

善行伴侣 (Kindness Companion) 项目最终文档

1. 项目说明

1.1 项目名称

善行伴侣 (Kindness Companion)

1.2 项目简介

善行伴侣是一个旨在通过技术传递善意、鼓励用户实践并反思日常善行的桌面应用程序。

项目核心理念包括：

- **鼓励实践**：提供易于参与的善行挑战，将善意融入日常
- **促进反思**：引导用户记录和思考善行带来的感受与影响
- **提供陪伴**：通过AI伙伴给予情感支持和积极反馈
- **可视化进步**：让用户看到自己善行积累带来的积极变化
- **尊重隐私**：将用户数据安全和隐私保护放在首位

1.3 项目成员及分工

开发者：

钟一鸣 [nju-zym](#)

- 负责项目整体技术架构设计与实现
- 后端开发（数据库管理、用户认证、进度追踪等）
- 前端界面开发（主窗口及各子界面UI设计与交互逻辑实现）
- AI核心功能集成（对话生成、情感分析、报告生成等）
- 单元测试工作，确保应用功能的稳定性和可靠性。

张鑫 [super-xinz](#)

- 负责项目文档撰写与整理（README.md等技术文档编写，记录项目进展与技术细节）
- 测试与优化（组织GUI组件测试、集成测试、用户体验测试，收集反馈并优化界面设计与交互流程）
- 项目协调与沟通（协调团队成员分工，与指导老师、评委沟通汇报项目进展，确保项目按计划推进）

1.4 项目参考资料

心理学理论基础

- 认知行为疗法 (CBT): Aaron Beck认知疗法十大认知扭曲模式
- 积极心理学理论: Martin Seligman PERMA幸福模型
- Russell维度情感理论: 三维情感空间 (愉悦度、唤醒度、控制度)
- Plutchik情感轮模型: 八种基础情感及其强度层级
- Rogers人本主义疗法: 无条件积极关怀理论

技术参考

- PySide6官方文档
- ZhipuAI API文档
- PyInstaller打包指南
- SQLite数据库设计规范

1.5 项目技术栈

- 语言: Python 3.10+
- GUI框架: PySide6 (LGPLv3许可)
- 数据库: SQLite3
- AI服务: ZhipuAI API
- 任务调度: APScheduler
- HTTP请求: requests
- 测试框架: pytest, pytest-qt
- 打包工具: PyInstaller
- 通知系统: plyer

2. 快速开始

2.1 安装方式

环境要求

- Python 3.10+
- macOS/Windows/Linux

安装步骤

```
# 1. 克隆仓库
git clone https://github.com/nju-zym/kindness-companion.git
cd kindness-companion
```

```
# 2. 创建并激活虚拟环境
conda create -n kindness_companion python=3.10
conda activate kindness_companion

# 3. 安装依赖
pip install -r requirements.txt

# 4. 配置API密钥
# 创建config.py文件，配置ZhipuAI API密钥
cp config_template.py config.py
# 编辑config.py，填入您的API密钥
# 项目中已经存在api

# 5. 运行应用
python kindness_companion_app/main.py
```

2.2 使用示例

主界面展示

应用启动后展示温暖简洁的主界面，包含：

- 左侧导航栏：挑战浏览、打卡记录、进度报告、个人设置
- 中央内容区：动态显示选中功能页面
- 右侧AI宠物区：智能伙伴交互界面

基本使用流程

1. **注册/登录**：首次使用需创建账户或使用已有账户登录
2. **浏览挑战**：在挑战页面浏览预设的善行挑战，选择感兴趣的项目订阅
3. **每日打卡**：完成善行后在打卡页面记录，添加个人反思
4. **AI交互**：与AI宠物分享心情，获得鼓励和建议
5. **查看报告**：定期查看进度报告，了解自己的成长轨迹

3. 功能列表

3.1 核心功能特色

理论驱动的AI核心

- **基于CBT认知疗法的智能对话分析**：自动识别十大认知扭曲模式，使用苏格拉底式询问引导用户自主发现认知偏误

- 基于PERMA模型的幸福评估：全面评估积极情感、投入感、人际关系、人生意义、成就感五个维度
- 基于Russell+Plutchik理论的情感分析：三维情感空间精确量化，八种基础情感识别

智能虚拟伴侣

- 多层次情感共鸣系统：情感镜像技术，根据用户情感状态调整回应风格
- 认知层次适配对话：阶段性干预策略，个性化干预匹配
- 实时自适应学习：为每个用户维护个性化AI模型

