

武汉大学计算机学院

本科生课程设计报告

Outliner5 需求规格分析

专 业 名 称 : 计算机科学与技术

课 程 名 称 : 软件工程

指 导 教 师 : 伍春香

团 队 成 员 一: 王清正

团 队 成 员 二: 汪昊楠

团 队 成 员 三: 徐 湜

团 队 成 员 四: 钟祎诚

团 队 成 员 五: 胡雅馨

团 队 成 员 六: 顾名扬

二〇二三年 四月

目 录

1. 产品目标.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 目标.....	1
2. 顾客及风险承担者.....	1
2.1 顾客.....	1
2.2 风险承担者.....	2
3. 产品用户.....	2
3.1 用户.....	2
3.2 用户优先级.....	2
4. 需求限制条件.....	2
4.1 解决方案限制条件.....	2
4.2 实现环境.....	3
4.3 商业组件.....	3
4.4 工作场地.....	3
5. 命名标准及定义.....	3
6. 相关事实.....	4
7. 假定.....	4
8. 产品的范围.....	5
8.1 工作的上下文范围.....	5
8.2 工作切分.....	5
8.2.1 事件名称.....	5
8.2.2 输入与输出.....	5
8.3 产品边界.....	6
9. 功能性需求与数据需求.....	7

9.1 功能性需求.....	7
9.2 数据需求	8
10. 观感需求	9
11. 易用性需求	9
12. 性能要求	10
13. 可维护性和可移植性需求.....	11
13.1 可维护性	11
13.2 可移植性需求	11
14. 安全性需求	11
14.1 产品保密性	11
14.2 文件完整性需求	11
14.3 审计需求	11
15. 文件和政策需求	12
16. 法律需求	12
17. Open 问题	12
18. COTS 解决方案	12
18.1 可购买的相关产品	12
18.2 可使用的相关组件	12
19. 新问题	12
20. 任务	13
20.1 已完成部分	13
20.2 开发阶段	13
21. 风险	13
22. 费用	13
23. 用户文档	14

使用手册 14

本文档由王清正完成 1-6 章，徐湜完成 7-10 章，钟祎诚完成 11-14 章，胡雅馨完成 15-20 章，顾名扬完成 21-23 章并统稿，汪昊楠负责 PPT 制作及演讲。

1. 产品目标

1.1 背景

市面上支持本地编辑的笔记软件具有两种形式。一种是基于 Markdown 的编辑软件，例如 Typora。它们支持利用 Markdown 格式编写笔记，也支持单个 Markdown 文件编辑，但缺少能够折叠和缩进的大纲功能，对结构化的支持也有限。另一种是基于知识库的笔记管理软件，例如 Obsidian。它们有的支持大纲编辑功能，但往往需要创建“仓库”才能使用，并且启动速度较慢，不满足日常快速记录场景。Outliner5 通过保持系统的轻量、简洁，并支持单文件大纲编辑功能，满足用户在日常记录结构化笔记方面的需求。

1.2 目标

Outliner5 支持轻量化单文件的大纲式笔记编辑，对于广大计算机领域从业者以及其他需要使用大纲式笔记的用户，能够更好的提升灵感记录效率与文档可读性。相对于其他大纲笔记软件，本产品要足够轻量简洁，适于作为系统内置软件；相对于其他 Markdown 编辑软件，本产品应该支持大纲式结构，提供更强的结构化功能，可以使用户的笔记记录更为整齐、清晰、易用并有效的提升其工作效率。

