



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108053884 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201810011634.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.01.24

G16H 50/20(2018.01)

(30)优先权数据

G16H 40/63(2018.01)

2012-029835 2012.02.14 JP

A61B 5/00(2006.01)

A61B 6/00(2006.01)

(62)分案原申请数据

A61B 8/00(2006.01)

201380009444.5 2013.01.24

A61B 6/03(2006.01)

(71)申请人 佳能株式会社

A61B 5/055(2006.01)

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

A61B 8/08(2006.01)

(72)发明人 川岸将实 佐藤清秀 饭塚义夫

久保武 八上全弘 藤本晃司

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

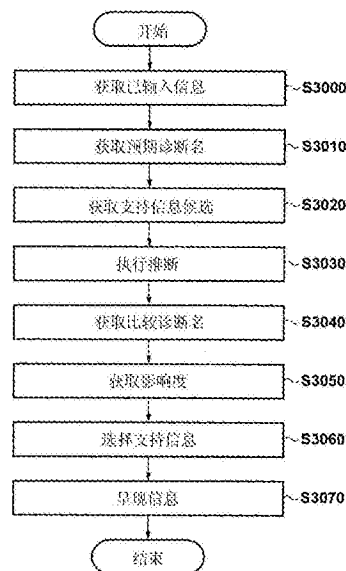
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

诊断支持设备

(57)摘要

提供一种诊断支持设备,其基于预先与诊断名相关联的信息来支持诊断。在所述诊断支持设备中,获取单元获取用户所设置的诊断名。提供单元基于所述信息,提供针对用户所设置的诊断名是否定的信息。利用上述结构,所述诊断支持设备选择并呈现影响用户所预期的诊断名的信息,从而有效呈现用户所需的信息。



1. 一种诊断支持设备,用于支持诊断,所述诊断支持设备包括:

第一获取部件,用于获取通过医学图像解读所获得的解读发现的信息,并且获取用户所设置的第一诊断名;

第二获取部件,用于基于所述解读发现来获取要与所述第一诊断名进行比较的第二诊断名;以及

显示控制部件,用于在所述第一诊断名不同于所述第二诊断名的情况下,基于所述解读发现来将影响所述第一诊断名的信息显示在显示单元上。

2. 根据权利要求1所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于降低所述第一诊断名的可能性的信息显示在所述显示单元上。

3. 根据权利要求1所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件还将影响所述第二诊断名的信息显示在所述显示单元上。

4. 根据权利要求3所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于降低所述第一诊断名和所述第二诊断名中的一个诊断名的可能性、并且增加所述第一诊断名和所述第二诊断名中的另一诊断名的可能性的信息显示在所述显示单元上。

5. 根据权利要求4所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于降低所述第一诊断名的可能性并且增加所述第二诊断名的可能性的信息显示在所述显示单元上。

6. 根据权利要求3所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于降低所述第一诊断名的可能性的信息或者用于降低所述第二诊断名的可能性的信息显示在所述显示单元上。

7. 根据权利要求3所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于增加所述第一诊断名的可能性的信息或者用于增加所述第二诊断名的可能性的信息显示在所述显示单元上。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的诊断支持设备,其中,所述第二诊断名是基于所述解读发现所推断出的诊断名。

9. 根据权利要求8所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将能够输入的多个信息中的已被用于推断的信息显示在所述显示单元上。

10. 根据权利要求8所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将能够输入的多个信息中的未用于推断的信息显示在所述显示单元上。

11. 根据权利要求9或10所述的诊断支持设备,其中,与所述第一诊断名不同的推断结果是与重要度比与所述第一诊断名相同的推断结果更高的诊断名相同的推断结果。

12. 根据权利要求5所述的诊断支持设备,其中,所述显示控制部件将用于降低所述第一诊断名的可能性并且增加所述第二诊断名的可能性的信息以不同的形式显示在所述显示单元上。

13. 一种诊断支持设备,用于提供用于支持医疗诊断的信息,所述诊断支持设备包括:

医学信息获取部件,用于获取医学信息作为已输入信息,其中能够输入与所述医疗诊断的对象有关的医学信息;

预期诊断名获取部件,用于获取用户所设置的预期诊断名;

影响度获取部件,用于获取表示基于所述已输入信息所选择的医学信息相对于所述预期诊断名的影响度的第一影响度;

选择部件,用于基于所述第一影响度来选择所述医学信息的至少一部分;以及
呈现部件,用于呈现所选择的医学信息。

14. 根据权利要求13所述的诊断支持设备,其中,还包括比较诊断名获取部件,所述比较诊断名获取部件用于获取要与所述预期诊断名进行比较的比较诊断名,

其中,所述影响度获取部件还获取表示对所述比较诊断名的影响度的第二影响度,以及

所述选择部件基于所述第一影响度和所述第二影响度来选择所述医学信息的至少一部分。

15. 根据权利要求13或14所述的诊断支持设备,其中,所述选择部件从所述已输入信息中选择所述医学信息的至少一部分。

16. 根据权利要求13或14所述的诊断支持设备,其中,所述选择部件从作为除所述已输入信息以外的医学信息的未输入信息中选择所述医学信息的至少一部分。

17. 根据权利要求13或14所述的诊断支持设备,其中,所述选择部件选择针对所述预期诊断名和比较诊断名中的一个诊断名是肯定的、并且针对所述预期诊断名和所述比较诊断名中的另一诊断名是否定的医学信息。

18. 一种诊断支持设备,用于支持诊断,所述诊断支持设备包括:

获取单元,用于获取通过医学图像解读所获得的解读发现的信息,并且获取用户所设置的诊断名;以及

提供单元,用于至少基于所述解读发现来提供以下信息至少之一:(1) 针对用户所设置的诊断名是肯定的、并且针对与用户所设置的诊断名不同的推断结果是否定的信息;以及
(2) 针对用户所设置的诊断名是否定的、并且针对与用户所设置的诊断名不同的所述推断结果是肯定的信息。

19. 根据权利要求18所述的诊断支持设备,其中,所述提供单元用于提供能够输入的多个信息中的已被用于推断的信息。

20. 根据权利要求19所述的诊断支持设备,其中,与所述用户所设置的诊断名不同的推断结果是与重要度比与用户所设置的诊断名相同的推断结果更高的诊断名相同的推断结果。

21. 根据权利要求18所述的诊断支持设备,其中,所述提供单元用于提供能够输入的多个信息中的未用于推断的信息。

22. 根据权利要求18所述的诊断支持设备,其中,所述提供单元用于将所述提供单元所提供的针对所述诊断名是肯定的信息和针对所述诊断名是否定的信息以不同的显示形式显示在显示单元上。

23. 一种诊断支持设备,用于支持诊断,所述诊断支持设备包括:

第一获取单元,用于获取被检者的医学信息;

第二获取单元,用于获取用户所设置的针对所述被检者的诊断名;

第三获取单元,用于获取基于所述第一获取单元获取到的医学信息所推断出的所述被检者的推断医学信息;以及

显示控制单元,用于将以下信息至少之一显示在显示单元上:(1) 针对用户所设置的诊断名是肯定的、并且针对所述推断医学信息是否定的信息;以及(2) 针对所述推断医学信息

是肯定的、并且针对用户所设置的诊断名是否定的信息。

24. 根据权利要求23所述的诊断支持设备, 其中, 所述显示控制单元用于显示能够输入的多个信息中的已被用于推断的信息。

25. 根据权利要求24所述的诊断支持设备, 其中, 与所述用户所设置的诊断名不同的推断结果包括与重要度表现得比与用户所设置的诊断名相同的推断结果更高的诊断名相同的推断结果。

26. 根据权利要求23所述的诊断支持设备, 其中, 所述显示控制单元用于显示能够输入的多个信息中的未用于推断的信息。

27. 根据权利要求23所述的诊断支持设备, 其中, 所述显示控制单元用于将针对所述诊断名是肯定的信息和针对所述诊断名是否定的信息以不同的显示形式显示在所述显示单元上。

28. 根据权利要求23所述的诊断支持设备, 其中, 所述第一获取单元用于获取通过医学图像解读所获得的解读发现的信息。

29. 根据权利要求23所述的诊断支持设备, 其中, 所述第三获取单元用于获取诊断名作为所述推断医学信息。

30. 一种诊断支持设备, 用于支持诊断, 所述诊断支持设备包括:

第一获取单元, 用于获取被检者的医学信息;

第二获取单元, 用于获取用户所设置的针对所述被检者的诊断名;