数据驱动洞察

- 多源数据融合分析：综合对话历史、情感轨迹、认知模式、行为数据
- 可视化心理健康仪表板：PERMA雷达图、情感时序图、认知模式演变

3.2 基础功能模块

善行挑战管理

- 浏览预设的善行挑战项目
- 个性化挑战订阅和管理
- 挑战进度追踪和统计

打卡与反思记录

- 每日善行打卡功能
- 个人反思记录和管理
- 情感状态记录和分析

进度可视化

- 多维度统计数据展示
- 成就徽章系统
- 个性化进度报告生成

智能提醒系统

- 个性化提醒时间设置
- 基于用户行为模式的智能提醒
- 本地通知推送

隐私安全保护

- 本地数据优先存储
- 明确的AI功能同意机制
- 数据最小化和匿名化处理

3.3 未来增强功能

- **AI个性化推荐**：基于用户历史行为智能推荐挑战
- **匿名善意墙**：用户分享善行体验的社区平台
- **AI优化激励机制**：动态调整游戏化元素提高参与度

4. 开发说明

4.1 文件结构

```
kindness-companion/
├── .gitattributes          # Git属性文件
├── .gitignore             # Git忽略文件
├── README.md              # 项目说明
├── 善行伴侣项目最终文档.md # 本项目文档
├── docs/                  # 其他文档目录
│   ├── activeContext.md
│   ├── AI特色介绍文档.md
│   ├── productContext.md
│   ├── progress.md
│   ├── PROJECT_PROGRESS.md
│   ├── projectbrief.md
│   ├── README.md
│   ├── systemPatterns.md
│   ├── techContext.md
│   └── test_report.md
└── kindness_companion_app/ # 主应用目录
    ├── main.py             # 应用启动入口
    ├── config.py           # 应用配置文件
    ├── requirements.txt     # 应用依赖列表
    ├── ai_core/            # AI核心功能模块
    │   ├── __init__.py
    │   ├── models/         # AI模型相关 (e.g., README.md)
    │   ├── api_client.py    # API客户端封装
    │   ├── conversation_analyzer.py # 对话分析器
    │   └── dialogue_generator.py # 对话生成
```

```

|   |— emotion_analyzer.py      # 情感分析
|   |— pet_handler.py          # 宠物交互处理
|   |— report_generator.py     # 报告生成
|— api/                        # 自建后端API (未来功能, e.g., app.py)
|   |— __init__.py
|   |— ...
etc.)
|— backend/                    # 后端逻辑模块
|   |— __init__.py
|   |— database_manager.py     # 数据库管理
|   |— user_manager.py        # 用户管理
|   |— challenge_manager.py    # 挑战管理
|   |— progress_tracker.py     # 进度追踪
|   |— reminder_scheduler.py   # 提醒调度
|   |— wall_manager.py        # 善意墙管理
|   |— utils.py               # 工具函数
|— frontend/                  # 前端UI模块
|   |— __init__.py
|   |— icons/                 # 前端特定图标 (e.g., chevron-right.svg)
|   |— widgets/              # 自定义控件 (e.g., ai_consent_dialog.py)
|   |   |— __init__.py
|   |   |— ...
|   |   # (various custom widget .py files)
|   |— main_window.py        # 主窗口
|   |— user_auth.py          # 用户认证界面
|   |— challenge_ui.py       # 挑战浏览界面
|   |— checkin_ui.py         # 打卡记录界面
|   |— community_ui.py       # 社区界面
|   |— progress_ui.py        # 进度报告界面
|   |— profile_ui.py         # 个人设置界面
|   |— pet_ui.py             # AI宠物交互界面
|   |— theme_manager.py      # 主题管理器
|   |— resources.qrc         # Qt资源文件
|   |— styles.qss            # QSS样式表
|— logs/                      # 日志文件目录
|— resources/                  # 应用资源
|   |— animations/           # 动画资源 (GIFs)
|   |— feather-4.29.0/       # Feather图标库
|   |   |— icons/            # (大量 .svg 图标)
|   |   |— ...
|   |— fonts/                # 字体资源

