



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109646046 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811645420.X

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区南头街  
道玉泉路毅哲大厦2、4、5、8、9、10、13  
楼

(72)发明人 周国义 王雅儒 冯乃章 唐果

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

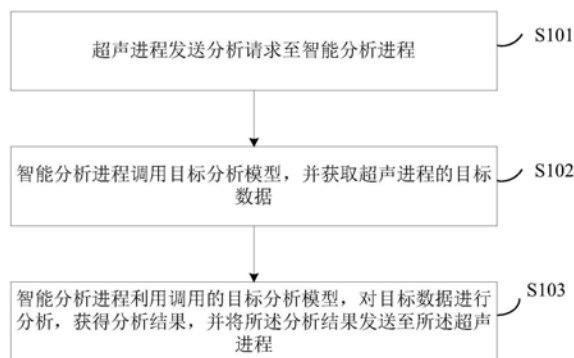
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

### (54)发明名称

应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备

### (57)摘要

本发明公开了一种应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备,该方法包括:超声进程发送分析请求至智能分析进程;所述智能分析进程调用目标分析模型,并获取所述超声进程的目标数据;所述智能分析进程利用调用的目标分析模型,对所述目标数据进行分析,获得分析结果,并将所述分析结果发送至所述超声进程。本发明实现了现有超声医疗设备的智能分析功能,扩展了超声医疗设备的功能,并形成超声工作流与智能分析工作流的一体化,满足了超声医疗设备的人工智能分析需求。



1. 一种应用于超声医疗设备的智能分析方法,其特征在于,该方法包括:  
超声进程发送分析请求至智能分析进程;  
所述智能分析进程调用目标分析模型,并获取所述超声进程的目标数据;  
所述智能分析进程利用调用的目标分析模型,对所述目标数据进行分析,获得分析结果,并将所述分析结果发送至所述超声进程。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法还包括:  
所述超声进程将超声图像与所述分析结果进行整合显示,和/或生成诊断报告。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法还包括:  
响应于所述智能分析进程正常加载所述目标分析模型,所述超声进程和所述智能分析进程之间进行所述目标数据的传输;  
或者,响应于所述智能分析进程发送的反馈信息,所述超声进程将所述反馈信息记录至超声日志中,所述反馈信息表征所述智能分析进程异常时,所述智能分析进程根据异常情况原因生成的信息。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述超声进程配置为:  
单帧分析或多帧分析,其中,所述单帧分析对应于一帧超声图像的分析,所述多帧分析对应于包括多帧超声图像的超声图像数列的分析。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述超声进程配置为多帧分析时,所述目标数据为当前帧超声图像对应的目标数据,所述方法还包括:  
所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;  
所述超声进程发起下一帧超声图像对应的分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对下一帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述超声图像数列的逐帧分析。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述超声进程配置为单帧分析时,所述方法还包括:  
所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;  
所述超声进程发起当前帧超声图像对应的下一次分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对当前帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述一帧超声图像的多次分析。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述目标数据包括待显示的超声图像数据或者满足智能分析需求的中间数据,所述中间数据由超声回波数据经过处理得到。
8. 一种超声医疗设备,其特征在于,所述超声医疗设备用于执行如权利要求1-5所述的应用于超声医疗设备的智能分析方法,其中,所述超声医疗设备还包括:  
接口单元,用于将所述超声进程与所述智能分析进程进行通讯连接,使得所述超声进程将待显示的超声图像数据或者满足智能分析需求的中间数据发送至所述智能分析进程。
9. 一种应用于超声医疗设备的智能分析系统,其特征在于,所述系统包括超声医疗设备和分析设备,其中,所述超声医疗设备设置有超声进程,所述分析设备设置有智能分析进程,所述系统用于执行如权利要求1-5所述的应用于超声医疗设备的智能分析方法。
10. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于,所述分析设备包括通讯接口,其中,  
所述通讯接口,用于与所述超声医疗设备进行通讯连接,接收所述超声医疗设备发送

的待显示的超声图像数据,并将分析结果发送至所述超声医疗设备。

## 应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能技术领域,特别是涉及一种应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备。

### 背景技术

[0002] 超声诊断是将超声检测技术应用于人体,通过测量生理或组织结构的数据和形态,而发现疾病的一种诊断方法。通常是基于超声医疗设备对患者进行检测,然后根据检测到的超声图像由医生进行分析,获得诊断结果,但是这种基于医生经验进行诊断分析的过程效率较低。