第三获取单元, 用于基于所述医学信息来获取与所述诊断名有关的评分; 以及

显示控制单元, 用于将基于所述评分所选择的并且针对用户所设置的诊断名是否定的信息显示在显示单元上。

31. 根据权利要求30所述的诊断支持设备, 其中, 所述评分是利用所述医学信息和所述诊断名所确定的数值。

32. 根据权利要求30所述的诊断支持设备, 其中, 所述评分是与基于所述医学信息所推断出的诊断名有关的数值。

33. 根据权利要求30所述的诊断支持设备, 其中,

所述第三获取单元还用于获取基于所述医学信息所推断出的诊断名, 以及

所述显示控制单元用于显示基于所述评分所选择的、并且针对用户所设置的诊断名是否定的且针对所推断出的诊断名是肯定的信息。

34. 一种诊断支持设备, 用于支持诊断, 所述诊断支持设备包括:

第一获取单元, 用于获取被检者的医学信息;

第二获取单元, 用于获取用户所设置的针对所述被检者的诊断名;

推断单元, 用于基于所述第一获取单元所获取到的医学信息来推断所述被检者的医学信息; 以及

显示控制单元, 用于将所述推断单元的推断中未使用的医疗信息中的针对所述第二获取单元所获取到的诊断名是否定的信息显示在显示单元上。

诊断支持设备

[0001] (本申请是申请日为2013年1月24日、申请号为201380009444.5、发明名称为“诊断支持设备及其控制方法”的申请的分案申请。)

技术领域

[0002] 本发明涉及一种诊断支持设备,尤其涉及一种提供用于支持医疗诊断的信息的诊断支持设备。

背景技术

[0003] 在医疗领域,医生将通过对患者摄像所获得的医学图像显示在监视器上,解释监视器上所显示的医学图像,并且观察病变部位的状态及其随时间的变化。生成这种类型的医学图像的设备包括例如X射线CT(计算机断层成像)设备、MRI(磁共振成像)设备和超声波设备。可以将使用这些医学图像的各诊断(图像诊断)分成用于从作为诊断对象的医学图像发现异常阴影等并获得该阴影的特征的步骤和用于进行鉴别诊断以识别该阴影的步骤。

[0004] 传统地,开发了如下医疗诊断支持设备:该设备通过使用异常阴影的特征(解读发现)作为输入信息来推断该阴影的识别,并且呈现由此得到的信息以支持医生的鉴别诊断。例如,提出了如下设备:该设备计算胸部X射线CT图像中的给定阴影是恶性肿瘤的概率和该阴影是良性肿瘤的概率,并且呈现由此得到的信息。通常,以下是将这种设备应用于实际临床现场的情况下的适当过程。首先,医生进行鉴别诊断。然后,医生参考作为参考信息的从医疗诊断支持设备输出的推断结果。

[0005] 在这种情况下,如果医疗诊断支持设备在没有任何解释的情况下呈现参考信息(推断结果),则医生不能确定该参考信息的可靠性。因此,通过呈现推导参考信息所使用的信息(推断依据),试图呈现用于帮助医生判断该参考信息是否可靠的信息。呈现用于与参考信息有关的判断的信息,这样可以提高医生对于所呈现的参考信息的理解程度。预期这样可以提高医生自身所做出的诊断的自信度。

[0006] 例如,日本特开2010-200840号公开了如下技术:该技术用于基于已经输入的信息(以下称为“已输入信息”),呈现与通过设备所获得的推断结果有关的否定信息和肯定信息。该技术呈现与推断结果中的表现最高推断概率(可能性)的诊断名(以下称为“估计诊断名”)有关的信息。日本特开2010-200840号还公开了一种用于呈现与各个可能的诊断名有关的否定信息和肯定信息的技术。该技术对与各个估计诊断名或各个可能诊断名有关的已输入信息各自的否定程度或确定程度进行计算,并且呈现否定信息和肯定信息。这样使得可以基于已输入信息来呈现对来自设备的推断结果的推导产生影响的信息。

[0007] 然而,如果存在许多尚未被输入的信息(以下称为“未输入信息”),则医疗诊断支持设备的推断精度较低。因此,试图通过使得设备选择推断所需的未输入信息、并且提示医生添加该信息来获得更可靠的推断结果。提示医生检查可能对推断结果具有大的影响的未输入信息,以期提供用于提高医生自身的诊断的自信度的效果。另外,希望减少由于解读疏忽所导致的诊断错误。

[0008] 例如,日本特许3226400号公开了这样一种技术:该技术用于选择并呈现根据基于已输入信息的推断结果和将未输入信息添加至已输入信息时所获得的推断结果所要注意的未输入信息。该技术被设计成计算各未输入信息对推断结果的影响,并且呈现表现大的影响的未输入信息。作为用于计算影响的方法,说明了关注于各估计诊断名的推断概率的增大量(未考虑减小)的方法和关注于可能的诊断名的概率的变化量的总和的方法。这使得可以呈现对设备基于已输入信息所获得的推断结果的影响大的未输入信息。

[0009] 日本特开2010-200840号中公开的技术呈现与各估计诊断名或者各可能诊断名有关的肯定信息和否定信息。日本特许3226400号中公开的技术考虑估计诊断名的概率的变化量、或者各个诊断名的概率的变化量的总和,呈现未输入信息。因此,该技术可能在一些情况下不呈现影响除估计诊断名以外的特定诊断名的信息,或者呈现除与特定诊断名有关的信息以外的、与许多诊断名有关的信息。为此,如果医生预期的诊断名不同于估计诊断名,则存在设备可能不呈现医生所需的信息、或者呈现过多量的信息的可能性。

发明内容

[0010] 本发明可以有效呈现医生所需的信息。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供一种诊断支持设备,用于基于预先与诊断名相关联的信息来支持诊断,所述诊断支持设备的特征在于包括:获取部件,用于获取用户所设置的诊断名;以及提供部件,用于基于所述信息来提供针对用户所设置的诊断名是否定的信息。

[0012] 通过以下(参考附图)对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0013] 图1是示出根据第一实施例的医疗诊断支持设备的装备结构的框图;

[0014] 图2是示出通过使用软件实现医疗诊断支持设备的各单元的计算机的基本结构的框图;

[0015] 图3是示出第一实施例的整个处理程序的流程图;

[0016] 图4是示出第一实施例中的支持信息的例子的图;

[0017] 图5是示出第二实施例中的支持信息的例子的图;

[0018] 图6是示出第三实施例中的支持信息的例子的图;以及

[0019] 图7是示出第一实施例中解读发现和可能状态之间的对应关系的图。

具体实施方式

[0020] 下面将参考附图详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。

[0021] 下面将参考附图详细说明本发明的实施例。本发明不限于下述实施例,这些实施例仅是有利于实现本发明的具体例子。另外,并非这些实施例中描述的全部特有特征的组合对于解决本发明的问题都是必要的。

[0022] 第一实施例

[0023] 下面将说明基于预先与诊断名相关联的信息来支持诊断的诊断支持设备。根据第一实施例的医疗诊断支持设备获取与作为诊断对象的病例有关的已知医学信息作为已输入信息,并且支持与该病例有关的诊断。

[0024] 以下是这样一个例子：医疗诊断支持设备获取胸部X射线CT图像上与肺部的异常阴影有关的多个解读发现作为已输入信息，并且呈现与该异常阴影有关的诊断支持信息。更具体地，该设备基于已输入信息进行与异常阴影的异常类型（诊断名）相关联的推断，并且基于推断结果来呈现诊断支持信息。显然，推断对象不限于此，并且以下的诊断名和可以输入的解读发现等仅是用于说明通过医疗诊断支持设备所进行的处理中的步骤的例子。

[0025] 图1是示出根据第一实施例的医疗诊断支持设备的配置的框图。如图1所示，本实施例中的医疗诊断支持设备100被连接至病例信息输入终端200。

[0026] 病例信息输入终端200从服务器（未示出）获取与作为诊断对象的病例有关的、与肺部的异常阴影相关联的信息（医学图像和电子图表信息等）。然后设备以允许用户（医生）进行射线照片解读的形式将医学图像显示在监视器上，并且获取用户所输入的解读发现作为已输入信息。设备还获取用户作为射线照片解读的结果所输入的诊断名，作为用户预期的诊断名。在本实施例中，用户通过使用鼠标和键盘输入显示在监视器上的医学图像的解读发现和诊断名。注意，通过使得病例信息输入终端200具有下面的功能来实现该处理：该功能允许使用例如基于模板形式的解读发现输入支持方法、利用GUI来进行选择。响应于来自用户的请求，病例信息输入终端200经由LAN等将与肺部的异常阴影相关联的已输入信息和预期诊断名、以及附加数据（例如，代表图像）发送给医疗诊断支持设备100。

