



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108030510 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201711155801.5

(22) 申请日 2017.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108030510 A

(43) 申请公布日 2018.05.15

(73) 专利权人 深圳蓝韵医学影像有限公司  
地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道浪心居委会砖厂村梨园工业区鸿隆高科技工业园(蓝韵工业园)2栋1楼

(72) 发明人 陈晶 张官喜 周伟锋 程霞

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理有限公司 44287  
代理人 胡海国 杨小鑫

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102151149 A, 2011.08.17

CN 101474083 A, 2009.07.08

CN 104510502 A, 2015.04.15

审查员 孙夏

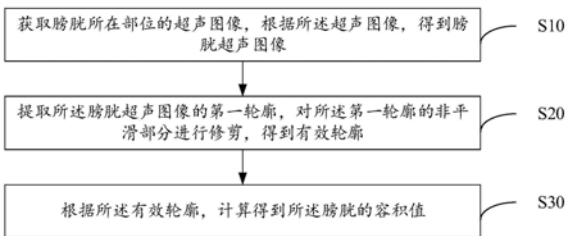
权利要求书2页 说明书13页 附图3页

(54) 发明名称

膀胱容积测量方法、装置及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种膀胱容积测量方法、装置及计算机可读存储介质,所述膀胱容积测量方法包括:获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像;提取所述膀胱超声图像的第一轮廓,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。通过本发明,对提取的膀胱超声图像的第一轮廓进行修剪,得到更为准确的膀胱有效轮廓,从而根据有效轮廓计算得到膀胱容积值,提高了膀胱容积值的测量精确性和用户使用的便利性。



1. 一种膀胱容积测量方法,其特征在于,所述膀胱容积测量方法包括:  
获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像;  
提取所述膀胱超声图像的第一轮廓,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;  
根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值;  
其中,所述提取所述膀胱超声图像的第一轮廓包括:  
对所述膀胱超声图像进行降噪处理,得到目标膀胱超声图像;  
在所述目标膀胱超声图像内选取定位点,以所述定位点为起点向各个角度均引出一条线段;  
根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集;  
根据所述第一轮廓点集,得到所述膀胱超声图像的第一轮廓;  
所述对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓包括:  
对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集;  
对所述第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集;  
对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第三轮廓点集中的无效点,得到第四轮廓点集;  
对所述第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集;  
根据所述第五轮廓点集,得到有效轮廓;  
所述对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集包括:  
获取所述第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离,计算得到第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;  
取所述第一轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点,为起始点;  
按照预置第一验证顺序,依次计算起始点与第一轮廓点集中轮廓点的连续平均距离;  
若连续平均距离超过预设距离值,则对应的轮廓点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;  
若连续平均距离不超过预设距离值,则对应的轮廓点作为新的起始点,继续验证后续轮廓点的有效性;  
当所述第一轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第二轮廓点集;  
所述连续平均距离的计算公式为:

$$d = \sqrt{\frac{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}{\text{Index}(s) - \text{Index}(c)}}$$

其中, $x_0$ 和 $y_0$ 为起始点的坐标, $x_1$ 和 $y_1$ 为验证点的坐标, $\text{Index}(c)$ 为1, $\text{Index}(s)$ 为点s在第一轮廓点集中的索引号;

其中,通过所述第一验证顺序对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证。

2. 如权利要求1所述的膀胱容积测量方法,其特征在于,所述获取膀胱所在部位的超声

图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像包括:

获取膀胱所在部位的超声图像,剔除所述超声图像中的非目标区域图像,得到膀胱超声图像。

3.如权利要求1所述的膀胱容积测量方法,其特征在于,所述根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集包括:

获取各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,查找各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点;

提取所述各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点中距离定位点近的点,得到第一轮廓点集。

4.如权利要求1所述的膀胱容积测量方法,其特征在于,所述对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第三轮廓点集中的无效点,得到第四轮廓点集包括:

获取所述第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离,计算得到第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;

取所述第三轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点,为验证起点;

按照第二验证顺序,计算所述验证起点与其前一点的第一斜率,以及所述验证起点与其后一点的第二斜率;

若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值大于预设斜率值,则所述验证起点其后一点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;

若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值不大于预设斜率值,则将所述验证起点其后一点作为新的验证起点,继续验证后续轮廓点的有效性;

当所述第三轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第四轮廓点集。

5.如权利要求1所述的膀胱容积测量方法,其特征在于,所述根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值包括:

获取所述有效轮廓的第一经线的长度与第二经线的长度,其中,所述第一经线与所述第二经线垂直,且交点为第一经线的中心点;

将所述第一经线的长度与第二经线的长度代入预置算法,计算得到膀胱的容积值。

6.一种膀胱容积测量装置,其特征在于,所述膀胱容积测量装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的膀胱容积测量程序,所述膀胱容积测量程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的膀胱容积测量方法的步骤。

7.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有膀胱容积测量程序,所述膀胱容积测量程序被处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的膀胱容积测量方法的步骤。

## 膀胱容积测量方法、装置及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声图像处理技术领域,尤其涉及膀胱容积测量方法、装置及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 膀胱是人体泌尿系统中的储尿器官,膀胱的容积反映膀胱内的储尿量。在泌尿系统病变中诊断中,膀胱容积可作为一项重要的参考依据。超声诊断设备由于其无创、轻便的特点,而广泛被用于膀胱容积的测量中。

[0003] 目前常见的膀胱超声图像的容积测量,是先从整幅图像中选取膀胱的所在区域的大致位置和范围,再利用膀胱与非膀胱区域的像素灰度梯度信息,通过图像增强和边缘检测技术,从图像中提取膀胱的轮廓点集,使用轮廓信息计算出径线长度,最后使用相应的计算公式计算出膀胱的容积。

[0004] 这种方式能充分利用膀胱区域为均匀液性暗区,膀胱边界处灰阶梯度明显的特点,实现膀胱轮廓的自动提取。然而,利用梯度信息查找膀胱边界也存在一些难以克服的困难,实际操作中,受到医生的手法和个人体质的影响,并非整个膀胱边界的灰阶变化都明显,使得超声图像清晰度低,受散斑噪声影响明显,简单的使用灰度差异信息来检测膀胱轮廓,检测出的轮廓点集存在许多无效点,从而导致提取的膀胱轮廓不够准确,最终得到的膀胱容积值也就不够准确,影响医生对病人的诊断工作。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种膀胱容积测量方法、装置及计算机可读存储介质,旨在解决现有技术中提取膀胱轮廓不够准确,从而导致对膀胱容积值计算不够准确的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种膀胱容积测量方法,所述膀胱容积测量方法包括:

[0007] 获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像;

[0008] 提取所述膀胱超声图像的第一轮廓,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;

[0009] 根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。

[0010] 优选地,所述获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像包括:

[0011] 获取膀胱所在部位的超声图像,剔除所述超声图像中的非目标区域图像,得到膀胱超声图像。

[0012] 优选地,所述提取所述膀胱超声图像的第一轮廓包括:

[0013] 对所述膀胱超声图像进行降噪处理,得到目标膀胱超声图像;

[0014] 在所述目标膀胱超声图像内选取定位点,以所述定位点为起点向各个角度均引出

一条线段；

[0015] 根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值，获取第一轮廓点集；

[0016] 根据所述第一轮廓点集，得到所述膀胱超声图像的第一轮廓。

[0017] 优选地，所述根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值，获取第一轮廓点集包括：

[0018] 获取各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值，查找各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点；

[0019] 提取所述各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点中距离定位点近的点，得到第一轮廓点集。

[0020] 优选地，所述对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪，得到有效轮廓包括：

[0021] 对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证，剔除所述第一轮廓点集中的无效点，得到第二轮廓点集；

[0022] 对所述第二轮廓点集进行平滑处理，得到第三轮廓点集；

[0023] 对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证，剔除所述第三轮廓点集中的无效点，得到第四轮廓点集；

[0024] 对所述第四轮廓点集进行平滑处理，得到第五轮廓点集；

[0025] 根据所述第五轮廓点集，得到有效轮廓。

[0026] 优选地，所述对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证，剔除所述第一轮廓点集中的无效点，得到第二轮廓点集包括：

[0027] 获取所述第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离，计算得到第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离；

[0028] 取所述第一轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点，为起始点；

[0029] 按照预置第一验证顺序，依次计算起始点与第一轮廓点集中轮廓点的连续平均距离；

[0030] 若连续平均距离超过预设距离值，则对应的轮廓点为无效点，继续验证后续轮廓点的有效性；

[0031] 若连续平均距离不超过预设距离值，则将对应的轮廓点作为新的起始点，继续验证后续轮廓点的有效性；

[0032] 当所述第一轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后，剔除无效点，得到第二轮廓点集。

[0033] 优选地，所述对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证，剔除所述第三轮廓点集中的无效点，得到第四轮廓点集包括：

[0034] 获取所述第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离，计算得到第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离；

[0035] 取所述第三轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点，为验证起点；

[0036] 按照第二验证顺序，计算所述验证起点与其前一点的第一斜率，以及所述验证起点与其后一点的第二斜率；

[0037] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值大于预设斜率值,则所述验证起点其后一点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;

[0038] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值不大于预设斜率值,则将所述验证起点其后一点作为新的验证起点,继续验证后续轮廓点的有效性;

[0039] 当所述第三轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第四轮廓点集。

[0040] 优选地,所述根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值包括:

[0041] 获取所述有效轮廓的第一经线的长度与第二经线的长度,其中,所述第一经线与所述第二经线垂直,且交点为第一经线的中心点;

[0042] 将所述第一经线的长度与第二经线的长度代入预置算法,计算得到膀胱的容积值。

[0043] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种膀胱容积测量装置,所述膀胱容积测量装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的膀胱容积测量程序,所述膀胱容积测量程序被所述处理器执行时实现如上所述的膀胱容积测量方法的步骤。

[0044] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有膀胱容积测量程序,所述膀胱容积测量程序被处理器执行时实现如上所述的膀胱容积测量方法的步骤。

[0045] 本发明中,获取膀胱所在部位的超声图像,根据该超声图像,得到膀胱超声图像,提取膀胱超声图像的第一轮廓,对第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;根据有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。通过本发明,对提取的膀胱超声图像的第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到更为准确的膀胱有效轮廓,从而根据有效轮廓计算得到膀胱容积值,提高了膀胱容积值的测量精确性和用户使用的便利性。

## 附图说明

[0046] 图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的装置结构示意图;

[0047] 图2为本发明膀胱容积测量方法第一实施例的流程示意图;

[0048] 图3为一实施例中目标膀胱超声图像的示意图;

[0049] 图4为一实施例中对第一轮廓点集进行验证的场景示意图;

[0050] 图5为一实施例中对第三轮廓点集进行验证的场景示意图;

[0051] 图6为一实施例中膀胱容积值计算的场景示意图。

[0052] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

[0053] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0054] 如图1所示,图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端结构示意图。

[0055] 本发明实施例膀胱容积测量装置可以是PC,也可以便携计算机等具有计算处理能力的终端设备。

[0056] 如图1所示,该装置可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口

1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0057] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的装置结构并不构成对装置的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0058] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及膀胱容积测量程序。

[0059] 在图1所示的装置中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端(用户端),与客户端进行数据通信;而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的膀胱容积测量程序,并执行以下操作:

[0060] 获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像;

[0061] 提取所述膀胱超声图像的第一轮廓,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;

[0062] 根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。

[0063] 进一步地,所述获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像包括:

[0064] 获取膀胱所在部位的超声图像,剔除所述超声图像中的非目标区域图像,得到膀胱超声图像。

[0065] 进一步地,所述提取所述膀胱超声图像的第一轮廓包括:

[0066] 对所述膀胱超声图像进行降噪处理,得到目标膀胱超声图像;

[0067] 在所述目标膀胱超声图像内选取定位点,以所述定位点为起点向各个角度均引出一条线段;

[0068] 根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集;

[0069] 根据所述第一轮廓点集,得到所述膀胱超声图像的第一轮廓。

[0070] 进一步地,所述根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集包括:

[0071] 获取各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,查找各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点;

[0072] 提取所述各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点中距离定位点近的点,得到第一轮廓点集。

[0073] 进一步地,所述对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓包括:

[0074] 对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集;

[0075] 对所述第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集;

[0076] 对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第三轮廓点集中的无效点,得到第四轮廓点集;

