



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116777962 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202310828003.3

G06V 10/44 (2022.01)

(22) 申请日 2023.07.07

G06V 10/75 (2022.01)

(71) 申请人 深圳市光影智融科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道深大社区白石路3883号深圳大学沧海校区校内秋瑟冬筑201-014

(72) 发明人 衡天贺 周凌霄 王雅聪 龙泉舟 李杰 袁小聪

(74) 专利代理机构 深圳汉林汇融知识产权代理事务所(普通合伙) 44850

专利代理师 刘临利

(51) Int. Cl.

G06T 7/33 (2017.01)

G06T 7/246 (2017.01)

G06V 10/25 (2022.01)

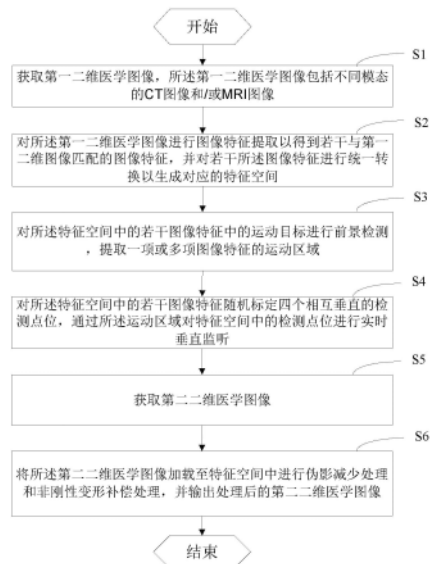
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

基于人工智能的二维医学图像配准方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于人工智能的二维医学图像配准方法及系统,方法包括获取第一二维医学图像,对第一二维医学图像进行图像特征提取以得到的图像特征,并对若干图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间;对若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域;对特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听;获取第二二维医学图像,将第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补偿处理,并输出处理后的第二二维医学图像,以结合前景检测、三维测量和非刚性变形补偿以及减少运动伪影实现多模态二维医学图像配准方法。



1. 一种基于人工智能的二维医学图像配准方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取第一二维医学图像,所述第一二维医学图像包括不同模态的CT图像和/或MRI图像;

对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征,并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间;

对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域;

对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听;

获取第二二维医学图像,所述第二二维医学图像是第一二维医学图像之后再获取的第二二维医学图像;

将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补偿处理,并输出处理后的第二二维医学图像。

2. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法,其特征在于,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,包括:

根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息;

对灰度化设置后的特征空间中对所述血液信息进行ROI压制,以获取血管壁图像和位于血管壁内的黑血图像;

将所述血管壁图像和黑血图像与特征空间中的图像特征进行血管路匹配,删除所述血管壁图像和黑血图像中超出图像特征血管路的部分。

3. 根据权利要求2所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法,其特征在于,根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息的步骤之后,包括:

从所述特征空间中确定出与血液信息匹配的若干图像特征;

对若干图像特征进行感兴趣设置,以通过所述感兴趣设置确定所述血液信息中的感兴趣之外血液信息;

将所述感兴趣之外血液信息对应的图像特征在所述特征空间中进行删除。

4. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法,其特征在于,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,还包括:

获取第二二维医学图像中的其它CT图像,所述其它CT图像包括但不限于骨架、心脏以及其它器官;

将所述其它CT图像输入至特征空间中,并对位所述其它CT图像在特征空间中的运动区域;

通过对所述运动区域进行位移预设,将所述其它CT图像超出预设位移的图像部分进行删减。

5. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法,其特征在于,将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行非刚性变形补偿处理的步骤包括:

在所述特征空间中使用B-spline变换算法对第二二维医学图像进行变形场计算,生成

与所述第二二维医学图像匹配的点云集；

通过所述点云集与特征空间中图像特征的比对，获取比对后的图像特征与点云集的差异值；

根据所述差异值对应补偿修正所述第二二维医学图像。

6. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法，其特征在于，对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征，并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间的步骤，包括：

