A题

出于这个问题的目的，考虑这三个虚构的龙今天生活。 假设上述龙的基本生物学是准确的。 您将需要对龙进行一些额外的假设，例如，龙可以飞得很远，呼吸火焰，并抵御巨大的创伤。 当您解决问题要求时，应该清楚您的假设是如何与功能，大小，饮食，变化或与动物相关的其他特征的物理限制相关联的。

 您的团队被分配来分析龙的特征，行为，习惯，饮食以及与环境的互动。 为此，您将不得不考虑许多问题。 至少要解决以下问题：龙的生态影响和要求是什么？ 龙的能量消耗是多少，它们的热量摄入量要求是多少？ 有多少区域需要支持三角龙？ 需要多大的社区来支持龙可以提供给龙的不同程度的援助？明确你在解决这些问题时考虑的因素（解决问题，明确考虑）

与其他迁徙的动物一样，龙可能会以不同的气候前往世界不同的地区。 气候条件对您的分析有多重要？ 例如，在干旱地区，暖温带地区和北极地区之间移动龙会使维持和种植龙所需的资源有很大差异吗？（气候影响）

一旦你的龙分析完成，请写一封两页的信给“冰与火之歌”的作者George RR Martin，以提供关于如何保持故事的现实生态基础的指导，特别是关于 从干旱地区到温带地区和北极地区的龙。

虽然你的分析不直接适用于真实的物理情况，但数学建模本身利用了许多在建模情境中使用的现实特征。 除了建模活动本身，还要描述和讨论虚构龙之外的情况，你的建模工作可能有助于提供信息并提供洞察力？

提交：

•一页摘要表，

•两页信，

•您的解决方案不超过20页，最多23页，带有摘要和信函。

•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出现

B题

发送无人机：开发空中灾难救援响应系统

背景：2017年，遭受美国波多黎各领土袭击的最严重飓风（见附件1）使该岛遭受了严重破坏，造成2900多人死亡。 飓风风暴潮和波浪作用的综合破坏力对建筑物，房屋和道路造成了广泛的破坏，尤其是波多黎各东部和东南沿海地区。 风暴和暴雨带来的风暴击倒了波多黎各80％的电线杆和所有输电线路，导致岛上340万居民基本丧失了电力。 此外，风暴还破坏或摧毁了岛上的大多数蜂窝通信网络。电力和电池服务中断在岛上的大部分地区持续了数月，而在某些地区则更长。 广泛的洪水阻塞并破坏了岛上的许多高速公路和道路，使得紧急服务地面车辆几乎不可能规划和导航他们的路线。 波多黎各的全面破坏程度在一段时间内仍然不明确;数十个地区被隔离，没有通信。 对医疗用品，救生设备，医疗急救室，医院急诊室和非政府组织（NGO）救援行动的需求。随着慢性病转向医院和临时住院护理，医疗需求持续激增一段时间（灾难破坏，电力、通讯、道路交通毁坏，医疗需求增加）

问题：非政府组织（NGO）经常面临在自然灾害期间或之后提供充分和及时响应的挑战，例如2017年袭击美国波多黎各领土的飓风。特别是一个非政府组织 - HELP，Inc。 - 正在尝试通过设计一种名为“DroneGo”的可移动灾难响应系统来提高其响应能力.Dronone将为用户提供无人机，提供预先打包的医疗用品并提供高分辨率航拍视频侦察。 根据救援条件和时间安排，选定的无人机应能够同时或单独执行这两项任务 - 医疗供应和视频侦察。 HELP，Inc。已经确定了各种候选转子翼无人机，希望您的团队考虑将其用于设计其DroneGo车队（见附件2,3）

DroneGo的预包装医疗用品，称为医疗包，旨在增加而不是取代受灾害影响的国家内现场医疗援助组织提供的用品。 HELP，Inc。计划推出三种不同的医疗包，称为MED1，MED2和MED3。 无人机将在无人机货舱内携带这些医疗包裹，以便运送到选定的地点（见附件4,5）。根据用于运输医疗用品的特定无人机，可能可以在一个无人机货舱中运输多个医疗包裹。 请注意，无人机必须降落在地面上以从无人机货舱卸载医疗用品。 无人机的视频功能将为HELP，Inc。的地面路线规划指挥和控制中心提供损坏和可维修的交通道路网络的高分辨率视频（提供视频帮助指挥，可以运输药品，特定的可以放多个包）

HELP，Inc。要求您的团队利用2017年在波多黎各的情况设计一个DroneGo灾难响应系统，该系统将适用于在未来潜在类似灾难情景期间满足预期医疗供应需求的同时。 此方案的需求可能超出您的团队识别的无人机机队的能力。 如果发生这种情况，HELP，Inc。希望清楚地理解为实现解决这些缺点的解决方案必须做出的任何权衡

**第1部分。开发DroneGo灾难响应系统，以支持波多黎各飓风灾难情景。**

考虑背景信息，问题陈述中确定的要求以及问题附件中提供的信息，以解决以下问题

 A.为HELP，Inc .DroneGo灾难响应系统推荐一套无人机机队和一套医疗包，以满足波多黎各飓风场景的要求。为多达三个ISO货物集装箱中的每一个设计相关的包装配置，以便将系统运送到波多黎各.

