



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104657979 B

(45)授权公告日 2018.05.01

(21)申请号 201410817028.4

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104657979 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(73)专利权人 中国科学院深圳先进技术研究院  
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽大  
学城学苑大道1068号

(72)发明人 王伟明 朱磊 秦璟 王琼  
刘效仿 王平安

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237  
代理人 张全文

(51)Int.Cl.  
G06T 7/00(2017.01)  
A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103927715 A,2014.07.16,  
CN 104156925 A,2014.11.19,  
张琼等.《基于多尺度非线性扩散的超声图  
像斑点噪声去除算法》.《北京生物医学工程》  
.2011,第30卷(第4期),全文.  
Lei Zhu等.《Speckle Reduction by  
Phase-based Weighted Least Squares》.  
《Engineering in Medicine and Biology  
Society(EMBC),2014 36th Annual  
International Conference of IEEE》.2014,第  
3910页左栏第1段第15-16行,第2段.  
Peter Kovesi.《Symmetry and asymmetry  
from local phase》.《In Tenth Australian  
joint conference on artificial  
intelligence》.1997,全文.

审查员 赵会玲

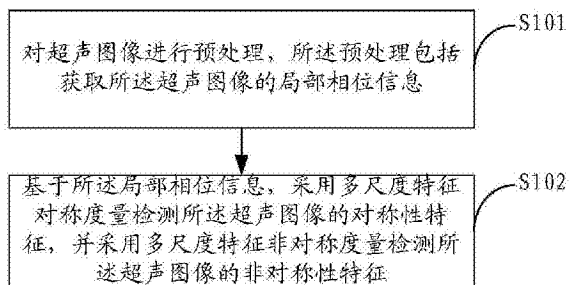
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种超声图像特征检测方法及系统

(57)摘要

本发明适用于图像处理技术领域,提供了一种超声图像特征检测方法及系统,所述方法包括:对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。由于多尺度特征对称度量和多尺度特征非对称度量均与图像亮度信息无关,因此能有效克服超声图像的伪影并准确检测出所需的特征信息。



1. 一种超声图像特征检测方法,其特征在于,所述方法包括:

对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;

基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征;

所述采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,其采用的公式如下:

$$MSFS = \frac{\sum_n [|even_n| - |odd_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

其中MSFS表示多尺度特征对称度量, $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数; $[\ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ ,even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,n表示尺度,n为大于或等于1的整数,mean表示均值;

所述采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征,其采用的公式如下:

$$MSFA = \frac{\sum_n [|odd_n| - |even_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

其中MSFA表示多尺度特征非对称度量, $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数; $[\ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ ,even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,n表示尺度,n为大于或等于1的整数,mean表示均值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述正交滤波器表示如下:

$$G(w) = n_c |w|^a \exp(-s|w|)$$

其中 $a \geq 1$ , $w = (u, v)$ ,s表示尺度参数,u、v表示频域里的坐标, $n_c$ 为归一化常数。

3. 一种超声图像特征检测系统,其特征在于,所述系统包括:

预处理单元,用于对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;

特征检测单元,用于基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征;

所述特征检测单元采用以下公式检测所述超声图像的对称性特征:

$$MSFS = \frac{\sum_n [|even_n| - |odd_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

其中MSFS表示多尺度特征对称度量, $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数; $[\ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ ,even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,n表示尺度,n为大于或等于1的整数,mean表示均值;

所述特征检测单元采用以下公式检测所述超声图像的非对称性特征:

$$MSFA = \frac{\sum_n [|odd_n| - |even_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

其中MSFA表示多尺度特征非对称度量,  $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数;  $[\ ]$ 表示将负数转化为零;  $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值,  $T_n = \log \left( \text{mean}(\sqrt{\text{odd}_n^2 + \text{even}_n^2}) \right)$ , even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,  $n$ 表示尺度,  $n$ 为大于或等于1的整数, mean表示均值。

4. 根据权利要求3所述的系统, 其特征在于, 所述正交滤波器表示如下:

$$G(w) = n_c |w|^a \exp(-s|w|)$$

其中  $a \geq 1$ ,  $w = (u, v)$ ,  $s$ 表示尺度参数,  $u, v$ 表示频域里的坐标,  $n_c$ 为归一化常数。

## 一种超声图像特征检测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于图像处理技术领域,尤其涉及一种超声图像特征检测方法及系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术主要是通过图像的灰度信息和梯度信息来检测图像的特征信息。然而,对于超声图像,由于存在众多伪影,如高噪声、低信噪比和亮度不均匀,而基于图像灰度信息的检测方法对图像对比度和参数设定的变化都十分敏感,因此难以获得理想的超声图像特征信息。而且,现有技术采用平滑操作来减小图像斑点噪声的影响,会模糊物体的边缘,容易导致超声图像特征信息定位错误。

