



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107292809 A

(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201610586805.8

(22)申请日 2016.07.22

(71)申请人 珠海医凯电子科技有限公司

地址 519041 广东省珠海市金湾区机场东
路288号医疗器械产业园D栋4楼

(72)发明人 张国峰

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 谭志强

(51)Int.Cl.

G06T 1/20(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

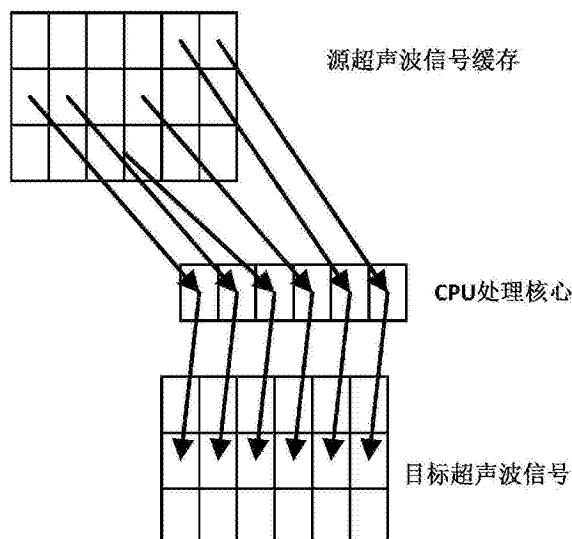
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种GPU实现超声信号滤波处理的方法

(57)摘要

本发明的技术方案包括一种GPU实现超声信号滤波处理的方法，该系统包括：S1，开辟源缓存空间、目标缓存空间及临时缓存空间，加载信号处理的运算指令；S2，获取超声波信号，计算得到信号临时数据；S3，获取步骤S2的临时数据，得到信号结果数据；S4，循环执行步骤S2、S3，遍历循环所有信号路数将所有得到的目标信号进行成像处理。本发明的有益效果为：能够有效利用空闲GPU资源，避免计算机资源浪费；巧妙的利用的运算结构，解决了现有技术无法利用GPU进行处理的超声波信号难题；高效处理超声波信号速度。



1. 一种GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,该方法包括:

S1,在GPU处理核心开辟源缓存空间、目标缓存空间及临时缓存空间,同时在GPU处理核心加载信号处理的运算指令;

S2, GPU处理核心获取第i路超声波信号,并根据运算指令进行计算得到信号临时数据,并将信号临时数据发送至临时缓存空间;

S3, 获取基于步骤S2得到的第i路的临时数据,结合获取的第i+1路的源超声波信号,并根据运算指令进行运算并得到信号结果数据,进而将信号结果数据发送至目标缓存空间;

S4, 循环执行步骤S2、S3,每次循环获得步骤S3中的信号结果数据为第i路的目标信号,直至遍历循环所有信号路数之后,将所有得到的目标信号进行成像处理。

2. 根据权利要求1所述的GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,所述步骤S1还包括:

将超声波信号进行初步分解为长度一致的多路超声波信号,其中的超声波信号总路数N在64与256之间,且其中i的值小于N-1。

3. 根据权利要求1所述的GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,所述步骤S1还包括:

根据不同的超声波信号源创建对应的运算指令,并且可以是不同运算指令的结合。

4. 根据权利要求1所述的GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,所述步骤S2和S3还包括:

其中的输出的目标信号格式使用与输入超声波信号格式保持一致。

5. 根据权利要求1所述的GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,所述步骤S2和S3还包括:

GPU处理核心在获取超声波信号时,将从原缓存空间获取的超声波信号经过循环处理得到的目标信号分配至目标缓存空间的指定坐标,且其中所获取的超声波信号坐标可以自定义设置。

一种GPU实现超声信号滤波处理的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种GPU实现超声信号滤波处理的方法,属于医疗图像成像领域。

背景技术

[0002] 超声信号经过放大及AD采集后,后续的滤波处理对于最后成像的质量非常重要。通常采用高阶带通动态滤波,对运算量的要求很大,所以通常放在FPGA上处理,以减轻CPU的负担.然而这会增加设备体积和成本,并且使算法的灵活性受到了限制.

