件、医学情况和/或指示医学发现。所述通知可以针对数据安全被加密。

[0023] 在该描述中,术语“通知阈值”可以涉及关键发现的预选择,其中的一些可能要求所述通知被生成,但是其他可能不要求所述通知被生成,其中,通知阈值使这些可区分。所述关键发现可以被包括在列表中,可以被标记等。

[0024] 该医学设备的效果在于,可以克服特别地关键和/或时间敏感发现的及时通信和/或未通信发现。更详细地,可采取行动的发现可以在图像采集过程期间并且不仅在提交给工作站等之后直接地被检测。另外,对所述发现的自动检测和优先化可以允许以及及时的方式(例如,在几分钟内)向放射科医师、内科医师等通知至少一个潜在发现。在通知的时间处,在最好的情况下,所述对象可能尚未离开诊断位置,使得可以节省额外的时间以将所述对象重新排序。可以针对所述发现可取的额外的检查可以然后迅速地执行。

[0025] 在实施例中,所述通知模块适于向所述成像设备的本地显示设备提供所述通知数据。

[0026] 所述本地显示设备可以是例如由技术人员在成像期间操作和/或监测的系统操作者控制台的显示器。

[0027] 因此,至少技术人员使得他可以关于其通知放射科医师。

[0028] 根据实施例,所述通知模块适于向第一远程终端提供所述通知数据。

[0029] 所述远程终端可以是远程但是固定设备,例如,个人计算机,或者可以是便携式设备,例如移动电话、平板计算机、寻呼机等。所述远程终端可以适于使用适合的通信协议经由远程数据传输接收由所述通知模块发送的通知数据。另外,其可以适于采用使用不同通信路径的不同的通知或消息传递技术,所述不同通信路径诸如为上推通知、电子邮件、短信息服务(SMS)等。

[0030] 因此,即使不监测工作列表、系统操作者控制台等,放射科医师或内科医师也可以有效地被通知关键发现的存在。例如,即使出席人员会议、在休息期间等,他们也可以被通知。

[0031] 在实施例中,所述通知适于请求接收的确认和/或来自所述第一远程终端的对通知数据的读取确认。

[0032] 所述数据连接可以至少暂时是双向的。所述读取确认可以在用于通知的消息传递技术中实施或者由其提供。

[0033] 因此,这可以允许进一步的后续动作,特别是在所述通知不能被递送给预期接收者的情况下。例如,所述通知可以升级到另一接收者。

[0034] 根据实施例,所述通知模块可以适于如果所述读取确认没有在特定时间段内被接收到,则再次经由与第一通信路径不同的第二通信路径通知所述第一远程终端,所述读取确认没有在所述特定时间段内通过所述第一通信路径被接收到。

[0035] 所述特定时间段可以取决于例如检测到的发现、所述通知阈值等。因此,所述特定时间段可以是几分钟、几小时等。在该描述中,术语“通信路径”可以是指具体的通信技术,如电子邮件、SMS等。

[0036] 因此,其可以再次试图在所述通知升级并且替代接收者被召来之前通知预期接收者。

[0037] 在实施例中,所述通知模块适于如果所述读取确认没有在特定时间段内被接收到,则向第二远程终端提供所述通知。

[0038] 因此,所述通知被升级到另一接收者以失去尽可能少时间来传递检测到的发现。

[0039] 根据实施例,针对至少所述第一远程终端的通知被记录在日志数据记录中。

[0040] 这可以主要服务文档编制目的,而且质量保证。

[0041] 根据实施例,所述AI模块适于确定要成像的对象内的发现的的空间位置,

[0042] 其中,所确定的空间位置被添加到所述通知数据。

[0043] 所述AI模块可以被配置用于识别、分类、接收和/或确定所述图像数据内的一个或多个解剖参考点,例如,短裂口。另外,所述AI模块可以被配置用于分别地计算所述发现与所述解剖参考点之间的向量的距离,从而确定所述对象内的发现的位置。在范例中,所述AI模块可以将短裂口识别为参考点。此外,所述发现可以关于所述参考点设置,并且可以计算所述对象内的空间位置。所述空间位置可以是包括基于文本的等。

