

目标：最大化 N 天内的消耗量

model 1

最大化目标函数：maximize $\sum_{i=1}^N x_i$

约束条件：

1. 每一天的消耗量的计算公式：

$$x_i = \sum_{j=1}^M t_{ij} c_j, \forall i$$

2. 每一天的总运动时间不超过 $MaxDayTime$ ：

$$\sum_{j=1}^M t_{ij} \leq MaxDayTime, \forall i$$

3. 每一天单项运动的时间不超过 $MaxSingleDayTime$ ：

$$t_{ij} \leq MaxSingleDayTime, \forall i, j$$

4. 休息：运动 $MinCont$ 天至少要休息 1 天：

if 运动了 $MinCont$ 天 then 休息 1 天 i.e., 任意连续 $MinCont$ 天的运动时间之和不超过 $MinCont$ 天

$$\sum_{k=i}^{i+MinCont} y_k \leq MinCont, \forall i \leq N - MinCont$$

5. 休息：针对运动类型，每种运动相邻两次至少要间隔 $MinInterval$ 天：

if 第 i 天和第 j 天运动了 then 第 i 天和第 j 天之间至少有 $MinInterval$ 天休息或做其他运动
i.e., if 第 i 天进行了第 j 种运动 then 第 $i+1$ 天至第 $i+MinInterval$ 天不能进行这种运动

$$\sum_{k=i}^{i+MinInterval} z_{kj} \leq 1, \forall j, i \leq N - MinInterval$$

6. 每天运动种类数不超过 EN ：

$$\sum_{j=1}^M z_{ij} \leq EN, \forall i$$

7. x_i 和 y_i 的取值关系：

$$y_i = 1 \iff x_i > 0, \forall i$$

$$y_i = 0 \iff x_i = 0, \forall i$$

等价于

$$y_i * BigM \geq x_i, \forall i$$

$$y_i \leq x_i, \forall i \text{ (可以省略)}$$

8. z_{ij} 和 t_{ij} 的取值关系：

$$z_{ij} = 1 \iff t_{ij} > 0, \forall i, j$$

$$z_{ij} = 0 \iff t_{ij} = 0, \forall i, j$$

等价于

$$z_{ij} * BigM \geq t_{ij}, \forall i, j$$

$$z_{ij} \leq t_{ij}, \forall i, j \text{ (可以省略)}$$

优化1：让BigM尽可能小

变量定义：

x_i ：第 i 天的消耗量

y_i ：第 i 天是否运动

t_{ij} ：第 i 天的第 j 种运动的时间

z_{ij} ：第 i 天的第 j 种运动是否做了

参数定义：

N ：天数

M ：运动种类数

c_j ：第 j 种运动的单位时间（10min）消耗能量

model 2

在 model 1 的基础上，调整 y 变量的表达，去掉BigM

约束条件：

1. 约束1-6、8 保持不变

2. y_i 的取值关系（约束7）修改如下：

$$y_i = \max_j z_{ij}, \forall i$$

等价于

$$y_i \geq z_{ij}, \forall i, j$$

model 3

在 model 2 的基础上，添加对称性消除约束

约束条件：model 2 的约束条件保持不变，添加如下约束：1> 为了最大化能量消耗，第一天肯定要运动

$$y_1 = 1$$

2> 消耗能量最大的运动，是最“划算”的（假设为 j^* ），所以不妨第一天就做，

$$z_{1,j^*} = 1$$