



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108245193 A  
(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201810215829.1

(22)申请日 2018.03.15

(71)申请人 北京大众益康科技有限公司  
地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号  
院8号楼一层CG05-159号

(72)发明人 杜磊 张志刚 杨连萍 王晋平  
杜燕

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371  
代理人 郭新娟

(51)Int.Cl.  
A61B 8/00(2006.01)

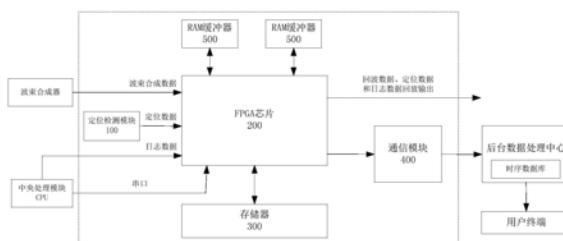
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

数据处理装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种数据处理装置及方法,涉及超声诊断技术领域,装置应用于超声诊断设备中,装置包括:处理模块和设置于超声探头内的定位检测模块;定位检测模块,用于对所述超声探头进行定位,得到位置数据;处理模块包括:FPGA芯片及与FPGA芯片连接的存储器;FPGA芯片,用于在中央处理模块的控制下,将波束合成器发送的波束合成数据、定位检测模块发送的位置数据和中央处理模块发送的日志数据存储于存储器内,用于数据回放和/或数据传输。本发明提供的一种数据处理装置及方法,利用FPGA芯片对探头运动位置、回波数据和操作日志等原始数据进行实时记录,以实现事后对记录的原始数据的还原和细节分析,进而提高诊疗水平和应用效果。



CN 108245193 A

1. 一种数据处理装置,其特征在于,所述装置应用于超声诊断设备中,包括:处理模块和设置于超声探头内的定位检测模块;

所述定位检测模块,用于对所述超声探头进行定位,得到位置数据;

所述处理模块包括:FPGA芯片及与所述FPGA芯片连接的存储器;

所述FPGA芯片的控制信号输入端与所述超声诊断设备中的中央处理模块的控制信号输出端连接,第一数据信号输入端与所述中央处理模块的数据信号输出端连接,第二数据信号输入端与外部的波束合成器连接,第三数据信号输入端与定位检测模块连接,用于在所述中央处理模块的控制下,接收所述波束合成器发送的波束合成数据、所述定位检测模块发送的位置数据和所述中央处理模块发送的日志数据,并将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器内,用于数据回放和/或数据传输。

2. 根据权利要求1所述的数据处理装置,其特征在于,所述装置还包括:用于支持无线通讯或者有线通讯的通信模块;

所述通信模块与所述FPGA芯片连接,用于在所述FPGA芯片的控制下,将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据发送给后台数据处理中心,以使所述后台数据处理中心根据所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据生成三维图像信息和疾病特征分析结果,并将所述三维图像信息和所述疾病特征分析结果发送给用户终端。

3. 根据权利要求2所述的数据处理装置,其特征在于,所述超声探头包括:由上盖和下盖相互扣合的手柄;

所述手柄的末端与线缆的连接处设置有螺旋护套,所述手柄的前端设置有弧形探头;

所述定位检测模块的中心位于所述弧形探头的轴心线上。

4. 根据权利要求3所述的数据处理装置,其特征在于,所述FPGA芯片通过通过串口、PCI-E、I2C或者SPI等方式与所述中央处理模块连接。

5. 根据权利要求4所述的数据处理装置,其特征在于,所述FPGA芯片包括:与所述通信模块相适配的网口和光纤接口。

6. 根据权利要求5所述的数据处理装置,其特征在于,还包括:RAM缓冲器;

所述RAM缓冲器与所述FPGA芯片连接,用于数据缓冲。

7. 根据权利要求6所述的数据处理装置,其特征在于,所述通信模块包括:2G/3G/4G通信模块、WIFI通信模块、NB 1oT通信模块、光纤收发器和网线等;

所述定位检测模块包括:MEMS三轴陀螺仪和激光陀螺中的至少一项。

8. 一种数据处理方法,其特征在于,应用于如权利要求1至7任一所述的数据处理装置中的FPGA芯片,包括:

接收波束合成器发送的波束合成数据、定位检测模块发送的位置数据和中央处理模块发送的日志数据;

将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器内,用于数据回放和/或数据传输。

9. 根据权利要求8所述的数据处理方法,其特征在于,所述方法还包括:

当接收到所述中央处理模块发送的回放控制指令时,将从所述存储器中读取的所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给所述中央处理模块,以使所述中央处理模块控制显示模块显示所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据;

当接收所述中央处理模块发送的数据传输控制指令时,控制与自身连接的无线通信模块将所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给后台数据处理中心。

10.一种具有处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读介质,其特征在于,所述程序代码使所述处理器执行所述权利要求8至9任一项所述的方法。

## 数据处理装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声诊断技术领域,尤其是涉及一种数据处理装置及方法。

### 背景技术

[0002] 超声诊断技术是一种无创、无辐射、对人体无害、可以重复使用、成本低廉、无需特殊工作环境的医疗诊断技术,近年来,随着电子学、计算机技术、材料学等相关技术的飞速发展,以B型显像为代表的超声诊断技术发展尤为迅速,B超全数字化、小型便携化等,使其越来越成为多种疾病普查的理想方法之一,具有非常广阔的应用前景。

[0003] 在诊断过程中,医师根据自身经验对一定数量B超图像进行观察,得到某个患者的B超诊断结果。由于人体肉眼的分辨率有限和选取的B超图像数量有限,而其他图像中的重要信息可能未被观察到,这导致重要信息丢失,降低B超诊断的使用效果。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种数据处理装置及方法,以缓解现有的B超诊断由于人体肉眼的分辨率有限和选取的B超图像数量有限,而其他图像中的重要信息可能未被观察到,这导致重要信息丢失,降低B超诊断的使用效果等技术问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种数据处理装置,所述装置应用于超声诊断设备中,包括:处理模块和设置于超声探头内的定位检测模块;

[0006] 所述定位检测模块,用于对所述超声探头进行定位,得到位置数据;

[0007] 所述处理模块包括:FPGA芯片及与所述FPGA芯片连接的存储器;

[0008] 所述FPGA芯片的控制信号输入端与所述超声诊断设备中的中央处理模块的控制信号输出端连接,第一数据信号输入端与所述中央处理模块的数据信号输出端连接,第二数据信号输入端与外部的波束合成器连接,第三数据信号输入端与定位检测模块连接,用于在所述中央处理模块的控制下,接收所述波束合成器发送的波束合成数据、所述定位检测模块发送的位置数据和所述中央处理模块发送的日志数据,并将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器内,用于数据回放和/或数据传输。

[0009] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,所述装置还包括:用于支持无线通讯或者有线通讯的通信模块;

