

程序设计(Python)实训题集

张慧翔编

Version 0.2

2018 年 10 月 10 日

目 录

介绍.....	3
1. 二进制与十进制转换器（模块：numEx，所在文件名 number_hw.py）	4
2. 类似找零钱的操作（模块：numEx，所在文件名 number_hw.py）	4
3. 两地之间距离计算（模块：numEx，所在文件名 number_hw.py）	5
4. 计算 Fibonacci 序列的值（模块：numEx，所在文件名 number_hw.py）	6
5. 摩斯码生成器（模块：textEx，所在文件名 text_hw.py）	7
6. 词频统计（模块：textEx，所在文件名 text_hw.py）	7
7. C 程序文件处理（模块：textEx，所在文件名 text_hw.py）	8
8. 计算图形面积及周长（模块：classEx，所在文件名 class_hw.py）	9
9. XML 文件的生成与解析（模块：dataEx，所在文件名 xml_hw.py）	10
10. 二进制数据报文构建与解析（模块：dataEx，所在文件名 data_hw.py）	11
11. 实现数据库的操作（模块：dataEx，所在文件名 db_hw.py）	11
12. 获取当前天气情况（模块：netEx，所在文件名 net_hw.py）	13

介绍

以个人为单位上交训练题文件，个人文件夹以“班号_学号”形式命名，利用码云平台，Fork “Python 设计实训”项目，将个人文件存放到“ClassCode”目录下，然后通过 PR 方式反馈到老师的“Python 设计实训”项目中，等待老师审核，注意查看审核意见和结果，确保个人代码提交正确。

实验报告电子版采用 pdf 格式，以“班号_学号.pdf”形式命名，如“09061601_2014201325.pdf”；训练题代码按模块组织，源代码文件命名采用小写字母。

参考目录结构如下：

09061601_2014201325

```
| 09061601_2014201325.pdf
| ExCode
|   numEx
|       | number_hw.py
|   textEx
|       | text_hw.py
|   dataEx
|       | xml_hw.py
|       | data_hw.py
|       | db_hw.py
|   classEx
|       | class_hw.py
|   netEx
|       | net_hw.py
```

.....

1. 二进制与十进制转换器（模块：numEx，所在文件名 num_hw.py）

利用 Python 实现二进制数与十进制数之间的相互转换。转换基于补码规则，32 位系统，完成两个函数：

（1）十进制转二进制

函数原型：def d2b(decimal_int)

参数 decimal_int：十进制整数，处于[INT32_MIN, INT32_MAX]之间。

返回值：如果输入的整数合规，则返回其对应的 32 位二进制序列字符串，该字符串的前导 0 全部被省略；如果输入的整数不合规，返回错误 “Parameter Error.”

（2）二进制转十进制

函数原型：def b2d(binary_string)

参数 binary_string：字符串（32 个字符）表示的二进制序列，如果没有 32 字符，采用 0 补齐。

返回值：如果输入的二进制字符串合规，则返回其对应的十进制整数值；如果输入的二进制字符串不合规，返回错误 “Parameter Error.”

（3）测试用例

No.	测试用例	返回值
1	d2b(15)	“1111111”
2	d2b(-1)	“11111111111111111111111111111111”
3	d2b(“15ab”)	“Parameter Error.”
4	b2d(“1111111”)	255
5	b2d(“1118111”)	“Parameter Error.”

2. 类似找零钱的操作（模块：numEx，所在文件名 num_hw.py）

实现找给用户找零的操作，最大面值为 100 元。找寻的零钱有以下几种：50 元，20 元，10 元，5 元，1 元，5 角，1 角。比如，物品：12.3 元，支付 100 元，程序应找寻：1 个 50 元，1 个 20 元，1 个 10 元，一个 5 元，2 个 1 元，1 个 0.5 元，2 个 0.1 元。可首先计算出差额，然后用整除的方式计算。

利用 Python 实现收银找零操作，完成以下函数：

（1）商品枚举

函数原型：def list_goods()

返回值：按商品名称顺序显示所有商品的名称和价格，按如下格式所示：

```
"item01": 2.3,  
"item02": 35.8,  
"item03": 16.3,  
"item04": 12,  
"item05": 13.6,  
"item06": 29,  
"item07": 17.4,  
"item08": 63.9,  
"item09": 56.7,  
"item10": 23.8,
```

（2）付款找零

函数原型：def get_changes(items, pay)

参数 items：list 类型，表示需要购买的商品；

参数 pay：数字类型，表示付款纸币面额，只付一张纸币。

返回值：如果参数均合规，返回字典，输出各个面值的数目及对应个数；如果购买商品列表清单中存在不合规的商品时，输出“XX 商品不存在，请重新选择。”；如果支付金额不足时，输出：“支付金额不足，请重新支付。”