[0027] 医疗诊断支持设备100包括下述构件。

[0028] 医学信息获取单元102获取从病例信息输入终端200输入至医疗诊断支持设备100的与肺部的异常阴影相关联的已输入信息以及附加数据，并且将所获取的数据输出到支持信息候选获取单元106、推断单元108和呈现单元116。

[0029] 预期诊断名获取单元104获取从病例信息输入终端200输入至医疗诊断支持设备100的、医生所预期的与肺部的异常阴影有关的诊断名作为预期诊断名，并且将该诊断名输出到影响度获取单元112和呈现单元116。

[0030] 支持信息候选获取单元106获取（选择）基于已输入信息所确定的医学信息的至少一个集合作为支持信息候选。将所获取的支持信息候选输出给推断单元108和影响度获取单元112。

[0031] 推断单元108基于由医学信息获取单元102所获取的、与作为诊断对象的肺部的异常阴影相关联的已输入信息，执行推断，并且计算异常阴影是各个诊断名的概率（已输入信息推断结果）。推断单元108还基于由支持信息候选获取单元106所获取的各支持信息候选来执行推断，并且获取执行结果（支持信息候选推断结果）。将所获取的已输入信息推断结果输出给比较诊断名获取单元110和呈现单元116。将各支持信息候选推断结果输出给影响度获取单元112。

[0032] 比较诊断名获取单元110通过使用由推断单元108所获取的已输入信息推断结果对异常阴影进行推断，来估计诊断名（推断诊断名）。然后，比较诊断名获取单元110获取所获取到的推断诊断名作为比较诊断名。将所获取的比较诊断名输出给影响度获取单元112和呈现单元116。

[0033] 影响度获取单元112获取各支持信息候选对预期诊断名的影响度（第一影响度）和各支持信息候选对比较诊断名的影响度（第二影响度）。影响度获取单元112基于通过推断单元108所获取的支持信息候选推断结果来获取这些影响度。将所获取的影响度输出给选

择单元114。

[0034] 选择单元114基于影响度获取单元112所获取的各支持信息候选对预期诊断名的影响度(第一影响度)和各支持信息候选对比较诊断名的影响度(第二影响度),来选择要呈现的支持信息。将所选择的支持信息输出给呈现单元116。

[0035] 呈现单元116基于通过医学信息获取单元102所获取的已输入信息和通过预期诊断名获取单元104所获取的预期诊断名,生成并显示要呈现的信息。呈现单元116还基于通过推断单元108所获取的已输入信息推断结果、通过比较诊断名获取单元110所获取的比较诊断名和通过选择单元114所获取的支持信息,生成并显示要呈现的信息。

[0036] 注意,图1所示的医疗诊断支持设备100中的至少一部分单元可以作为独立装置来实现。可选地,各单元可以实现为实现各功能的软件。假定在本实施例中,通过软件来实现各单元。

[0037] 图2示出用于通过执行软件实现图1中示出的各单元的功能的计算机的基本配置。CPU 1001主要控制各构件的操作。主存储器1002存储要由CPU 1001执行的控制程序,并且在CPU 1001执行程序时提供工作区。磁盘1003存储OS(操作系统)、用于外围装置的装置驱动程序、以及包括用于后述处理的程序的应用程序软件等。显示存储器1004临时存储通过呈现单元116所生成的显示数据。监视器1005是例如CRT监视器或者液晶监视器,并且基于来自显示存储器1004的数据来显示图像和文本等。用户使用鼠标1006和键盘1007进行指示输入和输入字符等。上述构件经由通用总线1008相互通信连接。

[0038] 接着参考图3的流程图说明通过医疗诊断支持设备100所进行的整体处理。在本实施例中,CPU 1001通过执行存储在输入信息获取单元1002中的、用于实现各单元的功能的程序,来实现该处理。

[0039] 在下面的说明中,通过 I_j ($j=1\sim n$)表示各解读发现项,并且处理 n 类的解读发现 $I_1\sim I_n$ 。另外,将 I_j 可取的状态(离散值)写为 S_{jk} 。 k 的值的范围根据 I_j 而变化。假定在本实施例中,可以输入如图7所示那样的解读发现,并且各个解读发现可以取如图7所示那样的状态。

[0040] 例如, I_1 的“形状”表示异常阴影的形状,并且有三个状态,即, S_{11} “球形”、 S_{12} “分叶状”和 S_{13} “不规则形状”。 I_2 的“叶状”表示异常阴影的叶状程度。另外, I_n 的“吞入(血管)”表示异常阴影中的血管的吞入的有无。

[0041] 在下面的说明中,将 I_j 的集合和 S_{jk} 的集合分别写为 N 和 E 。然而,假定在一个 E 中不会同时存在与特定解读发现 I_j 相对应的一个以上的状态 S_{jk} 。例如,如果 I_1 取 S_{11} 、 S_{12} 和 S_{13} ,并且 I_2 取 S_{21} 、 S_{22} 、 S_{23} 和 S_{24} ,则 $E=\{S_{11}, S_{21}\}$ 成立,但是 $E=\{S_{11}, S_{12}\}$ 不成立。这是因为一个解读发现仅取一种状态。

[0042] 在这种情况下,将已输入信息的解读发现的集合写为 NF ,并且将 NF 的状态的集合写为 Ef 。另外,将 Ef 的子集写为 Ef_1 ($1=1, 2, \dots$)。 Ef_1 对应于支持信息候选。在下面的说明中,将诊断名写为符号 D 。根据本实施例,诊断名具有分别表示原发性肺癌、肺癌转移和其它的分别写为 D_1 、 D_2 和 D_3 的三个值。在这种情况下,将未给出信息的诊断名 D_r ($r=1, 2, 3$)的推断概率写为 $P(D_r)$ (还称为先验概率)。另外,将输入信息赋予为 E 的诊断名 D_r 的推断概率写为 $P(D_r|E)$ (还称为后验概率)。另外,本实施例使用表现最高可能性的诊断名(估计诊断名)作为比较诊断名,并且将预期诊断名和估计诊断名分别写为 D_{dct} 和 D_{inf} 。 D_{dct} 和 D_{inf} 各自

取D1、D2和D3中的任一个。

[0043] 另外,将支持信息候选Ef1对预期诊断名Ddct和估计诊断名的影响度分别写为IR (Ddct|Ef1)和IR (Dinf|Ef1)。

[0044] 在步骤S3000,医疗诊断支持设备100获取附加数据和输入至医疗诊断支持设备100的与肺部的异常阴影有关的已输入信息。作为医学信息获取单元102的处理,进行该操作。假定医疗诊断支持设备100在步骤S3000所获取的解读发现信息是如下信息:I1“形状”:S11“球形”;I3“放射状”:S33“弱”;…;In“吞入(血管)”:Sn3“无”。在这种情况下,给已输入信息的解读发现的集合Nf赋予 $Nf = \{I1, I3, \dots, In\}$,并且给Nf的状态的集合Ef赋予 $Ef = \{S11, S33, \dots, Sn3\}$ 。

[0045] 在步骤S3010,医学信息获取单元102获取输入至医疗诊断支持设备100的医生所预期的与肺部的异常阴影有关的诊断名,作为预期诊断名。例如,如果在步骤S3010通过医疗诊断支持设备100所获取的诊断名是D3“其它”,则将预期诊断名Ddct表示为 $Ddct = D3$ 。另外,如果通过医疗诊断支持设备100所获取的来自医生的输入是诸如“可能”、“怀疑”或者“强烈怀疑”等的表示医生对于各诊断名的自信度的信息,则该设备选择表现最高自信度的诊断名作为预期诊断名。

[0046] 在步骤S3020,支持信息候选获取单元106获取基于已输入信息所确定的医学信息的集合中的至少一个,作为支持信息候选。在本实施例中,使用基于预定规则所选择的已输入信息的子集(即,Ef1)作为支持信息候选。在例如使用下面的规则的情况下,支持信息候选获取单元106获取10个支持信息候选:如果已输入信息Ef的元素的数量是10,则将Ef1中所包括的元素的数量限制成1。在使用将Ef1中所包括的元素的数量限制成1或2的规则的情况下,支持信息候选获取单元106获取通过将10个候选中的两个候选的45个组合与上述10个支持信息候选相加所获得的55个支持信息候选。

[0047] 在步骤S3030,推断单元108基于步骤S3000所获取的肺部的异常阴影的已输入信息(即,Ef),来推断肺部的异常阴影是各诊断名的概率(已输入信息推断结果)。另外,推断单元108仅基于步骤S3020所获取的各支持信息候选(本实施例中为Ef1),来推断异常阴影是各诊断名的概率(支持信息候选推断结果)。

