



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107408123 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201680012108.X

(22)申请日 2016.02.19

(30)优先权数据

62/120,391 2015.02.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2016/050893 2016.02.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/135598 EN 2016.09.01

(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 T·D·D·S·马博杜瓦纳 钱悦晨

R·N·特利斯 G·R·曼科维奇

(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 17/30(2006.01)

G06F 19/00(2011.01)

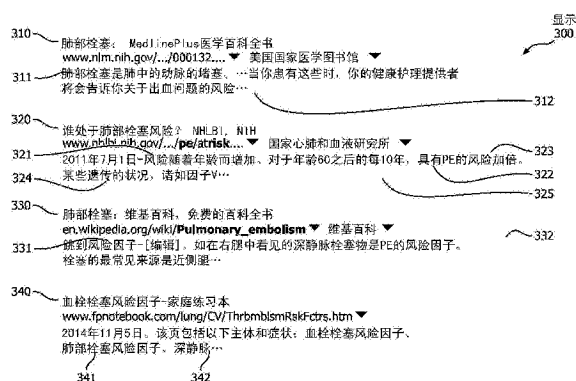
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于对临床发现的背景敏感性评价的方法和系统

(57)摘要

一种非瞬态计算机可读存储介质,存储能由处理器运行的一组指令,所述一组指令当由所述处理器运行时使所述处理器执行以下操作,所述操作包括:接收包括患者的医学图像的成像研究;从所述成像研究提取图像背景;基于所述图像背景来生成搜索查询;将所述搜索查询发送到数据源;从数据源接收所述查询的结果;并且向用户提供所述结果。



1. 一种非瞬态计算机可读存储介质, 存储能由处理器运行的一组指令, 所述一组指令当由所述处理器运行时使所述处理器执行以下操作, 所述操作包括:

接收包括患者的医学图像的成像研究;

从所述成像研究提取图像背景;

基于所述图像背景生成搜索查询;

将所述搜索查询发送至数据源;

从数据源接收所述查询的结果; 并且

将所述结果提供给用户。

2. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述操作还包括:

接收针对所述患者的患者背景, 其中, 所述搜索查询还基于所述患者背景。

3. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述操作还包括:

基于与所述图像背景的相似度对所述结果进行过滤。

4. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述操作还包括:

基于与所述图像背景的相似度对所述结果进行分类。

5. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述操作还包括:

突出呈现所述结果中的相关文本。

6. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述医学图像包括以下中的一种: X射线图像、CT图像和磁共振图像。

7. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述生成所述搜索查询还基于所述用户的专业知识的水平。

8. 根据权利要求1所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述图像背景是使用自然语言处理从所述成像研究来提取的。

9. 根据权利要求8所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述成像研究是根据医学数字成像和通信标准来格式化的。

10. 根据权利要求9所述的非瞬态计算机可读存储介质, 其中, 所述图像背景是从医学数字成像和通信标头来提取的。

11. 一种系统, 包括:

存储器, 其存储一组指令; 以及

处理器, 其运行所述一组指令以执行以下操作, 所述操作包括:

接收包括患者的医学图像的成像研究;

从所述成像研究提取图像背景;

基于所述图像背景生成搜索查询;

将所述搜索查询发送至数据源;

从数据源接收所述查询的结果; 并且

将所述结果提供给用户。

12. 根据权利要求11所述的系统, 其中, 所述操作还包括:

接收针对所述患者的患者背景, 其中, 所述搜索查询还基于所述患者背景。

13. 根据权利要求11所述的系统, 其中, 所述操作还包括:

基于与所述图像背景的相似度对所述结果进行过滤。

14. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述操作还包括:
基于与所述图像背景的相似度对所述结果进行分类。
15. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述操作还包括:
突出呈现所述结果中的相关文本。
16. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述医学图像包括以下中的一种:X射线图像、CT图像和磁共振图像。
17. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述生成所述搜索查询还基于所述用户的专业知识的水平。
18. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述图像背景是使用自然语言处理从所述成像研究来提取的。
19. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述成像研究是根据医学数字成像和通信标准来格式化的。
20. 根据权利要求19所述的系统,其中,所述图像背景是从医学数字成像和通信标头来提取的。

用于对临床发现的背景敏感性评价的方法和系统

背景技术

[0001] 为了恰当地评价医学成像研究的结果,放射科医师和其他临床医生必须在患者的医学历史以及其他相关信息的背景下来评估这样的研究。通常,对于可以辅助对患者的成像研究的评价的背景信息,放射科医师需要手动地查询信息源,诸如内部数据源或互联网搜索引擎。这种手动查询生成以及对对应结果的评价可能是耗时的过程。

发明内容

[0002] 一种非瞬态计算机可读存储介质,存储能由处理器运行的一组指令。所述一组指令当由所述处理器运行时使所述处理器执行以下操作,所述操作包括:接收包括患者的医学图像的成像研究;从所述成像研究提取图像背景;基于所述图像背景生成搜索查询;将所述搜索查询发送至数据源;从数据源接收所述查询的结果;并且将所述结果提供给用户。

[0003] 一种系统,包括:存储器,其存储一组指令;以及处理器,其运行所述一组指令以执行以下操作,所述操作包括:接收包括患者的医学图像的成像研究;从所述成像研究提取图像背景;基于所述图像背景生成搜索查询;将所述搜索查询发送至数据源;从数据源接收所述查询的结果;并且将所述结果提供给用户。