[0010] 所述通信模块与所述FPGA芯片连接,用于在所述FPGA芯片的控制下,将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据发送给后台数据处理中心,以使所述后台数据处理中心根据所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据生成三维图像信息和疾病特征分析结果,并将所述三维图像信息和所述疾病特征分析结果发送给用户终端。

[0011] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述超声探头包括:由上盖和下盖相互扣合的手柄;

[0012] 所述手柄的末端与线缆的连接处设置有螺旋护套,所述手柄的前端设置有弧形探头;

- [0013] 所述定位检测模块的中心位于所述弧形探头的轴心线上。
- [0014] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,所述FPGA芯片通过串口、PCI-E、I2C或者SPI等方式与所述中央处理模块连接。
- [0015] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,所述FPGA芯片包括:与所述通信模块相适配的网口和光纤接口。
- [0016] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,还包括:RAM缓冲器;
- [0017] 所述RAM缓冲器与所述FPGA芯片连接,用于数据缓冲。
- [0018] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,其中,所述无线通信模块包括:2G/3G/4G通信模块、WIFI通信模块、NB IoT通信模块、光纤收发器和网线等;
- [0019] 所述定位检测模块包括:MEMS三轴陀螺仪和激光陀螺中的至少一项。
- [0020] 第二方面,本发明实施例还提供一种数据处理方法,应用于如第一方面所述的数据处理装置中的FPGA芯片,包括:
- [0021] 接收波束合成器发送的波束合成数据、定位检测模块发送的位置数据和中央处理模块发送的日志数据;
- [0022] 将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器内,用于数据回放和/或数据传输。
- [0023] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式,其中,所述方法还包括:
- [0024] 当接收到所述中央处理模块发送的回放控制指令时,将从所述存储器中读取的所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给所述中央处理模块,以使所述中央处理模块控制显示模块显示所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据;
- [0025] 当接收所述中央处理模块发送的数据传输控制指令时,控制与自身连接的无线通信模块将所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给后台数据处理中心。
- [0026] 第三方面,本发明实施例还提供一种具有处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读介质,所述程序代码使所述处理器执行所述第二方面所述的方法。
- [0027] 本发明实施例带来了以下有益效果:本发明实施例还提供一种数据处理装置及方法,利用FPGA芯片对探头运动位置、回波数据和操作日志等原始数据进行实时记录,以实现事后对记录的原始数据还原和细节分析,进而提高诊疗水平和应用效果。
- [0028] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。
- [0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

## 附图说明

- [0030] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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

附图是本发明的一些实施方式,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。

- [0031] 图1为现有技术的B超声诊断系统的结构示意图;
- [0032] 图2为现有技术的B超声诊断系统的信号处理流程图;
- [0033] 图3为本发明实施例提供的B超声诊断系统的结构示意图;
- [0034] 图4为本发明实施例提供的B超声诊断系统的信号处理流程图;
- [0035] 图5为本发明实施例提供的数据处理装置的结构原理图;
- [0036] 图6为本发明实施例提供的定位检测模块的位置安装示意图;
- [0037] 图7为发明实施例提供的数据处理装置的工作原理图;
- [0038] 图8为发明实施例提供的数据处理装置到时序数据库的数据传输示意图;
- [0039] 图9为发明实施例提供的接口函数的分层结构示意图;
- [0040] 图10为发明实施例提供的接口函数中的通信协议封装层的工作流程图;
- [0041] 图11为发明实施例提供的基于探头定位与图像信息融合的三维图像重建的信号处理流程图;
- [0042] 图12为发明另一个实施例提供的应用于FPGA芯片的数据处理方法的流程图。
- [0043] 图标:
- [0044] 100-定位检测模块;200-FPGA芯片;300-存储器;400-通信模块;500-RAM缓冲器;600-超声探头。

### 具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 由于B超诊断存在探测深度有限和骨质衰减明显等缺点,并且受不同医师的操作手法和经验水平等影响,导致B超的使用存在一定限制。在诊断过程中,医师是根据自身经验对一定数量B超图像进行观察,得到某个患者的B超诊断结果。由于人体肉眼的分辨率有限和选取的B超图像数量有限,而其他图像中的重要信息可能未被观察到,这导致重要信息丢失,降低B超诊断的使用效果。因此,如果能够将B超诊断过程中的原始信号进行记录,然后事后能对记录的进行回放还原,则可有效解决B超使用受限的问题。

[0047] 目前,现有的B超诊断由于人体肉眼的分辨率有限和选取的B超图像数量有限,而其他图像中的重要信息可能未被观察到,这导致重要信息丢失,降低B超诊断的使用效果,基于此,本发明的目的在于提供一种数据处理装置及方法,利用FPGA芯片对探头运动位置、回波数据和操作日志等原始数据进行实时记录,以实现事后对记录的原始数据还原和细节分析,进而提高诊疗水平和应用效果。

[0048] 如图1所示,现有的B超系统诊断系统包括:超声探头、信号处理单元和人机交互界面三部分。其中,超声探头的超声波信号由信号处理单元激励,信号处理单元对超声回波进行处理,人机交互界面与用户交互控制仪器的运行,以及显示诊断结果。如图2所示,现有的B超系统诊断系统对超声回波信号的处理流程包括:由超声探头(或阵列换能器)接收人体

返回的超声回波信号,经前置放大器放大、A/D转换、数字化处理(包含波束合成、回波处理、图像处理三部分8阶处理),最终输出显示图像。此外,由CPU的时序控制实现对超声探头进行脉冲发射/接收控制。

[0049] 如图3所示,本发明提供了一种针对B超使用受限的B超诊断系统。相比于现有的B超诊断系统,本发明提供的B超诊断系统的结构改进为:

[0050] 1.在超声探头处增加定位检测模块(如定位传感器),实时监测探头的运动信息,参与三维图像重建;

[0051] 2.在信号处理单元中增加了对信息(包括回波原始数据和探头定位信息)的记录、回放和本地存贮等处理电路;

[0052] 3.增加网口,经选配的无线2G/3G/4G和光纤收发器等通信模块传输至后台数据处理中心(如服务器、工作站和专用的平板电脑等),实现数据大容量存贮和回放等功能。

[0053] 4.后台数据处理中心内的时序数据库,用于对时序数据进行处理。

[0054] 由上述定位检测模块、对信息记录、回放和本地存贮等处理电路,以及可选通信模块三部分组成数据处理装置。如图4所示,本发明实施例提供的B超系统诊断系统对超声回波信号的处理,是在信号数字化处理部分的波束合成环节与回波处理环节之间增加了数据处理装置对数据的存贮、回放和传输等处理。

[0055] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种数据处理装置进行详细介绍。所述数据处理装置,用于在B超诊断系统的CPU的控制下,完成对原始数据的采集记录、事后回放、网络传输及网络用户端的事后回放等功能,具体包括:

[0056] 1.原始数据的采集功能,其中包括回波波束数据、定位信息、日志等信息的复合、存贮及必要的压缩;

