

# 2018 年春季《大学计算机基础》(理科)

## 综合设计实验指导书

### 一、要求和说明

#### 1、实验总体要求

从给出的 4 道题目中,选择 1 道题目,采用 Python 语言实现程序并撰写实验报告。要求独立完成。

(1) 在实验报告中,需要介绍作业完成功能、实现方案、设计思路(给出关键代码)和涉及的知识点、创新点或增加功能、遇到的难点及解决办法(给出关键代码)、GUI 初始界面、程序运行结果截图等。

(2) 进行课程学习总结:课程收获、课程难点分析、教师授课评价、助教评价、课程进一步改进建议。

#### 2、关于申优答辩

本次实验设置有申优答辩,必须申优才可能获得优秀(90 分或 90 分以上)。如果你认为自己的这次作业完成得很好,可以参加申优答辩。答辩现场效果按 40 分计入本次综合设计实验成绩,另 60 分根据源程序完成情况、实验报告质量评定。本次综合设计实验成绩占上机实验成绩的 20%。

说明:你也可以不参加申优答辩,则本次综合设计实验成绩最多只能是良(89 分),主要根据源程序完成情况、实验报告质量评定。本次综合设计实验成绩占上机实验成绩的 20%。

### 3、申优答辩要求

申优答辩时间定在第 16 教学周(具体时间由教师、助教及全体同学以小班为基本单位商议决定)，答辩顺序按照现场显示决定。每位同学有 4 分钟的展示时间以及 1 分钟的回答提问时间。

### 4、作业提交要求

在任课教师规定的提交截止时间之前，将最终版源代码、实验报告（包括课程学习总结）、相关材料（如程序运行必须的文件、图片，或者程序运行所必须的其他模块及其安装说明）、答辩用幻灯片（参加申优答辩者）放入以“学号+姓名”命名的文件夹中，压缩后提交至课程中心指定栏目。

作业不允许抄袭！我们将对作业进行查重。一旦发现抄袭，则抄袭者和被抄袭者均为 0 分！

## 二、综合设计实验题目

### 题目 1 文本编辑器的设计

文本处理程序具有类似 Word 这类软件的功能，能够对文本进行查找、替换、删除等操作，并进行简单意义上的文本分析，如统计单词数目、找出关键词、进行拼写检查等。对于纯文本文件，通常认为出现频率最高的若干个词可以作为文章的关键词，前提是这些词都具有实词意义，而不是英语的助词、语气词、介词（如 a、is、the、in、to 等）。

本题目需要你复习本学期学过的数据结构的知识，设计合理的算法，采用 Python 语言设计一个文本编辑器。

#### 基础要求：

- 1、从互联网上下载一篇你喜欢的英文文章（300 词以上），并去掉标题、上下文空行、

首行缩进的空格等，仅保留正文文本，以“.txt”为后缀名保存在本地磁盘。

2、编写一个程序，读入该文件，将每行内容拆解为单词，剥去单词周围的空白字符和标点，并转换为小写。将转换后的结果输出。

3、统计该文章中出现的全部英文单词的总数量。将统计结果输出。

4、统计该文章里每个英文单词的使用次数（词频），并将统计结果输出。

5、采用一个停用词表（请从互联网上搜索一个比较合理的英文停用词表并下载下来供本作业使用），把停用词表中单词排除在外，然后输出该文章里最经常使用的 6 个具有实词意义的单词（即词频最高的 6 个实词），作为文件的关键词。并将这 6 个词的词频用柱状图（或你认为合理的其它形式的图）加以显示，以使用户获得更直观的可视化结果。

6、请把以上你所做的工作用学过的 GUI 的知识包装成一个有图形用户界面的小软件。网上也能找到不少这样的小软件，你可以参考它们的 GUI 设计，或者你也可以按照自己对于 GUI 的理解设计一个具有自己风格的界面。用你设计的小工具可以实现：

- （1）显示一个文本文件的内容；
- （2）提供按钮供用户进行总单词个数统计、词频统计等；
- （3）能自动生成关键词（词频最高的 6 个实词）。

**可选项：**实现你能想到的其他功能。

- 1、查找、替换功能。
- 2、删除功能。
- 3、高亮显示用户指定文本。
- 4、添加菜单栏、工具栏和状态栏，实现对操作命令的管理和系统提示信息的显示。
- 5、添加对话框，增强用户与文本编辑器的交互。
- 6、插入超链接，当鼠标单击该超链接时，可以使用默认浏览器打开 163 邮件服务器的首页（网址为 <http://mail.163.com/>），或者打开你指定的任意一个网址。

