

# Problem Set 03

Last update:14/08/21

**Problem 1.** 给定一个有向图带权图 (权可负), 起点为  $I$ . 假设你当前血量为  $X$ , 那么经过一条权值为  $C$  的边, 你的血量为  $2*X+C$ .

如果血量不大于  $0$ , 那么就挂了. 求起点最少要多少血才能到达  $N$  号点  
点数  $50000$ , 边数  $100000$

**Problem 2.** 给出一张  $N$  个点的无向连通图, 求  $S$  到  $E$  经过  $K$  条边的最短路。

$N \leq 100, K \leq 10^6$

**Problem 3.** 有一个  $N$  个点  $M$  条边的带权有向图, 每条边权值范围  $1 \sim N$ . 求点  $I$  到点  $N$  的最短路.

$N, M \leq 10^6$

**Problem 4.** 有一个  $N$  个点  $M$  条边的带权有向图, 你可以将一条边缩短一半.

求缩短后点  $I$  到点  $N$  的最短路径长度最少是多少。

$N, M \leq 10^5$

**Problem 5.** 有一个  $N$  个点  $M$  条边的带权 (正) 有向图, 求图中权值最小的一个环.

$N \leq 100$

**Problem 6.** 给定一个  $N$  个点  $M$  条边的带权有向图, 还有  $K$  个三元组  $(a,b,c)$ , 表示路径中不能连续经过  $a,b,c$ .

求点  $I$  到点  $N$  的最短路.

$N \leq 3000, M \leq 20000, K \leq 10^5$

**Problem 7.** 给定一个  $N$  个点的带权有向图, 再指定若干个起点和终点. 求最短的一条从起点到终点的路径长度。

$N \leq 10^5$

**Problem 8.** 给定一个  $N$  个点  $M$  条边的带权有向图, 求一条从点  $I$  到点  $N$  的最短路, 且路径上每条边的长度严格递增。

$N \leq 10^4, M \leq 10^5$

**Problem 9 (\*).** 给定一张  $N$  个点  $M$  条边的无向图. 令  $SUM$  为图中任意两点间的最短路径长度之和. 依次删去图中的每条边, 并回答  $SUM$ .

$N \leq 100, M \leq 3000$