



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101472055 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200710300879. 1

CN 1893551 A, 2007. 01. 10, 全文.

(22) 申请日 2007. 12. 24

CN 101043581 A, 2007. 09. 26, 全文.

(73) 专利权人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

审查员 唐晓明

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 皮兴俊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 张亚宁 刘宗杰

(51) Int. Cl.

H04N 5/21 (2006. 01)

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1735379 A, 2006. 02. 15, 全文.

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 4 页

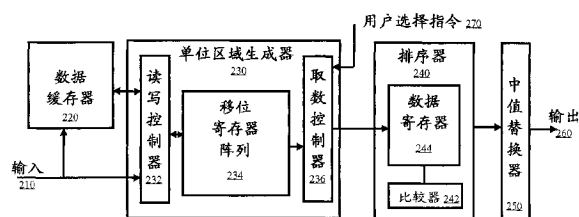
(54) 发明名称

中值滤波装置和方法以及采用这种装置的超声成像系统

(57) 摘要

本发明提供一种中值滤波装置和方法以及采用这种装置的超声成像系统,用于图像数据处理以降低噪声。所述中值滤波装置包括数据缓存器、单位区域生成器、排序器和中值替换器。单位区域生成器包括取数控制器,用于根据用户选择指令,将单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值,一半设置为最小值,并将设置后的单位区域中的所有像素值输出到排序器。排序器产生中值并提供给中值替换器以替换中心像素值。本发明以移位寄存方式实时更新数据缓存器,同时,在不改变排序结构的前提下,通过对滤波区域内数据的恰当选择和替换,实现中值滤波区域的任意选择,达到改善图像质量的目的。

200



1. 一种中值滤波装置,用于对图像数据进行滤波处理以降低图像中的噪声,包括:

数据缓存器,用于按顺序逐行缓存从数据输入端口接收的图像数据,所述图像数据由多个像素值构成;

单位区域生成器,其中包括 $N \times N$ 移位寄存器阵列, N 为大于或等于 3 的奇数,所述单位区域生成器与所述数据输入端口和所述数据缓存器相连,用于同时从所述数据输入端口和所述数据缓存器中取出像素值并且放入所述移位寄存器阵列中,形成单位区域;

排序器,与所述单位区域生成器相连,用于对从所述单位区域生成器接收的单位区域中的各个像素值进行排序,从而得出每一个单位区域的中值;

中值替换器,与所述排序器相连,用于以所述排序器输出的中值来代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值,

其特征在于:

所述单位区域生成器包括取数控制器,所述取数控制器根据用户选择指令,将所述单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值,一半设置为最小值,并将设置后的所述单位区域中的所有像素值输出到所述排序器。

2. 根据权利要求 1 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述单位区域生成器还包括读写控制器,所述读写控制器与所述移位寄存器阵列相连以及与所述数据输入端口和所述数据缓存器相连,所述读写控制器每从所述数据输入端口取一个像素值,同时从所述数据缓存器的依次待读出一行中读出 $N-1$ 个像素值,将共 N 个像素值写入所述移位寄存器阵列最下端的一行中,所述移位寄存器阵列通过逐行移位而丢弃最上端的一行的 N 个像素值;在移位之后,所述读写控制器从所述移位寄存器阵列最下端的一行中读出最新输入的一个像素值以及与之相邻的 $N-2$ 个像素值并将共 $N-1$ 个像素值写入所述数据缓存器的所述一行中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述排序器包括比较器和用于暂存排序的中间结果的数据寄存器。

4. 根据权利要求 3 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述排序器采用冒泡法对像素值流水排序。

5. 根据权利要求 4 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述数据寄存器是包含 $(N \times N + 1) / 2$ 个寄存器的寄存器序列。

6. 根据权利要求 1 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述取数控制器是由可编程器件来实现的。

7. 根据权利要求 2 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述读写控制器是由可编程器件来实现的。

8. 根据权利要求 2 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述读写控制器与所述取数控制器是同一个控制器或者是分开的控制器。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的中值滤波装置,其特征在于:所述单位区域是 5×5 区域,所述用户所选区域为 5×5 区域、 3×5 区域、 5×3 区域、 3×3 区域、13 点菱形区域和 5 点十字区域其中之一。

