



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105550528 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610016173.1

(22)申请日 2016.01.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105550528 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号

(72)发明人 曹瑞芬 吴宜灿 胡丽琴 贾婧
裴曦 任强

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责
任公司 11251

代理人 成金玉 孟卜娟

(51)Int.Cl.

G16H 20/00(2018.01)

(56)对比文件

WO 2015/176011 A1,2015.11.19,

CN 101120871 A,2008.02.13,

CN 105120949 A,2015.12.02,

崔立春 等.多靶区三维适形放疗在胸部肿
瘤的临床应用.《现代肿瘤医》.2005,第13卷(第5
期),

金建华.三维适形治疗计划的多靶区计划技
术.《中华医学写作杂志》.2001,第8卷(第19期),

审查员 张诗伯

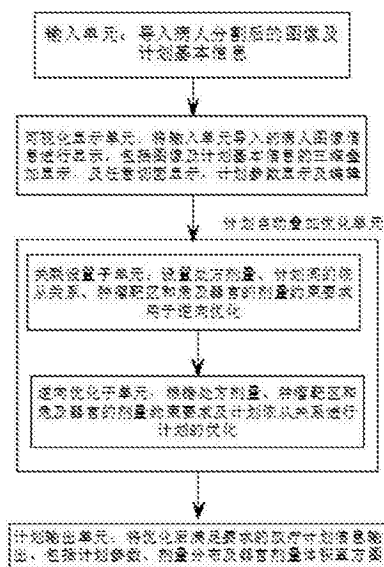
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种放射治疗计划自动叠加优化系统

(57)摘要

本发明公开一种放疗计划自动叠加优化系
统及方法,主要包括:输入单元适于导入分割后
的病人图像信息及计划的基本信息,可视化显示
单元适于将导入的信息直观的形式可视化显示,
计划自动叠加优化单元适于计划依从关系的设
置、肿瘤靶区和危及器官剂量要求设置后进行各
计划自动叠加逆向优化,计划输出单元适于将叠
加优化后的计划信息作为肿瘤治疗方案进行输
出。针对临床复杂病例制定多个计划需要医生手
工进行多个计划关联费时费力的问题,提供了一
种高效的复杂病例放疗方案制定的方案。



1. 一种放射治疗计划自动叠加优化系统,其特征在于:包括输入单元、可视化显示单元、计划自动叠加优化单元和计划输出单元,其中:

输入单元,获取经过分割后的病人图像信息及多个放疗计划基本信息;

可视化显示单元,将输入单元导入的病人图像信息进行显示,包括图像及计划基本信息的三维叠加显示、及任意切面显示,计划参数显示及编辑;

计划自动叠加优化单元,将输入单元导入的多个放疗计划基本信息进行关联,再进行叠加逆向优化,满足要求则进入计划输出单元,否则进入可视化显示单元;

计划输出单元,适于将优化后满足要求的放疗计划信息输出,包括计划参数、剂量分布及器官剂量体积直方图;

所述计划自动叠加优化单元,具体包括:

关联设置子单元,设置处方剂量、计划间的依从关系、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求用于逆向优化;

逆向优化子单元,根据处方剂量、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求及计划依从关系进行计划的优化;对选择的计划进行优化时,则需检索该计划跟其它计划的依赖关系,首先对被依赖的计划进行优化,并计算优化后的剂量分布,然后在再对该计划优化时将被此计划依赖的计划剂量作为背景剂量,优化时对背景剂量进行叠加考虑,完成计划的优化。

一种放射治疗计划自动叠加优化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及肿瘤放射治疗,具体地是一种放射治疗计划自动叠加优化系统及方法,属于医疗器械。

背景技术

[0002] 放射治疗的目的是保护危及器官的同时,给靶区即肿瘤组织致死剂量。为了实现这个目标需要制定最优的放疗方案。由于肿瘤靶区的复杂性不同,放疗方案的复杂性也会差别很大。有的肿瘤非常复杂比如多个靶区,就需要针对不同的靶区给予不同的处方剂量,从而制定不同的放疗计划,那么不同计划剂量之间的相互影响就需要重点考虑。目前临床上,需要计划设计者完成一个计划优化时,另外一个计划优化时需要手动设置,并人为凭经验地考虑第一个计划的剂量影响,非常耗时而且医生考虑的不够周全,不能实现高精度的治疗方案。因此,针对肿瘤多靶区的复杂放射治疗案例,急需发展能实现多个计划协调自动优化的方法及系统。

发明内容

[0003] 本发明技术解决问题:克服现有技术的不足,提供一种放疗计划自动叠加优化系统及方法,为复杂病例放射治疗制定高效的方案,以提高放射治疗方案的制定效率。

[0004] 本发明实施提供一种放射治疗计划自动叠加优化系统,所述系统包括:

[0005] 输入单元,适于获取经过分割后的病人图像信息及多个放疗计划基本信息;

[0006] 可视化显示单元,将导入的病人信息进行显示,包括图像及计划基本信息的三维叠加显示、及任意切面显示,计划参数显示及编辑;

[0007] 计划自动叠加优化单元,适于将导入的多个计划进行关联,然后进行叠加逆向优化,满足要求则进入计划输出单元,否则进入可视化显示单元;

[0008] 计划输出单元,适于将优化后的计划信息进行输出显示,包括计划参数、剂量分布及器官剂量体积直方图。

[0009] 一种放射治疗计划自动叠加优化系统,其特征在于,所述的计划自动叠加优化单元,包括:

[0010] 关联设置子单元,适于设置处方剂量、计划间的依从关系、肿瘤靶区和危及器官的处方剂量约束要求用于逆向优化;

[0011] 逆向优化子单元,适于根据处方剂量、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求及计划依从关系进行计划的优化;对选择的计划进行优化时,则需检索该计划跟其它计划的依赖关系,首先对被依赖的计划进行优化,并计算优化后的剂量分布,然后在再对该计划优化时将此计划依赖的计划剂量作为背景剂量,优化时对背景剂量进行叠加考虑,完成计划的优化。

[0012] 本发明实施提供一种放射治疗计划自动叠加优化方法,所述方法包括:

[0013] (1) 导入分割后的病人图像、多个放疗计划的基本信息,设置计划间的依从关系、

肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求；

[0014] (2) 对选择的计划进行优化时，则需检索该计划跟其它计划的依赖关系，首先对被依赖的计划进行优化，并计算优化后的剂量分布，然后在再对该计划优化时将被此计划依赖的计划剂量作为背景剂量，优化时对背景剂量进行叠加考虑，完成计划的优化；

[0015] (3) 将优化后的计划信息进行输出显示，包括剂量分布及器官剂量体积直方图。

[0016] 与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下的优点：本发明通过获取病人肿瘤部位已分割好的图像信息及计划基本信息，并将分割好图像及计划基本信息可视化显示出来；设置计划间的依附关系及处方剂量要求，然后进行逆向计划优化，并在优化过程中自动考虑计划之间剂量的互相影响。因此，与目前临床上医生手工进行多个计划的叠加优化相比，可以快速地完成复杂肿瘤计划的优化及方案确定，提高放射治疗方案的制定效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明实现组成和流程图。

具体实施方式

[0018] 为了节省人力资源、提高效率，本发明实施方案中，通过获取病人肿瘤部位已分割好的图像信息及计划基本信息，本系统提供分割好图像的三维显示及切面显示（比如横断面、管状面和矢状面），并将基本信息以参数的形式显示出来，也可以与病人分割好的图像进行叠加显示；设置计划间的依附关系及处方剂量要求，然后进行逆向计划优化，并在优化过程中考虑计划之间的剂量影响。可以快速地完成多靶区肿瘤计划的优化及方案确定，提高治疗方案的制定效率，节省人力资源。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施做详细的说明。

[0020] 图1给出了本发明实施中一种放疗计划自动叠加优化系统的结构示意图。如图1所示，包括输入单元、显示单元、计划自动叠加优化单元和计划输出单元，其中：输入单元，适于获取经过分割后的病人图像信息及多个放疗计划基本信息；显示单元，适于将信息输入单元导入的病人信息进行显示，包括图像及计划基本信息的三维叠加显示、及任意切面显示；计划自动叠加优化单元，将输入单元导入的多个放疗计划基本信息进行关联，再进行叠加逆向优化，满足要求则进入计划输出单元，否则进入可视化显示单元计划自动叠加优化单元，其中包括关联设置子单元及逆向优化子单元，关联设置子单元主要是设置计划间的依从关系、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求用于逆向优化；逆向优化子单元主要根据处方剂量、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求及计划依从关系进行计划的优化，其中对选择的计划进行优化时，则需检索该计划跟其它计划的依赖关系，首先对被依赖的计划进行优化，并计算优化后的剂量分布，然后在再对该计划优化时将被此计划依赖的计划剂量作为背景剂量，优化时对背景剂量进行叠加考虑，完成计划的优化；计划输出单元，将优化后的计划信息进行输出显示，包括计划参数、剂量分布及器官剂量体积直方图。一种放疗计划自动叠加优化方法，其实现步骤如下：