[0057] 2.数据的回放功能:其中包括事后回放中,对复合数据的解析、解压和回放显示;

[0058] 3.网络数据传输功能:将采集的复合数据(波束合成数据、位置数据和日志数据等)通过网络传输至后台数据处理中心,后台数据处理中心根据所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据进行三维图像构建,生成三维图像信息,后台数据处理中心可以显示三维图像信息。并且可通过人工智能等算法,识别扫描数据的特征值和疾病特征,生成疾病分析结果。得到的三维图像信息和疾病分析结果,可以发送给用户终端(如手机等);

[0059] 4.网络端用户事后回放功能:通过安装相应的插件和APP,实现类似本地的事后回放功能。

[0060] 如图5所示,本发明提供了一种数据处理装置,所述数据装置包括:处理模块和设置于超声探头600内的定位检测模块100,以及用于数据传输的通信模块400。

[0061] 所述定位检测模块100,用于对所述超声探头600进行定位,得到位置数据。

[0062] 具体的,如图6所示,所述超声探头600包括:由上盖和下盖相互扣合的手柄。

[0063] 所述手柄的末端与线缆的连接处设置有螺旋护套,用于解决保护套多次弯曲容易老化脱落的问题。

[0064] 所述手柄的前端设置有弧形探头,所述定位检测模块100的中心位于所述弧形探头的轴心线上,例如,可以将定位检测模块100设于弧形探头的圆心处。其中,所述定位检测模块100包括但不限于:MEMS三轴陀螺仪和激光陀螺中的至少一项。

[0065] 所述处理模块包括:FPGA芯片及与所述FPGA芯片连接的存储器300。

[0066] 所述FPGA芯片的控制信号输入端与所述超声诊断设备中的中央处理模块的控制信号输出端连接,第一数据信号输入端与所述中央处理模块的数据信号输出端连接,第二数据信号输入端与外部的波束合成器连接,第三数据信号输入端与定位检测模块100连接,用于在所述中央处理模块的控制下,接收所述波束合成器发送的波束合成数据、所述定位检测模块100发送的位置数据和所述中央处理模块发送的日志数据,并将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器300内,用于数据回放和/或数据传输。

[0067] 具体的,所述FPGA芯片通过串口、PCI-E、I2C或者SPI等方式与所述中央处理模块连接。所述数据处理装置还包括:与所述FPGA芯片连接的RAM缓冲器500,RAM缓冲器500用于数据缓冲。RAM缓冲器500为双端RAM缓冲器500,数量可以为一个或两个,也可以为多个。

[0068] 所述数据装置是以FPGA芯片200的控制和处理为核心,以RAM缓冲器500缓存为辅助,对需要记录的原始数据(包括波束合成数据、探头定位信息、日志信息等)进行编码和压缩等,存贮于本地NAND Flash电子硬盘存贮器上。之后可以对记录的原始数据进行解压、还原、回放、显示、网络传输等处理。FPGA芯片200的控制和处理在系统主控CPU的控制下进行。

[0069] 具体的,所述FPGA芯片200的数据信号接口定义如下表1所示,信号插头连接定义如表2所示。

[0070] 表1

[0071]

信号名称	信号电平	方向	备注
DATA[15:0]	LVTTL	输入	回波原始信号
DATA_EN	LVTTL	输入	回波原始信号
CLK	LVTTL	输入	回波原始信号
FSYN	LVTTL	输入	回波原始信号
LSYN	LVTTL	输入	回波原始信号
DATA-R[15:0]	LVTTL	输出	回波回放信号
DATA_EN-R	LVTTL	输出	回波回放信号
CLK-R	LVTTL	输出	回波回放信号

[0072]

FSYN-R	LVTTL	输出	回波回放信号
LSYN-R	LVTTL	输出	回波回放信号
TXD	LVTTL	输出	与 CPU 通信
RXD	LVTTL	输入	与 CPU 通信
DW-SXX	LVTTL		与定位传感器通信, 待定
DW-SXX	LVTTL		与定位传感器通信, 待定
DW-SXX	LVTTL		与定位传感器通信, 待定
RZ-SXX	LVTTL		日志信号, 待定
RZ-SXX	LVTTL		日志信号, 待定
RZ-SXX	LVTTL		日志信号, 待定

[0073] 表2

[0074]

数据类型	连接位置
回波原始数据 回放数据	至 B 超信号处理板
CPU 控制信息	至 B 超 CPU (或含于 B 超信号处理板)
定位信息	至超声探头 600 处的定位检测模块 100
日志信息	至日志信号数据传输口 (或含于 B 超信号处理板)
其他信息	至其他信号数据传输口 (或含于 B 超信号处理板)

[0075] 其中,根据实际情况,上述插头可以合并或者分开使用。

[0076] 具体的,所述通信模块包括:用于支持无线通信的无线通信模块或者用于支持有线通信的有线通信模块。所述通信模块400与所述FPGA芯片连接,用于在所述FPGA芯片的控制下,将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据发送给后台数据处理中心,以使所述后台数据处理中心根据所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据生成三维图像信息,并且可通过人工智能等算法,识别扫描数据的特征值和疾病特征,得到疾病分析结果。可以将所述三维图像信息和疾病分析结果发送给用户终端(如手机),以使用户终端显示三维图像信息和疾病分析结果。

[0077] 具体的,所述FPGA芯片包括:与所述通信模块400相适配的网口和光纤网口。所述通信模块400包括但不限于:2G/3G/4G通信模块、WIFI通信模块、NB-1oT通信模块、光纤收发器和网线等。根据实际需求场合,选择合适的无线通信模块或者有线通信模块。

[0078] 本发明提供了一种数据处理装置,即在现有B超诊断系统的基础上,增加对原始数据的时序记录功能,将B超操作过程中的原始数据连同操作过程中的其它相关信息,比如探头运动位置和操作日志等信息进行复合和压缩,形成复合时序数据进行实时记录,然后通过事后回放,即可对操作过程的细节进行事后还原和细节分析,提高诊疗水平和应用效果。

[0079] 以下以举例方式说明本发明实施例提供的数据处理装置的具体工作原理:

[0080] 一、数据处理装置的工作原理。

[0081] 如图7所示,在B超诊断系统(即B超诊断仪)人机交互界面的控制下进行,人机交互界面向仪器内部的CPU发送控制指令,使CPU控制FPGA芯片工作,实现原始数据的采集、存贮、回放、网络输出以及直通输出等功能。

[0082] 直通输出,是指利用现有的B超诊断系统,数据不经存贮、回放等处理,直接在显示设备上输出,即实现现有的B超诊断系统的诊断功能。

[0083] 通信模块通过网络将原始数据上传至时序数据库中,网络用户可以使PC、PAD、手机等终端设备进行访问和获取数据。

[0084] 二、数据存贮。

[0085] 其中,对原始数据的存贮包括:包括B超仪器内部的本地存贮与通过网络传输到后台数据处理中心的数据库存贮两种。其中,B超内部存贮为内置NAND FLASH存贮,存贮容量有限,而数据库的数据存贮为大容量存贮,且当内部存贮用满或文件数达到最大文件数时,需要将内部存贮的数据传输到时序数据库,也可根据需要实时地将存贮文件传输到时序数据库。

