



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103069423 B

(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201180038577.6

(22)申请日 2011.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103069423 A

(43)申请公布日 2013.04.24

(30)优先权数据

61/370,832 2010.08.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.02.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/053509 2011.08.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/017418 EN 2012.02.09

(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 M·C·李 E·科昂-索拉尔

(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.

G16H 50/70(2018.01)

G16H 15/00(2018.01)

(56)对比文件

US 2005/0065813 A1,2005.03.24,

US 6047259 A,2000.04.04,

CN 101763468 A,2010.06.30,

CN 101657820 A,2010.02.24,

US 2008/0275913 A1,2008.11.06,

US 2005/0273363 A1,2005.12.08,

审查员 张俊

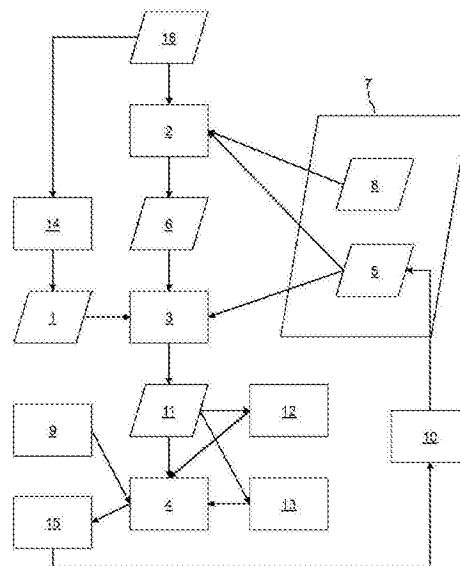
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

### (54)发明名称

用于辅助报告创作的系统和方法

### (57)摘要

公开了一种用于辅助报告创作的系统。所述系统包括关联的集合(1),其中,所述关联链接知识领域中的至少一个第一概念术语与知识领域中的至少一个第二概念术语,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在知识领域中的报告中的频繁共现。所述系统包括概念术语提取器(2),所述概念术语提取器(2)用于从与特定对象相关联的数据报告(7)中提取与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语(6),所述数据记录(7)包括与所述特定对象相关的至少部分完成的报告(5)。所述系统包括缺失概念术语查找器(3),所述缺失概念术语查找器(3)用于根据所述关联的集合(1)查找与所述至少一个第一概念术语(6)相链接的至少一个第二概念术语(11),其中,所述至少一个第二概念术语(11)在所述至少部分完成的报告(5)中是缺失的。



1. 一种用于辅助报告创作的系统,包括:

-关联的集合(1),其中,关联将知识领域中至少一个第一概念术语与所述知识领域中至少一个第二概念术语相链接,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在所述知识领域中的报告中的频繁共现;

-概念术语提取器(2),其用于从与特定对象相关的至少部分完成的报告(5)中提取与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语(6);

-缺失概念术语查找器(3),其用于根据所述关联的集合(1)查找与所述至少一个第一概念术语(6)相链接的至少一个第二概念术语(11),其中,所述至少一个第二概念术语(11)在所述至少部分完成的报告(5)中是缺失的;

-指示器(4),其用于向用户指示所查找到的至少一个第二概念术语(11)。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述知识领域包括医学知识领域,所述对象包括患者,并且所述报告包括医学诊断或处置报告。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述概念术语提取器(2)被布置为从所述至少部分完成的报告(5)的第一区段中提取所述至少一个第一概念术语(6),并且其中,所述关联的集合(1)包括将属于所述第一区段的第一概念术语链接到属于所述知识领域中所述报告的不同的第二区段的第二概念术语的关联。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述概念术语提取器(2)被布置为从由包括所述至少部分完成的报告(5)的数据记录(7)表示的医学病史信息(8)中提取所述至少一个第一概念术语(6)。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个第二概念术语(11)与所述报告的特定区段相关联,并且所述指示器(4)被布置为指示所述至少一个第二概念术语(11)与哪个区段相关联。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述系统包括用户接口元件(9),所述用户接口元件(9)用于使得用户能够指示所述报告(5)是完整的,并且其中,所述指示器(4)被布置为响应于用户对所述报告(5)是完整的指示,指示所查找到的至少一个第二概念术语(11)。

7. 根据权利要求1所述的系统,包括报告创建工具(10),所述报告创建工具(10)用于使得用户能够创建所述报告(5)的至少部分,并且其中,所述指示器(4)被布置为在创建所述报告(5)的所述至少部分的过程期间指示所查找到的至少一个第二概念术语(11)。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个第二概念术语(11)包括解剖区域术语,并且其中,所述系统还包括图像查看器(15),所述图像查看器(15)被配置为根据所述解剖区域术语指示所述对象的解剖区域的视图,其中,所述解剖区域与所述解剖区域术语相对应。

9. 根据权利要求1所述的系统,还包括第二概念术语分类器(12),所述第二概念术语分类器(12)用于根据概念类型对所述至少一个第二概念术语(11)进行分类,并且其中,所述指示器(4)被布置为指示针对第二概念术语(11)的概念类型。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述关联的集合(1)的所述关联具有不同强度,并且所述系统还包括第二概念术语排序器(13),所述第二概念术语排序器(13)用于根据通过其查找所述至少一个第二概念术语(11)的所述关联的所述强度,对由所述缺失概念术语查找器(3)查找到的所述至少一个第二概念术语(11)进行排序。

11. 根据权利要求1所述的系统,还包括关联生成器(14),所述关联生成器(14)用于根据报告的集合中第一概念术语和第二概念术语的共现频率创建关联。

12. 一种工作站,其包括根据权利要求1所述的系统。

13. 一种辅助报告创作的方法,其包括:

- 从与特定对象相关的至少部分完成的报告中提取(201)与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语;

