



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,  
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

## 苏州医工所在锥束CT快速迭代重建研究中取得进展

文章来源: 苏州生物医学工程技术研究所 发布时间: 2018-12-18 【字号: 小 中 大】

我要分享

计算机断层成像(Computed Tomography, CT)是当前使用频率最高的医学影像设备之一,它能够快速获取病人的高分辨率解剖结构,为病灶识别与诊断提供有力依据。与传统多排螺旋CT相比,锥束CT(Cone Beam CT, CBCT)因采用集成化程度更高的平板探测器,整机体积小、移动灵活,非常适于专科(如重症监护、神经外科、介入科)应用,近年来发展迅速。

锥束CT通过在旋转圆周上多次X射线脉冲曝光,利用多个角度上的投影数据重建三维图像。由于X射线具有电离辐射特性,过多的辐射剂量会诱发细胞、组织损伤甚至癌变。根据业内辐射防护原则(ALARA),在满足临床成像需求的情况下,应当尽可能地降低辐射曝光的剂量。减少投影次数(即稀疏投影)是一个有效降低剂量的方法,但会引起欠采样问题,给图像重建带来极大困难。解析重建算法(以滤波反投影算法FDK为代表)以傅里叶变换理论为基础,对投影域的完备性要求较高,优点是重建速度快,但在欠采样情况下,重建图像会遭受严重的混叠伪影。迭代重建算法以最优优化理论为基础,在欠采样情况下仍能获得较好的重建图像质量,但存在计算负担过重、重建时间过长的问题。

中国科学院苏州生物医学工程技术研究所高欣、朱叶晨、刘仰川等人提出了一种新的锥束CT快速迭代重建算法3DA-TVAL3(3D accelerated total variation minimization by augmented Lagrangian and alternating direction algorithm)。该算法将图像的全变差(Total Variation, TV)范数作为正则项来构建目标函数,并利用增广拉格朗日法和交替方向法进行求解;同时,利用投影矩阵的稀疏特性和标量点乘的思想,借助GPU对迭代过程中最为耗时的正反投影部分进行加速。

实验结果表明:与解析重建算法FDK相比,提出的算法在投影数较少的情况下,仍能获得较好的重建图像质量(见图1);与两种现有的基于TV正则化的迭代重建算法(ASD-POCS, EM-TV)相比,所提算法收敛速度提高6倍以上,且表现出更强的图像去噪和边缘保持能力(见图2)。此外,采用GPU加速手段使得上述迭代算法的重建时间大为减少(见表1)。

相关研究结果发表在*Journal of X-Ray Science and Technology*。

论文信息: Yechen Zhu#, Yangchuan Liu#, Qi Zhang, Cishen Zhang\* and Xin Gao\*. *A fast iteration approach to undersampled cone-beam CT reconstruction. Journal of X-Ray Science and Technology*, Oct. 15, 2018.

[论文链接](#)

### 热点新闻

#### 中科院与大连市举行科技合作座谈

中科院老科协工作交流会暨30周年总结表...  
白春礼: 中国科学院改革开放四十年  
《改革开放先锋 创新发展引擎——中国科...  
我国探月工程嫦娥四号探测器成功发射  
中科院党组学习贯彻《中国共产党纪律处...

