

邮学小帮手

BUPT Students' Helper

张扬 2020212185

孙泽凯 2020212180

王梓安 2020212212

1、系统概述

1.1、系统简介

目前，北邮大学生 PC 端还缺乏比较好用的课程表软件和 ddl 提醒软件，同学们在网课期间自己在家无人督促学习，普遍缺乏学习动力和时间观念；而且频繁使用浏览器登录北邮教务系统查看信息较为麻烦，缺乏一个直接查阅教务系统信息的手段；于是，为了辅助北邮学子的学习工作，我们团队设计了这个邮学小帮手；它可以帮助同学们更好地上课学习，更方便的获取教务系统信息、课程信息和网课链接，获取更充足的学习动力。

它的主要功能有：自动获取课程表，生成个性化界面；自定义课程表，设置课程详细信息，课前自动提醒上课，可设置自定义提醒 ddl、待办事项。另外，网课时期还可存储上课链接，并在课前自动弹出链接，还可生成 PC 桌面组件，随时查看课程信息。

1.2、系统目标

我们设计的邮学小帮手主要功能目标有：自动获取教务系统课程信息、自定义课程表、生成个性化界面、设置课程详细信息等课程表功能，课前自动提醒上课、自定义设置提醒 ddl、待办事项、课前提醒上课链接等提醒功能，存储课程详细信息、记录上课链接和平台等记录功能，以及自定义背景、自定义提醒声音和生成 PC 桌面组件等个性功能。

性能方面，我们设计的软件要求软件体积小、响应快、使用方便、占用内存和存储空间小、功耗低。具体要求有：输入输出数据文字类采用 UTF-8 编码模式，数字精确到分钟；系统处理时间、数据转换时间均要求为毫秒级别，使用爬虫获取数据时要求为秒级别，整体响应时间在初次获取课程表时为秒级别，获取后使用时为毫秒级别；有灵活地应对各种特殊情况的能力，所有信息采用合适方式存储且单条信息大小上限 10kb，数据包总大小规模上限为 100Mb。

1.3、系统运行环境

本软件使用普通配置的个人电脑即可完成编译开发与使用，需要使用 Windows 操作系统进行支持，Pycharm 或其他 Python 编译平台进行开发编译，Anaconda 解释器，python 第三方库（numpy 及 pandas），以及常用浏览器（chrome、edge 等）进行爬虫方面的功能实现。

软件运行时需要一台能够流畅运行的个人电脑，Windows7 或更高版本的操作系统，保证网络连接通畅，并最好使用北邮内网。

1.4、开发环境

本程序使用 python 语言实现，PyCharm 编辑软件进行开发编译：

PyCharm 2021.2.3 (Community Edition)

内部版本号 #PC-212.5457.59

运行时版本: 11.0.12+7-b1504.40 amd64

VM: OpenJDK 64-Bit Server VM, JetBrains s.r.o.