- 根据关联的集合查找(202)与所述至少一个第一概念术语相链接的至少一个第二概念术语,其中,所述至少一个第二概念术语在所述至少部分完成的报告中是缺失的,其中,所述关联的集合中的关联将知识领域中至少一个第一概念术语和所述知识领域中至少一个第二概念术语相链接,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在所述知识领域中的报告中的频繁共现;以及

- 向用户指示(203)所查找到的至少一个第二概念术语。

14. 一种辅助报告创作的装置,其包括:

- 用于从与特定对象相关的至少部分完成的报告中提取(201)与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语的单元;

- 用于根据关联的集合查找(202)与所述至少一个第一概念术语相链接的至少一个第二概念术语的单元,其中,所述至少一个第二概念术语在所述至少部分完成的报告中是缺失的,其中,所述关联的集合中的关联将知识领域中至少一个第一概念术语和所述知识领域中至少一个第二概念术语相链接,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在所述知识领域中的报告中的频繁共现;以及

- 用于向用户指示(203)所查找到的至少一个第二概念术语的单元。

15. 一种计算机可读介质,其上存储有指令,所述指令当被运行时令处理器系统执行根据权利要求13所述的方法。

## 用于辅助报告创作的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及辅助报告创作。

### 背景技术

[0002] 集成了图像存档与通信系统 (PACS) 功能的放射学信息系统 (RIS) 帮助医院和成像中心优化它们的工作流程并管理整个设施中的图像和信息循环,以递送有效的患者护理和服务。此过程所包含的不同步骤始于医师为放射学程序开单、患者前往放射科、执行成像程序,放射学医师解读图像并产生待送交给转介医师的报告。

[0003] 由放射学医师产生的报告通常概述患者病史的相关方面和被提出的临床问题,并且然后指示检查了放射学图像的哪个部位,以及有哪些发现(如果有的话)。通常在报告的独立区段中给出所述发现和能够从所述发现中得到的任何结论或印象。宽泛地讲,开单医师期待所述发现和印象解决他或她最初提出的临床问题。如果发现和印象不足以解决所述临床问题,开单医师可能有必要联系放射学医师并要求解释。

[0004] Geis,J. (2007) 在“Medical Imaging Informatics:How It Improves Radiology Practice Today,”Journal of Digital Imaging 20 (2):99中公开了放射学医师承受这样的压力:面对不断增加的大而复杂的图像研究,为医学图像增加更多价值以提供更加训练有素的、精确的、有用的并且有效的解释,并且迅速地以最有效的方式交流此信息。放射科和放射学医师都需要更好、更快并且更廉价。此外,放射学医师结合他在图像上的所见、临床数据以及他的医学知识以产生解释。这应该是密切的、精确的、有用的讨论,该讨论为图像的增加价值。

[0005] 因此,需要能够帮助他们在创作报告中递送所期望的质量并且仍然解决每个放射学机构的局部约束。需要放射学医师之间在报告相似案例的方式上的一致性(放射学医师间的一致性),并且需要对每个个体放射学医师在时间上的一致性(放射学医师内的一致性)。此外,他们工作的性质强加了时间约束和阅读配额,这使得潜在的不完整的报告的数量增加,并且因而使得潜在的不精确报告的数量增加。这样的不精确性将可能导致与要求另外的说明的转介医师的不必要交互,导致可以避免的中断和效率的降低。

### 发明内容

[0006] 能有一种改进的用于报告创作的辅助将是有利的。为更好地解决这一关注,本发明的第一方面提供一种系统,其包括:

[0007] -关联的集合,其中,关联链接知识领域中的至少一个第一概念术语和所述知识领域中的至少一个第二概念术语,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在知识领域中的报告中的通常共现;

[0008] -概念术语提取器,其用于从与特定对象相关的至少部分完成的报告中提取与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语;

[0009] -缺失概念术语查找器,其用于根据关联的集合查找与所述至少一个第一概念术

语链接的至少一个第二概念术语,其中,所述至少一个第二概念术语在至少部分完成的报告中是缺失的;

[0010] 指示器,其用于向用户指示所查找到的至少一个第二概念术语。

[0011] 因而该系统提供与所述对象相关的与第一概念术语相关联的缺失的第二概念术语的指示。通过提供对该缺失第二概念术语的指示,提醒用户在报告中包括包含第二概念术语的评语。这样,更容易创作完整的报告,因为向用户指示了任何潜在的缺失概念术语。因而可以减少不完整的报告的数量。此外,当报告的用户(例如转介医师)阅读报告时需要较少地与报告作者的交互,因为报告包含了关于相关概念术语的信息。替代地,当报告中已经使用不同术语讨论该概念时,能够提醒用户利用该第二概念术语改写该报告。这改进了报告中使用的术语的一致性。该系统的用户可能包括所述至少部分完成的报告的作者。

[0012] 所述知识领域可包括医学知识领域,所述对象可能包括患者,而所述报告可能包括医学诊断或处置报告。为努力确保该医学报告充分解决诸如由转介医师提出的临床问题,所述系统可能提供根据临床背景对放射学医师或医师使用所期望的术语完成报告进行检验的器件。

[0013] 所述概念提取器可被布置为从所述至少部分完成的报告中提取所述至少一个第一概念术语。所述(一个或多个)第一概念术语可以出现于所述至少部分完成的报告中,例如,陈述该报告的背景的介绍区段。这样的区段可包括临床病史描述和/或对由转介人员提出的问题的描述。

[0014] 所述概念提取器可被布置为从所述至少部分完成的报告的第一区段中提取所述至少一个第一概念术语。此外,所述关联的集合可能包括链接来自该第一区段的第一概念术语和知识领域中的报告中的不同的第二区段的第二概念术语的关联。这样,根据报告的第一区段,能够识别报告中第二区段中需要讨论的概念。

