



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910040024.9

[43] 公开日 2009年11月4日

[11] 公开号 CN 101569542A

[22] 申请日 2009.6.5
 [21] 申请号 200910040024.9
 [71] 申请人 华南理工大学
 地址 510640 广东省广州市天河区五山路 381 号
 [72] 发明人 张军 韦岗 曹燕 宁更新
 余华 黄庆华 姚若何 刘桂开
 陆以勤

[74] 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司
 代理人 李卫东 黄磊

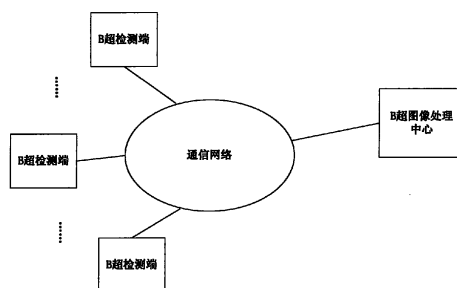
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

分布式 B 超检查系统及其超声检测信号的处理方法

[57] 摘要

本发明涉及分布式 B 超检查系统及其超声检测信号的处理方法，系统包括通过通信网络进行通信的一个 B 超图像处理中心和多个 B 超检测端，B 超图像处理中心包括通信模块、用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器，通信模块与用户和任务管理服务器连接，用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器相互连接；B 超检测端包括探头、探头控制模块、缓存、通信模块、检测端控制模块、显示模块、控制面板，探头、探头控制模块、缓存、通信模块依次连接，检测端控制模块分别与探头控制模块、缓存、通信模块、显示模块、控制面板连接；具有主机计算能力共享、资源利用率高、使用灵活、成本低、扩展能力强等优点。



1. 分布式 B 超检查系统，其特征在于：包括一个 B 超图像处理中心、多个 B 超检测端，B 超图像处理中心与 B 超检测端之间通过通信网络进行通信；B 超图像处理中心包括通信模块、用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器，通信模块与用户和任务管理服务器连接，用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器相互连接；B 超检测端包括探头、探头控制模块、缓存、通信模块、检测端控制模块、显示模块、控制面板，探头、探头控制模块、缓存、通信模块顺次连接，检测端控制模块分别与探头控制模块、缓存、通信模块、显示模块、控制面板连接。

2. 根据权利要求 1 所述的分布式 B 超检查系统，其特征在于：所述 B 超图像处理中心的通信模块为光纤接入设备，任务输入/输出缓冲区为硬盘阵列，图像处理服务器为图像处理集群，用户和任务管理服务器包括用于完成 B 超检测端用户管理、认证的用户管理与认证模块和用于管理各 B 超检测端提交的操作任务的任務管理模块。

3. 根据权利要求 1 所述的分布式 B 超检查系统，其特征在于：所述 B 超检测端的通信模块为网卡、ADSL 调制解调器或 3G 调制解调器，缓存为 FLASH 存储器，检测端控制模块为嵌入式处理器。

4. 根据权利要求 1 所述的分布式 B 超检查系统的超声检测信号的处理方法，其特征在于 B 超检测端的工作流程包括以下步骤：

步骤 11，系统启动后，首先进行软硬件的初始化；

步骤 12，检测端控制模块控制探头控制模块和探头对目标进行超声检查，检测到的信号通过探头控制模块转换为数字信号存储到缓存中；

步骤 13，如果用户需要完成的操作可以由检测端控制模块完成，则由检测端控制模块对缓存中的超声数据进行处理并在显示模块上显示结果；

步骤 14，如果用户需要完成的任务不能由检测端控制模块完成，则检测端控制模块控制通信模块与 B 超图像处理中心建立通信连接，并将缓存中的超声检测数据和所要进行的操作信息通过通信模块发送到 B 超图像处理中心；

步骤 15，B 超图像处理中心对 B 超检测端的数据处理完毕后，向 B 超检测端发送处理完成消息，检测端控制模块通过通信模块接收到该消息后，接收 B 超图像处理中心处理的结果并存在缓存中，然后控制显示模块进行显示；

步骤 16，当 B 超检测端使用完毕后，用户通过控制面板输入退出命令，检

测端控制模块接收到该消息后，通过通信模块向 B 超图像处理中心发送注销信息，并断开与 B 超图像处理中心的连接；

B 超图像处理中心的工作流程包括以下步骤：

步骤 21，系统启动后，首先进行软硬件的初始化；

步骤 22，用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端的连接建立请求，并对其进行用户验证，如果验证不通过，则拒绝该 B 超检测端的连接请求，否则则记录该用户的信息，允许该 B 超检测端在 B 超图像处理中心中建立操作任务；

步骤 23，用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端发送过来的任务描述信息和待处理的数据，存放在任务输入/输出缓冲区，并记录该次操作任务的相关信息；

步骤 24，用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，控制图像处理服务器从任务输入/输出缓冲区取出各操作任务的数据进行处理；图像处理服务器完成某操作任务的处理后，将处理的结果存放到任务输入/输出缓冲区，并通知用户和任务管理服务器；

步骤 25，用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，将任务输入/输出缓冲区中存放的处理结果通过通信模块向相应的 B 超检测端进行发送；发送完毕后，删除该任务的相关记录；

步骤 26，当用户和任务管理服务器通过通信模块接收到某 B 超检测端的注销信息时，任务管理子模块检查该 B 超检测端是否还有正在处理的任务，如果有，则通知图像处理集群终止该任务的处理，并删除其中记录的相关任务信息，最后在用户认证和管理子模块中删除所记录的该 B 超检测端的相关用户信息。

5. 根据权利要求 4 所述的超声检测信号的处理方法，其特征在于：步骤 12-16 中所述的检测端控制模块为嵌入式处理器，缓存为 FLASH 存储器；步骤 22-26 中所述的任务输入/输出缓冲区为硬盘阵列，图像处理服务器为图像处理集群，用户和任务管理服务器包括用于完成 B 超检测端用户管理、认证的用户管理与认证模块和用于管理各 B 超检测端提交的操作任务的任务管理模块，在步骤 22 中由用户管理与认证模块进行用户验证。

