

Python 程序设计课程实验报告

实验 2 设计一个程序遍历至少 2000 个百度百科人物知识

姓 名:李佩石

学 号: 22920212204129

院 系:信息学院 人工智能系

专业:人工智能

年 级: 2021级

指导教师:曹冬林

2023年4月21日

一.实验任务与基本要求

任务:

要求,爬取至少2000个百度百科人物信息,并将信息保存在文件中基本要求:

考虑到之后便于查询与读取,建议保存在 csv 文件或者数据库中

二.主要知识点与难点

主要知识点:

- 1. 网络爬虫的基本知识
- 2. 利用 beautifulsoup 库,lxml 库进行网页解析获得文本
- 3. 利用正则表达式对文本进行格式处理与适当排版
- 4. Csv 文件的写入与读取

难点问题:

- 1. 大批量不间断爬取数据,导致网站采取反爬措施,如封禁 ip,重定向 网址等等,如何反反爬
- 2. Csv 单元格容量有限,如何设计储存策略与数据结构
- 3. 如何优化整体速度

三.整体程序设计

整体思路:

通过输入一个人物姓名,来爬取该人物的关系,将关系处理后储存在一个队列中,在下一个循环中出队并爬取出队元素的关系,再入队,对当

前人物处理完后,将其特征保存在另一个队列,以此类推,遍历人物关系,相当于以一个人物为中心生成关系网

如果另一个队列总数没有达到指定数目,如 2000,程序暂停输出提示, 人物不足,要求用户再次输入一个姓名,并且尽量与原来的人物关系较远,以不能轻易的重复,如果输入的姓名已被爬取,则再次暂停,直到输入一个新人,并且爬到指定数目为止

基于任务,设计数据结构,划分功能模块

1. 设计 Person 类,储存几项关键信息,便于后续依据此来构造爬取

```
# 储存结构体

class Person:
    id = ''
    name = ''
    count = 0

def __init__(self, s1='', s2='', n=0):
    self.id = s1
    self.name = s2
    self.count = n
```

因为分析目标网址可以发现,不同人物网址的不同之处在于 id 与姓名不同,所以记录这两项关键信息便于后续构造网址,

Count 记录同名人物个数,便于后续区分和管理与该名相同的条目 考虑到字典占用内存大且不好管理增删类成员,采用类

2. 关于工作队列与储存队列的定义

```
# 全局变量设置
# 用列表行使队列操作
workQ = [] # 进行广度遍历的工作队列 储存 id 与姓名
saveQ = [] # 存储已经完成爬取的人物 id 与姓名与同名人物次序
```

作用见注释,同时,saveQ 起到了 url 管理器的作用,这是一般爬虫的必要结构,便于过滤重复(非重名)的人物条目,元素均为 Person 类

3. 预计设计以下函数方法

```
# 网页 用urllib或requests爬取
38 > def getHtml(url): ...
51 # 关系 通过request抓包
52 > def getRelation(id, name, url): ...
87
     # 基本信息
88 > def getBasic(html): ...
    # 介绍
108
109 > def getIntro(html): ...
123
124
125
     # 经历
126 > def getExperence(intro, html): ...
     # 获得初始人物id,注意 整个程序中仅执行一次,仅根据初始人物数量决定
143
144 > def spiderGetFirstId(content): ...
157
158
159
     #根据id,姓名构造网址
160 > def urlConvert(id, name):
```

```
164
165 # 对输入姓名进行归一化处理,以满足自定义数据结构
166 > def intializeInputName(content): ...
170
171
172 # 执行四项信息爬取
173 > def spiderBaidubaike(id, name): ...
186
187
188 # 写入
189 > def csvWriteInfo(id, name, count, relation, basic, intro, experience)
210
211
212 # 中心人物的关系提取处理后装入工作队
213 > def updateWorkQ(relation): ...
230
231
232 # 执行爬取,返回多条信息,写入,更新工作队
233 > def spiderSearchWrite(ele): ...
```

4. 确定创建 csv 文件并写入 csv 列标题

```
246 # 四条信息 关系 基本信息 简介 经历 ,'基本信息','简介','经历'
247
248 # csv header
249 fieldnames = ['id', 'name', '同名次序', '关系', '基本信息', '简介']
250 filename = 'result_data.csv'
251 # 写入列标题
252 > with open(filename, 'w+', encoding='utf-8-sig', newline='') as f:…
255
```