- [0077] 对所述第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集;
- [0078] 根据所述第五轮廓点集,得到有效轮廓。
- [0079] 进一步地,所述对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集包括:
- [0080] 获取所述第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离,计算得到第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;
- [0081] 取所述第一轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点,为起始点;
- [0082] 按照预置第一验证顺序,依次计算起始点与第一轮廓点集中轮廓点的连续平均距离;
- [0083] 若连续平均距离超过预设距离值,则对应的轮廓点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;
- [0084] 若连续平均距离不超过预设距离值,则将对应的轮廓点作为新的起始点,继续验证后续轮廓点的有效性;
- [0085] 当所述第一轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第二轮廓点集。
- [0086] 进一步地,所述对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第三轮廓点集中的无效点,得到第四轮廓点集包括:
- [0087] 获取所述第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离,计算得到第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;
- [0088] 取所述第三轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点,为验证起点;
- [0089] 按照第二验证顺序,计算所述验证起点与其前一点的第一斜率,以及所述验证起点与其后一点的第二斜率;
- [0090] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值大于预设斜率值,则所述验证起点其后一点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;
- [0091] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值不大于预设斜率值,则将所述验证起点其后一点作为新的验证起点,继续验证后续轮廓点的有效性;
- [0092] 当所述第三轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第四轮廓点集。
- [0093] 进一步地,所述根据所述有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值包括:
- [0094] 获取所述有效轮廓的第一经线的长度与第二经线的长度,其中,所述第一经线与所述第二经线垂直,且交点为第一经线的中心点;
- [0095] 将所述第一经线的长度与第二经线的长度代入预置算法,计算得到膀胱的容积值。
- [0096] 参照图2,图2为本发明膀胱容积测量方法第一实施例的流程示意图。
- [0097] 在一实施例中,膀胱容积测量方法包括:
- [0098] 步骤S10,获取膀胱所在部位的超声图像,根据所述超声图像,得到膀胱超声图像;
- [0099] 本实施例中,启用超声设备,通过超声探头对准膀胱所在部位进行信号采集,并对

采集的信号进行处理,得到超声图像。超声设备可以是膀胱容积测量装置的一部分,还可以是与超声设备与膀胱容积测量装置进行数据通信,以供膀胱容积测量装置能获取超声图像。

[0100] 剔除超声图像中用于显示而填充为黑色的图像区域(即剔除超声图像中的非目标区域图像),得到膀胱超声图像。本实施例中,剔除超声图像中用于显示而填充为黑色的图像区域,有利于减少后期处理的计算量。

[0101] 步骤S20,提取所述膀胱超声图像的第一轮廓,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓;

[0102] 本实施例中,膀胱超声图像噪声明显,且噪声对使用灰阶变化提取膀胱轮廓点集的方式有比较大的影响,因此对膀胱超声图像做降噪处理有利于后面的膀胱轮廓提取,本实施例中使用高斯滤波对膀胱超声图像进行降噪,也可使用均值滤波或中值滤波等其他方法对膀胱超声图像进行降噪处理,得到目标膀胱超声图像。

[0103] 由于膀胱超声图像为液性暗区,膀胱轮廓处的灰阶变化很明显。利用这一特性,参照图3,图3为一实施例中目标膀胱超声图像的示意图。在目标膀胱超声图像内选取一点,作为定位点。以定位点为原点0,朝各个角度都引出一条线段,因原点处在膀胱轮廓内部,因此,引出的线段必定与膀胱轮廓相交于一点,利用膀胱内部区域为均匀液性暗区,膀胱轮廓与各线段交点处灰阶变化明显的特性,观察线段上所有点的灰阶变化,设置灰阶变化明显的点为查找到的初始轮廓点,如此,可保证提取出的初始轮廓点集大部分是有效点,如此,便可得到膀胱超声图像的第一轮廓。例如,以任一线段进行说明,线段L1上处在轮廓内的点,均处于液性暗区中,其灰阶值必定相差不大,当检测到点p1与点px的灰阶值的差值的绝对值(两点灰阶值差值的绝对值即两点灰阶值的灰阶变化值)大于预设值(例如5,该值可根据实际情况进行设置)时,说明一点在液性暗区内,一点在液性暗区外,在液性暗区内的那一点即为查找到的初始轮廓点,在液性暗区内的点与定位点的距离d1要小于在液性暗区外的点与定位点的距离d2。以此类推,查找到各个线段上的初始轮廓点,得到第一轮廓点集,从而得到膀胱超声图像的第一轮廓。

[0104] 由于降噪处理并不能完全消除噪声对图像的影响,加上可能存在灰阶变化不明显的膀胱轮廓处,因此,通过上述方法得到的膀胱超声图像的第一轮廓中存在一些无效点,需要进一步剔除这些无效点。

[0105] 本实施例中,按照预置规则,对第一轮廓进行修剪,得到有效轮廓的流程如下:

[0106] 计算第一轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离,例如分别为d1、d2、d3、...、dn。计算第一轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离:  $(d1+d2+d3+\dots+dn)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为起始点C。

[0107] 参照图4,图4为一实施例中对第一轮廓点集进行验证的场景示意图。图4所示的第一轮廓LK1由第一轮廓点集,图4中仅示出第一轮廓点集中的部分轮廓点。按照预置的第一验证顺序,首先计算起始点C  $(x_0, y_0)$  与第一验证点S1  $(x_1, y_1)$  的连续平均距离,连续平均距离的计算方法为:

$$[0108] \quad d = \sqrt{\frac{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}{\text{Index}(s) - \text{Index}(c)}}$$

[0109] 其中, Index (c) 为1, Index (s) 为点S在第一轮廓点集中的索引号, 例如S1为第一验证点, 则Index (s) 为2, S2为第二验证点, 则Index (s) 为3, Sn为第n验证点, 则Index (s) 为n+1。若起始点C与第一验证点S1的连续平均距离大于预设距离值 (例如设置为40个像素点, 具体根据实际情况进行设置), 则标记第一验证点为无效点, 接着计算起始点C与第二验证点S2的连续平均距离, 若起始点C与第二验证点S2的连续平均距离也大于预设距离值, 则标记第二验证点也为无效点, 通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证, 若起始点C与点H的连续平均距离不大于预设距离值, 则将点H作为新的起始点, 通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证, 直至第一轮廓点集中所有点验证完毕, 剔除被标记为无效的点, 剩下的点即第二轮廓点集。

[0110] 对第二轮廓点集进行平滑处理, 消除因剔除无效点而造成的轮廓缺口, 得到第三轮廓点集。

[0111] 为进一步提高膀胱轮廓提取的精度, 接着对第三轮廓点集中各个点进行有效性验证, 验证流程如下:

[0112] 计算第三轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离, 例如分别为d1、d2、d3、...、dn。计算第三轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离:  $(d1+d2+d3+\dots+dn)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为验证起点。