Outliner5 应适用于广泛需要记录结构化信息的场合，包括学生记录课堂笔记、团队领导进行头脑风暴、办公人员草拟文章等。

2. 顾客及风险承担者

2.1 顾客

Outliner5 面向的使用群体是学生、科研人员和企业工作人员。为解决顾客需求，本产品应该满足轻量、敏捷、高效记笔记等要求。

2.2 风险承担者

风险承担者主要为小组成员。因为本产品是课程作业的一部分，如果小组成员未能如期完成程序，会影响到课程成绩。

3. 产品用户

3.1 用户

表 1 用户特征表

角色名称		特征
软件使用者	学生	需要课堂快速记笔记，需要大纲式笔记，使用大纲式笔记快速记下想法
	科研人员	阅读文献时需要记录结构化笔记，使用大纲式笔记头脑风暴
	企业工作人员	使用大纲式笔记进行简洁的会议记录，使用大纲式笔记头脑风暴
代码仓库维护者		需要重复阅读代码，对软件功能进行迭代更新，解决用户反馈的问题以及修改建议
软件开发人员		解决用户反馈的问题以及修改建议

3.2 用户优先级

表 2 用户优先级表

角色名称		优先级
软件使用者	学生	关键用户
	科研人员	关键用户
	企业工作人员	关键用户
代码仓库维护者		次要用户
软件开发人员		次要用户

4. 需求限制条件

4.1 解决方案限制条件

1. 轻量级：软件大小不能超过 5MB

2. 敏捷：软件在不同机器上的打开时间都不能超过 1s

4.2 实现环境

Windows10 及 11 操作系统，x86 架构处理器。

4.3 商业组件

Qt 是一个跨平台的 C++应用程序开发框架。广泛用于开发 GUI 程序，这种情况下又被称为部件工具箱。Qt 是自由且开放源代码的软件，在 GNU 宽通用公共许可证（LGPL）条款下发布。本产品使用 Qt 开发图形用户界面。

4.4 工作场地

远程协作，居家办公。

5. 命名标准及定义

表 3 命名标准表

命名	定义
大纲式笔记	大纲式笔记是一种使用结构化记录组合、层级记录的笔记方法，例 <ul style="list-style-type: none">• Outliner5是什么？<ul style="list-style-type: none">• 大纲式笔记，助你结构化思考• 轻量化<ul style="list-style-type: none">• 适用于多种设备• 敏捷打开 如：
大纲节点	大纲式笔记的每一级记录都可称为一个大纲节点，例如： <ul style="list-style-type: none">• 大纲式笔记，助你结构化思考
块(block)	大纲式笔记中的一段笔记是一块，例如： <ul style="list-style-type: none">• Outliner5是什么？<ul style="list-style-type: none">• 大纲式笔记，助你结构化思考• 轻量化<ul style="list-style-type: none">• 适用于多种设备• 敏捷打开
折叠	将一个大纲节点的字节点折叠，只显示父节点
聚焦	将一个大纲节点提升为文档根

文档根	<p>文档根是一篇笔记的总标题</p> <p>Outliner5百科 从入门到精通</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outliner5是什么? <ul style="list-style-type: none"> • 大纲式笔记, 助你结构化思考 • 轻量化 <ul style="list-style-type: none"> • 适用于多种设备 • 敏捷打开 <p>该笔记中, Outliner5 百科是文档根</p>
层(级)	<p>层(级)是每一个大纲节点所在的逻辑位置, 例如上图中, “Outliner5 是什么?”在第一层, “大纲式笔记, 助你结构化思考”在第二层</p>
缩进	<p>用户按键盘上的 Tab 键, 光标所在的大纲节点前进一层</p>

6. 相关事实

软件最终实现可能因为开发周期和小组成员技术水平有所更改, 但软件核心功能会实现。

7. 假定

1. 通过 C++语言与 Qt 平台开发的软件可实现轻量化与 1 秒之内的程序响应
2. 相关的开源支持平台可长期稳定的提供技术支持
3. 小组成员具备开发此软件的能力
4. 软件可通过增加扩展的方式实现多种功能的兼容
5. 软件开发周期足够核心功能的实现

