

工学院计算机专业二级项目学生指导书

（任务书）

1. 项目基本信息

- 项目名称：基于大语言模型辅助的数字化牙科矫治器设计软件
- 项目所属代码及名称：CST9102 软件算法综合设计
- 项目涵盖课程代码及名称：
 - 1、CST9104 程序设计基础
 - 2、CST9200 离散数学
 - 3、CST9210 数据结构
 - 4、CST9001 算法设计与分析
- 项目涵盖知识点：高级语言编程、数据结构（图、树等）、3D 模型处理、几何计算、GUI 设计、大语言模型辅助开发、AI 模型集成与应用。
- 教师：廖海泳，陈银冬，吴俊豪

2. 项目分组

- 项目分组：5 人/组（请在项目报告中注明所有成员的学号）
- 小组运作方式：每个小组设立一名组长，采用组长负责制。组长需协调和分配任务，所有组员共同协作完成项目。教师在此过程中提供协助与指导。

3. 项目描述

1) 问题描述

本项目要求复现并创新设计一个如附件视频所示的牙科保持器辅助设计软件。软件的核心任务是加载用户的牙齿 3D 扫描模型（.stl 格式），并在此模型上通过交互式操作，智能生成保持器的金属丝路径。

本项目的核心挑战与创新点体现在两个层面：**第一，在开发过程中，要求学生必须熟练运用 Gemini 等大语言模型（LLM）作为编程与学习助手**，辅助完成诸如算法设计、代码生成与优化、技术问题求解、Bug 修复和文档撰写等任务。**第二，在软件功能上，需要创新性地引入一个内置的人工智能（AI）模块**，例如，当用户在 3D 模型上定义了几个关键点后，AI 模型应能自动预测并生成一条

完整、平滑且符合基本医学要求的初始路径。

最终目标是交付一个功能完善的现代化 3D 辅助设计工具，并提交一份详尽的报告，阐述团队是如何利用 LLM 高效地完成本次开发任务的。

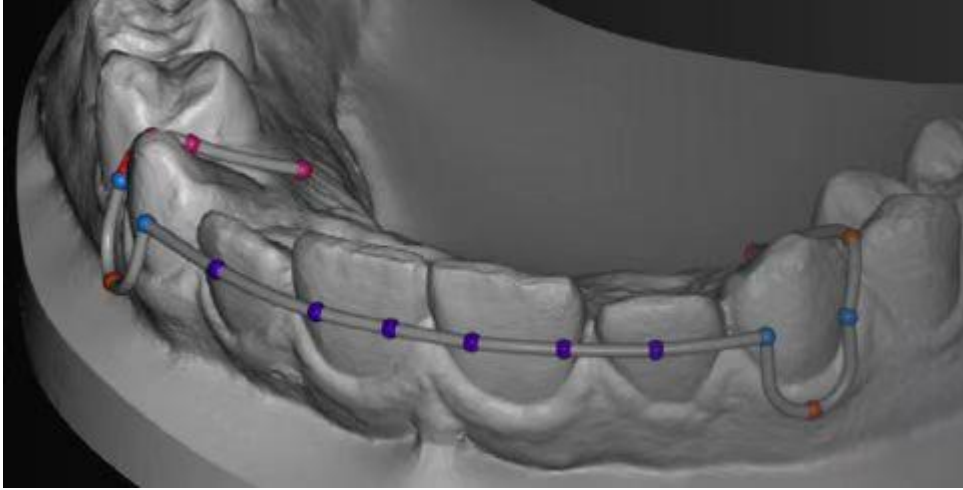


图 1 牙齿 3D 扫描模型与保持器（唇弓）路径示意图

2) 软件系统功能性需求

● 3D 模型交互

- 支持加载和显示.stl 格式的 3D 牙齿模型。
- 提供流畅的 3D 视角操作，包括旋转、缩放、平移。

● 路径设计功能:

- 提供一个交互式的、用户友好的操作界面。
- 用户能够通过 3D 模型表面点选，来定义生成路径的关键锚点。
- 系统能够根据用户选择的锚点自动生成一条初始的金属丝路径。
- 用户可以对已生成的路径进行实时、手动的微调。
- 提供参数化调整功能，如调整金属丝的直径、与牙齿表面的间距等。

● AI 辅助功能（创新设计）:

- 智能路径推荐: 在用户指定少数几个点后，利用 AI 模型自动预测并生成一条完整的推荐路径。
- 路径优化: 对用户手动绘制的路径进行智能平滑或形态优化。
- 鼓励探索其他 AI 应用: 如异常牙齿检测、最佳锚点位置推荐等。

● 结果展示与导出:

- 最终生成的路径必须清晰、无歧义地显示在 3D 模型上。

- 支持将生成的路径数据导出为特定格式，例如 json 格式。
- **系统鲁棒性:**
 - 系统应能处理不同形态的牙齿模型，并对用户的非法操作（如在模型外选点）提供提示。
- **帮助文档:**
 - 提供清晰的软件使用说明文档。

3) 系统非功能性需求

- 系统运行平台：Windows
- 系统开发工具：不限，如 Visual Studio、Eclipse、Delphi 等
- 系统开发语言：不限，如 C/C++、C#、Python、Java 等。
- 数据存储：项目需能读取.stl 格式的 3D 模型文件，其他项目配置或生成的数据可存为文本文件（如 JSON、XML）。

4. 关键时间

- 9.08：任务布置，完成分组
- 9.14：阶段性验收（中期检查）
- 9.21：项目打包提交，现场验收

5. 进度安排（建议）

- 9.08-9.09：需求分析（可行性分析）
- 9.10-9.11：概要设计、详细设计
- 9.12-9.15：编码
- 9.16-9.19：调试、测试、功能完善
- 9.20-9.21：整理并完善各阶段文档，总结文档

6. 项目验收

项目验收包括**阶段性验收**和**整体性验收**。阶段性验收至少需完成软件的需求分析和设计，并进行初步编码，完成部分功能；整体性验收将依据以下几个方面评定成绩：

- **设计文档完整性:** 包含项目开发过程中的所有文档（可行性分析、需求分析、概要设计、详细设计、测试报告、用户手册等）。

- **原创性:** 系统必须由小组成员协作完成，严禁抄袭。
- **可运行性:** 验收时项目必须可以无错编译和运行。
- **系统功能完整性:** 必须满足上述核心功能性需求。
- **LLM 应用报告质量:** 提交的 LLM 使用报告应内容详实，能清晰反映出小组在开发中对 AI 助手的有效利用与批判性思考，此项为重要评分依据。
- **代码规范:** 编码风格应清晰、一致，并有必要的注释。
- **智能性与创新性:** 重点评估内置 AI 模块的设计思路、实现效果及其在整个系统中的创新价值。

7. 注意事项

- 建议采用面向对象的设计思想来构建整个软件系统。
- 编码前务必完成详细设计，鼓励使用 LLM 辅助思考和设计。
- 小组内部分工需明确合理，确保任务量均衡。
- 小组每周至少召开 2 次内部会议，讨论项目进展并做好会议记录，以备最终检查。

8. 提交材料（压缩成一个文件）

请由组长将以下所有材料打包成一个.zip 文件（命名为“组长姓名+各组员姓名.zip”），上传至 MySTU 平台：

- (1) 项目报告 (含个人任务及感想)
- (2) 大语言模型（LLM）使用报告 (详细说明在开发各环节如何使用 Gemini 等工具，并附上关键的 prompts 和团队的反思总结)
- (3) 项目完整源程序
- (4) 所有会议记录
- (5) 其他项目文档 (需求、设计、测试、用户手册等)
- (6) 程序运行界面截图及演示视频
- (7) 所有.doc 文档需同时另存为.pdf 格式。

9. 成绩评定

最终成绩 = 阶段性验收（40%）+ 整体性验收（60%）