10. 一种中值滤波方法,用于对图像数据进行滤波处理以降低图像中的噪声,包括:

实时地接收图像数据并按顺序逐行缓存所接收的图像数据,所述图像数据由多个像素

值构成；

将接收的像素值以及缓存的像素值排列成 $N \times N$ 单位区域，其中 N 为大于或等于 3 的奇数；

对单位区域中的各个像素值进行排序，从而得出每一个单位区域的中值；

用排序得到的中值代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值，

其特征在于，将像素值排列成 $N \times N$ 单位区域的步骤还包括：

根据用户选择指令，将所述 $N \times N$ 单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值，一半设置为最小值，并将设置后的所述单位区域中的所有像素值输出以供排序。

11. 根据权利要求 10 所述的中值滤波方法，其特征在于：在所述将像素值排列成单位区域的步骤中采取读写控制和移位寄存方式，每接收一个像素值，同时从缓存的像素值的依次待读出一行中读出 $N-1$ 个像素值，将共 N 个像素值排列在所述单位区域中最下端的一行，并通过逐行移位而丢弃单位区域中最上端的一行的 N 个像素值；在移位之后，从所述单位区域最下端的一行中读出刚接收的一个像素值以及与之相邻的 $N-2$ 个像素值并将共 $N-1$ 个像素值写入被读出 $N-1$ 个像素值的所述一行中。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的中值滤波方法，其特征在于：所述对单位区域中的各个像素值进行排序的步骤采用冒泡法。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的中值滤波方法，其特征在于：所述单位区域是 5×5 区域，所述用户所选区域为 5×5 区域、 3×5 区域、 5×3 区域、 3×3 区域、13 点菱形区域和 5 点十字区域其中之一。

14. 一种超声图像信号处理系统，包括用于对超声图像数据进行滤波以降低图像中噪声的中值滤波装置，所述中值滤波装置包括：

数据缓存器，用于按顺序逐行缓存从数据输入端口接收的超声图像数据，所述超声图像数据由多个像素值构成；

单位区域生成器，其中包括 $N \times N$ 移位寄存器阵列， N 为大于或等于 3 的奇数，所述单位区域生成器与所述数据输入端口和所述数据缓存器相连，用于同时从所述数据输入端口和所述数据缓存器中取出像素值并且放入所述移位寄存器阵列中，形成单位区域；

排序器，与所述单位区域生成器相连，用于对从所述单位区域生成器接收的单位区域中的各个像素值进行排序，从而得出每一个单位区域的中值；

中值替换器，与所述排序器相连，用于以所述排序器输出的中值来代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值，

其特征在于：

所述单位区域生成器包括取数控制器，所述取数控制器根据用户选择指令，将所述单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值，一半设置为最小值，并将设置后的所述单位区域中的所有像素值输出到所述排序器。

15. 根据权利要求 14 所述的超声图像信号处理系统，其特征在于：所述单位区域生成器还包括读写控制器，所述读写控制器与所述移位寄存器阵列相连以及与所述数据输入端口和所述数据缓存器相连，所述读写控制器每从所述数据输入端口取一个像素值，同时从所述数据缓存器的依次待读出一行中读出 $N-1$ 个像素值，将共 N 个像素值写入所述移位

寄存器阵列最下端的一行中,所述移位寄存器阵列通过逐行移位而丢弃最上端的一行的 N 个像素值;在移位之后,所述读写控制器从所述移位寄存器阵列最下端的一行中读出最新输入的一个像素值以及与之相邻的 N-2 个像素值并将共 N-1 个像素值写入所述数据缓存器的所述一行中。

中值滤波装置和方法以及采用这种装置的超声成像系统

技术领域

[0001] 一般来说,本发明涉及图像处理领域,更具体来说,涉及超声成像系统中的图像处理,特别是用于消除图像中的噪声以增强图像质量的滤波处理。

背景技术

[0002] 众所周知,在图像处理领域中,经常需要从复杂背景中分辨出微弱的目标。由于这类图像信号的信噪比较低,往往会采用各种滤波预处理来有效地降低图像信号中的背景噪声或突发性的随机噪声等,以达到增强目标图像质量的目的。例如,在超声成像系统中,采用频谱多普勒技术检测心脏或动静脉内的血流速度时,所获得的血流图像中往往存在随机噪声和极值噪声。为了改善血流图像质量,增强超声检测的准确性,必须通过对图像信号进行滤波来消除或至少减小这些噪声。视系统的复杂度和可用资源的数量而定来选择诸如像素点的纵向滤波或横向滤波、非线性中值滤波、空间平滑滤波之类的各种滤波方法,其中,中值滤波能够很好地消除突发的随机斑点噪声,因而得到很广泛的应用。