使用 Anaconda 解释器运行 python 代码：

Anaconda Navigator 1.9.12

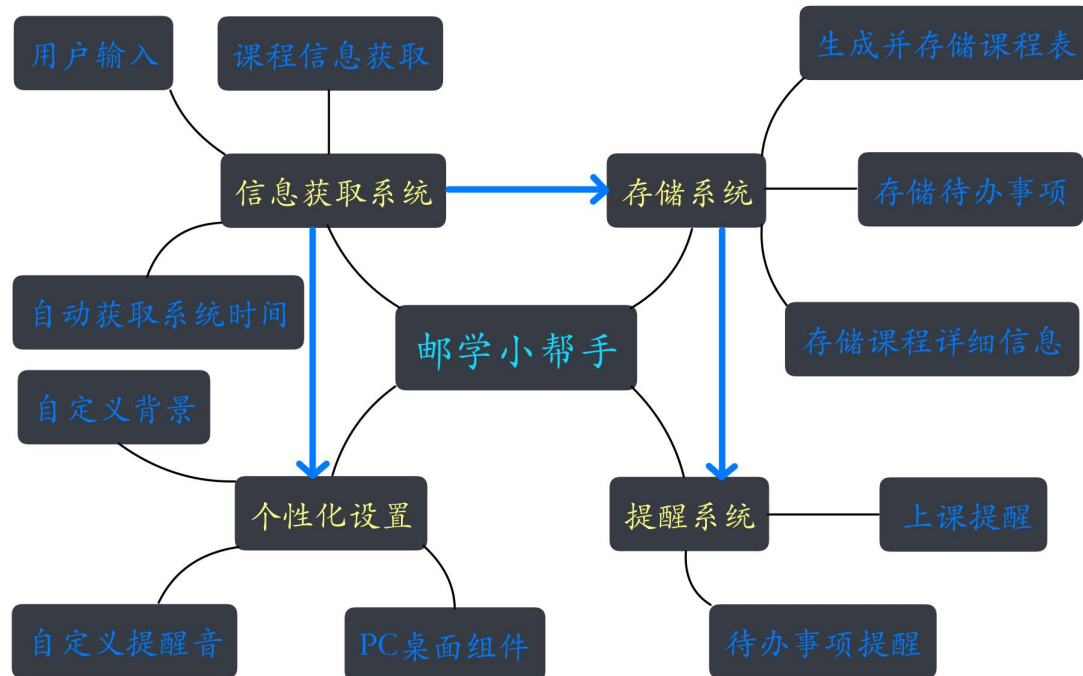
使用 edge 或 chrome 浏览器进行爬虫部分的实现：

Microsoft Edge 版本 99.0.1150.55 (正式版本) (64 位)

Google Chrome 版本 96.0.4664.93(正式版本)(64 位)

2、总体结构设计

2.1、软件结构



2.2、设计思想

如图所示，本软件可根据主要功能划分为四个模块：信息获取系统、存储系统、提醒系统和个性化设置模块，各系统之间的关系和其下设的子系统也已列出，下面是基本设计思路：

信息获取系统主要可分为三部分，课程信息获取、用户输入信息获取和自动获取系统时间；其中课程信息获取功能要使用到爬虫工具，从北邮教务系统上获取课程信息；用户输入信息获取则是会弹出用户交互窗口，获取用户输入的待办事项、课程详细信息和需要使用的个性化背景或提示音等信息；自动获取系统时间则是使用到 python 的 time 库，自动获取当前的时间信息。

通过信息获取系统获取的信息将会提供给存储系统或个性化设置系统。存储系统又可分为三个模块，获取课程信息之后的生成并存储课程表、获取用户输入信息之后的存储待办事项和存储课程详细信息，三个存储部分将会被写入到三个不同的文件里进行储存。

个性化设置系统则主要是通过用户输入来提供图片或音频文件，软件则会用这些输入文件把系统默认的背景图片和提示音替换掉，从而达到个性化设置背景和提醒音的功能；而 PC 桌面组件功能则是通过将课程表打印在桌面上并常驻形成一个小组件，以达到可供用户随时查阅课程的功能。

最后一个子系统为提醒系统，这个系统功能主要为读取存储系统存储的待办事项和课程时间等信息，并通过与系统时间进行对比来对用户进行上课提醒和待办事项提醒；提醒可分为弹窗提醒和语音提醒两种方式，其中的语音提醒可以通过个性化设置替换提醒音。

以上四个子系统之间功能相互独立但数据互通，工作时各个子系统之间可独立工作，也可以子系统之间建立临时接口，进行子系统之间的数据调用来协同工作，如提醒系统在需要提醒时会调用信息获取系统提供的系统时间信息来对提醒时间做出校对，从而达到按时提醒的功能。