采用SIFT特征提取算法和SURF特征提取算法对第一二维医学图像进行识别提取，分别识别出对应的第一特征组和第二特征组；

利用FLANN匹配法将所述第一特征组和第二特征组进行匹配，以匹配出所述第一特征组和第二特征组中的若干近似特征；

将所述近似特征作为图像特征进行坐标转换和归一化处理，以将若干所述图像特征生成至对应的特征空间中；

将所述特征空间的若干图像特征与后续的图像传输接口接通，以获取后续输入的二维医学图像数据。

7. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法，其特征在于，对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测，提取一项或多项图像特征的运动区域的步骤，包括：

识别所述特征空间中若干图像特征对用的运动向量；

通过Lucas-Kanade算法识别若干所述运动向量的运动目标和速度；

对计算出的所述运动目标和速度进行光流场阈值处理，以过滤低于设定阈值的运动向量；

利用开闭运算消除若干运动向量中孤立的噪点；

连接若干所述运动向量对应的运动区域。

8. 根据权利要求1所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法，其特征在于，对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位，通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听的步骤，包括：

持续性获取第一二维医学图像并转换为图像特征一一对应的输入至特征空间中的图像特征中；

预设四个点位，且四个点位垂直，并将四个点位标注于特征空间的图像特征上；

实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化。

9. 根据权利要求8所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法，其特征在于，将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补偿处理，并输出处理后的第二二维医学图像的步骤，包括：

若发生变化，则认定为所述特征空间中的图像特征经过伪影减少处理和非刚性变形补偿处理后发生对应的中和行为，并根据认定重新执行所述特征空间的生成过程，其中，所述中和行为是通过第二二维医学图像输入后对图像特征进行均值校准发生的行为。

10. 一种基于人工智能的二维医学图像配准系统，其特征在于，包括计算机系统，所述计算机系统执行权利要求1-9任一项所述的基于人工智能的二维医学图像配准方法。

## 基于人工智能的二维医学图像配准方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像数据处理的技术领域,特别涉及一种基于人工智能的二维医学图像配准方法及系统。

### 背景技术

[0002] 人工智能(AI)是计算机科学领域中一门研究和模拟人类智能的学科。旨在研究如何让计算机具有类似人类的感知、推理、计划、学习、执行、交流等功能,目前主要应用到的领域有机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理和专家决策等功能。

[0003] 而现有的二维医学图像技术是一种重要的临床医疗辅助诊断手段,以乳腺X光、磁共振成像(MRI)、计算机断层扫描(CT)、超声波等不同模式的影像设备采集患者身体组织图像,生成二维切片图像,其广泛应用在诊断支持、治疗计划制定以及手术导航等领域,但现有在二维医学图像配准防线上存在诸多难点和弊端:

图像模态不同,面对不同模态的图像(如CT和MRI),二维医学图像配准需处理不同类型图像间的强度差异、对比度差异及噪声等问题,导致匹配度量难以实现。

[0004] 非刚性变形,由于生物组织在不同时间或不同姿势下容易发生非刚性变形(例如器官变形、肿瘤缩小等),这种非刚性变形不易建模,给配准任务增加复杂度。

[0005] 运动伪影,在采集图像的过程中,病人的生理因素(如心跳、呼吸等)可能导致图像出现运动伪影,影响对齐精度。

### 发明内容

[0006] 本发明的主要目的为提供一种基于人工智能的二维医学图像配准方法及系统,其结合前景检测、三维测量和非刚性变形补偿以及减少运动伪影提出的多模态二维医学图像配准方法,再通过AI处理二维医学图像以为更广泛的医学图像分析与诊断提供技术支持。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供的基于人工智能的二维医学图像配准方法,包括以下步骤:

获取第一二维医学图像,所述第一二维医学图像包括不同模态的CT图像和/或MRI图像;

对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征,并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间;

对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域;

对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听;

获取第二二维医学图像,所述第二二维医学图像是第一二维医学图像之后再获取的二维医学图像;

将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补

偿处理,并输出处理后的第二二维医学图像。

[0008] 进一步地,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,包括:

根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息;

对灰度化设置后的特征空间中对所述血液信息进行ROI压制,以获取血管壁图像和位于血管壁内的黑血图像;

