

“医学三维影像分割的研究”课题指导性要求



1. 项目概况

项目名称：医学三维影像分割的研究；

任务提出者：爱立峰医疗科技有限公司；

开发者：爱立峰医疗科技有限公司；

预期目标：成功研制用于磁共振导航、CT导航系统的三维影像分割模块。

2. 项目背景和意义

导航系统是在医学影像的引导下辅助完成整个介入治疗过程。现有导航系统大多结合二维影像和三维影像。二维影像在穿刺过程中比较直观和简单。三维影像在现有导航系统中往往作为一个辅助的参考，没有作为一个主体来考虑。实际上，三维影像在术前分析病灶、规划手术路径、术后分析评估环节中不可或缺，二维影像无法代替。医学三维影像分割现在是一个研究非常热门的领域，积累了大量的算法，也在不断的发展。具备完善三维影像分割功能必将提升现有导航系统的临床使用价值。

我们公司研制的磁共振、CT 导航系统彻底改变了当前临床介入手术中使用的盲穿纠偏的方法，已经能够简化手术流程，减少路经损伤，最大限度地降低患者的危害。公司导航系统中已经融合了一部分三维影像处理功能的模块。作为扩展功能模块，三维影像分割模块的研制也已提到公司日程上来了。该扩展功能模块将是我们导航系统的一个组成部分，能提升导航系统的整体水平，因此对完善我们公司的产品有很大意义。

3. 项目内容

3.1 三维重建

具有 DICOM 影像文件分析处理、快速重建算法。

3.2 三维分割



包括肿瘤剥离、MPR、三维比较。

3.3 三维空间显示

能根据 DICOM 影像文件中的信息把重建得到的三维影像正确放入手术空间中。

3.4 三维测量

在三维空间中测量指定位置的角度和距离、对剥离后的病灶完成体积测量。

4. 系统实现方案

该项目输出为软件功能模块，最后需集成进入公司现有导航系统中。软件功能模块以动态库的方式供主程序调用。必须采用公司规定的调用接口方式来定义各个接口。

4.1 工作原理

三维影像处理功能软件模块是整个导航系统软件的一个组成部分。在封装的动态库中完成底层的各种操作，包括消息响应、内存管理、OpenGL 资源控制等。模块的输入影像为常规扫描得到的二维切片，在快速三维重建的基础上，显示到正确的手术三维空间；在主程序三维界面中，可以实现各种操作，包括切割、剥离、测量、融合、伪彩显示等。

4.2 作用机理

- 1) VTK 和 ITK 三维处理软件搭建了一个优秀的医学三维影像处理平台，这个平台底层基于 OpenGL 技术，有非常庞大的架构，具备强大的功能。我们的三维处理模块就建立在该平台上。
- 2) 医学影像设备扫描得到的 DICOM 格式切片文件中，携带被扫描病人的空间位置信息，具备了将重建后三维影像放入正确空间位置的可能。
- 3) 三维重建积累了各种算法，选择和改进其中一部分算法，达到适合介入手术所需的速度和清晰度。
- 4) 三维分割的底层也集成了多种算法，在熟悉 VTK 和 ITK 的基础上，合理设计输入输出及渲染管道，达到适合介入手术所需的速度和完整性。
- 5) 三维测量包括空间两点之间的距离测量，空间三点之间的角度测量。对剥离后的病灶而言，需要测量病灶的体积，以及病灶与周边组织之间的距离等。

5. 项目进度

时间	事件
2017 年 6 月 1 日	项目申请立项
2017 年 7 月-2018 年 7 月	详细设计

2018 年 10 月	首台样机生产
2018 年 11 月	样机首次自测

6. 要求

- 熟练掌握和使用 visual studio 2010 开发套件中 C++和 C#编程语言；
- 熟悉 C++模板编程；
- 编译 VTK、ITK 源代码，形成静态链接库；
- 熟悉 VTK、ITK 的管道渲染模式及消息响应机制，对部分源代码进行修改，适合项目需求；
- 了解 OpenGL 底层空间变换方法；
- 对三维重建、三维测量和三维分割算法研究和选择；
- 对程序所需计算机资源、达到的性能做特别研究和处理。