[0003] 虽然现有技术中也有通过经验模型即基于深度学习的人工智能方案进行诊断分析,但是现有的医疗人工智能服务方案主要有两种方式,一种是采用单独的服务器实现,但是该服务器与超声医疗设备处于高度分离的状态,无法保持人机交互工作流程的一体化,并无法实现分析结果的深度整合,也不能作为完整的产品提供给用户。另一种是在现有超声医疗设备上加入智能算法,与超声医疗设备的软件、硬件绑定在一起,由于超声医疗设备处理器性能限制无法提供大量数据分析及加入推理,扩展性较差。

### 发明内容

[0004] 针对于上述问题,本发明提供一种应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备,实现了保持人机交互工作流程的一体化,提高了超声医疗设备扩展性。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0006] 一种应用于超声医疗设备的智能分析方法,该方法包括:

[0007] 超声进程发送分析请求至智能分析进程;

[0008] 所述智能分析进程调用目标分析进程,并获取所述超声进程的目标数据;

[0009] 所述智能分析进程利用调用的目标分析模型,对所述目标数据进行分析,获得分析结果,并将所述分析结果发送至所述超声进程。

[0010] 可选地,该方法还包括:

[0011] 所述超声进程将超声图像与苏搜狐分析结果进行整合显示,和/或生成诊断报告。

[0012] 可选地,该方法还包括:

[0013] 响应于所述智能分析进程正常加载所述目标分析模型,所述超声进程所述智能分析进程之间进行所述目标数据的传输;

[0014] 或者,响应于所述智能分析进程发送的反馈信息,所述超声进程将所述反馈信息记录至超声日志中,所述反馈信息表征所述智能分析进程异常时,所述智能分析进程根据异常情况原因生成的信息。

[0015] 可选地,所述超声进程配置为:

[0016] 单帧分析或多帧分析,其中,所述单帧分析对应于对一帧超声图像的分析,所述多帧分析对应于包括多帧超声图像的超声图像数列的分析。

[0017] 可选地,当所述超声进程配置为多帧分析时,所述目标数据为当前帧超声图像对应的目标数据,所述方法还包括:

[0018] 所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;

[0019] 所述超声进程发起下一帧超声图像对应的分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对下一帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述超声图像数列的逐帧分析。

[0020] 可选地,当所述超声进程配置为单帧分析时,所述方法还包括:

[0021] 所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;

[0022] 所述超声进程发起当前帧超声图像对应的下一次分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对当前帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述一帧超声图像的多次分析。

[0023] 可选地,所述目标数据包括待显示的超声图像数据或者满足智能分析需求的中间数据,所述中间数据由超声回波数据经过处理得到。

[0024] 一种超声医疗设备,所述超声医疗设备用于执行上述所述的应用于超声医疗设备的智能分析方法,其中,所述超声医疗设备还包括:

[0025] 接口单元,用于将所述超声进程与所述智能分析进程进行通讯连接,使得所述超声进程将待显示的超声图像数据或者满足智能分析需求的中间数据发送至所述智能分析进程。

[0026] 一种应用于超声医疗设备的智能分析系统,所述系统包括超声医疗设备和分析设备,其中,所述超声医疗设备设置有超声进程,所述分析设备设置有智能分析进程,所述系统用于执行上述所述的应用于超声医疗设备的智能分析方法。

[0027] 可选地,所述分析设备包括通讯接口,其中,

[0028] 所述通讯接口,用于与所述超声医疗设备进行通讯连接,接收所述超声医疗设备发送的待显示的超声图像数据,并将分析结果发送至所述超声医疗设备。

[0029] 相较于现有技术,本发明提供了一种应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备,通过将超声进程与智能分析进程相结合,智能分析进程能够基于超声进程提出的分析请求,获得目标数据,并调用对应的目标分析模型对目标数据进行分析获得分析结果,将分析结果发送至所述超声进程。实现了现有超声医疗设备的智能分析功能,扩展了超声医疗设备的功能,并形成超声工作流与智能分析工作流的一体化,满足了超声医疗设备的人工智能分析需求。

## 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本发明实施例提供的一种应用于超声医疗设备的智能分析方法的流程示意图;

[0032] 图2为本发明实施例提供的一种超声进程与智能分析进程交互的示意图;

- [0033] 图3为本发明实施例提供的一种超声医疗设备的结构示意图；
- [0034] 图4为本发明实施例提供的一种超声医疗设备与分析设备的连接示意图；
- [0035] 图5为本发明实施例提供的结合人工智能的一种超声数据处理流程图。

## 具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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。

[0037] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象，而不是用于描述特定的顺序。此外术语“包括”和“具有”以及他们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有设定于已列出的步骤或单元，而是可包括没有列出的步骤或单元。