B。 确定波多黎各最佳位置或位置，以便在DroneGo灾难响应系统中定位一个，两个或三个货物集装箱，以便能够进行医疗供应和道路网络的视频侦察.

C。对于DroneGo车队中包含的每种类型的无人机 ：

a。提供无人机有效载荷包装配置（即包装在无人机货舱中的医疗包装），运送路线和时间表，以满足波多黎各飓风情景所确定的紧急医疗包装要求

.b。提供无人机飞行计划， DroneGo车队使用车载摄像机评估主要的高速公路和道路，以支持帮助，公司。

**第2部分.Memo向HELP，Inc。的首席运营官（CEO）写一份1-2页的备忘录**，**总结您的建模结果，结论和建议，以便与董事会分享**

您的MCM团队提交应包括：

•One-page Summary Sheet，

•一页两页的HELP，Inc。CEO备忘录，不超过20页的解决方案，最多23页(包括信函).

•Note：参考列表和任何附录不计入23页的限制，应该在你完成的解决方案之后出现。

附件：

1.Porerto Rico的地图。

2. 潜在的候选Drones为DroneGo舰队考虑（具有无人机有效载荷能力）

3.Drone Cargo Bay 包装配置/尺寸类型

4.预期医疗包装需求

5.紧急医疗包装配置/尺寸

C题

ProblemC：阿片危机

背景：美国正在经历关于使用合成和非合成类黄酮的国家危机，无论是用于治疗和管理疼痛（法律，处方用途）还是用于娱乐目的（非法，非处方用途）。联邦组织如 美国疾病控制中心（CDC）正在努力“拯救生命并预防这种流行病对健康的负面影响，例如阿片类药物使用障碍，肝炎和艾滋病毒感染以及新生儿戒断综合症。”1充分执行现行法律是一项复杂的挑战。 美国联邦调查局（FBI）和美国缉毒局（DEA）等

对美国的重要部门有影响。 经济也是如此。 例如，如果阿片类药物危机蔓延到美国人口的所有横截面（包括受过大学教育的人群和具有高级学位的人群），那么企业需要精确的劳动技能，高技术组件装配以及与客户和客户的敏感信任或安全关系。 填补这些职位有困难。 此外，如果老年人中阿片类药物成瘾的比例增加，医疗保健费用和辅助生活设施的人员配置也将受到影响

DEA /国家法医实验室信息系统（NFLIS）作为缉毒局（DEA）转移控制办公室的一部分，发布了一份数据集的年度报告，涉及“联邦，州分析的药物鉴定结果和相关信息” NFLIS的数据库包括来自Crimelaboratories的数据，这些数据处理了该国估计每年120万州和地方毒品案件的88％。 对于这个问题，我们关注位于美国五（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，一个县是每个拥有税务机关的州下面的下一级政府

提供此问题的描述是供您使用的几个数据集。第一个文件（MCM\_NFLIS\_Data.xlsx）包含2010-2017年麻醉镇痛药（合成阿片类药物）和海洛因的药物鉴定计数来自这五个州的每个县向DEAby犯罪报告 作为刑事调查的一部分，执法机构将证据作为犯罪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检验。通常，当执法机构提交这些样本时，他们会提供位置数据（县）及其事故报告。 。当证据提交给犯罪实验室并且未提供此位置数据时，犯罪实验室使用提交案件的城市/县/州调查执法机构的位置。出于此问题的目的，您可以假设县位置数据 是正确的提供

其他七（7）个文件是压缩文件夹，其中包含美国人口普查局的摘录，这些摘录代表了2010-2016每年中这五个州的县收集的一组共同的社会经济因素（ACS\_xx\_5YR\_DP02.zip）。 ：2017年没有相同的数据。）

**问题**：

第1部分。使用NFLIS数据提供，建立一个数学模型来描述五个州及其县之间和之间报告的合成阿片类药物和海洛因事件（病例）的传播和特征。使用您的模型，确定特定阿片类药物使用的任何可能位置 已经开始在五个州中的每一个州。如果你的团队确定的模式和特征继续存在，美国政府应该有任何具体问题吗？ 在什么药物识别阈值水平会发生这些？你的模型预测它们将来会发生在哪里？