[0048] 作为此时的推断技术,可以使用诸如贝叶斯网络、神经网络和支持向量机等各种现有推断技术中的一个。本实施例使用贝叶斯网络作为推断技术。贝叶斯网络是使用条件概率的推断模型。可以获得输入了已输入信息的情况下的各诊断名的推断概率(即,后验概率)。在本实施例中,推断单元108获取异常阴影的类型D1、D2和D3的概率。

[0049] 在步骤S3040,比较诊断名获取单元110通过使用步骤S3030所获取的已输入信息推断结果,确定比较诊断名。本实施例使用异常阴影的类型D1、D2和D3中表现最高概率的诊断名(估计诊断名)作为比较诊断名。例如,如果 $D1 = 25.2\%$ 、 $D2 = 42.5\%$ 和 $D3 = 32.3\%$,则将比较诊断名(估计诊断名)Dinf表示为 $Dinf = D2$ 。

[0050] 在步骤S3050,影响度获取单元112获取各支持信息候选对预期诊断名的影响度(第一影响度)和各支持信息候选对比较诊断名的影响度(第二影响度)。在本实施例中,影响度获取单元112根据下面的等式来计算支持信息候选Ef1对预期诊断名Ddct的影响度IR (Ddct|Ef1)和支持信息候选Ef1对比较诊断名(估计诊断名)的影响度IR (Dinf|Ef1):

[0051] $IR (D_{dct} | Ef1) = P (D_{dct} | Ef1) - P (D_{dct})$

[0052] $IR(D_{inf}|E_{f1}) = P(D_{inf}|E_{f1}) - P(D_{inf}) \cdots (1)$

[0053] 也就是说,将诊断名的先验概率和在通过使用支持信息候选 E_{f1} 推断诊断名时所获得的后验概率之间的差定义为影响度。在这种情况下,如果影响度为正,则可以认为支持信息候选 E_{f1} 已使得概率增大,而如果影响度为负,则可以认为支持信息候选 E_{f1} 已使得概率降低。在本实施例中,如果影响度为正,则将相应信息称为肯定信息,而如果影响度为负,则将相应信息称为否定信息。注意,可以预先保持通过基于等式(1)计算所有可能支持信息候选的影响度所预先获得的对应表,并且在步骤S3050的处理中从该对应表获取影响度。

[0054] 在步骤S3060,选择单元114基于步骤S3050所获取的、各支持信息候选对预期诊断名的影响度(第一影响度)和各支持信息候选对比较诊断名的影响度(第二影响度),选择要呈现的支持信息。例如,选择单元114仅选择针对预期诊断名的否定支持信息候选作为支持信息。可选地,选择单元114选择针对预期诊断名和比较诊断名中的一个肯定的而对于另一个诊断名是否定的支持信息候选。显然,选择单元114可以使用其它方法。在本实施例中,选择单元114从对预期诊断名的影响度 $IR(D_{det}|E_{f1})$ 为负且对比较诊断名的影响度 $IR(D_{inf}|E_{f1})$ 为正的支持信息候选 E_{f1} 中选择信息。另外,选择单元114从这类支持信息候选中选择表现最高的影响度 $IR(D_{inf}|E_{f1})$ 的支持信息候选,作为要呈现的支持信息。也就是说,选择单元114从针对比较诊断名是肯定的且针对预期诊断名是否定的支持信息候选中,选择针对比较诊断名表现最高肯定度的支持信息候选。

[0055] 在步骤S3070,呈现单元116将以下信息显示在监视器1005上:

- [0056] • 步骤S3000所获得的与肺部的异常阴影有关的信息(已输入信息和代表图像),
- [0057] • 步骤S3010所获得的预期诊断名,
- [0058] • 步骤S3030所获取的已输入信息推断结果,
- [0059] • 步骤S3040所获得的比较诊断名,以及
- [0060] • 步骤S3060所获得的支持信息。

[0061] 图4示出本实施例中要显示在监视器1005上的呈现信息的例子。呈现信息400包括肺部的异常阴影的代表图像4000、步骤S3000所获取的肺部的异常阴影的已输入信息4010和步骤S3010所获取的预期诊断名4020。呈现信息400还包括步骤S3030所获取的已输入信息推断结果4030和步骤S3040所获取的比较诊断名(估计诊断名)4040。在图4所示的例子中,设备以饼图显示已输入信息推断结果中的原发性肺癌的推断概率4031、肺癌转移的推断概率4032和其它的推断概率4033,作为已输入信息推断结果4030。另外,呈现信息400包括步骤S3060所获取的支持信息4050。

[0062] 如果预期诊断名与比较诊断名一致,则可以仅选择并显示针对一致的诊断名的肯定信息作为支持信息。可选地,可以显示肯定信息和否定信息两者。在这种情况下,进行显示控制从而以不同显示形式显示肯定信息和否定信息。此外,可以不显示支持信息。

[0063] 根据本实施例,医生可以将诊断支持设备所呈现的推断结果(比较诊断名)以及对于医生本身所预期的诊断名(预期诊断名)是否定的且对于估计诊断名是肯定的信息这两者作为支持信息进行参考。因此,特别地,如果预期诊断名不同于比较诊断名,则医生可以高效地确认医生做出最终判断所需的表示诊断支持设备为什么做出这种估计的信息。

[0064] 第一实施例的第一变形例

[0065] 在上述实施例中,在步骤S3040,设备获取表现最高推断概率的诊断名(估计诊断

名)作为比较诊断名。然而,设备可以通过其它方法获取比较诊断名。例如,设备可以获取比预期诊断名具有更高重要度的诊断名作为比较诊断名。在这种情况下,假定考虑各诊断名 D_r 来预先定义预定重要度 Q_r 。在步骤S3040,设备获取具有比预期诊断名的重要度 Q_{doc} 更高的重要度(即,满足 $Q_{doc} < Q_r$)的诊断名,作为比较诊断名。例如,在上述情况下,如果 $Q_1 = 0.9$ 、 $Q_2 = 0.5$ 、并且 $Q_3 = 0.1$ 、而且获取D2“肺癌转移”作为预期诊断名,则设备获取D1“原发性肺癌”作为比较诊断名。如果存在具有比预期诊断名的重要度更高的多个诊断名,则可以获取诊断名中的表现最高推断概率的一个诊断名作为比较诊断名。可选地,设备可以获取推断结果中表现高的概率(高于预定阈值的推断概率)的所有诊断名。可选地,设备可以获取具有最高重要度的诊断名作为比较诊断名。

[0066] 这样将呈现对于具有比医生所预期的预期诊断名的重要度更高的重要度的诊断名是肯定的、并且对于医生所预期的预期诊断名是否定的已输入信息。通过参考该信息,允许医生进行考虑到具有高重要度的诊断名的可能性的诊断。

[0067] 第一实施例的第二变形例

[0068] 在上述实施例中,在步骤S3060,设备仅选择一个支持信息候选作为支持信息。然而,设备可以选择多个支持信息候选作为支持信息。例如,设备可以选择满足条件的支持信息候选中表现比预定阈值更高的影响度的所有支持信息候选,作为支持信息。可选地,设备可以选择满足条件的所有支持信息候选作为支持信息。这样使得可以在没有任何遗漏的情况下,向用户呈现表现大的影响度的支持信息。

[0069] 第一实施例的第三变形例

[0070] 在上述实施例中,在步骤S3000,医生对医疗诊断支持设备100所显示的医学图像进行解读,并且设备获取解读发现作为输入信息。然而,输入信息的类型和用于获取输入信息的方法不限于此。例如,可以使用与被检者有关的过去的解读报告和医学图表、以及对医学图像的图像分析结果,作为对象输入信息(已输入信息/未输入信息)。另外,可以使用包括可用于诊断支持处理的其它类型的信息的医学检查数据,作为对象输入信息。

[0071] 第二实施例

[0072] 根据第二实施例的医疗诊断支持设备选择并呈现除已输入信息以外的可输入的医学信息(未输入信息),作为支持信息候选。

[0073] 注意,根据本实施例的医疗诊断支持设备的结构与第一实施例中图1所示的相同。然而,第二实施例与第一实施例的不同在于:从除已输入信息以外的未输入信息中,选择要通过支持信息候选获取单元106获取的支持信息候选。第二实施例与第一实施例的不同还在于:推断单元108基于已输入信息和支持信息候选来获取支持信息候选推断结果。另外,第二实施例与第一实施例的不同在于:影响度获取单元112基于推断单元108所获取的支持信息候选推断结果和已输入信息推断结果来进行影响度获取处理。

[0074] 通过执行软件来实现医疗诊断支持设备100的计算机的基本配置与第一实施例中图2所示的相同。用于说明医疗诊断支持设备100所进行的整体处理的流程图与图3所示的相同。然而,步骤S3020、S3030、S3050和S3060所进行的处理与第一实施例存在部分不同。下面参考图3的流程图,仅说明根据本实施例的医疗诊断支持设备100所进行的整体处理中不同于第一实施例中的部分。