四.中间细节问题及解决

1. 关系内容的储存格式

由于初始提取的人物关系,包含关系名,姓名,id,三个部分,则考 虑到姓名的连接符与关系名的冒号后,将单词条拼接为格式如好友:

李白@1043

并在末尾加上'\n'换行符,既可以排版又可以分隔

2. Csv 单个单元格不能储存过多数据

则考虑,将履历信息,单独储存在 txt 文件中,每一个人物,就一个 txt,注意在代码文件夹下建立新文件夹,所有履历信息均存储于此,另外,甚至可以考虑,将除了关系以外的信息都在 txt 中,因为考虑到实验 3 实际上只需要关系,最多在需要输出特殊信息时,查找特定文件然后输出即可,总之一些信息是不必存在 csv 中的

3. 优化时间

这里主要是对 workQ 的限制,实验中发现,workQ 往往是 saveQ 的 三到五倍,而 workQ 实际上最后远远大于指定的数目,则,在有特定 数目的要求下,可以对 workQ 进行限制,

即,如果 workQ 达到了指定数目的 2-3 倍,则停止入队,仅仅出队并对出队元素进行处理,不再入队,直到出队导致 workQ 数量下降不满足这一条件

如此可以减少无用条目的录入,限制 workQ 的长度,如此可以限制 内存与时间

4. 关于反反爬

这里有多个措施,此次采用的有:

(1)增加 time.sleep()函数在每次爬取之前与之后,随机生成延迟时间,以减小请求频率

(2) 再请求函数里,增加禁止重定向,避免网站自动将请求转到无用 网址中

通过查询资料,了解的可以尝试应用的方法,之后尝试:

- (1) 充分利用请求函数,将其默认参数均主动设置有效参数,而不是默 认值
- (2)使用动态生成 ip,爬取一定数目即更换
- (3)在请求头中添加 cookie 等更多信息,模拟浏览器行为更充分,关于 cookie 的获取,一可以直接查看复制粘贴,一可以爬取 cookie 并保 存为 session,添加到请求头中,实现自动更新,这是目前看来最稳妥, 生存周期最长的方案
- (4)更换爬取方式,采用 selenium 或 pyppeteer 库进行爬取,这两种爬取方式均会打开浏览器,模仿电脑操作,模拟效果更好,而且更利于直接获得全部动态元素代码,不必重新爬取数据包

五.实验总结

- 1. 本次实验,建立在实验 1 之上,但是对实验 1 进行了大幅度优化与结构设计,使得功能模块化,清晰可读,便于实验 2 目的的实现
- 2. 在整体程序的设计与实现过程中,深刻感受到面向对象程序设计 的优势与简便,模块化思维贯穿始终
- 3. 对各种异常的判断,问题的处理,任务的达成与错误的预防和提示

有充分的考虑,加强了对程序现实交互过程的思考,对不确定性的 预防与分类

- 4. 体会到合理的数据结构设计与储存方案设计会极大简化程序的开 发编写
- 5. 再次深入接触网页与网络,对 html 更为熟悉,理解动态网页生成机制,知道了并查询资料了解数据包的传输
- 6. 学习掌握初步的几种反反爬措施,并且明白,反爬措施是及时更新的,这就导致反反爬措施不可能一劳永逸,爬虫程序要及时的维护与更新,才能有更长的使用寿命

