

现有一家移动运营商（例如中国移动、中国电信）需要为一座城市建造基站，已知该城市终端用户的所在位置和所需的移动流量，可选的基站建造位置，以及不同类型基站的覆盖范围和最大流量。请帮助基站规划员决策需要布置的基站数量，所选的基站位置以及每小时的基站运行状态（无流量需求时基站可关闭，假设基站可随意开关且没有额外成本），使得该公司的支出总成本最小，包括基站建造成本以及基站运营成本。

- 1) 假设每个时间段内的终端需求都需要被满足，建立数学规划模型，设计最优的基站建设及运营方案。可根据需要添加合理的前提假设。
- 2) 假设每个时间段内的终端需求**不需要**都被满足，但是未被满足的流量需求会产生额外成本，请修改模型并简述和模型 1 的差异
- 3) 如果没有可选的基站位置，城市里的任何位置都可建造基站，请简述如何修改你的方案和模型？
- 4) 如果可选的基站点过多，请简述如何修改模型，使得在可接受的时间范围内求解模型？
- 5) 如果每个终端用户的流量需求不确定，请简述如何求解这个问题？

某学生必须在4个不同系中选修10门课程，每个系至少选1门。这个学生将每个系选修课程数目与获得知识量按照100分衡量如下。要争取获得的知识量达到最大。

(1) 针对以上场景：

- 请使用动态规划求解该问题。（编程）
- 请使用混合整数规划求解该问题。（调用任意求解器编程）

(2) 若C的选修课数量不得多于D：

- 请使用动态规划求解该问题。（编程）
- 请使用混合整数规划求解该问题。（调用任意求解器编程）

	1	2	3	4	5	6	7
A	25	50	60	80	100	100	100
B	20	70	90	100	100	100	100
C	40	60	80	100	100	100	100
D	10	20	30	40	50	60	70

备注：

- A/B/C/D表示不同的系
- 1到7表示选课数量
- 优先使用python