将所述血管壁图像和黑血图像与特征空间中的图像特征进行血管路匹配,删除所述血管壁图像和黑血图像中超出图像特征血管路的部分。

[0009] 进一步地,根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息的步骤之后,包括:

对所述特征空间中确定出与血液信息匹配的若干图像特征;

对若干图像特征进行感兴趣设置,以通过所述感兴趣设置确定所述血液信息中的不重要血液信息;

将所述不重要血液信息对应的图像特征在所述特征空间中进行删减。

[0010] 进一步地,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,还包括:

获取第二二维医学图像中的其它CT图像,所述其它CT图像包括但不限于骨架、心脏以及其它器官;

将所述其它CT图像输入至特征空间中,并对位所述其它CT图像在特征空间中的运动区域;

通过对所述运动区域进行位移预设,将所述其它CT图像超出预设位移的图像部分进行删减。

[0011] 进一步地,将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行非刚性变形补偿处理的步骤包括:

在所述特征空间中使用B-spline变换算法对第二二维医学图像进行变形场计算,生成与所述第二二维医学图像匹配的点云集;

通过所述点云集与特征空间中图像特征的比对,获取比对后的图像特征与点云集的差异值;

根据所述差异至对应补偿修正第二二维医学图像。

[0012] 进一步地,对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征,并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间的步骤,包括:

采用SIFT特征提取算法和SURF特征提取算法对第一二维医学图像进行识别提取,分别识别出对应的第一特征组和第二特征组;

利用FLANN匹配法将所述第一特征组和第二特征组进行匹配,以匹配出所述第一特征组和第二特征组中的若干近似特征;

将所述近似特征作为图像特征进行坐标转换和归一化处理,以将若干所述图像特征生成至对应的特征空间中;

将所述特征空间的若干图像特征与后续的图像传输接口接通,以获取后续输入的二维医学图像数据。

[0013] 进一步地,对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域的步骤,包括:

识别所述特征空间中若干图像特征对用的运动向量;

通过Lucas-Kanade算法识别若干所述运动向量的运动目标和速度;

对计算出的所述运动目标和速度进行光流场阈值处理,以过滤较小的运动向量;

利用开闭运算消除若干运动向量中孤立的噪点;

连接若干所述运动向量对应的运动区域。

[0014] 进一步地,对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听的步骤,包括:

持续性获取第一二维医学图像并转换为图像特征一一对应的输入至特征空间中的图像特征中;

预设四个点位,且四个点位垂直,并将四个点位标注于特征空间的图像特征上;

实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化。

[0015] 进一步地,实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化的步骤之后,包括:

若发生变化,则认定为所述特征空间中的图像特征经过伪影减少处理和非刚性变形补偿处理后发生对应的中和行为,并根据认定重新执行所述特征空间的生成过程,其中,所述中和行为是通过第二二维医学图像输入后对图像特征进行均值校准发生的行为。

[0016] 本发明还提出一种基于人工智能的二维医学图像配准系统,包括计算机系统,所述计算机系统执行上述的基于人工智能的二维医学图像配准方法。

[0017] 本发明提供的基于人工智能的二维医学图像配准方法和系统,具有以下有益效果:

(1) 图像质量提高:通过高级特征提取算法以及伪影减少处理,提高了图像质量以更准确地进行医学分析。

[0018] (2) 非刚性变形补偿处理:使用B-spline变换算法对图像进行非刚性变形补偿,考虑到图像在不同模态下可能存在的变形,提高了图像准确性。

[0019] (3) 灵活的特征空间:采用多种特征提取算法和匹配技术进行统一转换,生成一个既严谨又灵活的特征空间,适应不同类型的医学图像。

[0020] (4) 实时运动目标检测:通过前景检测技术(如Lucas-Kanade算法)有效识别运动目标,有助于提高诊断结果的可靠性。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明一实施例中基于人工智能的二维医学图像配准方法步骤示意图;本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不

用于限定本发明。

[0023] 参照图1为本发明提出的一种基于人工智能的二维医学图像配准方法,包括以下步骤:

S1,获取第一二维医学图像,所述第一二维医学图像包括不同模态的CT图像和/或MRI图像;

S2,对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征,并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间;

S3,对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域;

S4,对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听;

S5,获取第二二维医学图像,

S6,将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补偿处理,并输出处理后的第二二维医学图像。

[0024] 具体的,上述第一二维医学图像和第二二维医学图像为同一种图像,但为不同的时态,在具体执行时:获取第一张二维医学图像,该图像可能包括不同模态的CT图像和/或MRI图像;对这个第一张二维医学图像执行图像特征提取,获取与其相匹配的图像特征,然后对这些图像特征执行统一转换进而创建对应的特征空间;在特征空间中的图像特征里通过前景检测对运动目标执行识别,并提取一个或多个图像特征的运动区域;在特征空间中随机标定四个相互垂直的检测点位,基于前述运动区域实时垂直监听特征空间的检测点位;获取第二张二维医学图像,将这个第二张二维医学图像加载到特征空间中,并进行伪影减少处理及非刚性变形补偿处理,最后输出处理后的第二张二维医学图像;通过该方法能够为医学图像分析提高准确性,增强诊断可靠性,促进医生和医疗机构的工作效率。

[0025] 在一个实施例中,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,包括:

根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息;

对灰度化设置后的特征空间中对所述血液信息进行ROI压制,以获取血管壁图像和位于血管壁内的黑血图像;

将所述血管壁图像和黑血图像与特征空间中的图像特征进行血管路匹配,删除所述血管壁图像和黑血图像中超出图像特征血管路的部分。

[0026] 在具体实施时:在特征空间中,针对第二张二维医学图像中的血管CT图像进行灰度化处理,即将彩色图像转换为灰度图像,以便进一步识别血管CT图像的血液信息。利用特征空间中的运动区域在血管CT图像中识别血液信息,该运动区域代表了图像中的血液流动区域。将灰度化设置后的特征空间中的血液信息进行ROI(感兴趣区域)压制。ROI压制的目的是从图像中剔除不关心的血液信息区域,进而获取血管壁图像和位于血管壁内的黑血图像。这一步骤可以提高医学图像处理的效率和准确性,便于后续分析血管状况。将血管壁图像和黑血图像与特征空间中的图像特征进行血管路匹配。血管路匹配意味着将血管壁及黑血图像与特征空间中的对应血管部分进行对齐和整合。在匹配过程中剔除血管壁图像和黑

血图像中距离特征空间血管路范围过远的部分。这会使得图像中的血管更加清晰,准确显示血管状况,从而在诊断过程中提高医疗专业人员的准确性。

[0027] 在一个实施例中,根据所述第二二维图像中的血管CT图像,对所述特征空间进行灰度化设置,并通过所述特征空间的运动区域识别血管CT图像的血液信息的步骤之后,包括:

对所述特征空间中确定出与血液信息匹配的若干图像特征;

对若干图像特征进行感兴趣设置,以通过所述感兴趣设置确定所述血液信息中的不重要血液信息;

将所述不重要血液信息对应的图像特征在所述特征空间中进行删减。

[0028] 在具体实施的过程中:在特征空间中对血液信息进行识别,确定与血液信息相匹配的若干图像特征。通过对比和分析,这些图像特征将用于进一步区分重要和不重要的血液信息。对这些图像特征执行感兴趣设置。感兴趣设置的目的是筛选医学专业人员关心的血液信息,剔除不重要的部分。例如,专业人员可能会关注血液中的血块或其他特征,希望提取这些信息以进行后续分析。在特征空间中针对不重要血液信息进行删减,将确保图像更加集中于重要的信息。通过删除与不重要血液信息对应的图像特征,特征空间将仅集中于医学专业人员关心的区域,提高诊断过程中的准确性和效率。通过这些步骤,医学图像配准方法能够有目的地对图像进行处理,聚焦于重要信息,剔除不必要的部分,从而提高诊断过程的效果。

[0029] 在一个实施例中,所述将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理的步骤中,还包括:

获取所述第二二维医学图像中的其它CT图像,所述其它CT图像包括但不限于骨架、心脏以及其它器官;

将所述其它CT图像输入至特征空间中,并对位所述其它CT图像在特征空间中的运动区域;

通过对所述运动区域进行位移预设,将所述其它CT图像超出预设位移的图像部分进行删减。

[0030] 在具体实施时:获取第二张二维医学图像中的其他CT图像,这些图像可能包括但不限于骨架、心脏和其他器官。这些图像提供了医生用于诊断的重要信息。将这些其他CT图像输入到特征空间中,然后根据这些图像在特征空间中的运动区域进行对位。运动区域使能够在特征空间中识别不同CT图像中的重要部分并进行适当的调整。对运动区域进行位移预设。位移预设是为了设置一个范围,以便在诊断过程中只关注感兴趣区域的图像信息。在这个范围之外的图像部分被认为是不重要的。将其他CT图像中超出预设位移范围的图像部分进行删减。这有助于聚焦于重要的图像信息并提高医学图像诊断过程的准确性和效率。

[0031] 在一个实施例中,将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行非刚性变形补偿处理的步骤包括:

在所述特征空间中使用B-spline变换算法对所述第二二维医学图像进行变形场计算,生成与所述第二二维医学图像匹配的点云集;

通过所述点云集与特征空间中图像特征的比对,获取比对后的图像特征与点云集的差异值;



根据所述差异至对应补偿修正第二二维医学图像。

[0032] 在具体实施时：在特征空间中应用B-spline变换算法对第二张二维医学图像进行变形场计算。B-spline变换算法是一种广泛应用于图像配准的弹性变换方法，可以有效地处理非刚性变形，从而提高图像处理的准确性。通过变形场计算，为第二张二维医学图像生成与之匹配的点云集。这个点云集包含了医学图像的关键特征点，有助于将第二张二维医学图像与特征空间中的图像特征进行对比和分析。在点云集与特征空间中图像特征的比对过程中，计算比对后的图像特征与点云集之间的差异值。这个差异值反映了第二张二维医学图像与特征空间中图像特征的相似性程度，并可用于图像修正和优化。根据计算得到的差异值，对第二张二维医学图像进行对应的补偿修正。通过补偿修正，可以改善图像的质量，提高诊断过程中的准确性和效率。

[0033] 在一个实施例中，对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征，并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间的步骤，包括：

采用SIFT特征提取算法和SURF特征提取算法对第一二维医学图像进行识别提取，分别识别出对应的第一特征组和第二特征组；

利用FLANN匹配法将所述第一特征组和第二特征组进行匹配，以匹配出所述第一特征组和第二特征组中的若干近似特征；

将所述近似特征作为图像特征进行坐标转换和归一化处理，以将若干所述图像特征生成至对应的特征空间中；

将所述特征空间的若干图像特征与后续的图像传输接口接通，以获取后续输入的二维医学图像数据。

[0034] 在具体实施时：采用SIFT(尺度不变特征变换)特征提取算法和SURF(加速鲁棒特征)特征提取算法对第一二维医学图像进行识别提取。这两种算法是目前常用的图像特征提取算法，能有效地识别图像中的关键特征。分别将SIFT算法和SURF算法识别提取出的特征归为第一特征组和第二特征组。这样，每组特征都包含了第一二维医学图像的关键信息，有助于后续的图像匹配和融合。利用FLANN(快速近邻匹配)匹配法将第一特征组和第二特征组进行匹配。该方法能高效地找出两个特征组之间的相似或接近的特征，将这些近似特征作为基础进行后续的图像处理。对近似特征进行坐标转换和归一化处理，将它们生成到对应的特征空间中。在这个特征空间里，各种图像特征可以进行进一步的分析。将特征空间的若干图像特征与后续的图像传输接口连接，这样可以实时地接收和处理后续输入的二维医学图像数据。这有助于快速处理不同源的图像数据，提高图像诊断的效果和准确性。

[0035] 在一个实施例中，对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测，提取一项或多项图像特征的运动区域的步骤，包括：