[0075] 在这种情况下,将与除已输入信息以外的信息 N_f 相对应的解读发现的集合写为

$\neg Nf$, 并且将 $\neg Nf$ 中的可作为元素组合的状态的集合写为 E_{vm} ($m=1, 2, \dots$)。本实施例中, E_{vm} 对应于支持信息候选。另外, 将支持信息候选 E_{vm} 对预期诊断名 D_{dct} 和估计诊断名 D_{inf} 的影响度分别写为 $IR(D_{dct}|E_{vm})$ 和 $IR(D_{inf}|E_{vm})$ 。

[0076] 步骤S3000和S3010中的处理与第一实施例中的相同。

[0077] 在步骤S3020, 支持信息候选获取单元106获取基于已输入信息所确定的医学信息的至少一个集合, 作为支持信息候选。在本实施例中, 不同于第一实施例中的处理, 支持信息候选获取单元106获取根据作为除已输入信息以外的医学信息的未输入信息所生成的集合(即, E_{vm}), 作为支持信息候选。考虑例如 $\neg Nf=\{I2, I6, I8\}$ 、 $I2$ 取 $S21$ 、 $S22$ 、 $S23$ 和 $S24$ 、 $I6$ 取 $S61$ 和 $S62$ 、以及 $I8$ 取 $S81$ 、 $S82$ 和 $S83$ 的情况。例如, 如果将 E_{vm} 中所包括的元素的数量限制为一个, 则支持信息候选获取单元106获取 $4+2+3=9$ 个支持信息候选。可选地, 如果将所包括的元素的数量限制成1或2, 则支持信息候选获取单元106获取 $9+4 \times 2+4 \times 3+2 \times 3=35$ 个支持信息候选。

[0078] 在步骤S3030, 推断单元108通过进行与第一实施例的步骤S3030中的处理相同的处理, 基于已输入信息来获取已输入信息推断结果。另外, 不同于第一实施例的处理, 推断单元108基于已输入信息和支持信息候选(本实施例中为 E_{vm})的各个组来推断异常阴影是各诊断名的概率, 作为支持信息候选推断结果。注意, 可以通过与第一实施例中的推断处理相同的推断处理来执行该推断。

[0079] 步骤S3040的处理与第一实施例中的相同。也就是说, 将估计诊断名用作比较诊断名。

[0080] 在步骤S3050, 影响度获取单元112获取各支持信息候选对预期诊断名的影响度(第一影响度)和各支持信息候选对比较诊断名的影响度(第二影响度)。在本实施例中, 影响度获取单元112根据下面的等式, 计算支持信息候选 E_{vm} 对预期诊断名 D_{dct} 的影响度 $IR(D_{dct}|E_{vm})$ 和支持信息候选 E_{vm} 对估计诊断名 D_{inf} 的影响度 $IR(D_{inf}|E_{vm})$ ：

$$[0081] \quad IR(D_{dct}|E_{vm}) = P(D_{dct}|E_{vm} \cup E_f) - P(D_{dct}|E_f)$$

$$[0082] \quad IR(D_{inf}|E_{vm}) = P(D_{inf}|E_{vm} \cup E_f) - P(D_{inf}|E_f) \cdots (2)$$

[0083] 也就是说, 支持信息候选 E_{vm} 的影响度是通过将 E_{vm} 添加至已输入信息使得对象诊断名的推断结果改变的程度。也就是说, 如果该影响度为正, 则添加 E_{vm} 使得推断概率增大, 而如果该影响度为负, 则添加 E_{vm} 使得推断概率降低。在本实施例中, 与第一实施例同样, 如果该影响度为正, 则将相应信息称为肯定信息, 而如果该影响度为负, 则将相应信息称为否定信息。

[0084] 在步骤S3060, 选择单元114基于步骤S3050所获取的、各支持信息候选对预期诊断名的影响度和各支持信息候选对比较诊断名的影响度, 选择要呈现的支持信息。例如, 选择单元114仅选择针对预期诊断名的肯定支持信息候选作为支持信息。可选地, 选择单元114选择对于预期诊断名和比较诊断名中的一个肯定的而对于另一个诊断名是否定的支持信息候选。显然, 选择单元114可以使用其它方法。在本实施例中, 选择单元114从对于预期诊断名的影响度 $IR(D_{dct}|E_{vm})$ 为正、且对于比较诊断名的影响度 $IR(D_{inf}|E_{vm})$ 为负的支持信息候选 E_{vm} 中选择信息。另外, 选择单元114选择这些支持信息候选中具有最高影响度 $IR(D_{dct}|E_{vm})$ 的一个支持信息候选。也就是说, 选择单元114从针对预期诊断名是肯定的、并且针对比较诊断名是否定的支持信息候选中, 选择针对预期诊断名表现最高肯定度的支持

信息候选。

[0085] 步骤S3070中的处理与第一实施例中的相同。

[0086] 图5示出本实施例中显示在监视器1005上的呈现信息的例子。在图5所示的例子中,呈现信息包括在将支持信息4050添加至图4中的例子的情况下的支持信息候选推断结果5060。在图5所示的例子中,支持信息候选推断结果5060包括输入支持信息的情况下所获得的诊断名5065以及以饼图显示的已输入信息推断结果中的原发性肺癌的推断概率5061、肺癌转移的推断概率5062和其它的推断概率5063。

[0087] 根据本实施例,医生可以将诊断支持设备所呈现的推断结果(比较诊断名)以及对于医生本身所预期的诊断名(预期诊断名)是肯定的且对于比较诊断名是否定的信息这两者作为支持信息进行参考。也就是说,当医生输入值时,他/她可以参考使得推断结果远离比较诊断名、并且接近预期诊断名的信息。因此,可以通过确认图像中是否存在所呈现的支持信息,来高效地判断医生所预期的诊断名是否正确。

[0088] 第二实施例的第一变形例

[0089] 在上述第二实施例中,在步骤S3060,选择单元114选择对于预期诊断名的影响度为正并且对于比较诊断名的影响度为负的支持信息候选中的针对预期诊断名表现最高影响度的支持信息候选,作为要呈现的支持信息。然而,可以使用其它选择条件。例如,选择单元114可以仅选择使得估计诊断名与从输入支持信息时的支持信息候选推断结果(第二推断结果)所获取的诊断名(第二比较诊断名)相一致的支持信息。也就是说,选择单元114可以通过输入支持信息来选择将估计诊断名改变成预期诊断名。在这种情况下,由于估计诊断名改变成预期诊断名,因而还可以通过确认支持信息来高效地判断医生所预期的诊断名是否正确。

[0090] 第二实施例的其它变形例

[0091] 可以将第一实施例所述的变形例应用于第二实施例。

[0092] 第三实施例

[0093] 根据第三实施例的医疗诊断支持设备使用未输入信息作为支持信息候选,并且在输入未输入信息时呈现推断结果的变动。

[0094] 注意,根据本实施例的医疗诊断支持设备的结构与第二实施例中图1所示的相同。另外,通过执行软件来实现医疗诊断支持设备100的计算机的基本配置与第二实施例中的图2所示的相同。用于说明医疗诊断支持设备100所进行的整体处理的流程图与图3所示的相同。然而,步骤S3020、S3060和S3070所进行的处理与第二实施例中部分不同。下面参考图3的流程图,仅说明根据本实施例的医疗诊断支持设备100所进行的整体处理中不同于第二实施例中的部分。

[0095] 步骤S3000和S3010的处理与第二实施例中的相同。

[0096] 在步骤S3020,支持信息候选获取单元106获取基于已输入信息所确定的医学信息的至少一个集合,作为支持信息候选。在本实施例中,不同于第二实施例中的处理,支持信息候选获取单元106获取可以根据未输入信息(即, $\neg Nf$)所生成的所有集合,作为支持信息候选。例如,考虑 $\neg Nf = \{I2, I6, I8\}$ 、I2取S21、S22、S23和S24、I6取S61和S62、以及I8取S81、S82和S83的情况。在这种情况下,作为可以生成的所有集合,支持信息候选获取单元106获取 $9 + \{4 \times 2 + 4 \times 3 + 2 \times 3\} + 4 \times 2 \times 3 = 59$ 个支持信息候选。

