

## 问题:讨论投放点数量的合理性，并通过数学建模进行适当的优化。

要评估当前投放点数量的合理性，应当以区为最小单位，统计每个区的人口条件、交通条件，从而评估投放点数量的合理性。

评估人口数量和人口密度，每个行政区需要保供的人口见附件三中各小区人口的加和统计。人口密度=人口数量/行政面积。

评估道路密度,首先要做的应该是评估道路所属区划,采用如下步骤构建网络图和计算行政区划:

- 计算每一个小区距离最近的路口节点，认为保供物资的时候，物资只需要送到距离该小区最近的路口节点即算送达对每一个节点。
- 经过上个步骤后，每一个路口节点都有了自己所辖的小区，因为小区存在区划属性，所以根据投票法（即该节点所辖的小区大部分属于xxx行政区）得出路口节点的行政区划。
- 根据路口节点所属的行政区划，计算道路路线所属的行政区划，如果道路出发点和终止点属于不同的行政区，则该道路路线对半分，分别属于两个行政区划中。以此得出每个行政区划一共有多长的公路线。
- 计算公路密度: 
$$\text{公路密度} = \frac{\text{公路总长}}{\text{行政区面积}}$$
- 计算交通便利度:
  - 本质上讲，这是一个节点聚类，聚类特征目前有如下信息:
    - 节点所辖小区人口数量。
    - 节点所辖的小区数量。
    - 节点所连接的道路数量。
    - 节点的LeaderRank值(作为节点重要性排名)。
  - 得到上述三种特征后，进行聚类，以聚类结果中，各个簇的节点数占比作为本行政区的交通便利程度的衡量标准。
- 交通便利度 = 平均度 \* 繁忙百分比
- 计算公平指标: 
$$\text{公平指标} = \frac{\text{生活物资投放点数量}}{\text{隔离人口数 (万人)}} * \frac{\text{公路距离}}{\text{行政面积}} * \text{交通便利度}$$
- 得到公平指标后，取中位数，对于数量不足的进行补全，给出建议。