[0003] 传统的中值滤波方法包括如下步骤:选择一个 $(2n+1) \times (2n+1)$ 的滑动窗口(通常为 3×3 或者 5×5),使其沿图像数据的行或者列方向逐像素滑动(通常为从左至右,从上至下逐行移动);每次滑动后,对窗口内的像素值进行排序,排序方法包括经典冒泡法、二分法等等;用排序所得的中间值代替窗口中心位置像素值。这种方法普遍存在的问题是排序量很大,需要消耗大量的时间和资源,不利于图像处理的实时性。

[0004] 现有技术中存在对传统中值滤波方法的各种改进方式。

[0005] 在一种用可编程器件实现的改进的中值滤波方法中,采用一种 3×3 的滑动窗口实现快速排序:首先,将滑动窗口中的每一行的 3 个像素值进行排序,分别得出每一行的最大值、中值和最小值,共 3 行,需 3 次 3 值排序;然后,分别对 3 个最大值、3 个中值、3 个最小值排序,共 3 组,需 3 次 3 值排序;最后,由于 9 个像素值当中,最大值组中的最大值和最小值组中的最小值一定是 9 个像素值中的最大值和最小值,中值组中的最大值和最大值组中的中值至少大于 5 个像素值,中值组中的最小值和最小值组中的中值至少小于 5 个像素值,所以这 6 个值不可能是中值,只需比较剩下的 3 个值,即最大值组中的最小值,中值组中的中值、最小值组中的最大值,需 1 次 3 值排序。此方法通过缩小比较范围而减少了比较次数(共需 7 次 3 值排序),占用的组合逻辑资源较少,占用较多的寄存器暂存中间比较结果。

[0006] 但是,这种方法不适合用于较大窗口区域中像素值的排序。例如,对于 5×5 的区域,需要反复比较并逐步缩小比较区域,比较次数大幅增加。在 10 次纵横 5 点比较后,去除 10 个点,然后对剩下的 15 个点进行 3 次 5 点比较,5 次 3 点比较后,排除 6 点,最后在剩下的 9 点中,7 次 3 点比较后得到中值。在调用每个 5 点排序时,用寄存器来暂存每个 5 点排序的结果,占用大量的寄存器资源,同时整个中值滤波的时序复杂。因此,这种方法只适合比如 3×3 的小区域,却不适合大的中值滤波区域。

[0007] 在另一种改进的中值滤波方法中,将大的滤波区域分割成更小的若干个滤波子区域,针对各个子区域,按照固定顺序对子区域内的像素值排序,确定子区域中的像素值的中

值,计算各个子区域的中值的平均值,并且利用该平均值来确定与滤波区域的中心像素对应的中心像素值。

[0008] 这种区域分割法能有效地缩小比较量,但是只适合较大区域,比如 5×5 或者更大的中值滤波区域。对于小区域,比如 5 点或 3 点,硬性分割区域,找出各区域的中值后求平均值,涉及到乘法运算,这浪费乘法资源。原本对小区域的中值滤波无须分割成子区域,直接简单排序即可。

[0009] 由此可见,现有技术中的各种中值滤波方法不能够灵活地适用于各种区域大小,用户无法根据实际需要来自行选择滤波区域。

发明内容

[0010] 针对现有技术中存在的上述缺点,本发明要解决的技术问题是提供一种实现任意可选中值滤波区域的实时中值滤波装置和方法,用于图像信号处理中以降低图像信号中的突发随机噪声,突出图像中的有用信息,增强图像质量。