[0097] 步骤S3030~S3050的处理与第二实施例中的相同。

[0098] 在步骤S3060,选择单元114基于步骤S3050所获取的、各支持信息候选对预期诊断名和比较诊断名的影响度,来选择要呈现的支持信息。例如,选择单元114仅选择对于比较诊断名是肯定的支持信息候选,作为支持信息。可选地,选择单元114选择对于预期诊断名和比较诊断名中的一个是否定的、并且对于另一个诊断名是否定的支持信息候选。显然,选择单元114可以使用其它方法。在本实施例中,选择单元114从对于预期诊断名的影响度 $IR(Ddct|Evm)$ 是肯定的、并且对于比较诊断名的影响度 $IR(Dinf|Evm)$ 是否定的支持信息候选 Evm 中选择信息。另外,选择单元114选择表现最高的影响度 $IR(Ddct|Evm)$ 的支持信息候选作为要呈现的支持信息(最大肯定信息)。此外,选择单元114从对于预期诊断名的影响度 $IR(Ddct|Evm)$ 是否定的、并且对于比较诊断名的影响度 $IR(Dinf|Evm)$ 是肯定的支持信息候选 Evm 中选择信息。此外,选择单元114选择表现最低的影响度 $IR(Ddct|Evm)$ 的支持信息候选作为要呈现的支持信息(最大否定信息)。也就是说,选择单元114从对于预期诊断名是肯定的、并且对于比较诊断名是否定的支持信息候选中,选择对于预期诊断名表现最高肯定度的支持信息候选。选择单元114还从对于预期诊断名是否定的、并且对于比较诊断名是肯定的支持信息候选中,选择对于预期诊断名表现最高否定度的支持信息候选。

[0099] 在步骤S3070,除第二实施例中进行的处理以外,呈现单元116呈现设备输入步骤S3060所选择的最大肯定信息和最大否定信息的情况下的推断结果的变动。

[0100] 图6示出本实施例中显示在监视器1005上的呈现信息的例子。图6所示的例子包括通过将最大肯定信息和最大否定信息添加至图5所示的例子所获得的支持信息候选推断结果变动6070。在图6所示的例子中,支持信息候选推断结果变动6070包括已输入信息推断结果中的其它推断概率标记6071。支持信息候选推断结果变动6070还包括输入最大肯定信息时所获得的其它推断概率标记6072和输入最大否定信息时所获得的其它推断概率标记6073。另外,该例子包括输入最大肯定信息时所获得的其它推断概率6075和输入最大否定信息时所获得的其它推断概率6076。

[0101] 根据本实施例,医生可以将诊断支持处理所呈现的推断结果(比较诊断名)和表示在考虑到所有可能的未输入信息时医生本身所预期的诊断名(预期诊断名)的推断概率如何变化的信息作为支持信息进行参考。换句话说,可以参考表示当前的推断结果有多稳定的信息。因此,可以高效地判断基于已输入信息的推断结果是否正确。

[0102] 第三实施例的第一变形例

[0103] 在上述第三实施例中,在步骤S3020,支持信息候选获取单元106获取可以根据未输入信息(即, $\neg Nf$)所生成的所有集合,作为支持信息候选。然而,并非必须将可能生成的所有集合都设置成支持信息候选。例如,可以限制支持信息候选中所包括的元素的数量。在这种情况下,例如,如果将元素的数量限制成5,则可以考虑到将最大5个信息添加至已输入信息时的推断结果的变化。另外,可以逐渐增大支持信息候选中所包括的元素的数量。在这种情况下,首先,将支持信息候选中所包括的元素的数量限制成一个,并且获取支持信息候选。然后,设备进行步骤S3030~S3060的处理,以获取最大肯定信息和最大否定信息。处理返回至步骤S3020,以通过将未被选择的未输入信息的各个元素添加至最大肯定信息来获取最大肯定支持信息候选。同样,通过将未被选择的未输入信息的各个元素添加至最大否定信息,设备获取最大否定信息候选。然后,设备重复步骤S3030~S3060的处理。设备重复

该处理,直到在步骤S3020不存在未被选择的未输入信息为止。利用该处理,可以在抑制计算成本的同时,在考虑到所有组合的情况下,考虑与推断结果的变化接近的变化。

[0104] 第三实施例的第二变形例

[0105] 在上述实施例中,在步骤S3070,设备呈现输入了步骤S3060中所选择的最大肯定信息和最大否定信息的情况下的推断结果的变动。然而,并非必须呈现该变动。例如,在输入最大肯定信息时所获得的推断结果和输入最大否定信息时所获得的推断结果之间的差小于阈值的情况下,设备可以显示“稳定”。另外,在这种情况下,并非必须在步骤S3060中选择最大肯定信息和最大否定信息。

[0106] 第三实施例的其它变形例

[0107] 还可以将第一和第二实施例中所述的变形例应用于第三实施例。

[0108] 其它实施例

[0109] 还可以通过读出并执行记录在存储装置上的程序以进行上述实施例的功能的系统或者设备的计算机(或者诸如CPU或MPU等的装置)、以及通过下述方法实现本发明的实施例的方面,其中,例如,通过系统或设备的计算机读出并执行记录在存储装置上的程序来进行该方法的步骤,以进行上述实施例的功能。为此,例如经由网络或者通过用作为存储装置的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)将该程序提供给该计算机。