### 发明内容

[0003] 鉴于此,本发明实施例提供一种超声图像特征检测方法及系统,以提高超声图像特性信息检测的准确度。

[0004] 本发明实施例是这样实现的,一种超声图像特征检测方法,所述方法包括:

[0005] 对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;

[0006] 基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。

[0007] 本发明实施例的另一目的在于提供一种超声图像特征检测系统,所述系统包括:

[0008] 预处理单元,用于对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;

[0009] 特征检测单元,用于基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。

[0010] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:本发明实施例基于超声图像的局部相位信息,对于对称性特征,采用多尺度特征对称度量进行检测;对于非对称性特征,采用多尺度非对称度量进行检测。由于多尺度特征对称度量和多尺度特征非对称度量均与图像亮度信息无关,因此能有效克服超声图像的伪影并准确检测出所需的特征信息。

### 附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图1是本发明实施例一提供的超声图像特征检测方法的实现流程图;

[0013] 图2是本发明实施例二提供的超声图像特征检测系统的组成结构图。

## 具体实施方式

[0014] 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,以便透彻理解本发明实施例。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发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0015] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0016] 实施例一:

[0017] 图1示出了本发明实施例一提供的超声图像特征检测方法的实现流程,该方法过程详述如下:

[0018] 在步骤S101中,对超声图像进行预处理,以获取所述超声图像的局部相位信息。

[0019] 在本发明实施例中,获取超声图像的局部相位信息可以采用现有技术实现,在此不再赘述。

[0020] 可选的是,本发明实施例所述预处理还可以包括去除所述超声图像的斑点噪声。具体的是,使用各向异性扩散滤波器构造多尺度图像序列去除所述超声图像的斑点噪声,其采用的公式如下:

$$[0021] \begin{cases} \frac{\partial I(t)}{\partial t} = \text{div}[c(q)\nabla I(t)] \\ I(t=0) = I_0 \end{cases}$$

[0022] 其中,上述公式的扩散过程由扩散系数 $c(q)$ 决定。扩散系数 $c(q) = \frac{1}{1 + [q^2(t) - q_0^2(t)]/[q_0^2(t)(1 + q_0^2(t))]}$ ,

所述扩散系数包含两个函数,第一个函数是扩散阈值 $q_0(t) = \frac{\sqrt{\text{var}(R(t))}}{R(t)}$ ,该扩散阈值是用

来促进或阻止扩散处理的,因此对斑点噪声的去除效果有很重要的影响;第二个函数是ICOV

(Instantaneous Coefficient Of Variat ion) 系数 $q(x, y; t) = \frac{\sqrt{(1/2)(\nabla I/I) - (1/4)(\Delta I/I)^2}}{[1 + (1/4)(\Delta I/I)^2]}$ , div

和 $\nabla$ 分别表示散度操作符和梯度操作符,t表示尺度, $I_0$ 是预处理前的超声图像, var (R(t))

和 $\overline{R(t)}$ 分别表示尺度t下某匀质区域R像素亮度的方差和均值, $\Delta$ 表示拉普拉斯操作符,(x, y)表示超声图像中像素点的坐标。

[0023] 在步骤S102中,基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。

[0024] 实验表明,在超声图像的对称特征点上,偶对称滤波器响应的绝对值较大而奇对称滤波器响应的绝对值较小;在图像的非对称特征点上,奇对称滤波器响应的绝对值较大而偶对称滤波器响应的绝对值较小,因此本发明实施例利用奇对称滤波器和偶对称滤波器响应的差别来检测超声图像的对称性特征和非对称性特征。为了更好地控制特征检测的性能,提高特征检测的准确度,本发明实施例采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征以及采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征的公式如

下:

$$[0025] \quad MSFS = \frac{\sum_n [|even_n| - |odd_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

$$[0026] \quad MSFA = \frac{\sum_n [|odd_n| - |even_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

[0027] 其中MSFS表示多尺度特征对称度量,MSFA表示多尺度特征非对称度量,MSFS和MSFA的取值范围为0到1,且在匀质区域内取最小值,在图像特征处取最大值; $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数,在实际应用中 $\varepsilon$ 为一个很小的常数(小于预设值,例如0.000001),用来保证除数不会为零; $[\ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ , $even$ 和 $odd$ 分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应, $n$ 表示尺度, $n$ 为大于或等于1的整数, $mean$ 表示均值。

[0028] 伪代码1:多尺度特征对称度量

[0029] 输入:原始超声图像I,正交滤波器组g

[0030] 输出:多尺度特征对称度量MSFS

[0031] 构造Riesz滤波器 $r_1$ 和 $r_2$

[0032] for ( $n=1;n \leq 3;n++$ ) do

[0033] 计算尺度 $n$ 下的 $odd_n$ 和 $even_n$

[0034] 根据公式 $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$  计算 $T_n$

[0035] end for

[0036] 根据公式 $MSFS = \frac{\sum_n [|even_n| - |odd_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon}$  计算MSFS