8. 产品的范围

8.1 工作的上下文范围

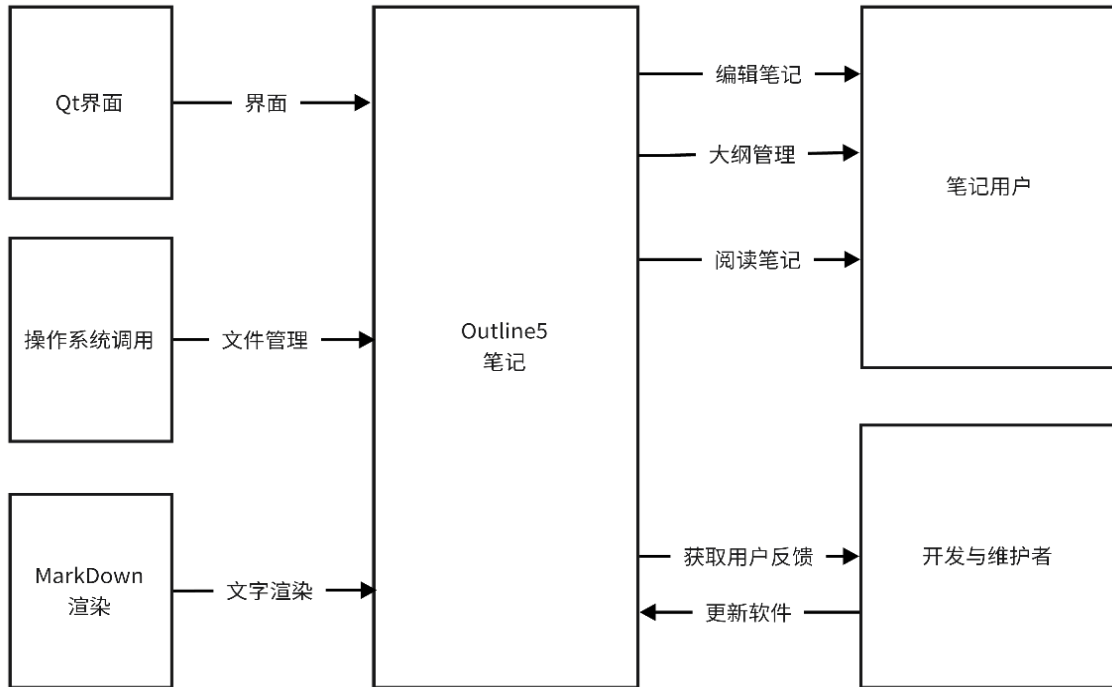


图 1 上下文范围图

8.2 工作切分

8.2.1 事件名称

1. 打开笔记
2. 编辑笔记
3. 保存笔记
4. 使用 Markdown 渲染笔记
5. 将标题映射为折叠式大纲
6. 软件更新

8.2.2 输入与输出

1. 向用户打开笔记文件

2. 将编辑完成的笔记保存至磁盘
3. 读取用户对笔记的编辑输入
4. 对笔记内容渲染与定位
5. 提供用户反馈与软件更新

8.3 产品边界

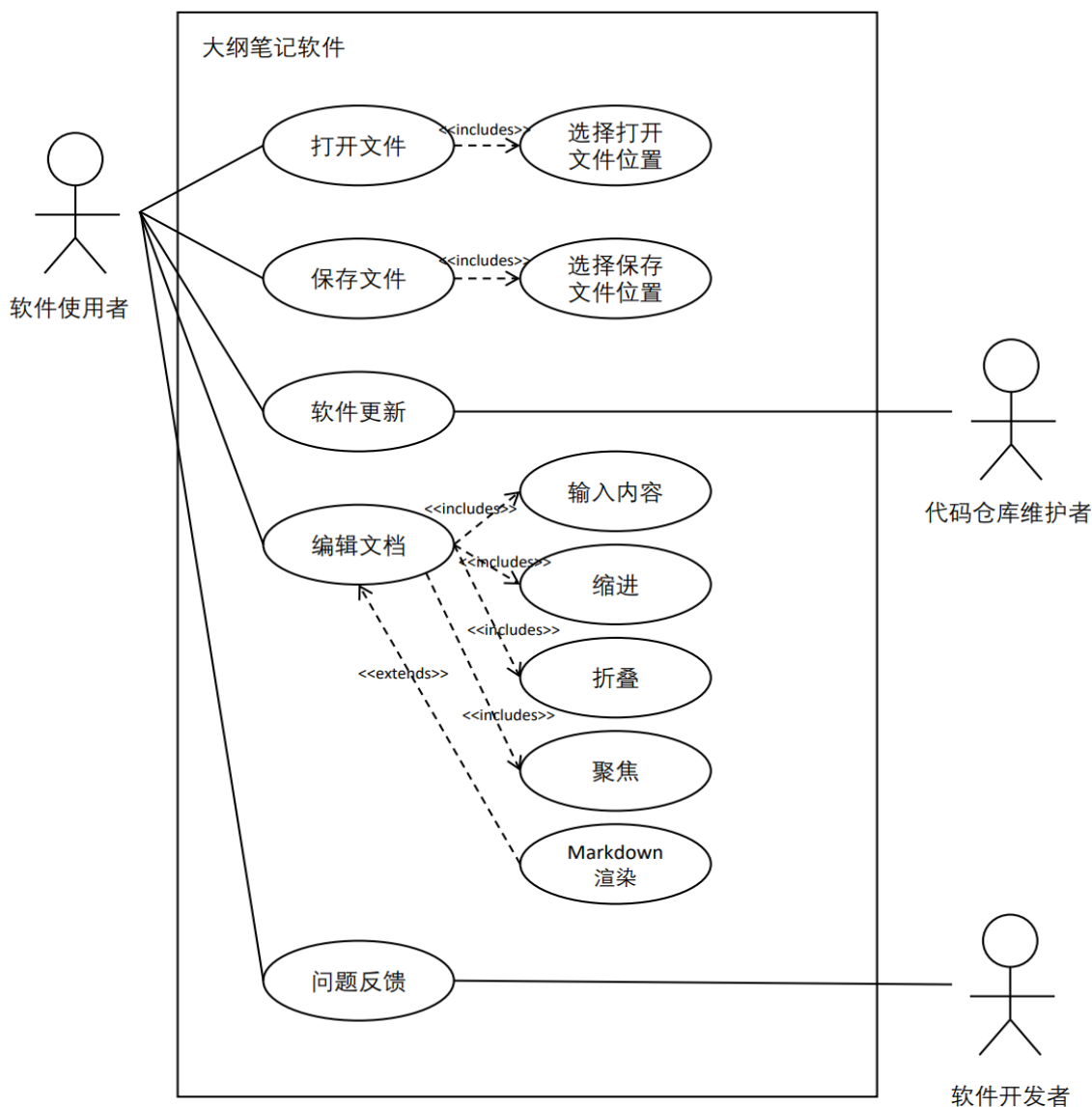


图 2 用例图

9. 功能性需求与数据需求

9.1 功能性需求

表 4 功能需求表

需求项		验收标准
轻量化		软件大小占用不会太大
敏捷响应		反应时间在 1 秒内
大纲式	缩进	实现标题缩进
	折叠	实现折叠式大纲处理

	聚焦		实现聚焦式大纲处理
	输入		能够对输入进行相应
Markdown 渲染 (扩展)	基本格式	加粗	可实现字体加粗
		斜体	可实现斜体处理
		高亮	可实现高亮处理
		删除线	可实现删除线效果
	图片		可插入图片
	公式		可插入公式
	链接		可插入链接
笔记管理 (扩展)	软件内部文件树		能够在软件内部读取文件
	最近打开文件		可记录最近打开文件
	排序	文件名	可实现对文件名的排序
		编辑时间	可记录编辑时间