[0110] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

[0111] 本申请要求2012年2月14日提交的日本专利申请2012-029835的优先权,其全部内容通过引用包含于此。

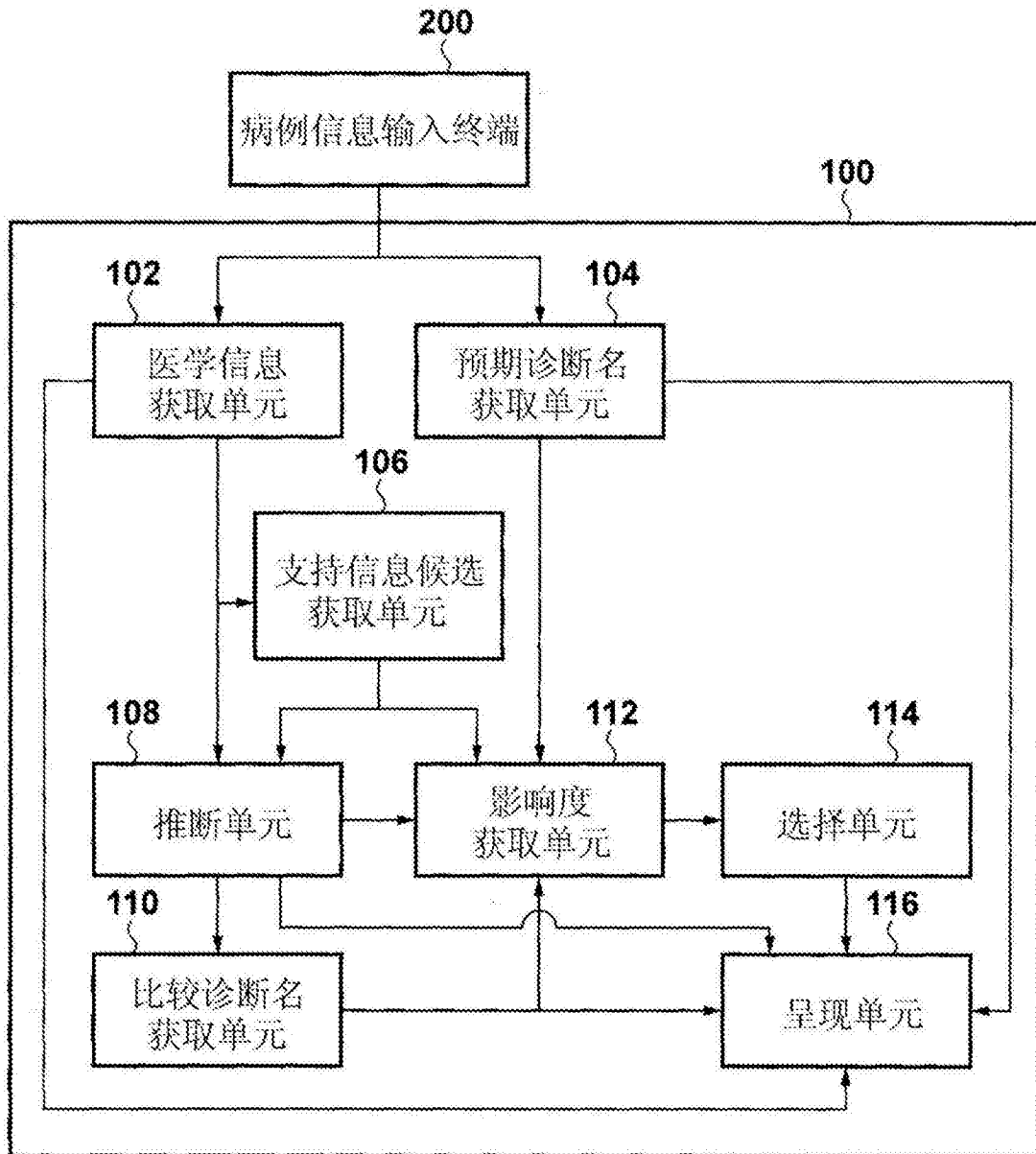


图1

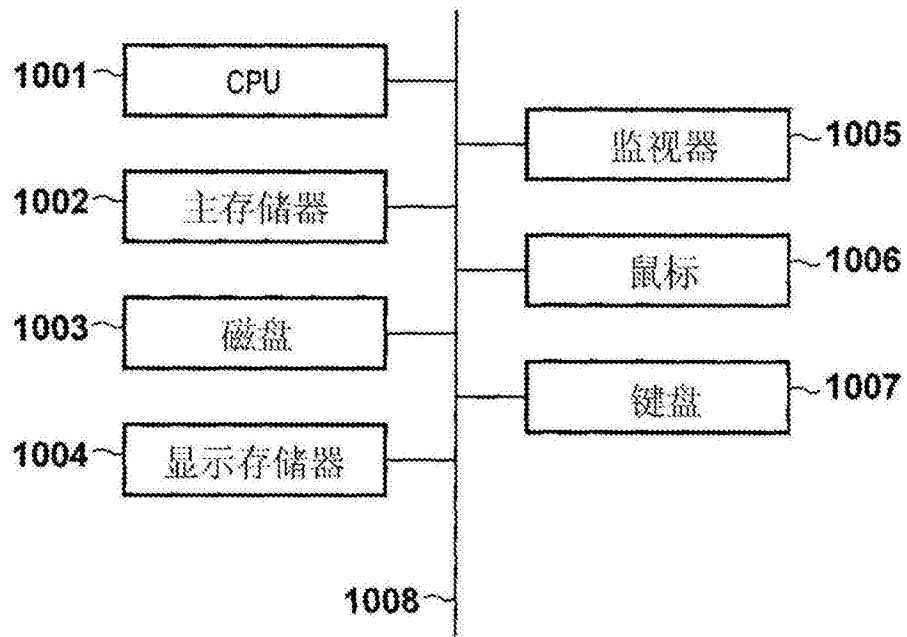


图2

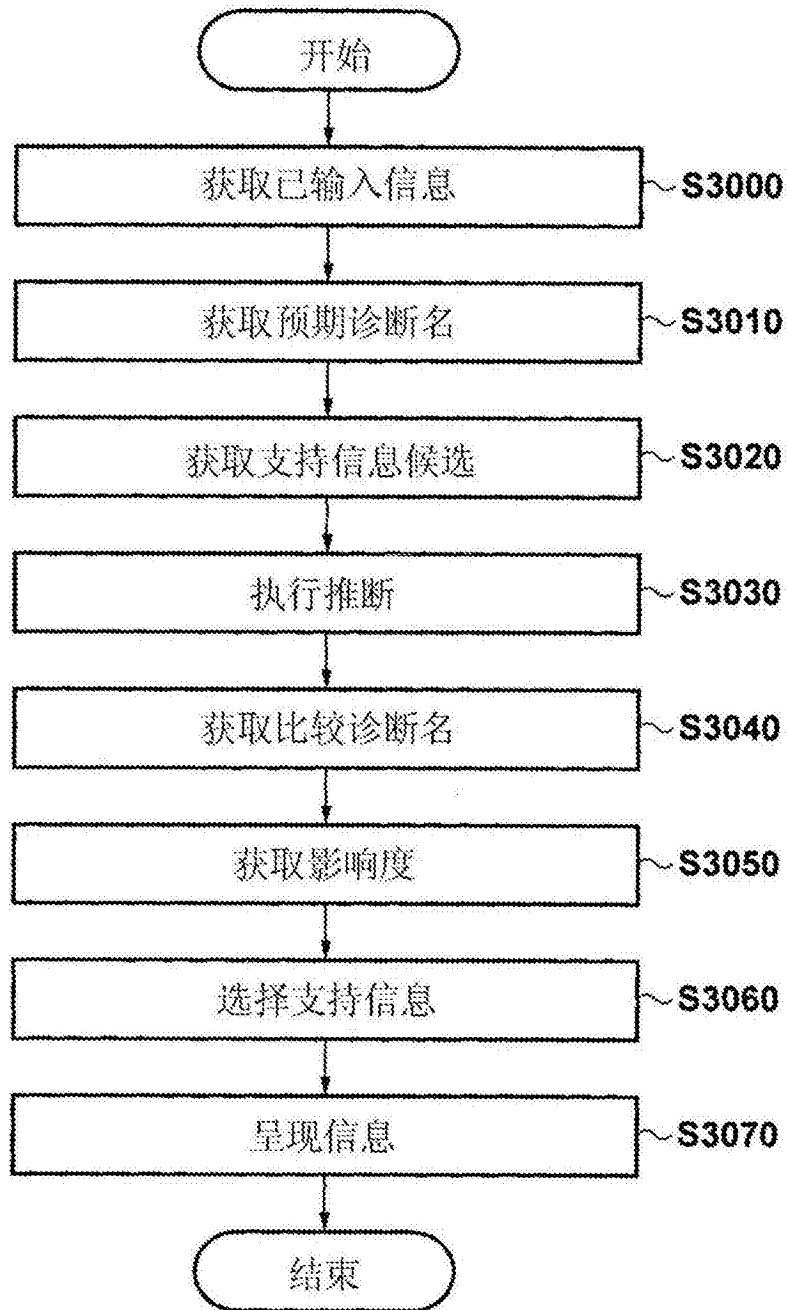


图3

