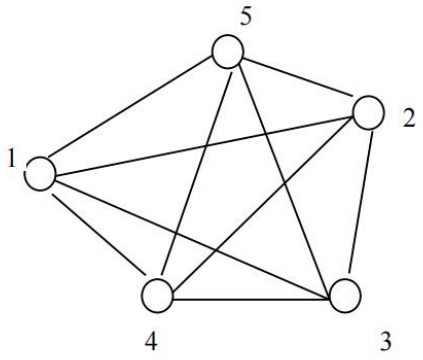
算法分析第七章习题

1. 假设对称旅行商问题的邻接矩阵如图 1 所示，试用优先队列式分枝限界算法给出最短环游。画出状态空间树的搜索图，并说明搜索过程。

$$\begin{pmatrix} \infty & 20 & 30 & 10 & 11 \\ & \infty & 16 & 4 & 2 \\ & & \infty & 6 & 7 \\ & & & \infty & 12 \\ & & & & \infty \end{pmatrix}$$

邻接矩阵



旅行商问题

程序见 Travel-PriorityHeap.py

#OUTPUT：45 [[0, 3, 2, 4, 1, 0], [0, 3, 2, 1, 4, 0], [0, 1, 4, 2, 3, 0], [0, 4, 1, 2, 3, 0]]