[0011] 为解决该技术问题,作为本发明的一个技术方案,提供一种中值滤波装置,用于对图像数据进行滤波处理以降低图像中的噪声,包括:数据缓存器,用于按顺序逐行缓存从数据输入端口接收的图像数据,图像数据由多个像素值构成;单位区域生成器,其中包括 $N \times N$ 移位寄存器阵列, N 为大于或等于 3 的奇数,单位区域生成器与数据输入端口和数据缓存器相连,用于同时从数据输入端口和数据缓存器中取出像素值并且放入移位寄存器阵列中,形成单位区域;排序器,与单位区域生成器相连,用于对从单位区域生成器接收的单位区域中的各个像素值进行排序,从而得出每一个单位区域的中值;中值替换器,与排序器相连,用于以排序器输出的中值来代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值,其中:单位区域生成器包括取数控制器,取数控制器根据用户选择指令,将单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值,一半设置为最小值,并将设置后的单位区域中的所有像素值输出到排序器。

[0012] 在本发明的上述技术方案的一个优选实施方式中,单位区域生成器还包括读写控制器,所述读写控制器与所述移位寄存器阵列相连以及与所述数据输入端口和所述数据缓存器相连,读写控制器每从数据输入端口取一个像素值,同时从数据缓存器的依次待读出的五行中读出 $N-1$ 个像素值,将共 N 个像素值写入移位寄存器阵列最下端五行中,移位寄存器阵列通过逐行移位而丢弃最上端五行中的 N 个像素值;在移位之后,读写控制器从移位寄存器阵列最下端五行中读出最新输入的一个像素值以及与之相邻的 $N-2$ 个像素值并将共 $N-1$ 个像素值写入数据缓存器的所述五行中。

[0013] 作为本发明的另一个技术方案,提供一种中值滤波方法,用于对图像数据进行滤波处理以降低图像中的噪声,包括:实时地接收图像数据并按顺序逐行缓存所接收的图像数据,所述图像数据由多个像素值构成;将接收的像素值以及缓存的像素值排列成单位区域;对单位区域中的各个像素值进行排序,从而得出每一个单位区域的中值;用排序得到的中值代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值,其中,将像素值排列成 $N \times N$ 单位区域的步骤还包括:根据用户选择指令,将 $N \times N$ 单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值,一半设置为最小值,并将设置后的单位区域中的所有像素值输出以供排序。

[0014] 作为本发明的又一个技术方案,提供一种超声图像信号处理系统,包括用于对超声图像数据进行滤波以降低图像中噪声的中值滤波装置。

[0015] 与现有技术相比,本发明的技术方案在传统中值滤波的基础上添加对数据缓存器的循环读写控制,以移位寄存的方式实时更新数据缓存器,同时,在不改变排序结构的前提下,通过对滤波区域内数据的恰当选择和替换,实现中值滤波区域的任意选择,使得用户可以根据实际需要的滤波效果而定来控制图像处理过程,达到改善图像质量的目的。

附图说明

[0016] 图 1 是传统多普勒超声成像系统中得到的彩色血流图像信号的处理流程图;

[0017] 图 2 是作为本发明的一个实施例的中值滤波装置的示意框图;

[0018] 图 3 是描绘数据缓存器和移位寄存器阵列的读写操作的结构图;

[0019] 图 4 是用于不同中值滤波区域的取数方式示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图来说明本发明的具体实施方式。应当指出,附图中所示的方式只是优选方式之一,在本发明的范围内,本领域的技术人员还可以想出其它一些替代实施方式。此外,本发明是以超声成像系统为例进行说明的,但是本发明的中值滤波装置和方法可以应用于各种各样的图像处理中,并不仅限于超声成像的图像信号。

[0021] 图 1 给出了传统超声成像系统中的血流图像信号的基本处理流程 100。首先,在步骤 110,超声回波信号经过波束合成后形成射频回波信号。在步骤 120,射频回波信号经过解调滤波后分解成两路分量,一路是同相分量 I,另一路是正交分量 Q。在步骤 130,同相分量 I 和正交分量 Q 的数据被解交织,得到同一视频点的等时间间隔的多次扫描数据。在步骤 140,为了抑制较强的低速血管壁运动,数据需先通过壁滤波模块进行处理。然后,在步骤 150,对壁滤波后的同一视频点的多次扫描出的 IQ 分量进行自相关运算,从而得到血流速度分量。一般来说,血流图像信号自相关得到速度分量后,即开始各种滤波处理,以消除血流信号中的随机噪声和极值噪声对血流图像的影响。如图所示,在步骤 160,对血流速度分量进行纵向或横向平滑滤波,求出血流速度、能量或方差。在步骤 170,进行中值滤波,以便消除血流信号中的突发的随机斑点噪声。在步骤 180,滤波后的血流图像信号经过扫描变换后,在步骤 190,将已经过图像预处理的改善的像素点送至显示器,以显示图像。

