

## 问题 A:向北移动

全球海洋温度影响某些海洋生物的栖息地质量。当温度变化太大，它们无法继续繁荣时，这些物种就会迁移到其他更适合它们现在和未来生活和繁殖成功的栖息地。其中一个例子就是美国缅因州的龙虾种群，它们正缓慢地向北迁移到加拿大，那里的海洋温度较低，为它们提供了更合适的栖息地。这种地理种群的转移可能会严重影响依赖海洋生物稳定性的公司的生计。

您的团队已被苏格兰北大西洋渔业管理协会聘请为顾问。该协会希望在全球海洋温度升高的情况下，更好地了解与苏格兰鲱鱼和鲑鱼从它们目前的栖息地苏格兰附近迁移有关的问题。这两种鱼类为苏格兰渔业做出了巨大的经济贡献。鲱鱼和鲑鱼种群分布位置的变化，可能会让规模较小的苏格兰渔业公司在经济上变得不切实际。这些公司使用渔船，但船上没有冷藏设备。

### 要求

1. 建立一个数学模型来确定这两种鱼类在未来 50 年最有可能生存的位置，假设水温将发生足够大的变化，导致种群迁移。
2. 基于速度的海水温度变化发生时,用你的模型来预测最好的情况下,坏的情况下,最有可能的运行时间(s),直到小型渔业公司继续捕捞这些种群将使小型渔业公司无法收获其在当前位置继续运营的收获。
3. 根据你的预测分析，这些小型渔业公司应该改变他们的经营方式吗？
  - a.如果是，请使用您的模型来识别和评估对小型渔业公司具有实际和经济吸引力的战略。你的策略应该考虑，但不限于，现实的选择，包括：
    - 将渔业公司的部分或全部资产从苏格兰港口的现有地点迁往更靠近两种鱼类都在迁移的地方；
    - 使用一定比例的小型渔船，这些渔船能够在一段时间内不依靠陆上支持而作业，同时仍能确保渔获物的新鲜和高质量。
    - 您的团队可能识别和建模的其他选项。
  - b.如果您的团队拒绝任何变更的需求，根据您的建模结果为您的拒绝找理由，因为它们与您的团队所做的假设相关。
4. 如果一定比例的渔业进入另一个国家的领海(海洋)，使用您的模型来处理您之前的提案将受到怎样的影响。

5. 除了你的技术报告，准备一到两页的文章为 *钩线* 和 *下沉器* 杂志，以帮助渔民了解问题的严重性，以及你的解决方案将如何改善他们未来的业务前景。

你的意见书应包括：

- 单页汇总表

- 表的内容

- 二页的文章

- 您的解决方案不超过 20 页，最多 24 页，包括摘要、目录和文章。

注意:参考列表和任何附录不计入页面限制，应在完成解决方案后显示。你不应该使用未经授权的图像和材料，其使用受到版权法的限制。确保你在报告中引用了你的观点和材料。

## 术语表

渔业:某一特定种类的鱼的收集和它们栖息的地区。

生境:有机体或群体通常生活或出现的环境类型。

小型渔业公司:从事商业捕鱼的公司，拥有有限或非常有限的财政资源来投资新设备/船只。

领海(海):“根据 1982 年《联合国海洋法公约》的定义，是一条最多延伸 12 海里(22.2 公里)的沿海水域带;13.8 英里)从沿海国的基线(通常是平均低潮线)。领海被视为国家主权领土，但允许外国船舶(军用和民用)无害通过，或通过海峡过境;这一主权也延伸到上空和海底。

## 问题 D：团队合作策略

随着社会之间的联系越来越紧密，他们面临的挑战也越来越复杂。我们依靠具有不同专业知识和不同见解的跨学科团队来解决许多最具挑战性的问题。在过去的 50 多年中，我们对团队成功的概念性理解有了很大进步，从而使更好的科学，创意或物理团队可以解决这些复杂的问题。研究人员报告了组建团队的最佳策略，队友之间的最佳互动以及理想的领导风格。跨各个部门和领域的强大团队能够通过个人努力或一系列队友的附加贡献来完成无法完成的复杂任务。