[0037] Return MSFS

[0038] 伪代码2:多尺度特征非对称度量

[0039] 输入:原始超声图像I,正交滤波器组g

[0040] 输出:多尺度特征非对称度量MSFA

[0041] 构造Riesz滤波器 $r_1$ 和 $r_2$

[0042] for ( $n=1;n \leq 3;n++$ ) do

[0043] 计算尺度 $n$ 下的 $odd_n$ 和 $even_n$

[0044] 根据公式 $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$  计算 $T_n$

[0045] end for

[0046] 根据公式 $MSFA = \frac{\sum_n [|odd_n| - |even_n| - T_n]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon}$  计算MSFA

[0047] Return MSFA

[0048] 需要说明的是,局部能量模型假定傅里叶分量的相位一致的像素点为特征点,相

位一致性可通过傅里叶展开式表示如下：

$$[0049] \quad PC = \max_{\bar{\phi} \in [0, 2\pi]} \frac{\sum_n A_n \cos(\phi_n - \bar{\phi})}{\sum_n A_n}$$

[0050] 其中 $A_n$ 和 $\phi_n$ 分别是第 $n$ 次傅里叶分量的局部幅值和局部相位,使得上式最大的 $\bar{\phi}$ 是位于该点的所有傅里叶项的局部相位的加权平均。然而,通过傅里叶展开式来计算相位一致性是十分困难的。因此现有技术利用局部能量 $E$ 做相位一致性的等效替代,具体如下：

$$[0051] \quad PC = \frac{E}{\sum_n A_n}$$

$$[0052] \quad E = \sqrt{F^2 + F_H^2}$$

[0053] 其中 $F$ 为去除直流分量的一维图像信号, $F_H$ 为 $F$ 的Hibert变换。基于上述公式,相位一致性能够通过信号的Hibert变换计算出来。

[0054] 上述局部能量分析是通过Hibert变换来计算的,然而Hibert变换只适用于一维函数,如果将其扩展到二维图像信号需要设计多个方向滤波器来提取图像各个方向的信息,然后再把所述信息结合起来。由于该计算过程涉及到方向滤波器的选择以及各个方向信息的有效结合,导致计算量较大,计算较复杂。

[0055] 为简化二维图像信号的局部分析,现有技术还提出了一种二维各向同性解析信号,又称单演信号。该单演信号由原始二维图像信号 $f$ 及其Riesz变换 $f_R$ 所组成的三维向量 $f_M = (f, f_R) = (f, r_1 \times f, r_2 \times f)$ ,其中 $r_1$ 和 $r_2$ 表示Riesz滤波器, $(x, y)$ 表示原始二维图像中像素点的坐标,其表示如下：

$$[0056] \quad (r_1(x, y), r_2(x, y)) = \left( \frac{-x}{2\pi(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}}, \frac{-y}{2\pi(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} \right)$$

[0057] 实际应用中,由于超声图像信号通常包含比较宽的频率范围,其局部分析一般通过一组不同空间频率的带通正交滤波器来实现,结合正交滤波器 $g$ 的单演信号可表示为 $f_M = (g \times f, g \times r_1 \times f, g \times r_2 \times f) = (\text{even}, \text{odd})$ ,其中 $\text{even}$ 和 $\text{odd}$ 分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应。由于Cauchy函数具有良好的空间定位能力,因此本实施例采用Cauchy函数作为正交滤波器。频域上二维各向同性Cauchy函数定义为：

$$[0058] \quad G(w) = n_c |w|^a \exp(-s|w|)$$

[0059] 其中 $a \geq 1$ , $w = (u, v)$ , $s$ 是尺度参数, $-s$ 中的“-”表示负号, $u, v$ 表示频域里的坐标, $n_c$ 是归一化常数。

[0060] 与现有的局部分析方法相比,本发明实施例基于二维各项同性解析信号提取超声图像的特征信息,可以直接应用在二维超声图像上,而不需要采用多个方向滤波器,极大的减少了计算量。此外,MSFS和MSFA比PC提供更好的定位能力,PC是与余弦值成比例,而MSFS和MSFA是与正弦和余弦的差值成比例,该差值与相位角度的变化成线性比例。

[0061] 实施例二：

[0062] 图2示出了本发明实施例二提供的超声图像特征检测系统的组成结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0063] 该超声图像特征检测系统包括：

[0064] 预处理单元21,用于对超声图像进行预处理,所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息;

[0065] 特征检测单元22,用于基于所述局部相位信息,采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征,并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。

[0066] 进一步的,所述特征检测单元22采用以下公式检测所述超声图像的对称性特征:

$$[0067] \quad MSFS = \frac{\sum_n [ |even_n| - |odd_n| - T_n ]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