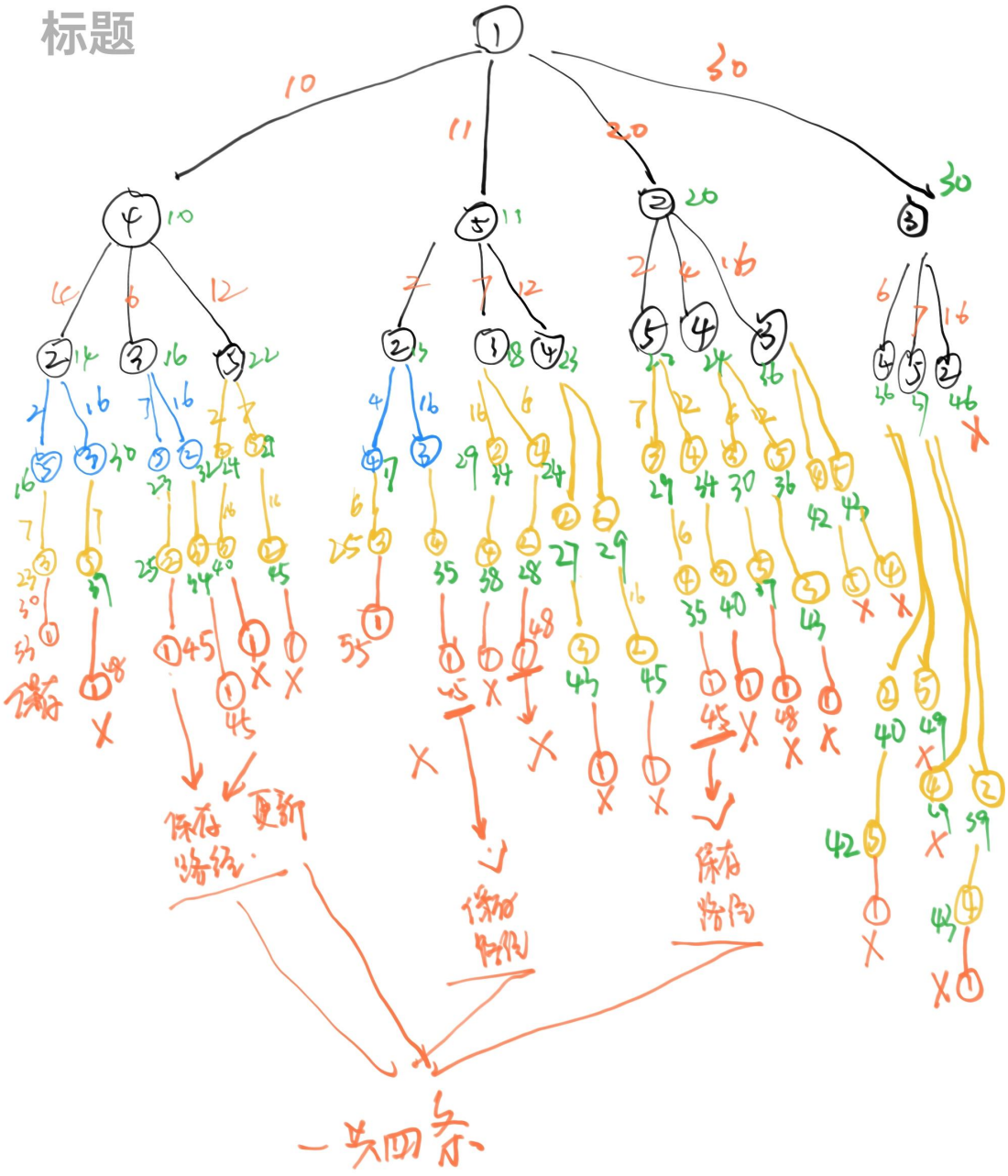
搜索过程：

注：这里对于最后返回起点是进行直接判断的，当 visited_cities 达到 n 时，进行比较判断

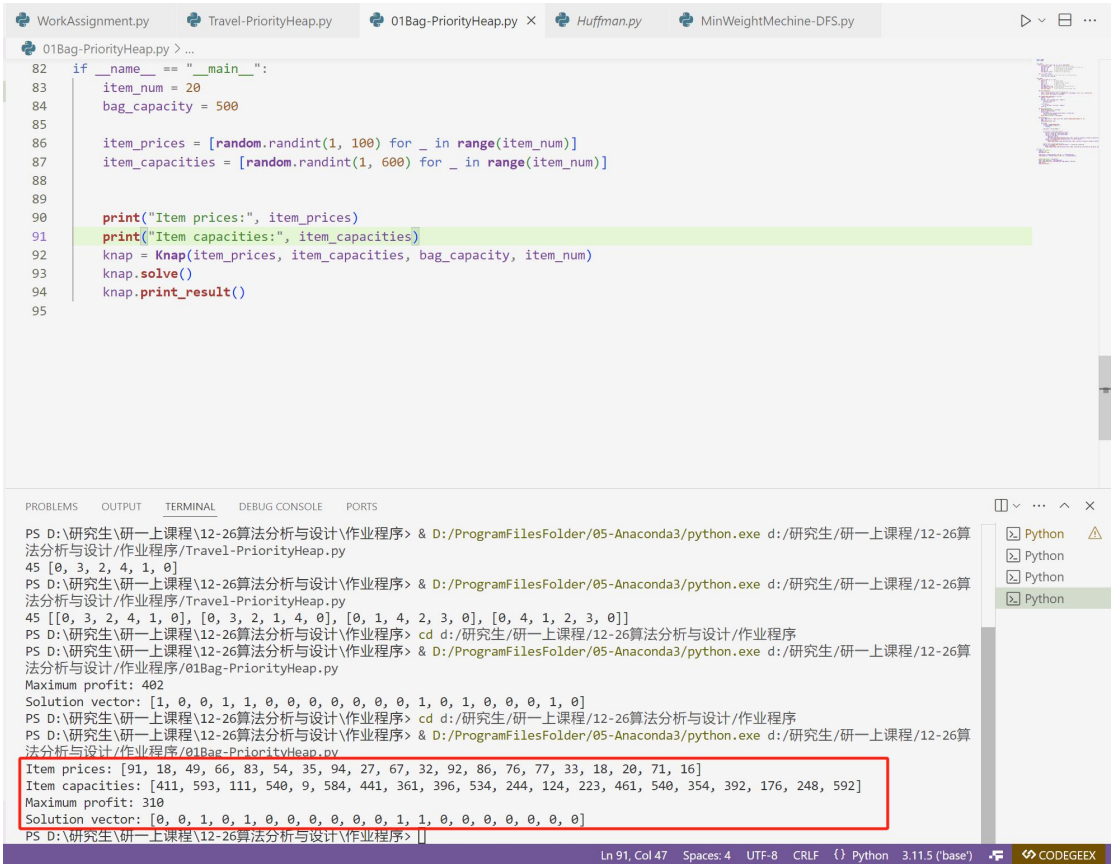
(current_node.node, current_node.visited_cities, current_node.distance)