[0022] 本发明在传统中值滤波的基础上,添加对数据存储装置(例如,由 RAM 构成的数据缓存器)的读写控制以及对中值滤波区域内数据的恰当选择,从而灵活实现不同可选区域的中值滤波,例如 3×1 、 1×3 、5 点、9 点、13 点菱形、 5×3 、 3×5 、 5×5 。

[0023] 下面结合图 2 所示的中值滤波装置 200 以及图 3 所示的数据缓存器和移位寄存器阵列的读写控制示意图,更详细地描述本发明采用的中值滤波方法。

[0024] 在图 2 所示的一个优选实施例中,本发明的中值滤波装置 200 主要包括依次相连的数据缓存器 220、单位区域生成器 230、排序器 240 以及中值替换器 250。所述数据缓存器 220 用于暂存要经过中值滤波的数据,例如血流分量数据,包括速度、能量和方差分量,可以采用本领域众所周知的存储器件来实现,例如 RAM、DRAM 等。所述单位区域生成器 230 主要包括读写控制器 232、移位寄存器阵列 234 以及取数控制器 236,其中读写控制器 232 和取

数控制器 236 可以是同一个控制器或者分开的两个控制器,可以由可编程器件来实现。所述排序器 240 主要包括数据寄存器 244 和比较器 242。

[0025] 从输入端口 210 实时地输入的视频图像数据被数据缓存器 220 按顺序缓存起来。下面具体以图 3 中所示的 5×5 单位区域为例进行说明。在数据缓存器 220 中缓存了四线图像数据(即,4 线像素值)之后,与输入端口 210 和数据缓存器 220 相连的单位区域生成器 230 同时从输入端口 210 和数据缓存器 220 中取数据,并且排列起来形成 5×5 单位区域。

[0026] 具体来说,读写控制器 232 每当从输入端口 210 取出一个像素值,就从数据缓存器 220 的四线 RAM1、RAM2、RAM3 和 RAM4 中各取一个像素值,形成共 5 个像素值的一行,将取出的一行像素值放入移位寄存器阵列 234 的最下端,同时丢弃该阵列最上端的一行的分属 5 线的 5 个像素值。用当前输入像素值的序号作为数据缓存地址,例如 addr。完成数据移位操作之后,用 5×5 移位寄存器阵列 234 的第二列最下端(例如 reg05)的数据去更新数据缓存器 220 的第一线 RAM1 中同一地址(例如 addr)的数据,用 5×5 移位寄存器阵列 234 的第三列最下端(例如 reg10)的数据去更新数据缓存器 220 的第二线 RAM2 中同一地址(例如 addr)的数据,用 5×5 移位寄存器阵列 234 的第四列最下端(例如 reg15)的数据去更新数据缓存器 220 的第三线 RAM3 中同一地址(例如 addr)的数据,用 5×5 移位寄存器阵列 234 的第五列最下端(例如 reg20)的数据去更新数据缓存器 220 的第四线 RAM4 中同一地址(例如 addr)的数据。

[0027] 读写控制器 232 从输入端口 210 取出下一个像素值,用这个像素值的序号作为数据缓存地址 $\text{addr}+1$,从数据缓存器 220 的四线 RAM1、RAM2、RAM3 和 RAM4 中的这个地址各取一个像素值,形成共 5 个像素值的一行,将取出的一行像素值放入移位寄存器阵列 234 的最下端,同时丢弃该阵列最上端的一行的分属 5 线的 5 个像素值。完成数据移位操作之后,用移位寄存器阵列 234 的第二至第五列最下端的数据去更新数据缓存器 220 的同一地址 $\text{addr}+1$ 的数据。

