江苏大学京江学院
JIANGSU UNIVERSITY JINGJIANG COLLEGE

课 程 报 告

XML 编程技术

姓名：马云骥

班级：J 软件(嵌入)(专转本)2102

学号：4211153047

教师：余春堂

2024 年 5 月

要 求

开发一个通信录管理系统,具有①用户登录功能②联系人增加、删除、编辑、查找等基本功能。

程序要求：

（1）使用 Java 语言或其它语言开发均可，界面可以是基于 Web 的，也可以基于 Windows 窗口的。

（2）使用 XML 文件做为唯一数据存储格式。

（3）联系人信息自行设计，可以包括姓名、电话号码、照片等信息。如果包括照片，也只能使用 XML 格式存储。

（4）功能复杂程度和完善程度自行决定。

报告要求：

（1）按照规定的章节要求撰写课程报告。

（2）正文字号五号，二级标题四号，三级标题小四号。

（3）图文并茂，排版美观。

（4）文档总长度 8-10 页（包括封面和题目要求）。

（5）纸质版 A4 纸，正反打印。

第一章　需求分析

1.1 背景和动机

随着现代社会的发展，人们的联系人数量日益增多，包括家庭成员、朋友、同事、客户等。传统的纸质通讯录管理方式已经无法满足现代人的需求，数字化管理成为必然趋势。使用计算机或手机等电子设备管理联系人信息，不仅方便快捷，而且更易于维护和查找。

然而，现有的一些联系人管理应用程序大多依赖于云存储，这可能引发数据隐私和安全问题。此外，某些用户可能更希望使用本地存储方式管理联系人信息。因此，本项目旨在开发一个基于本地存储的联系人管理系统，使用 XML 文件作为数据存储格式，以确保用户数据的安全和隐私。

1.2 需求概述

本项目的目标是开发一个基于 Python 语言和 Tkinter 图形界面的联系人管理系统。该系统将具备以下主要功能：

1. **用户注册和登录：**允许用户创建新账号和登录已有账号。
2. **联系人管理：**包括添加、删除、编辑和查找联系人等功能。
3. **数据存储：**使用 XML 文件存储用户和联系人信息，确保数据的安全性和可维护性。
4. **照片管理：**支持为每个联系人添加照片，并以 Base64 编码形式存储在 XML 文件中。

1.3 功能需求

1.3.1 用户管理

1. **用户注册：**
   (1) 用户可以通过输入用户名和密码创建新账号。
   (2) 系统需要验证用户名的唯一性，防止重复注册。
2. **用户登录：**
   (1) 用户可以通过输入用户名和密码登录系统。
   (2) 系统需要验证用户名和密码的正确性。

3. 用户注销：

(1) 用户可以在登录状态下选择注销当前账号。

1.3.2 联系人管理

1.添加联系人：

(1) 用户可以为每个联系人添加姓名、电话和照片。

(2) 照片以 Base64 编码形式存储在 XML 文件中。

(3) 可以随机生成联系人数据用于测试。

2.删除联系人：

(1) 用户可以删除联系人信息，系统需要从 XML 文件中移除相应的数据。

3.编辑联系人：

(1) 用户可以修改已有联系人的信息，包括姓名、电话和照片。

4.查找联系人：

(1) 用户可以通过输入姓名或电话关键字查找联系人，系统返回匹配的联系人列表。

1.3.3 数据存储

使用 XML 文件存储数据，用户信息和联系人信息分别存储在两个 XML 文件中，XML 文件结构清晰，易于解析和维护。

1.4 非功能需求

1. **易用性：**系统界面友好，操作简便，用户无需复杂的学习即可上手使用。
2. **可靠性：**系统能够稳定运行，确保数据的正确性和完整性。
3. **安全性：**用户数据仅存储在本地，确保隐私和安全。
4. **可维护性：**代码结构清晰，模块化设计，便于后期维护和扩展。