附图说明

[0004] 图1示出了可以包括医学成像研究的一部分的示范性医学图像,所述示范性医学图像可以通过示范性实施例进行评价。

[0005] 图2示意性图示了根据示范性实施例的用于执行对医学成像研究的背景敏感性评价的系统。

[0006] 图3示出了可以由图2的示范性系统提供的结果的示范性显示。

[0007] 图4示出了用于可以由系统(诸如图2的示范性系统)执行的医学成像研究的背景敏感性评价的示范性方法。

[0008] 图5示出了实施图4的示范性方法的示范性计算系统。

具体实施方式

[0009] 可以参照以下描述和相关附图进一步理解示范性实施例,其中,类似的元件被提供有相同的参考数字。具体地,示范性实施例涉及用于通过自动地检索可以有助于对患者医学成像研究的解读的信息来改善放射科医师的工作流的效率的方法和系统。

[0010] 放射摄影研究被用于诊断各种各样的医学状况。典型的放射学 workflows 涉及放射科医师回顾之前的报告以变得熟悉患者的临床历史,并且分析当前的成像研究以搜索异常。在发现异常的情况下,该异常可以作为发现(finding)被直接标记在研究图像上。这些发现通常伴随有测量结果和对应的描述。

[0011] 通常,放射科医师需要查找额外的信息以提供利用其评价患者的图像的恰当背景信息。例如,放射科医师可能需要关于身体的各个区段中的淋巴结的分布的信息。在当前实

践下,放射科医师手动地搜索信息源(例如,互联网搜索引擎、电子百科全书、内部文件等)以查找相关信息,诸如与给定发现相关联的症状、风险因子等。以这种方式检索的信息必须在背景下进行检索;例如,放射科医师可以在患者的头部的计算机断层摄影(“CT”)研究中观测淋巴结,在此情况下,必须找到与头部有关的信息(例如,相比于例如在肝脏区域中的淋巴结,头部和颈部区域中的淋巴结的分布)。放射科医师然后将所检索的背景信息与患者背景进行比较以确定发现的相关性。这是耗时的过程。

[0012] 考虑到以上中的一个范例,放射科医师可以在患者的胸部X射线检查中观测栓塞物的偶然发现。图1图示了示出这样的栓塞物110的X射线图像100。尽管胸部X射线可能不足以将所观测到的异常诊断为肺部栓塞,但是其能够基于患者的背景排除仿拟这种疾病的状况。如果肺部栓塞的可能性高,放射科医师可以建议应当对患者的胸部执行后续的CT或磁共振成像(“MRI”)研究以改善诊断。为了确定或排除可能的肺部栓塞,放射科医师可能希望使用诸如上文所描述的那些的已知源来查找针对肺部栓塞的风险因子以及与肺部栓塞相关联的症状,并且将该信息与患者的之前的报告进行比较以评估所观测到的栓塞是肺部栓塞的可能性。如上文所描述的,针对适当的背景(例如,患者的之前的放射学研究、实验室报告等)搜索相关信息可能是耗时的过程。

[0013] 本文中描述的示范性实施例提供了对于这种背景信息的搜索被自动化以加快并简化放射科医师的工作流的系统和方法。图2示意性图示了示范性系统200。示范性系统200将参照多个模块进行描述,所述多个模块中的每个模块执行将在下文中进行描述的特定功能。对于本领域技术人员将显而易见的是,示范性系统200的实际实施方案可以将所述模块实施为软件、硬件、或者其组合以及其他非基于计算机的元件。另外,将结合影像归档和通信系统(“PACS”)、提供对医学图像的观测和存储的成像系统的典型功能进行描述。PACS可以根据医学数字成像和通信(“DICOM”)标准来处理和存储医学图像。

[0014] 系统200包括图像背景模块210。图像背景模块210确定针对当前医学图像的图像背景。在一个示范性实施例中,所述当前医学图像是当前被显示给正在使用系统200的放射科医师或其他临床医生的图像。在另一实施例中,所述当前医学图像可以是当前正在从成像设备(例如,X射线设备、CT设备、MRI设备等)进行检索的图像或者是正在从数据存储装置检索的图像。所述图像可以任何类型的医学图像,诸如X射线图像、CT图像、MRI图像等。因此,尽管示参照放射学研究描述了示范性实施例,但是示范性实施例并不限于放射学图像,而是可以包括任何类型的医学图像。

[0015] 在一个实施例中,当前图像结合对应的DICOM标头被显示在PACS中。DICOM标头包括以下信息:成像模态、身体部分、研究/协议描述、序列信息、取向(例如,轴向、矢向、冠向)以及窗口类型(例如,“肺”、“肝”等)的信息。额外的DICOM字段还包含涉及图像的解剖相关的信息。这些信息包括对应于DICOM标签(0008、1030)的DICOM研究描述字段、对应于DICOM标签(0018、1030)的DICOM协议名称字段、以及对应于DICOM标签(0008、103e)的DICOM序列描述字段。

[0016] 除了关于图像的DICOM信息之外,标准图像分割算法可以被用于确定成像背景。这些算法包括阈值化、k均值聚类、基于压缩的方法、区域生长方法以及基于偏微分方程的方法。在一个实施例中,解剖结构的列表可以基于对应于图像的切片数量和其他元数据(例如,患者年龄、性别、研究描述)来检索。在这样的实施例中,可以创建表格,所述表格为大量