[0028] 上述过程随着数据的输入而不断地进行,从而完成了数据缓存器的更新以及 5×5 移位寄存器阵列中数据的更新,在移位寄存器阵列中得到不断更新的 5×5 单位区域。

[0029] 在实际应用中,对于不同类型的数据,例如能量、速度和方差分量,视图像滤波效果而定可以选择不同大小的中值滤波区域。由用户操作调节按钮,通过前端软件向取数控制器 236 发出用户选择指令 270。取数控制器 236 按照用户选择的区域向排序器 240 输出数据。当用户选择 5×5 的中值滤波区域时,取数控制器 236 向排序器 240 按顺序从 5×5 移位寄存器阵列中逐一输出所有像素值。当用户选择小于 5×5 的中值滤波区域时,取数控制器 236 将移位寄存器阵列 234 中用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值 max,一半设置为最小值 min,并将经过设置的单位区域中所有像素值输出到排序器 240。本领域的技术人员知道,上述最大值 max 和最小值 min 可以由系统根据所处理的数据的位数来自行设定。例如,如果系统所处理的像素值是 8 位,并且都是正数,则最大值被设置为 255(即,11111111),最小值被设置为 0(即,00000000)。如果系统所处理的像素值是 8 位,并且最高位是符号位,则最大值被设置为 127(即,01111111),最小值被设置为 -128(即,10000000)。

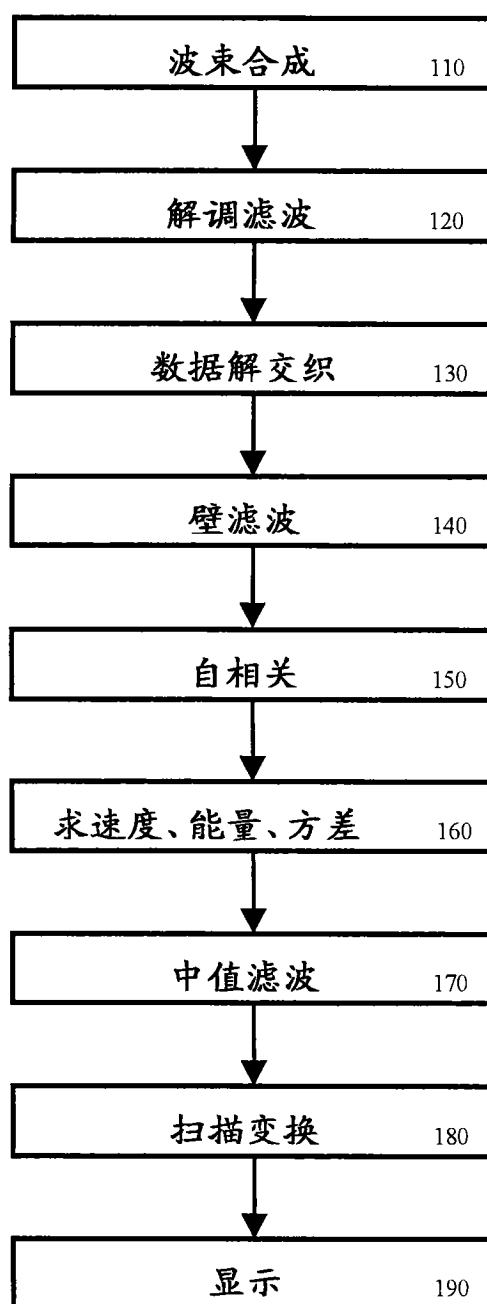
[0030] 现在参照图 4 来举例说明当选择不同中值滤波区域时采用的取数方式。图 4(a)表示用户选择 5×5 的中值滤波区域的情况。图 4(b)说明当用户选择 5×3 的中值滤波区域时,移位寄存器阵列中的 5×5 单位区域的第一列和最后一列均是多余数据,如果是第一

列数,将送出去的数设为最大值,如果是最后一列数,将送出去的数设为最小值。图 4(c) 说明当用户选择 3×5 的中值滤波区域时,移位寄存器阵列中的 5×5 单位区域的第一行和最后一行均是多余数据,将第一行数设为最大值,将最后一行数设为最小值。图 4(d)、4(e)、4(f) 分别说明当用户选择 13 点菱形区域、 3×3 区域、5 点十字区域时的取数方式。

