



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105030280 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510554137. 6

(22) 申请日 2015. 09. 02

(71) 申请人 宁波友昌超声波科技有限公司

地址 315000 浙江省宁波市高新区菁华路
188 号(甬港现代铭楼) 2 幢 889 室

(72) 发明人 屠友冲

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006. 01)

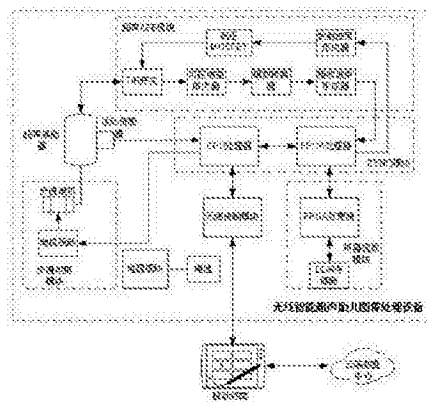
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种无线智能超声胎儿成像系统

(57) 摘要

本发明涉及一种无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于,包括:超声换能器,其向孕妇肚中胎儿发射超声波并接收回波;超声 AFE 模块,其通过所述超声换能器完成超声波数字发射以及回波信号接收处理并数字化;ZYNQ 模块,其对所述超声 AFE 模块数字化后的回波信号进行图像处理,将处理后的图像发送至机器视觉模块识别,并将识别结果与所述超声换能器偏转角度数据进行整合后通过无线传输模块发送至移动终端;机器视觉模块,其完成三维或四维图像的跟踪识别;移动终端,其控制所述 ZYNQ 模块并且对所述 ZYNQ 模块整合的数据进行处理并通过显示屏显示,所述移动终端与云端数据中心服务器之间实现数据的分析及共享;以及无线传输模块。



1. 一种无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于,包括:
超声换能器,其向孕妇肚中胎儿发射超声波并接收回波;
超声 AFE 模块,其通过所述超声换能器完成超声波数字发射以及回波信号接收处理并数字化;

ZYNQ 模块,其对所述超声 AFE 模块数字化后的回波信号进行图像处理,将处理后的图像发送至机器视觉模块识别,并将识别结果与所述超声换能器上的偏转角度数据进行整合后通过无线传输模块发送至移动终端;

机器视觉模块,其实现实时图像与图像特征的比对识别,找到正确的图像信息,并不进行图像整合或者处理,最终完成三维或四维图像的跟踪识别;

移动终端,其控制所述 ZYNQ 模块并且对所述 ZYNQ 模块整合的数据进行处理并通过显示屏显示,所述移动终端与云端数据中心服务器之间实现数据的分析及共享;

以及无线传输模块,其实现移动终端与 ZYNQ 模块之间的数据传输。

2. 根据权利要求 1 所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述超声换能器上连接运动传感器,所述超声换能器通过驱动装置实现位移,所述运动传感器获得所述超声换能器偏转角度数据作为图像帧附加信息,发送至所述 ZYNQ 模块处理。

3. 根据权利要求 2 所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述超声换能器包括多个换能器单元或者二维阵列。

4. 根据权利要求 2 所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述驱动装置包括传动机构与步进电机模块,传动机构连接在步进电机模块中的步进电机与所述超声换能器之间,所述 ZYNQ 模块控制所述步进电机模块启动和停止。

5. 根据权利要求 1-4 中任何一项所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述超声 AFE 模块包括 T/R 开关、可控增益放大器、模数转换器、接收波束形成器、高压 MOSFET 以及发射波束形成器;所述超声 AFE 模块发射信号由发射波束形成器产生,通过高压 MOSFET 驱动为高压发射信号,通过 T/R 开关激励超声换能器;完成发射后,超声换能器进入接收周期,回波信号通过 T/R 开关进入可控增益放大器处理后,输入模数转换器完成数字化,然后进入接收波束形成器实现数字波束信号。

6. 根据权利要求 5 所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述 ZYNQ 模块包括 CPU 处理器和 FPGA 处理器,两者之间可进行数据交换;其中,所述 FPGA 处理器指令所述发射波束形成器发射信号和处理所述接收波束形成器输出的数字波束信号,所述 FPGA 处理器还与所述机器视觉模块连接;所述 CPU 处理器分别与所述运动传感器、所述步进电机模块以及所述无线传输模块进行数据交换。

