2019年MCM

问题C：阿片类药物危机

背景：美国在使用合成类和非合成类阿片治疗和管理疼痛（合法、处方使用）或用于娱乐目的（非法、非处方使用）方面正面临国家危机。像疾病控制中心（CDC）这样的联邦组织正在努力“拯救生命并防止这种流行病的负面健康影响，如类阿片使用障碍、肝炎、艾滋病毒感染和新生儿禁欲综合症。” 对联邦调查局（FB）来说，简单地执行现有法律是一个复杂的挑战，和美国禁毒局（DEA）等。

这对美国经济的重要部门也有影响。例如，如果阿片类危机蔓延到美国人口的所有阶层（包括受过大学教育和拥有高级学位的人），那么需要精确劳动技能、高科技组件组装以及与客户和客户的敏感信任或安全关系的企业可能难以填补这些空缺。ONS。此外，如果老年人中类阿片成瘾的比例增加，医疗保健费用和辅助生活设施人员配备也将受到影响。

DEA/国家法医实验室信息系统（NFLIS）作为毒品执法局（DEA）转移管制办公室的一部分，发布了一份数据密集的年度报告，其中涉及“联邦、州和地方法医实验室分析的毒品案件的药物鉴定结果和相关信息”。该数据库NFLIS包括来自犯罪实验室的数据，这些实验室处理全国估计120万年的州和地方毒品案件的88%。对于这个问题，我们将重点放在美国五（5）个州的个别县：俄亥俄州、肯塔基州、西弗吉尼亚州、弗吉尼亚州和田纳西州。在美国，一个县是下一个较低级别的政府，低于每个拥有税务机关的州。

与此问题描述一起提供的是供您使用的多个数据集。第一份文件（mcm\_nflis\_data.xlsx）包含2010-2017年麻醉镇痛药（合成类阿片）和海洛因在这五个州的每个县的药物鉴定计数，由每个州的犯罪实验室向DEA报告。当执法机构将证据作为刑事调查的一部分提交给犯罪实验室，并且实验室的法医科学家对证据进行测试时，就会进行药物鉴定。通常，当执法机构提交这些样本时，他们会在事故报告中提供位置数据（县）。当向犯罪实验室提交证据但未提供该位置数据时，犯罪实验室使用提交案件的市/县/州调查执法机构的位置。对于这个问题，您可以假设县位置数据是正确的。

另外七（7）个文件是压缩文件夹，其中包含来自美国人口普查局的摘录，这些摘录代表了2010-2016年这五个州各县收集的一组共同的社会经济因素（acs\_xx\_5yr\_dp02.zip）。（注：2017年无相同数据。）

代码表与定义所记录变量的每个数据集一起出现。虽然您可以将其他资源用于研究和背景信息，但提供的数据集只包含您应该用于此问题的数据。

问题：

第1部分。利用提供的NFLIS数据，建立一个数学模型，描述五个州及其县之间报告的合成类阿片和海洛因事件（案例）随时间的传播和特征。使用你的模型，找出五个州中可能已经开始使用特定阿片类药物的任何可能位置。

如果您的团队确定的模式和特征继续存在，那么美国政府应该有什么具体的担忧吗？在什么样的药物识别阈值水平下会发生这些情况？您的模型预测它们将在何时何地发生？

第2部分。利用美国人口普查局提供的社会经济数据，解决以下问题：有大量相互竞争的假设被提出，解释了阿片类药物的使用如何达到目前的水平、谁在使用/滥用阿片类药物、对阿片类药物使用和成瘾的增长有何贡献以及为什么阿片类药物的使用尽管已知，但仍然持续存在危险。使用或使用趋势是否与提供的任何美国人口普查社会经济数据有关？如果是这样，请从第1部分修改您的模型，以包含此数据集的任何重要因素。

第3部分。最后，结合第1部分和第2部分的结果，确定一种可能的应对阿片类药物危机的策略。使用您的模型来测试此策略的有效性；识别成功（或失败）所依赖的任何重要参数界限。

除了您的主报告，还包括一份1-2页的备忘录给首席管理员DEA/NFLIS数据库，总结您在建模过程中发现的任何重要见解或结果。

您的提交应包括：

单页摘要表，

一到两页的备忘录，

您的解决方案不超过20页，最多23页，包含摘要和备忘录。

注意：参考列表和任何附录不计入23页的限制，应在完成的解决方案后显示。

名词解释：

镇痛药 - 缓解疼痛的药物

县 - （在美国）国家的行政或政治分支;具有特定边界和某种程度的政府权威的地区。

海洛因 - 由吗啡（从某些罂粟植物的种子荚中提取的天然物质）加工而成的一种非法的，产生欣快感的高度上瘾镇痛药。

非合成阿片类药物 - 一种由鸦片叶中提取化学物质制成的药物，例如吗啡，可待因，海洛因。

阿片类药物 - 缓解药物往往很容易上瘾

社会经济因素 - 社会中描述社会和经济地位与阶级之间关系的因素，如教育，收入，职业和就业。

合成阿片类药物 - 人造阿片类药物