

# 知识精炼（二）



主讲人：邓哲也



# HDU 4725 The shortest path in Nya graph

一张图有  $n$  个点，图有  $n$  层，一开始每个点属于其中一层。

从第  $i$  层的点移动到第  $i + 1$  层的点需要花费  $C$  的代价，反过来也是。

另外还有  $m$  条边  $(u, v, w)$ ，连接  $u$  和  $v$ ，边权为  $w$

现在请你求出从 1 到  $n$  的最短路。

$n, m \leq 100000, C \leq 1000, w \leq 10000$

## Sample Input

```
2
3 3 3
1 3 2
1 2 1
2 3 1
1 3 3

3 3 3
1 3 2
1 2 2
2 3 2
1 3 4
```

## Sample Output

```
Case #1: 2
Case #2: 3
```

# HDU 4725 The shortest path in Nya graph

首先一个简单的思路， $O(n^2)$ 枚举两个点之间隔着多少层，添加一条边权为（层数 \* C）的边。

# HDU 4725 The shortest path in Nya graph

先整理出每一层有哪些点。

然后对相邻的两层之间的点，互相连边。

添加的边数仍然为 $O(n^2)$

# HDU 4725 The shortest path in Nya graph

对于相邻的两层，所有的点对之间都连边，其实没有必要，因为他们的边权都是相同的。

我们给每一层都新建一个代表点就可以简化建图了。

这样只需要多加  $O(n)$  条边。

# SPFA小优化——SLF

SLF (Small Label First) 策略:

设要入队的节点是  $u$ , 队首元素为  $h$ , 若  $\text{dist}[u] < \text{dist}[h]$ , 则将  $u$  插入对头, 否则插入队尾。

# SPFA小优化——LLL

LLL (Large Label Last) 策略:

设队首元素为  $h$ ，每次弹出时进行判断，队列中所有  $\text{dist}$  值的平均值记为  $x$ ，若  $\text{dist}[h] > x$  则将  $h$  插入队尾，查找下一元素，直到某一个  $i$  使得  $\text{dist}[i] \leq x$ ，此时取出  $i$  对  $i$  进行松弛操作。

# HDU 4725 The shortest path in Nya graph

回到此题，给每层建两个点分别代表出和入。

相邻的两层之间连一条长度为  $C$  的边。

每个点向所属的层代表点连两条边。

一共是  $2n$  个点， $3n + m$  条边。

用带优化的 SPFA 算法可以解决此题。



下节课再见