六. 附录: 完整程序代码与运行结果

```
import re
import csv
import copy
import urllib
import requests
from lxml import etree
from urllib import parse
from urllib import request
from bs4 import BeautifulSoup

import time
import random

# time 功能
# time.sleep(random.random()*2)
n = 0
# 储存结构体
```

```
class Person:
   id = ''
   name = ''
   count = 0
   def __init__(self, s1='', s2='', n=0):
       self.id = s1
      self.name = s2
       self.count = n
# 全局变量设置
# 用列表行使队列操作
workQ = [] # 进行广度遍历的工作队列 储存 id 与姓名
saveQ = [] # 存储已经完成爬取的人物 id 与姓名与同名人物次序
# 网页 用 urllib 或 requests 爬取
def getHtml(url):
   time.sleep(random.random() * n)
   #用 request 库 爬取网页
   headers = {'User-Agent': 'Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64;
rv:6.0) Gecko/20100101 Firefox/6.0'}
   req = requests.get(url)
   req.encoding = "utf-8"
   html = req.text
   return html
# 关系 通过 request 抓包
def getRelation(id, name, url):
   time.sleep(random.random() * n)
   # 爬取关系 b 抓包
   headers = {
       'User-Agent ': 'Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) '
                    'AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) '
                    'Chrome/111.0.0.0 Safari/537.36 Edg',
       # 必须加 cookie,虽然不知道咋加
       'Cookie': '',
       'Accep': '',
```

```
"Referer": url
   #将 API 链接的查询实符串传给 Params 参数
   params = {
       'lemmaId': id,
       'lemmaTitle': name
   # 暂时避免不了 request 爬取抓包
   res =
requests.get('https://baike.baidu.com/starmap/api/gethumanrelationcard'
, headers=headers, params=params,
                     allow_redirects=False)
   #返回结果力 JSQN 格式,调用 json.()方法解析
   items = res.json()
   b = []
   # 拼接成如'好友:李白@1043\n 好友:苏涣@10652\n' 标准形式
   for x in items['list']:
       s = x['relationName'] + ':' + x['lemmaTitle'] + '@' +
str(x['lemmaId']) + '\n'
       b.append(s)
   b = "".join(b)
   return b
def getBasic(html):
   # 解析基本信息 a
   soup = BeautifulSoup(html, features="html.parser")
   company_items = soup.find_all("div", class_="basic-info J-basic-info
cmn-clearfix")
   a = []
   for i in company_items:
       x = i.text.strip()
       a.append(x)
   a = "".join(a)
   a = "".join(a.split('\xa0'))
   a = "\n".join(a.split('\n\n'))
   a = re.sub(u"\\[.*?]", "", a)
   a = "\n".join(a.split('\n\n'))
   a = "\n".join(a.split('\n\n'))
```

```
return a
def getIntro(html):
   #解析介绍 c
   #构造 Element 对象
   html1 = etree.HTML(html)
   # 使用 xpath 匹配数据,得到匹配字符串列表
   sen list = html1.xpath(
       '//div[contains(@class,"lemma-summary") or
contains(@class,"lemmaWgt-lemmaSummary")]//text()')
   # 过滤数据,去掉空白
   sen_list_after_filter = [item.strip('\n') for item in sen_list]
   # 将字符串列表连成字符串并返回
   c = ''.join(sen_list_after_filter)
   c = re.sub(u"\\[.*?]", "", c)
   return c
def getExperence(intro, html):
   # 解析生平 d
   # 构造 Element 对象
   html1 = etree.HTML(html)
   sen_list = html1.xpath('//div[contains(@class,"para")]//text()')
   # 过滤数据, 去掉空白
   sen_list_after_filter = [item.strip('\n') for item in sen_list]
   d = ''.join(sen_list_after_filter)
   d = re.sub(u"\\[.*?]", "", d)
   # 由于履历中有介绍重复一部分,将这一部分正则除去
   d = d.replace(intro, '', 1)
   return d
# 获得初始人物 id,注意 整个程序中仅执行一次,仅根据初始人物数量决定
def spiderGetFirstId(content):
   url = 'https://baike.baidu.com/item/' + parse.quote(content)
   # 获取目标网址所有信息
   demo = getHtml(url) # 定义所有信息的文本
```

```
soup = BeautifulSoup(demo, 'html.parser') # BeautifulSoup中的方法
   a = soup.find('link', rel="alternate", hreflang="x-default")
   a = a.get('href')
   a = a.split('/')[-1] # 获得 lemmaid
   # time.sleep(random.random() * n)
   # input("暂停")print(demo)
   return a
# 根据 id, 姓名构造网址
def urlConvert(id, name):
   url = 'https://baike.baidu.com/item/' + parse.quote(name) + '/' + id
   return url
# 对输入姓名进行归一化处理,以满足自定义数据结构
def intializeInputName(content):
