A多反射无线电传播

在高频率(高频，被定义为330mhz)，无线电波可以长距离地传输(从地球表面上的一个点到地球表面的另一个远点)，在电离层和地球外的多个反射。

对于频率低于最大可用频率的频率(MUF)，来自地源的高频无线电波反射电离层回到地球，在那里它们可能再次反射回电离层，在那里它们可能再次反射回地球，以此类推，在每一次连续的跳跃中继续前进。

在其他因素中，反射面的特性决定了反射波的强度，以及信号在保持有用信号完整性的情况下，最终能走多远。

此外，MUF也随季节、时间和太阳条件而变化。

在MUF之上的频率不是反射/折射，而是穿过电离层进入太空。

在这个问题上，重点是海洋表面的反射。

根据经验，对波涛汹涌的海洋的反射比平静的海洋反射更弱。

海洋湍流将影响海水的电磁梯度，改变海洋的局部渗透系数和渗透性，改变反射面的高度和角度。

海浪的高度、形状和频率都在迅速变化，波动的方向也可能改变。

问题：

1. 为这个信号在海洋上的反射建立一个数学模型。

对于一个100瓦的高频恒流信号，在MUF下面，从陆地上的一个点源，确定第一次反射的强度，并将其与平静的海洋中的第一次反射的强度进行比较。

(请注意，这意味着在电离层中有一个反射信号。)

如果额外的反射(2到n)发生在平静的海洋上，那么在其强度低于10分贝的可用信号噪声比(SNR)阈值之前，信号的最大跳数是多少?

2. 你们问题一研究结果与山地或崎岖地形和平坦地形的高频反射相比有什么发现？

3. 一艘横跨大洋的船将使用高频进行通信，并接收天气和交通报告。你的模型如何改变，以适应在波涛汹涌的海洋上移动的船舶接收装置?使用相同的多跳路径可以在通信中保持多长时间？

4. 准备一个简短的(1到2页)的结果，在IEEE通讯杂志上作为一篇简短的报告，适合发表。

B

有多少种语言

目前地球上有大约6900种语言。

大约有一半的世界人口声称，以下十种语言(以大多数人的语言为母语)是一种本土语言:普通话(汉语普通话)、西班牙语、英语、北印度语、阿拉伯语、孟加拉语、葡萄牙语、俄语、旁遮普语和日语。

然而，世界上大部分人口也会说第二种语言。

当考虑一种特定语言的使用者的总数(母语为英语的人加上第二或第三种语言的人)时，语言及其顺序会从所提供的本地语言列表中改变。

说某种语言的人的总数可能随时间增加或减少由于各种影响包括,但不限于,所使用的语言(s)和/或由政府推动一个国家,所使用的语言(s)在学校、社会压力、迁移和同化的文化团体,和移民和移民国家,说其他语言。

此外，在我们这个全球化的、相互联系的世界里，还有其他因素可以让语言在地理上遥远的相互作用。

这些因素包括国际商务关系、全球旅游业的增长、电子通讯和社交媒体的使用，以及技术的使用，以帮助快速便捷的语言翻译。

问题：

一家大型跨国服务公司，在美国和上海设有办事处，正在继续扩张，成为真正国际化的公司。

该公司正在调查开设更多的国际办事处，并希望每个办公室的员工都能使用英语和一种或多种语言进行交流。

该公司的首席运营官已经雇佣了你的团队来调查全球语言的趋势和新办公室的位置选择。

第一部分

1. 考虑上述背景段落中所描述的影响和因素，以及您的团队可能识别的其他因素。

基于预测的趋势，以及一些或所有这些影响和因素，随着时间的推移，对不同语言使用者的分布进行建模。

2. 用你的模型预测在未来50年里，母语为英语的人的数量将会如何变化。

你是否预测，在当前排名前十的榜单中，任何一种语言(无论是以英语为母语的人，还是说全部的演讲者)都将被另一种语言所取代?

解释一下。

3. 考虑到未来50年预测的全球人口和人类迁移模式，这些语言的地理分布在同一时期内会发生变化吗?如果是的话，请描述一下变化。

第二部分

1.基于您在第I部分的建模，假设您的客户公司想要开设6个新的国际办事处，您在哪里可以找到这些办公室，以及在办公室中使用哪些语言?