[0044] 因此,所述放射科医师或内科医师可以利用较高级别的信息通知。这促进由所述AI模块执行的自动检测的确认。

[0045] 在实施例中,所述AI模块适于确定表示所述发现的至少部分和/或部分视图的图像数据的至少一幅图像,并且

[0046] 其中,所确定的图像至少部分地被添加到所述通知数据。

[0047] 因此,所述通知可以是文本消息和图片消息的组合。

[0048] 因此,放射科医师或内科医师可以利用较高级别的信息通知。这还促进由所述AI模块执行的自动检测的及时确认。

[0049] 根据实施例,所述AI模块可以适于确定指示检测到的发现已经被正确识别的可能性的检测可能性,并且

[0050] 其中,所确定的检测可能性被添加到所述通知数据。

[0051] 检测可能性可以由机器学习算法等确定。针对直观感知,其可以以百分比等指示。所述AI模块可以被配置用于识别所述图像数据中的发现。换言之,所述AI模块可以识别所述图像数据中的异常并且可以然后计算相应地它是哪种异常的似然性的可能性,这导致所述发现。通过范例,所述AI模块可以例如通过分类识别所述图像数据内的异常,并且计算所

述异常是气胸的80%的可能性并且计算所述异常是动脉夹层的20%的可能性。所述AI模块被配置用于解释所述可能性并且将所述异常描述为气胸,这导致所述发现。所述通知可以包括该范例气胸中的发现,以及可能性,80%。

[0052] 因此,所述放射科医师或内科医师可以利用较高程度的信息通知。这还促进由所述AI模块执行的自动检测的及时确认。

[0053] 在实施例中,所述AI模块可以适于通过本地数据处理专有地执行对所述发现进行检测和/或提供所述通知数据。

[0054] 通过直接数据处理并且消除其他数据处理实例,可以在特别短时间段内提供所述通知。

[0055] 根据第二方面,提供了一种医学成像系统,包括:

[0056] -根据第一方面的医学成像设备;以及

[0057] -接收设备,其适于接收由所述医学成像设备发送的通知数据。

[0058] 所述接收设备可以例如是所述医学成像设备的系统操作者控制台。备选地或者额外地,如果超过一个接收设备应当被通知,则所述接收设备可以是远程终端,例如,远程、固定或便携式设备。

[0059] 在实施例中,另外的远程临床系统可以连接到所述医学成像设备的图像采集单元,

[0060] 其中,所述医学成像系统可以适于在通过临床影像归档和通信系统对所述图像数据执行主处理之前通过本地数据处理模块对所述图像执行预处理并且执行向所述接收数据提供通知数据。

[0061] 所述另外的临床系统可以是使用如DICOM或HL-7的通信标准的影像归档和通信系统(PACS)、EMR等。

[0062] 使用直接数据处理并且消除其他数据处理实例,可以在特别短时间段内提供所述通知。

[0063] 根据第三方面,提供了一种操作医学成像设备的方法。所述方法可以特别地使用根据第一方面的医学成像设备执行。所述方法包括:

[0064] 采集要由成像设备成像的对象的图像数据,

[0065] 通过本地数据处理设备的成像设备侧人工智能模块(AI模块)处理所采集的图像数据以自动检测所述对象中的发现,

[0066] 通过所述AI模块确定检测到的发现的优先级状态,并且

[0067] 如果所确定的优先级状态到达或超过通知阈值,则向通知模块提供至少包含所述发现的通知。

[0068] 根据第四方面,提供了一种用于操作医学成像设备的计算机程序单元,其当由处理单元运行时适于执行根据第三方面的方法。

[0069] 根据第五方面,提供了一种存储有根据第四方面的计算机程序单元的计算机可读介质。

[0070] 本发明的这些和其他方面将根据在下文中所描述的实施例而显而易见并且将参考在下文中所描述的实施例得以阐述。

附图说明

- [0071] 将参考以下附图在以下中描述本发明的示范性实施例：
- [0072] 图1示意性地示出了侧视图中的医学成像设备的实施例。
- [0073] 图2示意性地示出了医学成像设备的示范性操作的框图。
- [0074] 图3示意性地示出了医学成像设备的另一示范性操作的框图。
- [0075] 图4示出了通过X射线成像系统对物体进行成像的方法的流程图。
- [0076] 附图仅仅是示意性表示并且仅用于图示本发明的实施例。相同或者等效元件原则上被提供有相同附图标记。
- [0077] 附图标记列表：
- [0078] 100 医学成像设备
- [0079] 110 壳体
- [0080] 120 机架
- [0081] 130 对象支撑体
- [0082] 140 要成像的对象
- [0083] 150 图像采集单元
- [0084] 160 辐射源
- [0085] 170 X射线探测器
- [0086] 180 数据处理模块
- [0087] 181 处理器
- [0088] 182 存储器
- [0089] 183 存储器
- [0090] 184 人工智能模块
- [0091] 190 识别模块
- [0092] 191 通信数据面
- [0093] 192 系统操作者控制台
- [0094] 193 远程终端
- [0095] 194 数据记录
- [0096] 200 另外的临床系统

具体实施方式

[0097] 图1示意性地示出了医学成像设备100,其在该实施例中是计算机断层摄影成像扫描器。X射线成像系统100包括固定壳体110和可旋转机架120,可旋转机架120关于对象支撑体130(其在该实施例中是支撑台)在大约360°的角范围上可旋转。在该实施例中,要成像的对象140(其示意性地是人类患者)位于对象支撑体130的上表面上。医学成像设备100还包括具有辐射源160的图像采集单元150,辐射源160在该实施例中被配置为朝向要成像的对象140发射X射线辐射射束,并且特别地被配置为生成要引导到检查区域中的辐射射束。辐射射束与设置在检查区域中的物体140的感兴趣区域相互作用,其中,当其穿过检查区域时,生成辐射的空间不同吸收。

[0098] 在该实施例中,医学成像设备100还包括X射线探测器170,X射线探测器170被配置

为探测已经穿过对象140的X射线并且特别地被配置为探测在已经穿过检查区域之后的吸收衰减辐射。在该实施例中,辐射源160和X射线探测器170被安装到机架120并且彼此相对布置,使得X射线探测器170连续地从辐射源160接收X射线。X射线探测器170可以包括探测器元件的二维阵列,其中,可以预期其他实施例。

[0099] 医学成像100还包括一个或多个计算模块,其中在该实施例中,将主要地描述本地数据处理设备180。在一些实施例中,数据处理设备180被连接到至少X射线探测器170和/或辐射源160以控制这些和/或至少从其(特别地从X射线探测器170)获得数据。数据处理设备180还可以由若干子系统、功能模块或单元、软件模块或单元等(此处未进一步详述)形成,并且被配置为基于由X射线探测器170探测的X射线,并特别地基于对象140的多幅采集的投影图像来重建对象140的图像。在该实施例中,数据处理设备180包括至少一个处理器181、用于存储图像数据的至少一个存储器182和用于存储一个或多个程序单元的至少一个存储器183。

[0100] 数据处理设备180还包括人工智能模块, AI模块,其为了更好说明由附图标记184指代。AI模块184具有到处理器181和/或X射线探测器170的数据连接以获得已经由处理器181处理的图像数据或者由X射线探测器170直接提供的原始图像数据。AI模块184还包括一个或多个神经网络,其可以使用一个或多个层(例如卷积层、批归一化层、密集层、反向传播等),并且其可以特别地被提供为适于处理图像数据的卷积神经网络(CNN)。另外,根据一些实施例, AI模块184可以备选地或者额外地包括深度学习算法和/或分类模块,诸如适合的分器。CNN、分类模块等可以利用适合的训练数据集预训练。此外,这样的训练在正在进行的操作期间发生以进一步改进检测结果。图像数据被提供到AI模块184作为输入变量。在此基础上, AI模块184适于基于采集的图像数据自动检测发现并且确定检测到的发现的优先级状态。另外, AI模块184适于确定对象140内的发现的空间位置。而且, AI模块184适于确定表示发现的至少部分视图的图像数据的至少一幅图像。AI模块184还适于确定指示检测到的发现已经被正确识别的可能性的检测可能性。可能性可以以百分比或另一适合的测量单位指示。

[0101] 还参考图1,医学成像设备100还包括连接到AI模块184的通知模块190。通知模块190可以实施在数据处理设备180内,或者可以备选地实施在另外的数据处理设备内等。在该实施例中,通知模块190包括通信数据接口191,其适于经由数据网络、电信网络(例如,蜂窝或移动网络、无线电网络等)启用数据连接。另外,通知模块190适于发送和/或接收文本消息、组合的文本-图片消息等,其也可以被提供为推送消息。由通知模块190发送的通知消息可以针对数据安全被加密。