把信号滤波处理放在主机上处理,不仅可以降低设备体积和成本,提高整体系统可靠性,而且可以提高算法的灵活性。在超声设备的不同工作模式和工作频率,对滤波器的要求是不一样的,在FPGA上实现要实现灵活的参数和算法调整较困难。然而在主机上运行滤波算法,对CPU的要求又比较高。

[0003] 目前,主机都带有GPU,GPU通常只用来做图像显示。但是现代的GPU都已经有强大的可编程能力,不管是通过DirectX,penGL,还是OpenCL,都可以实现GPU编程。GPU的运算能力通常数十倍于CPU,并且在通常情况下,这种运算能力是被闲置的。

[0004] GPU是有很多个并行运行的内核,对大量数据做并行运算。表面上,滤波算法都是串行处理算法,GPU并不适合做这样的任务。

发明内容

[0005] 针对现有技术无法在FPGA上进行灵活、复杂的运算,本发明的技术方案提供了一种在GPU处理核心上高效的处理方法。

[0006] 本发明的技术方案包括一种GPU实现超声信号滤波处理的方法,其特征在于,该方法包括:S1,在GPU处理核心开辟源缓存空间、目标缓存空间及临时缓存空间,同时在GPU处理核心加载信号处理的运算指令;S2, GPU处理核心获取第i路超声波信号,并根据运算指令进行计算得到信号临时数据,并将信号临时数据发送至临时缓存空间;S3, 获取基于步骤S2得到的第i路的临时数据,结合获取的第i+1路的源超声波信号,并根据运算指令进行运算并得到信号结果数据,进而将信号结果数据发送至目标缓存空间;S4, 循环执行步骤S2、S3, 每次循环获得步骤S3中的信号结果数据为第i路的目标信号,直至遍历循环所有信号路数之后,将所有得到的目标信号进行成像处理。

[0007] 进一步,所述步骤S1还包括:将超声波信号进行初步分解为长度一致的多路超声波信号,其中的超声波信号总路数N在64与256之间,且其中i的值小于N-1。

[0008] 进一步,所述步骤S1还包括:根据不同的超声波信号源创建对应的运算指令,并且可以是不同运算指令的结合。

[0009] 进一步,所述步骤S2和S3还包括:其中的输出的目标信号格式使用与输入超声波信号格式保持一致。

[0010] 进一步,所述步骤S2和S3还包括:GPU处理核心在获取超声波信号时,将从原缓存空间获取的超声波信号经过循环处理得到的目标信号分配至目标缓存空间的指定坐标,且

其中所获取的超声波信号坐标可以自定义设置。

[0011] 本发明的有益效果为：能够有效利用空闲GPU资源，避免计算机资源浪费；巧妙的利用的运算结构，解决了现有技术无法利用GPU进行处理的超声波信号难题；高效处理超声波信号速度。

附图说明

[0012] 图1所示为根据本发明实施方式GPU通常运算图；

图2所示为根据本发明实施方式的信号滤波处理图；

图3所示根据本发明实施方式的超声波信号数据结构组成图；

图4a,4b所示为根据本发明实施方式的循环处理图。

具体实施方式

[0013] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。本发明的GPU实现超声信号滤波处理的方法适用于医学超声信号处理。

[0014] 图1所示为根据本发明实施方式GPU通常运算图。指定1个或数个源数据buffer,1个或几个目的数据buffer,将运算指令加载到GPU后，GPU的内核会根据被分配的坐标，从源数据buffer读取数据，经过运算后的把结果输出到和坐标对应的目的buffer的位置上。也就是说，输出数据位置是和坐标绑定的，而输入数据的位置是代码可以选取的。

[0015] 图2所示为根据本发明实施方式的信号滤波处理图。数据是顺序处理的，并且后面的数据处理需要用到前面的计算结果。即循环执行步骤，每次循环获得信号结果数据为前一路的目标信号，直至遍历循环所有信号路数之后，将所有得到的目标信号进行成像处理。

[0016] 图3所示根据本发明实施方式的超声波信号数据结构组成图。通常超声信号是64路到256路。最终成像需要这么多路数据都处理完。所以我们把信号组织成图3格式的输入buffer，同时输出buffer也使用相同的格式，同时准备两个相同格式的临时buffer，但是临时buffer的每个单元包含多个数据。