[0086] 以下为本地存贮的有关内容。

[0087] 1.B超内部存贮主要参数。

[0088] 容量:16/32/64/128GB,可选;

[0089] 最大文件数:16/32/64/128/256/512/1024,可选;

[0090] 文件名:以采集开始时间命名,精确到秒。

[0091] 2.B超内部存贮相关功能。

[0092] 文件采集功能:每次进入采集时,新增一条文件;采集停止时,该文件记录结束。

[0093] 文件回放功能:对选中的文件进行事后回放。

[0094] 文件导出功能:将选中的文件传输到时序数据库。

[0095] 文件删除功能:分全删、单删。全删是将内存中的文件全部删除,单删时限定只能删除头文件或尾文件,以保证文件的连续性,也保证数据不能非法删除。

[0096] 数据擦除功能:对电子硬盘上的数据物理擦除,使其不可恢复。

[0097] 3.B超内部存贮数据格式。

[0098] B超内部存贮负责将复合后的数据存储到本地NAND FLASH电子硬盘上。存储时,本方案采用了一种高效的数据结构将文件索引和数据分离存储,各自占用一个存贮区域,分别为索引存贮区和数据存储区。

[0099] 1) 索引部分

[0100] 索引部分占据内部存贮的一部分固定区域,用于记录各次采集过程中形成各文件的相关信息,其中包含文件指针页和文件信息页列表两部分。

[0101] 文件指针页指示文件信息列表中头文件、尾文件的位置以及文件数空、满状态,包括头文件指针、尾文件指针、文件空标志、文件满标志;

[0102] ■头文件指针:占2字节

[0103] ■尾文件指针:占2字节

[0104] ■文件空标志:占1字节

[0105] ■文件满标志:占1字节

[0106] 文件索引页结构如下表3:

[0107] 表3

[0108]

头文件指针 (2B)	尾文件指针 (2B)	文件空标志 (1B)	文件满标志 (1B)
---------------	---------------	---------------	---------------

[0109] 文件信息页列表由记录每次采集形成一个文件的文件信息页组成,文件信息列表包含文件信息页的个数就是能存贮最大文件数的个数,每页文件信息包含该次采集过程中形成文件的相关信息,包括采集时间、数据开始位置、数据结束位置。

[0110] ■采集时间:占8字节,包括年月日时分秒;

[0111] ■数据开始位置:16字节,标识该文件数据在数据存储区的开始位置;

[0112] ■数据结束位置:16字节,标识该文件数据在数据存储区的结束位置。

[0113] 文件信息页结构如下表4所示:

[0114] 表4

[0115]

采集时间 (8B)	数据开始位置 (16B)	数据结束位置 (16B)
-----------	--------------	--------------

[0116] 2) 数据部分

[0117] 数据文件写入新的时序数据时,直接在文件尾追加写入。为此,每次采集时,先通过文件信息列表读取尾文件的结束位置,然后在该位置的下一个数据单元开始顺序将数据写入,这样的写入方式效率非常高,可以充分利用磁盘的I/O能力。

[0118] 3) 写入过程

[0119] 采集过程中,数据写入过程分如下几步进行:

[0120] a) 先读取文件信息中尾文件的结束位置,在此位置的下一个存贮单元作为数据写

入的起始位置；

[0121] b) 文件尾指针加1,作为当前文件尾指针；

[0122] c) 将a)中确定的数据写入起始位置作为当前尾指针的起始位置；

[0123] d) 将数据顺序写入数据存贮区,同时,定时将尾指针文件信息更新写入文件信息存贮区；

[0124] e) 直至停止采集或断电停止采集；

[0125] f) 为防止写文件信息过程中出现断电等异常造成文件信息的错误,采用尾指针文件信息页与备份页定时交替存贮文件信息方式,每页均各自增加数据校验,下次使用尾文件信息时,若尾文件信息校验错误时则改用备份页文件信息(如果校验正确)替代尾文件信息。定时交替写尾文件信息与备份页文件信息的定时间隔应保证断电时不能造成写该二页均不正确的情况。

[0126] 其中,索引存贮区存贮结构如表5所示,数据存贮区数据存贮结构如表6所示。

[0127] 表5

索引存贮区

文件索引页	头文件指针	尾文件指针	文件空标志	文件满标志
文件信息页1				
文件信息页2				
	采集时间	起始位置	结束位置	校验
[0128] 头文件指针				
尾文件指针				
文件信息页N				
备份页				

[0129] 表6



[0131] 三、数据处理装置到时序数据库的数据传输

[0132] 数据处理装置至时序数据库的数据传输过程,实际上是下位机到上位机的数据传输。二者之间通过接口函数进行交互通信,具体过程如图8所示。

[0133] 其中,最主要的接口函数分为三层,包括通信协议封装层、字节流协议层、外部调用接口层,具体结构如图9所示。

[0134] 1) 通信协议封装层

[0135] 通信协议封装层将通信过程中最基本的TCP/IP协议、蓝牙协议进行了封装。使得编程人员可以直接调用过程接口类,不用处理复杂的通信协议,降低了编程难度,提升了代码的可维护性、可读性,提高了编程开发的效率。

[0136] 通信协议封装层通过抽象网络通讯模型,实现了各个功能模块的可配置行和动态拔插行,定义了如下核心结构和模块:

[0137] ①监听模块:监听网络请求并接受客户端连接。

[0138] ②通讯模块:接受和发送、并通过动态配置的帧管理器封包和解包二进制流数据。

[0139] ③帧管理器模块:负责在通信过程中,对传输的数据进行分包和拆包。

[0140] ④分发模块:将完整的数据包分发到各个处理程序。

[0141] 如图10所示,通信协议层工作流程如下:通讯模块接收到客户端网络数据后,先保存到缓冲区里,然后通知帧管理器有新数据到来,帧管理器检查数据是否能提取完整一帧,如果可以的话帧管理器提取一帧并通知通讯模块,通讯模块将该帧发送到分发模块,分发模块通过一定的线程调度算法将该帧数据调度给某个处理模块,处理模块接收到数据后进行相应处理并生成回应数据交给通讯模块,然后通讯模块通过帧管理器构造成可以通过网络传输的数据发回客户端。协议层工作流程如图12所示。

[0142] 2) 字节流协议层

[0143] 字节流协议层负责定义与上位机、下位机传输的具体数据,通讯协议统一采用如下格式,所有字节均为16进制。通信协议格式如下表7所示。

[0144] 表7

[0145]