分布式 B 超检查系统及其超声检测信号的处理方法

技术领域

本发明涉及一种医学检测系统，特别是一种分布式的 B 超检查系统及其超声检测信号的处理方法。

背景技术

B 型超声检查仪(type-B ultrasonic)，俗称“B 超”，是现代临床医学中最常用的诊断仪器之一，它利用超声波在人体内传播时因人体各种组织声学特性上的差异而在两种不同组织界面处产生的反射、折射、散射、绕射和衰减等现象，以及声源与接收器相对运动产生多普勒频移等物理特性，来显示各种组织及其病变的形态，帮助医生对病变部位、性质和功能障碍程度作出诊断，具有强度低、频率高、对人体无损伤、无痛苦、显示方法多样等优点，被广泛应用到心内科、消化内科、泌尿科和妇产科等疾病的诊断当中。

B 超检查仪通常由主机和探头两部分构成，包括发射、扫查、接收、信号处理和显示五个基本组成构件。近年来随着声学材料、电子技术、集成电路、微计算机的迅速发展，B 超检查仪的性能得到不断提高，逐渐向高性能、多功能、高分辨率、高清晰度的方向发展，显示的空间也由原来的一维和二维扩展到三维和四维。越来越复杂的功能和图像处理算法对 B 超检查仪的运算处理能力提出了更高的要求。

传统的 B 超检查仪通常设计为一台独立工作的仪器，独立完成各种检查功能。这种设计方式可以满足多种较为简单的 B 超检查处理的需要，例如 B 超图像的一维、二维显示等，但随着更复杂的图像处理方法和功能的出现和应用，独立工作的 B 超检查仪在实际应用中的局限性也越来越明显，例如：（1）成本高，处理和扩展能力受限。高分辨率图像重建、三维和四维图像重建、计算机辅助诊断等图像处理算法均需要巨大的运算量，如果只用一台独立的 B 超检查仪来完成这些计算，则每台 B 超检查仪都需要昂贵的高性能运算部件来支持，显著地提高了硬件成本。基于成本的考虑，目前一些复杂的图像处理算法甚至还未能应用到实际的 B 超检查当中。此外，独立的设计也使得 B 超检查仪在处理能力、功能扩展、升级等方面受到主机运算能力的限制。（2）计算能力不共

享，硬件资源的利用率不够高。现有的 B 超检查仪通常独立地完成各项处理功能，相互之间不进行计算处理能力的共享，使得 B 超检查仪在病人轮换、病人较少等情况下常常处于空闲状态，造成主机计算能力的浪费。此外，不同医院之间的 B 超检查仪也无法共享使用，在某些医院病人不多或没有病人的情况下，其 B 超检查仪不能为其他较为繁忙的医院提供服务，也造成了资源的浪费。(3) 使用不灵活。由于现有的每台 B 超检查仪均包含主机和探头，通常体积和重量较大，不能灵活移动，并且价格昂贵，因此通常放置在医院中专门的 B 超检查室内，病人只能到医院的 B 超室内才能进行 B 超检查，使用起来并不灵活。同时，现有 B 超检查仪价格高、移动不便等缺点，也不利于 B 超检查仪在一些医疗设施不够完善的地方（如乡村、社区等）地方或家庭普及使用。尽管便携式 B 超检查仪能够部分解决使用不灵活的不足，但现有的便携式 B 超检查仪运算处理能力有限，只能完成一些简单的检查功能，而无法进行高分辨率图像恢复、三维和四维图像重建、计算机辅助诊断等运算量大的任务。

发明内容

针对现有 B 超检查仪成本高、计算能力不能共享、使用不灵活等缺点，本发明的目的在于提供一种分布式 B 超检查系统，具有主机计算能力共享、资源利用率高、处理能力强、使用灵活、成本低、扩展能力强等优点。

本发明的目的还在于提供分布式 B 超检查系统的超声检测信号的处理方法。

本发明的目的通过以下技术方案实现：本分布式 B 超检查系统，包括一个 B 超图像处理中心、多个 B 超检测端，B 超图像处理中心与 B 超检测端之间通过通信网络进行通信；B 超图像处理中心包括通信模块、用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器，通信模块与用户和任务管理服务器连接，用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器相互连接；B 超检测端包括探头、探头控制模块、缓存、通信模块、检测端控制模块、显示模块、控制面板，探头、探头控制模块、缓存、通信模块顺次连接，检测端控制模块分别与探头控制模块、缓存、通信模块、显示模块、控制面板连接。

所述 B 超图像处理中心的通信模块为光纤接入设备，任务输入/输出缓冲区为硬盘阵列，图像处理服务器为图像处理集群，用户和任务管理服务器包括用于完成 B 超检测端用户管理、认证的用户管理与认证模块和用于管理各 B 超检测端提交的操作任务的任务管理模块。

所述 B 超检测端的通信模块为网卡、ADSL 调制解调器或 3G 调制解调器，

缓存为 FLASH 存储器，检测端控制模块为嵌入式处理器。

本分布式 B 超检查系统的超声检测信号的处理方法，其特征在于 B 超检测端的工作流程包括以下步骤：

步骤 11，系统启动后，首先进行软硬件的初始化；

步骤 12，检测端控制模块控制探头控制模块和探头对目标进行超声检查，检测到的信号通过探头控制模块转换为数字信号存储到缓存中；

步骤 13，如果用户需要完成的操作可以由检测端控制模块完成，则由检测端控制模块对缓存中的超声数据进行处理并在显示模块上显示结果；

步骤 14，如果用户需要完成的任务不能由检测端控制模块完成，则检测端控制模块控制通信模块与 B 超图像处理中心建立通信连接，并将缓存中的超声检测数据和所要进行的操作信息通过通信模块发送到 B 超图像处理中心；

步骤 15，B 超图像处理中心对 B 超检测端的数据处理完毕后，向 B 超检测端发送处理完成消息，检测端控制模块通过通信模块接收到该消息后，接收 B 超图像处理中心处理的结果并存在缓存中，然后控制显示模块进行显示；

步骤 16，当 B 超检测端使用完毕后，用户通过控制面板输入退出命令，检测端控制模块接收到该消息后，通过通信模块向 B 超图像处理中心发送注销信息，并断开与 B 超图像处理中心的连接；