**7、可选项不要求全部完成。**

## 题目 2 网易云歌单播放器设计

### **作业背景：**

音乐是反映人类现实生活情感的一种艺术。

音乐可以分为声乐和器乐两大类型，又可以粗略地分为古典音乐、民间音乐、原生态音乐、现代音乐（包括流行音乐）等。在艺术类型中，音乐具有抽象性。音乐从历史发展上可分为东方音乐和西方音乐。东方以中国汉族音乐为首的中国古代音乐理论基础是五声音阶，即宫、商、角、徵、羽；西方是以七声音阶为主。音乐让人赏心悦目，并为大家带来听觉的享受。音乐能提高人的审美能力，净化人们的心灵，树立崇高的理想。

人们通过音乐来抒发情感，使很多情绪得到释放。

网易云音乐是一款由网易开发的音乐产品，是网易杭州研究院的成果，依托专业音乐人、DJ、好友推荐及社交功能，在线音乐服务主打歌单、社交、大牌推荐和音乐指纹，以歌单、DJ 节目、社交、地理位置为核心要素，主打发现和分享。

本实验希望同学们充分发挥自己的自学能力和资料查找能力，利用 Python3 及其强大的第三方库设计实现一个可以播放网易云歌单的软件。

### **基础要求：**

- 1、设计一个美观简洁的 GUI，使用户可以通过 GUI 操作软件。
- 2、用户可以输入歌单 id，对于输入的歌单 id，需要你获取歌单中每首歌歌曲名、作者名、专辑名、时长、播放次数并在操作界面上显示出包含上述信息的歌曲列表。同时歌单的播放次数也应该显示。可以考虑爬虫或者 API 实现此步骤。
- 3、歌单有可能很长，有必要加滚动条，或者有其他方式让用户完整浏览歌单。
- 4、用户可以选择歌单中的歌曲并选择播放，软件即播放所选音乐。操作的简易性这里不做过多要求。
- 5、用户可以选择歌单中的歌曲并选择下载，软件将歌曲保存至本地。操作的简易性这里不做过多要求。
- 6、显示中文位置禁止出现乱码。
- 7、操作过程中禁止弹出外部浏览器或者第三方播放器，禁止依赖命令行操作。

### **可选项：实现你能想到的其他功能。**

- 1、美化 GUI，让它看起来至少不像 20 年前的软件。
- 2、歌曲列表有排序功能，可以按照歌曲名、作者名、专辑名、时长、播放次数排序并

显示。

3、播放歌曲时显示歌曲封面图片，当选中歌曲后显示被选中歌曲专辑封面，没有播放也没有选中的时候也应显示一些内容。

4、添加播放器的播放/暂停、停止、上/下一曲、顺序/单曲/随机循环、音量控制的按钮或者滑条，并能实现上述功能（只完成此项的部分功能也可以）。

5、添加歌曲播放进度条。

6、在未选中歌曲或者选中多首歌曲时，播放/下载按钮有对应的功能。

7、下载的歌曲可以按某种格式命名。

8、可以设置下载路径，此功能可以不通过 GUI 实现。

9、网络异常（特指校园网未登录）时应给出提示，而不是闪退。

10、请注意处理歌单中因版权等原因导致无法播放的特殊情况，避免程序闪退。

11、常见语言禁止显示乱码（主要指简中、繁中、英语、日文、韩文、俄语、德语、法语、西班牙语）。

12、可选项不要求全部完成。

### 作业提示：

1、基础要求解析

（1）Tkinter 即可完成。

（2）获取歌单信息有两种思路，一种是通过爬虫的方式获取歌单的网页元素，再提取关键信息；另一种是调用歌单 API 或者 [music.163.com/api/playlist/detail?id={id}](https://music.163.com/api/playlist/detail?id={id}) 直接获取相关信息。

（3）相比于滚动条，翻页按钮更好写。

（4）歌曲的地址可以通过爬虫/API/[播放链接](#)获取，下载用 Python 自带库就能解决。播放建议使用第三方库以减轻工作量。由于可以播放音乐的第三方库很多，请自己查找相关资料并选择合适的库。

