

# 光网络的加纤扩容难题

时间限制：每个用例 2 分钟

空间限制：每个用例 512MB

## 背景：

光网络可以简单看做一张由  $N$  个节点、 $M$  条带距离的边组成的连通无向图，两点之间可能存在多条边，距离可能不同。

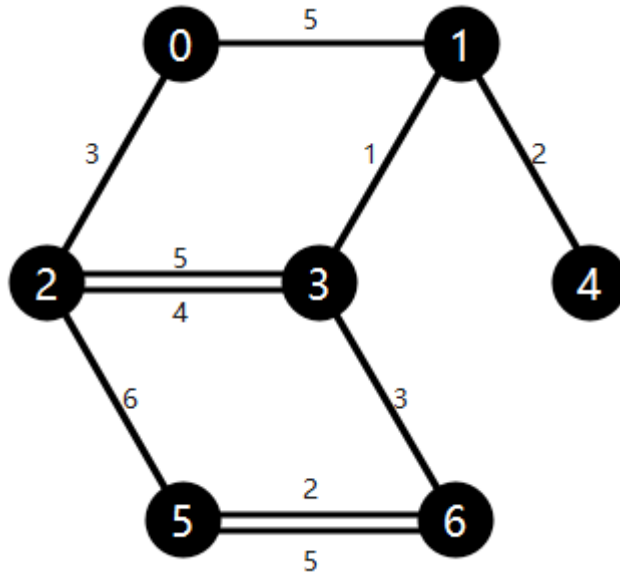


图1：7个节点11条边的光网络  
(题面所有图示皆依据样例)

每条边都有  $P$  个通道，以通道编号  $0 \sim (P-1)$  来区分。

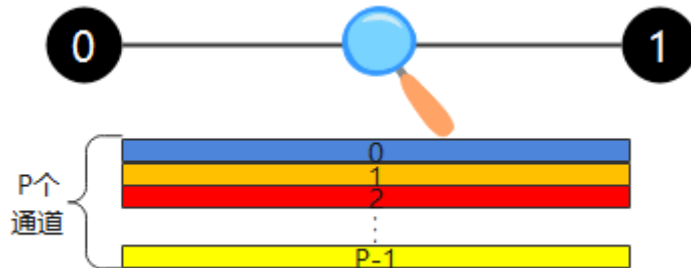


图2：每条边拆分为  $P$  个通道

光网络上面承载了很多条光业务，光业务可以看做一条从起点到终点，经过多条边的路径。每条光业务会占用其路径上每条边的一个通道，且这些通道的编号必须相同。多条业务可以使用一条边的不同通道，但不能共用同一条边上的同一个通道。