你的建议在短期和长期内会有所不同吗?

解释你的选择。

2. 考虑到全球通信的不断变化，为了拯救你的客户公司资源，你是否建议该公司开设少于6个国际办事处?

说明你需要哪些额外信息，并描述你如何分析这个选项，以便为你的客户提供建议。

第三部分

给服务公司的首席运营官写一份1-2页的备忘录，总结你的结果和建议。

注：在你的分析中，忽略不可预测的或高影响的、低概率事件，例如小行星碰撞，这些事件会导致进化趋势的灾难性跳跃，并可能导致所有语言灭绝。

C

[能源生产](javascript:;)

能源生产和使用是任何经济的主要组成部分。

在美国，能源政策的许多方面都被下放到国家层面。

此外，不同州的不同地区和行业影响能源使用和生产。

1970年，美国西部的12个州成立了西部州际能源协定(WIEC)，其宗旨是促进这些州之间的合作，促进核能技术的发展和管理。

州际契约是两个或多个州之间的契约安排，在这些州中，这些州就某一特定的政策问题达成一致，要么采用一套标准，要么在某一地区或国家事务上相互合作。

问题

沿着美国与墨西哥的边界，有四个州(加州)、亚利桑那州(AZ)、新墨西哥州(NM)和德克萨斯州(德克萨斯州)，希望形成一个新的能源契约，重点是增加清洁、可再生能源的使用。

您的团队已经被这些州的四位州长要求执行数据分析和建模，以告知他们的州际能源契约的一组目标。

附加的数据文件ProblemCData.xlsx在第一个工作表(seseds)中提供了50年的数据，在这四个州的能源生产和消费，以及一些人口和经济信息方面，提供了50年的数据。

这个数据集中使用的605变量名在第二个工作表(msncodes)中定义。

第一部分

1. 使用所提供的数据，为这四个州的每个州创建一个能源配置文件。

2. 建立一个模型来描述这四个州的能源状况如何从1960年开始发展。

分析和解释您的模型的结果，以解决四个州使用更清洁、可再生能源的方式，这种方式很容易被州长理解，并帮助他们理解这四个州之间的相似和不同之处。

包括在你的讨论中可能有影响的因素的相似性和差异(例如，地理，工业，人口和气候)。

1. 确定这四个州中哪一个在2009年使用了最清洁的可再生能源。解释你的标准和选择。
2. 历史演进的基础上,能源消耗在这些州,和你的理解之间的差异你建立的国家概况,

预测每个州的能源配置文件,您已经定义,2025年和2050年没有任何政策变化由每个州长办公室。

第二部分

1. 根据你对这四个州的比较，你的最佳配置标准和你的预测，确定2025年和2050年可再生能源的使用目标，并将它们作为这个新的四州能源契约的目标。
2. 确定并讨论四个州可能采取的至少三个行动来达到他们的节能目标。
3. 准备一份一页的备忘录给那些在2009年总结国家概况的州长们，你对能源使用的预测没有任何政策变化，以及你推荐的能源契约的目标。

D

石油耗尽，电力出行

出于环境和经济方面的考虑，全球都有兴趣减少化石燃料的使用，包括汽车的汽油。无论是环境因素还是经济因素，消费者都开始转向电动汽车。一些国家已经看到了电动汽车的快速增长潜力的早期迹象。在美国和其他国家,更便宜的版本全电动3特斯拉模型导致了创纪录数量的预定和漫长的等待列表(https://www.wired.com/story/tesla-model-3-delivery-timeline/)。为了进一步加快转向电动汽车,一些国家,包括中国,已经宣布他们将禁止汽油和柴油汽车在未来几年(<http://money.cnn.com/2017/09/11/news/china-gaselectric-car-ban/index.html>)。

