



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113689518 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111081930.0

(22) 申请日 2021.09.15

(71) 申请人 上海联影医疗科技股份有限公司
地址 201807 上海市嘉定区城北路2258号

(72) 发明人 奚玉鼎 王景波 华翔宇

(74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理
有限公司 11606
代理人 乔改利

(51) Int. Cl.
G06T 11/00 (2006.01)
G16H 30/20 (2018.01)

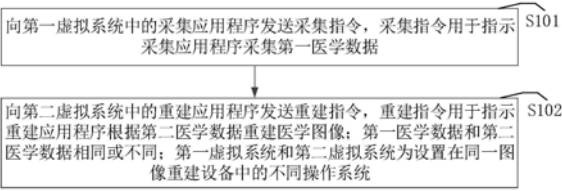
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

图像重建方法、装置、计算机设备和存储介
质

(57) 摘要

本申请涉及一种图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质,通过将采集应用程序部署在第一虚拟系统中,将重建应用程序部署在第二虚拟系统中,然后将第一虚拟系统和第二虚拟系统在同一图像重建设备中相互隔离,使得负责采集原始数据的任务的采集应用程序,与负责将原始数据重建成CT图像的任务的重建应用程序之间相互隔离,两者执行任务进程时不会互相干扰,既保证图像重建的计算资源,又能保证数据采集进程的计算资源,从而保证了采集进程的资源申请效率。



1. 一种图像重建方法,其特征在于,所述方法包括:

向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,所述采集指令用于指示所述采集应用程序采集第一医学数据;

向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,所述重建指令用于指示所述重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像;所述第一医学数据与所述第二医学数据相同或不同;

所述第一虚拟系统和所述第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的系统。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令之前,所述方法还包括:

在所述图像重建设备中部署所述第一虚拟系统和所述第二虚拟系统;所述部署所述第一虚拟系统和所述第二虚拟系统包括对所述第一虚拟系统和所述第二虚拟系统分配处理资源。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述处理资源包括核心数、内存和存储介质中的至少一种。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述对所述第一虚拟系统分配处理资源,包括:

获取所述第一虚拟系统的采集资源需求量;

根据预设的分配规则,对所述第一虚拟系统分配与所述采集资源需求量对应的处理资源。

5. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述对所述第二虚拟系统分配处理资源,包括:

获取所述第二虚拟系统的重建资源需求量;

根据预设的分配规则,对所述第二虚拟系统分配与所述重建资源需求量对应的处理资源。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述采集应用程序通过所述图像重建设备与医学设备之间的通信介质,从所述医学设备中获得所述第一医学数据。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,在所述向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令之前,所述方法还包括:

向所述采集应用程序发送传输指令;所述传输指令用于指示所述采集应用程序将采集的所述第一医学数据传输至所述第二虚拟系统中的重建应用程序。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若检测到所述第一虚拟系统或者所述第二虚拟系统满足资源补偿条件,则向所述图像重建设备的资源预留模块请求分配补偿资源;所述补偿资源用于补偿所述第一虚拟系统或所述第二虚拟系统正常工作所缺失的处理资源;

所述资源补偿条件包括:所述第一虚拟系统中用于采集所述医学数据的可用处理资源小于采集所述第一医学数据实际所需处理资源,或者,所述第二虚拟系统中用于重建所述医学图像的可用处理资源小于重建所述医学图像实际所需处理资源。

9. 一种图像重建装置,其特征在于,所述装置包括:第一发送模块,用于向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,所述采集指令用于指示所述采集应用程序采集第一医

学数据；

第二发送模块，用于向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令，所述重建指令用于指示所述重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像；所述第一医学数据与所述第二医学数据相同或不同；所述第一虚拟系统和所述第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。

10. 一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至8中任一项所述的方法的步骤。

图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗技术领域,特别是涉及一种图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 电子计算机断层扫描(Computed Tomography,CT),是利用精确准直的X线束、 γ 射线、超声波等,与灵敏度极高的探测器一同围绕人体的某一部位作一个接一个的断面扫描,具有扫描时间快,图像清晰等特点,可用于多种疾病的检查。

[0003] 当前设计中,CT系统中的重建机既担负着采集原始数据的任务,也担负着将原始数据重建成CT图像的任务,并且在数据采集时进行图像重建是医院使用最多的场景。但是,对于图像重建算法占用过多的CPU、内存资源时的场景,或者采集数据量比较大时的场景,会出现采集进程与重建进程发生严重的计算机资源竞争,使数据采集资源申请速率下降,甚至导致数据缓存溢出而引发原始数据的丢失致使病人检查失败。

[0004] 因此,如何保证采集进程的资源申请效率成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质,能够保证采集进程的资源申请效率。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种图像重建方法,该方法包括:

[0007] 向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,采集指令用于指示采集应用程序采集第一医学数据;

[0008] 向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,重建指令用于指示重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像;第一医学数据与第二医学数据相同或不同;

[0009] 第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的系统。

[0010] 在其中一个实施例中,在上述向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令之前,该方法还包括:

[0011] 在图像重建设备中部署第一虚拟系统和第二虚拟系统;部署第一虚拟系统和第二虚拟系统包括对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配处理资源。

[0012] 在其中一个实施例中,该处理资源包括核心数,内存和存储介质中的至少一种。

[0013] 在其中一个实施例中,该对第一虚拟系统分配处理资源,包括:

[0014] 获取第一虚拟系统的采集资源需求量;

[0015] 根据预设的分配规则,对第一虚拟系统分配与采集资源需求量对应的处理资源。

[0016] 在其中一个实施例中,该获取第一虚拟系统的采集资源需求量,包括:

[0017] 获取图像重建设备的实际采集计算量;

[0018] 根据实际采集计算量确定第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0019] 在其中一个实施例中,该对第二虚拟系统分配处理资源,包括:

- [0020] 获取第二虚拟系统的重建资源需求量；
- [0021] 根据预设的分配规则,对第二虚拟系统分配与重建资源需求量对应的处理资源。
- [0022] 在其中一个实施例中,该获取第二虚拟系统的重建资源需求量,包括:
- [0023] 获取图像重建设备的实际重建计算量；
- [0024] 根据实际重建计算量确定第二虚拟系统的重建资源需求量。
- [0025] 在其中一个实施例中,该采集应用程序通过图像重建设备与医学设备之间的通信介质,从医学设备中采集医学数据。
- [0026] 在其中一个实施例中,在该向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令之前,该方法还包括:
- [0027] 向采集应用程序发送传输指令;传输指令用于指示采集应用程序将采集的医学数据通过虚拟局域网传输至第二虚拟系统中的重建应用程序。
- [0028] 在其中一个实施例中,该方法还包括:
- [0029] 若检测到第一虚拟系统或者第二虚拟系统满足资源补偿条件,则向图像重建设备的资源预留模块请求分配补偿资源;补偿资源用于补偿第一虚拟系统或第二虚拟系统正常工作所缺失的处理资源;
- [0030] 资源补偿条件包括:第一虚拟系统中用于采集医学数据的可用处理资源小于采集医学数据实际所需处理资源,或者,第二虚拟系统中用于重建医学图像的可用处理资源小于重建医学图像实际所需处理资源。
- [0031] 第二方面,本申请实施例提供一种图像重建装置,该装置包括:
- [0032] 第一发送模块,用于向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,采集指令用于指示采集应用程序采集医学数据;
- [0033] 第二发送模块,用于向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,重建指令用于指示重建应用程序根据医学数据重建医学图像;第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。
- [0034] 第三方面,本申请实施例提供一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述第一方面实施例提供的任一项方法的步骤。
- [0035] 第四方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面实施例提供的任一项方法的步骤。
- [0036] 本申请实施例提供了一种图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质,通过将采集应用程序部署在第一虚拟系统中,将重建应用程序部署在第二虚拟系统中,然后将第一虚拟系统和第二虚拟系统在同一图像重建设备中相互隔离,使得负责采集原始数据的任务的采集应用程序,与负责将原始数据重建CT图像的任务的重建应用程序之间相互隔离,两者执行任务进程时不会互相干扰,既保证图像重建的计算资源,又能保证数据采集进程的计算资源,从而保证了采集进程的资源申请效率。

附图说明

- [0037] 图1为一个实施例提供的一种图像重建的应用环境框图;
- [0038] 图2为一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图;

- [0039] 图3为另一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图；
- [0040] 图4为另一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图；
- [0041] 图5为另一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图；
- [0042] 图6为另一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图；
- [0043] 图7为另一个实施例提供的一种图像重建方法的流程示意图；
- [0044] 图8为一个实施例提供的一种图像重建装置的结构框图；
- [0045] 图9为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0046] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0047] 本申请提供的一种图像重建方法，其运行于图像重建设备中，该图像重建设备可以为计算机设备，包括但不限于是个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备等等，本申请实施例对此不作限定。其中，图像重建的应用环境框图如图1所示，以一种计算机设备的内部结构为例，计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于图像重建过程的相关数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的其他设备通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种图像重建方法。

[0048] 本申请实施例提供一种图像重建方法、装置、计算机设备和存储介质，能够保证图像重建设备中采集进程的资源申请效率。下面将通过实施例并结合附图，具体地对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。需要说明的是，下面对本申请实施例提供的图像重建方法进行说明时，以执行主体是图像重建设备进行说明，当然执行主体还可以是图像重建装置，该图像重建装置可以通过软件、硬件或者软硬件结合的方式实现成为图像重建设备的部分或者全部。

[0049] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0050] 在一个实施例中，如图2所示，提供了一种图像重建方法，本实施例涉及的是分别向同一图像重建设备中的两个虚拟系统发送对应的处理指令，使得在同一台图像重建设备上既保证图像重建的计算资源，又能保证数据采集进程的计算资源的具体过程，该实施例包括：

[0051] S101，向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令，采集指令用于指示采集应用程序采集第一医学数据。

[0052] S102，向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令，重建指令用于指示重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像；第一医学数据与第二医学数据相同或不同；第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的系统。

[0053] 第一虚拟系统和第二虚拟系统是设置在同一图像重建设备中的两个独立的操作系统,即是在同一图像重建设备中的两个相互隔离的,执行不同操作任务的虚拟系统。需要注意的是,这里第一和第二只是用于区分不同的虚拟系统,不用于其他限定。同样,第一医学数据与第二医学数据中的第一和第二只是用于区分不同的虚拟系统中的医学数据,两者可以相同或不同。

[0054] 采集应用程序指的是负责采集第一医学数据任务的软件,重建应用程序指的是负责将第二医学数据重建成医学图像任务的软件。

[0055] 例如,第一医学数据和第二医学数据相同,均为目标CT数据,则采集应用程序指的是负责采集目标CT数据任务的软件,重建应用程序指的是负责将目标CT数据重建成医学图像任务的软件。

[0056] 预先将采集应用程序部署在第一虚拟系统中,将重建应用程序部署在第二虚拟系统中。因此,在图像重建设备中将采集应用程序和重建应用程序进行了隔离,也就实现了将采集医学数据任务的进程和将医学数据重建成医学图像的任务进程进行了隔离。实际应用时,不限制于只部署两个虚拟系统,例如,可选地,还可以部署另一重建应用程序至第三虚拟系统,同样,第三虚拟系统与第一虚拟系统和第二虚拟系统是设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。

[0057] 一种实施例中,第一虚拟系统和第二虚拟系统相互隔离可以通过虚拟机技术实现。

[0058] 示例地,虚拟机技术进行第一虚拟系统和第二虚拟系统相互隔离包括两种方式:

[0059] 方式1:在图像重建设备上安装一个虚拟机管理器,以此虚拟机管理器安装使用第一虚拟系统和第二虚拟系统。

[0060] 方式2:在图像重建设备上先安装主机操作系统,在此之上再安装虚拟机管理器,进而以此虚拟机管理器创建使用第一虚拟系统和第二虚拟系统。

[0061] 应用时,图像重建设备向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,以指示采集应用程序采集第一医学数据,以及向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,以指示重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像。

[0062] 以图像重建设备为CT重建机、第一虚拟系统为虚拟操作系统1、第二虚拟系统为虚拟操作系统2、采集应用程序为采集软件、重建应用程序为重建软件,第一医学数据和第二医学数据均是目标医学数据为例,则CT重建机向虚拟操作系统1中的采集软件发送采集指令,以指示采集软件采集目标医学数据,以及向虚拟操作系统2中的重建软件发送重建指令,以指示重建软件根据目标医学数据重建医学图像。如此,若在图像重建进程需要的资源较高时,其申请的也仅是操作系统2中的资源,不会对采集进程所在的操作系统1的资源造成影响。

[0063] 一种实施例中,在接收到采集指令后,采集应用程序通过图像重建设备与医学设备之间的通信介质,从医学设备中采集第一医学数据。

[0064] 图像重建设备与医学设备之间的通信介质可以是光纤或者网络接口。例如,在开始CT扫描后,第一虚拟系统中采集软件通过光纤和网络接口从医学设备中采集医学数据。

[0065] 一种实施例中,图像重建设备向采集应用程序发送传输指令;传输指令用于指示采集应用程序将采集的第一医学数据通过虚拟局域网传输至第二虚拟系统中的重建应用

程序。

[0066] 在采集应用程序从医学设备中采集到第一医学数据后,采集应用程序需将采集到的第一医学数据通过虚拟局域网传输给第二虚拟系统中的重建应用程序,以使得重建应用程序在第二虚拟系统中对第一医学数据完成图像重建任务。

[0067] 需要注意的是,CT重建机向虚拟操作系统1和虚拟操作系统2发送指令时,可以是同步也可以不同步,本申请实施例对此顺序不作限定。

[0068] 其中,向虚拟操作系统1中的采集软件发送采集指令和向虚拟操作系统2中的重建软件发送重建指令,可以是在接收到用户触发的采集或重建请求后发送的,也可以是根据预设的触发程序自动发送的,本申请实施例对此不作限定。

[0069] CT重建机的性能在大部分场景下是可以同时进行数据采集与图像重建的,基于此,实际应用中,CT重建机既担负着采集原始数据的任务,也担负着将原始数据重建成CT图像的任务。为了保证采集原始数据的任务和将原始数据重建成CT图像的任务两者之间互不干扰,可以将负责采集原始数据的任务和将原始数据重建成CT图像的任务的任务进程划定固定的资源空间,使得负责两个任务的进程运行范围被限制在有限空间内,由此就保证了各任务进程的运行不受其他进程的干扰。尤其避免了采集进程受重建进程的干扰,导致数据采集资源申请速率下降,以及数据缓存溢出。

[0070] 本申请实施例中通过将采集应用程序部署在第一虚拟系统中,将重建应用程序部署在第二虚拟系统中,然后将第一虚拟系统和第二虚拟系统在同一图像重建设备中相互隔离,使得负责采集原始数据的任务的采集应用程序,与负责将原始数据重建成CT图像的任务的重建应用程序之间相互隔离,两者执行任务进程时不会互相干扰,既保证图像重建的计算资源,又能保证数据采集进程的计算资源,从而保证了采集进程的资源申请效率。

[0071] 基于上述实施例,下面提供一种在图像重建设备中分配第一虚拟系统和第二虚拟系统中资源的实施例,该实施例包括:在图像重建设备中部署第一虚拟系统和第二虚拟系统;部署第一虚拟系统和第二虚拟系统包括对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配处理资源。

[0072] 在图像重建设备中部署第一虚拟系统和第二虚拟系统的过程,可以是在向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令之前执行的,以保证在具体应用时,第一虚拟系统和第二虚拟系统可以直接进行数据处理。

[0073] 部署第一虚拟系统和第二虚拟系统需要对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配对应的处理资源。可选地,该处理资源包括核心数、内存和存储介质中至少一个。可选地,第二虚拟系统分配的处理资源还可以包括图像处理器 (GPU) 重建资源。

[0074] 核心数是处理器 (CPU) 的核心数,是指物理上,也就是硬件上存在的核心。一般地,核心数量越多处理器的运转速度越快,性能越好。内存用于暂时存放处理器中的运算数据,以及与硬盘等外部存储器交换的数据。内存是外存与处理器进行沟通的桥梁,图像重建设备中所有程序的运行都在内存中进行,内存性能的强弱影响图像重建设备整体性能。存储介质是指存储数据的载体,例如软盘、光盘、硬盘、闪存、U盘、安全数码卡等等。

[0075] 以上处理资源仅是一种举例,实际应用时,图像重建设备中包括的处理资源还可以包括其他的,例如,网络资源等。

[0076] 本申请实施例中通过对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配对应的处理资源,可以

保证对第一虚拟系统和第二虚拟系统各自的任务进程的正常处理。

[0077] 下面分别针对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配处理资源的过程,提供一实施例进行说明。

[0078] 如图3所示,对第一虚拟系统分配处理资源的实施例包括以下步骤:

[0079] S201,获取第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0080] 第一虚拟系统中部署的是采集软件,对第一虚拟系统分配处理资源时,需先确定第一操作系统的采集资源需求量。

[0081] 一种实施例中,获取第一虚拟系统的采集资源需求量可以是接收用户输入的具体采集资源需求量。

[0082] 另一种实施例中,可根据大数据分布评估计算出第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0083] 再一种实施例,可根据图像重建设备的实际采集量计算第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0084] 以图像重建设备的实际采集量为例,如图4所示,获取第一虚拟系统的采集资源需求量包括以下步骤:

[0085] S301,获取图像重建设备的实际采集计算量。

[0086] 实际应用时,在任何一个场景中,图像重建设备进行医学数据采集时都有其对应的数据采集量,这些数据采集量可以是图像重建设备本身性能所决定的,也可以是实际环境中的工作分配所决定的。

[0087] 基于图像重建设备的对应的采集量可确定出图像重建设备的实际采集计算量。

[0088] 可选地,可将图像重建设备对应的数据采集量输入至预设的算法模型中,通过该算法模型可得到图像重建设备的实际采集计算量。

[0089] S302,根据实际采集计算量确定第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0090] 确定了图像重建设备的实际采集计算量后,实际采集计算量对应的处理器资源量就是采集资源需求量。

[0091] 例如,以CT设备为例,根据CT重建机的实际采集计算量确定的第一虚拟系统的采集资源需求量为核心数C1个、内存大小M1 Gb,并且挂载生数据存储介质。

[0092] 本实施例中以图像重建设备的实际采集计算量确定第一虚拟系统的采集资源需求量,可以使得第一虚拟系统的采集资源需求量更加精确。

[0093] S202,根据预设的分配规则,对第一虚拟系统分配与采集资源需求量对应的处理资源。

[0094] 预设的分配规则指的是预先建立的用于对不同的任务分配合适资源的规则。例如,分配规则中可规定采集任务的各处理资源的范围等。

[0095] 基于该分配规则,以及上述步骤中确定的第一虚拟系统的采集资源需求量,对第一虚拟系统分配与采集资源需求量对应的处理资源。

[0096] 例如,上述第一虚拟系统的采集资源需求量为核心数C1个、内存大小M1 Gb,并且挂载生数据存储介质。经过分配规则校验该采集资源需求量符合对第一虚拟系统的规定,则图像重建设备确定分配给第一虚拟系统的处理资源为核心数C1个、内存大小M1 Gb,并且挂载生数据存储介质。

[0097] 本实施例中,在获取了第一虚拟系统的采集资源需求量后,根据预设的分配规则,对第一虚拟系统分配与采集资源需求量对应的处理资源。由于分配给第一虚拟系统的处理资源是根据第一虚拟系统的采集资源需求量确定,保证了第一虚拟系统的中采集应用程序正常地执行医学数据采集任务。

[0098] 如图5所示,对第二虚拟系统分配处理资源的实施例包括以下步骤:

[0099] S401,获取第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0100] 第二虚拟系统中部署的是重建软件,对第二虚拟系统分配处理资源时,需先确定第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0101] 一种实施例中,获取第二虚拟系统的重建资源需求量可以是接收用户输入的具体重建资源需求量。

[0102] 另一种实施例中,可根据大数据分布评估计算出第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0103] 再一种实施例,可根据图像重建设备的实际重建计算量确定第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0104] 以图像重建设备的实际重建量为例,如图6所示,获取第二虚拟系统的重建资源需求量包括以下步骤:

[0105] S501,获取图像重建设备的实际重建计算量。

[0106] 实际应用时,在任何一个场景中,图像重建设备进行医学数据采集时都有其对应的数据重建量,这些数据重建量可以是图像重建设备本身性能所决定的,也可以是实际环境中的工作分配所决定的。

[0107] 基于图像重建设备的对应的数据重建量可确定出图像重建设备的实际重建计算量。

[0108] 可选地,可将图像重建设备对应的数据重建量输入至预设的算法模型中,通过该算法模型可得到图像重建设备的实际重建计算量。

[0109] S502,根据实际重建计算量确定第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0110] 确定了图像重建设备的实际重建计算量后,实际重建计算量对应的处理器资源量就是重建资源需求量。

[0111] 例如,以CT设备为例,根据CT重建机的实际重建计算量确定的第二虚拟系统的采集资源需求量为核心数C2个、内存大小M2 Gb,并且挂载存储速度为S Mb/s的存储介质。该存储介质可用于存储图像处理中的中间数据。

[0112] 本实施例中以图像重建设备的实际重建计算量确定第二虚拟系统的重建资源需求量,可以使得第二虚拟系统的重建资源需求量更加精确。

[0113] S402,根据预设的分配规则,对第二虚拟系统分配与重建资源需求量对应的处理资源。

[0114] 该分配规则与前述实施例中对第一虚拟系统分配处理资源的分配规则相同,即分配规则中也可规定重建任务对应的处理资源的范围等。

[0115] 同样的,基于该分配规则,以及上述步骤中确定的第二虚拟系统的重建资源需求量,对第二虚拟系统分配与重建资源需求量对应的处理资源。

[0116] 例如,上述第二虚拟系统的采集资源需求量为核心数C2个、内存大小M2 Gb,并且

挂载存储速度为S Mb/s的存储介质。经过分配规则校验该重建资源需求量符合对第二虚拟系统的规定,则图像重建设备确定分配给第重建虚拟系统的处理资源为核心数C2个、内存大小M2Gb,并且挂载存储速度为S Mb/s的存储介质。

[0117] 本实施例中,在获取了第二虚拟系统的重建资源需求量后,根据预设的分配规则,对第二虚拟系统分配与重建资源需求量对应的处理资源。由于分配给第二虚拟系统的处理资源是根据第二虚拟系统的重建资源需求量确定,保证了第二虚拟系统的重建应用程序正常地执行医学图像重建任务。

[0118] 在一些场景中,虽然预先对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配了对应的处理资源,但因实际的工作内容变动会影响到采集软件执行采集数据的任务量和重建软件执行重建图像的任务量,导致采集数据的任务和重建图像的任务所需的处理资源存在不够的情况。基于此,本申请还提供一实施例,该实施例包括:

[0119] 若检测到第一虚拟系统或者第二虚拟系统满足资源补偿条件,则向图像重建设备的资源预留模块请求分配补偿资源;补偿资源用于补偿第一虚拟系统或第二虚拟系统正常工作所缺失的处理资源;资源补偿条件包括:第一虚拟系统中用于采集医学数据的可用处理资源小于采集第一医学数据实际所需处理资源,或者,第二虚拟系统中用于重建医学图像的可用处理资源小于根据第二医学数据重建医学图像实际所需处理资源。

[0120] 资源补偿条件中设定了需要进行资源补偿的条件,即第一虚拟系统中用于采集医学数据的可用处理资源小于采集第一医学数据实际所需处理资源,或者,第二虚拟系统中用于重建医学图像的可用处理资源小于根据第二医学数据重建医学图像实际所需处理资源。两者中任一种满足资源补偿条件,图像重建设备即可向图像重建设备的资源预留模块请求对对应的虚拟系统补偿资源,以补偿对应的虚拟系统正常工作所缺失的处理资源,使得采集软件或者重建软件正常执行任务。

[0121] 例如,以处理资源中的内存为例,若第一虚拟系统中用于采集医学数据的可用内存为A1,但当前第一虚拟系统采集医学数据实际所需处理资源为A2,且A1小于A2,则确定第一虚拟系统满足资源补偿条件。那么图像重建设备向图像重建设备的资源预留模块请求分配补偿资源,该补偿资源可以是大于(A2-A1)的值,以保证补偿了资源后的第一虚拟系统可以正常执行医学数据采集任务进程。

[0122] 可以理解的是,第二虚拟系统与第一虚拟系统补偿过程类似,在此不再赘述。

[0123] 另外,若第一虚拟系统和第二虚拟系统均满足资源补偿条件,则可同时向第一虚拟系统和第二虚拟系统分配补偿资源,以保证第一虚拟系统和第二虚拟系统均可以正常执行对应的任务进程。

[0124] 本申请实施例中,通过设定资源补偿条件,并在第一虚拟系统或第二虚拟系统满足该资源补偿条件时,对第一虚拟系统或第二虚拟系统进行资源补偿,从而使得第一虚拟系统中的采集任务进程和第二虚拟系统中的重建任务进程可以正常执行,保证了采集任务进程和重建任务进程的资源申请效率。

[0125] 另外,如图7所示,本申请实施例还提供一种图像重建方法,该实施例中以图像重建设备是CT重建机、第一虚拟系统是虚拟操作系统1、第二虚拟系统是虚拟操作系统2、采集应用程序是采集软件、重建应用程序是重建软件、第一医学数据和第二医学数据均为目标医学数据为例,则该实施例包括:

- [0126] S1,获取CT重建机的实际采集计算量。
- [0127] S2,根据实际采集计算量确定虚拟操作系统1的采集资源需求量。
- [0128] S3,根据预设的分配规则,对虚拟操作系统1分配与采集资源需求量对应的处理资源。
- [0129] S4,获取CT重建机的实际重建计算量。
- [0130] S5,根据实际重建计算量确定虚拟操作系统2的重建资源需求量。
- [0131] S6,根据预设的分配规则,对虚拟操作系统2分配与重建资源需求量对应的处理资源。
- [0132] S7,根据虚拟操作系统1和虚拟操作系统2分配的处理资源,在CT重建机中部署虚拟操作系统1和虚拟操作系统2;虚拟操作系统1和虚拟操作系统2为设置在同一CT重建机中的不同操作系统。
- [0133] S8,向虚拟操作系统1中的采集软件发送采集指令,采集指令用于指示采集软件采集目标医学数据。
- [0134] S9,向采集软件发送传输指令;传输指令用于指示采集软件将采集的医学数据通过虚拟局域网传输至虚拟操作系统2中的重建软件。
- [0135] S10,向虚拟操作系统2中的重建软件发送重建指令,重建指令用于指示重建软件根据目标医学数据重建医学图像。
- [0136] S11,若检测到虚拟操作系统1或者虚拟操作系统2满足资源补偿条件,则向CT重建机的资源预留模块请求分配补偿资源;补偿资源用于补偿虚拟操作系统1或虚拟操作系统2正常工作所缺失的处理资源。
- [0137] 其中,资源补偿条件包括:虚拟操作系统1中用于采集医学数据的可用处理资源小于采集目标医学数据实际所需处理资源,或者,虚拟操作系统2中用于重建医学图像的可用处理资源小于根据目标医学数据重建医学图像实际所需处理资源。
- [0138] 本实施例提供的图像重建方法中各步骤,其实现原理和技术效果与前面各图像重建方法实施例中类似,在此不再赘述。
- [0139] 实际应用中,CT重建机的性能在大部分场景下是可以同时进行数据采集与图像重建的,通过对图像重建进程及采集进程的资源需求的分析,图像重建进程仅在某几个时间点或时间段占用过高的系统资源其余时间系统处于资源充足的状态,对实时重建的性能几乎无影响,但是当采集数据量大或者图像处理算法计算量大的场景下,会出现采集与重建的资源竞争使原始数据的丢失,导致病人检查失败。且操作系统的调度机制,也会导致实时采集进程频繁进入挂起状态引发数据溢出丢失问题。
- [0140] 因此,保证采集进程的资源申请效率显得尤为重要。本申请实施例中,将数据采集与图像重建利用虚拟化技术进行隔离,在同一台CT重建机上将图像重建模块与数据采集模块分别部署在两个分配合理资源的虚拟机上,进而取得既保证图像重建的计算资源,又能保证数据采集进程的计算资源的效果,如此,通过虚拟化的方法在一台重建机上解决了采集与重建的资源竞争问题,且对重建算法性能影响小。进一步地,在图像重建进程需要的资源较高时,仅申请操作系统2的系统资源,不会对采集进程所在的操作系统1的资源造成影响,保证了采集进程的资源申请效率。
- [0141] 应该理解的是,虽然各实施例中的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显