```

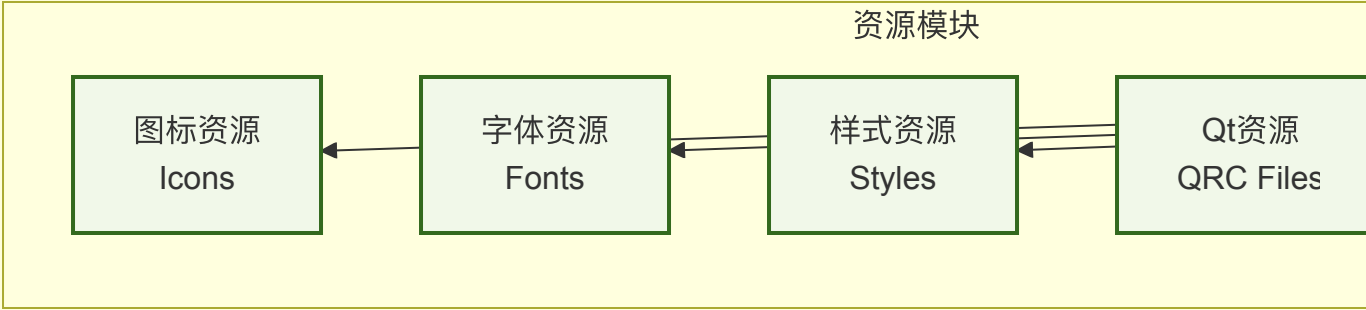
```

|   |— icons/           # 通用图标资源 (app_icon.png, .svg)
|   |— images/          # 图片资源 (profilePicture.png)
|   |— styles/          # QSS样式文件 (dark/light themes)
|   |— resources_rc.py   # 编译后的Qt资源
|   └— resources.qrc     # Qt资源定义文件 (此文件可能在frontend或此处,
根据实际情况调整)
└— tests/               # 测试代码
    |— __init__.py
    |— conftest.py       # Pytest配置文件
    |— pytest.ini        # Pytest配置
    |— requirements-test.txt # 测试依赖
    |— README.md         # 测试说明
    |— run_tests.py      # 测试运行脚本
    |— test_ai_core/     # AI核心测试 (包含各模块测试.py)
    |— test_api/         # API测试
    |— test_backend/     # 后端测试 (包含各模块测试.py)
    |— test_frontend/    # 前端测试 (包含各UI模块测试.py)
    └— ...              # (其他顶层测试文件如 test_main.py)

```

4.2 模块概要

系统架构图





4.3 Frontend Layer（前端层）

职责：用户界面展示和交互处理

功能：

- 主窗口框架和导航管理
- 用户认证和状态管理
- 各功能页面的UI实现
- AI宠物交互界面
- 主题切换和样式管理
- 自定义控件和动画效果

4.4 Backend Layer（后端层）

职责：业务逻辑处理和数据管理

功能：

- SQLite数据库连接和操作
- 用户注册、登录、权限管理
- 挑战数据管理和订阅逻辑
- 进度统计和成就计算
- 提醒任务调度和执行
- 数据验证和错误处理

4.5 AI Core Layer（AI核心层）

职责： AI功能实现和API集成

功能：

- ZhipuAI API客户端封装
- 基于CBT理论的对话生成
- 基于心理学模型的情感分析
- AI宠物行为和动画控制
- 个性化报告生成和分析
- 用户数据隐私保护

4.6 Resource Layer（资源层）

职责： 应用资源管理和加载

功能：

- 图标和图片资源管理
- 自定义字体加载
- QSS样式表管理
- Lottie动画资源
- 主题切换资源适配

5. 遇见的问题和解决方法

5.1 技术挑战与解决方案

问题1： AI同意对话框重复弹出

问题描述： 用户每次登录时AI同意对话框都会弹出，影响用户体验

解决方法：

- 在数据库中添加 `ai_consent_given` 字段持久化存储用户同意状态
- 在 `user_manager.py` 中实现同意状态的查询和更新方法
- 在AI功能调用前检查同意状态，避免重复询问

问题2： PySide6资源编译和加载

问题描述： 资源文件（图标、字体、样式）在打包后无法正确加载

解决方法：

- 使用 `.qrc` 文件管理所有资源，通过 `pyside6-rcc` 编译为 `resources_rc.py`
- 在代码中使用 `(":/")` 前缀访问编译后的资源
- 在 `main.py` 中显式导入资源模块确保正确加载