[0031] 排序器 240 对从取数控制器 236 接收的单位区域中的各个像素值进行排序,以得出每个单位区域的中值。由于排序器 240 得到的始终是 5×5 单位区域,所以在用户选择不同中值滤波区域时,排序结构不需要改变。在本发明的一个优选实施例中,采用经典冒泡法对 25 个像素值流水排序,但是本发明采用的排序法不限于经典冒泡法,也可采用其它的排序法,例如,二分法。将排序的中间结果置于数据寄存器 244 中,因为不关心最后面最小的 12 个值,数据寄存器 244 可以是仅需由 13 个寄存器构成的序列。在比较器 242 对 25 个像素值进行第一次像素值比较之前,将 13 个寄存器全部置 0,如果送出做比较的值大于 13 个寄存器中的第一个值,则寄存器中的值移位,13 个值中的最后一个被丢弃,将送出做比较的值代替 13 个寄存器中的第一个值;如果送出做比较的值小于或等于 13 个寄存器中的第一个值,则和第二个值比较,比较过程依此类推。直到 25 个值全部排序完为止,完成 25 个值的排序后,寄存器序列中的最后一个寄存器中便是排序的结果,即 25 个值中的中值。共用到 25 个时钟周期,在下一个 5×5 单位区域的数据到来之前,排序器 240 向中值替换器 250 输出结果(即,中值),同时将 13 个寄存器全部清零。

[0032] 中值替换器 250 采用所述排序器 240 输出的中值来代替这个中值所在的单位区域的中心处的像素值,在输出端口 260 处输出中值滤波后的所有像素值。

[0033] 本发明的中值滤波装置和方法在现有的超声成像系统中进行过试验,在不同区域滤波方式下,该装置和方法都能够实时实现血流分量(能量、速度、方差)按照要求的区域完成中值滤波。本发明实现了区域任意可选的中值滤波。通过对数据缓存、区域数据移位寄存器的循环读写,实现线数据的缓存以及区域数据的实时更新。另外,本发明根据实际所选区域,对区域外的数据一半补最大,一半补最小的方式实现较小区域的排序,使得输出排序结构不受所选区域的影响。