0 [0] 0
3 [0, 3] 10
4 [0, 4] 11
1 [0, 4, 1] 13
1 [0, 3, 1] 14
2 [0, 3, 2] 16
4 [0, 3, 1, 4] 16
3 [0, 4, 1, 3] 17
2 [0, 4, 2] 18
1 [0, 1] 20
4 [0, 3, 4] 22
4 [0, 1, 4] 22
2 [0, 3, 1, 4, 2] 23
2 [0, 4, 1, 3, 2] 23
4 [0, 3, 2, 4] 23
3 [0, 4, 3] 23
1 [0, 3, 4, 1] 24
3 [0, 1, 3] 24
3 [0, 4, 2, 3] 24
1 [0, 3, 2, 4, 1] 25
1 [0, 4, 3, 1] 27
1 [0, 4, 2, 3, 1] 28
2 [0, 4, 3, 2] 29

2 [0, 3, 4, 2] 29
2 [0, 1, 4, 2] 29
2 [0, 4, 1, 2] 29
2 [0, 1, 3, 2] 30
2 [0, 2] 30
2 [0, 3, 1, 2] 30
1 [0, 3, 2, 1] 32
1 [0, 4, 2, 1] 34
3 [0, 1, 4, 3] 34
4 [0, 3, 2, 1, 4] 34
3 [0, 1, 4, 2, 3] 35
3 [0, 4, 1, 2, 3] 35
3 [0, 2, 3] 36
2 [0, 1, 2] 36
4 [0, 1, 3, 4] 36
4 [0, 1, 3, 2, 4] 37
4 [0, 2, 4] 37
4 [0, 3, 1, 2, 4] 37
3 [0, 4, 2, 1, 3] 38
1 [0, 2, 4, 1] 39
2 [0, 1, 4, 3, 2] 40
1 [0, 2, 3, 1] 40
2 [0, 3, 4, 1, 2] 40
3 [0, 1, 2, 3] 42
4 [0, 2, 3, 1, 4] 42
3 [0, 2, 4, 1, 3] 43
2 [0, 4, 3, 1, 2] 43
2 [0, 1, 3, 4, 2] 43
4 [0, 1, 2, 4] 43
1 [0, 3, 4, 2, 1] 45
1 [0, 4, 3, 2, 1] 45
1 [0, 2, 1] 46
4 [0, 2, 3, 4] 48
3 [0, 2, 4, 3] 49
4 [0, 1, 2, 3, 4] 54
3 [0, 1, 2, 4, 3] 55
搜索图见下图：



2. 试写出 0/1 背包问题的优先队列式分枝限界算法程序，并找一个物品个数至少是 16 的例子检验程序的运行情况。



3. 最佳调度问题:假设有 n 个任务要由 k 个可并行工作的机器来完成，完成任务 i 需要的时间为 t_i。试设计一个分枝限界算法，找出完成这 n 个任务的最佳调度，使得完成全部任务的时间（从机器开始加工任务到最后停机的时间）最短。

这里有个问题，就是任务 i 在不同的机器上的完成时间是相同的吗？

看着应该是相同的，如果不同的话对于任务 i 应当有 ti-k，算法见 WorkAssignment-PriorityHeap.py

每个节点表示一个任务的分配策略，并且通过对比节点的最短可能完成时间来决定是否继续扩展该节点。算法采用 优先级队列（最小堆）来存储和扩展节点，以保证每次扩展的都是当前可能最优的节点。

完成时间不同的也有一个：WorkAssignment.py