[0038] 由于现有的超声医疗设备只包括一个超声进程，即只能通过医生的经验控制该超声进程，实现先关数据的采集和分析。在本发明实施例提供的一种应用于超声医疗设备的智能分析方法中，除了超声进程还提供了智能分析进程，该智能分析进程可以与超声进程交互，实现超声进程与智能分析进程工作流的一体化，将医生的经验基于深度学习转换为相应的分析模型，并将对应的分析模型融入到智能分析进程中。对应的，参见图1，该方法包括：

[0039] S101、超声进程发送分析请求至智能分析进程。

[0040] 智能分析进程的启动是由超声医疗设备控制超声进程进行触发的，即可以在现有的超声医疗设备上设置一个智能分析进程的触发区域，当该触发区域接收到用户的触发指令时，会启动智能分析进程。具体的，该触发区域可以为单独的一个按键，当用户触发该按键时，则在超声进程进行的同时会启动智能分析进程。对应的该触发区域也可以基于超声医疗设备结构特点进行匹配设置，若超声医疗设备的显示屏为电容触摸屏，则可以在该屏幕上设置一个触控区域，若超声医疗设备包括感测装置，也可以通过设置对应的手势信息来作为启动智能分析进程的信号，本发明的实施例对此不做限制，只要是能够基于超声医疗设备对智能分析进程进行启动即可。

[0041] 在启动了智能分析进程之后，超声进程会发送分析请求至智能分析进程。超声进程分析请求的具体信息可以根据本次超声医疗设备的诊断需求进行设置，可以包括全程超声数据采集后的完成的分析需求，也可以包括对目标病灶的部分分析请求，具体的根据实际需求确定即可。

[0042] 并且针对超声图像的特点该分析请求对应不同的类型，即超声进程配置为：单帧分析或多帧分析，其中，所述单帧分析对应于一帧超声图像的分析，所述多帧分析对应于包括多帧超声图像的超声图像数列的分析。

[0043] S102、智能分析进程调用目标分析模型，并获取超声进程的目标数据。

[0044] 由于超声进程和智能分析进程是可以进行数据交互的，所以可以在超声进程或者智能分析进程上存储有若干个针对超声数据的分析模型，若将分析模型存储在超声进程上，则当超声进程启动智能分析模型时，则可以根据分析需求选择对应的分析模型作为目

标分析模型,此时智能分析进程可以直接调用该目标分析模型为后续的分析做准备。若将分析模型存储到智能分析进程中,则智能分析进程会根据超声进程发送的分析请求,确定目标分析模型并进行调用。具体的针对超声医疗设备采集数据的分析模型,由于超声医疗设备针对的病灶不同,则分析侧重点不同,所以该分析模型为多个,分别对应不同的分析需求或者不同的病灶数据采集。该目标分析模型对应人工智能推理分析的算法、程序或者处理方法,实现将医生的经验基于深度学习转化为人工智能数据服务,例如,针对不同的需求,分析模型可以包括产科分析模型、妇科分析模型、甲状腺分析模型、骨骼分析模型等等。例如,通过分析请求发出的超声医疗设备的标识信息确定该超声医疗设备所在科室,然后调用该科室对应的目标分析模型,或者基于用户在对患者进行超声数据采集之前输入的用户信息会表明该超声医疗设备的应用场景,从而确定目标模型。

[0045] 智能分析进程会根据超声进程中的超声数据,获取目标数据,该目标数据为满足智能分析的数据,为后续的智能分析做准备。

[0046] S103、智能分析进程利用调用的目标分析模型,对目标数据进行分析,获得分析结果,并将所述分析结果发送至所述超声进程。

[0047] 智能分析进程利用目标分析模型对获取到的目标数据进行分析,实现了基于目标分析模型中的预设算法或程序对目标数据的自动分析,无需专业医生的参与。在得到分析结果后智能分析进程可以将该分析结果发送至超声进程,也可以将分析结果进行存放,形成一个读取数据,此时智能分析进程会生成一个通知指令,该通知指令会发送至超声进程,表征当前智能分析进程的分析完成,超声进程接收到该通知指令,可以去获取分析结果。

[0048] 本发明提供了一种应用于超声医疗设备的智能分析方法,通过将超声进程与智能分析进程相结合,智能分析进程能够基于超声进程提出的分析请求,获得目标数据,并调用对应的目标分析模型对目标数据进行分析获得分析结果,并将分析结果发送至所述超声进程。实现了现有超声医疗设备的智能分析功能,扩展了超声医疗设备的功能,并形成超声工作流与智能分析工作流的一体化,满足了超声医疗设备的人工智能分析需求。

[0049] 对应的,在本发明的另一实施例中还包括:

[0050] 所述超声进程将超声图像与所述分析结果进行整合显示,和/或生成诊断报告。

[0051] 超声进程在获取分析结果后,为了满足实际需求,可以将最终待显示的超声图像与最终的分析结果进行整合然后显示在超声医疗设备的显示屏上,同时根据具体的需求,可以生成诊断报告,便于后续的诊断应用。

[0052] 基于超声进程的发送请求,智能分析进程可以实现对目标数据的定量分析、自动操作或者标准切面判断提取中的一种或多种,此时超声进程会获取到智能分析进程根据上述的分析得到的分析结果,若是超声进程采用了上述中的两种分析,则超声进程会对相应的分析结果进行整合。

[0053] 在本发明的另一实施例中,超声进程会根据智能分析进程的反馈信息执行相应的数据传输或存储。即:

[0054] 响应于所述智能分析进程正常加载所述目标分析模型,所述超声进程和所述智能分析进程之间进行所述目标数据的传输;

[0055] 或者,响应于所述智能分析进程发送的反馈信息,所述超声进程将所述反馈信息记录至超声日志中,所述反馈信息表征所述智能分析进程异常时,所述智能分析进程根据

异常情况原因生成的信息。

[0056] 超声进程和智能分析进程是根据彼此的实时反馈信息来进入下一步骤的,当智能分析进程能够成功加载目标分析模型时,此时超声进程会进入正常的数据采集和传输,并响应智能分析进程的数据获取需求,将目标数据发送至智能分析进程。若智能分析进程出现异常时,可以通过生成反馈信息的方式来表征当前智能分析进程无法获得分析结果,然后超声进程会记录对应反馈信息,并将其存储至超声日志中,便于工作人员对异常情况的分析和处理。具体的,智能分析进程的异常情况原因可以包括超声进程与智能分析进程连接失败,IP地址冲突、分析模型加载失败、显存不足、内存不足、服务忙、无法获得目标分析结果等等。

[0057] 具体的,当对超声图像数列进行分析时,由于超声图像数列是由多个图像帧组合而成的,此时超声进程发起请求时,是逐帧发送分析请求,即每次只发送一帧超声图像对应的分析请求,而智能分析进程也是逐帧进行分析的,即每次只对超声进程发送的分析请求对应的超声图像帧进行分析获得该帧的分析结果。

[0058] 例如,当所述超声进程配置为多帧分析时,所述目标数据为当前帧超声图像对应的目标数据,所述方法还包括:

[0059] 所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;

[0060] 所述超声进程发起下一帧超声图像对应的分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对下一帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述超声图像数列的逐帧分析。

[0061] 需要说明的是,智能分析进程在响应于分析请求的同时,即对每一帧超声图像进行分析时,会进行不同类型的分析,例如定量结果分析,即对一个生物量的测量,获得一个与该生物量对应的测量值;自动操作需求,即对取样数据的自动操作,例如可以对取样滑窗的自动移动等控制;标准切面判断提取需求,由于超声图像切面通常会包括多个,智能分析进程会根据目标数据提取与该参数相关的标准切面。

[0062] 举例说明,参见图2,为本发明实施例提供的一种超声进程与智能分析进程交互的示意图。当对超声图像数列进行分析时,通过用户的触发会启动智能分析进程,超声进程选取对应的操作模式,然后智能分析进程加载目标分析模型,若智能分析进程出现异常,则超声进程会进行异常处理,且判断目标分析模型是否加载成功,若没有加载成功,则会将相应异常信息记录至超声日志中;若加载成功,则超声进程通过用户操作采集图像,开启智能分析功能,并带入图像数据发起当前图像帧的分析请求,智能分析进程接收到该分析请求后会获取目标数据,例如,获取超声图像,然后进行分析,分析完成后,会将分析完成对应的通知指令发送至超声进程,超声进程可以获取分析结果,由于智能分析进程会根据不同的智能类型进行分析,然后超声进程需要根据分析结果进行信息整合,其中,智能类型包括:定量分析、自动操作、标准切面判断提取。当响应于当前帧的分析完成,超声进程会确定是否进行下一帧分析,如果是,则超声进程发起下一帧的分析请求至智能分析进程。

[0063] 具体的,可以通过在超声进程中设置一个回调函数,通过调整该回调函数中的相关参数,在回调函数中发起新的请求从而形成连续的推理请求,实现超声图像数列的自动推理。需要说明的是,在回调函数中不要发起耗时操作,将通知智能分析进程分析完成,获取分析结果,根据场景发起下一帧分析请求。



[0064] 在本发明的另一实施例中,当所述超声进程配置为单帧分析时,所述方法还包括:

[0065] 所述智能分析进程将当前帧分析完成的通知指令发送至所述超声进程;