1	2	3	4	5	6	7	...	N+6	N+7
帧头		帧长		协议版本号	命令字	数据 1	...	数据 n	校验
0XEB90		Length		Version	Cmd	Data1	...	Data_n	Chk

[0146] 通信协议由帧头、帧长度、协议版本号、命令字、数据、校验等部分构成,上位机与下位机接收到具体的字节流数据后,可进行相应的处理。其中,帧头一般由2个字节构成,用来标识这段数据头;帧长度由2个字节构成,表明整个这一包数据的长度;协议版本号由1个字节构成,可用来区分这包数据的版本号,提升了协议的兼容性;命令字表明本段数据需要完成的动作;数据部分根据具体的操作,按格式要求附加数据;最后1位是校验位,用以校验整段数据的准确性。

[0147] 3) 外部调用接口层

[0148] 通过外部调用接口层的封装,使用软件开发工具包(SoftwareDevelopment Kit, SDK)与应用程序编程接口(Application Programming Interface, API),使得任何程序开发人员调用高级编程语言(例如:C#、JAVA、Object-C等)的函数、对象或者过程,就可以实现对硬件设备的通信与操作。不用采用复杂的处理过程,可以将面向上位机、下位机的通信编程,转化为高级语言内的面向对象、函数、过程的编程过程,通过外部调用接口层的封装,简化了编程开发环节,极大的降低了通信编程的开发难度。

[0149] 例如:传统的上位机与下位机进行通信,首先需要建立TCP/IP连接,然后向下位机发送通信数据包,然后接收下位机返回的数据包,再进行处理。通过本发明所述的外部调用接口层的封装,编程过程简化为调用API函数:OpenDevice(),然后会收到返回值,返回值“OK”表示设备已连上并状态正常,返回值“Error”表示设备无法打开。

[0150] 四、基于探头定位与图像信息融合的三维图像重建。

[0151] 1. 超声三维重建的现状。

[0152] 三维超声成像技术的研究始于20世纪70年代,由于成像过程慢,使用复杂限制了其在临床上的使用。近年来,随着计算机技术的飞速发展,三维超声成像取得了长足进步,已经进入临床应用阶段。

[0153] 三维超声成像技术的关键主要集中在数据的高速采集与三维图像的重建上。数据的采集一般用专门的图像采集卡,图像的三维重建一般由高性能计算机完成。近年来大规模可编程集成电路FPGA与图像处理器GPU对大数据量、高实时性要求的应用研究与发展,极大地推动着图像实时处理的飞速发展,三维成像与显示正向效果更逼真、还原更精确、动态实时性能更好、产品小型化、便携化是三维超声仪器研究发展的方向和趋势。

[0154] 然而,图像三维重建算法难度大、研究与应用差距比较大、实用性有待循序检验、

提高,算法及其实现的不断升级与迭代是三维推广应用不可缺少的过程。因此,目前市面上应用的三维成像超声设备价格偏高、性能有待提高,离大规模推广还存在很大的距离。

[0155] 2. 基于探头定位与图像融合的三维重建。

[0156] 本发明实施例提出了基于探头定位信息与图像信息经过融合进行三维图像重建的思路。该思路的提出是基于近年来微传感器技术的快速发展与大规模应用。具体实现过程,是在超声探头位置增加微型定位传感器,如MEMS三轴陀螺仪,增加对探头运动位置的实时监测,并将该定位信息引入用于图像的三维重建。这样做的目的,在原先构建二维图像流的原始数据的基础上,另外增加了原始数据的源头信息,最大程度地保留、应用了原始信息。因此,应该可以增强三维重建图像的准确性、降低重建的难度,对图像重建一定可以产生更好、更精准的效果。

[0157] 基于探头定位与图像融合的三维重建的处理流程图如图11所示。

[0158] 如图12所示,在本发明的另一个实施例中,还提供了一种应用于数据处理装置中的FPGA芯片的数据处理方法,包括以下步骤。

[0159] S101,接收波束合成器发送的波束合成数据、定位检测模块发送的位置数据和中央处理模块发送的日志数据。

[0160] S102,将所述波束合成数据、所述位置数据和所述日志数据存储于所述存储器内,用于数据回放和/或数据传输。

[0161] 在前述实施例的基础上,所述方法还包括以下步骤。

[0162] 当接收到所述中央处理模块发送的回放控制指令时,将从所述存储器中读取的所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给所述中央处理模块,以使所述中央处理模块控制显示模块显示所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据;

[0163] 当接收所述中央处理模块发送的数据传输控制指令时,控制与自身连接的无线通信模块将所述波束合成数据、所述位置数据和日志数据发送给后台数据处理中心。

[0164] 在本发明的另一个实施例中,还提供了一种具有处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读介质,所述程序代码使所述处理器执行应用于数据处理装置中的FPGA芯片的数据处理方法。

[0165] 在这里示出和描述的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制,因此,示例性实施例的其他示例可以具有不同的值。

[0166] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0167] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0168] 本发明实施例所提供的数据处理装置以及系统的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0169] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统 and 装置的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0170] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0171] 所述功能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存储介质中。基于这样的理解,本发明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)执行本发明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-OnlyMemory)、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。

[0172] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0173] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,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:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