B 超图像处理中心的工作流程包括以下步骤：

步骤 21，系统启动后，首先进行软硬件的初始化；

步骤 22，用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端的连接建立请求，并对其进行用户验证，如果验证不通过，则拒绝该 B 超检测端的连接请求，否则则记录该用户的信息，允许该 B 超检测端在 B 超图像处理中心中建立操作任务；

步骤 23，用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端发送过来的任务描述信息和待处理的数据，存放在任务输入/输出缓冲区，并记录该次操作任务的相关信息；

步骤 24，用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，控制图像处理服务器从任务输入/输出缓冲区取出各操作任务的数据进行处理；图像处理服务器完成某操作任务的处理后，将处理的结果存放到任务输入/输出缓冲区，并通知用户和任务管理服务器；

步骤 25，用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，将任务输入/输出缓冲区中存放的处理结果通过通信模块向相应的 B 超检测端进行发送；发

送完毕后，删除该任务的相关记录；

步骤 26，当用户和任务管理服务器通过通信模块接收到某 B 超检测端的注销信息时，任务管理子模块检查该 B 超检测端是否还有正在处理的任务，如果有，则通知图像处理集群终止该任务的处理，并删除其中记录的相关任务信息，最后在用户认证和管理子模块中删除所记录的该 B 超检测端的相关用户信息。

与现有技术相比，本发明具有以下优点和有益效果：

(1) 计算能力共享、资源利用率高。本发明提供的分布式 B 超检查系统中，B 超图像处理中心的计算能力可以同时被多个 B 超检测端共享使用，计算资源的闲置率低，且能合理地为各个 B 超检测端分配计算能力，与现有的独立 B 超检查仪相比能更高效地利用有限的计算资源。此外，B 超图像处理中心的计算能力还可以通过通信网络被分布各处的 B 超检测端利用，能有效地解决不同应用场所间的 B 超检查仪使用率不均衡的情况。

(2) 处理能力强、使用方便。本发明的 B 超图像处理中心中，图像处理服务器采用多台相互互联网的计算机构成，通过分布式计算等方法，可以为用户提供强大的计算处理能力，使得每个 B 超检测端都能完成诸如高分辨率图像恢复、三维和四维图像重建、计算机辅助诊断等运算量较大的功能。同时，由于 B 超检测端不需要具备很强的处理能力，因此其结构比传统的 B 超检查仪简单，可以很容易地设计成便携的形式，可以广泛应用于多种医疗场合，特别适合在医疗资源不足的城镇、乡村、社区等地方或家庭普及使用。

(3) 使用成本低，扩展能力强。本发明提供的分布式 B 超检测系统，每个 B 超图像处理中心可以同时处理多个远程 B 超检测端的任务请求，能够充分地利用 B 超处理中心的运算处理能力，B 超检测端结构简单，成本低廉，医疗点只需具备 B 超检测端即能完成多种复杂的功能，与每个医疗点独立购置 B 超检查仪相比，可以显著地降低使用成本。此外，本发明提供的分布式 B 超检测系统还具有很强的扩展能力，通过增加 B 超检测端，可以方便地增加医疗检测点，升级 B 超图像处理中心的计算机或增加计算机的数目，则可以提高系统的运算处理能力，升级 B 超图像处理中心的软件系统，则可以增加新的处理功能。

附图说明

图 1 为本发明系统结构框图；

图 2 为本发明 B 超图像处理中心结构框图；

- 图 3 为本发明 B 超检测端结构框图；
图 4 为本发明实施例的 B 超图像处理中心结构框图；
图 5 为本发明实施例的 B 超检测端结构框图；
图 6 为本发明实施例的 B 超检测端工作流程图；
图 7 为本发明实施例的 B 超图像处理中心工作流程图。

具体实施方式

下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

实施例

本发明的系统结构如图 1 所示，主要由一个 B 超图像处理中心及多个 B 超检测端共同构成，B 超图像处理中心通过光纤接入通信网络（例如互联网），为各个 B 超检测端完成各种运算较大的图像处理操作，例如 B 超图像的高分辨率恢复、三维重建、计算机辅助诊断等较为复杂的图像处理算法；B 超检测端放置在任意能够与 B 超图像处理中心通信的地方，通过 ADSL、3G 等方式接入通信网络（例如互联网），完成超声检测、向 B 超图像处理中心提交操作任务并接收和显示 B 超图像处理中心的处理结果等功能；B 超检测端与 B 超图像处理中心之间通过通信网络进行通信。

本发明的 B 超图像处理中心，其结构如图 2 所示，主要由通信模块、用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器构成，通信模块与用户和任务管理服务器连接，用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器相互连接。

本发明的 B 超检测端，其结构如图 3 所示，主要由探头、探头控制模块、缓存、通信模块、检测端控制模块、显示模块、控制面板构成，探头、探头控制模块、缓存、通信模块顺次连接，检测端控制模块分别与探头控制模块、缓存、通信模块、显示模块、控制面板连接。

在本实施例中，B 超图像处理中心的结构如图 4 所示，主要由光纤接入设备、用户和任务管理服务器、硬盘阵列、图像处理集群共同构成，即通信模块采用光纤接入设备，任务输入/输出缓冲区采用硬盘阵列，图像处理服务器采用图像处理集群；光纤接入设备与用户和任务服务器连接，用户和任务管理服务器、硬盘阵列、图像处理集群通过局域网相互连接。光纤接入设备作为系统的通信模块，完成 B 超图像处理中心与 B 超检测端的通信。硬盘阵列实现系统的任务

输入/输出缓冲区的功能，用于存放各个 B 超检测端传送过来的待处理数据，以及需要传送给各个 B 超检测端的处理结果。用户和任务管理服务器由一台计算机实现，包含用户管理与认证模块、任务管理模块，分别完成 B 超检测端的用户管理和认证、管理各 B 超检测端提交的操作任务的功能，通过软件实现以下管理功能：（1）完成 B 超检测端用户的管理和认证；（2）通过光纤接入设备接收 B 超检测端的数据，存放在硬盘阵列中，并按各 B 超检测端操作任务的优先级次序，控制图像处理服务器从硬盘阵列中取出各操作任务的数据进行处理；（3）按各 B 超检测端操作任务的优先级次序，将硬盘阵列中存放的处理结果通过光纤接入设备向相应的 B 超检测端进行发送。图像处理集群是由多台相互联网的计算机构成的集群计算机系统，负责对存放在硬盘阵列中的 B 超检测端传送过来的超声数据进行处理，并将结果输出到硬盘阵列中。