[0113] 参照图5, 图5为一实施例中对第三轮廓点集进行验证的场景示意图。图5所示的第三轮廓LK3由第三轮廓点集, 图5中仅示出第三轮廓点集中的部分轮廓点。按照第二验证验证顺序, 确定第三轮廓点集中各个轮廓点的先后顺序。首先, 计算验证起点A  $(x_0, y_0)$  与其上一位置 (即顺序在点A前一位) 点Z  $(x_1, y_1)$  所构成的直线的斜率 $K_1$ , 计算验证起点A  $(x_0, y_0)$  与其下一位置 (即顺序在点A后一位) 点B  $(x_2, y_2)$  所构成的直线的斜率 $K_2$ , 其中斜率的计算方式为:

$$[0114] \quad K_1 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad K_2 = \frac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}$$

[0115] 计算  $|K_1 - K_2|$  的值, 若该值大于预设斜率值 (例如设置为0.5774, 该值可根据实际情况进行设置), 则点B为无效点, 计算点A与点B后一位置点C构成直线的斜率 $K_3$ , 计算  $|K_1 - K_3|$  的值, 若该值大于预设斜率值, 则点C也为无效点, 按照相同方法继续对后续点进行验证, 若该值不大于预设斜率值, 则将点C设置为新的验证起点, 计算点C与点C后一位置点D构成直线的斜率 $K_4$ , 计算  $|K_4 - K_3|$  的值, 若该值大于预设斜率值, 则点D为无效点, 若该值不大于预设斜率值, 则将点D设置为新的验证起点。以此类推, 继续对后续轮廓点进行验证, 直至第三轮廓点集中所有点验证完毕, 剔除被标记为无效的点, 剩下的点即第四轮廓点集。

[0116] 对第四轮廓点集进行平滑处理, 消除因剔除无效点而造成的轮廓缺口, 得到第五轮廓点集, 即有效轮廓。

[0117] 步骤S30, 根据所述有效轮廓, 计算得到所述膀胱的容积值。

[0118] 参照图6, 图6一实施例中膀胱容积值计算的场景示意图。

[0119] 在有效轮廓对应的点集中任意选取两点, 两点的连线即第一经线JX1, 作经过第一经线中心Z且与第一经线垂直的第二经线JX2, 将第一经线的长度L1及第二经线的长度L2, 代入预置膀胱容积计算公式  $V(m1) = 0.523 * L1 * L2 * L2$ , 计算出膀胱容积值。

[0120] 本实施例中, 获取膀胱所在部位的超声图像, 根据该超声图像, 得到膀胱超声图

像,提取膀胱超声图像的第一轮廓,按照预置规则,对第一轮廓进行修剪,得到有效轮廓;根据有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。通过本实施例,对提取的膀胱超声图像的第一轮廓进行修剪,得到更为准确的膀胱有效轮廓,从而根据有效轮廓计算得到膀胱容积值,提高了膀胱容积值的测量精确性和用户使用的便利性。

[0121] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,步骤S10包括:

[0122] 获取膀胱所在部位的超声图像,剔除所述超声图像中的非目标区域图像,得到膀胱超声图像。

[0123] 本实施例中,启用超声设备,通过超声探头对准膀胱所在部位进行信号采集,并对采集的信号进行处理,得到超声图像。剔除超声图像中用于显示而填充为黑色的图像区域(即剔除超声图像中的非目标区域图像),得到膀胱超声图像。本实施例中,剔除超声图像中用于显示而填充为黑色的图像区域,有利于减少后期处理的计算量。

[0124] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,所述提取所述膀胱超声图像的第一轮廓包括:

[0125] 对所述膀胱超声图像进行降噪处理,得到目标膀胱超声图像;

[0126] 在所述目标膀胱超声图像内选取定位点,以所述定位点为起点向各个角度均引出一条线段;

[0127] 根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集;

[0128] 根据所述第一轮廓点集,得到所述膀胱超声图像的第一轮廓。

[0129] 由于膀胱超声图像为液性暗区,膀胱轮廓处的灰阶变化很明显。利用这一特性,参照图3,图3为一实施例中目标膀胱超声图像的示意图。在目标膀胱超声图像内选取一点,作为定位点。以定位点为原点0,朝各个角度都引出一条线段,因原点处在膀胱轮廓内部,因此,引出的线段必定与膀胱轮廓相交于一点,利用膀胱内部区域为均匀液性暗区,膀胱轮廓与各线段交点处灰阶变化明显的特性,观察线段上所有点的灰阶变化,设置灰阶变化明显的点为查找到的初始轮廓点,如此,可保证提取出的初始轮廓点集大部分是有效点,如此,便可得到膀胱超声图像的第一轮廓。例如,以任一线段进行说明,线段L上处在轮廓内的点,均处于液性暗区中,其灰阶值必定相差不大,当检测到点P1与点Px的灰阶值的差值的绝对值(两点灰阶值差值的绝对值即两点灰阶值的灰阶变化值)大于预设值(例如5,该值可根据实际情况进行设置)时,说明一点在液性暗区内,一点在液性暗区外,在液性暗区内的那一点即为查找到的初始轮廓点,在液性暗区内的点与定位点的距离d1要小于在液性暗区外的点与定位点的距离d2。以此类推,查找到各个线段上的初始轮廓点,得到第一轮廓点集,从而得到膀胱超声图像的第一轮廓。

[0130] 通过本实施例,充分利用膀胱内部区域为均匀液性暗区,膀胱轮廓与各线段交点处灰阶变化明显的特性,观察线段上所有点的灰阶变化,设置灰阶变化明显的点为查找到的初始轮廓点,如此,可保证提取出的初始轮廓点集大部分是有效点。

[0131] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,所述根据各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,获取第一轮廓点集包括:

[0132] 获取各条线段上所有相邻两点的灰阶变化值,查找各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点;

[0133] 提取所述各条线段上灰阶变化值大于预设值的相邻两点中距离定位点近的点,得

到第一轮廓点集。

[0134] 由于膀胱超声图像为液性暗区,膀胱轮廓处的灰阶变化很明显。利用这一特性,参照图3,图3为一实施例中目标膀胱超声图像的示意图。在目标膀胱超声图像内选取一点,作为定位点。以定位点为原点0,朝各个角度都引出一条线段,因原点处在膀胱轮廓内部,因此,引出的线段必定与膀胱轮廓相交于一点,利用膀胱内部区域为均匀液性暗区,膀胱轮廓与各线段交点处灰阶变化明显的特性,观察线段上所有点的灰阶变化,设置灰阶变化明显的点为查找到的初始轮廓点,如此,可保证提取出的初始轮廓点集大部分是有效点,如此,便可得到膀胱超声图像的第一轮廓。例如,以任一线段进行说明,线段L上处在轮廓内的点,均处于液性暗区中,其灰阶值必定相差不大,当检测到点P1与点Px的灰阶值的差值的绝对值(两点灰阶值差值的绝对值即两点灰阶值的灰阶变化值)大于预设值(例如5,该值可根据实际情况进行设置)时,说明一点在液性暗区内,一点在液性暗区外,在液性暗区内的那一点即为查找到的初始轮廓点,在液性暗区内的点与定位点的距离d1要小于在液性暗区外的点与定位点的距离d2。以此类推,查找到各个线段上的初始轮廓点,得到第一轮廓点集,从而得到膀胱超声图像的第一轮廓。