7. 根据权利要求 1-6 中任何一项所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述机器视觉模块包括 FPGA 处理器和 DDR 存储器,所述机器视觉模块的 FPGA 处理器与所述 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器进行数据交换;所述机器视觉模块的 FPGA 处理器处理后的信息存储在所述 DDR 存储器中。

8. 根据权利要求 1-7 中任何一项所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:所述无线传输模块的无线标准协议为 WIFI、无线 USB、4G 或 5G。

9. 根据权利要求 1-8 中任何一项所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于:还包括电源模块,其为超声换能器、运动传感器、步进电机模块、超声 AFE 模块、ZYNQ 模块以及机

器视觉处理模块提供电源 ;所述电源模块包括高压电源、低压电源发生电路、电池充放电管理器以及充电电池。

10. 根据权利要求 1-9 中任何一项所述无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于 :所述移动终端包括智能手机、PAD 或 PC ;所述移动终端上运行 APP 程序,实现数据处理以及对所述无线智能超声胎儿成像系统各模块的运行控制。

一种无线智能超声胎儿成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像系统,尤其是涉及一种配合移动终端形成的无线智能超声胎儿成像系统。

[0002]

背景技术

[0003] 传统超声成像系统通常包括探头、主机、显示单元构成,同时这些部件通过电缆连接并传输数据信息。整个系统较为庞大,不便移动及携带。

[0004] 另外,传统超声成像系统,对于操作人员要求较高,必须经过专业培训,尤其在三维、四维成像方面有着更高的技能要求,并且对于设备性能依赖度非常高,往往要获得较高水平的胎儿三维、四维图像需要非常昂贵成本的超声成像系统。

[0005] 随着芯片工业技术的发展,摩尔定律持续有效,芯片集成度越来越高,面积越来越小,性能越来越高,功耗越来越小,在技术方面已经可以实现小型化的超声成像设备。同时在机器视觉技术的快速发展,为智能成像尤其智能三维成像提供了技术处理基础。

[0006] 通讯技术也在迅猛发展,高速、高带宽的无线通讯标准不断提升性能,也为超声成像系统无线化提供了技术基础。

[0007] 基于以上技术的发展,设计实现一款手持式无线智能超声胎儿三维和四维成像系统成为可能。

[0008]

发明内容

[0009] 本发明设计了一种无线智能超声胎儿成像系统,其解决的技术问题是传统超声成像系统存在体积巨大不便移动、使用人员专业性要求高以及获得较高水平的胎儿三维、四维图像成本昂贵等技术缺陷。

[0010] 为了解决上述存在的技术问题,本发明采用了以下方案:

一种无线智能超声胎儿成像系统,其特征在于,包括:

超声换能器,其向孕妇肚中胎儿发射超声波并接收回波;

超声 AFE 模块,其通过所述超声换能器完成超声波数字发射以及回波信号接收处理并数字化;

ZYNQ 模块,其对所述超声 AFE 模块数字化后的回波信号进行图像处理,将处理后的图像发送至机器视觉模块识别,并将识别结果与所述超声换能器偏转角度数据进行整合后通过无线传输模块发送至移动终端;

机器视觉模块,其实现实时图像与图像特征的比对识别,找到正确的图像信息,并不进行图像整合或者处理,最终完成三维或四维图像的跟踪识别;其中,“实时图像与图像特征进行比对识别”原理为:图像特征是抽象的图像特征信息建模数据库,机器视觉模块通过对实时图像与图像特征信息库进行算法比对,找到系统匹配的实时图像,该图像即为有效图

像。

[0011] 移动终端,其控制所述 ZYNQ 模块并且对所述 ZYNQ 模块整合的数据进行处理并通过显示屏显示,所述移动终端与云端数据中心服务器之间实现数据的分析及共享;

以及无线传输模块,其实现移动终端与 ZYNQ 模块之间的数据传输。

[0012] 进一步,所述超声换能器上连接运动传感器,所述超声换能器通过驱动装置实现位移,所述运动传感器获得所述超声换能器偏转角度数据作为图像帧附加信息,发送至所述 ZYNQ 模块处理。