在本实施例中，B 超检测端结构如图 5 所示，主要由探头、探头控制模块、FLASH 存储器、通信模块、嵌入式处理器、显示模块和控制面板共同构成，即缓存采用 FLASH 存储器，检测端控制模块采用嵌入式处理器；探头和探头控制模块连接，探头控制模块、FLASH 存储器、通信模块、嵌入式处理器通过系统总线依次连接，嵌入式处理器还通过系统总线分别与 FLASH 存储器、探头控制模块、显示模块和控制面板连接。其中，探头完成超声探测信号的发射和接收，探头控制模块对探头超声的发射、扫查和接收进行控制，并将接收到的模拟超声探测信号转换为数字超声信号，这两个模块的结构与传统的 B 超检查仪中相应的模块相同，这里不再赘述。FLASH 存储器作为系统的缓存，用于存储探头控制模块输出的数字超声信号，以及存储通信模块接收到的 B 超图像处理中心传送过来的处理结果。通信模块为网卡、ADSL 调制解调器或 3G 调制解调器，完成 B 超检测端与 B 超图像处理中心之间的数据通信，将存储在 FLASH 存储器中的数字超声信号向 B 超图像处理中心发送，并接收 B 超图像处理中心传送过来的图像处理结果，存于 FLASH 存储器中。显示模块由顺次连接的显示驱动模块和显示屏构成，用于显示本地采集和处理的 B 超图像，以及 B 超图像处理中心传送过来的处理结果。控制面板由顺次连接的并行接口和按键阵列构成，用于接收用户的输入命令。嵌入式处理器构成系统的检测端控制模块，用 ARM 芯片及相应的外围电路来实现，完成以下功能：

（1）控制探头控制模块进行 B 超图像采集并存放到 FLASH 存储器中；（2）通过通信模块将缓存中的超声数据及相应的操作请求向 B 超图像处理中心发送，接收 B 超图像处理中心传送回来的结果并存放到 FLASH 存储器中；（3）控制显

示模块显示本地采集和处理的 B 超图像或 B 超图像处理中心传送过来的处理结果；(4) 通过控制面板接收用户的命令，并进行相应的操作。

在本实施例中，B 超图像处理中心放置在专门的机房内，B 超检测端放置在各个医疗检查点，两者之间通过互联网进行远程连接和通信，当需要进行复杂的运算处理时，B 超检测端将检测到的 B 超数据通过互联网发送到 B 超图像处理中心进行处理，并通过互联网接收并显示 B 超图像处理中心发送过来的处理结果。具体来说，B 超检测端通过其中的嵌入式处理器来控制各部分硬件实现上述功能，其工作流程如图 6 所示，包含以下步骤：

(1) 系统启动后，首先进行软硬件的初始化，然后进入主程序的系统消息循环。

(2) 嵌入式处理器控制探头控制模块和探头对目标进行超声检查，检测到的信号通过探头控制模块转换为数字信号存储到 FLASH 存储器中。本步骤具体如下：

当嵌入式处理器通过控制面板接收到用户需要进行 B 超检测的指令后，启动一个超声检测和数据采集的线程。该线程首先在内存中开辟一个输入缓冲区，并在 FLASH 存储器中建立保存该次操作任务的数据文件；然后控制探头控制模块和探头对目标发送超声检测信号并接收回波。回波信号通过探头控制模块转换为数字信号，存放到嵌入式处理器在内存中开辟的缓冲区。当缓冲区中数据满时，嵌入式处理器将缓冲区中的数据存放到 FLASH 存储器的对应文件中。当一帧图像采集完成后，嵌入式处理器在显示模块上显示该帧的 B 超检测画面，供用户监测当前超声检查的位置和状况。

(3) 如果用户需要完成的操作可以由嵌入式处理器完成，则由嵌入式处理器对 FLASH 存储器中的超声数据进行处理并在显示模块上显示结果。本步骤具体为：

当超声检测数据采集完毕后，如果用户当前的操作可以由嵌入式处理器本地完成，例如一些简单的一维和二维的缩放、滤波、增强等，则由嵌入式处理器对 FLASH 存储器中的检测数据进行处理并在显示模块上显示结果。哪些操作可以本地完成，由设计者在系统设计时根据所使用的嵌入式处理器的运算能力预先确定，并在嵌入式处理器的软件中提供完成相应处理的子程序。

(4) 如果用户需要完成的任务不能由嵌入式处理器完成，则嵌入式处理器控制通信模块与 B 超图像处理中心建立通信连接，并将 FLASH 存储器中的超声

检测数据和所要进行的操作信息通过通信模块发送到 B 超图像处理中心。本步骤具体如下：

不能由嵌入式处理器本地完成的用户操作，诸如 B 超图像的超分辨率重建、三维和四维重建、计算机辅助诊断等运算量很大的处理，或一些在 B 超检测端设计时不具备的新处理功能，则首先由嵌入式处理器通过通信模块与 B 超图像处理中心建立通信连接，例如，当通信模块由 ADSL 或 3G 调制解调器构成的时候，需要拨号接入到固定或移动通信网络，然后向 B 超图像处理中心发送登录信息，等待验证通过。在接收到 B 超图像处理中心的通过验证的回答后，启动一个超声数据发送的线程，该线程首先通过通信模块向 B 超图像处理中心发送本次操作的任务描述，包括操作的类型、操作的参数、操作的数据量大小等信息，然后将 FLASH 存储器中保存的检测数据文件发送到 B 超图像处理中心。

(5) B 超图像处理中心对 B 超检测端的数据处理完毕后，向 B 超检测端发送处理完成消息，嵌入式处理器通过通信模块接收到该消息后，接收 B 超图像处理中心处理的结果并存在 FLASH 存储器中，然后控制显示模块进行显示。本步骤具体为：

