



医学文献王

V6

分享·互动在 手边

免费下载



下载手机端

18000份指南免费下载



前列腺超声图像分割技术研究进展

2020-01-03 来源: 实用医学影像杂志

关键词: 前列腺 超声 影像科

作者: 卢旭, 刘志勇, 广东技术师范大学计算机科学学院

对于男性来说, 前列腺癌是致死亡率前三的癌症。前列腺癌变的诊断逐渐成为影像研究极其重要的步骤, 经直肠超声、计算机断层扫描 (computed tomography, CT) 和磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 是普遍的诊断方式。相比于各种诊断方式, 经直肠超声图像精确分割能够有高度区分行的前列腺特征, 同时可以提高计算处理的效率, 所以经直肠精确分割被认为诊断前列腺癌的较为常用的方法, 给评估前列腺癌变的性质起到极其重要的作用, 经直肠精确分割也是前列腺癌超声影像智能辅助诊断关键技术之一。

前列腺经直肠超声检查 (TRUS) 图像技术主要存在对比度低、分辨率低、斑点噪声干扰等缺陷, 目前, 医学上主要采用手动分割技术, 是一个费时、艰巨的任务, 而且不同医生的分割效果参差不齐。因此基于自动分割方法是前列腺图像分割的主要发展潮流。依据前列腺分割问题, 大体可以将前列腺超声图像分割技术分成: 基于轮廓、基于区域、基于分类和聚类、多种组合技术的分割方法。

1. 基于轮廓的分割

基于轮廓和形状的分割方法普遍采用前列腺的边界特征和形状特征, 基于轮廓的分割又可分为边界分割和基于形变的分割。

1.1 基于边界

Sahba等采用前列腺区域在TRUS图像中是由周边围绕的低回声块的特征, 通过对图像中值滤波, 有效分割出图像的明暗特点, 然后对图像进行二值图像阈值化, 因为TRUS图像有噪声, 可能引起梯度滤波方法在提取边界时常常无效, 所以需要运用灰度强度的边界信息提高Dice相似系数 (DSC)。

1.2 基于形变模型

内外的力和可变形的模型互相结合, 建立最小框架通过平均形状的最小形变进行分割, 大致可以有以下4类组成。

1.2.1 活动轮廓模型: 在超声前列腺图像分割中, 单单采用基于边缘或者区域的传统活动轮廓模型的方法是很难提高分割的精确度, 需要两者相结合。因此刘维平和杨新提出基于先验形状的活动轮廓模型对超声前列腺图像分割, 运用机器学习的方法解得形状模型, 再将其作为先验知识引入活动轮廓模型, 让曲线满足先验形状的约束, 然后将配准后的形状

我要投稿

[发表评论](#)

热门进展



影像学评价非手术治疗肺癌效果

2020-10-07



重症胰腺炎并发腹腔高压的影像学研究进展

2020-10-07



超声在儿童纵隔肿瘤诊断中的临床应用价值

2020-10-12



CT灌注成像对自发性脑出血的研究进展

2020-10-09



静息态磁共振成像技术对终末期肾病患者异常脑功能连

2020-10-09

推荐新闻 -- 前列腺

前列腺癌最新研究进展精选

2020-5-8

前列腺癌早期影像学诊断进展

2020-8-19

前列腺增生是良性的, 可以松口气了吗?

2020-8-1

热门话题

认真是最重要的



专业的医学资讯APP

医脉通

采用机器学习的方法提取形状特征并且对形状建模，使分割效果一定程度地避免由于超声图像中噪声等问题对前列腺分割失效。

1.2.2形状模型：Yan等提出利用先验形状矫正边界缺失区域，再根据轮廓法向量上对比度的变化确定轮廓点，最后利用离散形变模型提高运算效率，该方法在大尺度的形状变换下，分割效果时常失效。后来，黄建波等提出基于先验概率和统计形状的前列腺超声图像自动分割方法。首先利用致密度尺度不变特征变换在超声图像中快速定位前列腺；然后，在多个统计形状模型中选择最合适的模型，在此过程中，伪影中缺失的边界信息可以通过形状模型计算出来。最后，在建立最合适形状模型条件下，运用多分辨率分割方式，再利用局部灰度模型和局部高斯分布函数能量的最小化，实现图像自动分割。在此基础上，黄建波等再提出基于特征学习框架的前列腺超声图像分割方法，使分割前列腺的精度再次提高。

1.2.3基于边界水平集：Osher和Sethian首次提出基于边界水平集，是一种能够解决曲线演化问题的数值方式，在前者的基础上，郭晓等提出基于Zernike矩和水平集的超声图像分割。首先利用Zernike矩的相位和幅度进行纹理特征提出，再通过非线性变换器，构造特征图；然后，通过特征图的边缘函数加权和建立超声图像的边缘检测函数，利用水平集模型分割超声图像，此方法将扩展到三维图像分割中去。