患者存储针对患者参数(例如,年龄、性别)以及研究参数的对应解剖结构信息。该表格然后可以被用于从切片号以及诸如患者年龄、性别、切片厚度和切片数量的额外信息来估计器官。例如,给定切片号125、女性以及“CT腹部”的研究描述,可以查阅上文所描述的表格以识别与该切片相关联的最可能器官的列表(例如,肝、肾、脾)。

[0017] 系统200也包括患者背景模块220。患者背景模块220基于可能来源于多个数据源(包括但不限于之前的成像研究的报告)的信息以及来自患者的电子医学记录(“EMR”)的信息来确定患者的特性。所述信息可以从研究内容和研究元数据两者来提取。

[0018] 背景信息可以从元数据提取,所述元数据诸如是针对患者的之前的研究的DICOM标头。可以以这种方式被使用的DICOM字段包括模态、被检查的身体部分、协议名称和序列描述。DICOM信息也可以包括研究的原因。因为该DICOM字段包含对研究的叙述性描述,所以可操作用于提取统一医学语言系统(“UMLS”)概念的自然语言处理(“NLP”)引擎可以被用于从该字段提取诊断项。可以由患者背景模块220从其提取有用信息的其他DICOM字段包括程序代码、请求的程序代码以及安排的程序代码。

[0019] 背景信息和其他名词短语也可以从之前的放射学报告中提取。NLP引擎可以被用于确定之前的报告的区段结构,所述区段结构可以包括区段、段落和句子。区段标头可以关于五个类进行标准化:技术、比较、发现、印记和没有任何事物。不包括区段标头,句子被分组组成段落。每个段落的第一句子可以与段落标头的列表(例如,肝、脾、肺等)进行比较。匹配的句子可以被标记为是段落标头。另外,能够提取之前的报告的临床历史区段中的诊断相关的项或解剖相关的项,并且能够提取比较研究中的日期。

[0020] 在另一实施例中,可以使用来自针对患者的相关的之前的研究的信息。放射科医师通常使用最近的相关报告来理解尤其是关于现有发现的患者的当前状态。两个相关的截然不同的之前的报告能够被用于建立患者背景:具有相同模态和身体部分的第一最近的之前的报告(例如,患者的头部的CT研究)以及具有相同身体部分的第二最近的之前的报告(例如,患者的头部的另外的研究)。使用标准NLP技术,所有名词短语都能够从选定的报告的发现区段中提取以辅助建立患者背景。

[0021] 另外,当可用时,能够提取来自患者的EMR的信息。该列表可以包括诊断,也能够根据所述诊断来确定相关的身体部分。例如,使用NLP引擎来识别医学术语系统命名法(“SNOMED”)代码,并且具有发现部位关系然后可以被用于识别相关的身体部分。

[0022] 系统200也包括查询生成模块230,查询生成模块230自动地生成搜索查询。这些查询特异于由图像背景模块210和患者背景模块220建立的背景。查询生成模块230可以操作计算设备以将在下文详细描述的方式根据所生成的查询来访问数据源(例如,经由互联网、经由局域网等),使得放射科医师不需要手动地生成并录入这样的查询。如果需要,以这种方式生成的查询可以通过简单地查看包括所述查询的词语而由系统200的用户容易地观测。

[0023] 查询生成模块230可以基于各种高水平方法来生成查询。在一种方法中,查询生成模块230可以使用如由患者背景模块220确定的患者背景来扩充如由成像背景模块210确定的成像背景,并且使用所有这种信息来生成查询。在另一方法中,查询生成模块230可以仅使用如由成像背景模块210确定的成像背景来生成查询,并且随后使用患者背景用于过滤。将在下文进一步详细讨论过滤。

[0024] 在一个示范性实施例中,可以创建和存储(例如,在数据中)相关额外文件的列表,提供背景到知识的映射。例如,所述额外文件可以包括与参考索引(诸如模态和身体部分)有关并且使用所述参考索引进行索引的多个文件(例如,指南、淋巴结分布、具有元数据标签的关键图像等)。在这样的实施例中,由成像背景模块210识别的成像背景例如可以是头部CT成像研究,并且查询生成模块230可以查询针对利用模态=CT并且身体部分=头部索引的适当文件的这种列表。适当的文件然后可以被提供给用户。在类似的备选实施例中,可以使用表格而非列表。

[0025] 在另一实施例中,发现描述(例如,“肿大的坏死左后咽LN”)可以直接被用于查询知识源。该知识源例如可以是通用互联网搜索引擎。备选地,知识源可以是专用商用知识源,诸如STATdx。这种查询的结果然后可以被显示给用户。

[0026] 在另一实施例中,如由患者背景模块220确定的患者背景也可以被包括作为查询字符串的一部分,以检索更特定的信息。例如,包括模态CT和解剖结构“肝”的成像背景可以与来自相关的之前的报告(例如,“参考淋巴结”)进行组合,以产生查询字符串“CT肝参考淋巴结”,所述查询字符串“CT肝参考淋巴结”可以被用于查询如上文所描述的通用或专用信息源。对来自之前的报告的相关短语的识别可以以各种方式来实现。在一个示范性实施例中,患者背景模块220可以维持已经由放射科医师手动输入的搜索短语的列表,并且可以对从成像背景提取的名词短语执行相似度匹配。如果相似度大于预定阈值,则短语可以被认为相关的。在另一实施例中,词频-逆文档频率(“TF-IDF”)技术可以被应用于确定每个名词短语的重要性。具有最高TF-IDF得分的预定数量(例如,五个)的名词短语可以被认为是相关的。

