中国大学生计算机设计大赛



软件开发类作品文档简要要求

作品编号：

作品名称：

作　　者：

版本编号：

填写日期：

填写说明：

1. 本文档适用于所有涉及软件应用与开发类的各个小类作品，包括：（1）Web应用与开发（2）管理信息系统（3）移动应用开发（非游戏类）（4）算法设计与应用（5）信创软件应用与开发（6）区块链应用与开发；
2. 本文档为简要文档，不宜长篇大论，需简明扼要，建议设计二级目录，逻辑性强；
3. 一级标题采用二号黑体，居中，二级标题采用三号黑体，靠左，根据需要可以设计三级标题，正文一律用五号宋体；
4. 提交文档时，以PDF格式提交本文档；
5. 本文档内容是正式参赛内容组成部分，务必真实填写。如不属实，将导致奖项等级降低甚至终止本作品参加比赛。

目 录

[第一章 需求分析 6](#_Toc100040660)

[第二章 概要设计 6](#_Toc100040661)

[第三章 详细设计 6](#_Toc100040662)

[第四章 测试报告 6](#_Toc100040663)

[第五章 安装及使用 6](#_Toc100040664)

[第六章 项目总结 6](#_Toc100040665)

[参考文献 7](#_Toc100040666)

# 需求分析

横线部分为需斟酌部分

【填写说明：本部分内容建议不超过1000字，以300字以内为宜，简要说明为什么开发本作品，是否存在竞品，对标什么作品以及面向的用户、主要功能、主要性能等。如果存在竞品，建议有竞品分析表格，从多个维度分析本作品与竞品作品比较】

SAM（Segment Anything Model）是一个开源的图像分割大模型，在计算机视觉领域（CV）取得了新的突破SAM 可以在不需要任何标注的情况下，对任何图像中的任何物体进行分割。SAM的出现，极大的缩短了人工标准所需要的时间和精力，降低了医学图像处理的门槛，使得AI辅助医疗诊断和图像处理有了重大突破。

另一方面，就目前的科研环境来看，每一个成功模型的实现，都需要一个前端软件进行成果展示，提高任务可视化的效率。但是，由于时间不足、专业不对口等原因，与之适配的前端软件往往体量较大、难以上手，成本较高，无法提高任务可视化的效率。因此，三四线的医生、科研人员甚至学生能拥有一个易上手、轻量化、支持AI大模型辅助标注、测量、判断的软件就显得尤为重要。

因此，为了节省医生的时间和精力，结合图像分割大模型SAM在图像处理领域的应用，我们设计了一款能部署图像分割大模型SAM，兼具人工标记和测量和一键自动标注的医学影像半自动式图形交互系统——GIANT。

目前市面上的医学图像处理软件有ITK-SNAP、Pair、LabelMe等。这几款软件都已经相对成熟，但仍存在一些不足，主要体现在：**（1）体量较大，专业性强，新手入门门槛高；（2）许多功能较为传统，无法使用AI辅助诊断及标注等；（3）用户人群主要为医生，忽略了口腔领域的学生群体；（4）不完全免费，成本较高**。因此，GIANT正是针对这些市场缺口而生。

它不仅界面设计简洁，对新手友好，主要功能有图像基础处理（缩放、反色、对比度、 调窗）、解剖标记、角度测量、自动定点、报告生成。同时，Sceph 面向的受众人群不仅包括 医生和研究人员，同时还兼顾了口腔领域的学生群体。区别于传统算法，利用深度学习方法 提高了定点的精确度，标记点误差范围为平均 2.5mm 精度范围内成功检测率高达 84.5%，已经满足临床需求。

图1 本项目开发的GIANT和其他竟品对比表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 软件  性能 | GIANT | ITK-SNAP | Pair | LabelMe |
| 界面操作 | 界面简洁，操作简洁 | 界面传统，操作复杂 | 专业性强，操作复杂 | 界面传统，操作舒适 |
| 自动评估结果 | √ | × | × | × |
| 费用 | 免费 | 免费 | 收费 | 免费 |
| 界面 | 美观 | 一般 | 一般 | 一般 |
| AI辅助 | √ | × | √ | × |

