



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

《人工智能编程语言》第1次作业

使用 Python 完成输入数据排序

姓 名: 胡嘉睿
学 号: 24311019
教学班号: 智慧交通班
专 业: 智慧交通
院 系: 智能工程学院

2024~2025 学年第二学期

一. 目标

掌握 Python 中的不同数据结构的创建等基本操作。掌握简单的排序算法设计。

二. 具体任务

1. 从键盘输入一段字符串，表示班级内的学生及相关成绩分数

```
1 "学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩,SanZhang,70,80,61;SiLi,86,77,81;WuWang,88,90,77;MingLi,60,77,81;MiWang,71,70,60;HaiLi,88,78,89;HeWang,70,90,80;LiWang,67,71,70"
```

代码如下：

```
1 print("要求1：")
2 # 获取输入的学生成绩字符串
   rule = "输入字符串以提示信息开始，提示用户输入班级内的同学及其成绩分数。\\n每个学生的信息包括学
3 生姓名和三门课程的成绩，分别是高数成绩、英语成绩和大物成绩。\\n学生信息之间用分号；分隔。\\n每个
   学生的信息格式为：学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩。\\n学生成绩之间用逗号，分隔。"
4 raw_str = input(f"请输入班级内的同学及其成绩分数，格式要求：\\n{rule}\\n---\\n样例如下：\\n学生姓名,高数
   成绩,英语成绩,大物成绩,SanZhang,70,80,61;SiLi,86,77,81;WuWang,88,90,77;MingLi,60,77,81;MiWang,71,70,60;HaiLi,88,78,89;HeWang,70,90,80;LiWang,67,71,70\\n")
```

2. 将字符串转换为一个列表，每个元素是一个字符串，表示一个学生的信息。并打印输出

```
1 ['学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩', 'SanZhang,70,80,61', 'SiLi,86,77,81', 'WuWang,88,90,77', 'MingLi,60,77,81', 'MiWang,71,70,60', 'HaiLi,88,78,89', 'HeWang,70,90,80', 'LiWang,67,71,70']
```

代码如下：

```
1 print("要求2：")
2 # 按分号分割字符串，得到每个学生的成绩信息
3 list_str = raw_str.split(";")
4 print(list_str)
```

3. 将列表中的每个元素再转换为一个列表，每个元素是一个字符串，表示一个学生的姓名或成绩，并打印输出

```
[[‘学生姓名’, ‘高数成绩’, ‘英语成绩’, ‘大物成绩’], [‘SanZhang’, ‘70’, ‘80’, ‘61’], [‘SiLi’, ‘86’, ‘77’, ‘81’],  
1 [‘WuWang’, ‘88’, ‘90’, ‘77’], [‘MingLi’, ‘60’, ‘77’, ‘81’], [‘MiWang’, ‘71’, ‘70’, ‘60’], [‘HaiLi’, ‘88’, ‘78’,  
‘89’], [‘HeWang’, ‘70’, ‘90’, ‘80’], [‘LiWang’, ‘67’, ‘71’, ‘70’]]
```

JSON

代码如下：

```
1 print("要求3：")  
2 # 将每个学生的成绩信息按逗号分割，形成嵌套列表  
3 list_in_list = [i.split(",") for i in list_str]  
4 print(list_in_list)
```

Python

4. 将列表中的每个元素（除了第一个）转换为一个字典，每个键是一个字符串，表示一门课程的名称，每个值是一个整数，表示该学生在该课程的成绩。并打印输出

```
[[‘学生姓名’: ‘SanZhang’, ‘高数成绩’: 70, ‘英语成绩’: 80, ‘大物成绩’: 61], {‘学生姓名’: ‘SiLi’, ‘高数成  
绩’: 86, ‘英语成绩’: 77, ‘大物成绩’: 81}, {‘学生姓名’: ‘WuWang’, ‘高数成绩’: 88, ‘英语成绩’: 90, ‘大物成  
绩’: 77}, {‘学生姓名’: ‘MingLi’, ‘高数成绩’: 60, ‘英语成绩’: 77, ‘大物成绩’: 81}, {‘学生姓名’:  
1 ‘MiWang’, ‘高数成绩’: 71, ‘英语成绩’: 70, ‘大物成绩’: 60}, {‘学生姓名’: ‘HaiLi’, ‘高数成绩’: 88, ‘英语成  
绩’: 78, ‘大物成绩’: 89}, {‘学生姓名’: ‘HeWang’, ‘高数成绩’: 70, ‘英语成绩’: 90, ‘大物成绩’: 80}, {‘学生姓  
名’: ‘LiWang’, ‘高数成绩’: 67, ‘英语成绩’: 71, ‘大物成绩’: 70}]
```

