



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102063714 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201010602500. 4

(22) 申请日 2010. 12. 23

(71) 申请人 南方医科大学

地址 510515 广东省广州市同和广州大道北
1838 号科技处

(72) 发明人 吕庆文 孙宇千 王萌萌 刘哲星
叶山亮 刘思德

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104

代理人 宣国华

(51) Int. Cl.

G06T 5/50 (2006. 01)

G06T 5/00 (2006. 01)

G06T 7/00 (2006. 01)

A61B 1/00 (2006. 01)

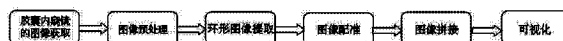
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,包括获取胶囊内窥镜的图片以及图片的格式;对所获取的图片进行预处理;生成全视影像:依次对所获取的图片进行环状图像展开、图像配准和图像拼接,拼接后的图像即为全视影像;并将全视影像可视化显示出来。本方法通过内镜获得腔道全程图片,能够让医生诊断时视野更加开阔和直观,有利于提高医生诊断率,缩短阅片时间。



1. 一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,包括以下生成过程:

- (1) 获取胶囊内窥镜的图片以及图片的格式;
- (2) 对所获取的图片进行预处理;
- (3) 生成全视影像:依次对所获取的图片进行环状图像展开、图像配准和图像拼接,拼接后的图像即为全视影像;
- (4) 并将全视影像可视化显示出来。

2. 根据权利要求1所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述步骤(2)中的对所获取图片进行预处理的内容包括:对所获取的图片中的全黑无效图像进行剔除、对模糊图像进行处理、对图像亮度、对比度参数进行调整。

3. 根据权利要求1所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述步骤(3)中环状图像为圆形视野的1/4外环区域的环状图像,所述圆形视野以图像中心点为圆心。

4. 根据权利要求1或3所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述步骤(3)中环状图像展开过程为:先采用极坐标系对环状图像区域进行均匀采样,采样顺序以环状图像半径所在的射线为基准,每隔0.5度角进行均匀采样,直至对整个环状图像从外圈至内圈全部采样,并将极坐标系中的坐标值以直角坐标系的形式表示,则可将环状图像展开成长条矩形。

5. 根据权利要求1所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述步骤(3)中图像配准过程为:对展开后的相邻的两长条矩形图像根据互信息量最大的准则进行配准。

6. 根据权利要求5所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:配准过程中当两幅长条矩形图像上下位置错开时,则将错开后图像下端多余部分翻转至图像上方;相应地,两幅长条矩形图像左右方向的部分重叠,则合二为一。

7. 根据权利要求5所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述互信息量最大的准则的具体实现过程为:对经过展开后的图像,创建图像的模糊梯度场及建立模糊梯度相似性测度,并结合到互信息量配准算法当中进行图像校正。

8. 根据权利要求7所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述创建图像的模糊梯度场的具体过程为:采用马尔边缘提取的方法首先获得图像的边缘信息,然后引入模糊数学中的模糊隶属度概念来定义图像中各点属于梯度的模糊隶属度,从而建立图像的模糊梯度场,并通过图像的模糊梯度场来计算图像间梯度的相似性。

9. 根据权利要求7所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述模糊梯度相似性测度为最大最小贴近度。

10. 根据权利要求1所述的基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法,其特征在于:所述步骤(3)中的图像拼接的过程为:对配准后的相邻两长条矩形图像保留图像重叠部分中的单次数据,对于没有重叠的部分则全部保留,这样即完成了将两幅矩形图像拼接成一幅矩形图像;以此类推,直到将全部长条矩形图像拼接成一幅全视影像。

基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像处理方法, 具体来说涉及一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法。

背景技术

[0002] 2000 年首次出现的无线胶囊内窥镜, 因其检查过程无痛苦、可观察消化道全程, 而在消化道疾病诊断中得到广泛应用, 成为消化疾病检查的一个重要手段。当然, 胶囊内窥镜在使用过程中存在一些问题, 例如在病人检查过程当中, 可产生数字图像 5 万张左右。这些图片均需诊断医生进行判读, 其工作量十分巨大, 诊断效率低, 且容易出现误诊、漏诊, 这已成为专家公认的制约胶囊内镜技术发展的瓶颈。

[0003] 为了解决这一难题, 有学者提出利用智能筛选, 将有用的图片 (有病变或疑似病变) 保留, 而将无用的图片 (无病变图片或重复图片) 自动筛掉。因病变检测本身是一个世界性难题, 故该方案存在着较大的漏诊风险。另外, 胶囊内镜技术仍在努力提高图像的空间分辨率和减少拍片时间间隔, 因而病人检查所产生的图片量仍会成倍增长。