示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,各实施例中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0142] 在一个实施例中,如图8所示,提供了一种图像重建装置,该装置包括:第一发送模块10、第二发送模块11,其中:

[0143] 第一发送模块10,用于向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,采集指令用于指示采集应用程序采集第一医学数据;

[0144] 第二发送模块11,用于向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,重建指令用于指示重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像;第一医学数据与第二医学数据相同或不同;第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。

[0145] 在一个实施例中,该装置还包括:

[0146] 部署模块,用于在图像重建设备中部署第一虚拟系统和第二虚拟系统;部署第一虚拟系统和第二虚拟系统包括对第一虚拟系统和第二虚拟系统分配处理资源。

[0147] 在一个实施例中,处理资源包括核心数,内存和存储介质中的至少一种。

[0148] 在一个实施例中,部署模块包括:

[0149] 第一获取单元,用于获取第一虚拟系统的采集资源需求量;

[0150] 第一分配单元,用于根据预设的分配规则,对第一虚拟系统分配与采集资源需求量对应的处理资源。

[0151] 在一个实施例中,第一获取单元还用于获取图像重建设备的实际采集计算量;根据实际采集计算量确定第一虚拟系统的采集资源需求量。

[0152] 在一个实施例中,部署模块包括:

[0153] 第二获取单元,用于获取第二虚拟系统的重建资源需求量;

[0154] 第二分配单元,用于根据预设的分配规则,对第二虚拟系统分配与重建资源需求量对应的处理资源。

[0155] 在一个实施例中,第二获取单元还用于获取图像重建设备的实际重建计算量;根据实际重建计算量确定第二虚拟系统的重建资源需求量。

[0156] 在一个实施例中,采集应用程序通过图像重建设备与医学设备之间的通信介质,从医学设备中采集医学数据。

[0157] 在一个实施例中,该装置还包括:

[0158] 传输模块,用于向采集应用程序发送传输指令;传输指令用于指示采集应用程序将采集的第一医学数据通过虚拟局域网传输至第二虚拟系统中的重建应用程序。

[0159] 在一个实施例中,该装置还包括:

[0160] 补偿模块,用于若检测到第一虚拟系统或者第二虚拟系统满足资源补偿条件,则向图像重建设备的资源预留模块请求分配补偿资源;补偿资源用于补偿第一虚拟系统或第二虚拟系统正常工作所缺失的处理资源;资源补偿条件包括:第一虚拟系统中用于采集医

学数据的可用处理资源小于采集第一医学数据实际所需处理资源,或者,第二虚拟系统中用于重建医学图像的可用处理资源小于根据第二医学数据重建医学图像实际所需处理资源。

[0161] 关于图像重建装置的具体限定可以参见上文中对于图像重建方法的限定,在此不再赘述。上述图像重建装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于图像重建设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于图像重建设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0162] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图9所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、运营商网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种图像重建方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0163] 本领域技术人员可以理解,图9中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0164] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0165] 向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,采集指令用于指示采集应用程序采集第一医学数据;

[0166] 向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,重建指令用于指示重建应用程序根据医学数据重建第二医学图像;第一医学数据与第二医学数据相同或不同;

[0167] 第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。

[0168] 上述实施例提供的一种计算机设备,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0169] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0170] 向第一虚拟系统中的采集应用程序发送采集指令,采集指令用于指示采集应用程序采集第一医学数据;

[0171] 向第二虚拟系统中的重建应用程序发送重建指令,重建指令用于指示重建应用程序根据第二医学数据重建医学图像;第一医学数据与第二医学数据相同或不同;

[0172] 第一虚拟系统和第二虚拟系统为设置在同一图像重建设备中的不同操作系统。

[0173] 上述实施例提供的一种计算机可读存储介质,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0174] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以

通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0175] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0176] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