1.5 用户需求

1.5.1 用户分类

1. **普通用户：**普通用户可以注册和登录系统，管理自己的联系人信息。
2. **管理员用户：**默认的管理员用户（用户名为 root，密码为 root），可以查看和管理所有用户的联系人信息。

1.5.2 使用场景

1. **个人使用：**用户可以使用该系统管理自己联系人信息，包括家庭成员、朋友、同事等。
2. **小型企业使用：**小型企业可以使用该系统管理客户和供应商信息，方便查找和联系。

1.6 项目开发环境

1. **开发语言：**Python
2. **图形界面库：**Tkinter
3. **其它第三方库：**
   (1) Faker：用于测试时生成随机的联系人姓名和电话信息。
   (2) Requests：处理网络请求，获取随机的联系人头像。
   (3) Pillow：对头像图片进行剪裁、统一分辨率处理。
4. **数据存储：**XML 文件
5. **开发工具：**Pycharm 或其他 Python 开发环境
6. **操作系统：**支持 Windows

1.7 项目目标

通过本项目的开发，旨在实现一个高效、便捷、安全的联系人管理系统，满足用户日常管理联系人信息的需求。系统应具有良好的用户体验和可靠性，能够在不同平台上稳定运行。通过该项目，开发者可以掌握 Python 编程、Tkinter 图形界面设计以及 XML 数据存储和处理的相关知识和技能。

第二章　总体设计

2.1 系统架构

系统采用 MVC（模型-视图-控制器）架构：

1. **模型（Model）：**负责数据存储和管理，包括用户和联系人信息的存储和操作。
2. **视图（View）：**负责用户界面的显示和交互。
3. **控制器（Controller）：**负责处理用户输入，并更新模型和视图。

2.2 模块划分

1. **用户管理模块：**负责用户的注册、登录、注销等功能。
2. **联系人管理模块：**负责联系人信息的添加、删除、编辑和查找等功能。
3. **数据存储模块：**负责将用户和联系人信息存储到 XML 文件中。
4. **界面模块：**使用 Tkinter 实现图形用户界面，提供用户交互功能。

2.3 数据存储设计

users.xml 文件结构：

```
<users>
    <user>
        <username>root</username>
        <password>root</password>
        <contacts/>
    </user>
    <user>
        <username>user1</username>
        <password>password1</password>
        <contacts>
            <contact id="contact1"/>
            <contact id="contact2"/>
        </contacts>
```

```
    </user>
</users>
```

contacts.xml 文件结构：

```
<contacts>
    <contact id="contact1">
        <name>John Doe</name>
        <phone>1234567890</phone>
        <photo>base64_encoded_photo</photo>
    </contact>
    <contact id="contact2">
        <name>Jane Smith</name>
        <phone>0987654321</phone>
        <photo>base64_encoded_photo</photo>
    </contact>
</contacts>
```

第三章　详细设计与编码实现

3.1 用户管理模块

3.1.1 用户注册

功能：添加新用户信息到 users.xml 文件

实现：（完整代码篇幅过长，这里仅说明关键部分，下同）

```
def add_user(self, username, password):
    new_user = ET.SubElement(self.tree.getroot(), "user")
    ET.SubElement(new_user, "username").text = username
    ET.SubElement(new_user, "password").text = password
    ET.SubElement(new_user, "contacts")
    self.save_xml()
```

3.1.2 用户登录

功能：验证用户名和密码

实现：

```
def validate_user(self, username, password):
    for user in self.tree.findall("user"):
        if user.find("username").text == username and
user.find("password").text == password:
            return True
    return False
```

3.2 查找联系人

3.2.1 添加联系人

功能：添加联系人信息到 contacts.xml 文件，并关联到当前用户

实现：

```
def add_contact(self, username, name, phone, photo=None):
```

```
    contact_id = str(uuid.uuid4())
    new_contact = ET.SubElement(self.tree.getroot(), "contact",
id=contact_id)
    ET.SubElement(new_contact, "name").text = name
    ET.SubElement(new_contact, "phone").text = phone
    if photo:
        encoded_photo = encode_photo_to_base64(photo)
        ET.SubElement(new_contact, "photo").text = encoded_photo
    self.save_xml()
    self.add_contact_to_user(username, contact_id)
```