[0102] 如图1所示,通知模块190适于将其通知发送到医学成像设备100的系统操作者控制台192,其由技术人员、医学支持人员等操作。备选地或者额外地,通知模块190适于将其通知发送到远程终端193,远程终端193在该实施例中是便携式终端,诸如移动电话等。特别地,终端193可以由放射科医师、内科医师等随身携带。

[0103] 在该实施例中,医学成像设备100被连接到另外的远程临床系统200,另外的远程临床系统200在该实施例中是使用如DICOM或HL-7的通信标准的影像归档和通信系统(PACS)、EMR等。应注意, AI模块184特别地适于在向在其中执行图像数据的后续主处理的临床系统200提供图像数据之前,执行对图像数据的预处理。

[0104] 图2示出了经由通信数据接口191通知系统操作者控制台192和终端193中的一个或多个的医学成像设备100的示范性通知操作的示意性框图。通过范例,通知模块190的通知消息包含一个或多个数据字段,其中在该实施例中为了更好地说明,对应于数据字段的显示字段由附图标记190A、190B和190C表示。在显示字段190A中,可以包括通知文本,诸如“Notification:Actionable Finding Detected for Patient###;Pneumothorax in right lung (98%)”。因此,通知可以包括指示检测到的发现、对象140的识别数据、以及所确定的可能性的文本。应注意,通知还可以包括关于对象140的额外数据,诸如年龄、性别、已知临床发现等。这些数据可以由AI模块184、患者信息系统、临床系统200等获得。在显示字段190B中,可以显示对象140(特别地发现)的采集的图像之一。在显示字段190C中,可以显示发现的图像的放大视图。例如,要利用通知发送的适合的图像(特别地有意义的图像)由AI模块184选择。这些通知数据被提供到通知模块190,通知模块190将其发送到终端193和/或操作者控制台192。

[0105] 图3示出了生成并且传送要由通知模块190发送的通知的示意性框图。如上文所解释的,从X射线探测器170和/或数据处理设备180,采集的图像数据被提供到AI模块184,其中,图像数据的自动处理以自动检测可能异常以确定可能发现为目标来执行。AI模块184确定发现的优先级状态是否到达或超过通知阈值,即,发现是否是其触发通知动作那样关键。如果AI模块184将检测到的发现确定为关键或可采取行动的和/或如果检测可能性太低,则AI模块184生成针对要发送的上文所提到的通知消息的若干数据内容。例如,AI模块184生成发现的命名,诸如气胸等、检测可能性、发现的空间位置等。在一些实施例中,还确定和/或生成发现的适当的图画表示。然后,由AI模块184生成的数据内容被提供到通知模块190。在一些实施例中,通知模块190适于采用使用不同通信路径的不同的通知或消息传递技术,所述不同通信路径诸如为上推通知、电子邮件、短消息服务(SMS)等。在该实施例中,通知被发送到系统操作控制台192和/或终端193。在一些实施例中,通知模块190请求接收的确认和/或来自远程终端193的对通知数据的读取确认,如在图3中由双箭头所指示的。因此,系统操作控制台192和/或终端193与通知模块190之间的数据连接是至少暂时双向的。读取确认可以在用于通知的消息传递技术中实施或者由其提供。如果通知不能被递送给预期接收者,则通知被升级到另一接收者,即,另一终端193(未示出)。如果读取确认没有在特定时间段内由通知模块190接收到,则其再次经由与第一通信路径(例如,电子邮件)不同的第二通信路径(例如,SMS)通知终端193,读取确认没有通过所述第一通信路径在特定时间段内被接收到。特定时间段可以取决于检测到的发现的优先级状态、到达或超过的通知阈值等。因此,特定时间段可以是几分钟、几小时等。如图3中所指示的,通知模块190将通知过程记录在数据记录194中。

[0106] 图6示出了操作医学成像设备100和/或医学成像系统的方法的流程图。在步骤S1中,通过使用例如辐射源160和X射线探测器170,采集对象140的图像数据。

