



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110163848 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910346277.2

(22)申请日 2019.04.26

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518122 广东省深圳市坪山新区坑梓
街道金沙社区金辉路15号

(72)发明人 刘倩 和晓念 凌锋

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

G06T 7/00(2017.01)

G06T 7/90(2017.01)

G06T 5/50(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

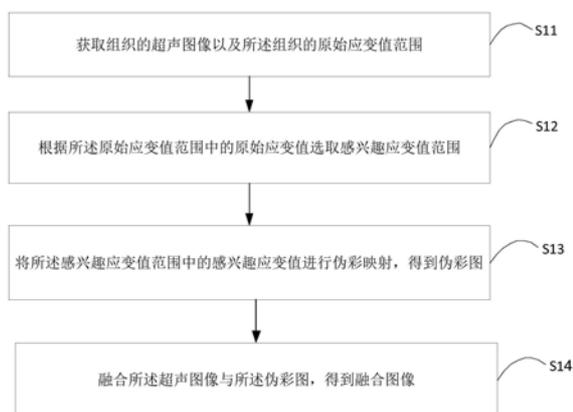
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

图像生成方法、装置及终端设备

(57)摘要

本申请适用于图像处理技术领域,提供了图像生成方法、装置及终端设备,包括:获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。通过上述方法,能够得到更符合实际需求的融合图像。



1. 一种图像生成方法,其特征在于,包括:

获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;

融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

2. 如权利要求1所述的图像生成方法,其特征在于,所述根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围包括:

根据所述原始应变值范围中的最小原始应变值以及预设最小值系数确定最小感兴趣应变值,所述预设最小值系数大于0且小于或等于1;

根据所述原始应变值范围中的原始应变值均值以及预设均值系数确定感兴趣应变值均值,所述预设均值系数大于0且小于或等于2;

根据所述最小感兴趣应变值以及所述感兴趣应变值均值确定最大感兴趣应变值;

将大于所述最大感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最大感兴趣应变值的值,将小于所述最小感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最小感兴趣应变值的值,所述最小感兴趣应变值和所述最大感兴趣应变值对应的范围为感兴趣应变值范围。

3. 如权利要求2所述的图像生成方法,其特征在于,所述将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图,包括:

将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值映射到[0, 255]的范围;

将映射结果向下取整后得到的值作为颜色索引值,根据所述颜色索引值查找预设颜色空间的色值,实现感兴趣应变值的伪彩映射,得到伪彩图。

4. 如权利要求1所述的图像生成方法,其特征在于,所述融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像,包括:

对所述超声图像进行离散小波变换,建立所述超声图像的小波金字塔分解,分解后的每一层超声图像包括1个低频部分和3个高频部分,下一层的分解是基于上一层的低频部分进行;以及,对所述伪彩图进行离散小波变换,建立所述伪彩图的小波金字塔分解,分解后的每一层伪彩图包括1个低频部分和3个高频部分,下一层的分解是基于上一层的低频部分进行;

融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分,以及,融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分,得到融合后的小波金字塔;

对所述融合后的小波金字塔进行小波逆变换,得到融合图像。

5. 如权利要求4所述的图像生成方法,其特征在于,所述融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分,以及,融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分,包括:

根据加权平均法融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分;

根据保留较大像素灰度值的原理融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分。

6. 一种图像生成装置,其特征在于,包括:

图像获取单元,用于获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

感兴趣应变值范围选取单元,用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴

趣应变值范围；

伪彩图生成单元,用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图；

融合图像生成单元,用于融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

7.如权利要求6所述的图像生成装置,其特征在于,所述感兴趣应变值范围选取单元包括:

最小感兴趣应变值确定模块,用于根据所述原始应变值范围中的最小原始应变值以及预设最小值系数确定最小感兴趣应变值,所述预设最小值系数大于0且小于或等于1；

感兴趣应变值均值确定模块,用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值均值以及预设均值系数确定感兴趣应变值均值,所述预设均值系数大于0且小于或等于2；

最大感兴趣应变值确定模块,用于根据所述最小感兴趣应变值以及所述感兴趣应变值均值确定最大感兴趣应变值；

感兴趣应变值范围确定模块,用于将大于所述最大感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最大感兴趣应变值的值,将小于所述最小感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最小感兴趣应变值的值,所述最小感兴趣应变值和所述最大感兴趣应变值对应的范围为感兴趣应变值范围。

8.如权利要求7所述的图像生成装置,其特征在于,所述伪彩图生成单元包括:

感兴趣应变值映射模块,用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值映射到[0, 255]的范围；