[0015] 所述概念提取器能被布置为从由数据记录表示的医学病史信息中提取至少一个第一概念术语。医学病史信息能够提供对应该在剩余的报告中讨论哪些概念术语的线索。

[0016] 可以将所述至少一个第二概念术语与报告的具体区段相关联,而指示器可以被布置为指示所述至少一个第二概念术语与哪个区段相关联。这使得对缺失概念术语的建议更加明确,因为该缺失概念术语被呈现在其应该出现的区段的上下文中。

[0017] 该系统可包括用于接收完成的报告的报告输入,并且其中,所述至少部分完成的报告是所述完成的报告。因而,可以针对缺失概念术语检查所述完成的报告。这样,能够验证所述完成的报告。如果识别出任何缺失概念术语,则可以向作者(或向另一作者)呈现所述完成的报告和所述缺失概念术语,该作者可能考虑提供包含该缺失的概念的额外的文字。

[0018] 该系统可包括用于使得用户能够创建至少部分报告的报告创建工具。指示器可以被布置为指示在创建至少部分报告的过程期间所找到的至少一个第二概念术语。例如,所述指示器可以是所述报告创建工具的部分。在输入文字后,所述指示器能够更新对缺失概念术语的指示。这帮助用户在创建报告期间检查报告的完成程度,这帮助创建具有必要的信息的报告并且能够避免修改或扩展报告的任何反复。

[0019] 所述至少一个第二医学概念术语可能包括解剖区域术语。所述系统可包括图像查看器,该图像查看器被配置为根据该解剖区域术语显示该对象的解剖区域的视图,其中,所

述解剖区域对应于所述解剖区域术语。这样,减少了手动交互的数量,因为相关解剖区域被自动地可视化。

[0020] 该系统可包括第二概念术语分类器,该第二概念术语分类器用于按概念类型对所述至少一个第二概念术语进行分类,并且其中,所述指示器被布置为指示第二概念术语的概念类型。这提供了所述概念的更加有序的查看。

[0021] 所述关联可能具有不同的强度。所述系统可包括第二概念术语排序器,该第二概念术语排序器用于根据通过其发现所述第二概念术语的关联的强度,对由缺失概念术语查找器查找到的第二概念术语进行排序。这样,最可能与报告中的讨论相关的概念术语将被如此指示给用户。

[0022] 该系统可包括关联生成器,该关联生成器用于根据报告集合中第一概念术语和第二概念术语的共现频率创建关联。这样,能够自动地生成关联的集合。此外,当新的报告被加入到集合中时,能够将该新的报告考虑在内对关联的集合进行更新。

[0023] 该系统能够被并入到工作站中,例如医学工作站。

[0024] 在另一方面,本发明提供辅助报告创作的方法,其包括

[0025] -从与特定对象相关的至少部分完成的报告中提取与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语;

[0026] -根据关联的集合查找与所述至少一个第一概念术语相链接的至少一个第二概念术语,其中,所述至少一个第二概念术语在至少部分完成的报告中是缺失的,其中,所述关联的集合中的关联链接知识领域中至少一个第一概念术语和知识领域中至少一个第二概念术语,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在知识领域中的报告中通常的共现;以及

[0027] -向用户指示所查找到的至少一个第二概念术语。

[0028] 在另一方面,本发明提供包括用于令处理器系统执行所述方法的指令的计算机程序产品。

[0029] 本领域技术人员将理解,能够以任何可能有用的方式将上述实施例、实现和/或本发明的方面中的两个或更多个相组合。

[0030] 本领域技术人员能够根据本说明书实施与所述系统的修改和变型相对应的工作站、方法和/或计算机程序产品的修改和变型。

## 附图说明

[0031] 参考下文中所描述的实施例,本发明的上述和其他方面将是显而易见的并且将被阐述。在附图中:

[0032] 图1是用于辅助报告创作的系统的图表;

[0033] 图2是辅助报告创作的方法的流程图;以及

[0034] 图3是用于辅助报告创作的系统的图表。

## 具体实施方式

[0035] 图1图示了用于辅助报告创作的系统。该系统可具体作为在特定知识领域中创作报告的辅助使用。这样的知识领域的范例包括放射学、心脏病学、肿瘤学。可以将该系统设

计为用于诸如肺部X射线诊断报告的较窄的知识领域,或者诸如一般而言的医学报告的较宽的知识领域。也可以应用于其他非医学的知识领域。该附图示出了具有若干特性的示范性实施例。仅通过范例描述了这些特性;大部分特性是任选的或都能够通过其他方式实现。

[0036] 该系统可能包括关联的集合1。该集合中的每个关联可能链接知识领域中至少一个第一概念术语和知识领域中至少一个第二概念术语。关联可能指示所述至少一个第一概念术语与所述至少一个第二概念术语在知识领域中的报告中经常共现。换言之,包含第一概念术语的报告经常同样包括第二概念术语。可以提前准备关联的集合1。同样可以如下所述地通过分析报告的集合更新关联的集合1。在知识领域中使用的概念术语可被组织为概念术语的集合16。关联同样可以指示当数据记录7包括第一概念术语时,该报告经常包括第二概念术语。

[0037] 该系统可以还包括概念术语提取器2,所述概念术语提取器2用于从数据记录7中提取至少一个第一概念术语6。数据记录7可能是具有数据记录的数据库的部分,其中,每个数据记录可能包含与诸如患者的特定对象相关的信息。可以将数据记录7理解为同样包括当前被编辑的任何与对象相关的数据文件,例如报告编辑器中装载的部分完成的诊断报告。因此,数据记录7可能包括与所述特定对象相关的至少部分完成的报告5。所述概念术语提取器能被布置为提取与概念术语的集合16中的一个概念术语相匹配的概念术语。具体而言,概念术语提取器2能被布置为提取在关联的集合1中用作第一概念术语的任何概念术语。