[0107] 在步骤S2中,AI模块184处理采集的图像数据以自动检测对象140中的发现。

[0108] 在步骤S3中,AI模块184确定检测到的发现的优先级状态。

[0109] 在步骤S4中,如果所确定的优先级状态到达或超过通知阈值,则AI模块184向通知模块190提供至少包含发现的命名的通知。

[0110] 在任意的步骤S5中,通知模块190向系统操作者控制台192和远程终端193中的一

个或多个发送通知作为通知消息。

[0111] 在本发明的另一示范性实施例中,提供了一种计算机程序或一种计算机程序单元,其特征在于适于在适当的系统上执行根据前面的实施例之一所述的方法的方法步骤。

[0112] 因此,所述计算机程序单元可以被存储在计算机单元上,所述计算机单元也可以是本发明的实施例的部分。该计算单元可以适于执行以上描述的方法的步骤或诱发以上描述的方法的步骤的执行。此外,其可以适于操作以上描述的装置的部件。所述计算单元能够适于自动地操作和/或执行用户的命令。计算机程序可以被加载到数据处理器的存储器中。所述数据处理器由此可以被装备为执行本发明的方法。

[0113] 本发明的该示范性实施例涵盖从一开始就使用本发明的计算机程序和借助于更新将现有程序转变为使用本发明的程序的计算机程序两者。

[0114] 更进一步地,所述计算机程序单元能够提供实现如以上所描述的方法的示范性实施例的流程的所有必需步骤。

[0115] 根据本发明的另一示范性实施例,提出了一种计算机可读介质,例如CD-ROM,其中,所述计算机可读介质具有存储在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部分描述。

[0116] 计算机程序可以被存储/分布在合适的介质(尤其但不必是非瞬态介质)上,例如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的部分提供的光学存储介质或固态介质,但计算机程序可也可以以其他形式来分布,例如经由因特网或者其他有线或无线电信系统分布。

[0117] 然而,所述计算机程序也可以存在于诸如因特网的网络上并能够从这样的网络中下载到数据处理器的存储器中。根据本发明的另一示范性实施例,提供了一种用于使得计算机程序单元可用于下载的介质,其中,所述计算机程序单元被布置为执行根据本发明的之前描述的实施例之一所述的方法。

[0118] 必须指出,本发明的实施例参考不同主题加以描述。具体而言,一些实施例参考方法类型的权利要求加以描述,而其他实施例参考设备类型的权利要求加以描述。然而,本领域技术人员将从以上和下面的描述中了解到,除非另行指出,除了属于一种类型的主题的特征的任何组合之外,涉及不同主题的特征之间的任何组合也被认为由本申请公开。然而,所有特征能够被组合以提供超过特征的简单加和的协同效应。

[0119] 尽管已经在附图和前面的描述中详细说明和描述了本发明,但这样的说明和描述被认为是说明性或示范性的而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、说明书和从属权利要求,本领域的技术人员在实践请求保护的本发明时能够理解和实现所公开的实施例的其他变型。

[0120] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他单元或步骤,并且,词语“一”或“一个”并不排除多个。单个处理器或其他单元可以履行权利要求书中记载的若干项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,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不应被解释为对范围的限制。