伪彩映射模块,用于将映射结果向下取整后得到的值作为颜色索引值,根据所述颜色索引值查找预设颜色空间的颜色值,实现感兴趣应变值的伪彩映射,得到伪彩图。

9.一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

图像生成方法、装置及终端设备

技术领域

[0001] 本申请属于图像处理技术领域,尤其涉及图像生成方法、装置、终端设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 按压式弹性成像又称为准静态弹性成像(Quasi-static Elastography),它可以定性的区分出具有不同硬度的组织。该方法主要是通过手持超声换能器对目标组织施加压力,具有不同硬度的组织在相同的压力情况下会发生不同的形变,通过对提取的按压前和按压后的两帧数据进行分析,可以将这种不同形变的差异信息提取出来,这些差异信息通常以应变值来表征,对不同的应变值进行伪彩映射并成像出来,即实现了弹性成像。弹性图像融合图像可以直观的区别出具有不同硬度的组织,在相同的施加压力下,应变值越小,说明组织越硬,应变值越大,则表示组织越软。该方法简单易行,但也存在一定的局限性:并非所有病变都适合使用这种方法,并且非常依赖于操作手法。

[0003] 目前已有的弹性成像技术对弹性结果的显示都是以所有的应变值为伪彩映射对象。该方案对软硬度差异较大的组织具有一定的分辨能力,但是整体映射方案缺少对微小应变值差异分辨的能力,导致弹性图像的对比度受限。虽然组织发生病变往往伴随其硬度发生改变,但在组织病变早期,其硬度变化并不大,对应地,弹性图中所处位置的应变值差异也不大,因此,当采用现有的常规整体应变值映射显示时,该微小应变值差异很难被观察到,从而很难实现对病变初期组织的筛查。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例提供了图像生成方法、装置及终端设备,以解决现有技术难以获取不同应变值差异的伪彩图的问题。

[0005] 本申请实施例的第一方面提供了一种图像生成方法,包括:

[0006] 获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

[0007] 根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

[0008] 将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;

[0009] 融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

[0010] 本申请实施例的第二方面提供了一种图像生成装置,包括:

[0011] 图像获取单元,用于获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

[0012] 感兴趣应变值范围选取单元,用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

[0013] 伪彩图生成单元,用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;

[0014] 融合图像生成单元,用于融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

[0015] 本申请实施例的第三方面提供了一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在

所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如第一方面所述方法的步骤。

[0016] 本申请实施例的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所述方法的步骤。

[0017] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是:

[0018] 由于感兴趣应变值范围可以根据原始应变值范围中的原始应变值选取,因此,灵活性更强,并且,由于能够根据需要选取更符合实际需求的感兴趣应变值,因此能够得到更对比度更大的伪彩图以及融合图像,便于用户分辨出微小应变值差异。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本申请实施例提供的一种图像生成方法的流程示意图;

[0021] 图2是本申请实施例提供的一种感兴趣应变值范围的选择示意图;

[0022] 图3是本申请实施例提供的一种三层小波分解示意图;

[0023] 图4是本申请实施例提供的一种图像生成装置的结构示意图;

[0024] 图5是本申请实施例提供的终端设备的示意图。

具体实施方式

[0025] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0026] 为了说明本申请所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0027] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0028] 还应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0029] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0030] 如在本说明书和所附权利要求书中使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0031] 具体实现中,本申请实施例中描述的终端设备包括但不限于诸如具有触摸敏感表面(例如,触摸屏显示器和/或触摸板)的移动电话、膝上型计算机或平板计算机之类的其它便携式设备。还应当理解的是,在某些实施例中,上述设备并非便携式通信设备,而是具有触摸敏感表面(例如,触摸屏显示器和/或触摸板)的台式计算机。

[0032] 在接下来的讨论中,描述了包括显示器和触摸敏感表面的终端设备。然而,应当理解的是,终端设备可以包括诸如物理键盘、鼠标和/或控制杆的一个或多个其它物理用户接口设备。

[0033] 终端设备支持各种应用程序,例如以下中的一个或多个:绘图应用程序、演示应用程序、文字处理应用程序、网站创建应用程序、盘刻录应用程序、电子表格应用程序、游戏应用程序、电话应用程序、视频会议应用程序、电子邮件应用程序、即时消息收发应用程序、锻炼支持应用程序、照片管理应用程序、数码相机应用程序、数字摄影机应用程序、web浏览应用程序、数字音乐播放器应用程序和/或数字视频播放器应用程序。