探索团队过程的最有用的设置之一是竞技团队运动。团体运动必须遵守严格的规则，包括但不限于球员人数，他们的角色，球员之间的允许接触，他们的位置和动作，获得的积分以及违规后果。团队的成功不仅仅是个人能力的总和。而是基于许多其他因素，这些因素涉及队友的比赛表现。这些因素可能包括团队是否具有多种技能（一个人可能很快，而另一个人很精确），团队在个人绩效与集体绩效之间的平衡程度（明星球员可以帮助利用其所有队友的技能），以及球队在一段时间内有效协调的能力（一名球员从对方手中抢断球，另一名球员准备进攻）。

根据您的建模技巧，爱斯基摩教练，您的主场足球（在欧洲和其他地方称为足球）团队的教练已要求贵公司 **Intrepid Champion Modeling (ICM)** 帮助您了解球队的动态。尤其是，教练要求您探索球员之间在现场的复杂互动如何影响他们的成功。目标不仅是检查直接导致得分的互动，而且还探索整个比赛以及整个赛季的团队动力，以帮助确定可以改善下赛季团队合作的特定策略。教练已要求 ICM 量化并正规化已为团队成功（但未成功）的结构和动态特征。爱斯基摩教练提供了有关上赛季的详细信息的数据<sup>[1]</sup>，包括他们与 19 个对手进行的所有 38 场比赛（他们每场对战球队都踢过两次）。总体而言，该数据涵盖 366 名球员（30 名爱斯基摩球员和 336 名来自对立团队的球员）之间的 23,429 次传球，以及 59,271 次比赛事件。

为了回应爱斯基摩教练的要求，您的 ICM 团队应使用提供的数据解决以下问题：

1. 为球员之间的传球创建一个网络，其中每个球员都是节点，每个传球都构成球员之间的链接。使用您经过的网络来识别网络模式，例如二元和三元配置和团队组成。还要考虑比赛中的其他结构指标和网络属性。你应该在观察互动时探索多种尺度，例如但不限于从微观（成对）到宏观（所有球员），以及从短（分钟到分钟）到长（整个游戏或整个赛季）的时间。

2. 确定反映成功团队合作的绩效指标（除了得分或获胜以外），例如比赛类型的多样性，球员之间的协调或贡献的分配。您还可以考虑其他团队级别的流程，例如适应性，灵活性，节奏或流程。弄清策略是否是重要的具有普遍效力或取决于对手的反战略。使用已确定的绩效指标和团队级别的流程来创建一个模型，以捕获团队工作的结构，配置和动态方面。

3. 使用从团队合作模型中获得的见解，向教练告知哪种类型的结构策略对爱斯基摩有效。就网络分析表明他们应该在下个赛季做出以改善团队成功的变化向教练提供建议。

4. 您对爱斯基摩的分析使您可以在团队运动的受控环境中考虑小组动态。理解使某些群体的表现优于其他群体的复杂因素，对于社会的发展和创新至关重要。随着我们的社会越来越多地解决与团队有关的问题，您能否概括一下您的发现，以说一下如何设计更有效的团队？开发团队绩效的通用模型还需要捕捉团队合作的其他哪些方面？

您提交的内容应包括：

-一页摘要表

-目录

-您的解决方案不超过 20 页，最多包含摘要和目录的 22 页。

**注意：**参考列表和任何附录不计入页数限制，应在完成解决方案后出现。您不应使用未经版权法限制使用的未经授权的图像和材料。确保您引用了想法的来源和报告中使用的材料。

## 附件

**2020\_Problem\_D\_DATA.zip**

fullevents.csv ma

tchs.csv passingevents.csv

README.txt

## 词汇表

二进位配置：涉及成对参与者的关系。

三合一配置：涉及三个参与者的组的关系。

## 引用参考

[1] Pappalardo, L., Cintia, P., Rossi, A.等。足球比赛中时空比赛事件的公共数据集。 *Sci Data* 6, 236 (2019)。

## 可选资源

足球（足球）网络的研究导致许多文章讨论了相关主题。下面列出了一些文章。您不需要在解决方案中使用任何这些示例文章，也不是完整的列表。我们鼓励团队利用任何支持其解决问题方法的期刊文章。

Buldú, J.M., Busquets, J., Echegoyen, I.等。 (2019)。定义一支历史悠久的足球队：使用网络科学分析瓜迪奥拉的足球俱乐部巴塞罗那科学代表，第 9 卷，第 13602 页。

Cintia, P., Giannotti, F., Pappalardo, L., Pedreschi, D., 和 Malvaldi, M. (2015)。目标的严格规则：足球队的数据驱动绩效指标。 2015 年 IEEE 数据科学与高级分析国际会议 (DSAA), 1-10, 7344823。