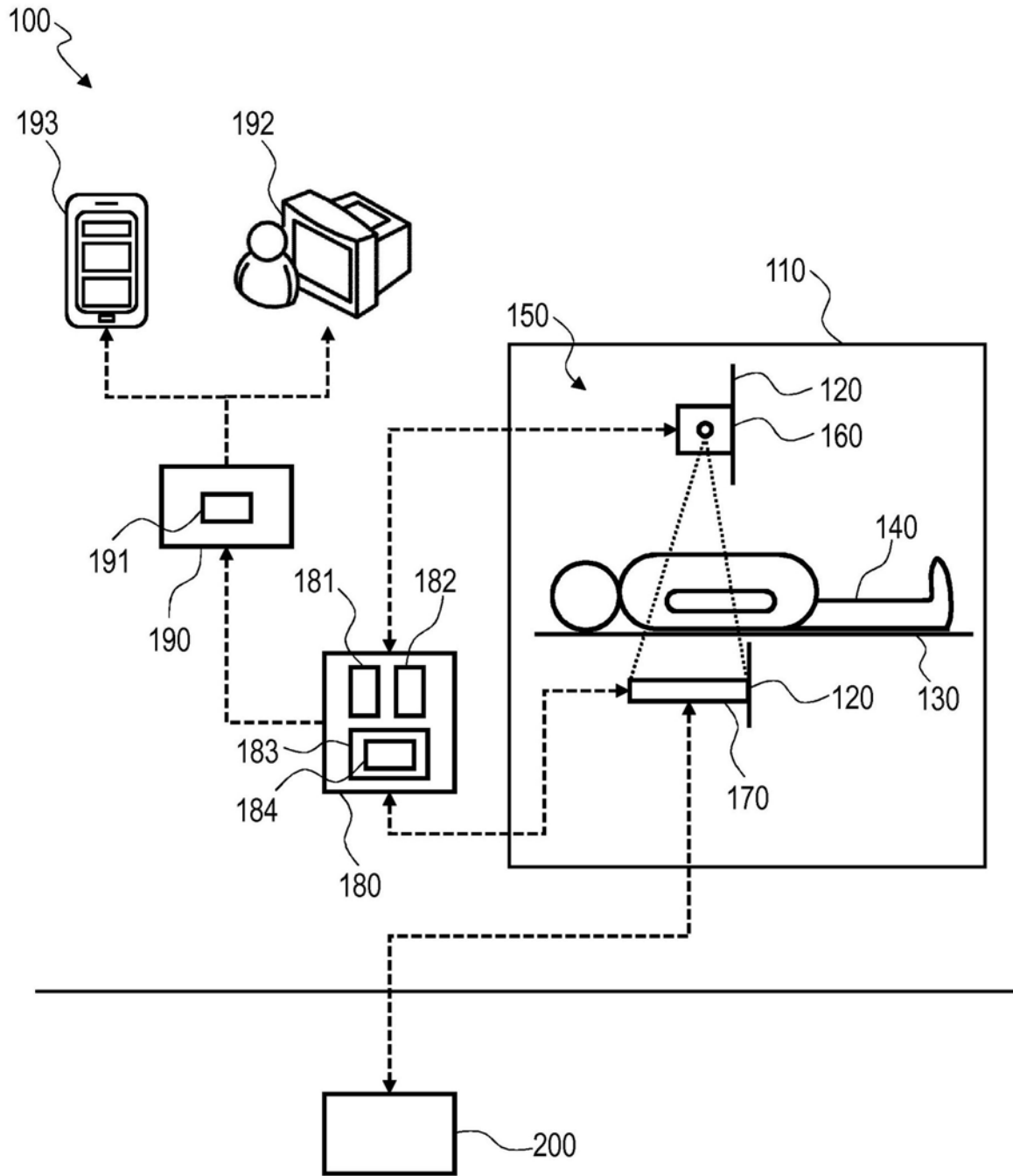


图1

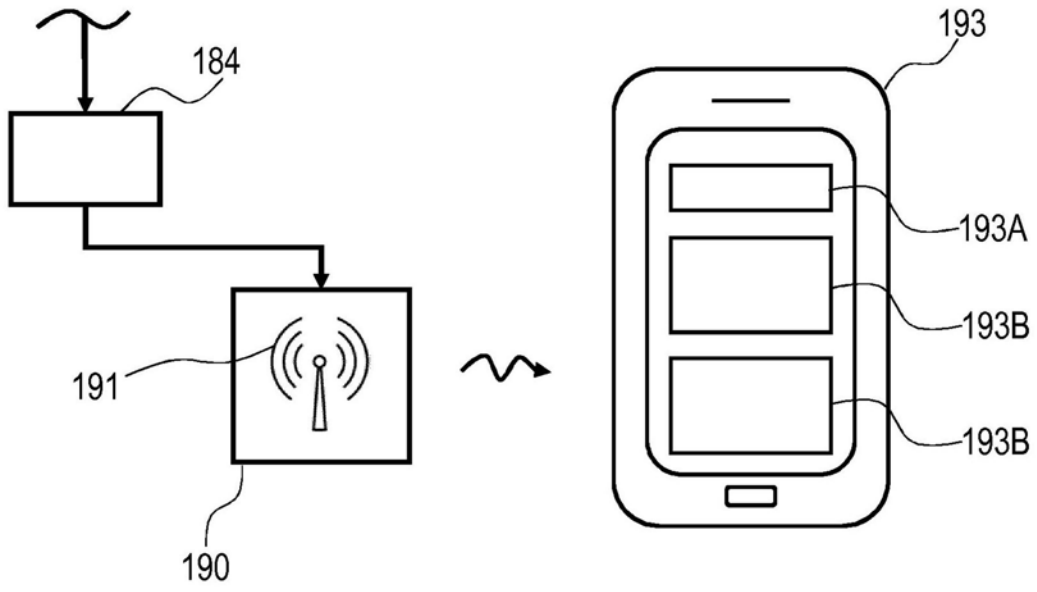


图2