[0027] 在另一实施例中,用户意图也可以被包括作为查询字符串的一部分。例如,系统200的用户可能对查看具有淋巴结的图像感兴趣,在此情况下,除了上文所描述的成像和/或患者背景信息之外,短语“淋巴结图”可以被添加到查询。在一个实施例中,用户意图可以基于用户的从菜单的(例如,静态或动态生成的菜单)的选项的明确选择来识别,以查看搜索结果。在另一实施例中,用户的预定姿势可以被用于指示用户正在寻找什么。例如,预定姿势可以是使鼠标光标环绕感兴趣发现,并且该姿势可以被认为意味着用户希望示出相关身体部分附近的淋巴结。

[0028] 上文所描述的示范性实施例可以通过提供对搜索结果的患者特异性分类来增强。例如,结果可以通过给出在检索的内容与通过患者背景模块220确定的患者背景之间具有最常见的信息交叠的内容偏向性来进行分类。交叠可以使用各种相似度度量来确定,诸如余弦距离、欧氏距离、K最邻近分类等。

[0029] 在另一实施例中,医学本体(例如,SNOMED)可以被用于对信息进行过滤和分类。医学本体可以提供患者背景和检索的信息(例如,如从内部文件的列表、通用搜索、专用数据源等检索的)的基于概念的表达。概念可以使用概念提取技术(例如,元图)从叙述性文本中提取。本体(例如,SNOMED)可以包含提供关于患者背景中所包含的信息可以如何与搜索结果中所包含的信息相关的信息的大量关系,包括通常使用的同义词和缩写词。例如,在一些情况下,对发现的用户的描述可能不明确地描述发现的位置,并且所述本体可以被用于通过使用关于身体中的发现位置、经由关系“具有发现部位”以及“是”父子关系而将发现与正确的身体部分进行匹配。本体结构可以连同将包括同义词的语义一起被使用。

[0030] 考虑这可以如何工作的一个特定范例,描述性标签可以是:“具有支气管扩张的扩散的、零散的、磨砂玻璃阴影”。可以使用标准NLP技术来提取“支气管扩张”的概念。使用本体(例如,SNOMED临床术语),这种概念然后可以经由“具有发现物部位”关系与解剖部位“支气管结构”相关,所述“具有发现物部位”关系自身经由“是”关系与父概念“胸腔结构”相关。

[0031] 在另一实施例中,查询生成模块230可以使用与预先配置的静态文本(诸如“风险因子”或“症状”)耦合的发现描述来生成搜索字符串。例如,概念“肺部栓塞”可以从当前报告的发现描述中提取。查询生成模块230然后可以生成搜索字符串“肺部栓塞的风险因子”和“肺部栓塞的症状”。这些搜索字符串然后可以被用于搜索通用搜索引擎或专用知识源。

[0032] 系统200也包括结果过滤模块240。结果过滤模块240接收来自由查询生成模块230生成的查询的执行的执行的结果。如上文所描述的,结果可以来自内部源(例如,提供与查询相关的内部文件的索引的列表或图表)或外部源(例如,通用互联网搜索引擎或专用知识源)。一旦已经接收到结果,则结果过滤模块240可以对结果进行过滤以消除不相关的那些结果。这种过滤可以基于如由图像背景模块210确定的图像背景和/或如由患者背景模块220确定的患者背景。背景自身可以充当用于这样的过滤的过滤器;例如,对于图像背景“CT头部”,过滤将是基于模态=CT并且身体部分=头部。

[0033] 系统200也包括结果分类模块250。结果分类模块250接收由结果过滤模块240执行的过滤的结果,所述结果可以是由查询生成模块230生成的查询的执行的执行的结果的相关子集。结果可以基于如通过图像背景模块210确定的图像背景和/或如通过患者背景模块220确定的患者背景来分类。例如,结果可以通过给出与图像背景和/或患者背景具有最常见的信息交叠(例如,基于文本的匹配字符串的数量)的结果偏向性来进行分类。以这种方式,所述分类可以是患者特异性的。

[0034] 系统200也包括结果显示模块260。结果显示模块260可以显示由查询生成模块230生成的查询的执行的执行的结果,所述结果如由结果过滤模块240进行过滤并且由结果分类模块250进行分类。用于显示的各种不同的方法可以是可能的。在一种示范性方法中,结果可以利用来自患者背景的被突出呈现(highlighting)的关键词或短语来显示。词语或短语可以由结果显示模块260进行选择以便以这种方式基于例如与图像背景和/或患者背景匹配的文本进行突出呈现。

[0035] 图3图示了可以由结果显示模块260生成的示范性结果显示300。示范性结果显示300包括四个结果310、320、330和340,但是对于本领域技术人员将显而易见的是,任何数量的结果都可以被包括在对结果显示的真实实施方案中。被包括在示范性结果显示300中的结果可以是将由针对“肺部栓塞的风险因子”的搜索产生的结果,并且本领域技术人员应当理解,结果显示300的内容将针对不同的搜索主题而改变。结果显示300包括四种突出呈现312、314、322、332、342和352。如上文所描述的,通过结果显示模块260的突出呈现312、314、322、332、342和352的选择可以基于与来自图像背景和/或患者背景的关键词或短语的匹配来进行;突出呈现312、314、322、332、342和352仅仅是示范性的,并且将在不同的示范性实施例之间针对不同的搜索字符串、针对与不同的患者输入的匹配等而改变。