9.2 数据需求

数据流类图如下：

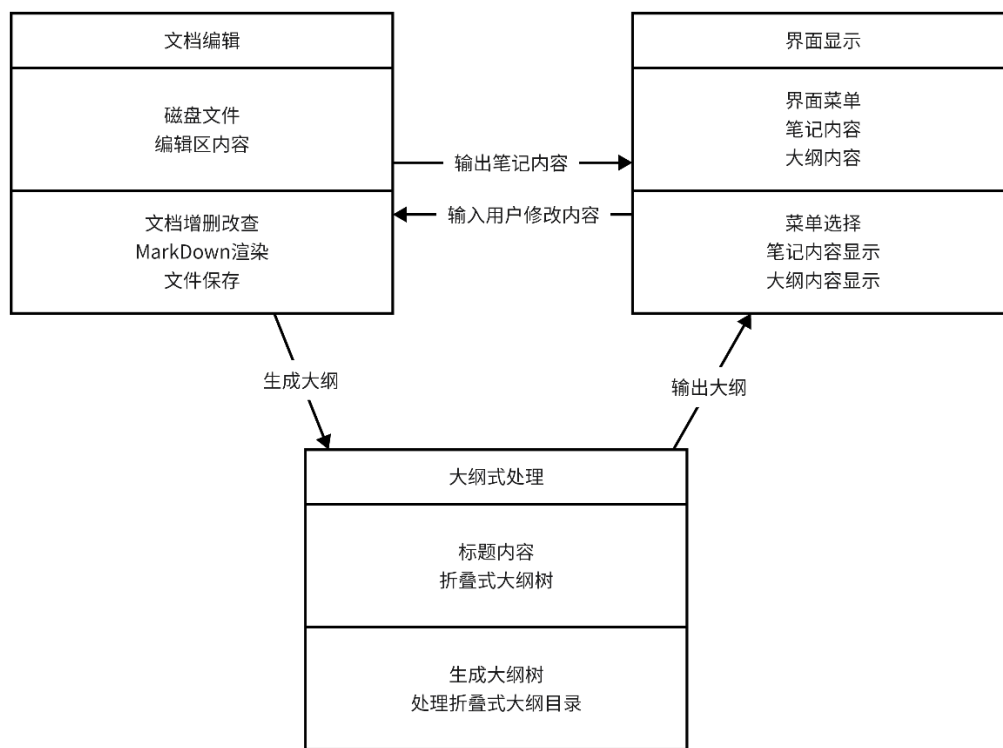


图 3 数据流类图

10. 观感需求

表 5 观感需求表

需求项		说明
简洁		界面简洁
明亮		内容明亮易读
和系统保持一致		界面风格与系统一致
主题	明亮模式 Light Mode	支持明亮模式
	暗黑模式 Dark Mode	支持夜间暗黑模式
菜单栏	功能简约	功能简约易用
图标	选用系统图标	使用系统通用图标
	设计快捷方式 Logo	有对应的软件 Logo

11. 易用性需求

为保证本产品的易用性，我们从交互操作、界面设计和学习上手三方面进行阐释。

1. 交互操作方面：

本产品核心编辑功能既提供点击菜单供用户查看选择，也支持并鼓励用户通过快捷键进行所有操作，所有快捷键在与主流产品保持一致的同时也可自定义。

2. 界面方面：

为保证用户日常使用时能聚焦主题，本产品的界面应当力求简洁，将较大空间留给用户内容；为方便用户探索不熟悉的功能，本产品所有隐藏的控制件均需在界面上提供唤出指示、所有控制件均需提供较详细的 tooltip。

3. 学习上手方面：

为保证用户能快速学会产品主要功能，我们将在初次启动时提供功能导引；为用户快速入门，我们将把导引按功能重要程度、功能类别结构化划分组织，提供相应入口及跳过选项。

12. 性能要求

为保证本产品的核心卖点，性能上我们力求资源消耗少、运行速度快、安全稳定性高。

1. 资源消耗方面：

软件安装包及非用户数据磁盘占用需小于主流竞品体积（大多使用 electron 技术，约 100MB），运行时内存占用需小于主流竞品（约 150MB），CPU 占用率。