B 超图像处理中心对该 B 超检测端的数据处理完毕后，向 B 超检测端发送处理完成消息，嵌入式处理器通过通信模块接收到该消息后，启动一个处理结果的接收线程。该线程中，嵌入式处理器首先通过通信模块向 B 超图像处理中心发送“接收数据准备好”的信息，并在内存中开辟接收缓冲区，在 FLASH 存储器中建立保存该次接收任务的数据文件，然后通过通信模块接收 B 超图像处理中心处理的结果，存放在接收缓冲区中，当接收缓冲区满时，将接收缓冲区中的数据写入 FLASH 存储器中建立的文件里。接收完毕后，嵌入式处理器根据用户的操作指令，将存放在 FLASH 存储器中的处理结果通过显示模块为用户进行显示。

(6) 当 B 超检测端使用完毕后，用户通过控制面板输入退出命令，嵌入式处理器接收到该消息后，通过通信模块向 B 超图像处理中心发送注销信息，并断开与 B 超图像处理中心的连接。

在另一些实施例中，在超声检测数据的采集和发送可以采用 DMA 的传送方式，即在超声检测数据的采集过程中，超声检测数据直接从探头控制模块传送到 FLASH 存储器，在超声检测数据向 B 超图像处理中心的发送过程中，超声检测数据直接从 FLASH 存储器传送到通信模块。

在 B 超图像处理中心中，用户和任务管理服务器完成主要的控制功能，并由与之连接的图像处理集群完成各种图像处理任务。具体来说，用户和任务管理服务器采用以下流程来完成多个 B 超检测端提交的图像处理任务，其工作流程如图 7 所示：

(1) 系统启动后，首先进行软硬件的初始化，然后进入主程序的系统消息循环。

(2) 用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端的连接建立请求，并在用户管理与认证模块中对其进行用户验证，如果验证不通过，则拒绝该 B 超检测端的连接请求，否则则记录该用户的信息，允许该 B 超检测端在 B 超图像处理中心中建立操作任务。本步骤具体如下：

当用户和任务管理服务器通过通信模块接收到某一 B 超检测端的登录信息后，启动一个用户认证线程；该线程中，用户认证和管理子模块对 B 超检测端的登录信息进行用户验证，如果验证信息不正确，则通过通信模块向该 B 超检测端发送拒绝登录的信息，如果验证信息正确，则在当前的用户列表中记录该用户的信息。任务管理子模块根据当前用户列表的记录，允许该 B 超检测端在 B 超图像处理中心建立图像处理任务。

(3) 用户和任务管理服务器通过通信模块接收 B 超检测端发送过来的任务描述信息和待处理的数据，存放在任务输入/输出缓冲区，并记录该次操作任务的相关信息。本步骤具体如下：

当用户和任务管理服务器通过通信模块接收到 B 超检测端发送过来的任务请求时，启动一个数据接收和处理线程，该线程中，任务管理子模块首先在当前的任务列表中增加该任务的信息，并根据任务描述信息中提供的数据量大小在硬盘阵列中初始化一片存储区域用于接收该任务的数据。

接收数据的初始化工作完成后，任务管理子模块在通信模块接收的数据流中，根据不同数据包里 B 超检测端的标识、用户认证和管理子模块中记录的当前用户信息、以及本模块中记录的任务信息，取出属于该 B 超检测端本次任务的数据流，存放到硬盘阵列中建立的对应存储区域中。

(4) 用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，控制图像处理服务器从任务输入/输出缓冲区取出各操作任务的数据进行处理；图像处理服务器完成某操作任务的处理后，将处理的结果存放到任务输入/输出缓冲区，并通知用户和任务管理服务器。本步骤具体如下：

数据接收完毕后，任务管理子模块将该任务加入到待处理任务列表中，由

系统中的任务管理线程按优先级次序，将各个 B 超检测端的图像处理任务提交给图像处理集群进行计算。任务的优先级次序可以采用先到先服务的原则，也可以根据不同 B 超检测端任务的紧急程度、付费级别来排序。

图像处理集群为一专门进行图像处理的集群计算机系统，采用分布式的计算方法来完成各个任务的图像处理算法，当图像处理集群完成某任务的图像处理计算后，将处理结果写入硬盘阵列，并通知用户与任务管理服务器该任务已处理完毕。

(5) 用户和任务管理服务器按各操作任务的优先级次序，将任务输入/输出缓冲区中存放的处理结果通过通信模块向相应的 B 超检测端进行发送；发送完毕后，删除该任务的相关记录。本步骤具体如下：

当用户和任务管理服务器接收到图像处理集群完成某任务的消息后，任务管理子模块将该任务的状态标记为已完成，并启动一个数据发送线程。该线程按各任务的优先级次序，通过通信模块将硬盘阵列中存放的各任务的处理结果向相应的 B 超检测端进行发送。发送完毕后，任务管理程序删除该任务的相关记录。

(6) 当用户和任务管理服务器通过通信模块接收到某 B 超检测端的注销信息时，任务管理子模块检查该 B 超检测端是否还有正在处理的任务，如果有，则通知图像处理集群终止该任务的处理，并删除其中记录的相关任务信息，最后在用户认证和管理子模块中删除所记录的该 B 超检测端的相关用户信息。