识别所述特征空间中若干图像特征对用的运动向量；

通过Lucas-Kanade算法识别若干所述运动向量的运动目标和速度；

对计算出的所述运动目标和速度进行光流场阈值处理，以过滤较小的运动向量；

利用开闭运算消除若干运动向量中孤立的噪点；

连接若干所述运动向量对应的运动区域。

[0036] 在具体实施的过程中,识别特征空间中若干图像特征的运动向量。运动向量是一种表示图像中运动目标位置变化的信息,有助于分析图像特征之间的关系。使用Lucas-Kanade算法识别若干运动向量的运动目标和速度。Lucas-Kanade算法是一种常用的计算光流(optical flow)的方法,可以有效地估计图像特征在相邻帧之间的位移。通过这一算法,可以得到运动目标的移动方向和速度。对计算出的运动目标和速度进行光流场阈值处理,以过滤较小的运动向量。这一处理可以消除那些不重要或微小的运动向量,从而聚焦于显著的运动信息。利用开闭运算消除若干运动向量中孤立的噪点。开闭运算是一种常用的图像形态学操作,可以去除图像中的噪声并保留重要的特征。这样可以改善运动向量的质量,提高后续分析的准确性。联接若干运动向量对应的运动区域。通过将上述运动向量关联起来,可以形成一个运动区域,从而更清晰地识别出图像中的运动信息。通过这些步骤,能够有效地在特征空间中识别和处理图像特征的运动向量,从而在诊断过程中获得更准确和详细的图像分析

在一个实施例中,对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听的步骤,包括:

持续性获取第一二维医学图像并转换为图像特征一一对应的输入至特征空间中的图像特征中;

预设四个点位,且四个点位垂直,并将四个点位标注于特征空间的图像特征上;

实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化。

[0037] 在具体实施的过程中,持续性获取第一二维医学图像:系统会不断地接收第一张二维医学图像的输入数据,从而实时更新图像信息。将医学图像转换为图像特征并输入至特征空间中:通过先前讨论过的诸如SIFT、SURF等特征提取算法,抽取出第一二维医学图像中的关键特征,并将这些图像特征输入到特征空间中,以便进行后续处理与分析。预设四个点位并标注:为监测特征空间中的图像特征变化,预设四个点位,并确保它们彼此处在垂直的位置。然后将这四个点位标注在特征空间的图像特征上,从而实现对这些点位的跟踪和监控。实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化:通过实时监测这四个标注点位间连接线的角度变化,可以捕捉到图像特征在特征空间中的变化。这有助于评估医学图像质量、运动信息等方面的变化,进而了解患者病状的发展,并在诊断过程中采取相应的措施。

[0038] 进一步地,实时监听四个点位的连接线角度是否发生变化的步骤之后,包括:

若发生变化,则认定为所述特征空间中的图像特征经过伪影减少处理和非刚性变形补偿处理后发生对应的中和行为,并根据认定重新执行所述特征空间的生成过程,其中,所述中和行为是通过第二二维医学图像输入后对图像特征进行均值校准发生的行为。

[0039] 本发明提出的基于人工智能的二维医学图像配准系统,其包括计算机系统,所述计算机系统执行上述的基于人工智能的二维医学图像配准方法。

[0040] S1,获取第一二维医学图像,所述第一二维医学图像包括不同模态的CT图像和/或MRI图像;

S2,对所述第一二维医学图像进行图像特征提取以得到若干与第一二维图像匹配的图像特征,并对若干所述图像特征进行统一转换以生成对应的特征空间;

S3,对所述特征空间中的若干图像特征中的运动目标进行前景检测,提取一项或多项图像特征的运动区域;

S4,对所述特征空间中的若干图像特征随机标定四个相互垂直的检测点位,通过所述运动区域对特征空间中的检测点位进行实时垂直监听;

S5,获取第二二维医学图像,

S6,将所述第二二维医学图像加载至特征空间中进行伪影减少处理和非刚性变形补偿处理,并输出处理后的第二二维医学图像。

[0041] 从而实现了结合前景检测、三维测量和非刚性变形补偿以及减少运动伪影提出的多模态二维医学图像配准方法,再通过AI处理二维医学图像以为更广泛的医学图像分析与诊断提供技术支持。