[0135] 通过本实施例,充分利用膀胱内部区域为均匀液性暗区,膀胱轮廓与各线段交点处灰阶变化明显的特性,观察线段上所有点的灰阶变化,设置灰阶变化明显的点为查找到的初始轮廓点,如此,可保证提取出的初始轮廓点集大部分是有效点。

[0136] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,所述对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓包括:

[0137] 对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集;

[0138] 对所述第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集;

[0139] 对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第三轮廓点集中的无效点,得到第四轮廓点集;

[0140] 对所述第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集;

[0141] 根据所述第五轮廓点集,得到有效轮廓。

[0142] 本实施例中,按照预置规则,对第一轮廓进行修剪,得到有效轮廓的流程如下:

[0143] 计算第一轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离,例如分别为d1、d2、d3、...、dn。计算第一轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离:  $(d1+d2+d3+\dots+dn)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为起始点。

[0144] 参照图4,图4为一实施例中对第一轮廓点集进行验证的场景示意图。按照预置的第一验证顺序,首先计算起始点C  $(x_0, y_0)$  与第一验证点S  $(x_1, y_1)$  的连续平均距离,连续平均距离的计算方法为:

$$[0145] \quad d = \sqrt{\frac{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}{\text{Index}(s) - \text{Index}(c)}}$$

[0146] 其中,Index(c)为1,Index(s)为点S在第一轮廓点集中的索引号,例如S1为第一验证点,则Index(s)为2,S2为第二验证点,则Index(s)为3,Sn为第n验证点,则Index(s)为n+1。若起始点C与第一验证点S1的连续平均距离大于预设距离值(例如设置为40个像素点,具

体根据实际情况进行设置),则标记第一验证点S1为无效点,接着计算起始点C与第二验证点S2的连续平均距离,若起始点C与第二验证点S2的连续平均距离也大于预设距离值,则标记第二验证点S2也为无效点,通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证,若起始点C与点H的连续平均距离不大于预设距离值,则将点H作为新的起始点,通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证,直至第一轮廓点集中所有点验证完毕,剔除被标记为无效的点,剩下的点即第二轮廓点集。

[0147] 对第二轮廓点集进行平滑处理,消除因剔除无效点而造成的轮廓缺口,得到第三轮廓点集。

[0148] 为进一步提高膀胱轮廓提取的精度,接着对第三轮廓点集中各个点进行有效性验证,验证流程如下:

[0149] 计算第三轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离,例如分别为 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $\dots$ 、 $d_n$ 。计算第三轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离:  $(d_1+d_2+d_3+\dots+d_n)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为验证起点。

[0150] 参照图5,图5为一实施例中对第三轮廓点集进行验证的场景示意图。按照第二验证验证顺序,确定第三轮廓点集中各个轮廓点的先后顺序。首先,计算验证起点A( $x_0, y_0$ )与其上一位置(即顺序在点A前一位)点Z( $x_1, y_1$ )所构成的直线的斜率 $K_1$ ,计算验证起点A( $x_0, y_0$ )与其下一位置(即顺序在点A后一位)点B( $x_2, y_2$ )所构成的直线的斜率 $K_2$ ,其中斜率的计算方式为:

$$[0151] \quad K_1 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad K_2 = \frac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}$$

[0152] 计算 $|K_1 - K_2|$ 的值,若该值大于预设斜率值(例如设置为0.5774,该值可根据实际情况进行设置),则点B为无效点,计算点A与点B后一位置点C构成直线的斜率 $K_3$ ,计算 $|K_1 - K_3|$ 的值,若该值大于预设斜率值,则点C也为无效点,按照相同方法继续对后续点进行验证,若该值不大于预设斜率值,则将点C设置为新的验证起点,计算点C与点C后一位置点D构成直线的斜率 $K_4$ ,计算 $|K_4 - K_3|$ 的值,若该值大于预设斜率值,则点D为无效点,若该值不大于预设斜率值,则将点D设置为新的验证起点。以此类推,继续对后续轮廓点进行验证,直至第三轮廓点集中所有点验证完毕,剔除被标记为无效的点,剩下的点即第四轮廓点集。

[0153] 对第四轮廓点集进行平滑处理,消除因剔除无效点而造成的轮廓缺口,得到第五轮廓点集,即有效轮廓。

[0154] 将上述对第一轮廓点集进行验证的方法记作第一验证方法,将上述对第三轮廓点集进行验证的方法记作第三验证方法。

[0155] 本发明一实施例中,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓可以是:按照第一验证方法对第一轮廓点集进行验证,得到第二轮廓点集,对第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集,即有效轮廓。

[0156] 本发明另一可选实施例中,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓还可以是:按照第二验证方法对第一轮廓点集进行验证,得到第二轮廓点集,对第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集,即有效轮廓。

[0157] 本发明另一可选实施例中,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓还可以是:按照第一验证方法对第一轮廓点集进行验证,得到第二轮廓点集,对第二轮廓

点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集,按照第一验证方法对第三轮廓点集进行验证,得到第四轮廓点集,对第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集,即有效轮廓。

[0158] 本发明另一可选实施例中,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓还可以是:按照第二验证方法对第一轮廓点集进行验证,得到第二轮廓点集,对第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集,按照第二验证方法对第三轮廓点集进行验证,得到第四轮廓点集,对第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集,即有效轮廓。

[0159] 本发明另一可选实施例中,对所述第一轮廓的非平滑部分进行修剪,得到有效轮廓还可以是:按照第二验证方法对第一轮廓点集进行验证,得到第二轮廓点集,对第二轮廓点集进行平滑处理,得到第三轮廓点集,按照第一验证方法对第三轮廓点集进行验证,得到第四轮廓点集,对第四轮廓点集进行平滑处理,得到第五轮廓点集,即有效轮廓。

[0160] 本实施例中,通过对轮廓点集中的点进行有效性验证,将无效点剔除,能提升膀胱轮廓提取的精度,从而提高后续膀胱容积计算的准确性。

[0161] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,所述对所述第一轮廓对应的第一轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证,剔除所述第一轮廓点集中的无效点,得到第二轮廓点集包括:

[0162] 获取所述第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离,计算得到第一轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;