（5）同（4）。

（6）注意文字编码和字体就可以避免。

（7）禁止偷懒。

2、关于可选项：可选项中有很多项其实非常简单。

### 题目 3 迷宫游戏设计

#### 作业背景：

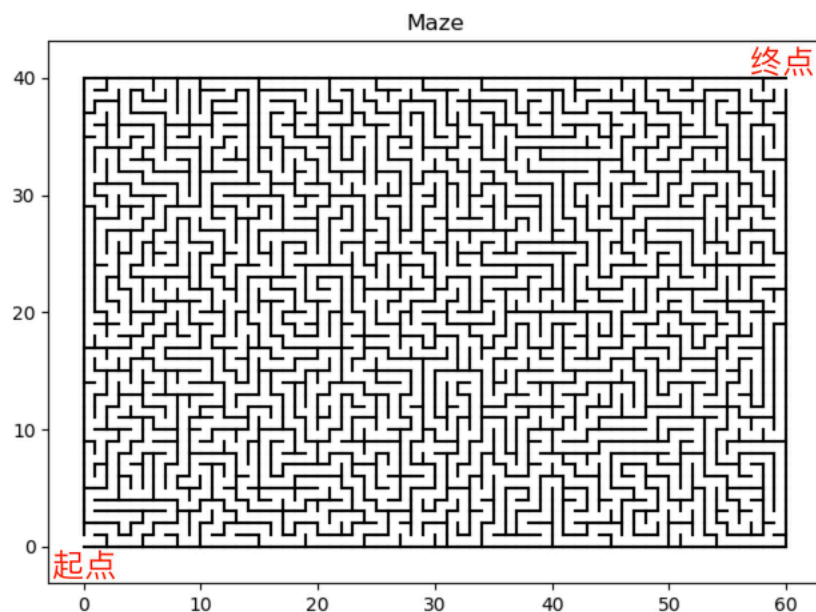
迷宫想必大家都不陌生。人类建造迷宫已有 5000 年的历史。在世界的不同文化发展时期,这些奇特的建筑物始终吸引人们沿着弯弯曲曲、困难重重的小路吃力地行走,寻找真相。

本实验希望同学们能够综合利用本学期学习的知识,完成一个迷宫游戏的设计,并利用 Tkinter 等 GUI 库将你的设计用图形界面表现出来。

#### 基础要求：

通过 Python 编程, **随机**生成一个迷宫, 满足以下要求:

1、迷宫中存在且仅存在一个起点和一个终点, 且处于迷宫的两个对角上, 如下图所示:



2、迷宫是有解的, 即至少存在一条连接起点和终点的路径;

3、迷宫中, 所有的空间都是可以走到的 (用图论的术语来表达, 即迷宫所构成的图必须是**连通图**);

4、生成的迷宫不能过于简单, 迷宫的复杂程度将是我们的评分标准之一;

5、程序能够自动找到迷宫的解法, 即找到一条从起点到终点的路径, 并通过一定的形式 (由同学们自行设计) 在迷宫中表现出来。

**注意：题目的要求是随机生成迷宫，每次生成的迷宫应该要做到基本上不相同，请不要通过类似于缓存迷宫的方式蒙混过关。**

**可选项：**实现你能想到的其他功能。

1、设计一个 GUI 界面，可以由用户操纵走迷宫。当用户需要提示时，可以为用户指出从当前位置到终点的路径。

2、实现最短路径算法。保证每次给用户提示的路径都是从用户当前位置到终点的所有路径中的最短路径。

3、自行为迷宫小游戏添加功能，让你的迷宫小游戏更加具有趣味性，并使界面更加美观。

4、以下是一些脑洞建议：

(1) 在迷宫中添加传送门、炸弹等道具；

(2) 为迷宫设置难度分级；

(3) 实现类似于泡泡堂的多人对战模式。

**(4) 我们期待看到你们的各种新奇的脑洞！**

**作业提示：**

1、可以将迷宫抽象为一个图，迷宫的房间为图中的点，房间与房间之间的通道为图中的边。这样就可以把看似复杂的迷宫问题转化为经典的图论问题。

2、为保证生成的迷宫的起点到终点至少有一条路径，而且迷宫中所有空间都可以走到，可以考虑首先随机生成很多个点，然后使用最小生成树算法在点之间加边，生成一个最基础的连通图，最后在迷宫中随机加边，使迷宫变复杂。

3、两点之间的最短路径可以使用最短路径算法（如 Dijkstra 算法或 Floyd 算法），但是在边的权值都相同的情况下，使用广度优先遍历（Breadth First Search, BFS）即可求解最短路径。