   id = spiderGetFirstId(content)
   name = content
   return Person(id, name, 0)
# 执行四项信息爬取
def spiderBaidubaike(id, name):
   url = urlConvert(id, name)
   html = getHtml(url)
   relation = getRelation(id, name, url)
   basic = getBasic(html)
   intro = getIntro(html)
   experience = getExperence(intro, html)
   # print(relation)
   # print(basic)
   # print(intro)
   # print(experience)
   return relation, basic, intro, experience
def csvWriteInfo(id, name, count, relation, basic, intro, experience):
   order = str(total).zfill(6) # 序号
   row = \lceil \{
       'id': id,
       'name': name,
```

```
'同名次序': count,
       '关系': relation,
       '基本信息': basic,
       '简介': intro,
       # '经历': experience
   }]
   with open(filename, 'a+', encoding='utf-8-sig', newline='') as f:
       writer = csv.DictWriter(f, fieldnames=fieldnames)
       writer.writerows(row)
   # 将经历单独写入新文件 txt, 按次序对应命名
   with open('experience\\' + order + name + '@' + id + '.txt', 'w+',
encoding='utf-8-sig', newline='') as f:
      f.write(experience)
# 中心人物的关系提取处理后装入工作队
def updateWorkQ(relation):
   # 以下处理将关系字符串分为关系名,名字,id 三个一组的列表
   b = re.split('@|:|\n', relation)
   i = 0
   name = []
   id = []
   for t in b:
      i = i + 1
       if i % 3 == 2:
          name.append(t)
       elif i % 3 == 0:
          id.append(t)
          n = i // 3 - 1
          a = Person(id[n], name[n])
          workQ.append(a)
# 执行爬取,返回多条信息,写入,更新工作队
def spiderSearchWrite(ele):
experience='','',''
   relation, basic, intro, experience = spiderBaidubaike(ele.id,
ele.name)
```

```
csvWriteInfo(ele.id, ele.name, ele.count, relation, basic, intro,
experience)
   # 更新工作队,数目大于 N 个,不再入队,减少损耗,但如果要遍历所有人物,还是要放
开跑
   if len(workQ) <= 2 * N:</pre>
      updateWorkQ(relation)
   else:
      print("总数达到,不再入队")
#四条信息 关系 基本信息 简介 经历 ,'基本信息','简介','经历'
# csv header
fieldnames = ['id', 'name', '同名次序', '关系', '基本信息', '简介']
filename = 'result_data.csv'
# 写入列标题
with open(filename, 'w+', encoding='utf-8-sig', newline='') as f:
   writer = csv.DictWriter(f, fieldnames=fieldnames)
   writer.writeheader()
total = 0
N = 3000
flag1 = 0
flag2 = 0
k = 0
# 可能不断输入姓名
print("请输入人物姓名:", end='')
start_time = time.time()
while 1:
   content = input() # '成龙'
   ele = intializeInputName(content)
   workQ.append(ele)
   while 1:
      # 完成爬取数目,总程序结束
      if total == N:
          flag1 = 1
          break
      # 工作队空了,终止本层循环,跳出,并提示再次输入,并且尽可能与第一个人物关
      elif workQ == []:
```

```
flag1 = 2
         print("目前条目数不足,请再次输入人物,尽可能与之前输入人物关系较
远:", end='')
         break
      # 从工作队取出一个元素,查重,计数并储存
      ele = copy.deepcopy(workQ.pop(0))
      # 以下为对出队元素进行检查,满足要求则进行检索爬取
      # 确定该名为第几个该名人物(为1则无重名,其为第一个)
      count = 1
      flag2 = 0
      for a in saveQ:
         if a.name == ele.name:
            if a.id != ele.id:
               count = count + 1
            else: # 当前人信息已经在储存队中
               flag2 = 1
      # 当前人在储存队中,且之前工作队为空,即输入的为工作队仅有的元素,原输入
不符合要求,此时要求重新输入
      if flag1 == 2 and flag2 == 1:
         print("该条目已爬取,请另外输入,要求同上:", end='')
      # 在工作队非空的情况下,条目重复,直接跳过该轮循环
      elif flag2 == 1:
         continue
      # 重新输入后,新条目非重复,则置 flag1 为 0,避免影响不同分支
      elif flag1 == 2 and flag2 == 0:
         flag1 = 0
      # 若该条信息首次出现,更新重复数,存入储存队,总数加1
      ele.count = count
      saveQ.append(ele)
      total = total + 1
      # 输出当前处理对象,以及加上他的关系后工作队个数
      print(total, ':', ele.name, ele.id, ' ', end='')
      print("此时工作队元素个数(检测是否爆栈):", len(workQ))
      try:
         spiderSearchWrite(ele)
      except:
         print("故障中止结束")
         flag1 = 1
         break
```

```
if flag1 == 1:
    print("总爬取写入结束")
    break
    elif flag1 == 2:
    pass

print("爬取总数 total:", total)
end_time = time.time()
print("耗时:", (end_time - start_time))
```