[0163] 取所述第一轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点,为起始点;

[0164] 按照预置第一验证顺序,依次计算起始点与第一轮廓点集中轮廓点的连续平均距离;

[0165] 若连续平均距离超过预设距离值,则对应的轮廓点为无效点,继续验证后续轮廓点的有效性;

[0166] 若连续平均距离不超过预设距离值,则将对应的轮廓点作为新的起始点,继续验证后续轮廓点的有效性;

[0167] 当所述第一轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后,剔除无效点,得到第二轮廓点集。

[0168] 计算第一轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离,例如分别为 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $\dots$ 、 $d_n$ 。计算第一轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离: $(d_1+d_2+d_3+\dots+d_n)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为起始点。

[0169] 参照图4,图4为一实施例中对第一轮廓点集进行验证的场景示意图。按照预置的第一验证顺序,首先计算起始点 $C(x_0, y_0)$ 与第一验证点 $S_1(x_1, y_1)$ 的连续平均距离,连续平均距离的计算方法为:

$$[0170] \quad d = \sqrt{\frac{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}{\text{Index}(s) - \text{Index}(c)}}$$

[0171] 其中,Index(c)为1,Index(s)为点S在第一轮廓点集中的索引号,例如 $S_1$ 为第一验证点,则Index(s)为2, $S_2$ 为第二验证点,则Index(s)为3, $S_n$ 为第n验证点,则Index(s)为 $n+1$ 。若起始点C与第一验证点 $S_1$ 的连续平均距离大于预设距离值(例如设置为40个像素点,具

体根据实际情况进行设置), 则标记第一验证点为无效点, 接着计算起始点C与第二验证点S2的连续平均距离, 若起始点C与第二验证点S2的连续平均距离也大于预设距离值, 则标记第二验证点S2也为无效点, 通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证, 若起始点C与点H的连续平均距离不大于预设距离值, 则将点H作为新的起始点, 通过相同的方法继续对后续轮廓点进行验证, 直至第一轮廓点集中所有点验证完毕, 剔除被标记为无效的点, 剩下的点即第二轮廓点集。

[0172] 本实施例中, 通过对轮廓点集中的点进行有效性验证, 将无效点剔除, 能提升膀胱轮廓提取的精度, 从而提高后续膀胱容积计算的准确性。

[0173] 进一步的, 本发明膀胱容积测量方法一实施例中, 所述对所述第三轮廓点集中各个轮廓点进行有效性验证, 剔除所述第三轮廓点集中的无效点, 得到第四轮廓点集包括:

[0174] 获取所述第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的距离, 计算得到第三轮廓点集中各个轮廓点与定位点的平均距离;

[0175] 取所述第三轮廓点集中各个轮廓点中与定位点的距离最接近平均距离的点, 为验证起点;

[0176] 按照第二验证顺序, 计算所述验证起点与其前一点的第一斜率, 以及所述验证起点与其后一点的第二斜率;

[0177] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值大于预设斜率值, 则所述验证起点其后一点为无效点, 继续验证后续轮廓点的有效性;

[0178] 若所述第一斜率与所述第二斜率差值的绝对值不大于预设斜率值, 则将所述验证起点其后一点作为新的验证起点, 继续验证后续轮廓点的有效性;

[0179] 当所述第三轮廓点集中各个轮廓点均验证完毕后, 剔除无效点, 得到第四轮廓点集。

[0180] 计算第三轮廓点集中所有的轮廓点到定位点的距离, 例如分别为 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $\dots$ 、 $d_n$ 。计算第三轮廓点集中轮廓点到定位点的平均距离:  $(d_1+d_2+d_3+\dots+d_n)/n$ 。取出离定位点的距离最接近平均距离的一点为验证起点。

[0181] 参照图5, 图5为一实施例中对第三轮廓点集进行验证的场景示意图。按照第二验证顺序, 确定第三轮廓点集中各个轮廓点的先后顺序。首先, 计算验证起点A( $x_0, y_0$ ) 与其上一位置(即顺序在点A前一位) 点Z( $x_1, y_1$ ) 所构成的直线的斜率 $K_1$ , 计算验证起点A( $x_0, y_0$ ) 与其下一位置(即顺序在点A后一位) 点B( $x_2, y_2$ ) 所构成的直线的斜率 $K_2$ , 其中斜率的计算方式为:

$$[0182] \quad K_1 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad K_2 = \frac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}$$

[0183] 计算  $|K_1 - K_2|$  的值, 若该值大于预设斜率值(例如设置为0.5774, 该值可根据实际情况进行设置), 则点B为无效点, 计算点A与点B后一位置点C构成直线的斜率 $K_3$ , 计算  $|K_1 - K_3|$  的值, 若该值大于预设斜率值, 则点C也为无效点, 按照相同方法继续对后续点进行验证, 若该值不大于预设斜率值, 则将点C设置为新的验证起点, 计算点C与点C后一位置点D构成直线的斜率 $K_4$ , 计算  $|K_4 - K_3|$  的值, 若该值大于预设斜率值, 则点D为无效点, 若该值不大于预设斜率值, 则将点D设置为新的验证起点。以此类推, 继续对后续轮廓点进行验证, 直至第三轮廓点集中所有点验证完毕, 剔除被标记为无效的点, 剩下的点即第四轮廓点集。

[0184] 本实施例中,通过对轮廓点集中的点进行有效性验证,将无效点剔除,能提升膀胱轮廓提取的精度,从而提高后续膀胱容积计算的准确性。

[0185] 进一步的,本发明膀胱容积测量方法一实施例中,步骤S30包括:

[0186] 获取所述有效轮廓的第一经线的长度与第二经线的长度,其中,所述第一经线与所述第二经线垂直,且交点为第一经线的中心点;

[0187] 将所述第一经线的长度与第二经线的长度代入预置算法,计算得到膀胱的容积值。

[0188] 参照图6,图6为一实施例中膀胱容积值计算的场景示意图。

[0189] 在有效轮廓对应的点集中任意选取两点,两点的连线即第一经线JX1,作经过第一经线中心Z且与第一经线垂直的第二经线JX2,将第一经线的长度L1及第二经线的长度L2,代入预置膀胱容积计算公式 $V(m1) = 0.523 * L1 * L2 * L2$ ,计算出膀胱容积值。

[0190] 本实施例中,获取膀胱所在部位的超声图像,根据该超声图像,得到膀胱超声图像,提取膀胱超声图像的第一轮廓,按照预置规则,对第一轮廓进行修剪,得到有效轮廓;根据有效轮廓,计算得到所述膀胱的容积值。通过本实施例,对提取的膀胱超声图像的第一轮廓进行修剪,得到更为准确的膀胱有效轮廓,从而根据有效轮廓计算得到膀胱容积值,提高了膀胱容积值的测量精确性和用户使用的便利性