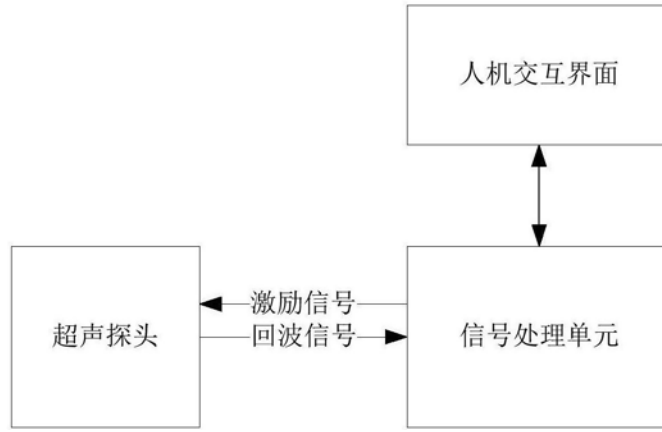


图1

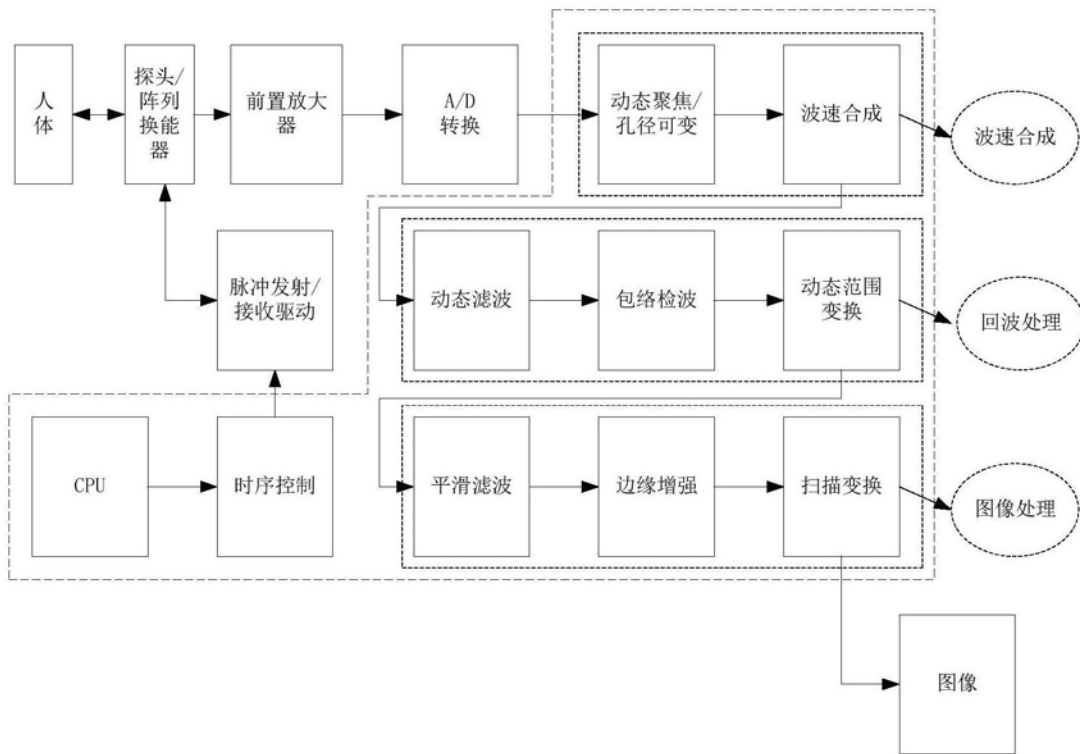


图2

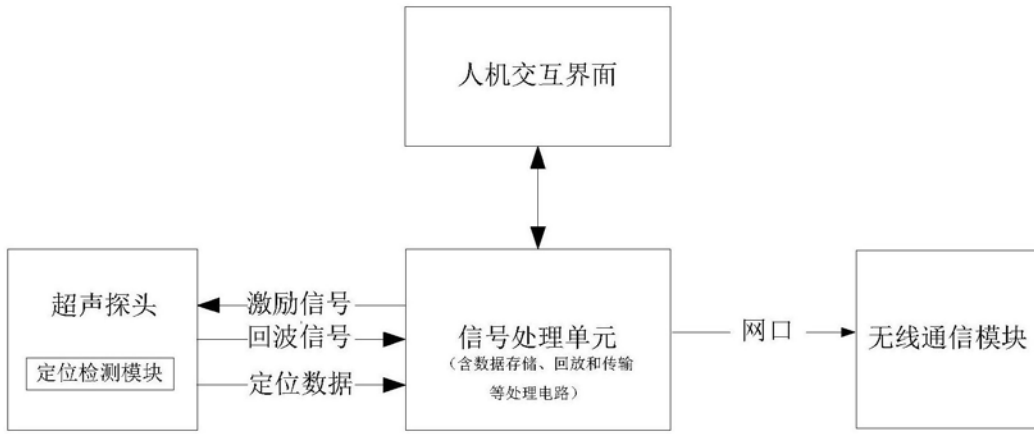


图3

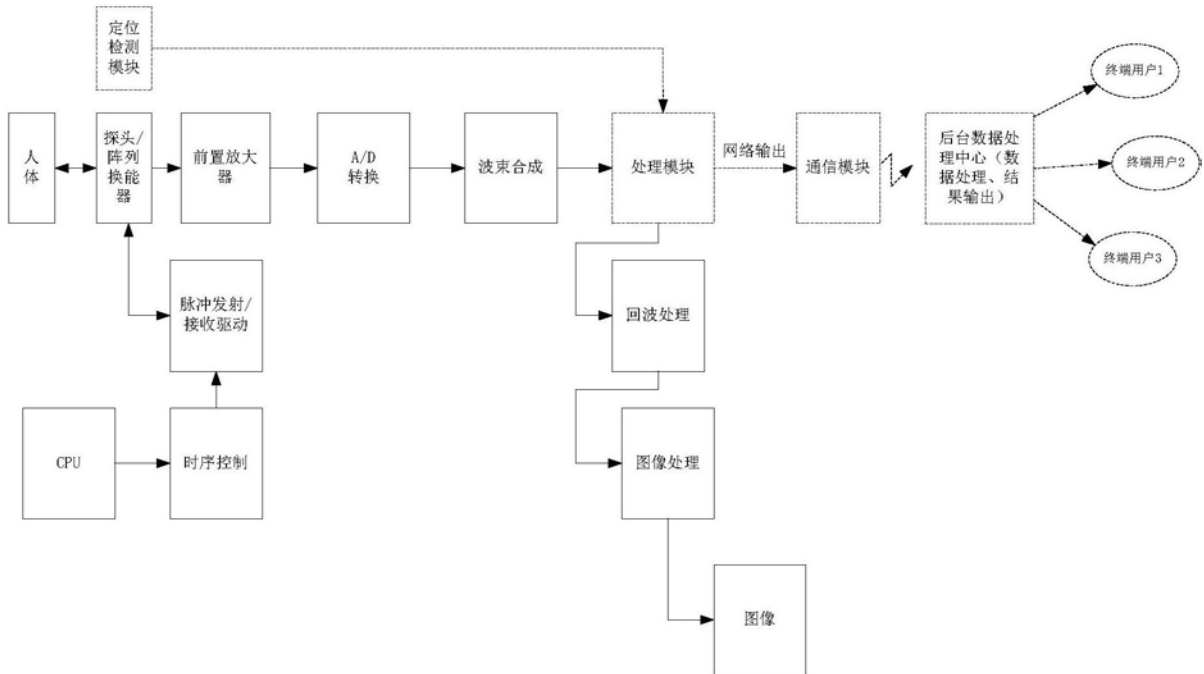


图4

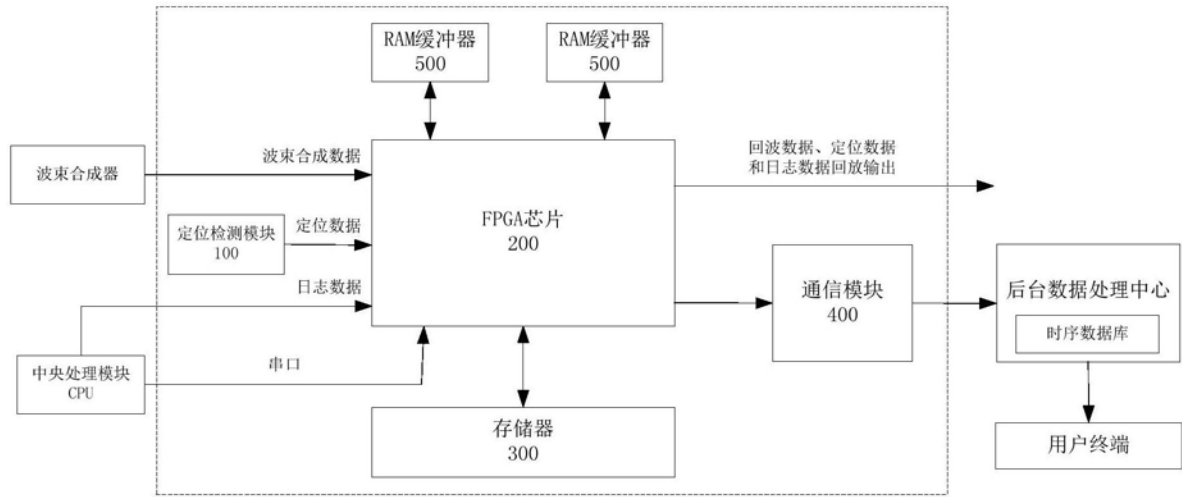


图5

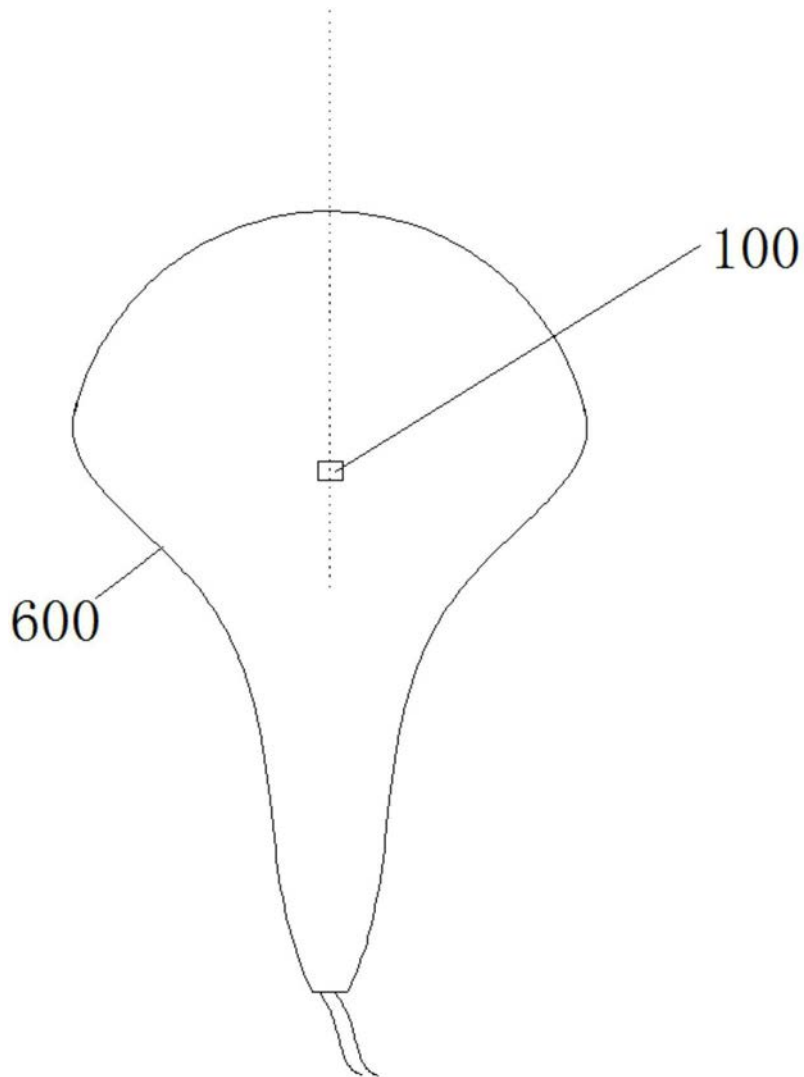


图6

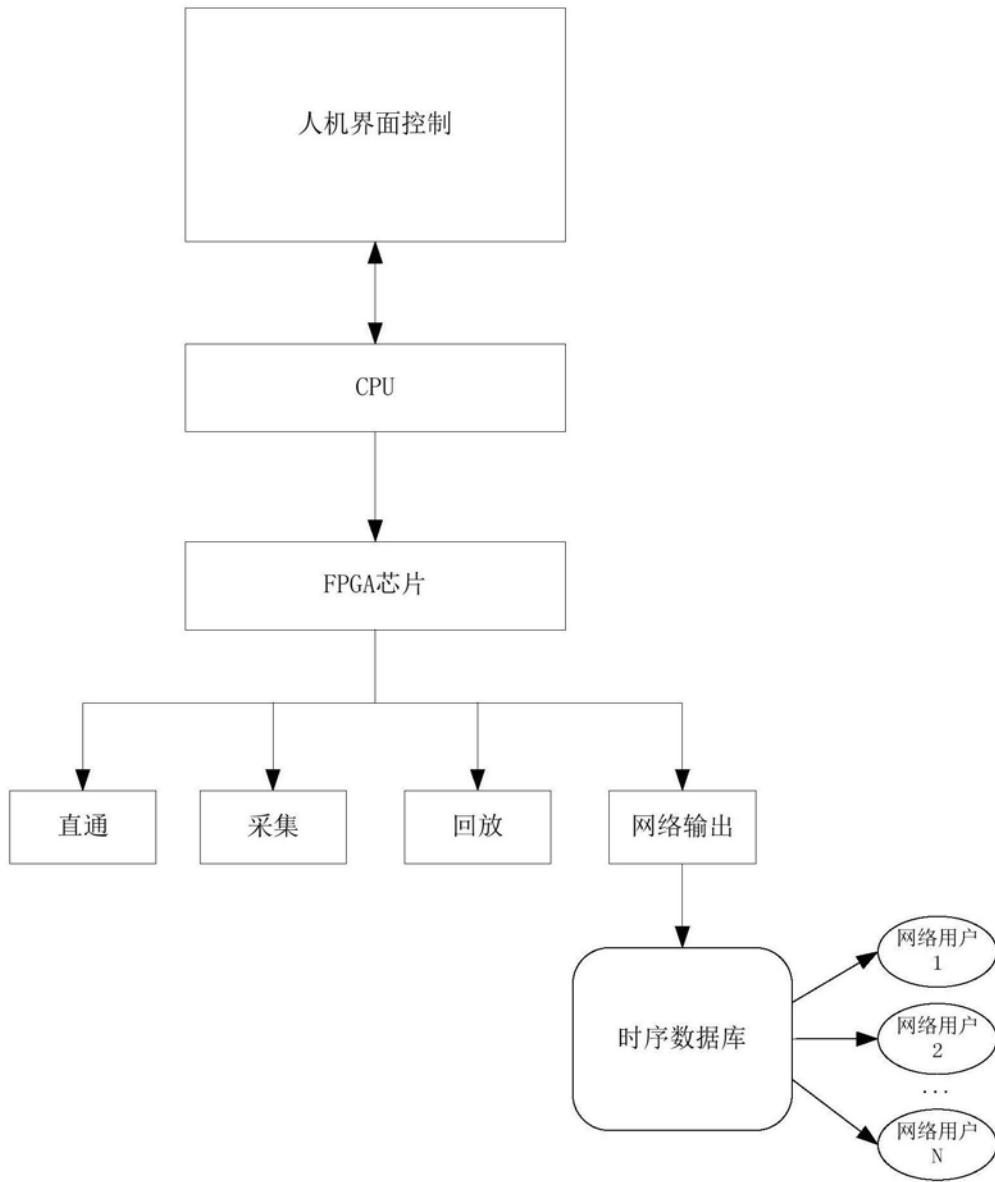


图7



图8



图9

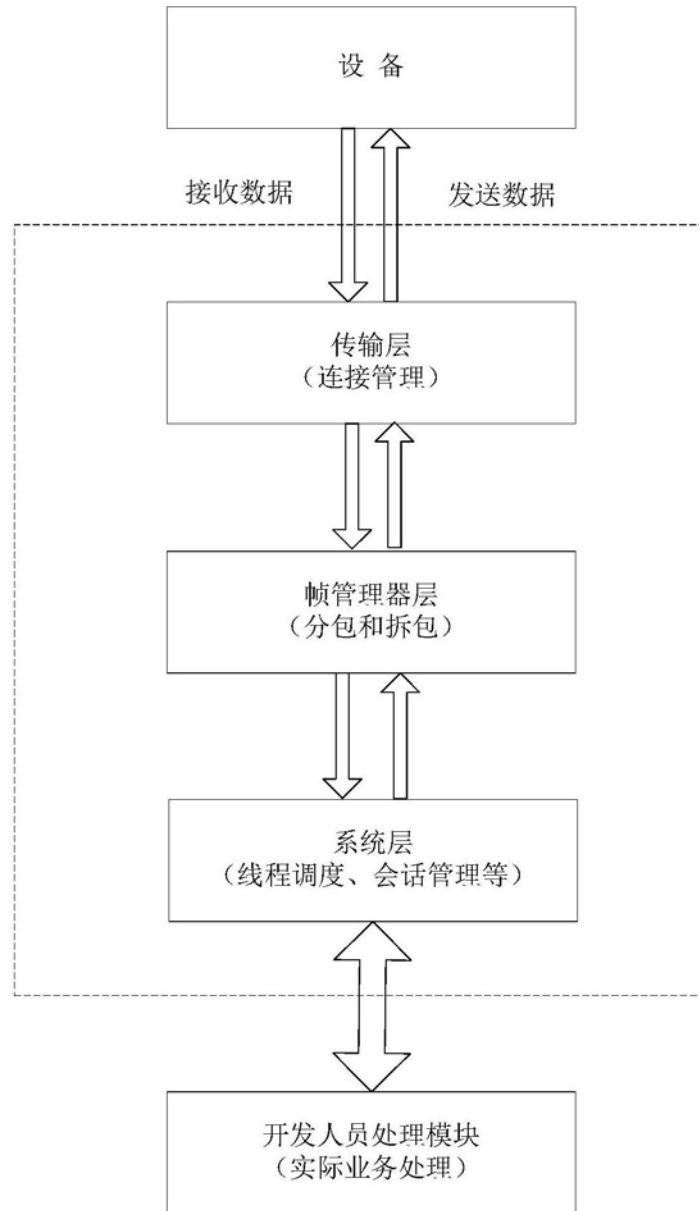


图10

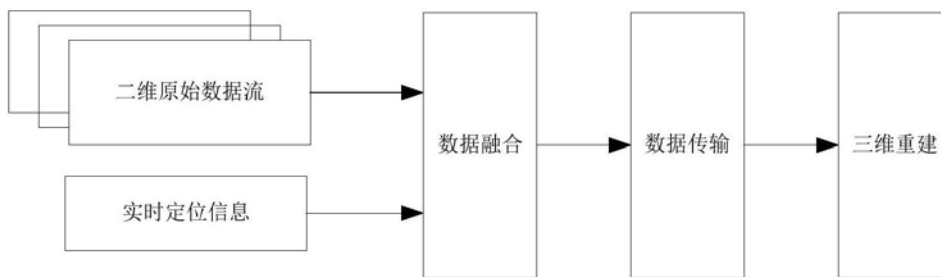