JSON

代码如下：

```
1 print("要求4：")  
2 # 将嵌套列表转换为字典列表  
3 head = list_in_list[0]  
4 list_of_dict = [ {head[n]: i[n] for n in range(4)} for i in list_in_list[1:]]  
5 print(list_of_dict)
```

Python

5. 自行设计一个排序算法，对字典列表进行排序，根据不同的条件获得不同的排序序列（若某一条件下的排序结果相同，则按照先录入排列在前的规则处理），并打印出来

排序条件如下：

- (1). 总分从高到低
- (2). 总分从低到高
- (3). 三门课成绩从高到低

```
1 print("要求5：")
2 # 按总分从高到低排序并输出学生姓名
3 list_of_dict.sort(key=lambda x: x["高数成绩"] + x["大物成绩"] + x["英语成绩"], reverse=True)
4 print("总分从高到低：")
5 for i in list_of_dict:
6     print(i["学生姓名"], end=' ')
7 print()
8
9 # 按总分从低到高排序并输出学生姓名
10 list_of_dict.sort(key=lambda x: x["高数成绩"] + x["大物成绩"] + x["英语成绩"])
11 print("总分从低到高：")
12 for i in list_of_dict:
13     print(i["学生姓名"], end=' ')
14 print()
15
16 # 按各科成绩从高到低排序并输出学生姓名
17 for subject in ["高数成绩", "英语成绩", "大物成绩"]:
18     list_of_dict.sort(key=lambda x: x[subject], reverse=True)
19     print(f'{subject}从高到低：')
20     for i in list_of_dict:
21         print(i["学生姓名"], end=' ')
22     print()
```

5.1. 排序原理介绍

· 选用内置 `sort()` 函数的理由

Python 内置 `sort()` 函数是一个 Tim Sort.

Tim Sort 是一个自适应的、混合的、稳定的排序算法，融合了归并算法和二分插入排序算法的精髓，在现实世界的数据中有着特别优秀的表现。

论便捷性，它已经足够方便，不需要我们多造轮子。

论性能，即便是利用 `pybind11` 用 C++ 搓一个排序算法然后放回 Python 调用，也比不过 CPython 内置 `sort()` 函数的性能。

· 调用 `sort()` 函数的思路

在上述代码中，`sort()` 函数作为 `List` 对象的成员方法被调用，我们使用到了两个参数，`key` 和 `reverse` .

`key` 参数，类比 C 标准库里 `qsort()` 函数的 `void *cmp` 参数和 C++ STL 里 `sort()` 函数的 `Compare comp` 参数，提供一个比较各个元素的依据。

与 C/C++ 相同的是，这里的 `key` 参数本质上是仍然是一个函数。

与 C/C++ 不同的是，这里的 `key` 参数返回的是一个实现了比较操作的类型，而非是布尔值。一方面，这增大了 CPython 的优化空间，能够得到更好的性能。另一方面，这导致原来在 C/C++ 中通过改变 `cmp` 参数从而实现排序顺序的不同的方法不再适用。我们需要使用一个新的参数 `reverse` 来控制排序的顺序。

· 分析在代码中调用 `sort()` 函数的例子

```
1 # 按总分从高到低排序并输出学生姓名 Python  
2 list_of_dict.sort(key=lambda x: x["高数成绩"] + x["大物成绩"] + x["英语成绩"], reverse=True)
```

