

求两个偏序集的最大交集

2021 年 5 月 22 日

1 形式化

给定两个有限的偏序集 P, Q , 试找到这样的 S , 满足 $S \subset P$ 且 $S \subset Q$, 且不存在满足同样条件的 T , 使得 $|T| > |S|$.

2 思路

基于 P, Q 有限这一事实, 可找到 Z 的子集 Z_1, Z_2 以及定义在其上的一一对应关系 $f_1 : Z_1 \rightarrow P$, $f_2 : Z_2 \rightarrow Q$, 由此不妨将 P, Q 视作可按序号访问的数组, 并且约定: $P[0]$ 表示数组 P 的第一个元素, $P[1]$ 表示第二个元素等以此类推.

再对 P, Q 分别排序, 则可以运用双指针技术快速地找出他俩的交集.

3 实现

```
1 from typing import List
2 from typing import List
3 from typing import Tuple
4
5 def find_intersection(list_p: List[int], list_q: List[int]) -> List[Tuple[int, int]]:
6     """
7     求两个列表的公共元素
8
9     Parameters
10    -----
11    list_p: List[int]
12           一个整数列表
```

```
13     list_q: List[int]
14         一个整数列表
15
16     Returns
17     -----
18     返回一个 List[Tuple[int, int]],
19     Tuple 的第一个元素代表交集元素在 list_p 中的下标,
20     第二个元素代表交集元素在 list_q 中的下标。
21     """
22
23     p_len = len(list_p)
24     q_len = len(list_q)
25     p_indices = range(len(list_p))
26     q_indices = range(len(list_q))
27     p_indices = sorted(p_indices, key=lambda idx: list_p[idx])
28     q_indices = sorted(q_indices, key=lambda idx: list_q[idx])
29     list_p = sorted(list_p)
30     list_q = sorted(list_q)
31
32     results: List[Tuple[int, int]] = []
33
34     ind_p = 0
35     ind_q = 0
36     while ind_p < p_len and ind_q < q_len:
37
38         p_ele = list_p[ind_p]
39         q_ele = list_q[ind_q]
40
41         if p_ele == q_ele:
42             results.append((p_indices[ind_p], q_indices[ind_q],))
43             ind_p += 1
44             ind_q += 1
45             continue
46
47         if p_ele < q_ele:
48             ind_p += 1
49             continue
50
51         if p_ele > q_ele:
```

```
52         ind_q += 1
53         continue
54
55     return results
56
57 list_p = [ 5, 3, 205, 2, 11, 1, 9, 8, 79, 84 ]
58 list_q = [3, 4, 1, 8, 2, 12, 10, 191, 5 ]
59
60 print(list_p)
61 print(list_q)
62 print(find_intersection(list_p, list_q))
```

输出为:

```
1 [5, 3, 205, 2, 11, 1, 9, 8, 79, 84]
2 [3, 4, 1, 8, 2, 12, 10, 191, 5]
3 [(5, 2), (3, 4), (1, 0), (0, 8), (7, 3)]
```