最终，当一项禁令生效时，在所有合适的地方都需要有足够数量的车辆充电站，这样人们就可以在日常工作中使用他们的车辆，偶尔也可以进行长途旅行。然而，从汽油和柴油汽车到电动汽车的迁移并不简单，而且不会在一夜之间发生。在一个幻想的世界里，有一天我们会醒来，所有的燃气车都被一个电动汽车取代，每一个加油站都被一个充电站取代。在现实中，资源有限，消费者需要花时间才能做出改变。事实上,充电站的位置和便利是至关重要的早期采用者和最终主流消费者自愿开关(<http://www.govtech.com/fs/Building-Out-ElectricVehicle-Infrastructure-Where-Are-the-Best-Locations-for-Charging-Stations.html>)。

作为这个过渡国家计划,他们需要考虑最终的充电站网络(站的数量,他们将,在车站充电器的数量,和农村地区的需求差异,郊区,和城市地区),以及网络的增长和演化的充电站。

例如，当电动汽车占所有汽车的10%，30%的汽车，50%的汽车，90%的汽车时，网络应该是什么样的?

当各国寻求发展促进向电动汽车迁移的政策时，他们需要设计一个对他们的国家最有效的方案。在他们开始之前，他们希望你的团队能够帮助确定充电网络的最终架构，以支持全电动汽车的普及。此外，他们还希望你能确定哪些关键因素是重要的，因为他们计划了最终禁止或大幅减少汽油和柴油车辆的时间表。

为了帮助你的团队管理这个问题的范围，我们要求你只关注个人乘用车(比如汽车、货车和轻型卡车)。在报告的最后，你可以简要地评论一下你的发现和结论在商业车辆上的相关性，包括重型卡车和公共汽车。

第一部分

在美国，探索特斯拉充电站的当前和不断增长的网络。特斯拉目前提供两种类型的充电站:(1)目的地收取设计费用收取一次几个小时,甚至一夜之间(https://www.tesla.com/destination-charging);和(2)增压设计时间的公路之旅提供高达170英里的范围在30分钟的充电(https://www.tesla.com/supercharger)。这些站是许多特斯拉车主使用的一种充电技术，他们拥有自己的车库或车道。特斯拉是否有望在美国完全转向全电动汽车?如果每个人都转向全美国的纯电动个人乘用车，那么需要多少充电站，以及如何在城市、郊区和农村地区之间进行分配。

第二部分

选择下列国家之一(韩国、爱尔兰或乌拉圭)。

1. 如果你的国家可以将所有的个人乘用车都立即迁移到全电动汽车上(没有必要的过渡时间)，那么就确定充电站的最佳数量、位置和分布。决定你计划发展的关键因素是什么？

2. 当这些国家已经开始安装充电器的时候，你可以从一张白纸开始。

提出一个建议，将你选择的国家的充电网络从零充电器升级到一个完整的电动汽车系统。

你如何建议国家投资于充电器?这个国家应该首先建造所有的城市充电器，还是所有的农村充电器，或者两者混合使用?你会先制造充电器，希望人们购买汽车，还是你会为购买汽车而制造充电器?什么是影响你提出的充电站计划的关键因素

3. 根据你的增长计划，你计划在你的国家全面发展电动汽车的时间表是什么?开始的时候，你可以考虑一下在你选择的国家道路上有10%的电动汽车，30%的电动汽车，50%的电动汽车，或者100%的电动汽车需要多长时间。什么是影响你提出的增长计划时间表的关键因素

第三部分

现在，考虑一下地理位置差异很大的国家，人口密度分布，以及财富分布，如澳大利亚、中国、印度尼西亚、沙特阿拉伯和新加坡。你提出的发展和演进充电器网络的计划是否仍然适用于这些国家?促使选择不同方法来发展网络的关键因素是什么?讨论建立一个分类系统的可行性，这个系统将帮助一个国家决定他们应该遵循的总体增长模式，以便他们成功地从汽油和柴油汽车迁移到所有的电动汽车。

第四部分

技术世界在不断变化，影响着交通选择，比如汽车共享和共享服务，自动驾驶汽车，电动汽车的快速电池交换站，甚至是飞行汽车和高铁。评论这些技术如何影响你对电动汽车的使用的分析。

第五部分

为参加国际能源峰会的各国领导人准备一份一页纸的材料。这些材料应该确定领导人应该考虑的关键因素，因为他们回到自己的国家，制定了一项全国计划，将个人交通工具迁移到全电动汽车上，并制定了一个汽油车禁令日期。