这里的 `lambda` 表达式返回的是对象三门成绩相加的数值。同时为了从大到小排列，我们使用了 `reverse=True` 参数。

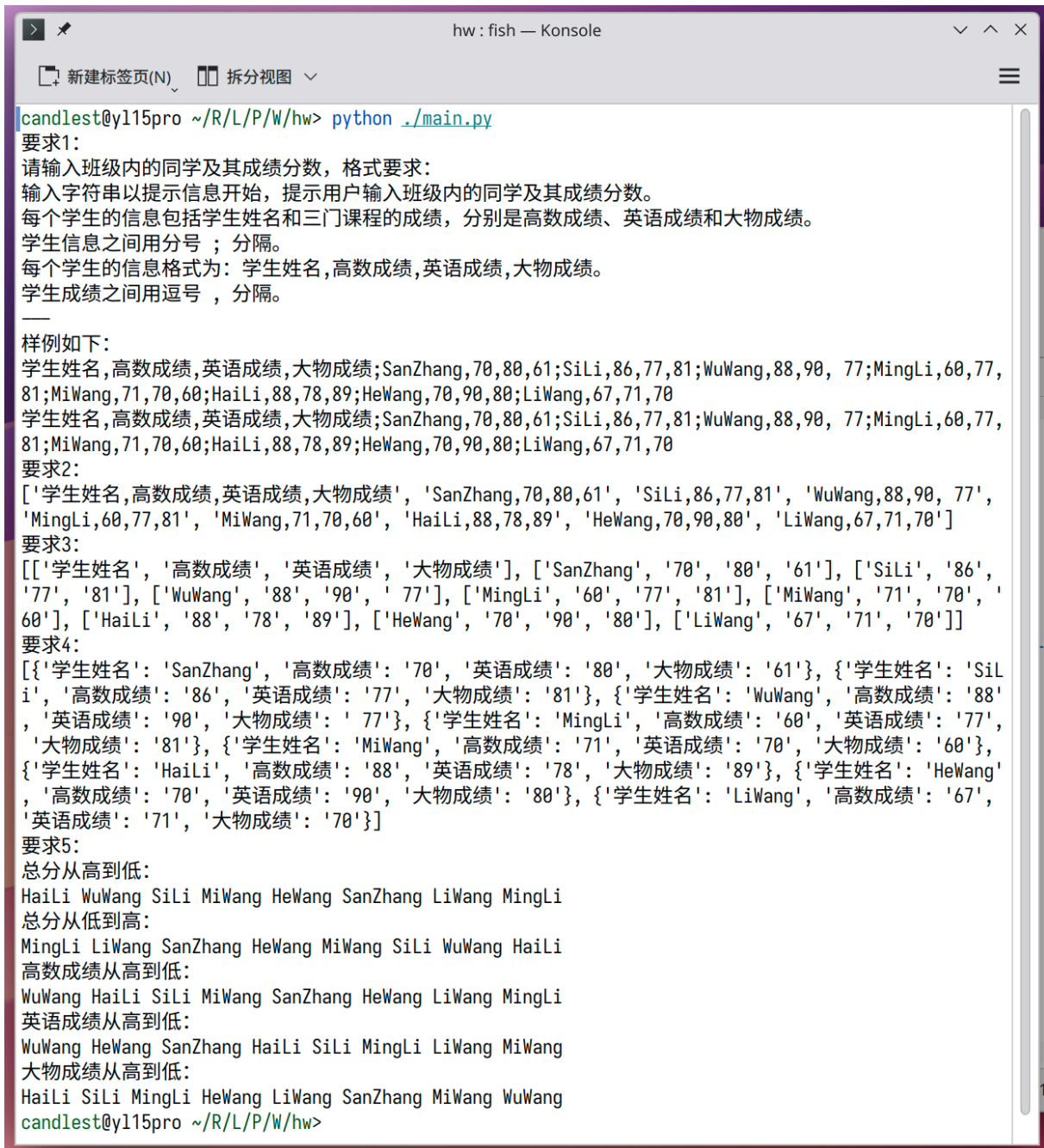
```
1 # 按总分从低到高排序并输出学生姓名 Python  
2 list_of_dict.sort(key=lambda x: x["高数成绩"] + x["大物成绩"] + x["英语成绩"])
```