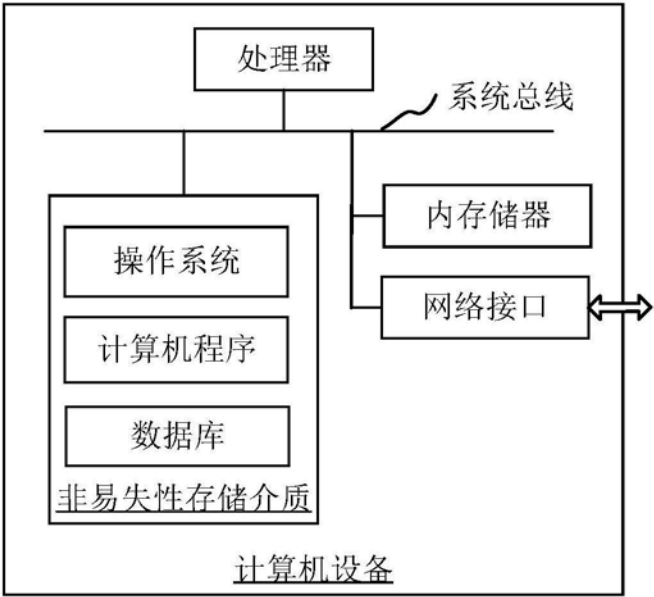


图1

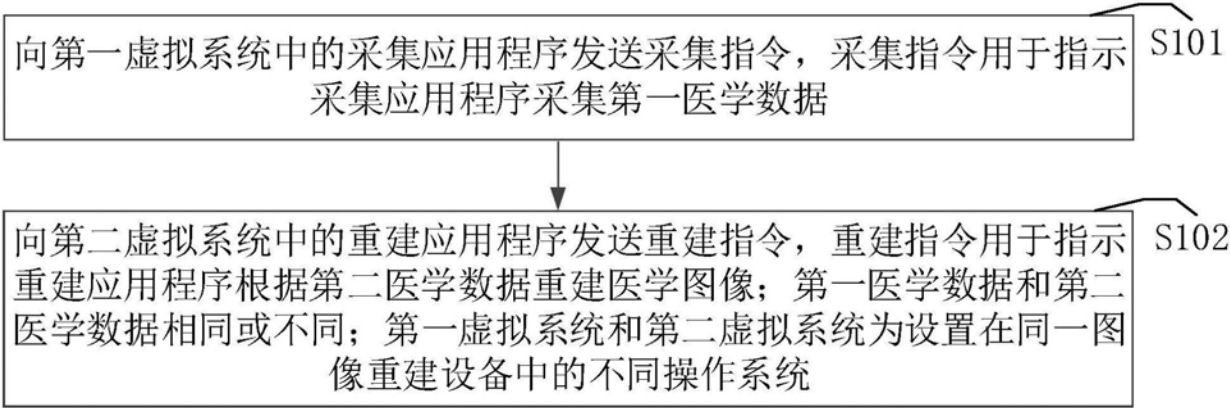


图2

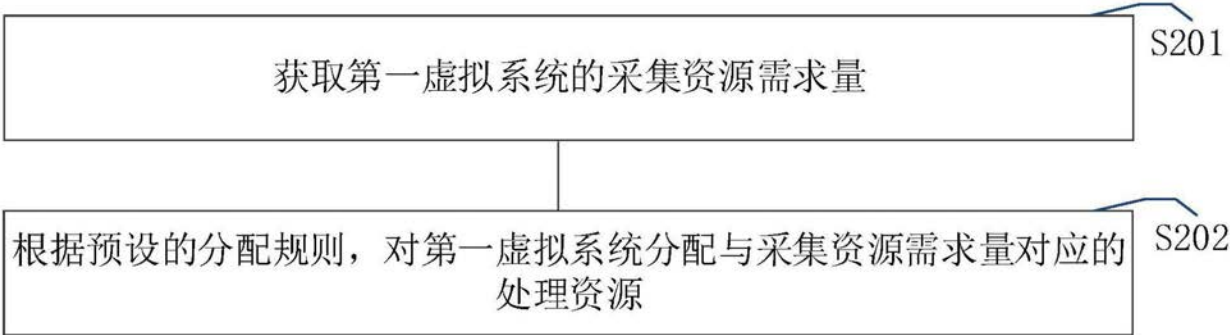
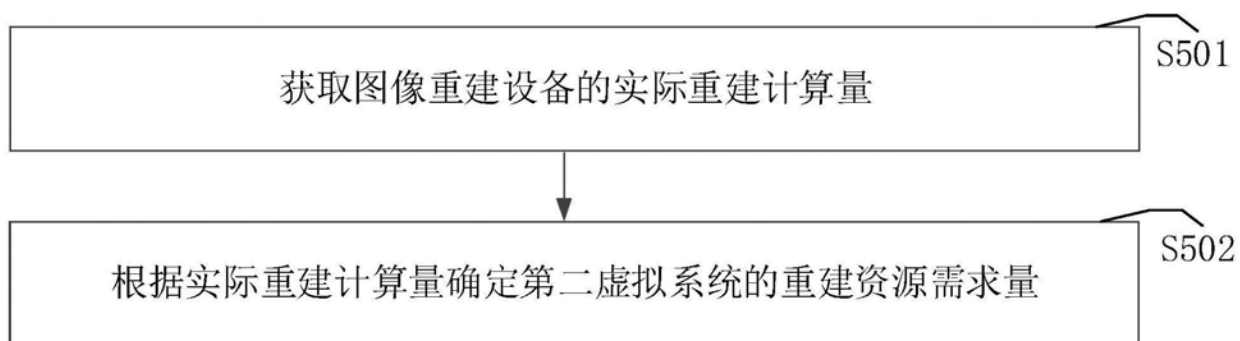
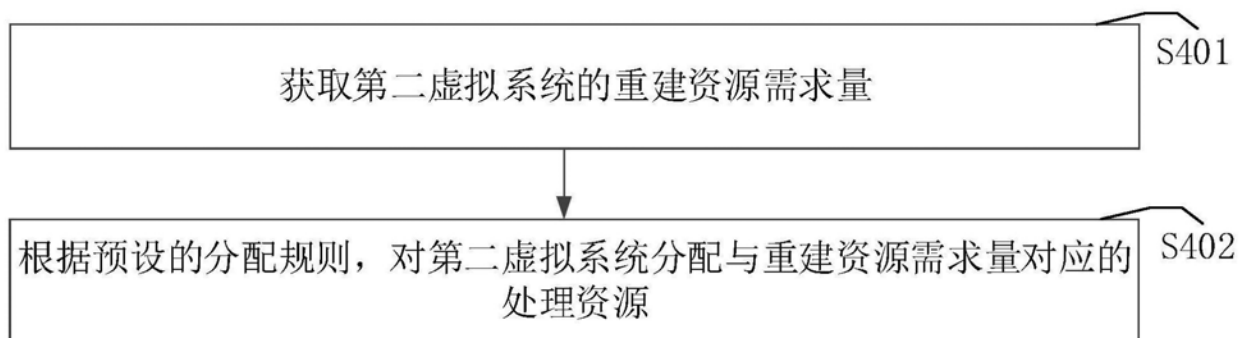
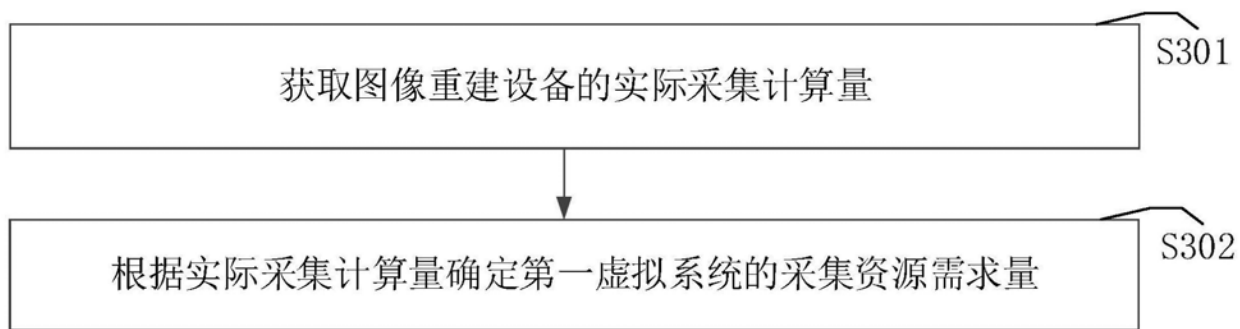