上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

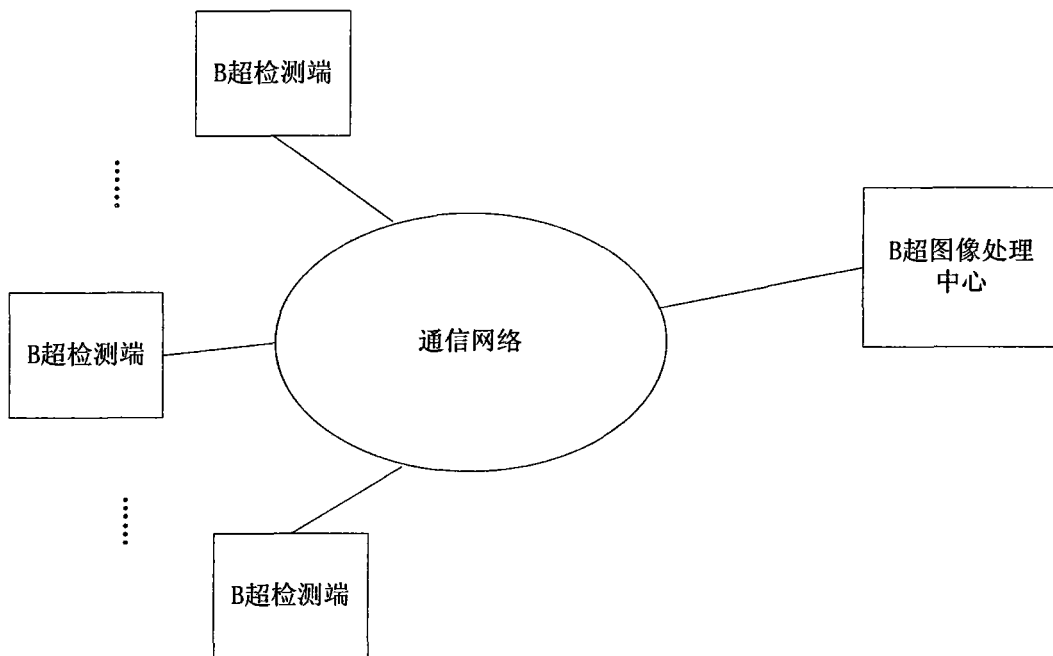


图 1

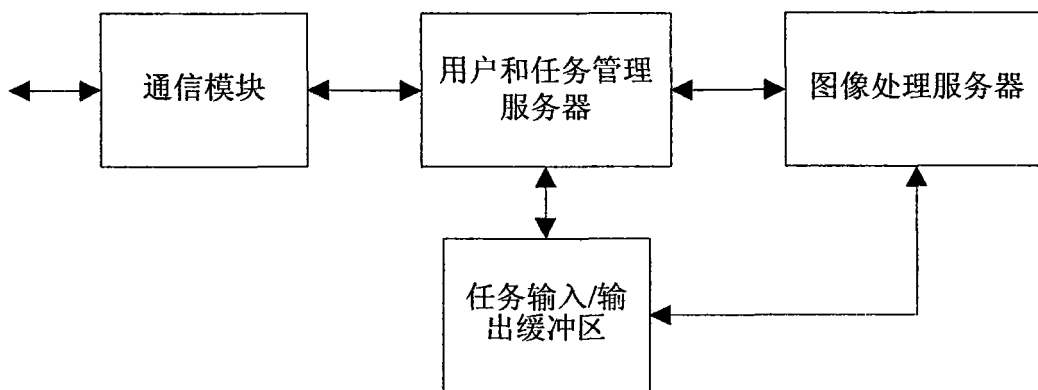


图 2

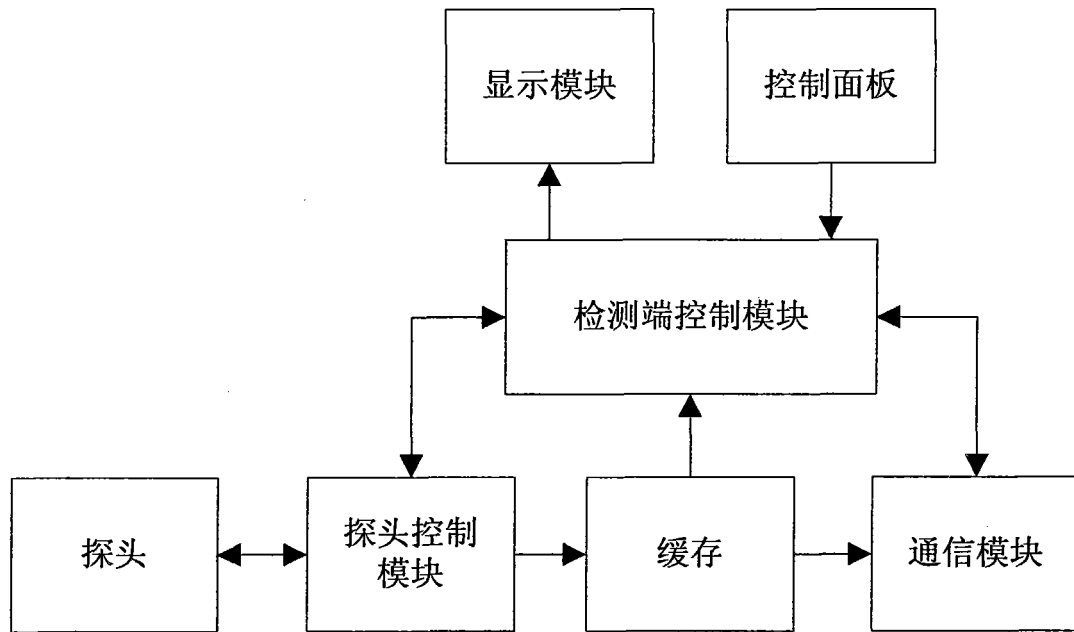


图 3

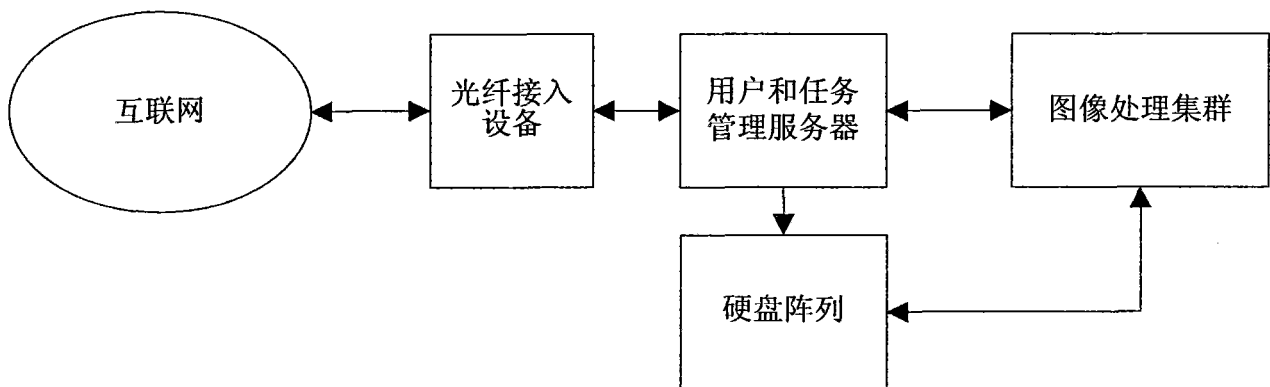


图 4

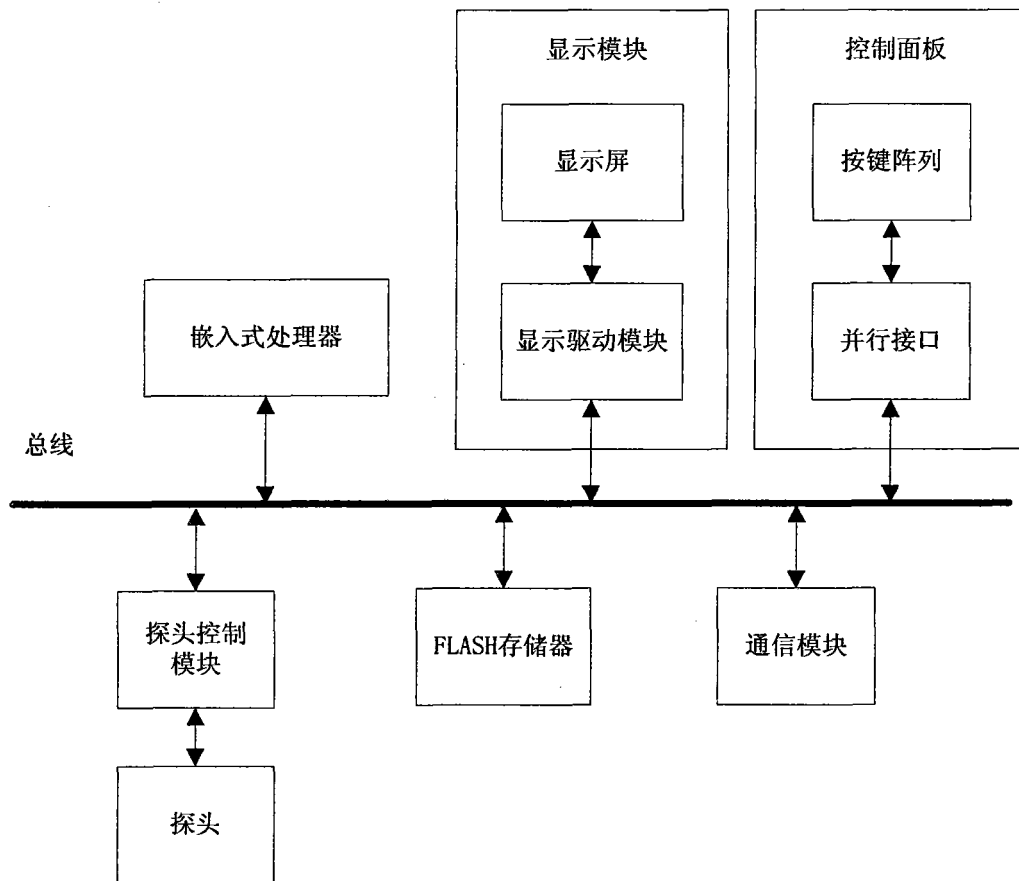


图 5

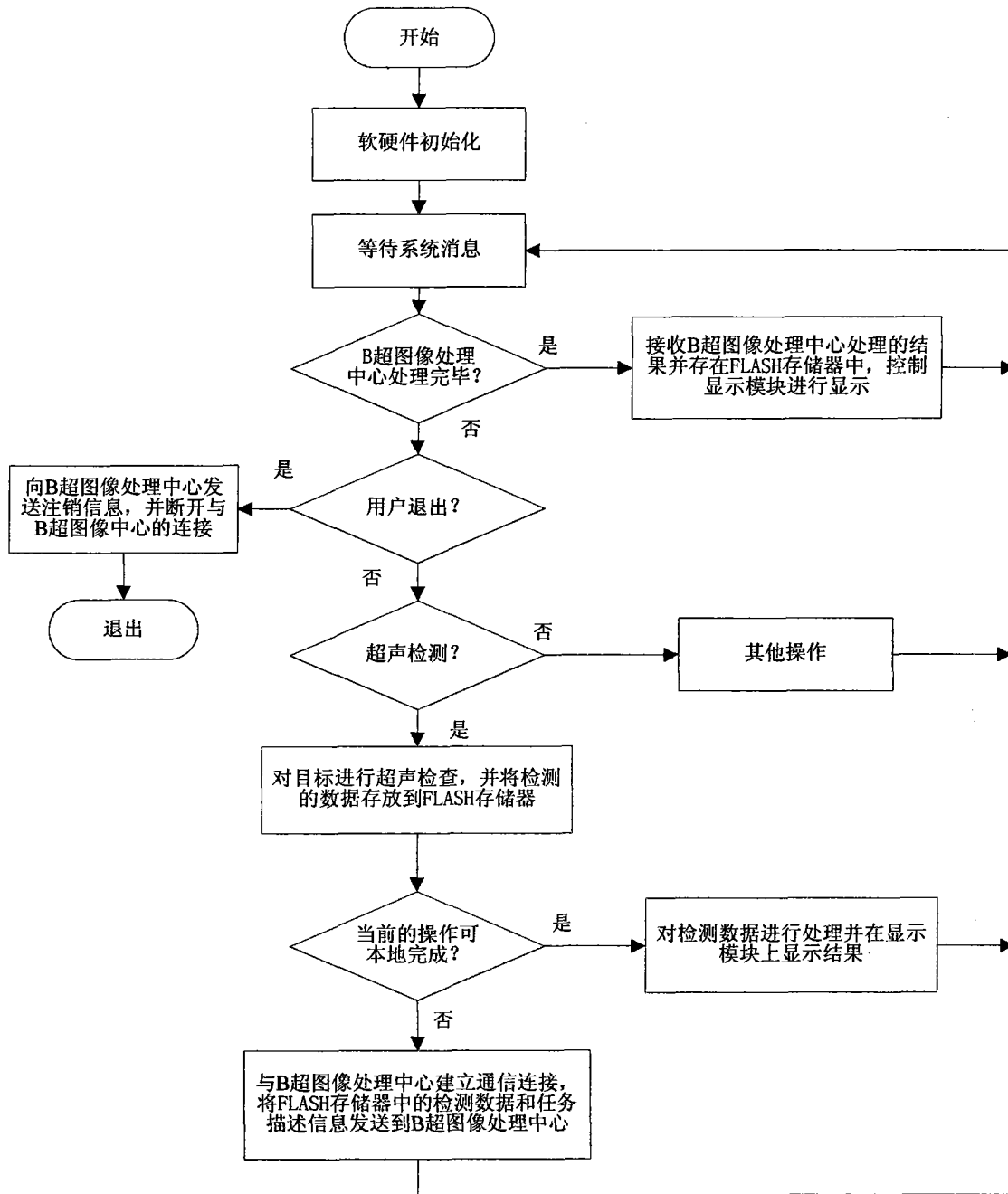


图 6