2. 运行速度方面：

启动速度，加载速度，编辑时延。

3. 安全稳定方面：

我们将保证产品无故障运行时间大于 30 天，强制提供自动保存，并以内部日志记录操作信息以备数据恢复。

		需求	竞品
资源消耗	安装包及安装后磁盘占用	<50MB	大多使用 electron 技术，约 100MB
	运行时内存消耗	<100MB	约 150MB
	运行时 CPU 消耗	无操作时<5%	无操作时仍为 10%以上
运行速度	启动速度	<1s	3s 至数十秒不等
	加载速度	千字以下 1s 内	1s 至 3s 不等
	编辑时延	保证输入不卡顿	偶有渲染卡顿，并引发输入卡顿
安全稳定	无故障时间	30 天	
	崩溃保护	强制自动保存	默认手动保存
	可恢复性	记录操作日志，可由专家分析修复	无，或仅记录产品本身故障状态

13. 可维护性和可移植性需求

13.1 可维护性

本产品将通过三方面保证可维护性。

1. 提供合理的模块划分与文档描述，为保证新开发者能快速上手本产品的代码维护，需从整体架构、核心组件的数据流、控制流、状态机等角度提供详尽的文档，再对各部分代码提供文档。
2. 提供标准化的开发环境、测试运行脚本，以保证开发者不在与本产品代码无关的问题上空耗时间，并能尽快通过测例了解软件行为和运行过程。
3. 提供封装良好的各部分接口，以保证开发者在修改与重构时能尽量聚焦于少量对象的内部实现、而非散落各处的代码实现。

13.2 可移植性需求

本产品将以两种形式保证可移植性。作为一款独立软件，本产品基于跨平台语言及 GUI 技术，保证主流桌面操作系统（Windows、Linux、MacOS）的全平台适配、主流 CPU 架构（x86、arm、riscv）的全平台适配。作为一款轻量化大纲式编辑控件，本产品的核心组件将保证后端部分的 API 可移植性（即实现相应输入输出接口后即可使用），和 GUI 部分在相同框架下的开箱即用。

14. 安全性需求

14.1 产品保密性

该产品不是保密的，可以供给想要使用该产品的用户使用。软件应具有足够的安全性，包括用户身份认证等功能，以保护用户数据的安全。

14.2 文件完整性需求

数据应该具有正确性和相容性。为了维护数据库的完整性，数据库管理系统需要具备如下功能：提供定义完整性约束条件的机制、提供完整性检查的方法和进行违约处理。

14.3 审计需求

该产品属于自愿性审计需求，是在没有政府管制和法律法规的约束下，小组处于自身利益的考虑自愿聘请审计主体进行审计的需求。

15. 文件和政策需求

由于本次开发的产品受众面不广泛，所以暂时不涉及国内外文化差异的问题，设计简洁明了即可。

16. 法律需求

产品的研发不能抄袭其它产品，且针对开源库的使用要符合法律法规，在产品内容的设计上不能出现违法法律、与价值观不符的内容。要考虑社会与法律可行性，严格遵守相关的开源许可协议，同时无需收集用户隐私，保证软件的合法合规。

17. Open 问题

1. 产品研发时间太长，研发不完；
2. 产品不具有市场竞争力，不为客户所接受，功能不如客户预期；
3. 产品开发过程中遇到了不可解决的问题，或者产品开发面临失败。