[0034] 可以在终端设备上执行的各种应用程序可以使用诸如触摸敏感表面的至少一个公共物理用户接口设备。可以在应用程序之间和/或相应应用程序内调整和/或改变触摸敏感表面的一个或多个功能以及终端上显示的相应信息。这样,终端的公共物理架构(例如,触摸敏感表面)可以支持具有对用户而言直观且透明的用户界面的各种应用程序。

[0035] 实施例一:

[0036] 图1示出了本申请实施例提供的一种图像生成方法的流程示意图,详述如下:

[0037] 步骤S11,获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

[0038] 该步骤中,超声探头发射一定频率的超声波,经过一定时间的延迟后,接收由组织反射回来的声波信号,将接收的回波信号进行信号预处理,得到包含有相位信息的IQ信号,根据该IQ信号得到组织的超声图像以及组织的原始应变值,进而根据各个原始应变值确定原始应变值范围。其中,信号预处理包括波速合成处理、信号放大、模数转换、信号检波、正交分解等。

[0039] 该步骤中,组织的原始应变值是根据组织在形变前后得到的IQ信号的差异确定。

[0040] 步骤S12,根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

[0041] 该步骤中,感兴趣应变值范围的确定与实际需求有关,其可以动态调节,不是一个固定的范围。通常情况下,原始应变值范围与感兴趣应变值范围不同。

[0042] 步骤S13,将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;

[0043] 该步骤中,进行伪彩映射后,得到弹性图像的伪彩图。可选地,输出得到的伪彩图。

[0044] 步骤S14,融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

[0045] 将伪彩图和超声图像进行融合,能够进一步加强弹性信息与超声图的结构信息的对应关系,为临床医生对病人的诊断提供更有效的辅助信息。可选地,输出得到的融合图像。

[0046] 本申请实施例中,获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围,根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围,将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图,融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。由于感兴趣应变值范围可以根据原始应变值范围中的原始应变值选取,因此,灵活性更

强,并且,由于能够根据需要选取更符合实际需求的感兴趣应变值,因此能够得到更对比度更大的伪彩图以及融合图像,便于用户分辨出微小应变值差异。

[0047] 在一些实施例中,由于原始应变值越小,说明组织越硬,体现病变的信息量越大,因此,用户更关注偏小的原始应变值,则在确定感兴趣应变值范围时首先确定最小感兴趣应变值,对应地,所述步骤S12包括:

[0048] A1、根据所述原始应变值范围中的最小原始应变值以及预设最小值系数确定最小感兴趣应变值,所述预设最小值系数大于0且小于或等于1;

[0049] 若最小原始应变值为Value_min,则感兴趣范围的下限为 $\rho * \text{Value_min}$,预设最小值系数 ρ 通常设置为1,保留所有最小值信息,当 ρ 大于0且小于或等于1时,能够实现Value_min的微调。

[0050] A2、根据所述原始应变值范围中的原始应变值均值以及预设均值系数确定感兴趣应变值均值,所述预设均值系数大于0且小于或等于2;

[0051] 若用Value_mean表示原始应变值均值,则感兴趣应变值均值为 $p * \text{Value_mean}$ 。通常设定 p 的范围是0~2的值,目的是实现基于原始应变值均值的上下微调。

[0052] A3、根据所述最小感兴趣应变值以及所述感兴趣应变值均值确定最大感兴趣应变值;

[0053] 最大感兴趣应变值的设定是为了实现对伪彩映射的控制,为了让最小感兴趣应变值映射为颜色条的下端,感兴趣应变值均值映射为颜色条的中间,则需要对最大感兴趣应变值进行强制设定,且强制设定的值为 $2P * \text{Value_mean} - \rho * \text{Value_min}$ 。

[0054] A4、将大于所述最大感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最大感兴趣应变值的值,将小于所述最小感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最小感兴趣应变值的值,所述最小感兴趣应变值和所述最大感兴趣应变值对应的范围为感兴趣应变值范围。

[0055] 具体地,将大于 $2P * \text{Value_mean} - \rho * \text{Value_min}$ 的原始应变值全部设置为上限值 $2P * \text{Value_mean} - \rho * \text{Value_min}$,将小于 $\rho * \text{Value_min}$ 的数值全部设置为 $\rho * \text{Value_min}$ 。通过调整参数 ρ 和 P 即可实现对任意感兴趣应变值范围的选取,比如通过设定 $0 < P < 1$,可以实现对微小应变值的放大观察,从而提高弹性图像的对比度。该数据选取方案简单、方便、易操作。

[0056] 如图2所示,图2示出了感兴趣应变值范围的选择示意图,在图2中,“应变值”包括原始应变值和感兴趣应变值,例如,在选择之前,曲线上的值在纵坐标上对应的是原始应变值,在选择之后,在感兴趣应变值范围内的曲线上的值的纵坐标上对应的是感兴趣应变值。虚线L1和L4之间的范围为选取的感兴趣应变值范围,这个范围内的感兴趣应变值将被映射到颜色条上。