[0036] 图4示出了用于检索与医学成像研究相关的信息并且为执业医师提供该信息的示范性方法400。方法400将参照图2的示范性系统200的元件来描述,但是对于本领域技术人员将显而易见的是,方法400可以由能够这样做的元件的备选组合来执行。在步骤410中,接

收针对患者的医学成像研究。研究的模态可以是任何类型的医学成像研究,诸如X射线、CT、MRI、超声等。所述研究可以包括一幅或多幅图像、以及伴随的任何适当格式的文本。在一个实施例中,根据DICOM标准对所述研究进行格式化。

[0037] 在步骤420中,图像背景模块210确定针对医学成像研究的图像背景。如上文参照图像背景模块210所描述的,步骤420可以涉及成像研究的文本分析以提取相关的概念。在步骤430中,患者背景模块220确定针对医学成像研究的患者背景。如上文参照患者背景模块220所描述的,步骤430可以涉及对患者的EMR或其他患者医学记录的文本分析以提取相关的概念。

[0038] 在步骤440中,查询生成模块230生成查询。如上文所描述的,查询通常可以基于由图像背景模块210确定的图像背景来生成。在一些示范性实施例中,查询也可以基于由患者背景模块220所确定的患者背景来生成。在步骤450中,由查询生成模块230将查询发送至数据源。如上文所描述的,数据源可以是内部数据源(例如,内部处置指南的索引等)或外部数据源(例如,一般化或特定的数据源,其可以是可公开访问的或专有的)。查询的提交可以以本领域中已知的任何方式来实现。在步骤460中,查询的结果由结果过滤模块240接收。如同查询提交的情况,查询结果的接收可以以本领域中已知的任何方式来实现。在一些示范性实施例中,步骤450的提交和/或步骤460的接收可以涉及媒介元件(诸如网页浏览器、数据库访问程序等)的使用;这样的媒介超出了示范性实施例的范围,并且将不在本文中进一步详细描述。

[0039] 在步骤470中,结果过滤模块240对在步骤460中接收的查询结果进行过滤。如上文参照结果过滤模块240所描述的,过滤可以基于由图像背景模块210确定的图像背景和/或基于由患者背景模块220确定的患者背景。在步骤480中,结果分类模块250对在步骤470中由结果过滤模块240过滤的结果进行分类。如上文参照结果分类模块250所描述的,分类可以基于与由图像背景模块210确定的图像背景和/或与由患者背景模块220确定的患者背景的相似度。对于本领域技术人员将显而易见的是,过滤和分类步骤是可选的,并且在一些示范性实施例中,这些步骤中的一个步骤可以被省略。在一个示范性实施例中,步骤470和480两者都可以被省略,并且在步骤460中接收到所述结果时,可以使用所述结果。

[0040] 在步骤490中,查询的结果由结果显示模块260来显示。如上文所提及的,结果可以由结果过滤模块240进行过滤和/或由结果分类模块250进行分类,或者包括如在步骤460中相同的内容和相同的顺序。在一些示范性实施例中,结果的关键词或短语可以被突出呈现。例如,如上文参照结果显示模块260所描述的,匹配图像背景和/或患者背景的词语或短语可以被突出呈现。图3图示了以这种方式被突出呈现的结果显示300。对于本领域技术人员将显而易见的是,在图3中用于突出呈现的粗体文本仅仅是示范性的,并且可以使用其他特定的突出呈现技术,包括但不限于下划线、斜体、不同的颜色、不同颜色的背景、不同的字体尺寸等。在步骤490之后,方法400结束。临床医生然后可以使用由方法400以手动提交的查询的结果将被使用的相同方式提供的结果,从而例如为评价医学成像研究提供恰当的背景。这种随后的使用超出了示范性方法400的范围,并且将不在下文中进一步详细描述。

[0041] 在一些实施例中,生成搜索查询并提供结果的过程可能受放射科医师或其他用户的专业知识的水平影响。在这样的实施例中,专业知识的水平可以基于已经登录到系统200中的用户的角色来确定。角色例如可以是主治医生、住院医师、训练有素的医师、专家、分科

专家、或者可以在临床环境中找到的任何其他角色。对于具有更低专业知识水平的用户(例如,住院医师或训练有素的其他医师)而言,查询可以利用适合于获得教育性或介绍性结果的搜索术语(例如,基本解剖结构、疾病鉴别诊断、基本疾病信息、教学档案等)来系统地表达。相反,具有更高专业知识水平的用户(例如,主治医师或专家)可以使查询被系统地表达为检索最新的分类命名/阶段信息、与具体发现相关的处置和/或搜索选项。在另一实施例中,具有更低专业知识水平的用户(例如,住院医师)可以使检索的结果被分类为优先处理教育性信息。在另一实施例中,具有更高专业知识水平的用户(例如,主治医师)可以使检索的结果被过滤以排除教育性结果。在另一示范性实施例中,相比于系统200的中间用户的专业知识的水平,系统200可以被提供有要求的健康护理提供者的专业知识的水平。在这样的实施例中,系统200可以为用户提供可以被包括在研究解读报告中的适当的管理信息。