问题3：动画在登录界面不显示

问题描述：AI宠物动画在登录界面无法正常显示

解决方法：

- 修复 PetWidget 初始化时机问题，确保在界面显示前完成初始化
- 实现GIF动画的圆形遮罩和透明背景处理
- 优化动画加载逻辑，添加错误处理和降级方案

问题4：API调用稳定性

问题描述：ZhipuAI API调用偶尔超时或失败，影响用户体验

解决方法：

- 实现重试机制，设置合理的超时时间和重试次数
- 添加降级方案，API失败时提供本地默认响应
- 使用后台线程处理API调用，避免阻塞UI界面

5.2 用户体验优化

问题5：主题切换延迟

问题描述：深色模式切换时界面刷新较慢

解决方法：

- 实现 ThemeManager 类，优化主题检测和切换逻辑
- 合并样式表文件，减少文件读取次数
- 只刷新顶层窗口，提升切换速度

问题6：界面响应式适配

问题描述：不同屏幕尺寸下界面显示效果不一致

解决方法：

- 使用百分比布局和相对尺寸
- 实现自适应字体大小和控件尺寸
- 添加最小窗口尺寸限制

5.3 数据安全性与隐私

问题7：API密钥安全管理

问题描述：如何安全存储和管理第三方API密钥

解决方法：

- 使用 config.py 文件存储密钥，添加到 .gitignore 避免提交
- 实现密钥验证和错误处理机制
- 提供环境变量方式配置密钥的选项

问题8：用户数据隐私保护

问题描述：AI功能需要用户数据，如何平衡功能和隐私

解决方法：

- 实现明确的用户同意流程，详细说明数据用途
- 采用数据最小化原则，只发送必要数据到API
- 核心用户数据优先本地存储，减少云端依赖

6. 不足之处与展望

6.1 当前不足之处

功能完整性

- 离线功能有限：AI功能完全依赖网络连接，无离线降级方案
- 个性化程度不够：AI推荐和激励机制还不够智能化

技术优化空间

- 性能优化：大量数据加载时可能出现卡顿
- 错误处理：某些边缘情况的错误处理不够完善

用户体验

- 功能引导：新用户引导流程不够友好
- 反馈机制：用户操作反馈不够及时明确

6.2 未来发展展望

短期目标（1-2个月）

1. 完善UI设计

- 实现完整的温暖主题样式
- 提升界面交互流畅度

2. 增强AI能力

- 实现基于用户历史的个性化推荐
- 优化对话生成的上下文理解
- 添加更多心理学理论支撑的分析功能

3. 提升稳定性

- 完善错误处理和用户反馈
- 优化API调用性能和可靠性
- 增加离线功能和降级方案

中期目标（3-6个月）

1. 社区功能开发

- 添加用户互动和分享机制
- 集成内容审核和安全措施

2. 跨平台扩展

- 探索移动端应用开发
- 实现跨设备数据同步

3. AI功能增强

- 集成更多AI模型和服务
- 实现本地AI功能减少网络依赖
- 开发更智能的激励和推荐系统

长期愿景（6个月以上）

1. 生态系统建设

- 构建善行实践者社区
- 与心理健康专业机构合作
- 开发开放API供第三方集成

2. 科学研究价值

- 收集匿名化数据进行善行行为研究
- 验证AI干预的心理健康效果
- 发表相关学术论文和报告

3. 社会影响力

- 推广善行文化和理念
- 建立正向影响传播网络
- 成为心理健康技术应用的标杆

6.3 技术演进方向

AI技术升级

- **多模态AI**：集成语音、图像识别能力
- **本地AI模型**：减少对云服务的依赖
- **联邦学习**：在保护隐私的前提下共享学习成果

架构优化

- **微服务架构**：提高系统可扩展性和维护性
- **云原生部署**：支持更大规模的用户访问
- **实时数据处理**：提升用户体验响应速度

数据科学应用

- **行为模式分析**：深入理解用户善行实践规律
- **效果评估体系**：科学评估应用对用户心理健康的影响
- **预测模型**：预测用户需求和行为趋势

结语

善行伴侣项目致力于通过技术的力量传递温暖和善意，将科学的心理学理论与先进的AI技术相结合，为用户提供专业、温暖、有效的心理健康支持。我们相信，每一行代码都承载着对人性的深刻理解和对美好世界的向往。

让科学理论指导AI实现，让技术创新服务心理健康。

项目地址：<https://github.com/nju-zym/kindness-companion>