3. 两地之间距离计算（模块：numEx，所在文件名 num_hw.py）

利用 Python 实现地球上两点之间的距离计算，地球上点的位置以经纬度坐标形式提供。距离计算采用 Haversine 公式：

$$d = 2r \arcsin\left(\sqrt{\text{hav}(\varphi_2 - \varphi_1) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \text{hav}(\lambda_2 - \lambda_1)}\right) \\ = 2r \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \sin^2\left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}\right)}\right)$$

这里 r 是地球半径 6371Km， (φ, λ) 代表点的（纬度，经度）坐标。

参考网站：https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula

完成距离计算函数：

函数原型：def sphere_distance(p1, p2)

参数 p1: tuple 元组类型，二元组，（纬度，经度），坐标精确到小数点后 7 位

参数 p2: tuple 元组类型，二元组，（纬度，经度），坐标精确到小数点后 7 位

纬度取值范围：[0-90]，经度取值范围：[0-180]，单位均为角度；而 Haversine 公式计算采用的是弧度，注意转换。

返回值：如果输入的坐标数据合规，则返回两点之间的距离，单位为 Km，保留两位小数；如果输入的坐标不合规，返回错误“Parameter Error.”

4. 计算 Fibonacci 序列的值（模块：numEx，所在文件名 num_hw.py）

利用 Python 实现 Fibonacci 序列值的计算。实现两个函数：

（1）递归版本的 Fibonacci 序列值计算

函数原型：def fibonacci_recursion(number)

参数 number: Fibonacci 序列的第 number 项，number 为大于 0 的整数。

返回值：如果参数合规，则返回 Fibonacci 序列的第 number 项的值；如果参数不合规，返回错误“Parameter Error.”。

（2）循环版本的 Fibonacci 序列值计算

函数原型：def fibonacci_loop(number)

参数 number: Fibonacci 序列的第 number 项，number 为大于 0 的整数。

返回值：如果参数合规，则返回 Fibonacci 序列的第 number 项的值；如果参数不合规，返回错误“Parameter Error.”。

（3）测试用例

No.	测试用例	返回值
1	fibonacci_recursion(12)	144
2	fibonacci_loop(12)	144
3	fibonacci_recursion(-12)	“Parameter Error.”
4	fibonacci_loop(-12)	“Parameter Error.”

5. 摩斯码生成器（模块：textEx，所在文件名 text_hw.py）

利用 Python 实现摩斯码符号生成，完成函数：

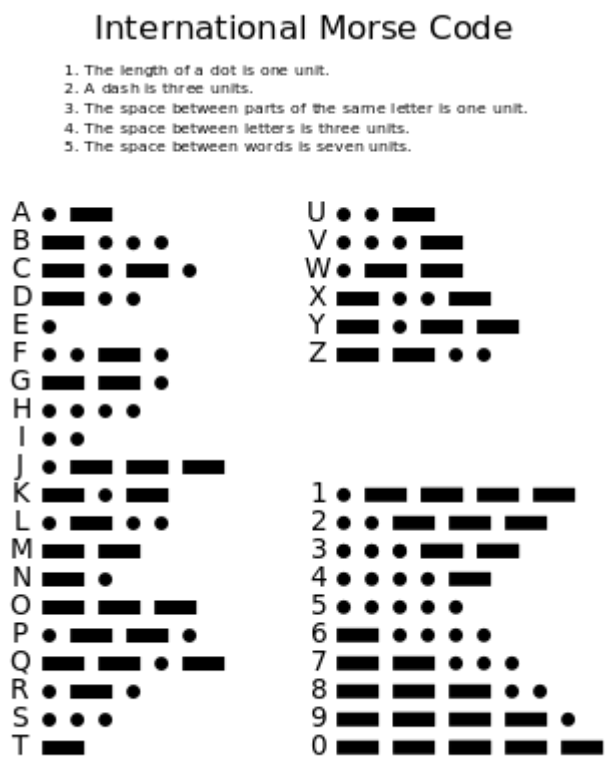
（1）摩斯码生成函数：

函数原型：def morse_code(usr_str)

参数 usr_str：字符串，需要转换为摩斯码的字符串。

返回值：输出 usr_str 对应的摩斯码字符串，用@代表点，#代表破折号。

参考网站：https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code



（2）测试用例：

No.	测试用例	返回值
1	morse_code("i am morse 258")	@@ @# ## ## ### @#@ @@@ @ @@###@#@@#@###@@

6. 词频统计（模块：textEx，所在文件名 text_hw.py）

利用 Python 从文本文件中提取出现频次前十的单词，完成函数：

（1）词频提取函数：

函数原型：def word_freq(path)