[0042] 图5图示了可以实施在上文参照系统200和方法400所描述的示范性实施例的示范性计算系统500。计算系统500包括数据存储元件510(例如,一个或多个硬盘驱动器、固态驱动器、或者其他持久性数据存储部件)。数据存储元件510可以存储用于实施方法400的代码,其可以包括执行图像背景模块210、患者背景模块220、查询生成模块230、结果过滤模块240、结果分类模块250和结果显示模块260的功能的代码的部分。计算系统500也包括处理元件520,所述处理元件520可以包括能够运行代码(诸如用于实施方法400的代码)的一个或多个微处理器。计算系统500也包括用户接口530,所述用户接口530可以包括可操作用于接收用户输入并为用户提供结果(例如,显示300)的一个或多个物理部件(例如,键盘、鼠标、触摸垫、显示器、触摸屏等)。计算系统500也包括提供与外部数据源的通信(例如,步骤450的查询和步骤460中的查询结果的接收)的数据接口540(例如,到网络和/或到互联网的有线或无线连接)。对于本领域技术人员将显而易见的是,可以存在计算系统500的任何数量的可能实施方案,这样的实施方案可以包括未在上文具体描述的额外元件,并且计算系统500可以能够执行超出在上文参照示范性实施例描述的那些之外的额外任务。

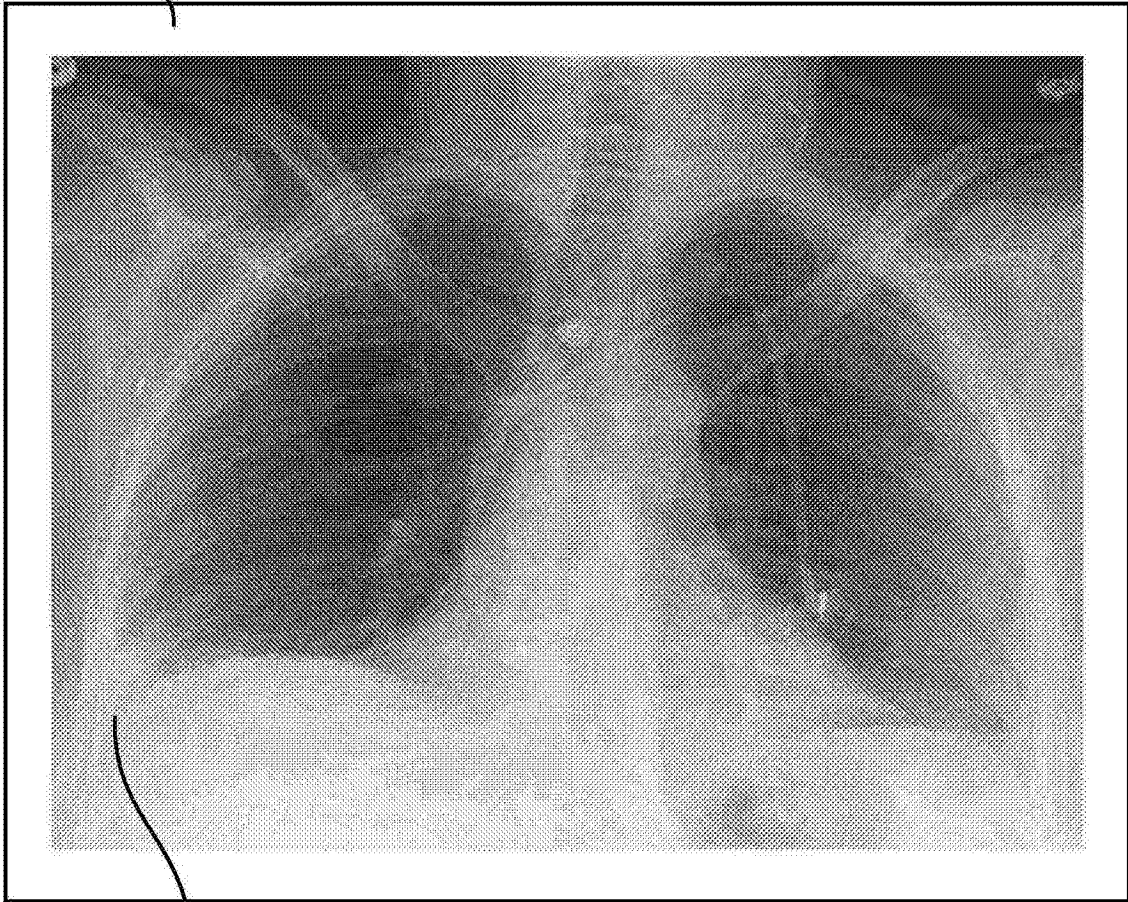
[0043] 在上文参照图1-4所描述的示范性实施例可以基于图像背景和患者背景以近似查询由临床医生手动生成的方式来自动地生成搜索查询。然后可以执行这样的查询,并且评估其结果,从而为临床医生提供最相关的信息以辅助适当地评估患者的放射学研究。因为自动地生成查询,放射科医师的工作流可以以更时间有效的方式被执行而无质量的任何降低。

[0044] 本领域技术人员应当理解,上文所描述的示范性实施例可以在任何事情上被实施,包括作为软件模块、作为硬件与软件的组合等。例如,示范性方法400可以被嵌入在存储在非瞬态存储介质中并且包含代码行的程序中,当所述代码行被编译时,所述代码行可以由处理器运行。

[0045] 对于本领域技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对示范性实施例进行各种修改。因此,旨在假设其落入权利要求书以及其等价方案的范围之内,本发明覆盖所提供的该发明的修改和变化。