[0038] 该系统可能还包括缺失概念术语查找器3,所述缺失概念术语查找器3用于查找在至少部分完成的报告中缺失但是根据所述关联和从数据记录7提取的概念术语期望出现的任何概念术语。为此,缺失概念术语查找器3能够识别链接到由所述概念术语提取器2通过至少一个关联1提取的至少一个第一概念术语6中的一个或多个概念术语。此外,缺失概念术语查找器3能够检查任何这些一个或多个概念术语是否在至少部分完成的报告5中缺失。所述缺失概念术语查找器将所述缺失概念术语作为至少一个第二概念术语11输出。

[0039] 该系统可能还包括指示器4,所述指示器4用于向用户指示查找到的至少一个第二概念术语11。所述指示可通过多种方式执行。例如,能够以列表的形式在显示器上示出所述至少一个第二概念术语11。这可能使得用户能够用包括所述至少一个第二概念术语11的信息对至少部分完成的报告5进行更新。

[0040] 如上所述,在医学应用中,知识领域可包括医学知识领域,对象可包括患者,以及报告可包括医学诊断或处置报告。

[0041] 概念术语提取器2可被布置为从至少部分完成的报告5中提取至少一个第一概念术语6。因此,可能概念术语提取器2只评估至少部分完成的报告,而不评估剩余的数据记录7。在报告是自包含的情况下可能是这种情况,例如,它们包含临床病史、由转介医师提出的任何问题、发现以及诊断。可在报告的不同区段组织这些术语。也可以提供到区段的另一划分。

[0042] 这样有系统的报告的分区段可以为系统所用。概念术语提取器2可被布置为从至少部分完成的报告5的第一区段提取至少一个第一概念术语6。关联的集合1可能包括将知识领域中的报告的属于第一区段的第一概念术语与属于不同的第二区段的第二概念术语链接的关联。因此,然后缺失概念术语查找器3能够根据从报告的第一区段提取的概念术语

查找在报告的第二区段中缺失的概念。例如,第一区段可能包括临床病史信息和/或提出的诊断问题,并且第二区段可能包括临床发现和/或诊断。

[0043] 所述至少一个第二概念术语11可能与所述报告的特定区段相关联,即所述至少一个第二概念术语在知识领域中报告的该特定区段中经常出现。在这样的情况下,指示器4可被布置为指示所述至少一个第二概念术语与哪个区段相关联。例如,当用户编辑该报告的相关区段时可以显示所述至少一个第二概念术语。当用户编辑另一区段时,可以显示与该另一区段关联的第二概念术语。例如,当编辑“表现”区段时,可以显示与“表现”区段相关联的第二概念术语;当编辑“印象”区段时,可以显示与“印象”区段相关联的第二概念术语。

[0044] 概念术语提取器2可被布置为从由数据记录表示的医学病史信息8提取至少一个第一概念术语6。此医学病史信息8可包括过去的报告、药物使用、实验室报告、以及更多。

[0045] 该系统可以还包括用户接口元件9,其用于使得用户能够指示该报告5是完整的,并且其中,响应于报告5是完整的用户指示,指示器4被布置为指示所查找到的至少一个第二概念术语11。所述用户指示同样能够触发概念术语提取器和缺失概念术语查找器,但是它们同样能够在报告正在被撰写的时候在后台运行。可以只在认为报告5是完整的时提供给用户缺失概念术语的指示,以避免用户的任何片面的报告。

[0046] 该系统可以还包括报告创建工具10,其用于使得用户能够创建报告5或报告5的至少部分。例如,可以提供使得用户能够在报告(的区段)中键入的编辑器。报告创建工具10同样可以根据语音识别。工具10可以使得用户能够口述该报告并且从口述的文字中提取至少一个第一概念术语6。此外,缺失概念术语查找器3能被布置为检查相关的概念术语是否在所口述的文字中缺失。指示器4可被布置为在创建报告5的至少部分的过程期间指示所查找到的至少一个第二概念术语11。迅速的反馈能够引导用户至相关的概念。

[0047] 所述至少一个第二概念术语11可包括解剖区域术语,例如肺部或心脏。所述系统可以还包括图像查看器15,该图像查看器15被配置为指示对应该解剖区域术语的解剖区域的视图。具体而言,患者的医学图像能够同解剖区域的指示一起示出。例如,能够利用高亮标注或利用箭头的方式指示该解剖区域。

[0048] 该系统可能包括第二概念术语分类器12,所述第二概念术语分类器12用于依据概念类型对所述至少一个第二概念术语11进行分类。概念类型的范例可包括解剖区域、疾病、发现、诊断。指示器4可被布置为指示第二概念术语11的概念类型。例如,可以在该概念术语旁边显示概念类型。替代地,可以将第二概念术语整理为组,每组对应一个概念类型。

[0049] 关联的集合1中的关联可能具有不同的强度。该系统可能还包括第二概念术语排序器13,所述第二概念术语排序器13用于对由缺失概念术语查找器3所查找到的所述至少一个第二概念术语11进行排序。该排序允许将用户的注意力吸引到最相关的缺失概念术语。可以根据通过其查找到第二概念术语11的关联的强度进行排序。

[0050] 该系统可以还包括关联生成器14,其用于根据在报告的集合中第一概念术语和第二概念术语的共现频率创建关联。能够使用这些共现频率估计包含第一概念术语的报告同样包含第二概念术语的概率。当该概率足够高时,可以将链接这些概念术语的关联存储在关联的集合1中。这将在下文中进一步说明。其他得到关联的集合1的方式同样是可能的。例如,可以手动创建关联。所述关联也可以从域中教科书或学术文章的集合中第一概念术语和第二概念术语的共现频率得到,例如通过对医学期刊中共现频率进行数据挖掘。这可以