[0017] 图4a,4b所示为根据本发明实施方式的循环处理图。对GPU按图4a,图4b两个步骤交替执行多次运算，每次运算处理如图4a,图4b所示。每次写入Temp Buffer的数据包含滤波算法的临时数据和当前的结果数据(和输出到Dest Buffer的数据相同)。在这种运算架构下，可以在GPU上使所有路的信号并行运行任何组合的滤波算法，包括RC/LC/LR. 这样可以实现任意阶的高通/低通/带通巴特沃思/切比雪夫等等滤波器.GPU程序只要实现对应的滤波器算法代码即可。

[0018] 以简单的1阶高通LC滤波器为例，伪代码如下：

```
//运算
Temp1 = (src1Input - Temp1Input.result - Temp1Input.temp1) + k*
TempInput.temp2)/c;
TempResult = k*(Temp1 - Temp1Input.temp2);
//输出
Dst = TempResult;
```

```
TempOutput.temp1 = TempResult;
```

```
TempOutput.temp2 = Temp1;
```

在Intel的赛扬的集成图形核心(GPU)上,这样的代码处理256路,40MHz采样频率,深度20cm的信号,可以获得超过200 FPS的处理速度。在高性能GPU上,可以轻松超过10000FPS。

[0019] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,都应属于本发明的保护范围。在本发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