图3



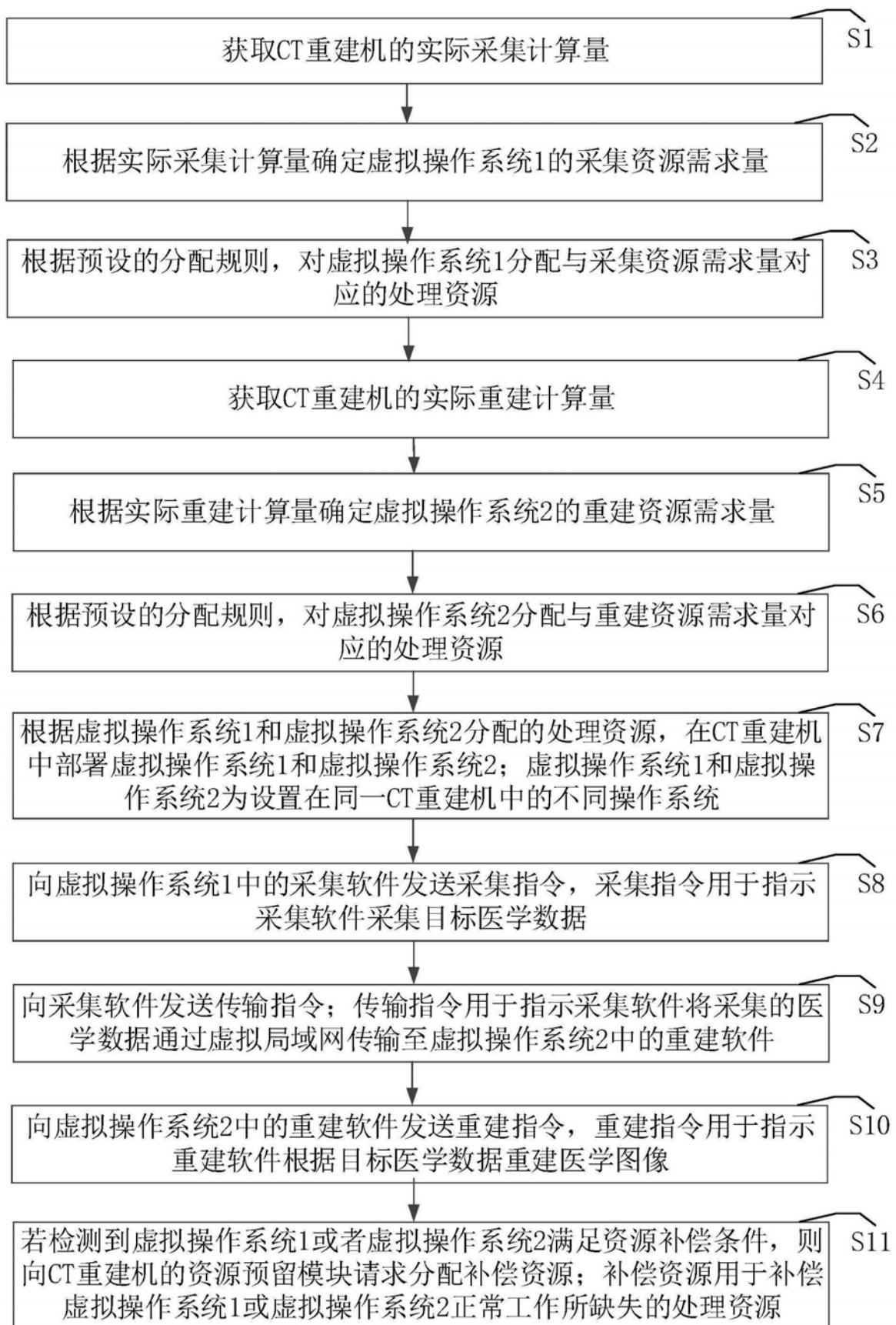


图7



图8

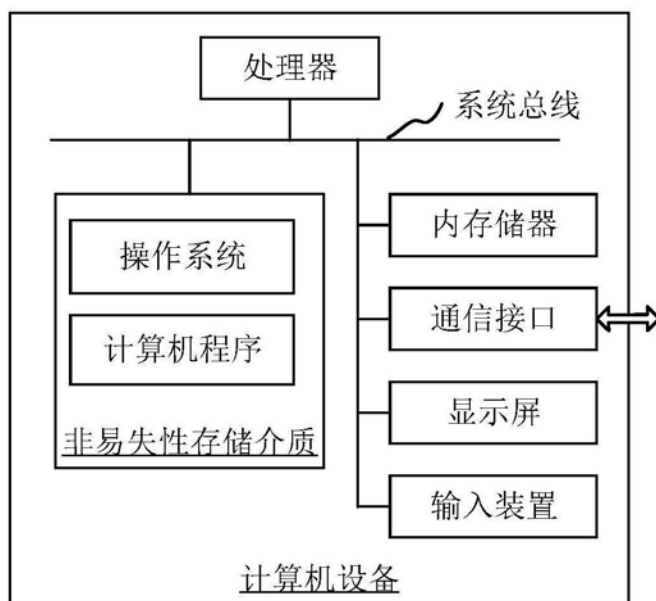


图9