

2017 年全国大学生数学建模竞赛 “欧唯特杯”东华大学校内选拔赛

A 题 仓储物流中心选址与调度

M 公司在全国 20 座城市拥有门店，销售 A、B、C 三种产品。现只有一个仓储物流中心负责全国的配货。由于业务扩张和成本控制，现公司考虑在全国选取某些城市设立几个仓储中心，可以有效协调门店各产品的供需平衡，同时控制仓储物流成本。20 个门店所在城市如下：

北京	长沙	成都	广州	贵阳	哈尔滨	杭州	昆明	南京	宁波
上海	深圳	沈阳	石家庄	天津	温州	武汉	西安	郑州	重庆

问题 1：附件（sales_data.csv）给出了以上城市 2014 年 1 月~2016 年 12 月以来每月三种产品的销量数据。请结合所提供的历史数据，预测 2017 年度每月 A、B、C 三种产品在 20 座城市的销量。

问题 2：为提高整体供货效率，M 公司综合城市交通和地价因素，计划从以下城市选址筹建新的仓储中心。以下是公司考虑设置为仓储中心的城市列表：

长沙	东莞	广州	贵阳	哈尔滨	温州	武汉	昆明	南京	宁波
衡阳	深圳	沈阳	石家庄	合肥	襄阳	柳州	西安	郑州	南昌
长春	锦州	济南	邯郸	洛阳	汉中	达川	六盘水	怀化	苏州
常州									

公司对仓储中心的要求：

- 仓储中心距离最远的城市不能超过 1000 公里，以满足城市突发的调货需求。
- 所有仓储中心的总容量必须满足每月全国的需求总量。

- c) 一个城市只能建造一处仓储中心，但可从多个中心负责配货。
- d) 每个仓储中心的一次性建设成本为 150W，可 10 年分摊，每月的维护成本如下表：

容量	维护成本/月
0 - 1000 单位	5,000 元
1000 - 3000 单位	10,000 元
3000 - 5000 单位	18,000 元
5000 单位 以上	每增加 1000 单位，增加 2500 元

请根据第 1 问预测的下一年度销量，运用合理假设，给出需要建造的仓储中心的数量，位置和规模，以及每个仓储中心中三种产品的容量配比，以达到成本的最优。

问题 3: 公司现有的统一仓储中心位于郑州，每月以大型车队的形式向全国各城市供货。由于规划中的多个仓储中心建设需要一定的时间，现阶段公司考虑先对全国的供货路线进行优化，已知：

- a) 现有货车 60 辆可供调配。
- b) 每辆货车容量为 500 单位。
- c) 车队的最小规模为 5 辆，每辆货车每公里成本为 300 元。

请运用合理假设，结合问题 1 对 2017 年度的销量预测，建立模型，帮助公司优化车队的规模和运输路线，以达到最低的运输成本。

备注：

1. 不考虑城市的实际尺度，简化为点处理
2. 城市间的距离请自行查阅地图，按城市间的里程数计算。