4、本题可能会涉及到一些图论算法（如上文所说的最小生成树算法、最短路径算法和广度优先遍历），但是这些算法原理都不难，同学们可以自行百度学习。掌握这些算法对同学们今后的学习也是很有帮助的。

5、可选项 1、2 是 3、4 实现的前提，在为迷宫添加新的功能之前，请同学们先实现可选项 1、2 的要求。

## 题目 4 简单评测系统设计

### 作业背景:

OJ 是大家已经熟悉的系统,其后台实现即是用输入数据执行程序,再参考内存、时间、输出结果对比等指标,给出程序对该测试点的返回结果。

本实验希望同学们综合学过的 GUI 设计知识、自行学习一些文件操作及简单的系统指令,完成一个简单的脚本,能够评测一些简单的程序及一些测试点。

### 基础要求:

- 1、设计 GUI,其中含有输入提交代码的文本框,包含提交、清空代码框等简单的选项。
- 2、含有一个测试点,测试点(输入数据和标准输出数据)的存储方式可以是在 GUI 界面中的文本框,也可以使用与代码同目录下的文件存储。
- 3、测试点的返回结果应由一个新的窗口弹出,弹窗中显示测试点的评测结果。评测结果应包括:Accepted(答案正确,AC),Wrong Answer(答案错误,WA),Time Limit Exceed(运行超时,TLE),Compiler Error(编译错误,CE)。在展示时你需要自行准备体现四种返回结果的程序和数据。建议弹出的评测结果中,Accepted 是蓝色或绿色,其他错误情况文字为红色。对于错误情况,能够合理解释即可,例如:如果程序没有输出任何文字,你可以认为是 TLE 也可以认为是 WA。
- 4、对于 TLE 的情况,可以让程序执行完后统计时间,也可以使用其他操作计算时间。你可以默认为时间限制为 1s。
- 5、对于 CE 情况不做特别要求,可以合理解释即可,而严格的要求在可选项中。
- 6、在自行运行测试时请注意程序及计算机执行情况,避免因为测试超时程序、超出内存程序(不是基础要求),导致死机等情况。

### 可选项: 实现你能想到的其他功能。

- 1、支持多测试点(至少三个),多测试点的评测规则遵循 CF (Codeforces) 规则,文后将会对该规则解释。
- 2、对于 TLE 的判断,时间限制可以改成一个可输入选项。
- 3、TLE 的判断不使用执行完后的时间。因为如果提交永久运行的程序,可能会炸掉较弱的评测系统,故你需要完成:给定时间内若程序没有输出正确结果,不允许程序继续运行,



并返回 TLE 错误。

4、支持返回 MLE (Memory Limit Exceed, 超出内存) 选项, 同时支持输入内存限制。建议内存限制为 16M, 测试程序通过不断在列表中 append 不同元素来模拟超出内存。

5、支持忽略行末空格、文末回车等主流操作, 即输出文件与标准答案的一行行末有空格差异忽略不计, 文末有空行差异也忽略不计。而不做可选项时, 可以只严格要求文本空格和回车。

6、支持两种常规的 CE 判断。Python 语言执行过程中, 报出语法错误 Syntax Error, 或者使用 traceback 抛出异常时, 你的评测能够返回 CE。注意由于 Python 是解释型语言, 它所抛出的错误信息可能会输出到原本输出答案的地方, 你可能需要通过输出文件的内容来判断部分 CE 情况。

**7、可选项不要求全部完成。**

#### **作业提示:**

1、CF 规则: 按照测试点顺序来依次执行, 执行测试点一的结果若为 Accepted, 再执行测试点二, 直到执行完所有的测试点; 若中途出错, 需要给出错误情况和错误数据编号, 例如在第三个点 TLE, 结果应该给出: TLE (Time Limit Exceed) on test 3。其他错误类型同理。当所有测试点都 Accepted 后才输出 Accepted。

注: Codeforces 是一家为计算机编程爱好者提供在线评测系统的俄罗斯网站。

2、文件内容并不只包含能看到的字符, 在处理输出文件和标准答案的对比时, 你需要了解并注意行末的制表、空格、回车符号, 文末的回车符号, 以及文本结束符 EOF 等。

3、测试用的程序可以为: 求自然数 1 到 n 的累加和程序。当然可以使用其他的题目, 但代码长度请保持较短, 以方便展示。