# 概要设计

【填写说明：将需求分析结果分解成 功能模块以及模块的层次结构、调用关系、模块间接口以及人机界面等，**建议用图体现内容**，不宜全文字描述。建议图文总体不超过A4纸两页，以1页为宜。】

我们开发的医学影像半自动式图形交互系统（Graphs Interact Anything，GIANT），可用于如：png、jpg等格式的二维自然图像，也可用于如：nii、DICOM、nii.gz等格式的MRI等医学影像进行读取并展示。

本软件能提供点、线、矩形、椭圆、圆、圆饼（弧）、多边形、分割线、角度、平行线等多种交互图元，能实现任意图元中心测量、任意点线的垂直距离测量、任意线段之间的角度测量。最为重要的是，我们嵌入了目前图像分割大模型SAM，实现了通过AI辅助的方式对感兴趣区进行图元生成，从而完成对图像的标记、标注、分割、测量等交互需求。

本软件主要分为5个板块，分别为：工具栏、图形编辑栏、标签面板、功能组件，以及核心的画板。

**工具栏**板块主要包含了两个模块，分别是：文件管理和图像处理模块。其中，文件管理中的功能都具有读取、保存二维和三维图像的能力。在文件管理模块中：图像读取功能能够打开二维和三维图像；图像文件夹读取功能能够打开包含了多张、多种格式图片的文件夹；图源信息文件读取功能能够打开保存了图元信息的xml、json文件。其次，在图像处理模块，我们设计了鼠标模式，以快捷的完成各种图像操作。

**图形编辑栏**板块主要包含了两个模式，分别是：绘制模式和擦除模式。其中，绘制模式有以下十种功能：绘制点图元、绘制线图元、绘制矩形图元、绘制椭圆图元、绘制圆图元、绘制圆饼（弧）图元、绘制多边形图元、绘制分割线图元、绘制角度图元、绘制平行线图元。通过这两种模式，GIANT提供了更加灵活的标记测量绘制方法，能够胜任更多复杂、专业的标记测量绘制任务。

**标签面板**板块主要包含了两个模块，分别是：图元标签视图和图元列表视图。图元标签视图板块包括切换选中行和修改选中单元格内容两个功能。其中修改选中行单元格有下列三个功能：（1）ID修改（2）Color修改（3）Label\_desc修改；图元列表视图板块包括三个功能：（1）图元选中（2）图元显示/隐藏（3）修改选中图元信息。

**功能组件**板块主要放置了一些常见的模块，如：文件视图、文件夹输入输出路径设置、图元列表以及SAM的一些功能组件。

**画板**板块主要包含了两个模块，分别是：图元交互和交互式自动图元的生成。其中，在图元交互模块内，我们为核心的画板模块重新设计了鼠标模式，以达成全新设计思路的快捷操作和基础操作。在此基础上，我们开发的图元测量方式，能够实现中心测量、垂线测量及线线角度测量。最重要的是，在交互式自动图元的生成中，我们部署的SAM图像分割大模型一键生成目标图元，一键生成目标掩码等功能，极大了缩短人工标注所需要的时间和精力。

# 详细设计

【填写说明：包括但不限于：界面设计、数据库设计(如果有)、关键算法。界面设计建议用作品实际界面，建议包括典型使用流程；数据库设计建议用表格、ER图或UML方式，说明文字简明扼要，违背范式的设计建议请说明理由；关键算法也可以替换为关键技术、技术创新等。本部分不宜大篇幅铺陈，建议突出重点痛点难点特点。】

# 测试报告

【填写说明：包括测试报告和技术指标。为了保证作品质量，建议多进行测试，并将测试用例、测试过程、测试结果、修正过程或结果形成文档，也可以将本标题修改为主要测试，撰写主要测试过程结果及其修正；根据测试结果，形成多维度技术指标，包括：运行速度、安全性、扩展性、部署方便性和可用性等。本部分简要说明即可，减少常识性内容。】

# 安装及使用

【填写说明：简要说明安装环境要求、安装过程、主要流程等。建议包含默认安装和典型使用流程。】

# 项目总结

【填写说明：作品制作开发过程中的一些感悟和后续升级等，如：项目协调、任务分解、克服的困难、水平提升、升级演进、商业推广等诸方面。建议部分篇幅不超过A4纸1页。】

# 参考文献

【请按照标准参考文件格式填写】