不加 `reverse=True` 参数，默认 `reverse=False`，分数从大到小排列。

```
1 # 按各科成绩从高到低排序并输出学生姓名 Python  
2 for subject in ["高数成绩", "英语成绩", "大物成绩"]:  
3     list_of_dict.sort(key=lambda x: x[subject], reverse=True)  
4 # ...
```

这里改变了 `key` 参数，我们只依次按照单科成绩比较。同样地，为了从大到小排列，我们使用了 `reverse=True` 参数。

三. 运行结果



```
hw : fish — Konsole
新建标签页(N)  拆分视图
candlest@y115pro ~/R/L/P/W/hw> python ./main.py
要求1:
请输入班级内的同学及其成绩分数，格式要求:
输入字符串以提示信息开始，提示用户输入班级内的同学及其成绩分数。
每个学生的信息包括学生姓名和三门课程的成绩，分别是高数成绩、英语成绩和大物成绩。
学生信息之间用分号 ; 分隔。
每个学生的信息格式为：学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩。
学生成绩之间用逗号 , 分隔。
—
样例如下:
学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩;SanZhang,70,80,61;SiLi,86,77,81;WuWang,88,90, 77;MingLi,60,77,
81;MiWang,71,70,60;HaiLi,88,78,89;HeWang,70,90,80;LiWang,67,71,70
学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩;SanZhang,70,80,61;SiLi,86,77,81;WuWang,88,90, 77;MingLi,60,77,
81;MiWang,71,70,60;HaiLi,88,78,89;HeWang,70,90,80;LiWang,67,71,70
要求2:
['学生姓名,高数成绩,英语成绩,大物成绩', 'SanZhang,70,80,61', 'SiLi,86,77,81', 'WuWang,88,90, 77',
'MingLi,60,77,81', 'MiWang,71,70,60', 'HaiLi,88,78,89', 'HeWang,70,90,80', 'LiWang,67,71,70']
要求3:
[['学生姓名', '高数成绩', '英语成绩', '大物成绩'], ['SanZhang', '70', '80', '61'], ['SiLi', '86',
'77', '81'], ['WuWang', '88', '90', ' 77'], ['MingLi', '60', '77', '81'], ['MiWang', '71', '70',
'60'], ['HaiLi', '88', '78', '89'], ['HeWang', '70', '90', '80'], ['LiWang', '67', '71', '70']]
要求4:
[{'学生姓名': 'SanZhang', '高数成绩': '70', '英语成绩': '80', '大物成绩': '61'}, {'学生姓名': 'SiLi',
'高数成绩': '86', '英语成绩': '77', '大物成绩': '81'}, {'学生姓名': 'WuWang', '高数成绩': '88',
'英语成绩': '90', '大物成绩': ' 77'}, {'学生姓名': 'MingLi', '高数成绩': '60', '英语成绩': '77',
'大物成绩': '81'}, {'学生姓名': 'MiWang', '高数成绩': '71', '英语成绩': '70', '大物成绩': '60'},
{'学生姓名': 'HaiLi', '高数成绩': '88', '英语成绩': '78', '大物成绩': '89'}, {'学生姓名': 'HeWang',
'高数成绩': '70', '英语成绩': '90', '大物成绩': '80'}, {'学生姓名': 'LiWang', '高数成绩': '67',
'英语成绩': '71', '大物成绩': '70'}]
要求5:
总分从高到低:
HaiLi WuWang SiLi MiWang HeWang SanZhang LiWang MingLi
总分从低到高:
MingLi LiWang SanZhang HeWang MiWang SiLi WuWang HaiLi
高数成绩从高到低:
WuWang HaiLi SiLi MiWang SanZhang HeWang LiWang MingLi
英语成绩从高到低:
WuWang HeWang SanZhang HaiLi SiLi MingLi LiWang MiWang
大物成绩从高到低:
HaiLi SiLi MingLi HeWang LiWang SanZhang MiWang WuWang
candlest@y115pro ~/R/L/P/W/hw>
```

图 1 运行结果