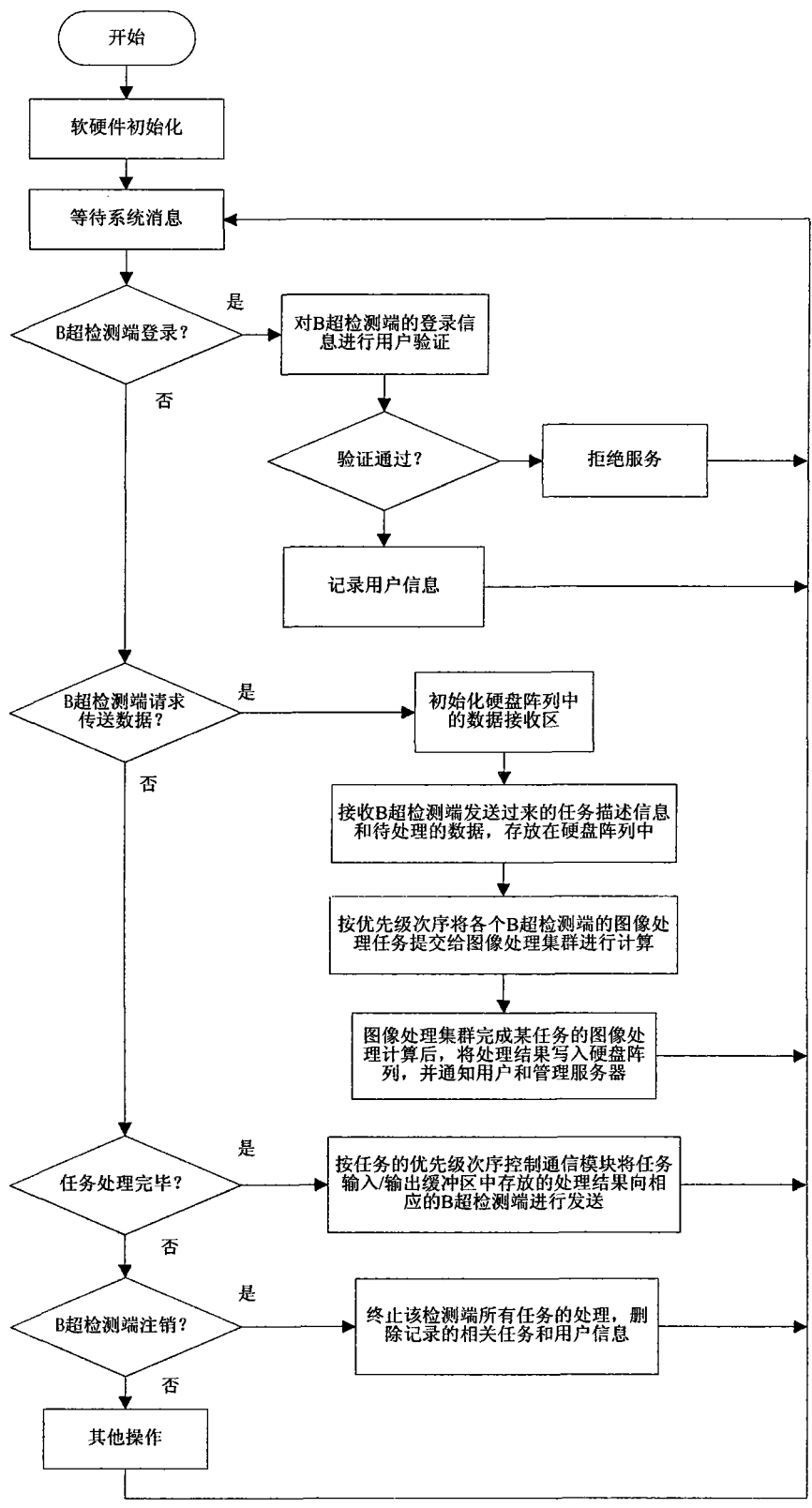


图 7

专利名称(译)	分布式B超检查系统及其超声检测信号的处理方法		
公开(公告)号	CN101569542A	公开(公告)日	2009-11-04
申请号	CN200910040024.9	申请日	2009-06-05
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	张军 韦岗 曹燕 宁更新 余华 黄庆华 姚若何 刘桂开 陆以勤		
发明人	张军 韦岗 曹燕 宁更新 余华 黄庆华 姚若何 刘桂开 陆以勤		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	李卫东 黄磊		
其他公开文献	CN101569542B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及分布式B超检查系统及其超声检测信号的处理方法，系统包括通过通信网络进行通信的一个B超图像处理中心和多个B超检测端，B超图像处理中心包括通信模块、用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器，通信模块与用户和任务管理服务器连接，用户和任务管理服务器、任务输入/输出缓冲区、图像处理服务器相互连接；B超检测端包括探头、探头控制模块、缓存、通信模块、检测端控制模块、显示模块、控制面板，探头、探头控制模块、缓存、通信模块顺次连接，检测端控制模块分别与探头控制模块、缓存、通信模块、显示模块、控制面板连接；具有主机计算能力共享、资源利用率高、使用灵活、成本低、扩展能力强等优点。