### 视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻联播】改革先锋风采: 王大珩——毕生致力中国光学事业发展

### 专题推荐



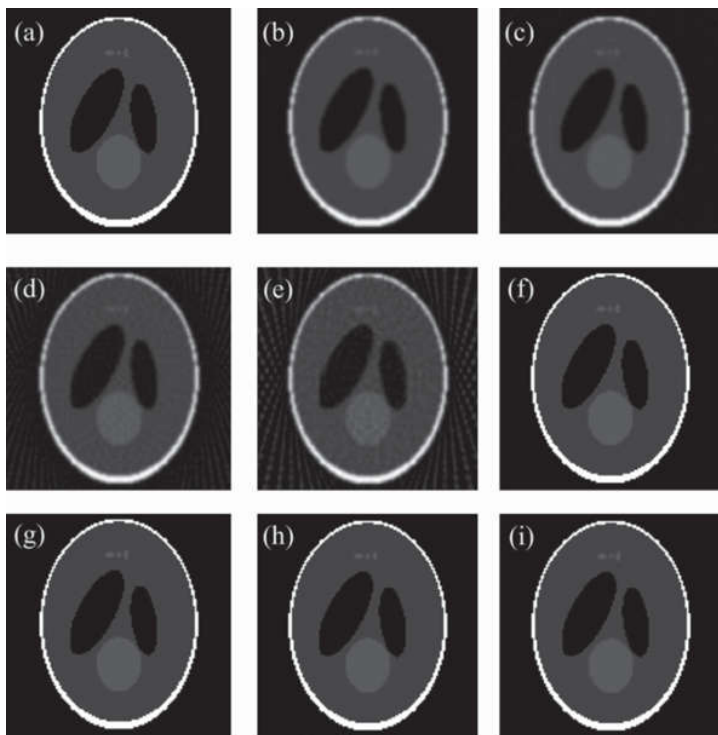


图1. 解析算法与3DA-TVAL3算法的重建结果。(a) Sheep-Logan体模的原图像；(b-e) 360, 180, 90, 60个投影角情况下, 解析算法FDK的重建结果；(f-i) 360, 180, 90, 60个投影角情况下, 3DA-TVAL3算法的重建结果。

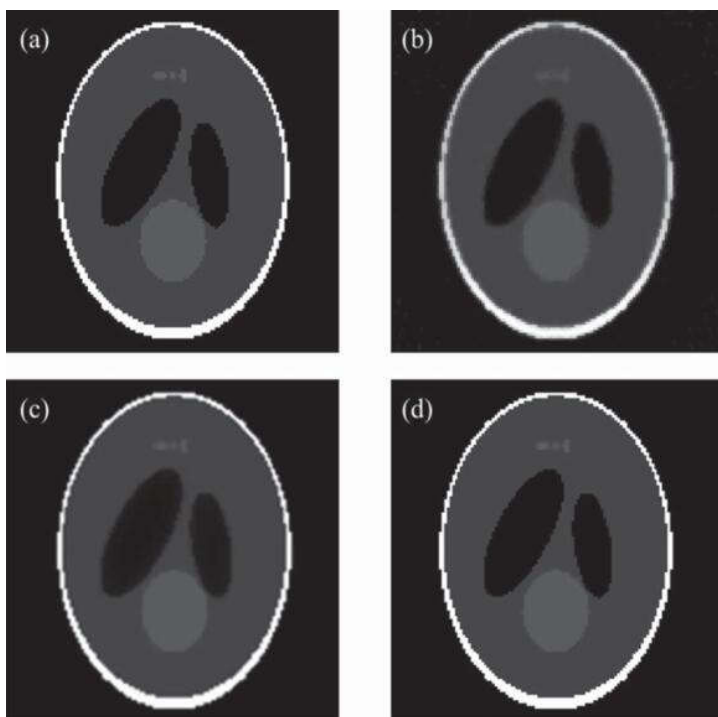


图2. 经典迭代算法与3DA-TVAL3算法的重建结果。(a) Sheep-Logan体模的原图像；(b) ASD-POCS算法的重建结果；(c) EM-TV算法的重建结果；(d) 3DA-TVAL3算法的重建结果。

表格1. 相同归一化均方误差条件 (NMSE值固定) 下, 3DA-TVAL3算法, ASD-POCS算法和EM-TV算法的迭代次数与迭代时间对比。

Method	No. of iterations	Computational time	NMSE	PSNR	SSIM
ASD-POCS	877	3583s	0.0134	51.3105	0.998416
EM-TV	952	3427s	0.0134	51.2567	0.994089
3DA-TVAL3	152	522s	0.0134	51.3206	0.998700



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864