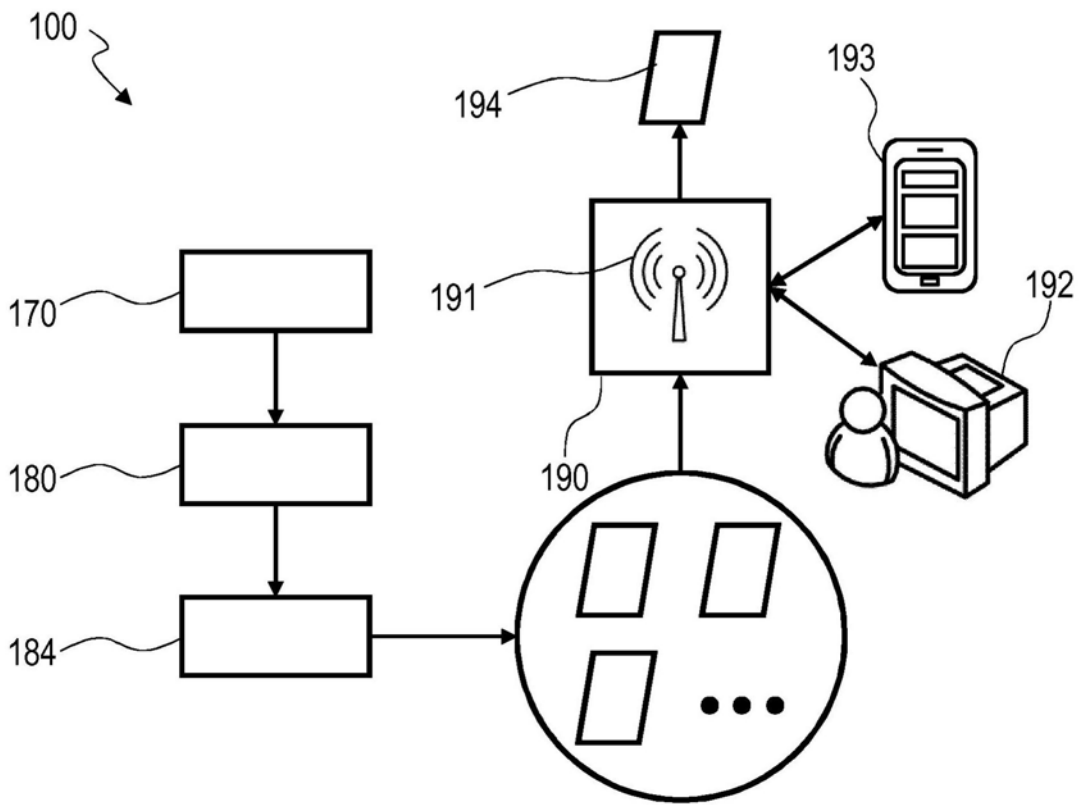


图3

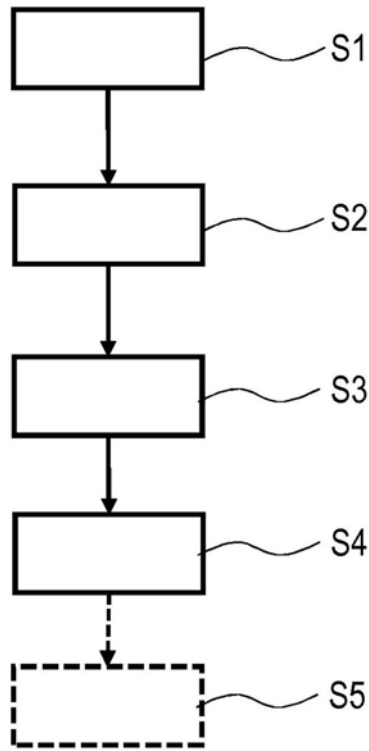


图4