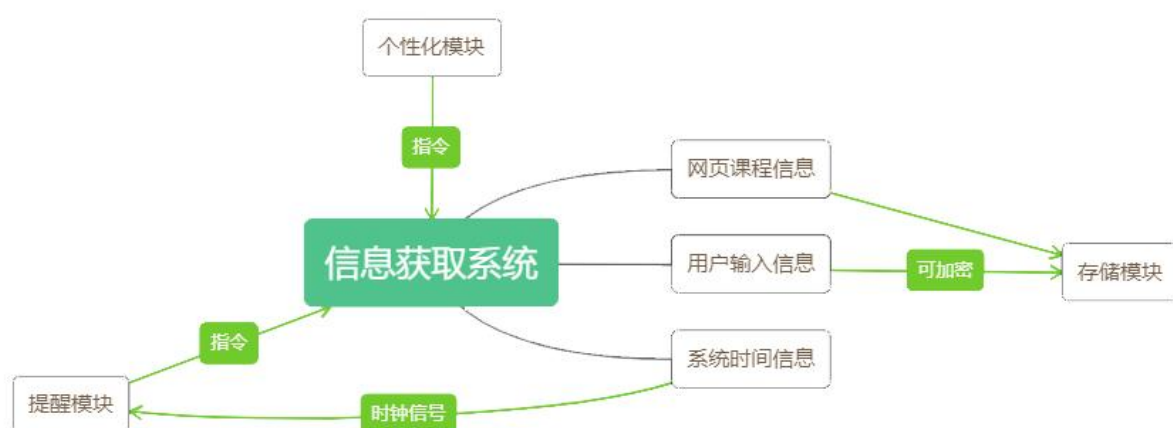
3、模块设计

3.1、信息获取模块

此模块的功能是通过窗口弹出、键盘输入或者网页爬取，主要对“用户输入”、“网页课程”、“系统自带时间”三个方面的信息进行提取和整理，并为其他提供数据处理接口，实现为“邮学小帮手”自动化获取信息的目标。

3.1.1、功能描述

功能流程图如下：



3.1.2、接口描述

接口一：导出至存储系统接口：转化暂存的相关信息至存储系统，形成可长时间存储的文件。

接口二：导入课程信息爬取指令接口：每次需要更新课表信息时，从个性化模块的主交互页面获取指令，进行网页信息获取。

接口三：导入提醒模块获取系统时间指令接口：提醒模块进行个性化设置前后，均需要发送指令至本模块进行系统时间的获取。

3.1.3、数据结构描述

- 一• 网页课程信息，接收并处理后，采用字典嵌套数组的数据结构暂时存储。
- 二• 用户输入信息，接收后进行加密处理，采用字典的格式暂时存储。
- 三• 系统时间信息，接受进行格式化处理后采用列表格式暂存信息。

3.1.4、实现思路

该模块三个功能中“用户输入信息”和“网页课程信息”获取功能需要额外的指定功能弹窗来实现，而“系统时间信息”获取功能需要配合其他模块，读取相应的指令，使用 python 中 time 库的工具对系统时间进行抓取并格式化。

对于“用户输入信息”获取功能，实现的基本思路是通过使用 python 的工具包生成 pc 端的图形化界面引导用户输入相关信息并保存为临时信息，通过接口传输至存储模块或个性化设置模块。而“网页课程信息”获取功能的实现，需要 python 使用 selenium、pandas、re 等多方库，使用 chrome 或 edge 浏览器，通过爬虫技术将“周数”、“课程名称”、“授课老师”等信息保存为嵌套字典格式数据，同样通过数据接口与其他功能对接。

3.1.5、其他

本模块是本项目的基础模块，其主要的作用是录入与处理数据并将其交付其他三个模块

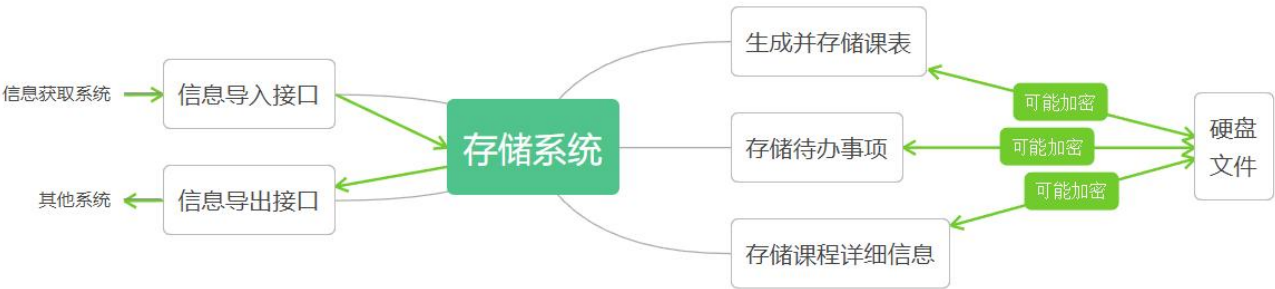
进行处理。它需要大量的交互界面，但是需要和个性化模块不同，该模块的功能实现主要在额外功能弹窗中实现，而在主交互界面只提供各功能的唤醒按钮。此外因为本模块涉及网页信息爬取，所以需要用户的账号密码有一定的保护作用。