X-射线图像

100



110

图1

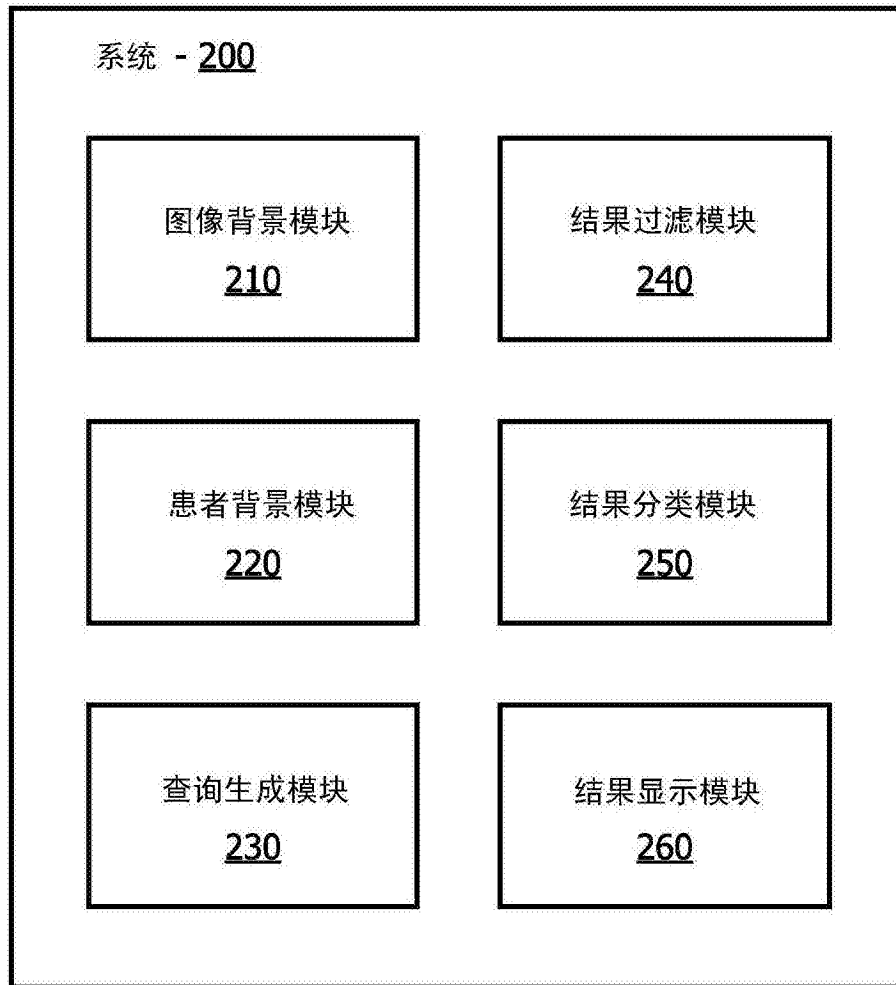


图2