[0013] 进一步,所述超声换能器包括多个换能器单元或者二维阵列。

[0014] 进一步,所述驱动装置包括传动机构与步进电机模块,传动机构连接在步进电机模块中的步进电机与所述超声换能器之间,所述 ZYNQ 模块控制所述步进电机模块启动和停止。

[0015] 进一步,所述超声 AFE 模块包括 T/R 开关、可控增益放大器、模数转换器、接收波束形成器、高压 MOSFET 以及发射波束形成器;所述超声 AFE 模块发射信号由发射波束形成器产生,通过高压 MOSFET 驱动为高压发射信号,通过 T/R 开关激励超声换能器;完成发射后,超声换能器进入接收周期,回波信号通过 T/R 开关进入可控增益放大器处理后,输入模数转换器完成数字化,然后进入接收波束形成器实现数字波束信号。

[0016] 进一步,所述 ZYNQ 模块包括 CPU 处理器和 FPGA 处理器,两者之间可进行数据交换;其中,所述 FPGA 处理器指令所述发射波束形成器发射信号和处理所述接收波束形成器输出的数字波束信号,所述 FPGA 处理器还与所述机器视觉模块连接;所述 CPU 处理器分别与所述运动传感器、所述步进电机模块以及所述无线传输模块进行数据交换。

[0017] 进一步,所述机器视觉模块包括 FPGA 处理器和 DDR 存储器,所述机器视觉模块的 FPGA 处理器与所述 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器进行数据交换;所述机器视觉模块的 FPGA 处理器处理后的信息存储在所述 DDR 存储器中。

[0018] 进一步,所述无线传输模块的无线标准协议为 WIFI、无线 USB、4G 或 5G。

[0019] 进一步,还包括电源模块,其为超声换能器、运动传感器、步进电机模块、超声 AFE 模块、ZYNQ 模块以及机器视觉处理模块提供电源;所述电源模块包括高压电源、低压电源发生电路、电池充放电管理器以及充电电池。

[0020] 进一步,所述移动终端包括智能手机、PAD 或 PC;所述移动终端上运行 APP 程序,实现数据处理以及对所述无线智能超声胎儿成像系统各模块的运行控制。

[0021] 该无线智能超声胎儿成像系统与现有超声成像系统相比,具有以下有益效果:

(1) 本发明能够快速智能实现胎儿超声三维、四维成像,对操作人员无技能要求,实现设备手持化,并且通过机器视觉模块自动跟踪胎儿影像智能实现三维、四维成像,因而不仅可以设置在医院中,也可以设置其他任何场所,方便消费者的使用。

[0022] (2) 本发明系统中成像数据以及控制参数均通过无线方式进行传输,增加互联网连接支持,实现云端数据中心的交互,使得胎儿图像的生成、传输、分析以及反馈给使用者都是自动完成,无需医生的参与,大大提高了工作效率。

[0023]

附图说明

[0024] 图 1 :本发明无线智能超声胎儿成像系统的结构方框示意图。

[0025]

具体实施方式

[0026] 下面结合图 1,对本发明做进一步说明：

如图 1 所示,本发明实现一种无线智能超声胎儿成像系统,包括超声换能器、运动传感器、步进电机模块、超声 AFE 模块、ZYNQ 模块、机器视觉处理模块、无线传输模块、电源模块(含电池)以及云端数据中心。

[0027] 其中,超声换能器通过传动机构与步进电机模块相连,可随着步进电机的运转进行移动,超声换能器上的运动传感器可以检测超声换能器的移动状态。

[0028] 超声 AFE (Analog Front Edn “模拟前端”)模块完成超声波数字发射以及回波信号接收处理并数字化。

[0029] ZYNQ 模块接受移动终端的控制,完成总控制及信号处理功能。

[0030] 机器视觉模块完成三维、四维图像的跟踪识别,输出有效的数据到 ZYNQ 模块并且通过无线传输模块将数据发送到移动终端。

[0031] 移动终端对数据进一步处理后展现到移动终端的显示屏上,同时数据可以存储在移动终端也可以存储到云端数据中心,在云端亦可实现数据的分析及共享。

[0032] 具体来说,超声换能器上连接运动传感器,所述超声换能器通过驱动装置实现位移,所述运动传感器获得所述超声换能器偏转角度数据作为图像帧附加信息,发送至所述 ZYNQ 模块处理。超声换能器包括多个换能器单元或者二维阵列。