[0057] 在一些实施例中,所述步骤S13包括:

[0058] B1、将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值映射到[0,255]的范围;

[0059] B2、将映射结果向下取整后得到的值作为颜色索引值,根据所述颜色索引值查找预设颜色空间的色值,实现感兴趣应变值的伪彩映射,得到伪彩图。

[0060] 其中,预设颜色空间包括RGB颜色空间和HSV颜色空间。

[0061] 上述B1和B2中,假设 G 为感兴趣应变值范围中的任一个感兴趣应变值, $\text{Min}(G)$ 为最小感兴趣应变值, $\text{Max}(G)$ 为最大感兴趣应变值,则可以根据下式确定颜色索引值:

$F = \left\lfloor \frac{G - \text{Min}(G)}{\text{Max}(G) - \text{Min}(G)} * 255 \right\rfloor$ 。根据该颜色索引值差值映射颜色条中相应的RGB (或HSV) 值, 得到伪彩图。

[0062] 在一些实施例中, 为了减少信息损失和冗余, 选择基于小波变换的图像融合方法对图像进行融合, 此时, 所述步骤S14包括:

[0063] C1、对所述超声图像进行离散小波变换 (DWT), 建立所述超声图像的小波金字塔分解, 分解后的每一层超声图像包括1个低频部分和3个高频部分, 下一层的分解是基于上一层的低频部分进行; 以及, 对所述伪彩图进行离散小波变换, 建立所述伪彩图的小波金字塔分解, 分解后的每一层伪彩图包括1个低频部分和3个高频部分, 下一层的分解是基于上一层的低频部分进行;

[0064] 如图3所示, 图3示出了三层小波分解示意图, 其中1个低频部分为LL (LL0和LL1已被分解, 图3中并没有示出, 仅示出了第三层小波的低频部分LL2), 3个高频部分为HL、LH、HH, 比如第一层小波的高频部分为: HL0、LH0以及HH0。

[0065] C2、融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分, 以及, 融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分, 得到融合后的小波金字塔;

[0066] 在融合的过程中, 主要是将小波系数进行融合, 比如, 将同一层的超声图像的低频部分的系数和伪彩图的低频部分的系数进行融合, 将同一层的超声图像的高频部分的系数和伪彩图的高频部分的系数进行融合。

[0067] C3、对所述融合后的小波金字塔进行小波逆变换, 得到融合图像。

[0068] 在一些实施例中, 所述C2包括:

[0069] C21、根据加权平均法融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分;

[0070] C22、根据保留较大像素灰度值的原則融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分。

[0071] 下面以融合大小为M*N的A、B图像为例进行说明, 假设A和B分别为待融合的图像, 在进行融合前, 对两幅图像分别进行X层小波分解, 就可以求出低频子带的分解系数为 $L_{A,X}(x, y)$ 和 $L_{B,X}(x, y)$, 然后通过加权平均法对系数进行融合, 融合后的系数可表示为:

$$[0072] \quad L_{F,X}(x, y) = a_1 L_{A,X}(x, y) + a_2 L_{B,X}(x, y) \quad (1)$$

[0073] 其中, a_1 、 a_2 表示加权系数, 且 $a_1 + a_2 = 1$ 。

[0074] 假设高频子带的分解系数为 $H_{A,X}(x, y)$ 和 $H_{B,X}(x, y)$, 通过像素灰度值选大的规则对系数进行融合, 融合后的系数可表示为:

$$[0075] \quad H_{F,X}(x, y) = \max(H_{A,X}(x, y), H_{B,X}(x, y)) \quad (2)$$

[0076] 其中, 上述的H可以为3个高频部分HL、LH、HH中的任一个。

[0077] 对所述融合后的小波金字塔进行小波逆变换, 得到的重构图像为融合图像:

$$f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} W_{\varphi}(j_0, m, n) \varphi_{j_0, m, n}(x, y) + \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{i=HL, LH, HH} \sum_{j=j_0}^{\infty} \sum_m \sum_n W_{\psi}^i(j, m, n) \psi_{j, m, n}^i(x, y) \quad \text{其}$$

中, $f(x, y)$ 为坐标位置 (x, y) 对应的像素值, $W_{\varphi}(j_0, m, n) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \varphi_{j_0, m, n}(x, y)$,

$$W_{\psi}^i(j, m, n) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \psi_{j, m, n}^i(x, y),$$