3.2.2 删除联系人

功能：从 contacts.xml 文件中删除联系人信息，并更新用户的联系人列表

实现：

```
def delete_contact(self, contact_id):
    contact = self.tree.find(f"contact[@id='{contact_id}']")
    self.tree.getroot().remove(contact)
    self.save_xml()
    self.remove_contact_from_user(contact_id)
```

3.2.3 编辑联系人

功能：更新联系人信息

实现：

```
def update_contact(self, contact_id, name, phone, photo=None):
    contact = self.tree.find(f"contact[@id='{contact_id}']")
    contact.find("name").text = name
    contact.find("phone").text = phone
    if photo:
        encoded_photo = encode_photo_to_base64(photo)
        contact.find("photo").text = encoded_photo
    self.save_xml()
```

3.2.4 查找联系人

功能：根据姓名或电话查找联系人

实现：

```
def search_contacts(self, username, keyword):
    user = self.find_user(username)
    contact_ids = user.find("contacts").text.strip().split()
    contacts = [self.tree.find(f"contact[@id='{cid}']") for cid in
contact_ids]
    results = [contact for contact in contacts if keyword.lower() in
contact.find("name").text.lower() or keyword.lower() in
contact.find("phone").text.lower()]
    return results
```

3.3 界面模块

使用 Tkinter 实现图形用户界面，提供用户交互功能。通过调用上述模块中的功能，实现界面的各种功能。

第四章　测试

4.1 测试环境

操作系统：Windows 11

Python 版本：3.12

必要的 Python 库：tkinter、pillow、xml.etree.ElementTree、uuid、base64、io、requests