[0066] 所述超声进程发起当前帧超声图像对应的下一次分析请求至所述智能分析进程,使得所述智能分析进程对当前帧超声图像对应的目标数据进行智能分析,直至完成对所述一帧超声图像的多次分析。

[0067] 即在本发明实施例中还可以实现对一帧超声图像的多次分析,即超声进程获取到智能分析进程反馈的分析结果后,会根据实际的需求发起下一次分析请求,例如对某些生物量的提取,此时智能分析进程仍会对当前目标数据进行分析,但是与上一分析请求对应的分析过程会不同,例如可以采用不同的分析模型,也可以针对目标数据中的不同数据部分进行重点分析。

[0068] 对应的,在本发明实施例中还提供了一种超声医疗设备,该超声医疗设备执行上述的应用于超声医疗设备的智能分析方法,该超声医疗设备包括:

[0069] 接口单元,用于将所述超声进程与所述智能分析进程进行通讯连接,使得所述超声进程将待显示的超声图像数据或者满足智能分析需求的中间数据发送至所述智能分析进程。

[0070] 例如,参见图3,超声进程与智能分析进程之间控制流使用Socket通信,实时数据流使用共享内存通信,该方案能够满足中低端人工智能分析的扩展需求,最大限度发挥现有超声医疗设备的效益。即可以实现不改变现有超声医疗设备的硬件结构,将超声进程与智能分析进程实现融合,完成人工智能分析功能。此时,智能分析进程获取到的目标数据可以为待显示的超声图像,也可以为满足智能分析需求的超声数据,例如,获得超声数据经过几何变换后的数据作为目标数据,可以避免显示屏带来的亮暗度的影响。

[0071] 在本发明实施例中还提供了一种应用于超声医疗设备的智能分析系统,该系统包括超声医疗设备和分析设备,其中,超声医疗设备设置有超声进程,分析设备设置有智能分析进程,二者配合实现上述的应用于超声医疗设备的智能分析方法。

[0072] 该分析设备可以包括通讯接口,其用于与所述超声医疗设备进行通讯连接,接收所述超声医疗设备发送的待显示的超声图像数据,并将分析结果发送至所述超声医疗设备。

[0073] 根据超声医疗设备的工作特点,用户操作仅在超声医疗设备上进行,是所有事件的发起方,分析设备的分析特点是被动提供服务。根据此特点,本发明实施例中使用扩展的独立人工智能服务的方式,超声进程负责发起事件,独立的人工智能进程负责响应事件。若对于人工智能分析的需求较高,则需要强大的硬件计算资源且超声医疗设备自带的计算能力不足以满足要求时,可以采用外接该电子设备的扩展方案,参见图4,左边是超声医疗设备,右边是具有智能分析功能的分析设备,该分析设备通过HDMI (High Definition Multimedia Interface,高清多媒体接口)连接实时获取超声医疗设备屏幕图像,经过电子设备的推理分析之后将结果通过Socket通信返回给超声医疗设备。其中,Socket是双工通信,超声医疗设备的分析请求也通过Socket传输。例如,分析设备可以采用Nvidia jeson tx2芯片,在该电子设备上运行air\_server软件。该电子设备的计算核心是NVIDIA集成计算模组,可以根据市场定位信息选择NVIDIA jeson tx2,或者NVIDIA Jetson Xavier,硬件连接及软件为同一套。使用该方案实施人工智能方案具有良好的扩展性,能满足人工智

能高端定位需求,历史超声医疗设备不具备人工智能的,按照该实施方式升级软件加入智能 workflow,进而可以扩展超声医疗设备人工智能功能。

[0074] 在本发明实施例中提供的上述两种实现结构中,软件上可以实现高度复用,人工智能分析方案是同一个程序,超声医疗设备进程中运行的是同一套人机交互 workflow 及量化分析报告。从用户角度是超声医疗设备的智能性,workflow 更简单,图像量化分析更可靠。由于两种方案都是运行独立人工智能进程,可以在超声设备进程不做改变的情况下,根据最新的分析模型,优化结果,升级人工智能分析服务,从而节省开发及测试成本,持续把研发转化为电子设备产品提供人工智能分析。

[0075] 举例说明,在软件的设计上通过业务层次划分设计。软件把人工智能功能划分为3个层次,其中,超声医疗设备进程通过应用层与具有人工智能分析功能的电子设备对应的进程进行交互;领域层为核心业务场景及通信业务;服务层提供训练好的模型服务、日志服务,模型加密解密服务等。具体的,在应用层可以实现设备状态控制、实时获取图像、回调通知;在领域层可以包括推理引擎、模型状态机、通信协议解析、通过HDMI图像实时获取,通过共享内存实时获取图像,异常处理等;在服务层可以包括日志信息、加解密服务、模型文件管理,其中,模型文件可以按照功能不同对分析模型进行管理,该分析模型可以包括产科、妇科、甲状腺、乳腺、脊骨、心脏、关节等分析模型。