3.2、存储模块

该模块通过接口从信息获取模块导入信息，并存储到相应的格式文件中。提供调用接口，供其他系统访问和使用信息。即使程序关闭，也可以对信息加密并长期存储。

3.2.1、功能描述

功能流程图如下：



3.2.2、接口描述

第一类接口（信息导入接口）：

共分为三种，一种是课表信息接口；一种是待办事项接口；另一种是课程详细信息接口。这一类接口会对输入信息进行预处理，使之符合相关的处理格式，可能是正则格式。

第二类接口（信息导出接口）：

共分为为三种，课表信息输出接口、待办事项输出接口、课程详细信息输出接口。这一类接口会供外界调用，提供详细的调用说明，对于不合法的调用会有相应的错误提示。

3.2.3、数据结构描述

一•课表信息，接收后采用 `pandas` 库中的 `Dataframe` 类型数据暂时存储，长时间存储采用.csv 格式；

二•待办事项信息，接收后直接采用字符串数组的格式存储，存储时分为两部分，一部分是事项内容，一部分是事项时间。长时间存储时,若无需加密则采用 `txt` 格式,如需加密则采用相应的加密格式。

三•课程详细信息，接收后采用字符串数组的格式存储，其索引与课表信息的索引对应。长时间存储时,若无需加密则采用 `txt` 格式,如需加密则采用相应的加密格式。

3.2.4、实现思路

该模块提供导入接口，其他模块通过调用接口传入信息。首先进行数据的预处理，可以采用正则匹配的方式与其他手动方式相结合，使数据满足基本的格式要求；之后进行数据的封装，按照有序的字符串，或者 `Dataframe` 类型的数据格式，在这个过程中，针对不同类型的数据，使用 `pandas` 库的命令以及自写的冒泡排序方法对数据进行排序、整理；之后进行数据的硬盘写入，这一步可能通过 `python` 的基本文件相关命令，以及 `pandas` 库的文件相关命令实现。文件读取和输出时，依然采用上述的方式。

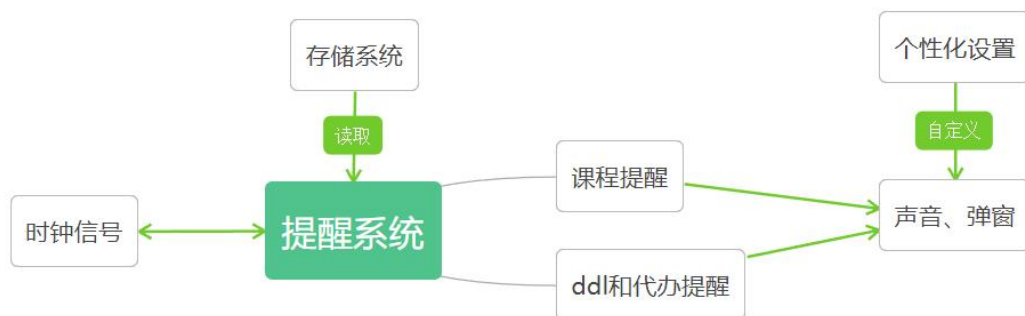
3.2.5、其他

本模块主要的作用是数据的整理、封装和硬盘写入。主要表现形式是相关接口以及与硬盘数据的交互。主要提供的是程序间的交流，并无人机交互界面。

3.3、提醒模块

本模块主要功能是提供提醒功能，可以调用存储系统接口获得相关课程提醒和待办提醒数据，在到达相应的触发时间时，进行声音和弹窗的提醒功能，并支持自定义个性化提醒方式。

3.3.1、功能描述



3.3.2、接口描述

接口一：存储系统接口。可以读取存储系统中的相关信息，获取相应的需要提醒的内容和提醒时间。

接口二：个性化设置接口，提供相应的前端 UI 以及与个性化模块的交互接口，可以对个性化内容进行设定。

3.3.3、数据结构描述

本模块中，每个提醒事件为一个提醒类对象，包括提醒时间，提醒内容，提醒方式，个性化设置等成员。所有示例采用链表的方式进行存储，便于插入时进行排序，也便于删除和调用等操作。

3.3.4、实现思路

本模块首先使用相关接口获取提醒的相关数据，然后将数据封装入相应的提醒时间对象中，这个过程中进行链表的相关操作，从而完成时间排序的操作。在程序运行的过程中，每分钟判定是否有需要提醒的事件。如果触发提醒事件，则采用 python 中 Tkinter 库所提供的前端窗口方式，进行声音和弹窗的提醒，此时会根据个性化相关设置参数进行个性化的提醒方式，可能需要读取相关音频文件。