在分析报告的集合之外执行,或取代分析报告的集合。

[0051] 所述系统可以实现为装载有适当的应用程序的工作站。

[0052] 图2图示了辅助报告创作的方法。该方法可包括从与特定对象相关联的数据记录中提取与所述特定对象相关的至少一个第一概念术语的步骤201,所述数据记录包括与所述特定对象相关的至少部分完成的报告。该方法可以还包括根据关联的集合查找链接到所述至少一个第一概念术语的至少一个第二概念术语的步骤202,其中,所述至少一个第二概念术语在至少部分完成的报告中缺失,其中,关联的集合中的关联将知识领域中至少一个第一概念术语和知识领域中至少一个第二概念术语相链接,其中,所述关联指示所述至少一个第一概念术语和所述至少一个第二概念术语在知识领域中的报告中经常共现。该方法还包括向用户指示所查找到的至少一个第二概念术语的步骤203。例如,可以根据本文中关于所述系统描述的功能修改或扩展所述方法。所述方法可以实现为包括令处理器系统执行所述方法的指令的计算机程序产品。

[0053] 除放射学报告外,该系统能够用于例行地生成报告的其他医学领域。范例包括但不限于心脏病学、肿瘤病学、病理学,或外科手术。作为针对心脏病学的具体示例,能够合理地期待诊断为“心包炎”的报告中将“摩擦音”作为发现之一提及。缺少此术语的报告将被标记,由于要么其缺少读者可能期待的术语(即,应该被提及为是否存在的表现),要么该报告中使用的术语不是标准的,因而使用更加一致的术语是适当的。

[0054] 本文中所描述的技术的一个应用是通过查阅作为大量医学实践信息的源的先前的报告,提供发现并且建议可能被添加到报告中的相关的或缺失的医学概念术语的功能。用于创建关联的集合1的方法可包括提取先前报告中所包含的不同的信息条目之间的关键的关联或相关性。本方法中所用的关键的相关性可包括患者临床病史((一个或多个)身体位置、症状、迹象、(一个或多个)检查的原因、先验知识)和放射学医师的发现、所报告的解剖区域、印象和诊断之间的相关性。也可以识别和利用在报告中不同发现之间的或者在发现和诊断之间的其他显著的相关性。

[0055] 下面是这样的相关性的一个范例。假设用于抱怨“耳鸣”的患者的CT扫描。报告的分析能够表明惯例是放射学医师描述患者的“耳道”。在一些情况中,这可能报告在该区域中没有问题,而在其他情况中报告了特定的病理。但是,为此CT扫描开单的医师可能有理由期待接收该CT报告并找到一些患者的“耳道”的状态的指示。

[0056] 可以在下面的情景中使用缺失概念术语的指示:放射学医师即将提交患者病案报告并且要求该系统执行检查分析(报告后检查)时。同样预想提前建议可能相关的医学术语,该建议在在放射学医师键入或口述(利用语音到文字技术)报告时的报告生成过程自身期间,或者更提前地在可以建议推荐的读取、解读过程期间。作为示例,向培训中的住院医师给出推荐能够提供该住院医师尚未知道或具备的知识的访问。

[0057] 以下是对在预想的情景的范例的背景下的特性的简短描述:

[0058] 报告后检查:当报告完成时建议改进报告的临床质量的医学术语或概念。在此情景中,目标是提供解决每个已产生的报告的一致性、完整性以及精确性的相关的、缺失的术语。鉴于用于当前患者研究的临床病史信息((一个或多个)身体位置、症状、迹象、(一个或多个)检查的原因、先验知识),该系统建议与此特定患者病史相关联但未在最终报告中找到的医学概念术语。然后该放射学医师可以读取该建议并且如果需要的话可以向该报告添

加术语。所缺失的术语可以是与发现、解剖区域、印象和诊断相关的医学概念。具体而言,不是必须通过确立医师必须遵循的关于报告实践的一套规则(例如来自给定的协会)来解决一致性。这是通过提供无隙地建议医学术语而无需记住对此具体患者病案应用何种规则的工具来实现的。

[0059] 报告辅助:在所述患者报告的创建期间建议医学术语。当医师生成该报告时,能够显示已知的与可用的临床病史术语相关联的医学术语。在报告的开端,建议术语的列表。放射学医师能够决定是否考虑这些术语。当他键入或口述该报告时,更多的输入术语变得对该系统可用,这允许更专注语境的医学术语的建议(使用发现之间或在发现和诊断之间的关联)。同样可能提供自动完成功能,因为当简单地键入词的开端急剧地缩小要提议的可能术语。在这样的情况下,该系统可能在术语的选择上具有更多影响,但是提供另外澄清描述的可能性,以及也许可能提示放射学医师触发尚未考虑的一项审查。

[0060] 在解读期间通过智能排序的区域推荐器:给定临床病史,放射学医师经常知道研究哪个图像区域以寻找图样或者特定的异常的视觉特征。目的之一可能是根据在类似临床病史的先前的患者研究中已经报道的,提升最有可能的区域术语,并且因此避免被忽视的区域。同样提升在例如症状和解剖区域间的新的链接的未看到的发现,这未必在医学教科书或培训中教授。

[0061] 能够根据对先前的报告的分析创建该关联的集合1。这样的分析可能包括对来自放射学报告的相关信息条目的提取的步骤。放射学报告是放射学解读行为的人为产品和最终结果。放射学报告包含患者的临床病史((一个或多个)身体位置、症状、迹象、检查的(一个或多个)原因、先验知识)和放射学医师的发现,相关的解剖学位置和针对患者的具有当前诊断的结论。该报告可以是结构性良好的(形式)或者是含有自由文本的区段的缺少结构性的(当今大部分情形)。