[0076] 分析设备的人工智能推理分析是通用服务,通用的流程为:超声医疗设备软件进程初始化后,发起推理分析请求,人工智能进程根据请求选择对应的分析模型,采集设备数据,分析计算,返回结果,结果在超声进程整合显示或生成报告。超声医疗设备的数据处理特点是逐帧处理,如图4所示,为结合人工智能的一种超声数据处理流程图,在图中可以看出,超声数据处理过程中即在生成超声图像的过程中,会有一系列的超声数据回波处理过程,例如串并转换、空间复合、帧相关处理、帧抽取、后处理增益、伪彩、LGC、增益、平滑、几何变换、灰阶变换、显示处理等。当智能分析进程运行在超声进程上时,在传入第一人工智能服务中,调用智能分析进程接口传入中间数据。在图4中是将几何变换后的图像传入到了第一人工智能服务中;当使用电子设备扩展时,从传入第二人工智能服务通过HDMI传入人工智能服务进程。其目的是,将待显示的超声图像传入到第二人工智能服务即分析设备中,可以不改变现有超声医疗设备的数据处理方式,直接将采集生成的待显示图像传入到分析设备中进行分析即可。图4中的将数据传入到第一人工智能服务中,只是本发明实施例中提供的一种示意图,也可以将其他时刻的数据传入到第一人工智能服务中,即对应的智能分析进程,只要满足智能分析需求即可。

[0077] 在本发明的实施例中还提供了一种软件实现时接口设计方案,对应的,包括:

[0078] S201、初始化接口;

[0079] S202、配置接口,其中,需要设置的参数包括:

[0080] IP:对于使用具有人工智能分析功能的电子设备的人工智能扩展为局域网IP,超声医疗设备与电子设备固定IP通信,对于多进程单机扩展,使用local host地址;

[0081] 端口号:人工智能服务通过端口号路由到对应的服务;

[0082] 设备的类型:用来调试及被用作设备专有优化。

[0083] S203、切换模型,算法改进或训练数据更新扩充的升级版本使用版本号表示。例如,可以设置为主版本号和小版本号,其中,主版本号主要表示功能和性能信息,小版本号

表示细节优化。

[0084] S204、发起推理请求,并返回结果。提供完成回调函数。可以在回调函数中发起新的请求从而形成连续的推理请求。实现图像数列的自动推理。在回调函数中不要发起耗时操作,通知超声主机进程推理完成,可以获取结果,进行下一帧推理请求。

[0085] S205、资源清理接口,主动清理计算资源,为安全关闭人工智能服务准备。

[0086] 基于本发明实施例提供的方法可以不改变现有超声医疗设备的硬件,对超声医疗设备的软件进行升级便可以实现人工智能分析功能。对于需求较高的超声医疗设备可以外接具有人工智能分析功能的电子设备,提供充足计算能力。通过网络实时传输,实现人工智能进程与超声软件进程有机融合。人机交互 workflow,人工智能定量分析结果在保持扩展灵活性的前提下,又能有机融为一体,不让用户感觉是用了两台机器而是一台机器具备了人工智能功能。超声进程使用人工智能进程异步回调接口完成超声诊断业务的交互方式。

[0087] 本发明实施例提供的分析设备与超声医疗设备进行通讯连接,可以实现超声医疗设备的人工智能分析功能需求,并且能够与超声进程相融合,便于超声医疗设备用户的使用,提高了用户体验效果。

[0088] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0089] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