E

气候变化如何影响地区不稳定

气候变化的影响，包括增加的干旱、冰川的减少、动物和植物的变化以及海平面的上升，已经在不同地区之间得到了实现和变化。政府间气候变化专门委员会认为，气候变化的净损害成本很可能是显著的。许多这些影响将改变人类的生活方式，并有可能导致社会和政府结构的弱化和瓦解。因此，不稳定的政府可能会导致脆弱的国家。

一个脆弱的国家是政府无力或不愿为其人民提供基本生活必需品的国家。

这个问题的目的是指一个主权国家或国家。

作为一个脆弱的国家，增加了一个国家人口的脆弱性，使其受到自然灾害、耕地减少、天气不可预测以及气温升高等气候冲击的影响。在发展中国家常见的非可持续的环境行为、移民和资源短缺，可能会进一步加剧政府的软弱(施瓦茨和Randall，2003年;Gleditsch，Gleditsch，Buhaug，2013年)。可以说，叙利亚和也门的干旱进一步加剧了本已脆弱的国家。环境压力本身并不一定会引发暴力冲突，但有证据表明，当它与薄弱的治理和社会分裂结合在一起时，就会引发暴力冲突。这种融合可以增强暴力的螺旋，通常是潜在的种族和政治分歧(Krakowka、Krakowka和Krakowka 2012)。

问题

1.建立一个模型来确定一个国家的脆弱性，同时衡量气候变化的影响。当一个国家脆弱、脆弱或稳定时，你的模型应该能够识别。它还应确定气候变化是如何通过直接手段或间接影响其他因素和指标来增加脆弱性的。

2. 选择一个确定的十大最脆弱国家脆弱状态指数(http://fundforpeace.org/fsi/data/)和确定气候变化可能增加了脆弱的国家。使用您的模型以什么方式显示(s)，在没有这些影响的情况下，状态可能不那么脆弱。

3. 把你的模型放在另一个国家，而不是排名前十的国家，来衡量它的脆弱程度，看看气候变化会如何使它变得更加脆弱。识别出任何明确的指标。你如何定义一个临界点，并预测一个国家何时能达到这个临界点

4. 用你的模型来说明，哪些国家的干预措施可以减轻气候变化的风险，并防止一个国家变成一个脆弱的国家。解释干预的效果，并预测国家干预的总成本。

5. 你的模型是否适用于较小的州(如城市)或更大的州(如大陆)?如果不是，你将如何修改你的模型。

F

隐私成本

电子通讯和社交媒体的普及和依赖已经广泛传播。一个结果是，一些人似乎愿意分享私人信息(PI)关于他们的个人互动、关系、购买、信仰、健康和运动，而其他人则认为他们在这些领域的隐私是非常重要和有价值的。不同领域的隐私选择也有很大的不同。例如，一些人迅速放弃购买信息的保护，以便快速降价，但同时也不太可能分享他们的疾病状况或健康风险的信息。同样地，一些群体或子群体可能不太愿意放弃特定类型的个人信息，如果他们认为这是个人或社区的风险。风险可能包括安全、金钱、贵重物品、知识产权(IP)，或者人的电子身份。其他的风险包括职业的尴尬，失去职位或工作，社会损失(友谊)，社会的污名化，或边缘化。尽管一名政府雇员对政府表示反对，但他可能愿意付钱让他们的社交媒体数据保密，但一名年轻的大学生可能不会有压力限制他们发表政治观点或社会信息。似乎个人在网络空间和网络系统安全方面的选择，可以在自由、隐私、便利、社会地位、经济利益和医疗等方面创造风险和回报。

私人信息(PI)与私有财产(PP)和知识产权(IP)相似吗?一旦合法获得，是否可以将其出售或交给其他有权或拥有该信息的人?人类活动的详细信息和元数据变得越来越有价值的社会,特别是在医学研究、疾病传播、抢险救灾、企业(如营销、保险、和收入),个人行为记录,报表的信仰,和体育运动,这些数据和可能成为一个有价值的、可量化的商品的详细信息。在自己的私人数据中进行交易，有一系列的风险和收益，这些风险可能因信息的领域而不同(例如，购买、社交媒体、医疗)和子群(例如，公民身份、职业简介、年龄)。