[0078] $\varphi_{j_0, m, n}(x, y)$ 等于公式 (1) 中的 $L_{F, X}(x, y)$, $\psi_{j, m, n}^i(x, y)$ 等于公式 (2) 中的 $H_{F, X}(x, y)$, 其中, j_0 是一根任意开始的尺度, $W_{\varphi}(j_0, m, n)$ 系数定义为 $f(x, y)$ 在尺度 j_0 处的近似, $W_{\psi}^i(j, m, n)$ 系数对尺度 j 附加了水平、垂直和对角方向的细节, 其中, j 大于或等于 j_0 。

[0079] 实施例二:

[0080] 与上述实施例一提供的图像生成方法对应, 图4示出了本申请实施例提供的一种图像生成装置的结构示意图, 为了便于说明, 仅示出了与本申请实施例相关的部分:

[0081] 该图像生成装置4包括: 图像获取单元41、感兴趣应变值范围选取单元42、伪彩图生成单元43、融合图像生成单元44。其中:

[0082] 图像获取单元41, 用于获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

[0083] 感兴趣应变值范围选取单元42, 用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

[0084] 其中, 感兴趣应变值范围的确定与实际需求有关, 其可以动态调节, 不是一个固定的范围。通常情况下, 原始应变值范围与感兴趣应变值范围不同。

[0085] 伪彩图生成单元43, 用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射, 得到伪彩图;

[0086] 进行伪彩映射后, 得到弹性图像的伪彩图。可选地, 输出得到的伪彩图。

[0087] 融合图像生成单元44, 用于融合所述超声图像与所述伪彩图, 得到融合图像。

[0088] 可选地, 输出得到的融合图像。

[0089] 本申请实施例中, 由于感兴趣应变值范围可以根据原始应变值范围中的原始应变值选取, 因此, 能够根据需要选取更符合实际需求的感兴趣应变值, 进而得到更符合实际需求的伪彩图以及融合图像。

[0090] 在一些实施例中, 所述感兴趣应变值范围选取单元包括:

[0091] 最小感兴趣应变值确定模块, 用于根据所述原始应变值范围中的最小原始应变值以及预设最小值系数确定最小感兴趣应变值, 所述预设最小值系数大于0且小于或等于1;

[0092] 感兴趣应变值均值确定模块, 用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值均值以及预设均值系数确定感兴趣应变值均值, 所述预设均值系数大于0且小于或等于2;

[0093] 最大感兴趣应变值确定模块, 用于根据所述最小感兴趣应变值以及所述感兴趣应变值均值确定最大感兴趣应变值;

[0094] 感兴趣应变值范围确定模块, 用于将大于所述最大感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最大感兴趣应变值的值, 将小于所述最小感兴趣应变值的原始应变值转换为等于所述最小感兴趣应变值的值, 所述最小感兴趣应变值和所述最大感兴趣应变值对应的范围为感兴趣应变值范围。

[0095] 在一些实施例中, 所述伪彩图生成单元包括:

[0096] 感兴趣应变值映射模块, 用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值映射到 $[0, 255]$ 的范围;

[0097] 伪彩映射模块, 用于将映射结果向下取整后得到的值作为颜色索引值, 根据所述

颜色索引值查找预设颜色空间的颜色值,实现感兴趣应变值的伪彩映射,得到伪彩图。

[0098] 其中,预设颜色空间包括RGB颜色空间和HSV颜色空间。

[0099] 可选地,假设G为感兴趣应变值范围中的任一个感兴趣应变值,Min(G)为最小感兴趣应变值,Max(G)为最大感兴趣应变值,则可以根据下式确定颜色索引值:

$$F = \left\lfloor \frac{G - \text{Min}(G)}{\text{Max}(G) - \text{Min}(G)} * 255 \right\rfloor。$$

[0100] 在一些实施例中,融合图像生成单元44包括:

[0101] 离散小波变换处理模块,用于对所述超声图像进行离散小波变换,建立所述超声图像的小波金字塔分解,分解后的每一层超声图像包括1个低频部分和3个高频部分,下一层的分解是基于上一层的低频部分进行;以及,对所述伪彩图进行离散小波变换,建立所述伪彩图的小波金字塔分解,分解后的每一层伪彩图包括1个低频部分和3个高频部分,下一层的分解是基于上一层的低频部分进行;

[0102] 高低频部分的融合模块,用于融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分,以及,融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分,得到融合后的小波金字塔;

[0103] 小波逆变换处理模块,用于对所述融合后的小波金字塔进行小波逆变换,得到融合图像。

[0104] 在一些实施例中,所述高低频部分的融合模块包括:

[0105] 低频部分融合模块,用于根据加权平均法融合所述超声图像的低频部分和所述伪彩图的低频部分;

[0106] 高频部分融合模块,用于根据保留较大像素灰度值的原则融合所述伪彩图的高频部分和所述伪彩图的高频部分。

[0107] 具体的融合过程详见实施例一,此次不再赘述。

[0108] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0109] 实施例三:

[0110] 图5是本申请一实施例提供的终端设备的示意图。如图5所示,该实施例的终端设备5包括:处理器50、存储器51以及存储在所述存储器51中并可在所述处理器50上运行的计算机程序52。所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各个方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤S11至S14。或者,所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图4所示模块41至44的功能。

[0111] 示例性的,所述计算机程序52可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器51中,并由所述处理器50执行,以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序52在所述终端设备5中的执行过程。例如,所述计算机程序52可以被分割成图像获取单元、感兴趣应变值范围选取单元、伪彩图生成单元、融合图像生成单元,各单元具体功能如下:

[0112] 图像获取单元,用于获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围;

[0113] 感兴趣应变值范围选取单元,用于根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围;

[0114] 伪彩图生成单元,用于将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射,得到伪彩图;

[0115] 融合图像生成单元,用于融合所述超声图像与所述伪彩图,得到融合图像。

[0116] 所述终端设备5可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述终端设备可包括,但不仅限于,处理器50、存储器51。本领域技术人员可以理解,图5仅仅是终端设备5的示例,并不构成对终端设备5的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0117] 所称处理器50可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0118] 所述存储器51可以是所述终端设备5的内部存储单元,例如终端设备5的硬盘或内存。所述存储器51也可以是所述终端设备5的外部存储设备,例如所述终端设备5上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器51还可以既包括所述终端设备5的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器51用于存储所述计算机程序以及所述终端设备所需的其他程序和数据。所述存储器51还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0119] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0120] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0121] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0122] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,所

述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0123] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0124] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0125] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0126] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