Duch J., Waitzman J.S., Amaral L.A.N. (2010)。量化单个玩家在团队活动中的表现。 *公共科学杂志*, 5: e10937。

GÜRSAKAL, N., YILMAZ, F., ÇOBANOĞLU, H., ÇAĞLIYOR, S. (2018)。中的网络主题足球。 *土耳其体育运动杂志*, 20 (3), 263-272。

## 问题 E：淹死在塑料中

自 1950 年代以来，由于其用途广泛，例如食品包装，消费品，医疗设备和建筑业，塑料制造业呈指数增长。尽管有很大的好处，但与增加塑料生产相关的负面影响值得关注。塑料产品不易分解，难以处置，只有约 9% 的塑料可回收<sup>[1]</sup>。每年大约有 4-12 百万吨塑料废物进入海洋<sup>[1,2]</sup>，可以看到这种影响。塑料废料将对环境造成严重后果，预计到 2050 年，如果我们当前的趋势继续下去，海洋中的塑料将比鱼类更多。研究了对海洋生物的影响<sup>[3]</sup>，但对人类健康的影响尚未完全了解<sup>[4]</sup>。一次性塑料产品的兴起导致整个行业致力于制造塑料废料。这也表明产品可用的时间明显少于适当减轻塑料浪费所需的时间。因此，为了解决塑料废物问题，我们需要减慢塑料生产的流程，并改善我们处理塑料废物的方式。

您的团队已被国际塑料废物管理理事会（ICM）聘用，以解决这一日益严重的环境危机。您必须制定一个计划，以减少，甚至消除一次性和一次性塑料产品浪费。

1. 开发一个模型，以估算可以安全减轻的一次性或一次性塑料产品浪费的最大量，而不会造成进一步的环境破坏。在许多因素中，您可能需要考虑这种废物的来源，当前废物问题的严重程度以及处理废物的资源的可用性。

2. 讨论可以将废塑料减少到达到环境安全水平的程度。这可能涉及考虑影响塑料废物水平的因素，包括但不限于一次性或一次性塑料的来源和使用，塑料替代品的可用性，对市民生活的影响或城市政策，地区，国家和大洲减少一次性塑料或一次性塑料的使用以及此类政策的有效性。这些因地区而异，因此考虑到针对特定地区的限制可能会使某些政策比其他政策更为有效。

3. 使用您的模型和讨论，为一次性或一次性塑料产品在全球范围内可达到的最低浪费量设定目标，并讨论达到此水平的影响。您可能会考虑改变人类生活的方式，环境影响或对价值数万亿美元的塑料工业的影响。

4. 尽管这是一个全球性问题，但其原因和结果在各个国家或地区之间分布不均。讨论全球危机引起的股权问题以及您打算采取的解决方案。您如何建议 ICM 解决这些问题？

5. 在 ICM 上写了两页的备忘录，描述了全球实际目标，即全球一次性或一次性塑料产品废物的最低可实现水平，达到此水平，以及任何可能加速或阻碍您实现目标和时间表的情况。

您提交的内容应包括：

-一页摘要表

-目录

-两页备忘录

-您的解决方案不超过 20 页，最多包含摘要，目录和两页备忘录的 24 页。

注意：参考列表和任何附录不计入页数限制，应在完成解决方案后出现。您不应使用未经版权法限制的未经授权的图像和材料。 确保您引用了想法的来源和报告中使用的材料。

## 词汇表

一次性塑料制品：不可回收并变成垃圾的塑料或制品。

缓解：减轻重度，减轻，缓解。

塑料废料：未正确回收或无法回收的塑料物品； 塑料制成的碎屑。

一次性塑料制品：由塑料制成的产品，在丢弃之前应一次性使用。

## 引用文献

[1] Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017)。 所有塑料的生产，使用和命运。 科学进展, 3 (7), e1700782。

[2] Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., ...& Law, K.L. (2015)。 塑料废物从陆地进入海洋。 科学 347 (6223), 768-771。

[3] Li, W. C., Tse, H. F., & Fok, L. (2016)。 海洋环境中的塑料废物：来源，发生和影响的回顾。 《全面环境科学》，566, 333-349。

[4] Galloway T.S. (2015) 微和纳米塑料与人类健康。 在： Bergmann M., Gutow L., Klages M. (编辑) 海洋人为废弃物中。