[0004] 生成全视影像的关键支撑技术之一是图像拼接技术, 其本质是以空间换时间, 它将持续数个小时的数万张视频图像通过拼接技术转换成一张全程图片。图像拼接技术较早应用于遥感图像处理, 并取得巨大成功。近来也有将之应用于视频图像处理的实例。1980 年代, 图像处理专家开始研究将局部图像拼接成全局图像并取得一系列奠基性成果。1990 年代, 科学家们开始研究利用视频图像拼接完整场景的算法。但是该技术存在两个主要限制条件: 一是要求视频拍摄方向为侧向拍摄; 二是要求视频图像具有较明显的纹理或边界特征。显然, 基于内镜技术重建人体腔道的全视影像, 并不符合上述两个条件。因此, 基于内窥镜的人体腔道全视影像及其分析系统的研制在国内外尚未见报道。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法, 本方法能够让医生诊断时视野更加开阔和直观, 有利于提高医生诊断率, 缩短阅片时间。

[0006] 本发明的目的可通过以下的技术措施来实现:

[0007] 一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法, 包括以下生成过程:

[0008] (1) 获取胶囊内窥镜的图片以及图片的格式;

[0009] (2) 对所获取的图片进行预处理;

[0010] (3) 生成全视影像: 对所获取的图片进行环状图像展开, 然后对展开后的图像配准和图像拼接, 则拼接后的图像即为全视影像;

[0011] (4) 并将全视影像可视化显示出来。

[0012] 所述步骤 (2) 中的对所获取图片进行预处理的内容包括: 对所获取的图片中的全黑无效图像进行剔除、对模糊图像进行处理、对图像亮度、对比度参数进行调整。

[0013] 所述对模糊图像采用带修正的自适应邻域平均法消除图像中的干扰和噪音, 以及

采用直方图均衡化进行处理。

[0014] 所述步骤(3)中环状图像为圆形视野的 1/4 外环区域的环状图像,所述圆形视野以图像中心点为圆心。

[0015] 所述步骤(3)中环状图像展开过程为:先采用极坐标系对环状图像区域进行均匀采样,采样顺序以环状图像半径所在的射线为基准,每隔 0.5 度角进行均匀采样,直至对整个环状图像从外圈至内圈全部采样,并将极坐标系中的坐标值以直角坐标系的形式表示,则可将环状图像展开成长条矩形。

[0016] 所述步骤(3)中图像配准过程为:对展开后的相邻的两长条矩形图像根据互信息量最大的准则进行配准。

[0017] 配准过程中当两幅长条矩形图像上下位置错开时,则将错开后图像下端多余部分翻转到图像上方;相应地,两幅长条矩形图像左右方向的部分重叠,则合二为一。

[0018] 所述互信息量最大的准则的具体实现过程为:对经过展开后的图像,创建图像的模糊梯度场及建立模糊梯度相似性测度,并结合到互信息量配准算法当中进行图像校正。

[0019] 所述创建图像的模糊梯度场的具体过程为:采用马尔边缘提取的方法首先获得图像的边缘信息,然后引入模糊数学中的模糊隶属度概念来定义图像中各点属于梯度的模糊隶属度,从而建立图像的模糊梯度场,并通过图像的模糊梯度场来计算图像间梯度的相似性;所述模糊梯度相似性测度为最大最小贴近度。

[0020] 所述步骤(3)中的图像拼接的过程为:对配准后的相邻两长条矩形图像保留图像重叠部分中的单次数据,对于没有重叠的部分则全部保留,这样即完成了将两幅矩形图像拼接成一幅矩形图像;以此类推,直到将全部长条矩形图像拼接成一幅全视影像。

[0021] 本发明方法相对于现有技术来说,具有以下有益效果:

[0022] 1、本发明采用特有的图像拼接技术,解决了前向拍摄获得的圆形视野的内镜图像的拼接问题,并将通过内镜获得的数万张图像转换成一张完整的腔道全程图片,或称“全视影像”,并在此基础上加以计算机辅助分析与辅助诊断,能够让医生诊断时视野更加开阔和直观,有利于提高医生诊断率,缩短阅片时间;

[0023] 2、本方法方法让使用者从观测大量被观察部位的单个图片转移到整体形态,有利于微小病变的诊断,为诊断医生提供更加高效、准确的多维诊断信息。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明中全视影像的生成流程图;

[0025] 图 2 是本发明中全视影像的生成的具体过程示意图。

具体实施方式

[0026] 图 1 显示出了本发明的一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法的具体流程如下:

[0027] 1、获取胶囊内窥镜的图片以及图片的格式:胶囊拍摄的图像下载至电脑,并获取其数据图片格式,如 BMP 格式。

[0028] 2、对所获取的图片进行预处理:对全黑无效图像进行剔除,对模糊图像进行处理,在此使用带修正的自适应邻域平均法消除图像干扰和噪音,以及采用直方图均衡化用于图

像灰度的自适应校正。

[0029] 3、图 2 显示了本发明的生成全视影像的过程

[0030] 具体为：依次对所获取的图片进行环状图像展开、图像配准和图像拼接，拼接后的图像即为全视影像；生成全视影像并将全视影像可视化显示出来。显示具体过程如下：

[0031] (1) 环状图像展开过程为：先采用极坐标系对图像圆形视野的 1/4 外环进行均匀采样（以图像中心点为圆心，以图像半径所在的射线为基准，每隔 0.5 度角进行均匀采样，直至对整个图像从外圈至内圈全部采样），并将极坐标系中的坐标值以直角坐标系的形式表示，则可将环状图像展开成长条矩形。

[0032] (2) 图像配准过程为：对相邻两帧图像进行上述过程 (1) 环状图像展开后，获得两长条矩形图像，对该两幅长条矩形图像采用改进的互信息量进行配准。

[0033] 上述改进的互信息量配准技术的具体过程为：对经过展开后的图像，创建图像的模糊梯度场及建立模糊梯度相似性测度，并结合到互信息量配准算法当中进行图像校正；

[0034] 上述创建图像的模糊梯度场的具体过程为：采用 Marr（马尔）边缘提取的方法首先获得图像的边缘信息，然后引入模糊数学中的模糊隶属度概念，来定义图像中各点属于梯度的模糊隶属度，从而建立图像的模糊梯度场，并通过它来计算图像间梯度的相似性；所述模糊梯度相似性测度为最大最小贴近度。引入模糊数学中的贴近度概念来建立模糊梯度相似性测度。贴近度是对两个 F 集接近程度的一种度量。常用的贴近度有海明贴近度、欧几里得贴近度、最大最小贴近度和最小平均贴近度。在此采用最大最小贴近度来作为待配准图像的模糊梯度场之间的相似性测度。

[0035] 为了将梯度模糊相似性结合到互信息量的配准中，将互信息量相似性测度表示为：

[0036] $IN(A, f(B)) = I(A, f(B)) \times N(A, f(B))$,

[0037] 其中 $IN(A, f(B))$ 表示 A、B 的互信息量。

[0038] 因此，基于互信息量和模糊梯度相似性的医学图像配准准则为：

[0039] $f' = \operatorname{argmax}_f IN(A, f(B))$

[0040] 此过程中，当两幅长条形图像上下位置错开时，应将错开后图像下端多余部分翻转到图像上方；此项处理可对图像拍摄时旋转造成的位移进行配准。相应的，两幅长条图像左右方向的重叠部分合二为一，这样可以处理内镜图像拍摄时纵向移动造成的位移。

[0041] (3) 图像拼接过程为：对相邻两长条矩形图像进行上述过程 (2) 配准后，只保留图像重叠部分中的单次数据，对于没有重叠的部分则全部保留，这样则将两幅矩形图像拼接成一幅矩形图像。以此类推，最终将全部内镜图像拼接成一幅图像。

[0042] (4) 可视化的过程可以采用现有技术基于调用 VC++ 中 OpenGL 函数为基础的图像显示过程。还可融合多种现有的显示技术手段，以弥补单一显示方式的不足。

[0043] 本发明的实施方式不限于此，可以根据实际需要进行修改，以适应不同的实际需求，因此，在本发明上述基本技术思想前提下，按照本领域的普通技术知识和惯用手段对本发明内容所做出其它多种形式的修改、替换或变更，均落在本发明权利保护范围之内。