我们能量化整个社会的电子通讯和交易的隐私成本吗?也就是说，保持PI保护的货币价值是多少，或者其他人拥有或使用PI的成本是多少?政府应该对这些信息进行监管吗?还是应该更好地留给隐私行业或个人?这些信息和隐私问题仅仅是个人的决定个人必须做出评估来做出自己的选择并提供自己的保护？

在评估隐私的成本时，有几件事需要考虑。首先，数据共享是公共利益吗?例如，疾病控制中心可以利用这些数据来追踪疾病的传播，以防止进一步的爆发。其他的例子包括管理高危人群，比如16岁以下的儿童，有自杀风险的人，以及老年人。此外，考虑那些试图隐藏他们活动的极端分子。他们的数据是否应该被政府追踪，以供国家安全考虑?考虑一个人的浏览器、电话系统和网络feed，他们的个性化广告;这个定制值多少钱。

总的来说，在评估隐私成本时，我们需要考虑所有这些权衡。保持数据私有的潜在收益以及这样做的损失是什么。

问题

1. 在不同的应用程序中，开发一个保护个人隐私和PI的价格点。为了评估这一点，您可能希望将个体划分为具有相当相似风险级别的子组，或者将其划分为相关的数据域。什么样的参数和措施需要被考虑到准确的建模风险来考虑1)个人的特征和2)信息的特定领域的特征

2. 根据任务1的一系列参数和措施，在至少三个领域(社交媒体、金融交易和健康/医疗记录)的隐私成本模型。在您的基本模型中，考虑保持数据保护的权衡和风险如何影响您的模型。你可以考虑给予一些权衡和风险比其他的更重，也可以通过子组或类别来分层。考虑一下数据的基本元素(例如姓名、出生日期、性别、社会保障或公民号)对你的模型的贡献。这些元素是否比其他元素更有价值?例如，一个名字的价值与一个人的名字的价值相比有什么价值?您的模型应该为PI设计一个定价结构。

3. 不久前，人们还不知道哪些机构购买了他们的PI，他们的PI值多少钱，或者PI是如何被使用的。正在提出的新方案将把PI变成一种商品。在任务2中生成的定价结构，为个人、团体和整个国家建立定价体系。随着数据成为市场波动的一种大宗商品，考虑到PI的供需力量是否合适?假设人们可以控制自己的数据，这是如何改变模型的？

4. 您的模型的假设和约束是什么?假设和约束应该解决一些问题，如政府法规(如价格法规，特定的数据保护，如某些可能不受经济体系约束的记录)和文化和政治问题。基于您的模型和政治和文化问题，考虑在考虑政策建议时，是否应该将信息隐私作为基本的人权。考虑给你的模型引入一个动态元素，通过在人类决策过程中引入变化的变化，考虑到个人数据的价值变化(例如姓名、地址、图片)、交易数据(例如在线购买、搜索历史)和社交媒体数据(例如，帖子、图片)。

5. 在对PI和数据隐私的风险收益比的看法中，存在代际差异吗?随着几代人的年龄，这是如何改变模式的?PI与PP和IP有什么不同

6. 有什么方法可以解释人类的数据是高度关联的，而且通常每个人的行为都与他人密切相关?一个人的数据可以提供关于他人的信息，这些人是社会上、职业上、经济上或人口上的。

因此，个人决定分享自己的数据可能会影响到无数人。是否有很好的方法来获取数据共享的网络效应?这是否影响了个人、子群体和整个社区和国家的价格体系?如果社区有共同的隐私风险，社区保护公民的责任是社区的责任？

7. 考虑到一个巨大的数据泄露所带来的影响，数百万人的PI被窃取并在黑暗网络上出售，作为身份盗窃团伙的一部分出售，或者用作赎金。这样的PI损失或级联事件如何影响您的模型?现在你有了一个定价系统来量化每个人或损失类型的数据的价值，是那些负责数据泄露的机构负责直接支付个人的误用或损失的费用?

8. 在这个问题上，给决策者写一份两页的政策备忘录给决策者、结果和建议。请确定您的推荐中包含了哪些类型的PI。