[0042] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

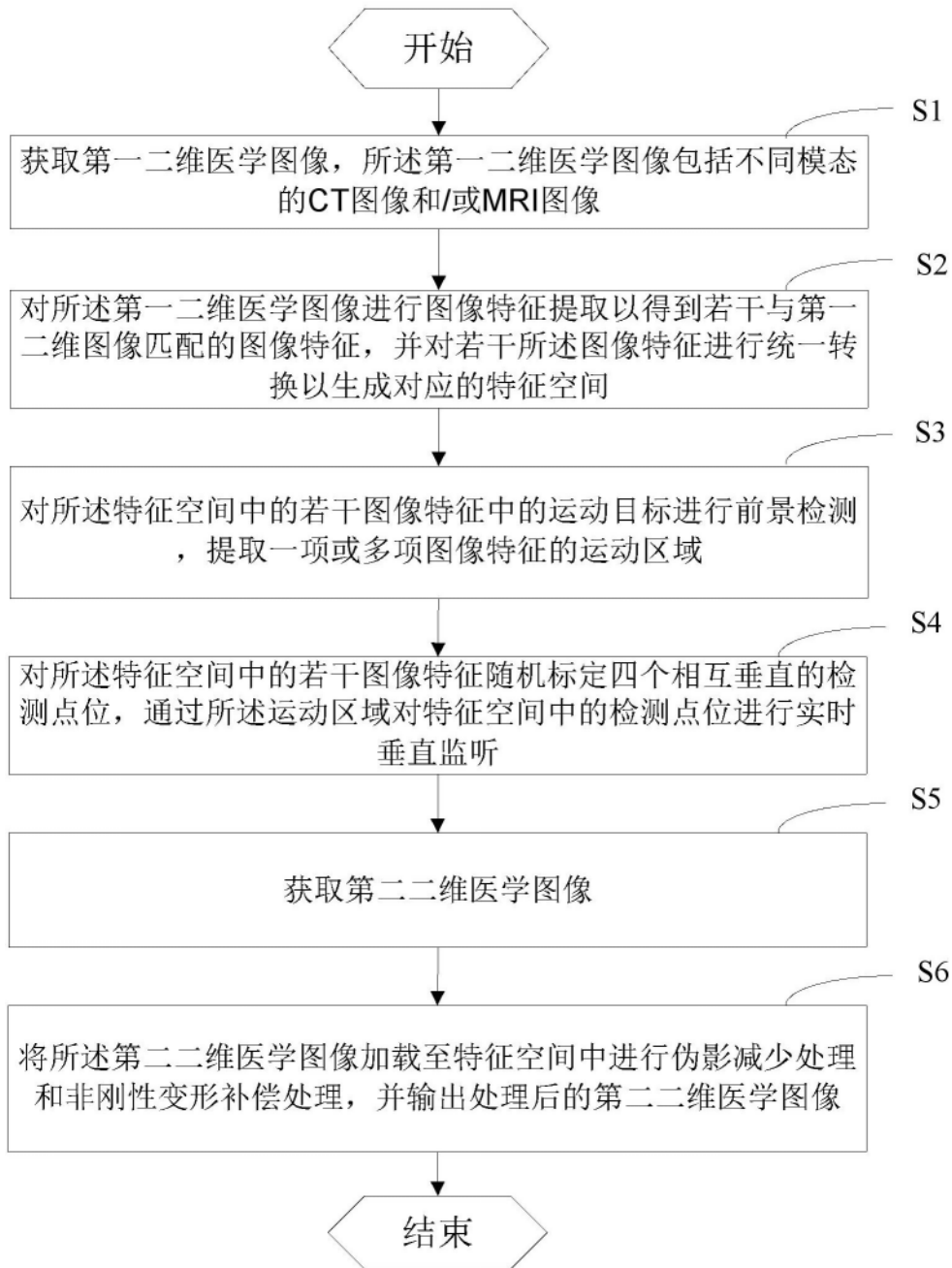


图1