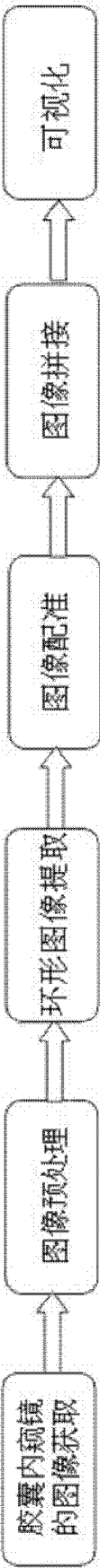


图 1

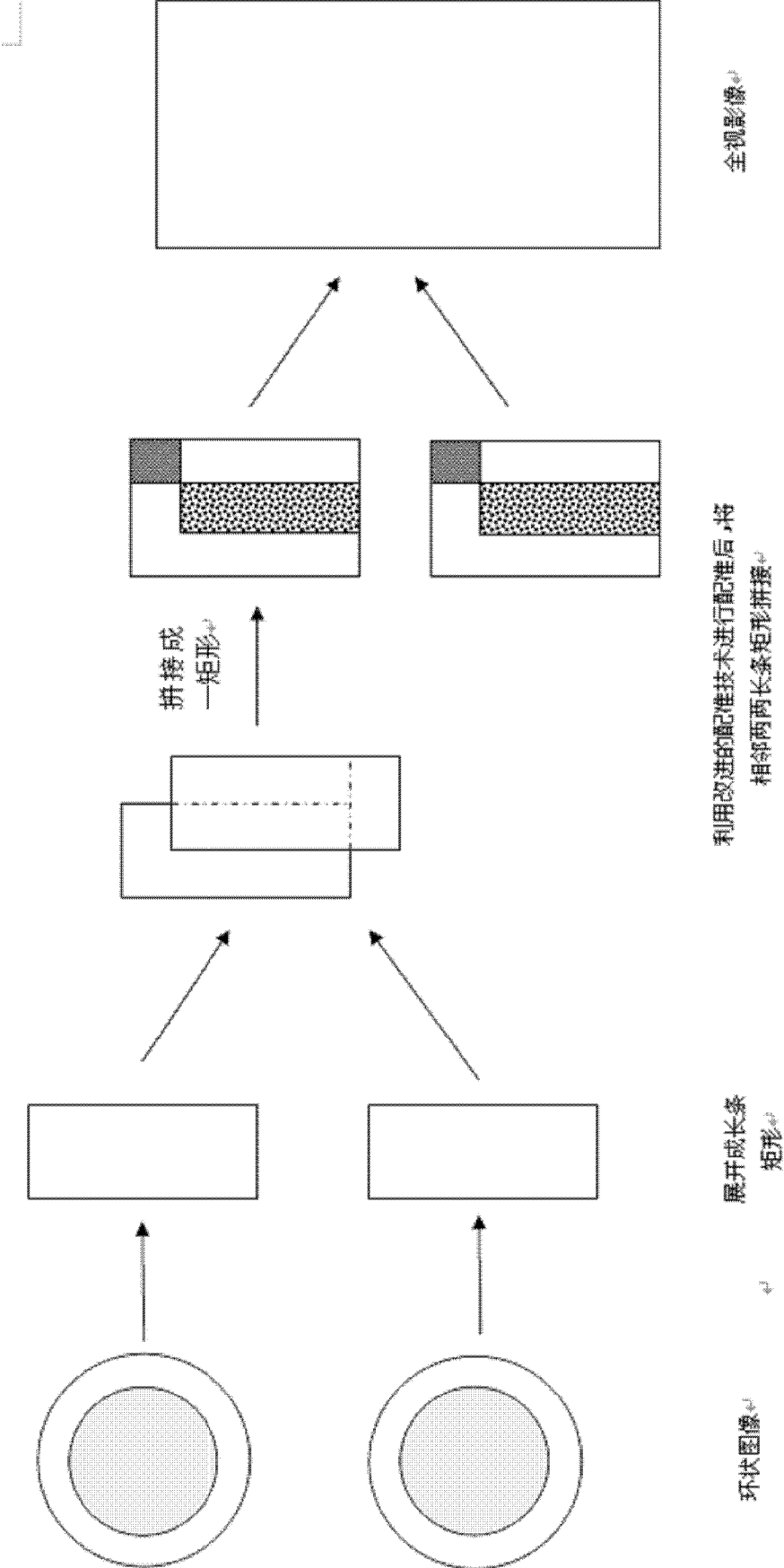


图 2

专利名称(译)	基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法		
公开(公告)号	CN102063714A	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	CN201010602500.4	申请日	2010-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	南方医科大学		
申请(专利权)人(译)	南方医科大学		
当前申请(专利权)人(译)	南方医科大学		
[标]发明人	吕庆文 孙宇千 王萌萌 刘哲星 叶山亮 刘思德		
发明人	吕庆文 孙宇千 王萌萌 刘哲星 叶山亮 刘思德		
IPC分类号	G06T5/50 G06T5/00 G06T7/00 A61B1/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于胶囊内窥镜图片生成人体腔道全视影像的方法，包括获取胶囊内窥镜的图片以及图片的格式；对所获取的图片进行预处理；生成全视影像：依次对所获取的图片进行环状图像展开、图像配准和图像拼接，拼接后的图像即为全视影像；并将全视影像可视化显示出来。本方法通过内镜获得腔道全程图片，能够让医生诊断时视野更加开阔和直观，有利于提高医生诊断率，缩短阅片时间。