运行结果:

控制台输出示例:

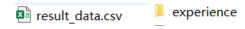
```
D:\Library_\ProgramData\Anaconda3\python.exe
C:/Users/leeyu/Desktop/code example/CourseExperiment/01.tryRunning/001.py
|请输入人物姓名:成龙
1: 成龙 71648
              此时工作队元素个数(检测是否爆栈):0
2: 林凤娇 2824170
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 34
                此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 37
3 : 房祖名 530870
4 : 吴卓林 4342611
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈):50
                此时工作队元素个数(检测是否爆栈):51
此时工作队元素个数(检测是否爆栈):55
 : 房道龙 962305
 : 房仕胜 12509588
6
 : 房仕徳 2196680
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈):58
8
 : 邓丽君 27007
                此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 62
9
 : 吴绮莉 7985285
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈):71
10: 董又霖 19322280
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈):74
11
  : 罗维 79212
               此时工作队元素个数(检测是否爆栈):76
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈):76
    于占元 4392373
12
  : 周华健 6700
               此时工作队元素个数(检测是否爆栈):89
113
  : 梅艳芳 230174
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 103
15
  : 陈木胜 4321147
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 114
  : 陈泽民 5235
               此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 116
16
17: 刘浩存 23284525
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 119
18: 郭麒麟 310636
                 此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 128
2986: 杨采钰 6041646
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5946
2987: 李浩菲 17848783
                   此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5946
```

```
此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5944
此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5951
2988: 任重 9484322
2989: 曲栅栅 10173091
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5950
2990: 刘江 8780372
                    此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5951
2991: 潘泰名 5205163
                    此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5953
2992: 姚芊羽 1260876
2993: 岳跃 2647
                此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5958
2994 : 王策 12709887
                   此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5958
                   此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5958
此时工作队元素个数(检测是否爆栈): 5963
2995 : 李雪健 1260954
2996: 温峥嵘 6000079
2997: 李解 3630362
                  此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5963
2998: 宋祖儿 2474501
                   此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5965
2999: 倪妮 24849
                此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5968
                   此时工作队元素个数(检测是否爆栈):5973
3000: 毛晓彤 6469760
总爬取写入结束
```

爬取总数total: 3000 耗时: 1456.907041311264

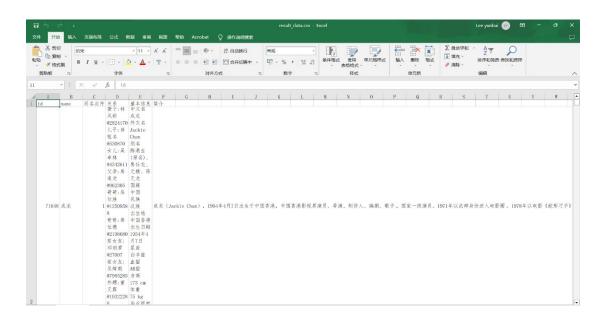
进程已结束,退出代码0

生成文件:

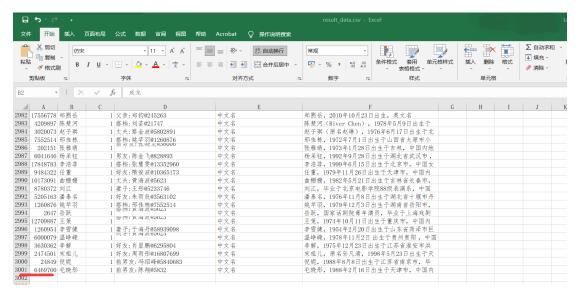


内部

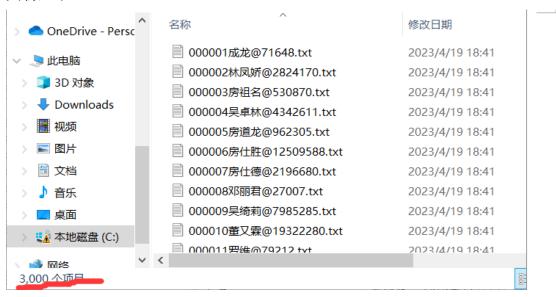
人物姓名,id,基本信息,简介







人物生平:



■ 000003房祖名@530870.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

第1行,第1列

100% Windows (CRLF)

带有 BOM 的 UTF