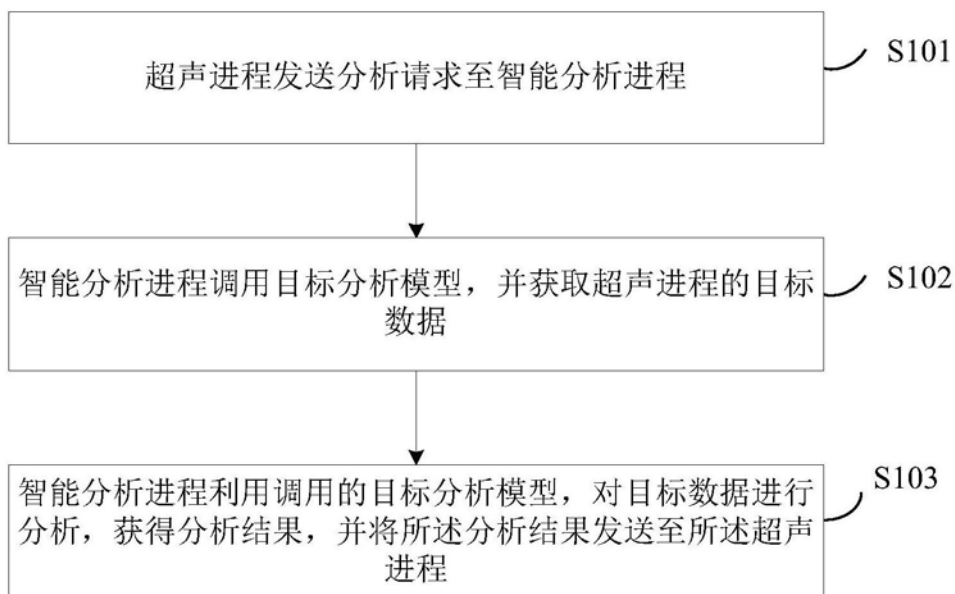


图1

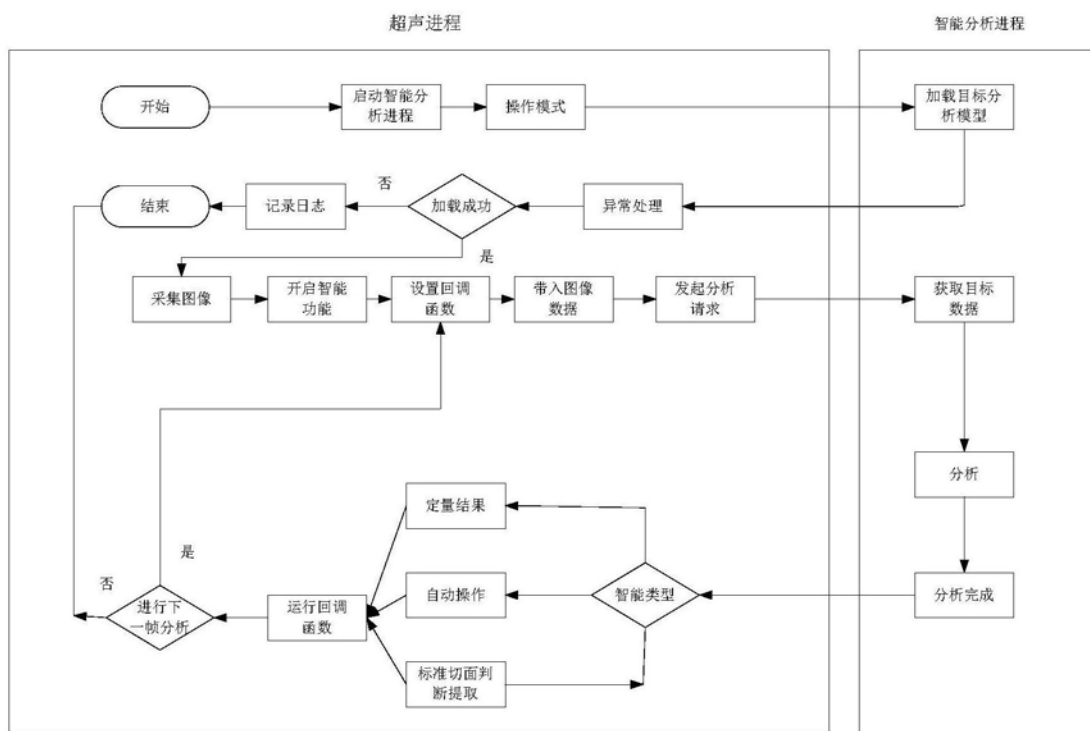


图2

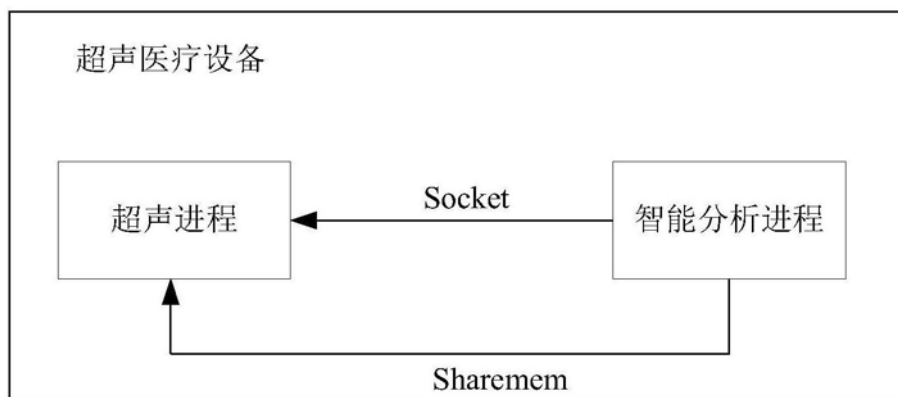


图3

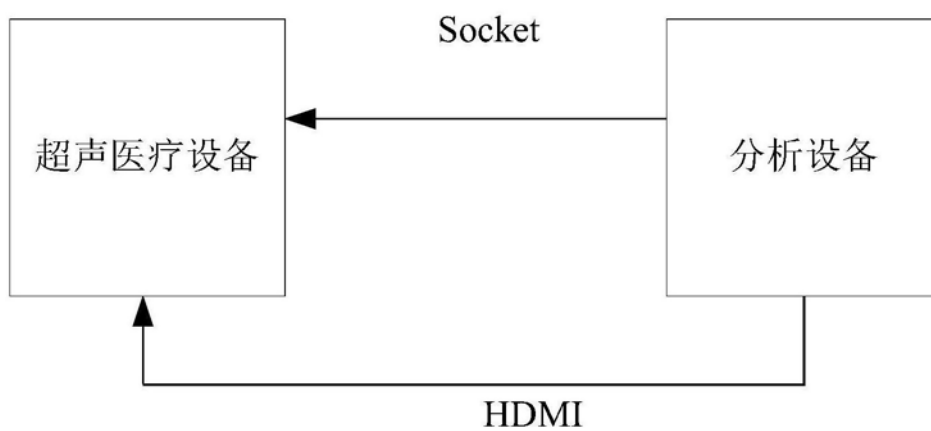


图4

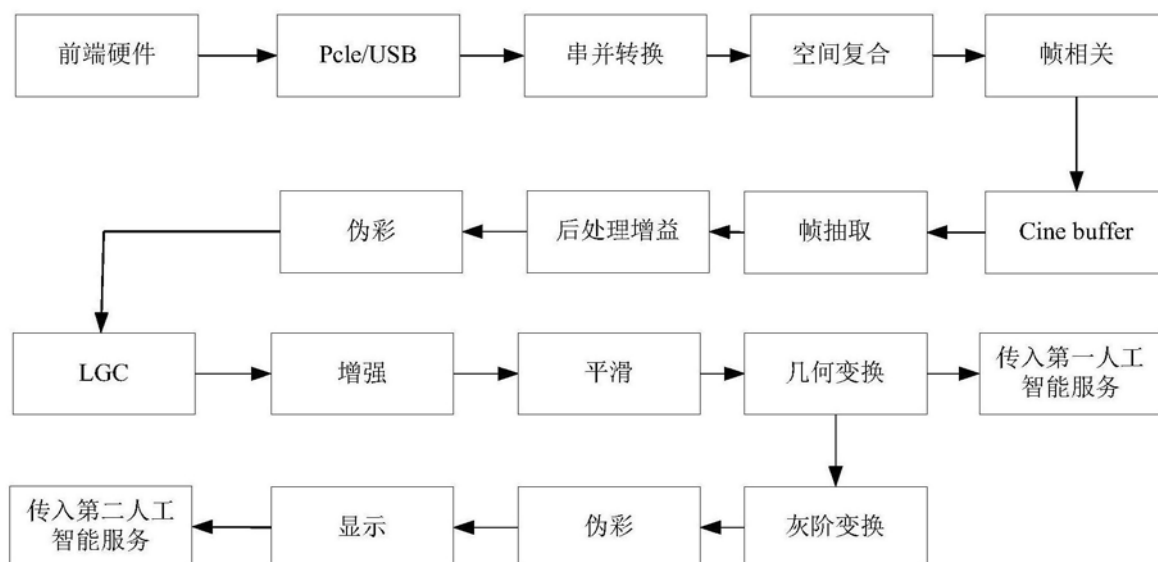


图5

专利名称(译)	应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109646046A</a>	公开(公告)日	2019-04-19
申请号	CN201811645420.X	申请日	2018-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	周国义 王雅儒 冯乃章 唐果		
发明人	周国义 王雅儒 冯乃章 唐果		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5215		
代理人(译)	王仲凯		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种应用于超声医疗设备的智能分析方法及相关设备，该方法包括：超声进程发送分析请求至智能分析进程；所述智能分析进程调用目标分析模型，并获取所述超声进程的目标数据；所述智能分析进程利用调用的目标分析模型，对所述目标数据进行分析，获得分析结果，并将所述分析结果发送至所述超声进程。本发明实现了现有超声医疗设备的智能分析功能，扩展了超声医疗设备的功能，并形成超声工作流程与智能分析工作流的一体化，满足了超声医疗设备的人工智能分析需求。