4.2 测试用例

针对各个功能模块，设计详细测试用例，以覆盖系统的主要功能和可能出现的异常情况。

4.2.1 用户注册和登录

测试用例 1：成功注册新用户

前提条件：系统启动，进入登录注册界面。

操作步骤：输入唯一的用户名和密码，点击注册按钮。

预期结果：提示注册成功，用户信息存储在 users.xml 文件中。

测试用例 2：注册重复用户名

前提条件：系统启动，进入登录注册界面。

操作步骤：输入已存在的用户名和任意密码，点击注册按钮。

预期结果：提示用户名已存在，注册失败。

测试用例 3：成功登录

前提条件：系统启动，进入登录注册界面。

操作步骤：输入已注册的用户名和正确的密码，点击登录按钮。

预期结果：登录成功，进入主界面。

测试用例 4：登录失败（用户名错误）

前提条件：系统启动，进入登录注册界面。

操作步骤：输入不存在的用户名和任意密码，点击登录按钮。

预期结果：提示用户名或密码错误，登录失败。

测试用例 5：登录失败（密码错误）

前提条件：系统启动，进入登录注册界面。

操作步骤：输入已注册的用户名和错误的密码，点击登录按钮。

预期结果：提示用户名或密码错误，登录失败。

4.2.2 联系人管理

测试用例 6：成功添加联系人

前提条件：用户已登录，进入联系人管理界面。

操作步骤：输入联系人姓名和电话，选择照片，点击保存按钮。

预期结果：提示联系人添加成功，联系人信息存储在 contacts.xml 文件中。

测试用例 7：成功删除联系人

前提条件：用户已登录，至少有一个联系人。

操作步骤：选择一个联系人，点击删除按钮。

预期结果：提示联系人删除成功，联系人信息从 contacts.xml 文件中移除。

测试用例 8：成功编辑联系人

前提条件：用户已登录，至少有一个联系人。

操作步骤：选择一个联系人，修改联系人信息，点击保存按钮。

预期结果：提示联系人信息更新成功，contacts.xml 文件中相应信息被修改。

测试用例 9：成功查找联系人（按姓名）

前提条件：用户已登录，至少有一个联系人。

操作步骤：输入联系人姓名关键字，点击查找按钮。

预期结果：显示匹配的联系人列表。

测试用例 10：成功查找联系人（按电话）

前提条件：用户已登录，至少有一个联系人。

操作步骤：输入联系人电话关键字，点击查找按钮。

预期结果：显示匹配的联系人列表。

4.2.3 界面测试

测试用例 11：界面显示正常

前提条件：系统启动。

操作步骤：检查登录界面、主界面和联系人管理界面各控件的布局和显示效果。

预期结果：界面布局合理，各控件显示正常，无重叠或遮挡。

测试用例 12：不同分辨率和缩放设置下的界面显示

前提条件：系统启动，调整屏幕分辨率和缩放设置。

操作步骤：重复测试用例 11。

预期结果：界面在不同分辨率和缩放设置下显示正常。

4.2.4 性能测试

测试用例 13：大量联系人数据的处理

前提条件：用户已登录，系统中有大量联系人数据