[0062] 在具有随意文本的案例中,能够使用现有的自然语言处理(NLP)技术自动提取医学概念(或术语)形式的相关信息条目。

[0063] 作为临床病史的说明性范例:“患者具有神经纤维瘤和下丘脑星状细胞瘤。患者在该分流所在的右侧承受剧烈头痛。”在此案例中,该系统能够识别四个关键临床病史术语:星状细胞瘤、头痛、分流以及神经纤维瘤。在相同报告中,该系统能够从发现和结论两个区段提取医学概念(术语):基底神经节、齿状核、额叶、下丘脑、神经、视神经交叉、透明隔、软组织,第三脑室。

[0064] 对先前报告的分析可能还包括识别所述关联和医学术语的相关性。在此步骤中,可能收集相关统计。这些统计可包括在所有报告中查找到医学概念的频率和/或两个不同类型的医学概念间的共现频率(共现定义为两个不同术语在单一报告中都出现至少一次)。例如,可以将概念术语在临床病史中出现的频率确定为术语频率,并且可以将临床病史中第一概念术语和发现/诊断中第二概念术语共现的频率确定为共现频率。因而,共现的计数可能根据报告中术语的位置受限。例如,只有在术语A出现在报告的“病史”区段而术语B出现在报告的“发现”区段的情况下,才能对在术语A和术语B间的共现计数。然而,这不是限制。可以根据是否检测到正面发现对共现的计数加权。此外,可以根据解读放射学医师的资历对共现的计数加权。

[0065] 对先前报告的分析可以还包括选取显著的关联和显著的医学术语的相关性。所识

别的相关性中的一些可能是不显著的或仅仅是随机的。在示范性实施例中,施加费歇尔精确检验(Fisher's exact test)并且使用得到的p-值根据它们的显著性对关联列表进行排序,从最显著的到列表的底部的极可能是随机的关联。诸如卡方测试(Chi-square test)的其他统计测试同样适用。

[0066] 作为范例,考虑一组800份报告,其中术语A在每70份报告中出现至少一次,并且术语B在每10份报告中出现至少一次。如果这些术语随机出现在报告中(无实际意义的关联),则平均人们将期待大约800份报告中的2份包含术语A和术语B两者。相反,如果人们观察到8、9或10份报告包含术语A和术语B两者,则很可能这是有实际意义的关联。可利用各种公知的统计测试严格地发现这种情况。对特定测试的选择并不旨在限制本发明。

[0067] 对先前报告的分析可能还包括估计链接医学术语的条件概率。在示范性实施例中,使用条件概率查找到显著的关联。这里感兴趣的概率可包括:

[0068]  $P(\text{表现术语} | \text{临床病史术语})$ , 和/或

[0069]  $P(\text{诊断术语} | \text{临床病史术语})$ 。

[0070] 更加普遍地,能够将条件概率用公式表述成:

[0071]  $P(\text{第二概念术语} | \text{第一概念术语})$ 。

[0072] 能够通过使用贝叶斯公式(Bayes' equation)取得共现频率和第一概念术语频率的比率以如下地估计条件概率:

[0073]  $P(\text{第二概念术语} | \text{第一概念术语}) = P(\text{第一概念术语 AND 第二概念术语}) / P(\text{第一概念术语})$ 。

[0074] 能够利用共现频率估计 $P(\text{第一概念术语 AND 第二概念术语})$ 。能够利用第一概念术语的出现频率估计 $P(\text{第一概念术语})$ 。能够应用相同的原理来计算 $P(\text{表现术语} | \text{临床病史术语})$ 和/或 $P(\text{诊断术语} | \text{临床病史术语})$ 。

[0075] 同样可能估计多术语的条件概率,例如 $P(\text{表现术语} | \text{临床病史术语a, 临床病史术语b})$ 或更高阶。出于简洁的目的,说明书下文中将使用单术语的概率,但是能够以类似方式应用更高阶的概率。

[0076] 当分析当前报告时,能够利用关联的集合1产生推荐。同时,能够使用关联生成器14对关联的集合1进行更新,例如通过更新上述条件概率。

[0077] 可以实现几种不同使用方案,以指示对缺失概念术语的建议。

[0078] 在第一使用方案中,使用报告后检查。在已经完成报告后指示缺失概念术语。如果查找到缺失概念术语,那么用户可以决定更新已完成的报告。例如,针对每个第一概念术语(或第一概念术语的组合),该系统能够利用提前计算的显著关联的列表查找相关的一个或多个第二概念术语。可以提前确定或由用户(例如,通过滑块机制交互)选定阈值,以限制关联的列表。然后可以分析该完成的报告,以利用NLP技术提取所包含的概念术语。将来自该报告的此列表的术语与所述显著关联相对应的术语比较,以便仅将缺失的术语显示为建议。还可以向用户指示对为何建议特定术语的解释,例如通过显示第一概念术语和所述关联的强度。

[0079] 可以根据所计算的条件概率,或根据以不同方式计算的关联的强度度量对所显示的术语的列表排序。可以在刚完成报告时或或者离线地进行报告后的检查。在后一情形中,具有缺失的术语的所标记的报告可以之后引起放射学医师的注意,或被选择用于

同行审评。

[0080] 可以识别其他类型的相关性,例如在两个表现概念间的相关性或在表现概念和诊断概念间的相关性。这些概念由放射学医师产生并带来关键的背景信息,该关键背景信息能够用于向该医学概念术语附加更多权重并且缩小所建议的术语的列表。例如,如果所建议的术语是表现“a”并且如果另一表现“b”已经在该报告中,高概率 $P(\text{表现术语“a”}|\text{表现术语“b”})$ 能够将该表现“a”提升到所建议的术语的列表的顶部。