[0191] 此外,本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有膀胱容积测量程序,所述膀胱容积测量程序被处理器执行时实现如上所述的膀胱容积测量方法的步骤。

[0192] 本发明计算机可读存储介质的具体实施例与上述膀胱容积测量方法的各个实施例基本相同,在此不做赘述。

[0193] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0194] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0195] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。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如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0196] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

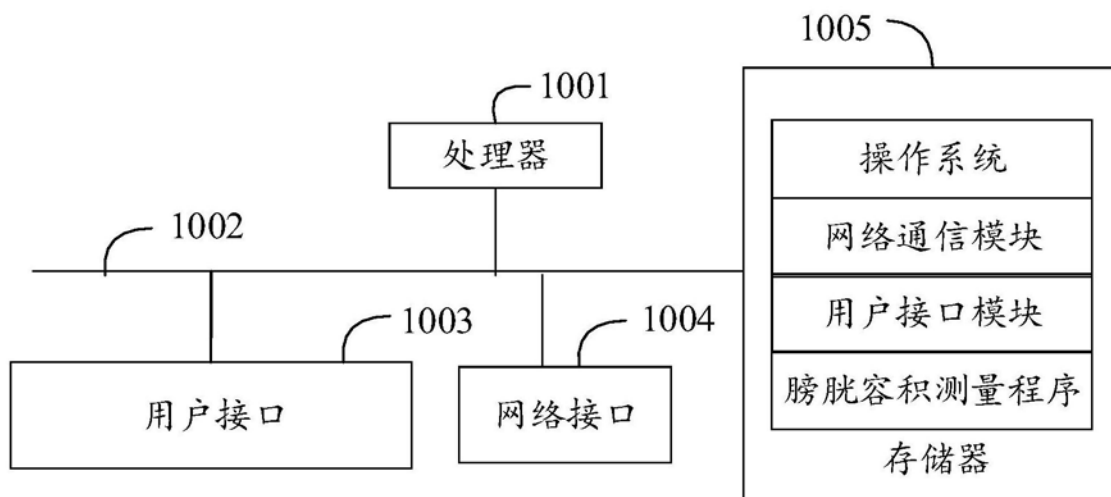


图1

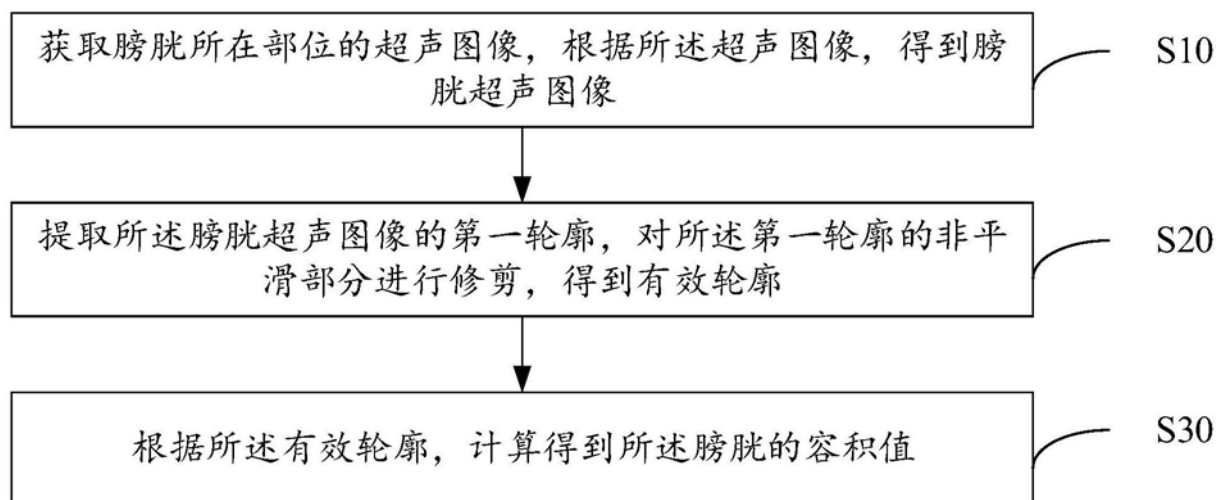


图2

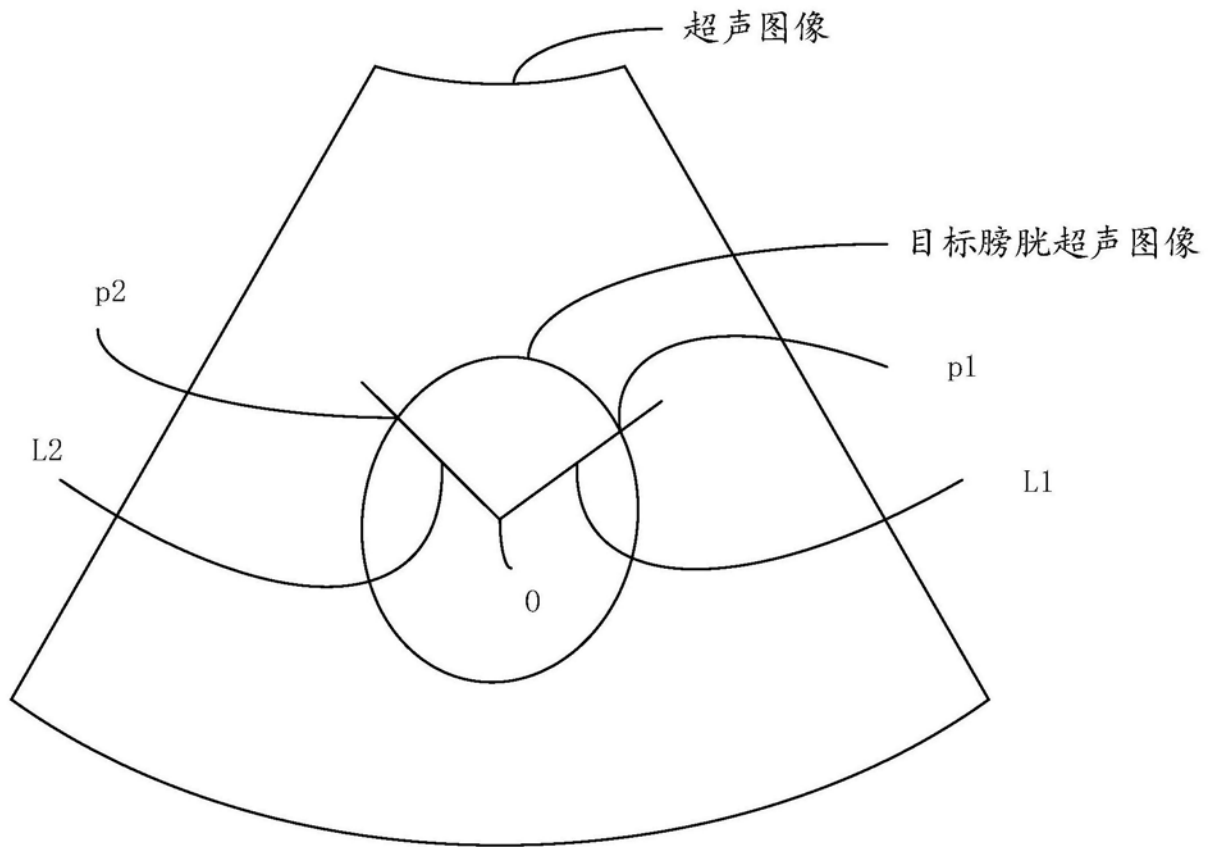


图3

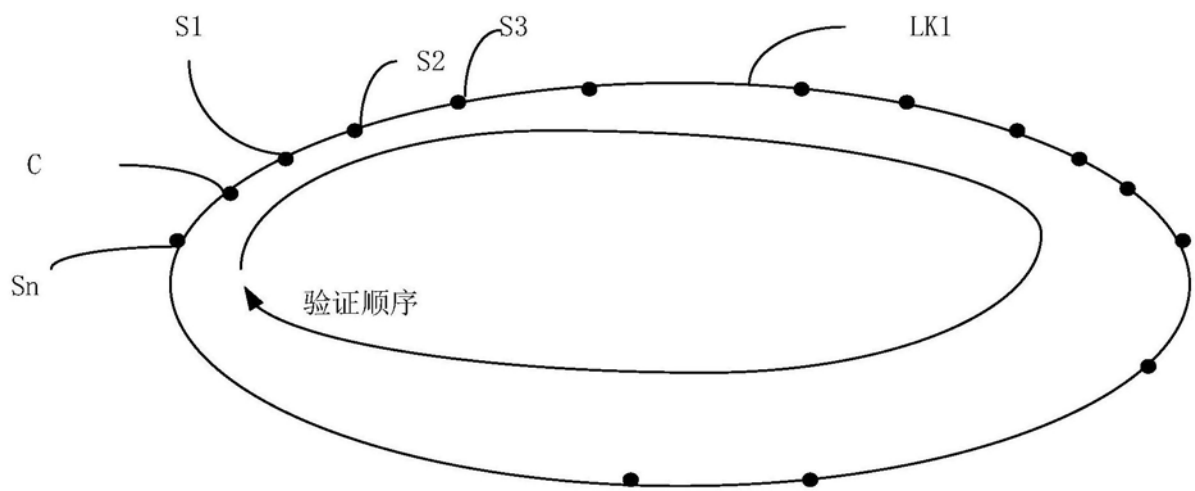


图4

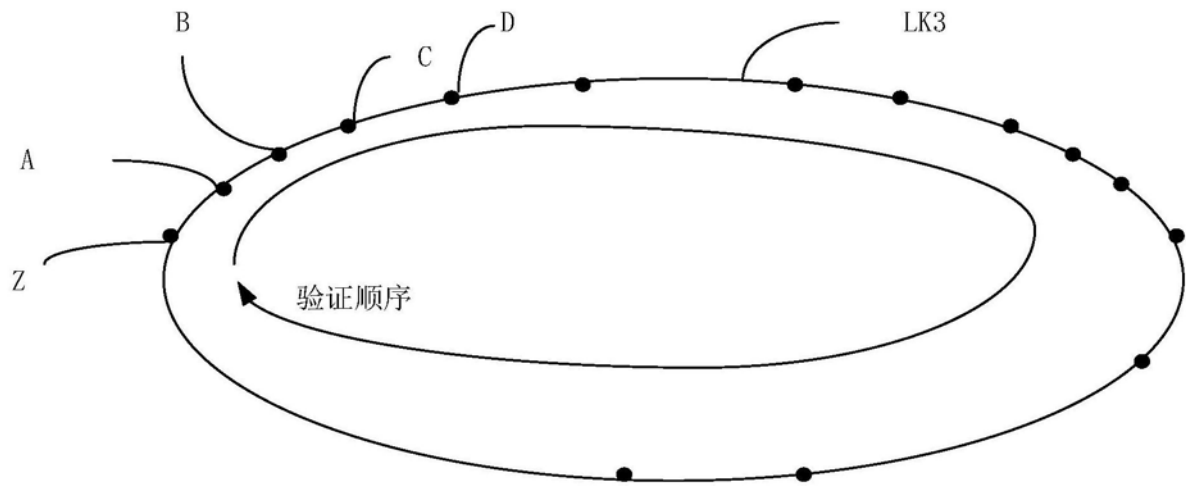


图5

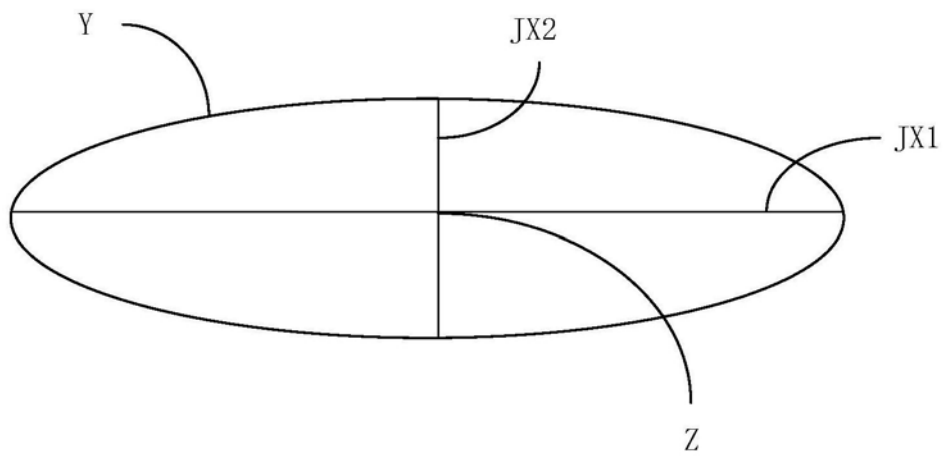


图6