[0033] 驱动装置包括传动机构与步进电机模块,传动机构连接在步进电机模块与所述超声换能器之间,所述 ZYNQ 模块控制所述步进电机模块启动和停止。

[0034] 超声 AFE 模块包括 T/R 开关、可控增益放大器、模数转换器、接收波束形成器、高压 MOSFET 以及发射波束形成器;所述超声 AFE 模块发射信号由发射波束形成器产生,通过高压 MOSFET 驱动为高压发射信号,通过 T/R 开关激励超声换能器;完成发射后,超声换能器进入接收周期,回波信号通过 T/R 开关进入可控增益放大器处理后,输入模数转换器完成数字化,然后进入接收波束形成器实现数字波束信号。

[0035] ZYNQ 模块包括 CPU 处理器和 FPGA 处理器,两者之间可进行数据交换;其中,所述 FPGA 处理器指令所述发射波束形成器发射信号和处理所述接收波束形成器输出的数字波束信号,所述 FPGA 处理器还与所述机器视觉模块连接;所述 CPU 处理器分别与所述运动传感器、所述步进电机模块以及所述无线传输模块进行数据交换。

[0036] 机器视觉模块包括 FPGA 处理器和 DDR 存储器,所述机器视觉模块的 FPGA 处理器与所述 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器进行数据交换;所述机器视觉模块的 FPGA 处理器处理后的信息存储在所述 DDR 存储器中。

[0037] 无线传输模块的无线标准协议为 WIFI、无线 USB、4G 或 5G。

[0038] 本系统还包括电源模块,其为超声换能器、运动传感器、步进电机模块、超声 AFE 模块、ZYNQ 模块以及机器视觉处理模块提供电源;所述电源模块包括高压电源、低压电源发生电路、电池充放电管理器以及充电电池。

[0039] 移动终端包括智能手机、PAD 或 PC;所述移动终端上运行 APP 程序,实现数据处理

以及对所述无线智能超声胎儿成像系统各模块的运行控制。

[0040] 本发明无线智能超声胎儿成像系统的工作原理如下：

步骤 1、移动终端通过无线通信通道对无线智能超声胎儿成像系统中各模块传输控制参数；

步骤 2、ZYNQ 模块的 CPU 处理器通过无线传输模块接收到控制参数进行扫描参数，处理参数的实时计算并输出到 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器，该 FPGA 处理器在控制参数的控制下实现对超声 AFE 模块的超声波对孕妇的发射、接收处理；

步骤 2.1、发射信号由发射波束形成器产生，通过高压 MOSFET 驱动为高压发射信号，通过 T/R 开关激励超声换能器，超声换能器对孕妇的胎儿发射超声波；完成发射后，超声换能器进入接收周期，回波信号通过 T/R 开关进入可控增益放大器处理后，输入模数转换器完成数字化，然后进入接收波束形成器实现数字波束信号；

步骤 2.1.1、为实现三维数据的精确控制获得，超声换能器与步进电机相连，CPU 处理器根据控制参数控制步进电机的转动角度，每偏转一个步进单位形成一帧图像，同时超声换能器上安装有运动传感器精确获得超声换能器偏转角度数据，作为图像帧附加信息；

步骤 3、数字波束信号进入 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器进行图像处理，处理后的图像数据进入机器视觉模块的 FPGA 处理器进行数据识别处理；

步骤 4、机器视觉模块的 FPGA 处理器处理完成后的有效数据重新输入到 ZYNQ 模块的 FPGA 处理器进行整合后，输入至 CPU 处理器处理再通过无线传输模块传输到移动终端，最终展现在移动终端的显示装置上；

步骤 5、移动终端进一步将数据传输至云端数据中心，以实现数据的分析及共享。

[0041] 上面结合附图对本发明进行了示例性的描述，显然本发明的实现并不受上述方式的限制，只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进，或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本发明的保护范围内。