18. COTS 解决方案

18.1 可购买的相关产品

可以参考 workflowy, markdown 等轻量级大纲式笔记软件。

18.2 可使用的相关组件

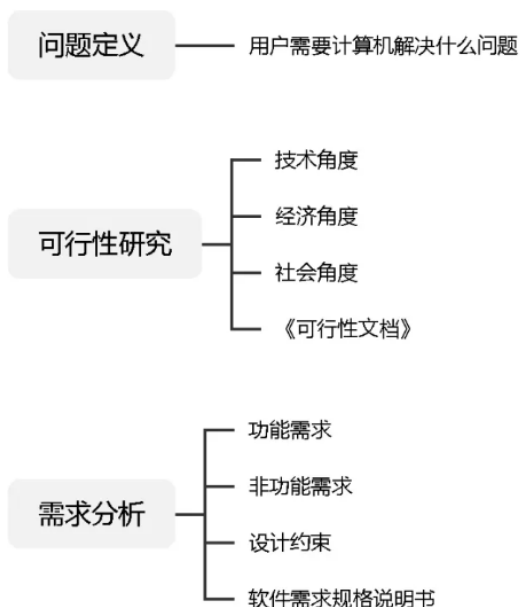
市面上支持本地编辑的笔记软件具有两种形式。一种是基于 Markdown 的编辑软件，例如 Typora。它们支持利用 Markdown 格式编写笔记，也支持单个 Markdown 文件编辑；另一种是基于知识库的笔记管理软件，例如 Obsidian，它们有的支持大纲编辑功能。可以参考这些笔记软件看是否有可以使用的组件。

19. 新问题

由于本产品是支持本地轻量化单文件的大纲式笔记的编辑，那么如果用户进行编辑时需要进行详细笔记可能会觉得本产品不够用，可能会产生敌对心理，如认为本产品不够好，对记录完整的笔记没有用处等。

20.任务

20.1 已完成部分



20.2 开发阶段

各种文档的撰写主要采用 word，代码以及测试采用 C++语言和 Qt 平台。

21. 风险

1. 课程时间紧迫，开发周期长，试错成本高，存在无法按时提交的风险
2. Qt 等开源平台无法保证能稳定的提供支持
3. 编辑文档等需求在技术上存在一定的难度，同时对 IO 控件等模块的开发也存在一定的难度
4. 小组成员对相关开发平台的掌握能力与程序开发水平存在一定的挑战

22.费用

课程紧迫，开发周期长，试错成本高，时间成本高，但目前不涉及金钱成本。

23.用户文档

使用手册

1. 打开文件：

用户在“选择打开文件”对话框中选择要打开的文件。

若文件打开失败，则会提示用户“文件打开失败”，并给出具体失败原因，用户可根据原因进行调整。

2. 保存文件：

用户编辑完文档后可直接点击“保存”。

若文件保存失败，则会提示用户“文件保存失败”，并给出具体失败原因，用户可根据原因进行调整。

3. 软件更新：

用户可从互联网上检查软件是否有更新。

3.1 如果有更新，

(1) 用户则可根据提示“软件有可用更新”选择相应版本进行更新。

(2) 如果出现网络连接失败的情况，则会提示用户“连接网络失败”，用户可通过重新连接网络继续更新软件。

3.2 如果没有更新，用户会收到“软件没有可用更新”的提示。

4. 编辑文档：

4.1 用户键入，内容显示在屏幕上。

4.2 用户缩进，当前 block 的层级增加一层。

如果当前 block 无法增加层级，软件不做特殊响应。用户可从无响应状态能推断出该问题。

4.3 用户取消缩进，当前 block 的层级减少一层。

如果当前 **block** 无法减少层级，软件不做特殊响应。用户可从无响应状态能推断出该问题。

4.4 用户折叠，一个 **block** 的子 **block** 的内容隐藏。

4.5 用户取消折叠，一个 **block** 的子 **block** 的内容取消隐藏。

4.6 用户聚焦，当前 **block** 提升为文档根。

4.7 用户取消聚焦，文档根恢复原状。

5. 问题反馈：

5.1 用户填写需要反馈的内容，点击“发送反馈”按钮。

5.2 用户反馈内容通过互联网被发送到服务器。

如果出现网络连接失败的情况，则会提示用户“连接网络失败”，用户可通过重新连接网络继续发送反馈。