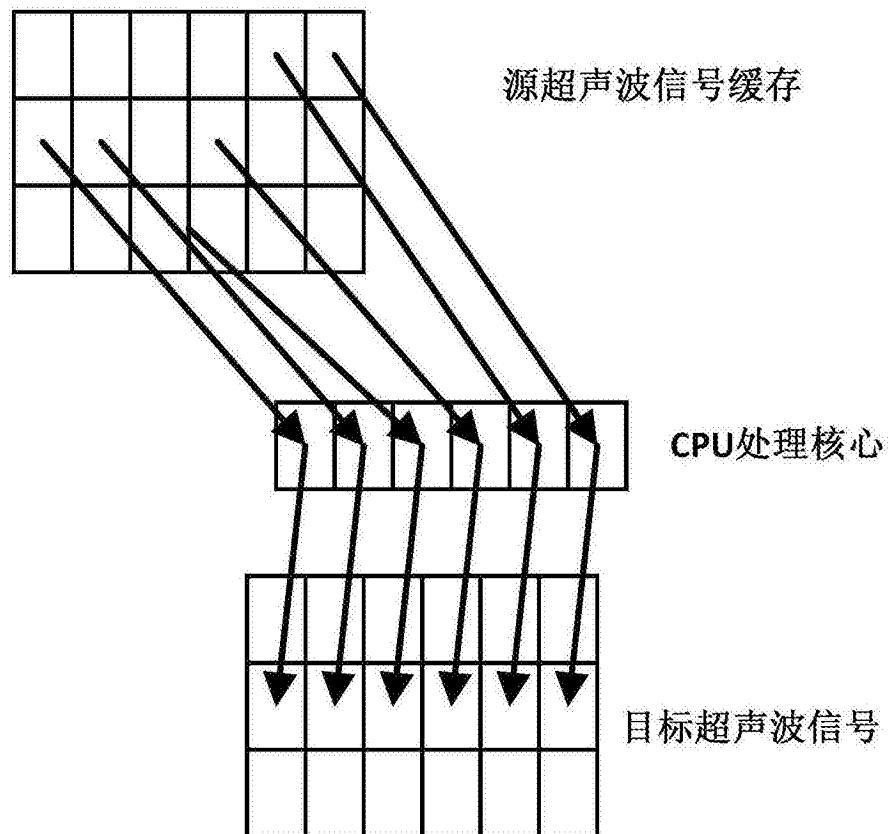


图1

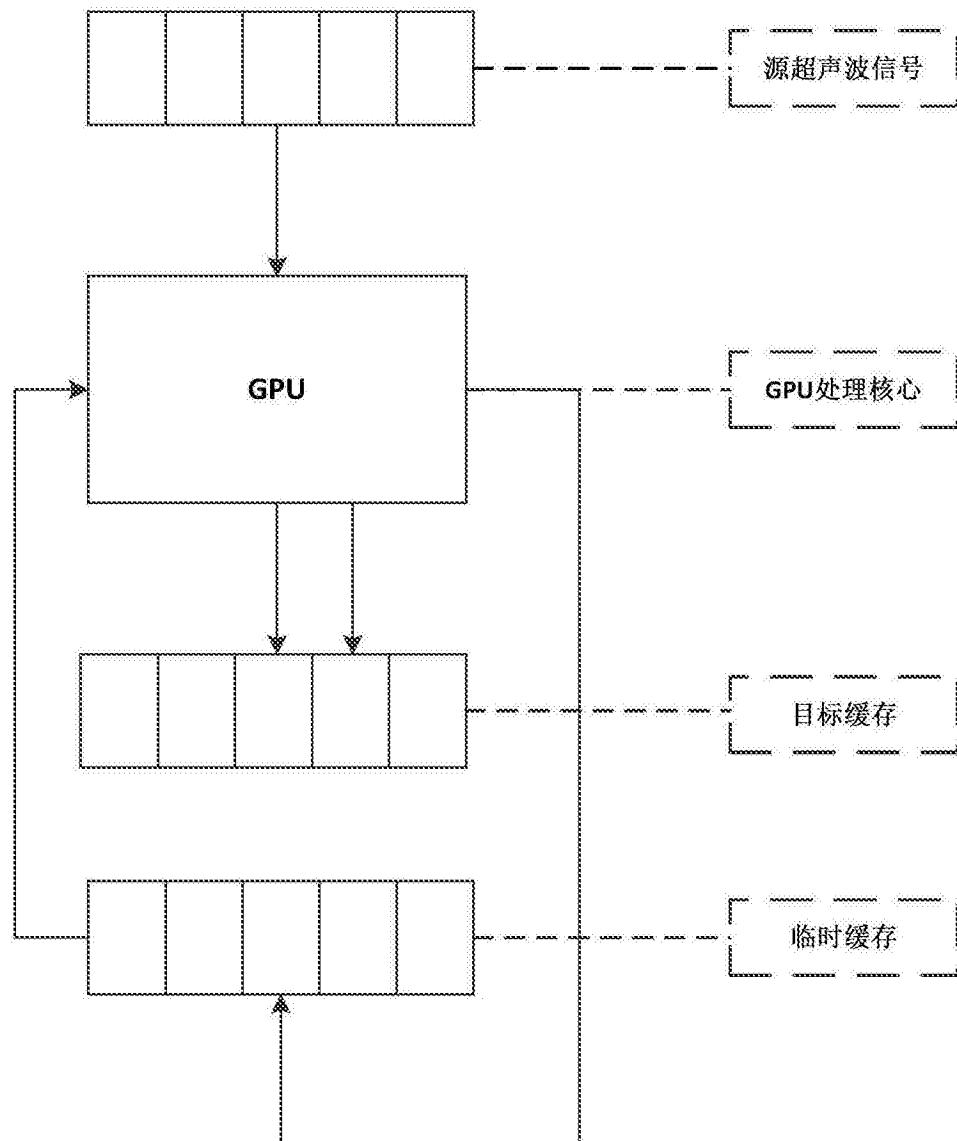


图2

第 1 路
第 2 路
第 3 路
第 N 路

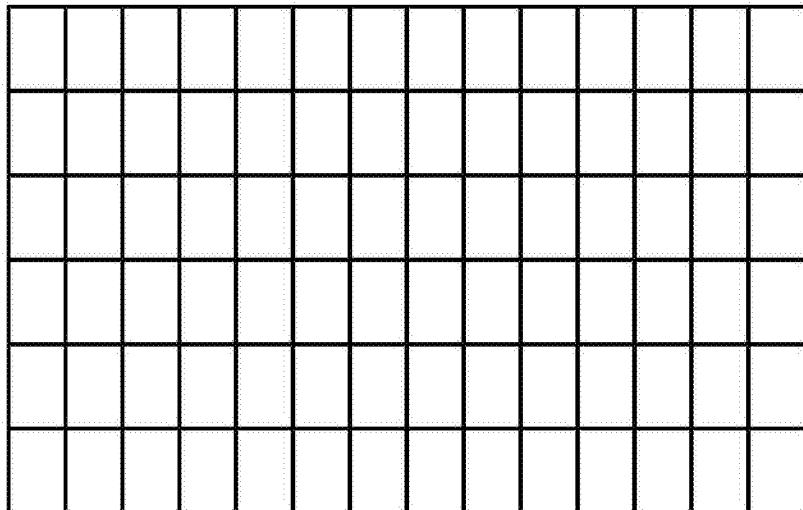


图3

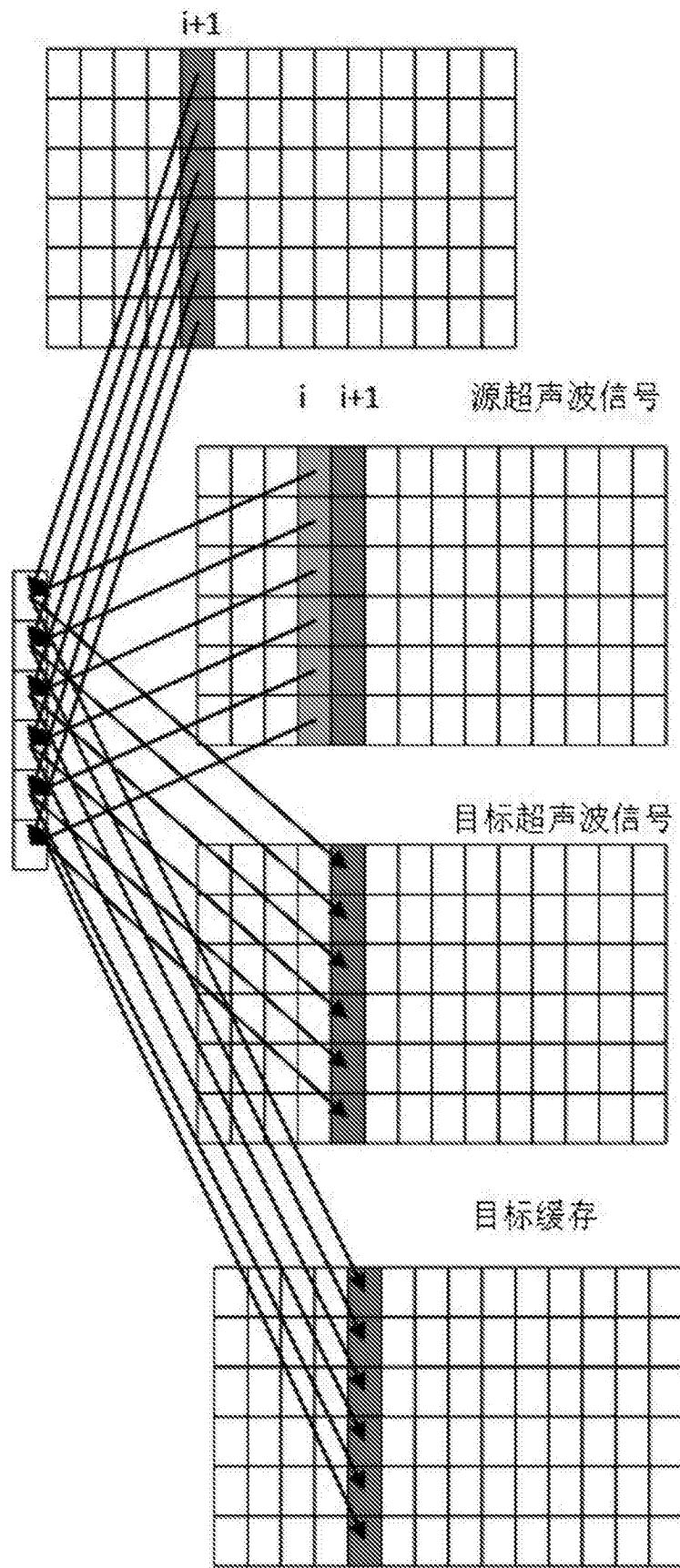


图4a

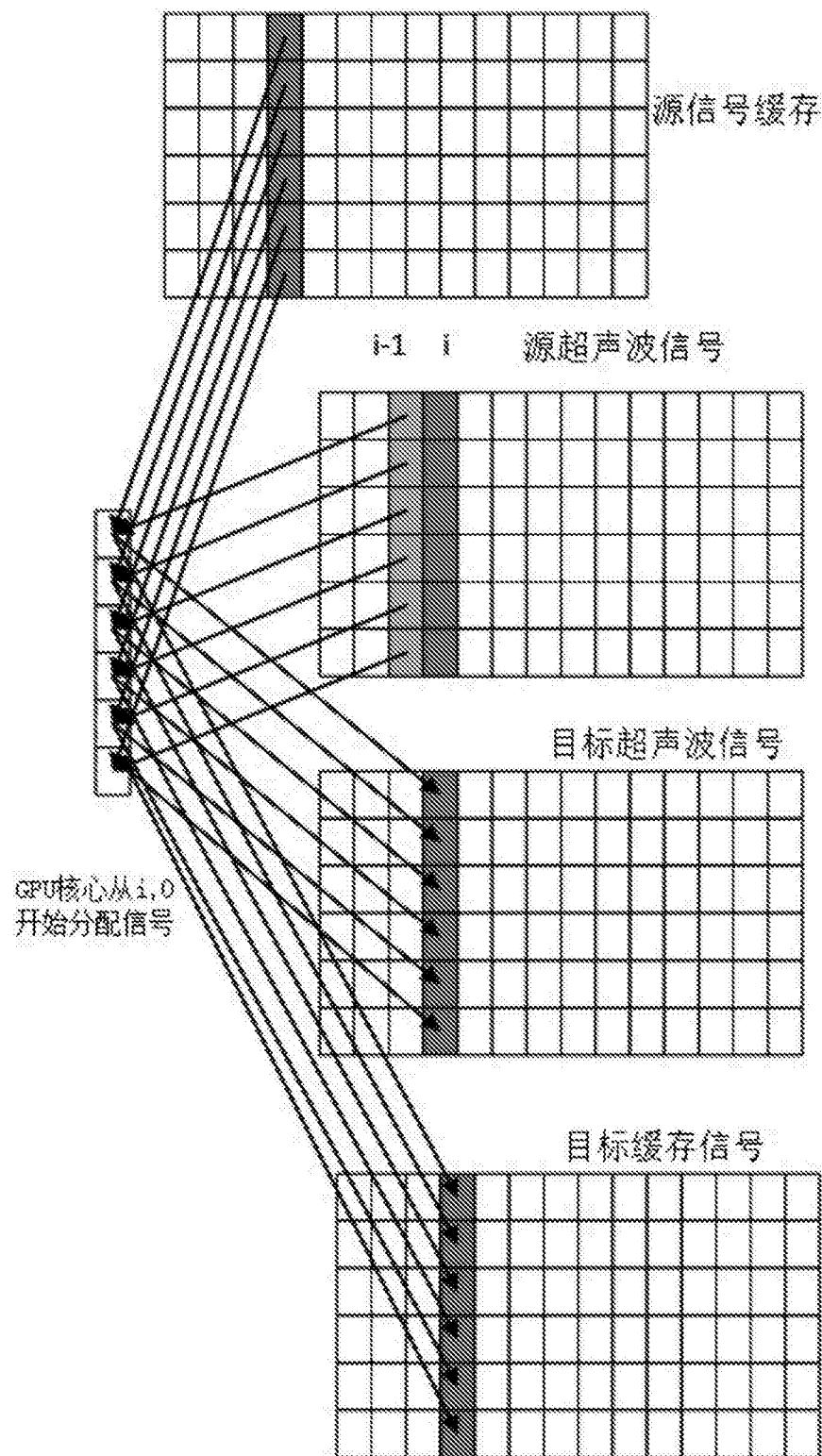


图4b

专利名称(译)	一种GPU实现超声信号滤波处理的方法		
公开(公告)号	CN107292809A	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	CN201610586805.8	申请日	2016-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	珠海医凯电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	珠海医凯电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	珠海医凯电子科技有限公司		
[标]发明人	张国峰		
发明人	张国峰		
IPC分类号	G06T1/20 G06K9/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 G06K9/00503 G06K9/00986 G06T1/20		
代理人(译)	谭志强		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明的技术方案包括一种GPU实现超声信号滤波处理的方法，该系统包括：S1，开辟源缓存空间、目标缓存空间及临时缓存空间，加载信号处理的运算指令；S2，获取超声波信号，计算得到信号临时数据；S3，获取步骤S2的临时数据，得到信号结果数据；S4，循环执行步骤S2、S3，遍历循环所有信号路数将所有得到的目标信号进行成像处理。本发明的有益效果为：能够有效利用空闲GPU资源，避免计算机资源浪费；巧妙的利用的运算结构，解决了现有技术无法利用GPU进行处理的超声波信号难题；高效处理超声波信号速度。