操作步骤：执行联系人查询、添加、删除、编辑等操作

预期结果：系统响应及时，操作流畅，无明显卡顿或崩溃

4.3 测试结果分析

通过执行上述测试用例，对系统的功能、界面和性能进行了全面的验证，并记录了测试结果和发现的问题。

4.3.1 功能测试结果

用户注册、登录、注销等功能正常，验证用户名唯一性和密码正确性。联系人添加、删除、编辑和查找功能正常，数据存储和更新正确。

4.3.2 界面测试结果

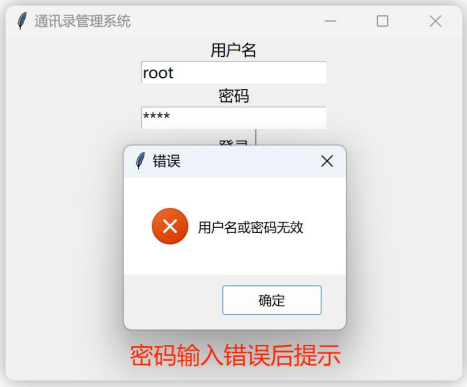
界面布局合理，控件显示正常。在不同分辨率和缩放设置下，界面显示无异常。

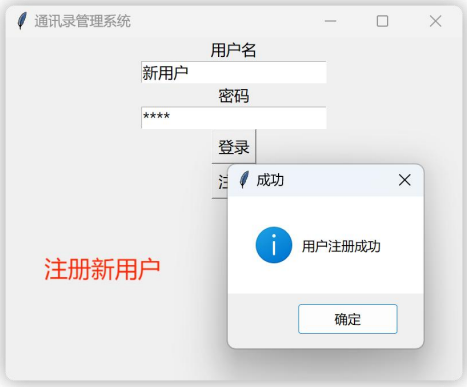
4.3.3 性能测试结果

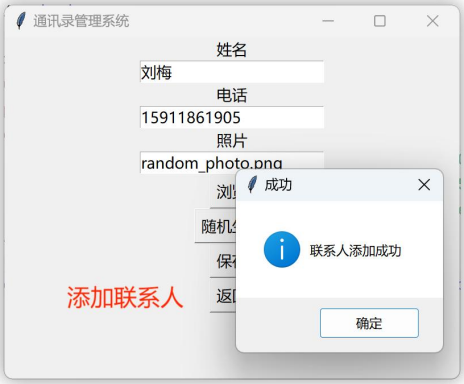
系统在处理大量联系人数据时，响应及时，操作流畅，无明显卡顿。联系人查询速度较

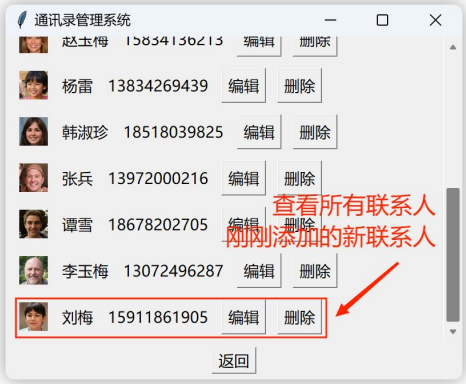
快，能够在短时间内返回匹配结果。获取随机联系人的头像时有概率会发生卡顿。

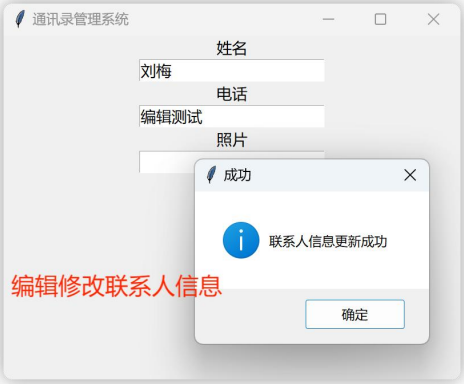
4.4 截图展示






通讯录管理系统
姓名
刘梅
电话
15911861905
照片
random_photo.png
成功
联系人添加成功
确定
添加联系人

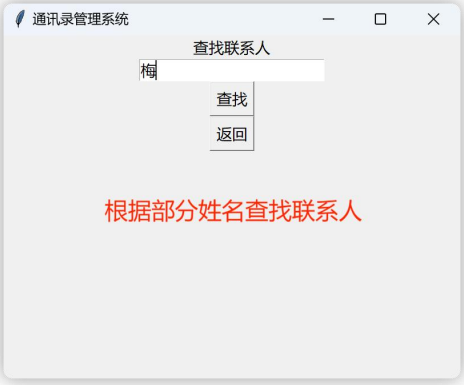

通讯录管理系统
杨雷 13834269439 编辑 删除
韩淑珍 18518039825 编辑 删除
张兵 13972000216 编辑 删除
谭雪 18678202705 编辑 删除
李玉梅 13072496287 编辑 删除
刘梅 15911861905 编辑 删除
返回
查看所有联系人
刚刚添加的新联系人


通讯录管理系统
姓名
刘梅
电话
编辑测试
照片
成功
联系人信息更新成功
确定
编辑修改联系人信息

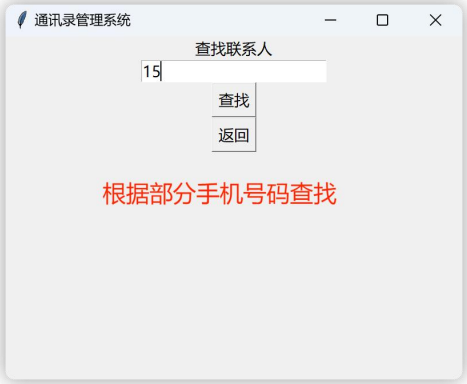

通讯录管理系统
杨雷 13834269439 编辑 删除
韩淑珍 18518039825 编辑 删除
张兵 13972000216 编辑 删除
谭雪 18678202705 编辑 删除
李玉梅 13072496287 编辑 删除
刘梅 编辑测试 编辑 删除
返回
电话信息已修改


通讯录管理系统
杨雷 13834269439 编辑 删除
韩淑珍
张兵
谭雪
李玉梅
成功
联系人删除成功
确定
刘梅 编辑测试 编辑 删除
返回
删除联系人


通讯录管理系统
赵玉梅 15834136213 编辑 删除
杨雷 13834269439 编辑 删除
韩淑珍 18518039825 编辑 删除
张兵 13972000216 编辑 删除
谭雪 18678202705 编辑 删除
李玉梅 13072496287 编辑 删除
返回
联系人 刘梅
信息已删除