[0081] 在第二使用方案中,通过在报告创建期间建议医学术语提供报告辅助。此场景与上述场景不同,因为在放射学医师正在键入或口述该报告时飞速地提供所建议的术语。这向医师提供了为进一步详细审查而回到图像的可能性。例如,此功能能够用于住院医师或继续医学教育的培训的目的。

[0082] 在第三使用方案中,根据图像查看器15的区域推荐系统帮助用户快速查找与缺失的第二术语相对应的相关图像部分。根据例如从导致图像检查的临床病史提取的第一概念术语,可以使用上述方法向用户呈现区域的列表。与该图像的交互可包括使用图像处理技术来分割该图像(网格模型),以及使用图谱来映射每个区域和相应的区域概念。结果是,在点击列表(能够利用条件概率对该列表进行排序)中所建议的部位中的一个时,能够高亮显示该对应部位。

[0083] 图3图示了用于辅助报告创作的系统的另一示例。该系统的部件很大程度上类似于图1中所描述的系统。可以利用提取子系统302分析来自数据库301的先前的报告,提取子系统302将原始文本转换到提取的报告术语303中。该提取子系统302可以类似于概念术语提取器2,并且被布置为应用于来自数据库301的先前的报告。相关性发现子系统304查找来自数据库中大量的报告的所提取的报告术语303,并且识别显著的关联。可以概念性地将这些存储在类似于关联的集合1的显著相关305的数据库中。相关性发现子系统304可能类似关联生成器14。当正考虑新报告306(类似于至少部分完成的报告5)时,执行相同或不同的提取子系统307(其可能类似概念术语提取器2)以将原始报告306(例如,患者病史)转换为提取的报告术语308。这些提取的报告术语308可能类似于至少一个第一概念术语6。将这些提取的报告术语308输入到推荐子系统309(其可能类似缺失概念查找器),该推荐子系统309利用所发现的术语关联或相关性305来产生新的推荐的术语310的列表,该新的推荐的术语310的列表可能类似于所述至少一个第二概念术语11。可以经由显示子系统311(其可能类似于指示器4)利用上述功能中的一个或多个显示这些新的推荐的术语310。注意本说明书中所述的各种子系统和数据库可能是单个物理计算机系统的部分或者多个物理计算机系统的部分。

[0084] 将要理解,本发明也适用于适于将本发明付诸实践的计算机程序,特别是载体上或载体内的计算机程序。该程序可以是源代码、目标代码、源代码和目标代码中间的代码(例如以部分编译的形式),或适合用于根据本发明的方法的实现中的任何其他形式。还将理解,这样的程序可能具有很多不同的结构设计。例如,可以将执行根据本发明的方法或系统的功能性的程序代码细分为一个或多个子程序。对本领域的技术人员而言用于在子程序中分配功能性的很多不同的方法是显而易见的。可以将子程序存储在一个可执行的文件中,以形成自包含的程序。这样的可执行文件可包括计算机可执行的指令,例如,处理器指令和/或解释器指令(例如Java解释器指令)。替代地,可以将一个或多个或所有子程序存储

在至少一个外部库文件中,并且与主程序静态链接或者例如在运行时间动态地链接。主程序包含对至少一个子程序的至少一个调用。子程序也可能包括彼此之间的功能调用。涉及计算机程序产品的实施例包括与本文中所述的方法中至少一个的每个处理步骤的相对应的计算机可执行的指令。能够将这些指令细分为子程序和/或将其存储在静态地或动态地链接的一个或多个文件中。涉及计算机程序产品的另一实施例包括与本文中所述的系统和/或产品中至少一个的每个器件相对应的计算机可执行指令。能够将这些指令细分为子程序和/或将其存储在静态地或动态地链接的一个或多个文件中。

[0085] 计算机程序的载体可以是能够承载该程序的任何实体或设备。例如,该载体可包括诸如ROM、CD ROM或半导体ROM的存储介质,或例如硬盘的磁性记录介质。此外,该载体可以是诸如电信号或光信号的可发送载体,其能够通过电缆或光缆或通过无线电或其他方式传导。当该程序被包含在这样信号中时,所述载体可以由这样的电缆或其他设备或器件构成。替代地,所述载体可以是包含有该程序的集成电路,所述集成电路适于执行相关的方法或者在执行相关的方法时使用。

[0086] 应当注意,上述实施例说明而非限制本发明,并且本领域技术人员在不偏离所附权利要求的范围的情况下将能设计出很多替代性实施例。在权利要求中,置于括号中的任何附图标记都不应被理解为限制权利要求。动词“包括”及其组合的使用不排除权利要求中叙述的元件或步骤的之外的元件或步骤的存在。元件前的定冠词“一”不排除多个这样的元件的存在。本发明能够通过包括若干独立元件的硬件的形式来实现,并且能够通过适当的编程的计算机的形式来实现。在列举了若干器件的设备权利要求中,这些器件中的若干能够被包含在一个并且相同的硬件项中。在互不相同的从属权利要求中记载了不同措施这一仅有事实并不指示不能有利地组合这些措施。