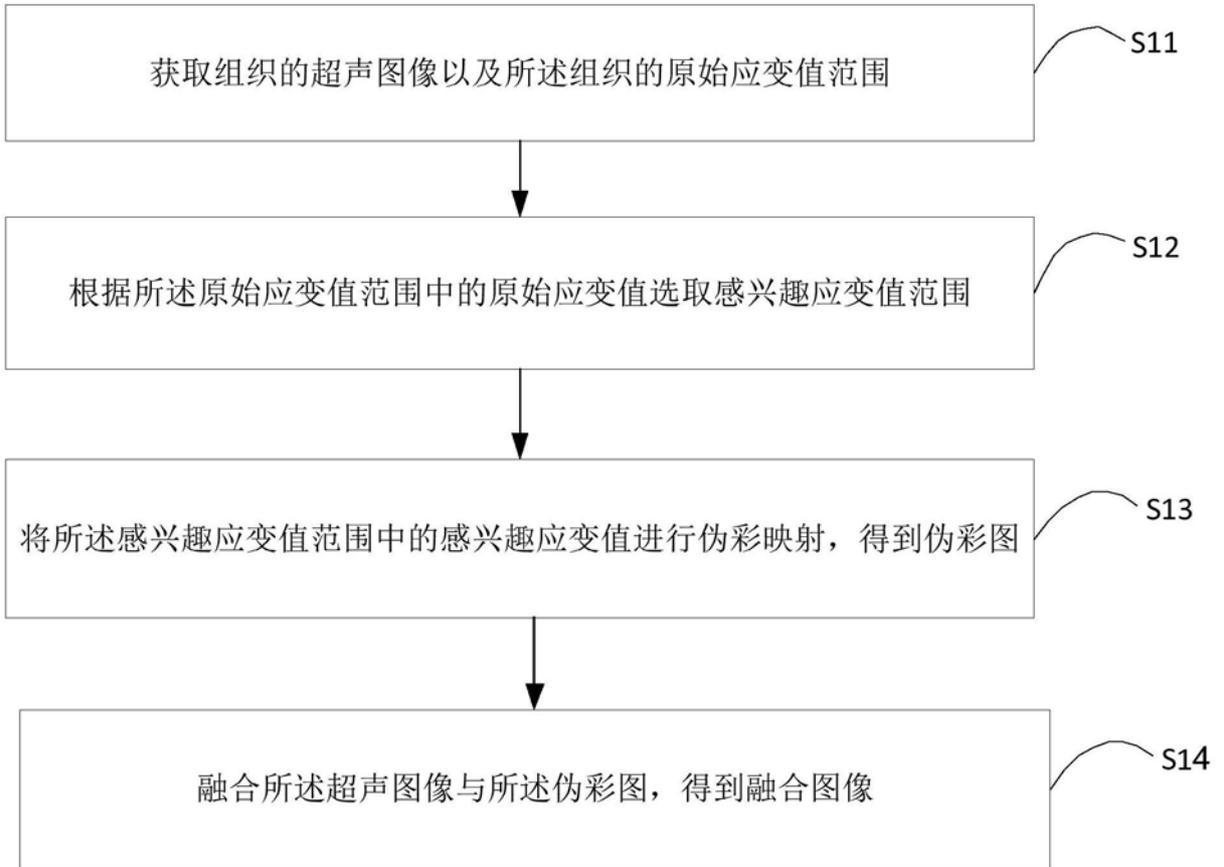


图1

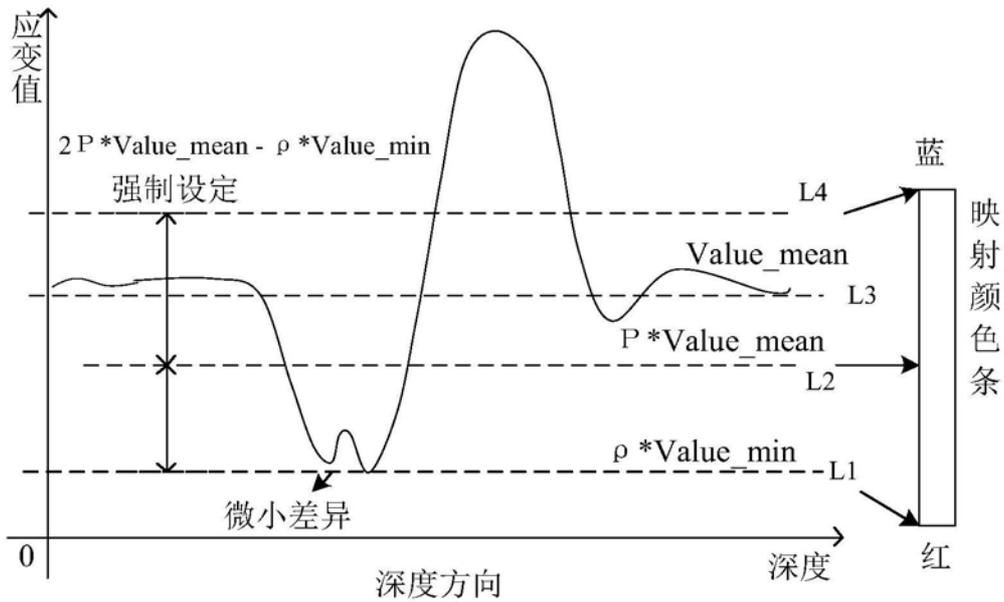


图2

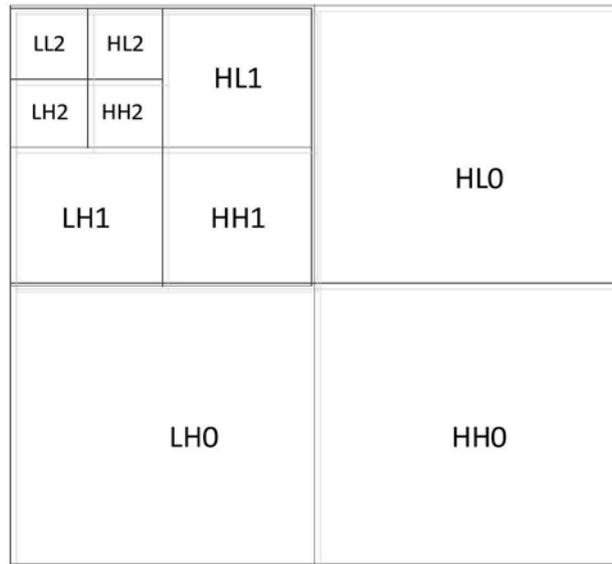


图3

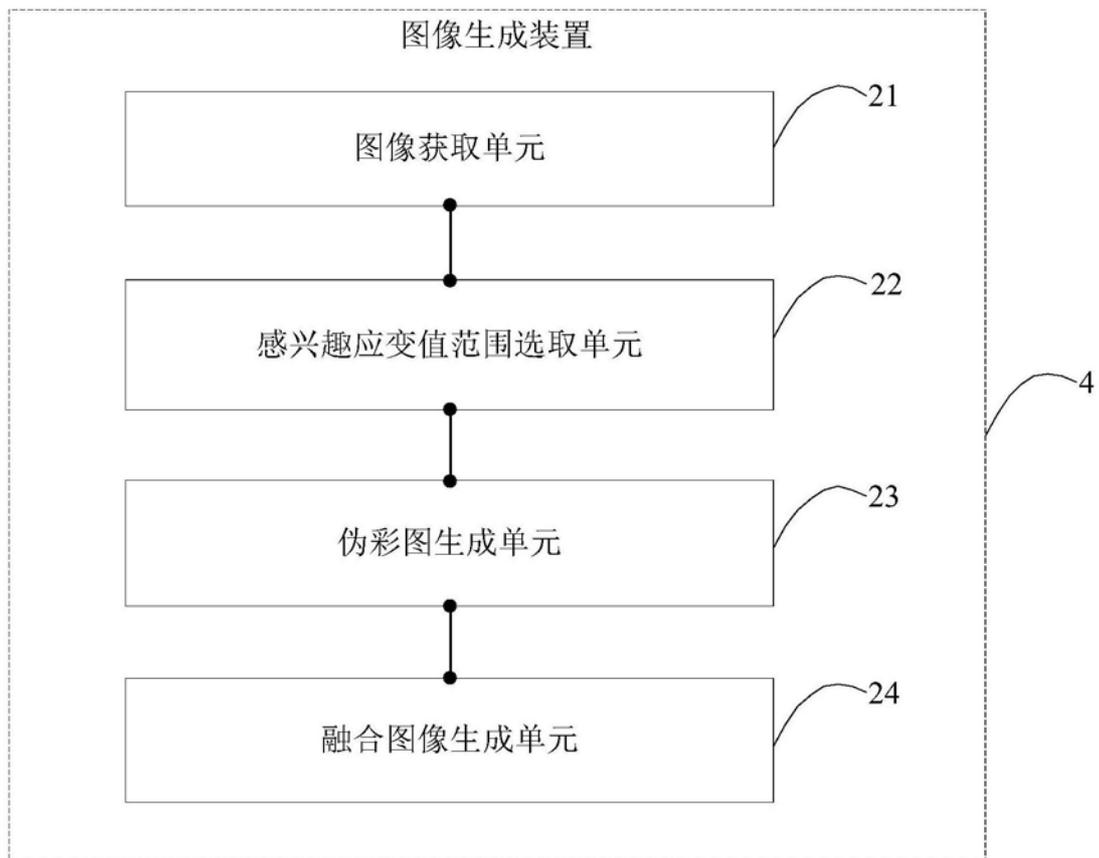


图4

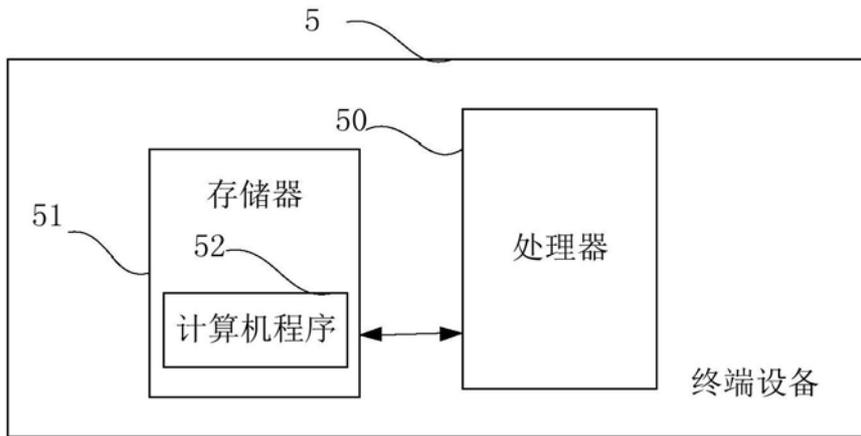


图5

专利名称(译)	图像生成方法、装置及终端设备		
公开(公告)号	CN110163848A	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201910346277.2	申请日	2019-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	刘倩 和晓念 凌锋		
发明人	刘倩 和晓念 凌锋		
IPC分类号	G06T7/00 G06T7/90 G06T5/50 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/5207 G06T5/50 G06T7/0012 G06T7/90 G06T2207/10132 G06T2207/20064 G06T2207/20104		
代理人(译)	张全文		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请适用于图像处理技术领域，提供了图像生成方法、装置及终端设备，包括：获取组织的超声图像以及所述组织的原始应变值范围；根据所述原始应变值范围中的原始应变值选取感兴趣应变值范围；将所述感兴趣应变值范围中的感兴趣应变值进行伪彩映射，得到伪彩图；融合所述超声图像与所述伪彩图，得到融合图像。通过上述方法，能够得到更符合实际需求的融合图像。