通讯录管理系统
查找联系人
梅
查找
返回
根据部分姓名查找联系人


通讯录管理系统
赵玉梅 15834136213 编辑 删除
李玉梅 13072496287 编辑 删除
姓名查找结果
返回



4.5 问题和解决方案

在测试过程中，我发现了一些问题，并提出了相应的解决方案以确保系统的稳定性和用户体验。

问题 1：在高分辨率和高缩放设置下，界面显示模糊。

解决方案：通过设置 Tkinter 的 DPI 感知，使界面在高 DPI 显示器上显示清晰。

问题 2：联系人列表过多时，界面无法滚动查看全部联系人。

解决方案：在联系人列表中添加滚动条，并确保界面支持调整大小。

问题 3：原先处理联系人的 ID 直接使用数字编号，导致多次增删操作后 ID 冲突。

解决方案：将联系人 ID 从数字编号改为 UUID，确保每个联系人 ID 的唯一性。

问题 4：请求随机头像时可能会卡顿。

解决方案：为了尽量减少卡顿，确保良好的网络状况，必要时可以使用网络代理。

4.6 测试总结

通过系统的全面测试，验证了联系人管理系统的各项功能、界面显示效果和性能，确保了系统的稳定性和用户体验。测试过程中发现的问题得到了及时解决，为系统的进一步优化和改进提供了宝贵的参考。在实际使用中，该系统能够满足用户对联系人管理的需求，具备良好的用户体验。

第五章　总结

在本次实验中，我设计并实现了一个基于 Python 和 Tkinter 的联系人管理系统，通过这个过程，我深入了解了 GUI 应用的设计、XML 文件的操作以及用户认证机制的实现。这不仅加深了我对 Python 编程的认识，也锻炼了我的软件开发和问题解决技能。

首先，系统的实现让我体会到了 Tkinter 库的强大功能，特别是在构建用户界面和处理用户交互方面。我学会了如何使用 Tkinter 来创建窗口、布局管理器以及各种控件。通过实际的界面设计和事件处理，我对 Tkinter 的使用有了更深的理解，并且能够灵活运用其功能来实现复杂的 GUI 应用。

其次，XML 文件的读写操作在本实验中扮演了关键角色。我通过使用 Python 的 xml.etree.ElementTree 模块，成功实现了用户数据和联系人数据的存储和管理。这一过程不仅加深了我对 XML 数据格式的理解，也提高了我在数据持久化和数据解析方面的技能。

此外，实验中我还实现了用户注册和登录功能，设计了简单的用户认证机制，并引入了 UUID 来保证每个联系人的唯一标识。这使我对用户管理和权限控制有了更深入的认识，并且通过 UUID 的应用，解决了联系人 ID 冲突的问题，确保了数据的一致性和完整性。

在处理联系人照片时，我使用了 Pillow 库对图像进行处理，并将其编码为 Base64 字符串存储在 XML 文件中。这让我掌握了基本的图像处理和编码技术，并能够在实际项目中灵活应用。

在整个实验过程中，我还遇到了一些问题，并通过不断调整和优化代码，逐步解决了这些问题。例如，在高分辨率显示器上界面显示模糊的问题，通过设置 Tkinter 的 DPI 感知解决了；在联系人列表过多时界面无法滚动的问题，通过添加滚动条并支持界面调整大小解决了等等。

当然，本程序还存在很多问题及改进方向。界面设计还可以更加美观和友好，增加更多高级功能，如联系人分组、导入导出联系人等。为了方便测试，我在处理用户信息时直接明文存储了密码，这有很大的安全隐患，更好的办法就是更改为存储密码的哈希值，修改密码比对的逻辑。

总的来说，这次实验不仅增强了我的技术技能，也激发了我继续探索更多复杂项目的兴

趣。我期待将这些经验应用于未来的项目，进一步优化应用性能和用户体验。这次实验是对我的编程能力的一次全面提升，同时也是对理论知识的实际应用，为我今后的学习和工作提供了宝贵的经验和指导。