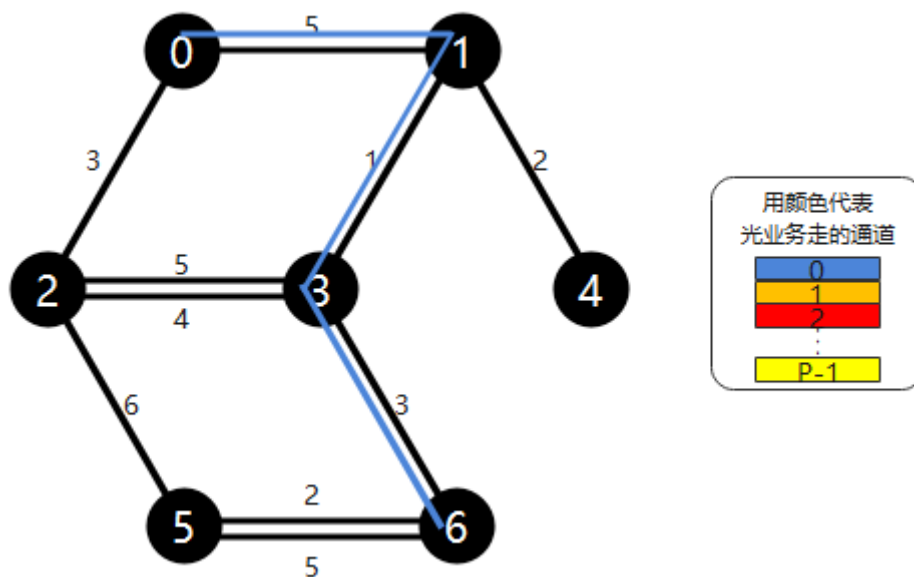


图3：光业务A 路径为0->1->3->6，使用0 通道

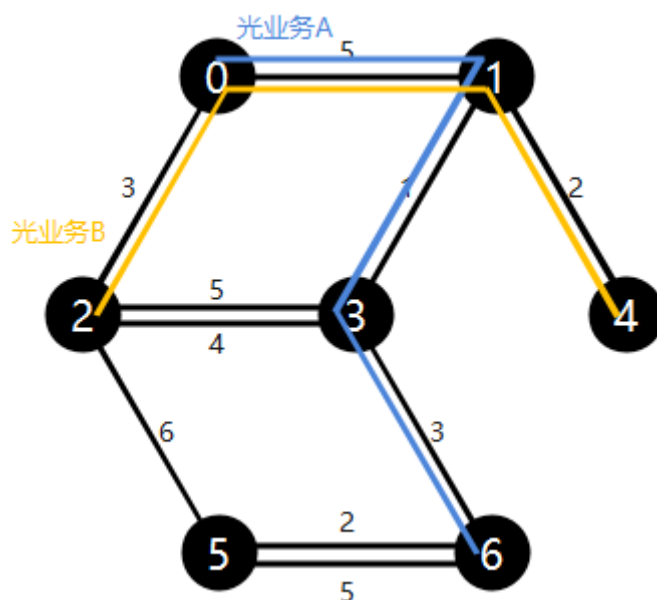


图4：光业务A 与光业务B 都经过0—1 这条边，使用不同的通道

每条业务的初始信号强度一样，且都会随着距离的增加而衰减，当路径距离大于最大衰减距离 $D$  km的时候（保证任意边的距离不大于 $D$  km），业务就会衰减到不可用的程度。我们可以在节点上安装一些信号放大器，光业务经过放大器后，信号就会恢复到初始强度。每条业务可以使用多个信号放大器，相当于将路径拆成多段长度不大于 $D$  km的子路径。一个信号放大器只能放大一条业务，但每个节点上都可以安装多个放大器，用来放大不同的多个业务。