参数 **path**: 字符串，需要提取的文本字符串。

返回值: 列表，列表元素为二元组（单词，次数）；按从多到少的顺序列举出现最多的前十个单词与次数。统计时去除高频词（见 `sight word.txt`）。

可逐行读取文本内容，并按空格进行切分，逐个统计该行单词的数目信息，存储于字典中，最终对字典中的数据进行排序，可转化为列表之后排序，输出前 10 个出现频率最高的单词及其出现的次数。单词不区分大小写，处理时需去除一些非必要的符号，只保留单词，连写词如 `it's`，`don't` 等算一个词汇。

7. C 程序文件处理（模块: `textEx`，所在文件名 `text_hw.py`）

利用 Python 实现将 C 源代码文件读入，去除代码中的空格、空行、块注释、行注释，形成一个长字符串，并写入到新的文件。实现函数：

（1）C 程序文件过滤函数：

函数原型: `def c_code_filter(path, flag)`

参数 **path**: 需要过滤的 C 文件路径。

参数 **flag**: 一个字节的整数，字节中的每个 bit 代表需要过滤的符号。该整数对应的二进制序列为: “****XXXX”，第 1 位（最低位）的“X”为 1 表示过滤空格；第 2 位的“X”为 1 表示过滤空行；第 3 位的“X”为 1 表示过滤块注释；第 4 位的“X”为 1 表示过滤行注释。高四位的“*”代表任意值（0 或 1），没有指示意义。

返回值: 字符串，“ok”表示执行成功，如果执行错误，返回提示字符串，指明出错的行数与列数。过滤后的字符串被写入到同级目录下的新文件“`XXX_string.txt`”其中“XXX”为原文件名称。

参考流程：

按行读入

（1）去掉空行

（2）去掉空格

（3）去掉块注释： 查找本行内的块注释符号“/”，如果该符号的前置符号为空、“)”、“}”、“{”、“;” 则认定为块注释开始，在本行内寻找匹配的块注释结束符号“/”；如果没有读入新行，直到找到结束符号“*/”； 两者之间的文本被去除，结束符号如果存在后续文本，则重新查找块注释开始符号

(4) 去掉行注释： 查找本行内的行注释符号“//”，如果该符号的前置符号为空、“)”、“}”、“{”、“;” 则认定为行注释，删除//及后续内容

(2) 测试用例：

No.	测试用例	返回值
1	c_code_filter("math.c", 15)	"ok"
2	c_code_filter("math.c", 15)	"第 10 行，第 8 列处理出错。"

8. 计算图形面积及周长（模块：classEx，所在文件名 class_hw.py）

利用 Python 尝试采用面向对象的设计方法。

(1) 设计一个基类 Shape：

包含两个成员函数：

def cal_area(): 计算并返回该图形的面积，保留两位小数；

def cal_perimeter(): 计算并返回该图形的周长，保留两位小数。

def display(): 三行字符串，分别显示名称、面积、周长，如下：

id 是 rect

面积是 6

周长是 10

包含三个变量：

name: 表示 id，字符串类型；

area: 表示面积；

perimeter: 表示周长。

(2) 设计三个派生类：Rectangle、Triangle、Circle；派生类分别实现基类中的两个成员函数。

Rectangle: 构造函数参数 (name, length, width)，name 为 id，其他均为浮点数，两位小数，代表长和宽。

Triangle: 构造函数参数 (name, a, b, c)，name 为 id，其他均为浮点数，两位小数，代表三边的长度。

Circle: 构造函数参数 (name, radius), name 为 id, 其他均为浮点数, 两位小数, 代表圆的半径。

9. XML 文件的生成与解析 (模块: dataEx, 所在文件名 xml_hw.py)

利用 Python 实现 XML 文件的读写, 完成两个内容:

(1) 创建 XML 文件, 可使用 xml.dom.minidom, 以生成 XML 文件。

函数原型: def create_xml(path, name)

参数 path: xml 文件的保存路径 (包含文件名), 要求支持相对路径。

返回值: 0 表示生成成功, -1 表示生成错误。

要求生成的 XML 文件内容如下表所示。

```
<?xml version="1.0" ?>
<tilemap tilemapservice="http://tms.osgeo.org/1.0.0" version="1.0.0">
  <title>default</title>
  <abstract/>
  <srs>EPSG:4326</srs>
  <vsrs/>
  <boundingbox maxx="180.0" maxy="90.0" minx="-180.0" miny="-90.0" />
  <origin x="-180.0" y="-90.0" />
  <tileformat extension="tif" height="17" mime-type="image/tiff" width="17" />
  <tilesets profile="global-geodetic">
    <tileset href="" order="0" units-per-pixel="10.588" />
    <tileset href="" order="1" units-per-pixel="5.294" />
    <tileset href="" order="2" units-per-pixel="2.647" />
    <tileset href="" order="3" units-per-pixel="1.323" />
    <tileset href="" order="4" units-per-pixel="0.661" />
    <tileset href="" order="5" units-per-pixel="0.331" />
  </tilesets>
</tilemap>
```