第2部分。有许多相互竞争的假设被提供作为阿片类药物使用如何达到目前水平的解释，使用/滥用阿片类药物，促使阿片类药物使用和成瘾增长的原因，以及为什么阿片类药物的使用仍然存在 已知的危险。使用或使用趋势以某种方式与任何美国人口普查社会经济数据相关联？如果是，请从第1部分修改您的模型以包括此数据集中的任何重要因素

 第3部分。最后，结合您的第1部分和第2部分结果，确定可能的对抗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）依赖于的任何重要参数界限

除了主要报告之外，还包括1-2页主页管理员，DEA / NFLIS数据库，总结您在此建模工作中确定的任何重要见解或结果。

您的提交应包括：

•一页摘要表，

•一页到两页的备忘录，

•您的解决方案不超过20页，最多23页，包括您的摘要和备忘录。

•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出现

D题

 问题D：离开卢浮宫的时间

法国越来越多的恐怖袭击事件[1]要求对许多热门目的地的紧急疏散计划进行审查。 您的ICM团队正在帮助设计法国巴黎卢浮宫的疏散计划。 一般而言，撤离目的是让所有居住者尽可能快速安全地离开建筑物。 在通知所需的疏散后，个人出口并通过最佳出口以尽快排空建筑物

 卢浮宫是世界上规模最大，访问量最大的艺术博物馆，2017年接待游客超过810万[2]。 博物馆中的客人数量在整个白天和一年中变化，这为在博物馆内定期运动的规划提供了挑战。 游客的多样性 - 说多种语言，一起旅行的团体和残疾游客 - 使紧急情况下的疏散变得更具挑战性

卢浮宫有五层，其中两层是地下的

位于这五个楼层的380,000件展品占地约72,735平方米，建筑翼长达480米或5个城市街区[3]。金字塔入口是博物馆的主要和最常用的公共入口。 然而，还有其他三个入口通常为拥有博物馆会员资格的团体和个人预留：Passage Richelieuentrance，Carrousel du Louvre入口和Portes Des Lions入口.Louvre有一个在线申请，“Affluences”（https：// www.affluences.com/louvre.php），提供每个入口处估计等待时间的实时更新，以帮助进入博物馆。 您的团队可能会考虑如何使用技术，包括Affluences或其他应用程序来促进您的疏散计划

只有紧急人员博物馆官员知道实际可用出口点的总数（服务门，员工入口，贵宾入口，紧急出口，以及君主制建造的旧秘密入口等）。虽然公众对这些出口点的认识可以提供额外的力量 对于航空撤离计划，由于这四个主要入口处的安全水平较低或有限，因此使用它们会同时引起安全问题。因此，在创建模型时，您的团队应谨慎考虑以及如何利用其他出口

您的主管希望您的ICM团队开发紧急疏散模型，允许博物馆领导者探索一系列选项以疏散博物馆的访客，同时也允许应急人员尽快进入建筑物。重要的是确定可能限制运动的潜在瓶颈 走向出口。 博物馆应急规划人员对适应性模型特别感兴趣，该模型可用于解决广泛的考虑因素和各种类型的潜在威胁。 每个威胁都有可能改变可能的路线安全段，这可能是单个优化路线中必不可少的。 一旦开发完成，验证您的模型并讨论卢浮宫如何实施它。

根据您的工作成果，提出卢浮宫应急管理的政策和程序建议。 包括您的团队认为必要的任何适用的人群管理和控制程序，以确保访客的安全。此外，还要讨论如何为其他大型拥挤的结构调整和实施您的模型。

您的提交应包括：

•One-page Summary Sheet，

•您的解决方案不超过20页，最多21页与您的摘要。

•Judges期望提供带有文本引用的完整参考列表，但可能不会在评审过程中考虑附录。注意：参考列表和任何附录不计入21页限制，应在完成的解决方案后出现

E题

 问题E：环境退化成本是多少

经济理论经常忽视其决策对生物圈的影响，为其需要提供无限的资源或能力。在这一观点上存在着非法，现在环境面临着后果。 生物圈提供了许多自然过程，以维持一个健康和可持续的人类生活环境，这被称为生态系统服务。例子包括将废物转化为食物，水过滤，种植食物，授粉植物，以及将二氧化碳转化为氧气。但是，每当人类改变 生态系统，我们可能限制或消除生态系统服务。当地小规模的土地利用变化的影响，如建设一些道路，下水道，桥梁，房屋或工厂可能是微不足道的。 加入这些小型项目，大型项目，如建设或搬迁大型公司总部，在全国范围内建设管道，或扩大或改变水道以扩展商业用途。 现在考虑一下这个地区，国家和世界上许多这些项目的影响。 虽然这些活动可能看起来对生物圈的总体运作能力无关紧要，但它们累积地直接影响生物多样性并导致环境退化。