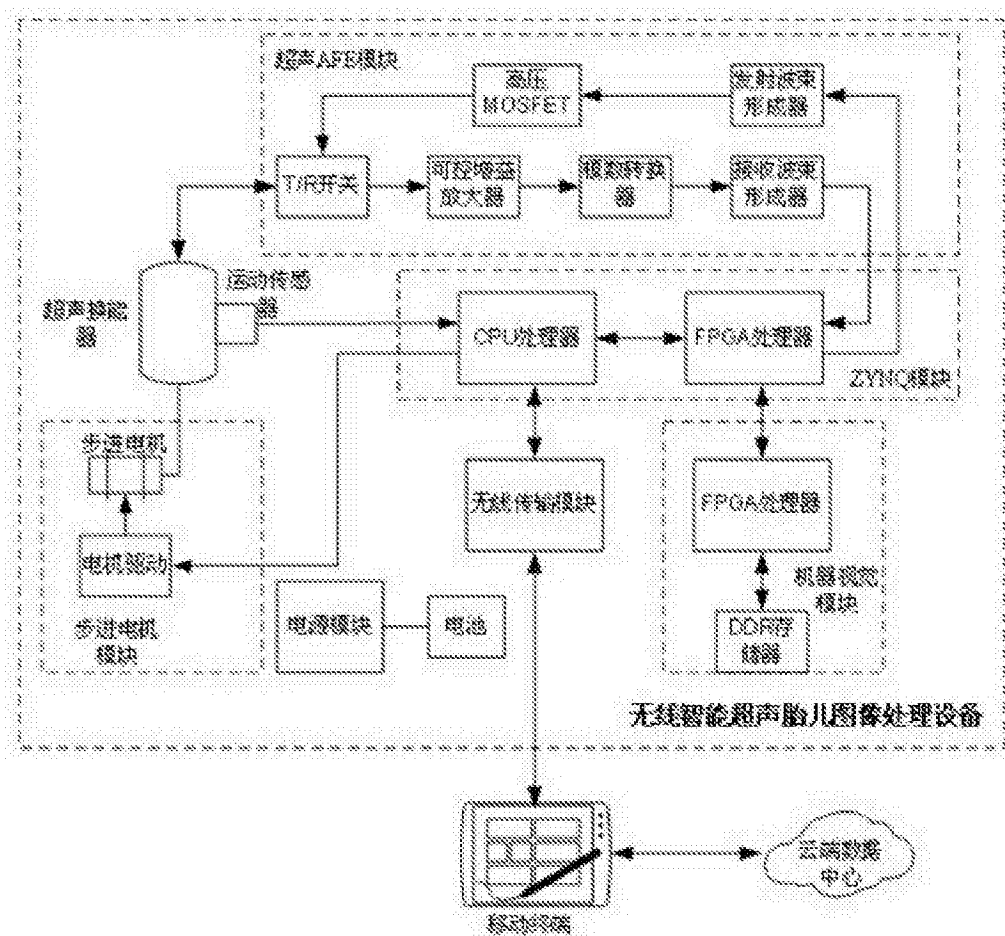


图 1

专利名称(译)	一种无线智能超声胎儿成像系统		
公开(公告)号	CN105030280A	公开(公告)日	2015-11-11
申请号	CN201510554137.6	申请日	2015-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	宁波友昌超声波科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	宁波友昌超声波科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宁波友昌超声波科技有限公司		
[标]发明人	屠友冲		
发明人	屠友冲		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/0866 A61B8/4254 A61B8/4472 A61B8/4483 A61B8/461 A61B8/565		
其他公开文献	CN105030280B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种无线智能超声胎儿成像系统，其特征在于，包括：超声换能器，其向孕妇肚中胎儿发射超声波并接收回波；超声AFE模块，其通过所述超声换能器完成超声波数字发射以及回波信号接收处理并数字化；ZYNQ模块，其对所述超声AFE模块数字化后的回波信号进行图像处理，将处理后的图像发送至机器视觉模块识别，并将识别结果与所述超声换能器偏转角度数据进行整合后通过无线传输模块发送至移动终端；机器视觉模块，其完成三维或四维图像的跟踪识别；移动终端，其控制所述ZYNQ模块并且对所述ZYNQ模块整合的数据进行处理并通过显示屏显示，所述移动终端与云端数据中心服务器之间实现数据的分析及共享；以及无线传输模块。