(2) 对指定的 XML 文件进行读取，可使用 `xml.etree.ElementTree` 解析 XML 文件。

函数原型：def parse_xml(path)

参数 path：要解析的 xml 文件路径，要求支持相对路径。

返回值：返回值类型为 list，如果解析成功，返回 list 格式为：

[tilemap 节点 tilemapservice 属性的值，title 节点的值，tileset 节点的个数，tileset 节点中最大的 order 值]

对应到上表的 XML 文件，返回值为：["http://tms.osgeo.org/1.0.0", default, 5, 5]。

如果解析错误，则返回空 list。

注意提供测试的 XML 中 tileset 节点的个数和属性不是固定的。

10. 二进制数据报文构建与解析（模块：dataEx，所在文件名 data_hw.py）

利用 Python 标准库中的 struct 模块实现二进制数据报文的构造与解析。完成两个内容：

(1) 构建报文：

函数原型：def pack_message(data_dict)

参数 data_dict：报文字段值，为字典类型。

返回值：二进制报文的字节序列。

报文格式如下：共 27 字节

消息类型（type，1 字节，0-100 的整数） || 数据校验字节（csum，1 字节，后续的数据部分字节加法和） || 禁飞区 ID（16 个字符） | 禁飞区预警距离（整数，4 字节，大端序） | 禁飞区告警距离（整数，4 字节，大端序） | 禁飞区 1 点数（1 字节，0-255 整数）

(2) 解析报文：

函数原型：def pack_message(message)

参数 message：经 pack_message 生成的二进制序列。

返回值：字典类型，如果解析失败为空的字典。

11. 实现数据库的操作（模块：dataEx，所在文件名 db_hw.py）

利用 Python 实现针对 Sqlite3 数据库的操作，实现以下函数：

(1) 初始化数据库：创建数据库文件、数据表

函数原型：def create_db(path)

参数 path: 字符串, 指明了数据库文件生成的位置。

在指定路径新建 Sqlite3 数据库, 如果已经存在, 则应首先删除原文件再创建。然后, 建立两张数据表。

返回值: 创建成功, 返回 “ok”; 失败返回 “error”。

人员信息表 Person:

序号	字段名称	字段类型	取值范围
1	姓名 NAME	字符串	32 字符
2	性别 GENDER	字符串	2 字符
3	生日 BIRTH	日期	2000 年 10 月 20 日
4	身份证号 ID	字符串	18 位身份证号, 全局唯一, 作为主键
5	岗位 POSITIONID	字符串	与岗位表关联

岗位表 Position:

序号	字段名称	字段类型	取值范围
1	岗位名称 POSITIONID	字符串	A、B、C、D; 全局唯一, 作为主键
2	薪水 SALARY	数字	10000, 6000, 3000, 1000; 每月的薪水

(2) 新进人员:

函数原型: `def new_employee(person, level)`

参数 person: 四元组, (姓名, 性别, 生日, 身份证号)。

参数 level: 字符串, 岗位。

返回值: 人员插入成功, 返回 “ok”; 失败返回错误原因, 如 “身份证号已存在”。

(3) 删除人员:

函数原型: `def delete_employee(person)`

参数 person: 字符串, 被删除人员的身份证号。

返回值: 删除成功, 返回 “ok”; 失败返回错误原因, 如 “该身份证号不存在”。

(4) 设置岗位薪水:

函数原型: `def set_level_salary(level, salary)`

参数 level: 字符串, 岗位级别, 即 A、B、C、D 四个等级之一。

参数 level: 整数, 薪水。

返回值: 设置成功, 返回 “ok” ; 失败返回 “error” 。

(5) 统计薪水开支:

函数原型: `def get_total_salary()`

返回值: 整数, 返回当前所有人员每月开支的薪水总和; 失败返回-1。

12. 获取当前天气情况 (模块: netEx, 所在文件名 net_hw.py)

利用 Python 从互联网公开服务中获取天气预报信息。天气信息来源网站:

http://www.webxml.com.cn/zh_cn/index.aspx

实现以下函数:

(1) 获取天气:

函数原型: `def get_weather(cityname)`

参数 cityname: 字符串, 城市名称。

返回值: 字典类型, 如果可获取当前城市的天气信息, 返回: 时间、气温、风向风力、湿度、紫外线强度、空气质量等级等信息。如果无法获取天气信息或者出错, 则返回空字典。

参考网站:

<https://blog.csdn.net/cw123458945/article/details/8146984>

http://www.webxml.com.cn/zh_cn/index.aspx

<http://ws.webxml.com.cn/WebServices/WeatherWS.asmx?op=getWeather>

(2) 测试用例

No.	测试用例	返回值
1	<code>get_weather(“西安”)</code>	{“气温”:“19℃”, “风力风向”:“东风 2 级”, “湿度”:“38%”}