传统上，大多数土地利用项目都没有考虑生态系统服务对变化的影响。减少土地利用的负面影响的经济成本变化：污染的河流，空气质量差，危险废物场所，处理不当的废水，气候变化等等， 通常不包括在计划中。是否有可能对环境成本进行土地利用开发项目？如何在这些项目成本中考虑环境退化？一旦将生态系统服务计入项目的成本效益比，那么 可以确定和评估项目的真实和全面的估值

当您考虑生态系统服务时，您的ICM团队已被聘请创建生态服务评估模型，以了解土地利用项目的真实经济成本。使用您的模型对不同规模的土地利用开发项目进行成本效益分析，从小型社区项目到大型国家项目 。根据您的分析和模型设计评估模型的有效性。您的建模土地使用项目计划者和经理的影响是什么？您的模型如何随着时间的推移而变化？

您的提交应包括：

•One-page Summary Sheet，

•您的解决方案不超过20页，最多21页与您的摘要。

•Judges期望提供带有文本引用的完整参考列表，但可能不会在评审过程中考虑附录。注意：参考列表和任何附录不计入21页限制，应在完成的解决方案后出现

F题

 问题F：通用，分散，数字货币：有可能吗？

数字货币可以像传统货币一样用于买卖商品，除了它是数字货币并且没有物理代表。 数字货币使其用户可以实时地进行交易，而不必担心国界。 Cryptocurrency（加密电子货币）是数字货币的一个子集，具有隐私，分散，安全和加密的独特功能。 地穴密封在世界各地都大受欢迎; 从地下文化兴趣转向全球公认的现象。 比特币和以太币这两种加密货币的价值都在增长，而投资者则预测其他加密货币如狗狗币或者涟漪的快速增长。 除了digitaland加密货币之外，还有一些新的金融交易数字方法，使用户能够通过电子邮件地址或指纹即时交换货币。 PayPal，Stripe，Venmo，Zelle，Apple Pay，Square Cash和Google Payoffer等公司提供的点对点支付系统，无需通过银行货币兑换验证交易，无需在全球范围内进行货币虚拟运输.Digitaltransactionsoutpace cash and 检查交易是因为它们不会受到银行政策，国界，公民身份，债务或其他社会经济因素的影响。 这些新的货币系统分散了金融交易，使许多人认为传统银行业可能已经过时。

对加密货币安全性的担忧使公民和经济分析师感到担忧。 这些担忧限制了一些社区的增长。 另一方面，加密货币的大部分受欢迎程度是由于它背离了传统的过度限制性安全和债务措施，这些措施被大型银行和政府强制转移。这些监管机构往往代价高昂，官僚主义，有时甚至腐败。一些专家认为，这是普遍存在的。 分散的，具有内部安全性的数字货币如blockchaincan通过消除货币流动的障碍使市场更有效率。 在大多数公民没有银行账户且无法投资区域或全球金融市场的国家，这一点尤其重要。 然而，有些政府认为这些货币缺乏监管，而且他们的匿名性风险太大，因为它们很容易被用于非法交易，例如避税或购买商品。 其他人则认为，安全的数字货币可以提供更方便，更安全的金融交易。例如，非常接受的货币将能够实现真正的全球金融市场，并保护个人资产免受区域性通货膨胀波动和地区政府人为操纵货币的影响。如果替代数字系统更加成熟，将会有很多 关于数字货币将如何影响当前银行系统和基于国家的货币的问题

您的政策建模团队已经由国际货币营销（ICM）联盟雇佣，以帮助他们确定全球分散式数字金融市场的可行性和影响。 ICM联盟帮助您建立一个充分代表这种金融体系的模型，确保在个人，国家和全球层面确定限制或促进其增长，获取，安全和稳定的关键因素。 这需要您考虑各国的不同需求以及他们是否愿意与这个新的金融市场合作并修改现有的银行和货币模型。 它可能会也可能不会要求他们放弃自己的货币，这样就增加了市场模型的复杂程度。 您不是要选择现有的数字货币，而是讨论采用的策略以及实施一般数字货币的问题。 您还应该包括监督这种全球数字货币的机制。 ICM联盟要求您扩展您的分析，以考虑这种系统对当前银行业，地方，区域和世界经济以及国家间国际关系的长期影响。

ICM请求是您的建模和分析的一部分，以及针对国家领导者的单独的单页政策建议，他们对这一努力持有不同意见。 政策建议应提供模型中包含的参数和动态的基本原理，并反映您从建模中获得的见解。 您的策略可能包括系统的增长，覆盖范围，访问权限，安全性和稳定性。

您的团队提交的内容应包括：

•One-page Summary Sheet，

•针对国家领导者的一页政策建议，

•您的解决方案不超过20页，最多22页，包含您的摘要和政策建议。

•Judges期望有完整的引用列表，包括文本引用，但可能不会在评审过程中考虑附录。注意：参考列表和任何附录不计入22页的限制，应该在完成的解决方案后出现