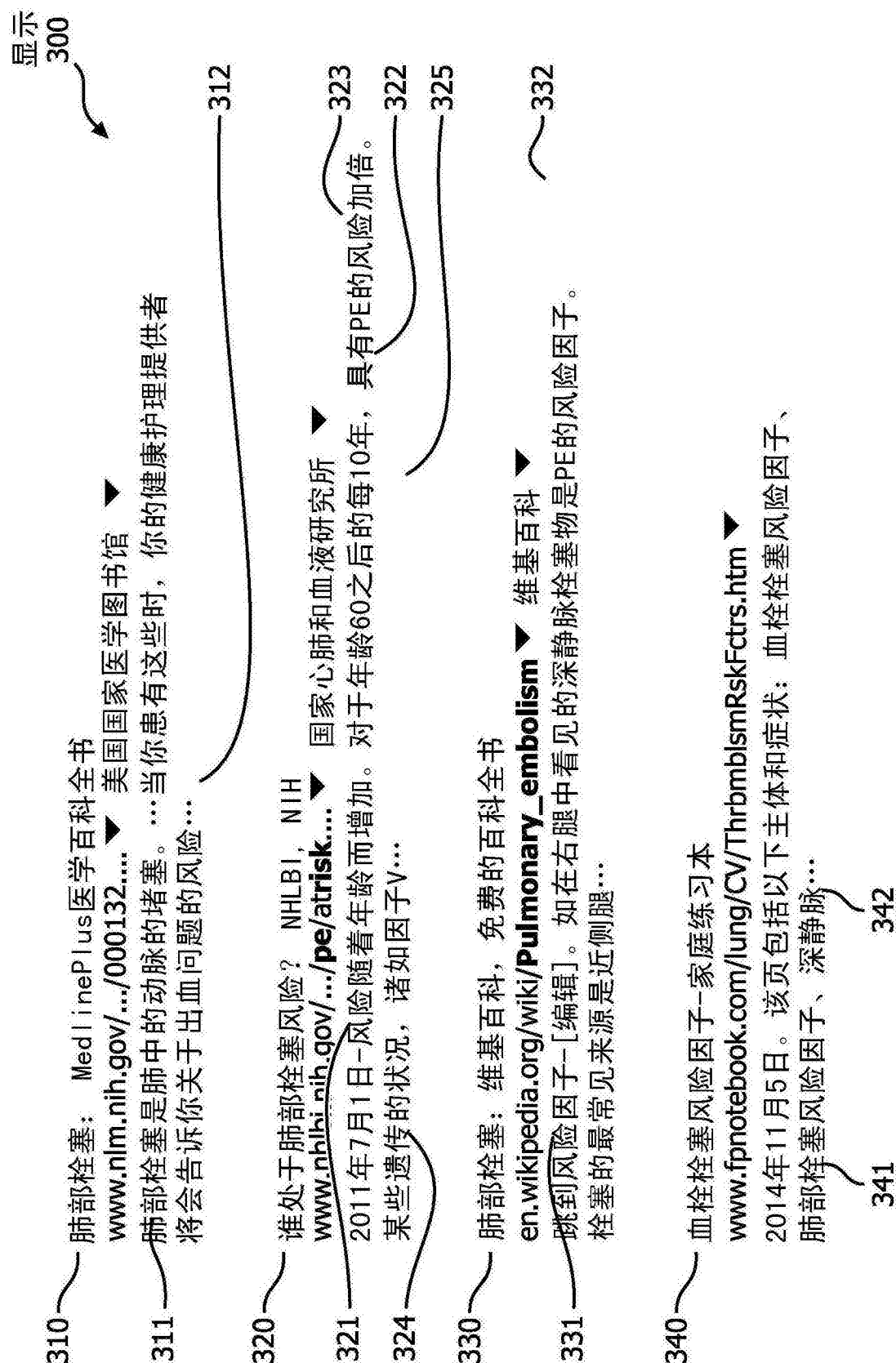


图3

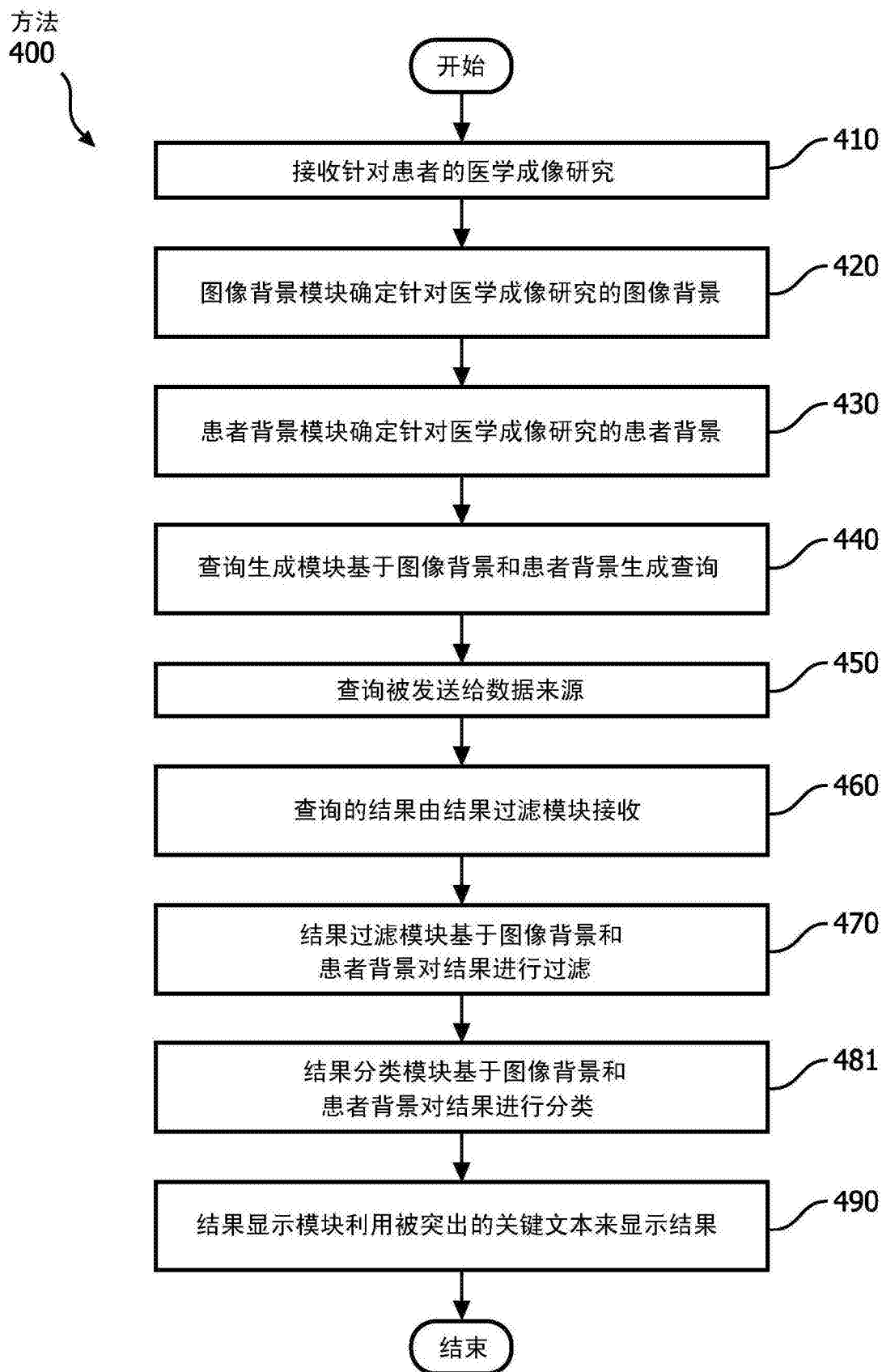


图4



图5