1.2.4曲线型：曹琳等提出一种基于曲线波的监督超声图像自动分割方法。首先，采用对微小波动敏感高的Ri-mann-Liouville分数阶微分算子，区别出模糊边界并突出超声图像的纹理；其次，依据去曲线波变换对超声图像进行频域中分解，获得不同子带分量来表现超声图像特征；然后，根据Adaboost的分类算法分辨出超声图像中前列腺区域与非前列腺的区域；最后，根据形态学和滤波器的方法对结果进行整理。

2.基于区域的分割

区域的分割目的是从图像中划分出前列腺的区域，普遍的区域分割方法取决于最小框架，Chan和Vese提出在最小水平集能量函数采用基于区域统计分割图像，在图像缺少强边界和存在白噪声的条件下能够提高分割的精确度，然而函数停止的标准依赖于区域统计。基于前期的研究，他们把模型拓展到多个区域，但是仅仅能用n个水平集函数分割个区域。后来Brox和Weickert提出计算出一个最大的区域作为背景区域代表每次迭代的多个区域，其他区域与其进行比较，但没有考虑区域相邻情况。

Dubrovinakarni等也提出多个区域被单个水平集函数分割，但是此方法没有考虑到同类区域间的联系。将水平集函数和每个区域相关联是区域的分割方式，同时以耦合方式演化这些函数来控制分割区域产生间隙或重叠，但是，运用求解偏微分方程的演化过程加上人工初始化会引起这类方式存在不足。

3.基于分类和类聚的分割

将图像分成前列腺和非前列腺区域，用相似于对象，基于特征向量分组，跟基于区域方法中能量最小化框架有所不同，运用逼近测试距离的阈值，用相似目标分类在同一组。

3.1基于分类：Mohammed等提出使用多分辨率Gabor滤波器和前列腺位置的空间和频率域信息的先验知识，在TRUS图像中分辨出前列腺区域，用沿环形的傅里叶变换功率谱密度的参数与非参数估计作为特征向量，使用非线性的支持向量机，分割出前列腺图像区域。

3.2基于聚类: Richard和Keen在纹理空间中基于密度梯度上升的非参数方法, 结合数理统计方法, 判断每个聚类的均值和协方差, 用概率标签标记全部像素, 决定像素代表的类别关系, 再进行分割。

4.多种组合技术的分割

4.1改进形状模型。Yan等利用垂直于点分布模型的轮廓法向量对比度的变化, 自动地标记出前列腺凸边界点, 根据前列腺形状的先验信息判断出图像的阴影区域不确定的轮廓点, 在垂直矢量轮廓方向实行凸点最优搜索, 用离散变形模型能量最小框架来分割边缘, 在形状大尺度变化条件下, 分割效果不理想。

4.2利用灰度和形状分布信息型。Ghose等提出用哈尔小波的逼近系数降低斑点噪声, 首先对数Gabor正交滤波器提取对比度不变的纹理特征, 然后通过贝叶斯框架建立外观模型获取概率信息, 可以在训练集上建立多个平均形状模型和外观先验信息来提高分割效果。近年来, 前列腺图像分割取得了一定的成就, 但仍存在一些问题, 具体原因如下: 第一, 前列腺组织与周边的其他组织之间的辨别度较低, 相互之间难以区别; 第二, 在分割图像中, 范围属于前列腺组织较少, 较难捕获有效信息; 第三, 算法的复杂程度导致临床诊断耗时, 需要医生对其进行判断。学者们通过大量方法来提高前列腺分割精确度, 从前列腺图像的形状、尺寸或者对比度的角度出发, 灵活利用各种方法和手段, 不断提高分割精度和鲁棒性。随着深度学习和人工智能在今后医疗信息行业的发展, 前列腺超声图像分割技术将达到“金标准”——医生手动分割的效果。

来源: 卢旭,刘志勇.前列腺超声图像分割技术研究进展[J].实用医学影像杂志,2019,20(04):379-380.

(本网站所有内容, 凡注明来源为“医脉通”, 版权均归医脉通所有, 未经授权, 任何媒体、网站或个人不得转载, 否则将追究法律责任, 授权转载时须注明“来源: 医脉通”。本网注明来源为其他媒体的内容为转载, 转载仅作观点分享, 版权归原作者所有, 如有侵犯版权, 请及时联系我们。)

0

收藏

分享



通知

因平台部分内容仅支持执业医师查看, 为保障您及时获取指南, 用药信息等内容, 特邀请您进行医师认证。

点我认证

您还没有登录，登录后即可参与讨论

添加表情

发表

[关于我们](#)

[联系我们](#)

[隐私政策](#)

[版权声明](#)

[免责声明](#)

[资格证书](#)

[公司产品](#)

[诚聘英才](#)

[网站帮助](#)

(京) -非经营性-2018-0300 京公网安备11010502036930 京ICP备13043379号-5 ©2005-2020 medlive.cn,all rights reserved