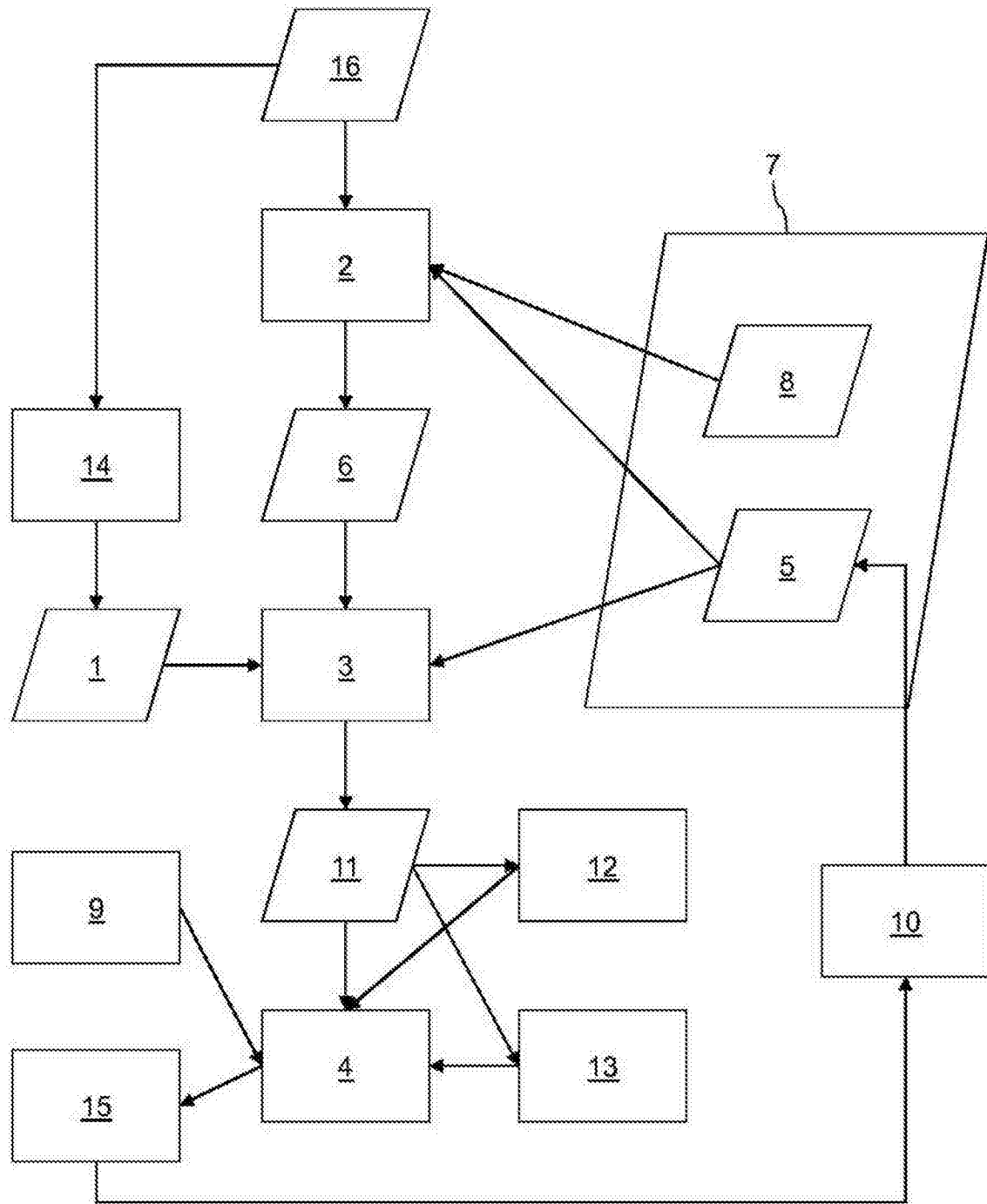


图1

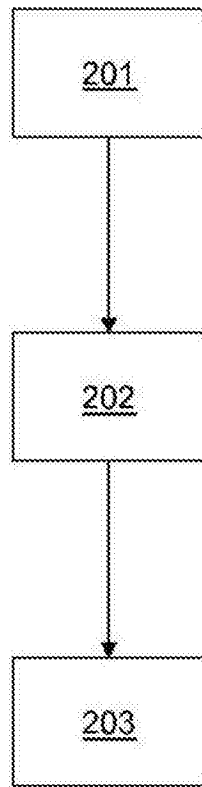


图2

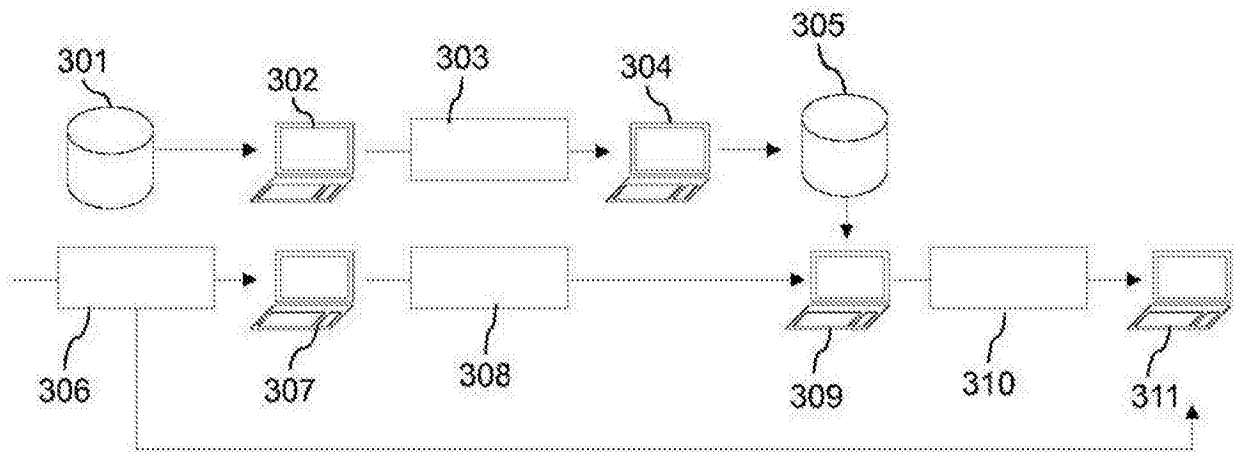


图3