[0068] 其中MSFS表示多尺度特征对称度量, $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数,在实际应用中 $\varepsilon$ 为一个很小的常数(小于预设值,例如0.000001),用来保证除数不会为零; $[ \ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ ,even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,n表示尺度,n为大于或等于1的整数,mean表示均值。

[0069] 进一步的,所述特征检测单元22采用以下公式检测所述超声图像的非对称性特征:

$$[0070] \quad MSFA = \frac{\sum_n [ |odd_n| - |even_n| - T_n ]}{\sum_n \sqrt{odd_n^2 + even_n^2} + \varepsilon},$$

[0071] 其中MSFA表示多尺度特征非对称度量, $\varepsilon$ 表示大于0且小于1的常数,在实际应用中 $\varepsilon$ 为一个很小的常数(小于预设值,例如0.000001),用来保证除数不会为零; $[ \ ]$ 表示将负数转化为零; $T_n$ 表示与尺度相关的噪声阈值, $T_n = \log^{\log(\text{mean}(\sqrt{odd_n^2 + even_n^2}))}$ ,even和odd分别表示正交滤波器的标量值偶响应和向量值奇响应,n表示尺度,n为大于或等于1的整数。

[0072] 进一步的,所述正交滤波器表示如下:

$$[0073] \quad G(w) = n_c |w|^a \exp(-s|w|)$$

[0074] 其中 $a \geq 1$ , $w = (u, v)$ ,s表示尺度参数,-s中的“-”表示负号,u、v表示频域里的坐标, $n_c$ 为归一化常数。

[0075] 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,即将所述系统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。

[0076] 综上所述,本发明实施例基于超声图像的局部相位信息,对于对称性特征,采用多尺度特征对称度量进行检测;对于非对称性特征,采用多尺度非对称度量进行检测。由于多

尺度特征对称度量和多尺度特征非对称度量均与图像亮度信息无关,因此非常适合用来检测对比度低、亮度不均匀的超声图像的特征信息。而且,多尺度特征对称度量和多尺度特征非对称度量是一种归一化的度量,可以对超声图像特征的重要性提供一个独立的测量,从而非常有利于阈值的选取,并且选取的阈值还能够应用到其他超声图像,具有较强的易用性和实用性。

[0077] 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发明的范围。

[0078] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的系统和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的系统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通过一些接口,系统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。

[0079] 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。

[0080] 另外,在本发明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。

[0081] 所述集成的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时,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,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明实施例各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0082] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。

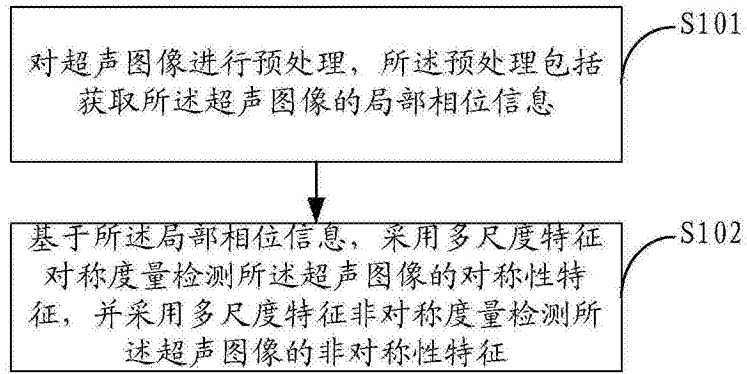


图1

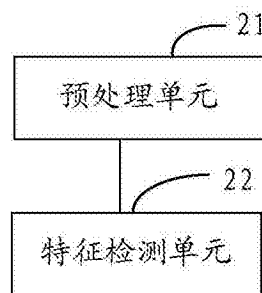


图2

专利名称(译)	一种超声图像特征检测方法及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN104657979B</a>	公开(公告)日	2018-05-01
申请号	CN201410817028.4	申请日	2014-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
[标]发明人	王伟明 朱磊 秦璟 王琼 刘效仿 王平安		
发明人	王伟明 朱磊 秦璟 王琼 刘效仿 王平安		
IPC分类号	G06T7/00 A61B8/00		
代理人(译)	张全文		
审查员(译)	赵会玲		
其他公开文献	CN104657979A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明适用于图像处理技术领域，提供了一种超声图像特征检测方法及系统，所述方法包括：对超声图像进行预处理，所述预处理包括获取所述超声图像的局部相位信息；基于所述局部相位信息，采用多尺度特征对称度量检测所述超声图像的对称性特征，并采用多尺度特征非对称度量检测所述超声图像的非对称性特征。由于多尺度特征对称度量和多尺度特征非对称度量均与图像亮度信息无关，因此能有效克服超声图像的伪影并准确检测出所需的特征信息。