3.3.5、其他

本模块既包含了前端的部分，也包含了后端的部分。该模块会作为一个总程序的重要部分时刻运行，与总程序的人机交互界面相接通，故其人机交互界面应于总程序人机交互界面一致。

3.4、个性化设置模块

本模块主要功能为进行课程表背景图、课程及待办事项提示音的个性化设置以及尽可能实现一个 PC 桌面组件供用户随时查阅，提高用户的使用体验，满足部分用户的个性化需求，以达到对软件和界面一定的美化效果。

3.4.1、功能描述

个性化设置模块主要功能可分为三个部分：个性化设置课程表背景、自定义设置提醒声

音和生成 PC 桌面组件显示课程表。个性化设置课程表背景功能是需要用户通过信息获取系统为系统输入一张 jpg 格式的图片文件, 个性化设置模块拿到这个文件之后会用这个文件替换掉系统默认的空白背景作为课程表的新背景输出, 当用户需要查看课程表时就可以看到这个新背景图了。自定义设置提醒声音功能则是需要用户通过信息获取模块输入一个 MP3 格式的文件作为自定义提示音, 个性化设置模块在拿到这个音频文件后就会使用这个自定义提示音替换系统默认提示音或先前设置的自定义提示音, 在下一次上课提醒或待办事项提醒的时候就会自动播放该提示音, 达到自定义提示音的功能。PC 桌面组件则是在获取到用户的小窗口显示或者弹窗权限之后, 通过一个小窗口或者弹窗输出用户的课程表信息, 从而方便用户随时查看课程信息。

3.4.2、接口描述

接口一: 信息获取接口, 主要负责与信息获取模块之间的信息交换和文件的获取, 个性化设置中的自定义背景图和提示音都需要从该接口拿到用户输入的文件, 无输出数据。

接口二: 提醒接口, 主要负责与提醒模块进行信息交换, 当本模块接收到用户输入的提示音文件之后, 将通过该接口输出指令给提醒模块要求更换提示音。

接口三: 存储接口, 当接收到用户输入的自定义背景图和提示音之后, 模块通过该接口发送给存储模块系统指令要求更改存储的数据结构中的原背景图和提示音文件。

3.4.3、数据结构描述

本功能区域理论上无需存储任何数据, 在通过信息获取接口获取到 jpg 文件或 MP3 文件时, 通过数组或单变量临时存储该文件, 如需长时间存储某一背景图或提示音则以该文件原本的 jpg 或 MP3 格式存储即可。

在 PC 桌面组件功能使用时可能需要通过信息获取接口获取课程的详细信息, 获取到的信息按照原数据类型暂时存储, 一般为 pandas 库中的 Dataframe 类型数据, 不需长时间存储, 在输出或通过输出接口传送给提醒模块时也按照 Dataframe 类型数据进行传输。

3.4.4、实现思路

该模块的三个主要功能属于独立并行的三个结构, 其中个性化设置背景功能与自定义提示音的实现算法和编程方法较为类似, 基本思路是通过信息获取接口传入一个 jpg 或 MP3 文件, 模块接收到该文件之后通过必要的格式转换和传输, 通过输出接口传输一个指令, 该指令中包含了该文件并同时要求提醒接口中存储的提示音文件变更为目标文件, 也就是说该模块可以操控存储模块或提醒模块, 更换其中某一数据结构中存储的 jpg 或 MP3 文件, 从而达到更改背景图和提示音的目的。而 PC 桌面组件功能思路则是需要用户授权小窗口显示权限或者弹窗权限, 通过信息获取接口拿到课程表之后将该课程表通过 python 中的 image 库、os 库和 cv2 库制作并打包成一个可执行文件, 用户运行该可执行文件形成桌面组件或者利用 python 中的 matplotlib 库进行绘图或制表, 并将绘制完成的课程表通过小窗口长时间显示在用户桌面上。

3.4.5、其他

该模块实际上类似于一个集成模块, 它作为一个中转站将从信息获取模块获取的信息和文件转手发送给提醒模块进行提醒或者发送指令给存储模块修改存储的背景图和提示音数据; 可将本程序的主交互页面设置在本模块, 也可将主交互页面单独设置, 但无论如何, 本模块的主要功能需要有与用户交互的界面, 用户需要直接对本模块的功能进行选择使用; 具体怎样设置本模块的人机交互页面后续实现时可以再讨论。