[0021] (1) 导入分割后的病人图像、多个放疗计划的基本信息，设置计划间的依从关系、肿瘤靶区和危及器官的剂量约束要求；

[0022] (2) 对选择的计划进行优化时,则需检索该计划跟其它计划的依赖关系,首先对被依赖的计划进行优化,并计算优化后的剂量分布,然后在再对该计划优化时将被此计划依赖的计划剂量作为背景剂量,优化时对背景剂量进行叠加考虑,完成计划的优化;

[0023] (3) 将优化后的计划信息进行输出显示,包括剂量分布及器官剂量体积直方图。

[0024] 在具体实施中,输入单元所获取的分割后的放疗计划基本信息是计划设计者根据肿瘤特征制定的放疗计划基本信息,可以是三维适形放射治疗(3D-CRT)、静态调强以及旋转调强放疗等计划的基本信息。

[0025] 下面针对一个实施案例进一步说明本系统的工作原理:

[0026] 比如一个鼻咽癌病例,医生勾画了两个靶区分别为PTV1,PTV2,其中PTV1在PTV2中,针对两个靶区分别设置了计划plan1和plan2,plan1中包含3个射野,分别为beam1, beam2, beam3, plan2包含5个射野,分别为field1, field2, field3, field4, field5, PTV1的处方剂量为7000cGy, PTV的处方剂量为6000cGy.

[0027] 首先,上述信息即为本系统的输入,按照Dicom-RT格式获取上述信息,包括病人影像基本数据比如CT,分割后的器官信息(靶区及危及器官的分割信息),病人计划基本信息包括靶区处方剂量,射野基本信息包括射野个数,方向。

[0028] 分割后的病人图像信息可以是采用医生工作站或放疗计划系统软件等进行病人肿瘤靶区、危及器官等勾画分割后的图像;获取的病人放疗计划基本信息是借助放疗计划系统确定放疗基本信息包括射野方向、射野大小按照Dicom-RT格式导入到本系统。

[0029] 本系统对导入的病人图像信息及计划基本信息进行显示,显示包括横断面、冠状面、矢状面及三维显示,并提供射野基本信息的修改。

[0030] 计划自动叠加优化单元可以对多个计划进行依从关系的设置及每个计划的剂量目标要求进设置,针对上述病例,设置plan1依附于plan2,并给出整个病例其它危及器官的剂量约束后,首先对plan2进行逆向优化,然后对plan1进行优化,plan1优化时将plan2计划的剂量自动考虑,自动将plan2的剂量叠加到plan1中参与优化,因此化后即可得到满足PTV1, PTV2处方剂量要求的放疗方案。本系统优化时采用的逆向优化模型为临床上常用的优化模型。

[0031] 计划输出适于输出plan1和plan2叠加后的治疗方案的信息,包括plan1的射野信息, plan2的射野信息,plan1和plan2叠加后肿瘤及各器官的剂量体积直方图等信息。

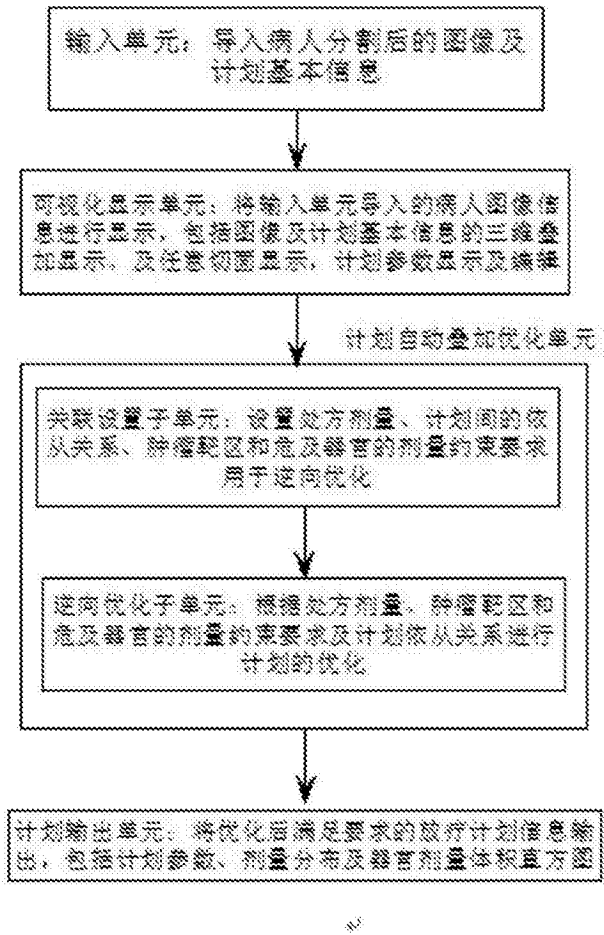


图1