图11

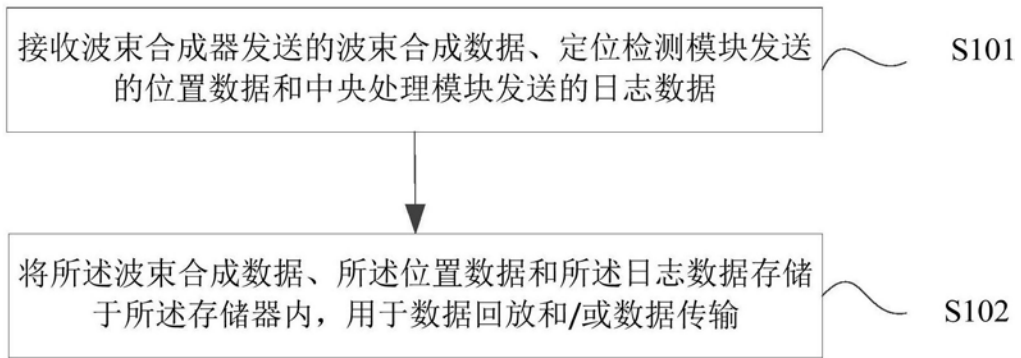


图12

专利名称(译)	数据处理装置及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108245193A</a>	公开(公告)日	2018-07-06
申请号	CN201810215829.1	申请日	2018-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	北京大众益康科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京大众益康科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京大众益康科技有限公司		
[标]发明人	杜磊 张志刚 杨连萍 王晋平 杜燕		
发明人	杜磊 张志刚 杨连萍 王晋平 杜燕		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/4444 A61B8/565		
代理人(译)	郭新娟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种数据处理装置及方法，涉及超声诊断技术领域，装置应用于超声诊断设备中，装置包括：处理模块和设置于超声探头内的定位检测模块；定位检测模块，用于对所述超声探头进行定位，得到位置数据；处理模块包括：FPGA芯片及与FPGA芯片连接的存储器；FPGA芯片，用于在中央处理模块的控制下，将波束合成器发送的波束合成数据、定位检测模块发送的位置数据和中央处理模块发送的日志数据存储于存储器内，用于数据回放和/或数据传输。本发明提供了一种数据处理装置及方法，利用FPGA芯片对探头运动位置、回波数据和操作日志等原始数据进行实时记录，以实现事后对记录的原始数据的还原和细节分析，进而提高诊疗水平和应用效果。