100**图 1**

200

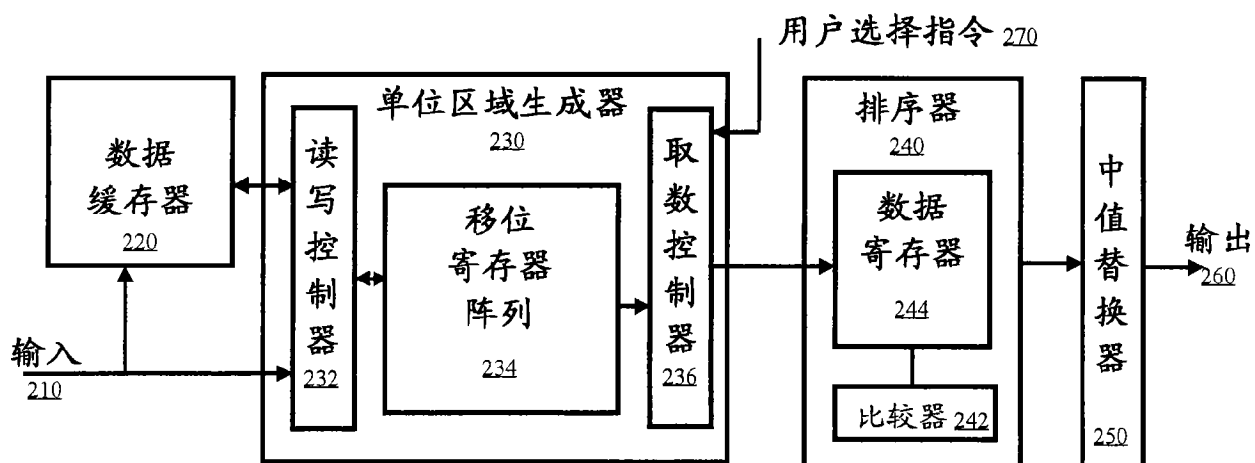


图 2

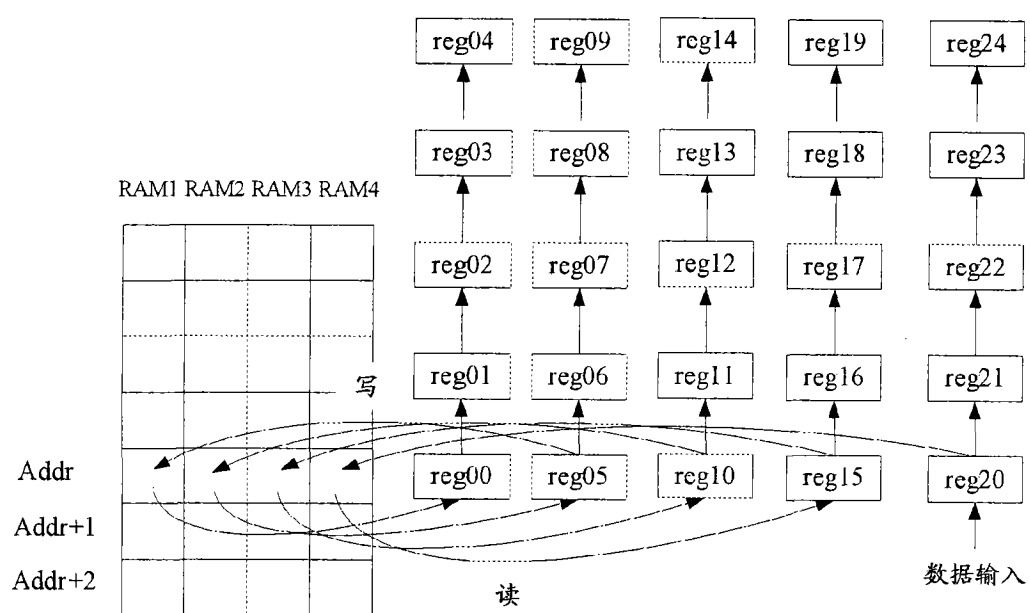


图 3

d04	d09	d14	d19	d24
d03	d08	d13	d18	d23
d02	d07	d12	d17	d22
d01	d06	d11	d16	d21
d00	d05	d10	d15	d20

(a)

max	d09	d14	d19	min
max	d08	d13	d18	min
max	d07	d12	d17	min
max	d06	d11	d16	min
max	d05	d10	d15	min

(b)

max	max	max	max	max
d03	d08	d13	d18	d23
d02	d07	d12	d17	d22
d01	d06	d11	d16	d21
min	min	min	min	min

(c)

max	max	d14	max	max
max	d08	d13	d18	max
d02	d07	d12	d17	d22
min	d06	d11	d16	min
min	min	d10	min	min

(d)

max	max	max	max	max
max	d08	d13	d18	max
max	d07	d12	d17	min
min	d06	d11	d16	min
min	min	min	min	min

(e)

max	max	max	max	max
max	max	d13	max	max
max	d07	d12	d17	min
min	min	d11	min	min
min	min	min	min	min

(f)

图 4

专利名称(译)	中值滤波装置和方法以及采用这种装置的超声成像系统		
公开(公告)号	CN101472055B	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	CN200710300879.1	申请日	2007-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	皮兴俊		
发明人	皮兴俊		
IPC分类号	H04N5/21 A61B8/00		
代理人(译)	张亚宁 刘宗杰		
审查员(译)	唐晓明		
其他公开文献	CN101472055A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种中值滤波装置和方法以及采用这种装置的超声成像系统，用于图像数据处理以降低噪声。所述中值滤波装置包括数据缓存器、单位区域生成器、排序器和中值替换器。单位区域生成器包括取数控制器，用于根据用户选择指令，将单位区域中的用户所选区域以外的像素值中一半设置为最大值，一半设置为最小值，并将设置后的单位区域中的所有像素值输出到排序器。排序器产生中值并提供给中值替换器以替换中心像素值。本发明以移位寄存方式实时更新数据缓存器，同时，在不改变排序结构的前提下，通过对滤波区域内数据的恰当选择和替换，实现中值滤波区域的任意选择，达到改善图像质量的目的。

200