4、数据库与数据结构设计

4.1、数据库及数据表

本软件不使用数据库或数据表，也不以数据库方式存储任何数据。

4.2、数据结构设计

课表信息（数据类型 dataframe）crawl_messages/class_schedule:[上课周数，课程名称，课程时间，上课时间，任课教师，上课地点或链接]

用户输入信息列表 input_messages:[待办事项具体内容 str，提醒时间 str]

课程列表 bupt_class:[课程名称 str，课程时间 int，任课教师 str，上课地点或链接 str]

上课周列表 week_info:[课程列表 1bupt_class1，课程列表 2bupt_class2……]

课程表列表 term_info:[上课周列表 1week_info1，上课周列表 2week_info2……]

文件路径列表 path_list:[文件 1 路径 str，文件 2 路径 str……]

待办事项信息时间列表 to_do_time: [时间 1（str）,时间 2（str）,……]

待办事项信息事项列表 to_do_things: [事件 1（str）,事件 2（str）,……]

提醒事件类型 class Alarm 成员: alarm_time(提醒时间,str), alarm_content(提醒内容,str), alarm_way(提醒方式,int), special_settings(个性化设置, int/str)

4.3、数据存储设计

爬取网页信息：dataframe 类型，pandas 库爬取下来的网页信息暂时存储，直接访问。

用户输入信息：str 类型，直接访问不加密，长度不超过 1kb，可长时间储存。

课程名称、任课教师、上课时间、上课地点或链接、代办事项具体内容、提醒时间、文件路径等：str 类型，长度原则上不设限，可直接访问不加密

课程列表、上课周列表、课程表列表、文件路径列表：列表数据类型，可多个列表嵌套使用也可单独调用使用，可访问整体最大的课程表列表也可以直接访问最小的数据单元，长度不设限一般取决于课表信息量和校历长度，可根据用户需求选择是否加密。

提醒事件类型：类数据结构，其中包括的所有类成员均可直接访问，int 类型存储采用单精度，str 类型存储采用默认长度，时间存储精确到分钟。

5、接口设计

5.1、外部接口

概要设计阶段暂定不需要与外部程序建立固定接口，因为不需要使用其他软件作为辅助工具，唯一需要使用的其他软件只有常用的 edge 或 chrome 浏览器，而在使用爬虫在浏览器上获取信息时也不需要与浏览器建立接口进行信息传输。

但是本软件的存储模块可提供一个对外输出接口以供其他软件对本软件存储的数据进行提取调用，在必要时可建立临时接口，此类接口不确定性较高也不能对其他使用软件进行设计，所以此类外部接口在详细设计过程中再具体讨论，目前概要设计阶段不再一一设计。

5.2、内部接口

信息获取模块—存储模块接口：将信息获取模块中暂存的 Dataframe 类型数据预处理传输给存储模块（包括课程信息、用户输入待办事项和输入文件等数据），形成可长时间存储的文件类型进行存储（如 csv、txt、jpg 等文件类型）。

信息获取模块—提醒模块接口：将信息获取模块通过 time 函数实时获取的时间信息经过格式处理传输给提醒模块，将提醒模块需要时钟信号的需求指令传输给信息获取模块。

信息获取模块—个性化设置模块接口：将信息获取模块中用户输入的自定义文件传输给个性化设置模块，同时也可以将个性化设置模块中产生的获取信息的指令传输给信息获取模块。

存储模块—提醒模块接口：将存储模块中存储的待办事项信息、课程详细信息和提醒时间等信息传输给提醒模块，将提醒模块需要调用存储信息的指令传输给存储模块。

提醒模块—个性化设置模块接口：将个性化设置模块产生的替换提醒声音指令传输给提醒模块，暂定也可以将需要替换的提示音文件传输给提醒模块，必要时可传输两个模块之间的交互内容，实现前端 UI 和代码中继结构之间的数据传输。

个性化设置模块—存储模块接口：建立个性化设置模块与存储模块之间的交互通道，传输个性化设置模块的更改背景图和提示音文件指令、传输新的背景图和提示音文件路径，提供个性化设置模块对存储模块数据的调用通道。

6、其他设计

另外说明一下本应用程序理论上可与其他软件共同运行，也无需太多安全方面的处理，但是涉及到用户隐私的操作和信息会做加密处理，如用户的北邮教务系统用户名和密码、用户的文件路径等；内存管理方面，若程序运行所需的存储空间不足会自动提醒用户，但本软件为轻量级小规模软件，所需内存小占用空间极小，以普遍理性而论不会出现内存不足的情况。