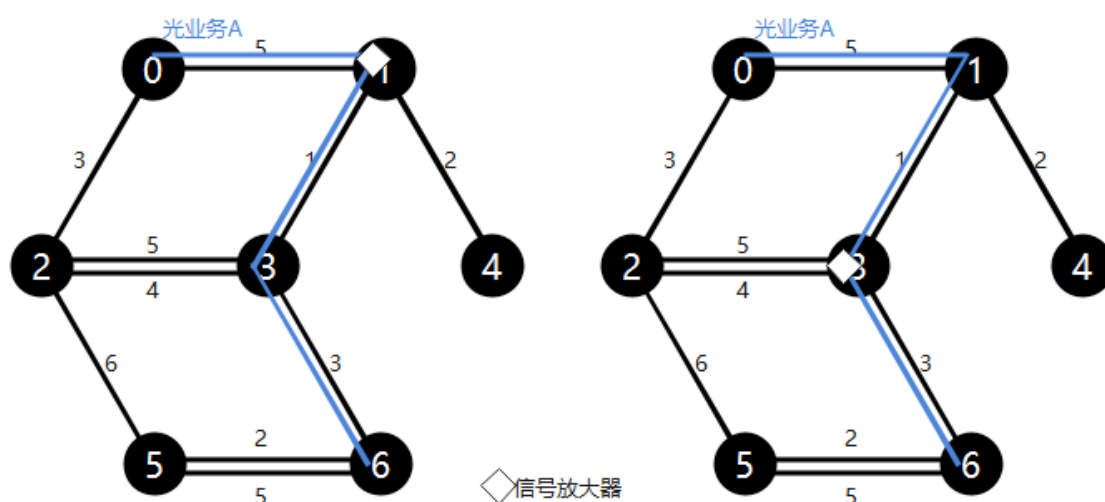


图5：当 $D=6$ 时，光业务A的路径有2种使用放大器的方案

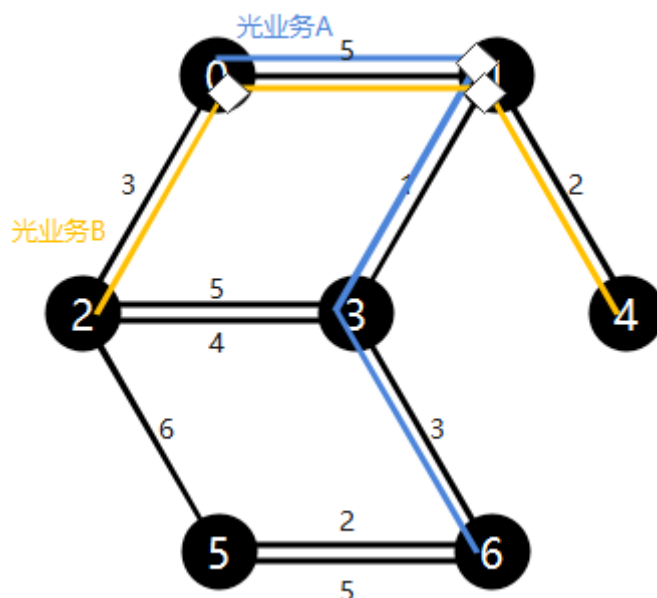


图6：当 $D=6$ 时，业务B使用了2个放大器，1号节点有2个放大器

#### 任务：

现在有一张光网络，所有边的所有通道都未占用，我们需要在上面添加 $T$ 条光业务。给定每条业务的起点和终点，我们需要为每一条业务选择一个通道编号以及规划一条可行的路径。如果路径长度大于 $D$  km，还需要选择一些信号放大器，将路径分为多段。

如果有些边的通道已经占满，导致部分业务无法添加，可以额外增加最多 20000 条边，最终使得所有业务成功添加。但只能在图中已经存在边的 2 个节点间增加新边，新加的边的距离等于两个节点间已有边的最短距离，且新增的边所有通道都是未占用的。

#### 评分：

对于选手的规划的方案，只需满足上诉条件即可得分。本题以综合成本来评价方案，综合成本越低越好：

1. 每增加一条边，需要 1,000,000,成本
2. 每条路径每经过一个信号放大器，需要 100 成本
3. 每条路径每经过一条边，需要 1 成本

#### 输入：

第 1 行：有 5 个整数，依次是节点数量 $N$ 、连边数量 $M$ 、业务数量 $T$ 、单边通道数量 $P$ 、最大衰减距离 $D$ 。 $(2 \leq N, M \leq 5000; 2 \leq T \leq 10,000; 2 \leq P \leq 80; 2 \leq D \leq 1000)$

接着 $M$ 行：每行前 3 整数 $s_i$ 、 $t_i$ 、 $d_i$ ，表示第 $i$ 条边连接着编号为 $s_i$ 、 $t_i$ 两个点，距离为 $d_i$ 。（旧边编号从 0 到 $M-1$ ）

接着 $T$ 行：每行 2 个整数 $S_j$ 、 $T_j$ ，表示需要新增的第 $j$ 条业务的起点和终点。

#### 输出：

第 1 行：一个整数 $Y$ ，表示要加边数量 $Y$ 。

接着 $Y$ 行，每行 2 个整数 $s_i$ 、 $t_i$ ，表示新边的起点和终点。（新边编号从 $M$ 到 $M+Y-1$ ）

接着 $T$ 行，每行前 3 个整数 $p_j$ 、 $m_j$ 、 $n_j$ ，表示第 $j$ 条业务的通道编号为 $p_j$ ，经过的边数量为 $m_j$ ，经过的放大器个数为 $n_j$ 。接着 $m_j$ 个整数，表示依次经过的边的编号，接着 $n_j$ 个整数，表示依次经过的放大器所在节点的编号。

#### 样例：

输入	输出	成本
7 10 6 4 6	1	增加的边数：1
0 1 5	1 4	放大器数量：8
0 2 3	0 3 1 0 2 7 1	路径总边数：18
1 3 1	1 3 1 5 2 3 1	综合总成本：1,000,818
1 4 2	2 3 1 5 2 3 1	
2 3 5	3 3 1 5 2 3 1	
2 3 4	1 3 2 1 0 10 0 1	
2 5 6	2 3 2 1 0 10 0 1	
3 6 3		
5 6 2		
5 6 5		
0 6		
2 4		
2 4		
2 4		
2 4		
2 4		

#### 评分：

1. 分数 = 每个用例综合成本的平均值
2. 分数越小排名越前；分数相同时，平均运行时间越短的排名越前；

**基础错误类型：**

1. 代码编译错误
2. 程序异常退出  
(包括但不限于运行错误、使用异常权限、输出数据超多；请自行定位)
3. 超出时间限制
4. 超出内存限制
5. 输出格式错误

**逻辑错误类型：**

1. 超过加边限制
2. 点编号非法
3. 边编号非法
4. 通道编号非法
5. 路径边数非法
6. 路径放大器数非法
7. 新增边非法
8. 路径不连续
9. 放大器不在路径上
10. 光信号未及时放大
11. 通道冲突
12. 非法分数 (分数大于 99,999,999,999)
13. 异常退出 (联系比赛技术专家处理)