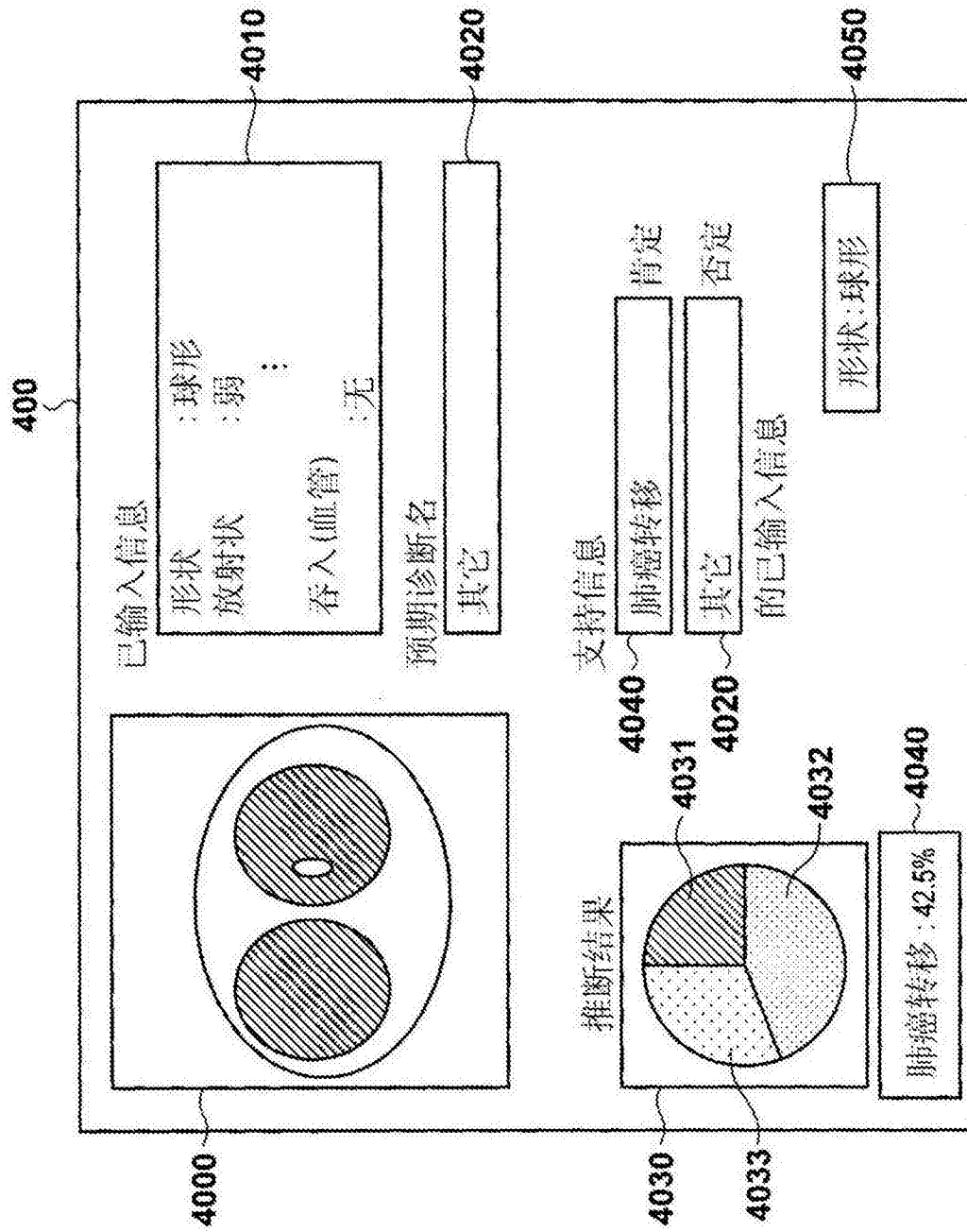


图4

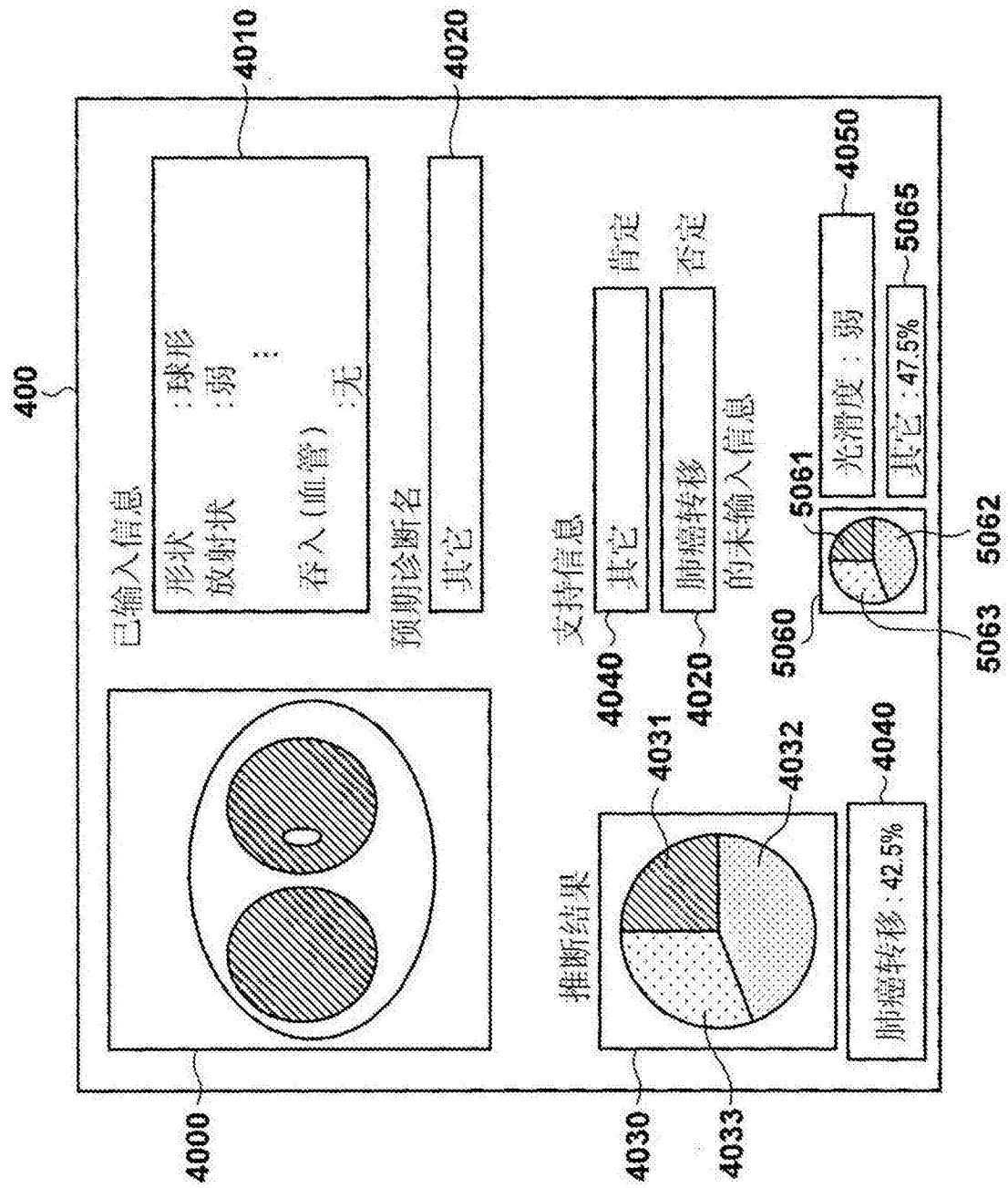


图5

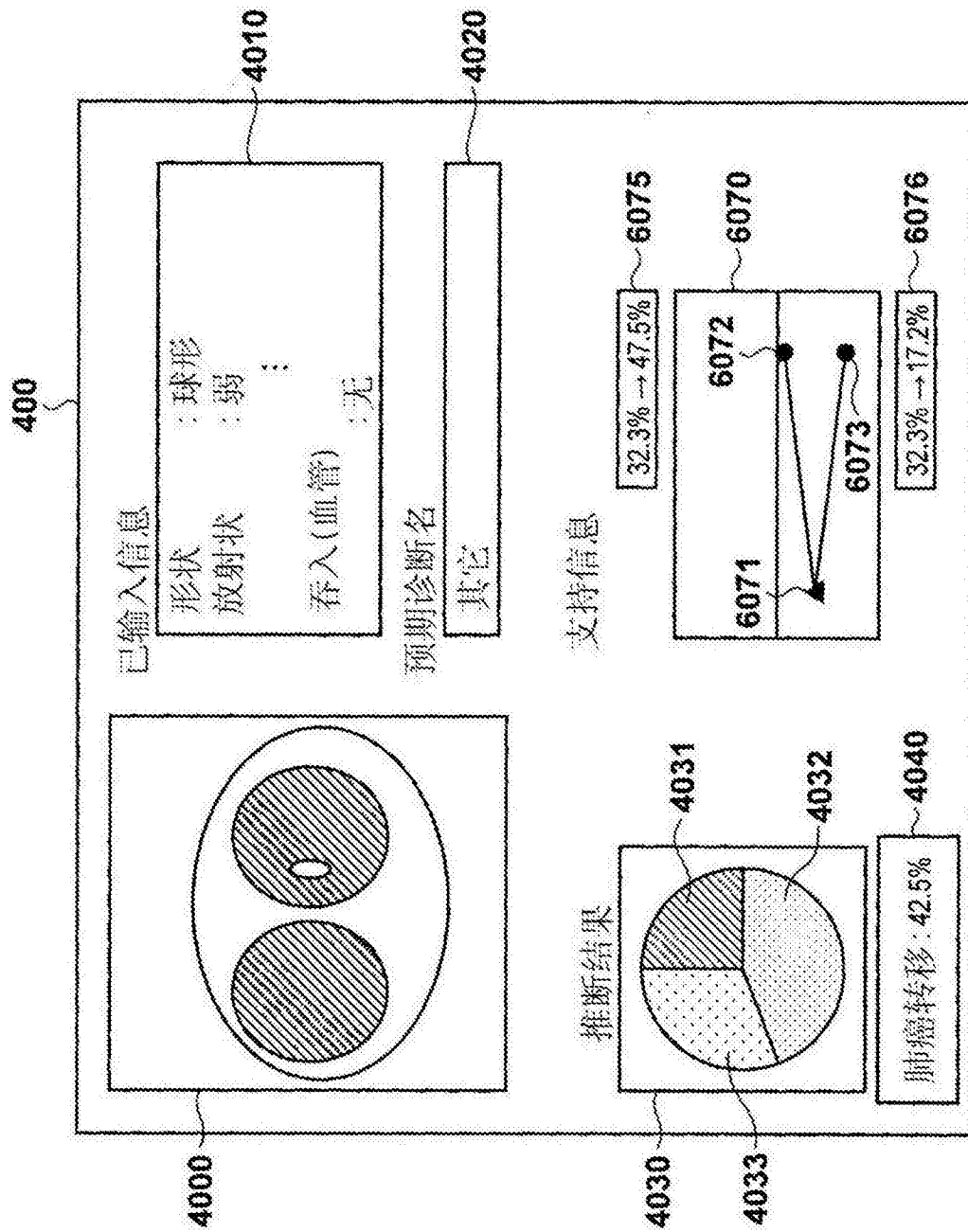


图6

i	l _i (发现名称)	jk	S _{jk} (状态名称)
1	形状	11	球形
		12	分叶状
		13	不规则
2	叶状	21	强
		22	中
		23	弱
		24	无
3	放射状	31	强
		32	中
		33	弱
		34	无
...			
n	吞入(血管)	n1	有
		n2	疑似
		n3	无

图7