

2024 MCM



问题 A：资源可用性和性别比例

虽然有些动物物种不存在通常的雄性或雌性，但大多数物种基本上都是雄性或雌性。虽然许多物种在出生时的性别比例为 1:1，但其他物种的性别比例却偏离了平均值。这就是所谓的适应性性别比例变异。例如，美洲鳄孵卵巢的温度会影响其出生时的性别比例。

灯鱼的作用十分复杂。在一些湖泊栖息地，灯鱼被视为对生态系统有重大影响的寄生虫，而在世界上的一些地区，如斯堪的纳维亚半岛、波罗的海地区，以及北美西北太平洋地区的一些土著居民，灯鱼也是他们的食物来源。

海灯鱼的性别比例会因外部环境而变化。海灯鱼变成雄性或雌性取决于它们在幼虫阶段的生长速度。幼体的生长速度受食物供应的影响。在食物供应较少的环境中，生长速度会较低，雄性海灯鱼的比例可达到约 78%。在食物比较容易获得的环境中，雄性的比例据观察约占种群的 56%。

我们的研究重点是性别比例及其对当地条件的依赖性，特别是海灯鱼的性别比例。海灯鱼生活在湖泊或海洋栖息地，并溯流而上产卵。我们的任务是研究一个物种能够根据资源可用性改变性别比例的利弊。您的团队应开发并研究一个模型，以便深入了解生态系统中由此产生的相互作用。

需要研究的问题包括以下方面

- 当灯鱼种群的性别比例发生变化时，会对更大的生态系统产生什么影响？
- 灯鱼的数量有哪些优势和劣势？

- 灯鱼性别比例的变化对生态系统的稳定性有何影响？
- 灯鱼种群性别比例可变的生态系统能否为生态系统中的其他生物（如寄生虫）带来优势？

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，其中应包括

- 一页摘要表。
- 目录
- 您的全套解决方案
- 参考文献列表。
- [人工智能使用报告](#)（如已使用，则不计入 25 页限制。）

注意：对于提交的完整材料，没有具体的最低页数要求。你可以用最多 25 页的篇幅来完成所有的解答工作，以及你想包含的任何附加信息（例如：图纸、图表、计算、表格）。我们接受部分解决方案。我们允许谨慎使用人工智能，如 ChatGPT，但没有必要为这一问题创建解决方案。如果您选择使用生成式人工智能，则必须遵守 [COMAP 人工智能使用政策](#)。这将导致一份额外的人工智能使用报告，您必须将其添加到 PDF 解决方案文件的末尾，并且不计入解决方案的 25 页总页数限制中。

术语表

灯笼鱼灯鱼（有时被不准确地称为**灯鳗**）是一种古老的无颌鱼类，属于**石首鱼纲**。成年灯鱼的特征是有一个齿状、漏斗状的吸食口。灯鱼主要生活在沿海和淡水中，分布在大多数温带地区。

在 COMAP 竞赛中使用大型语言模型和生成式人工智能工具

这项政策的出台是由于大型语言模型（LLM）和生成式人工智能辅助技术的兴起。该政策旨在为团队、顾问和评委提供更大的透明度和指导。该政策适用于学生工作的各个方面，从模型的研究和开发（包括代码创建）到书面报告。由于这些新兴技术发展迅速，COMAP 将适时完善本政策。

参赛团队必须公开、诚实地说明他们对人工智能工具的所有使用情况。团队及其提交的材料越透明，其工作就越有可能得到他人的充分信任、赞赏和正确使用。这些信息的披露有助于了解智力工作的发展，也有助于对贡献给予适当的肯定。如果不对人工智能工具的作用进行公开、明确的引用和参考，有问题的段落和作品更有可能被认定为剽窃并取消资格。

解决这些问题并不需要使用人工智能工具，但允许负责任地使用这些工具。COMAP 认识到 LLM 和生成式人工智能作为生产力工具的价值，它们可以帮助团队准备提交材料；例如，为结构生成初步想法，或者在总结、转述、语言润色等方面。在模型开发的许多任务中，人类的创造力和团队合作是必不可少的，而依赖人工智能工具则会带来风险。因此，我们建议在使用这些技术进行模型选择和构建、协助创建代码、解释数据和模型结果以及得出科学结论等任务时谨慎行事。

必须指出的是，LLM 和生成式人工智能有其局限性，无法取代人类的创造力和批判性思维。如果团队选择使用 LLM，COMAP 建议他们意识到这些风险：

- 客观性：以前发表的含有种族主义、性别歧视或其他偏见的内容可能会出现在 LLM 生成的文本中，一些重要的观点可能无法体现。
- 准确性：LLM 可能会产生 "幻觉"，即生成错误的内容，尤其是在其领域之外或在处理复杂或模糊的主题时。它们可能会生成语言上可信但科学上不可信的内容，可能会弄错事实，还可能生成不存在的引文。有些 LLM 只针对特定日期前发布的内容进行训练，因此呈现的内容并不完整。
- 语境理解：LLM 无法将人类的理解力应用到文本的上下文中，尤其是在处理成语表达、讽刺、幽默或隐喻性语言时。这会导致生成的内容出现错误或曲解。
- 训练数据：LLM 需要大量高质量的训练数据才能达到最佳性能。然而，在某些

领域或语言中，此类数据可能并不容易获得，从而限制了任何输出结果的实用性。

团队指南

参赛队必须

1. **请在报告中明确说明使用了 LLM 或其他人工智能工具**，包括使用了哪种模型以及用于何种目的。请使用内联引文和参考文献部分。同时，在 25 页的解决方案后附上人工智能使用报告（如下所述）。
2. **核实**语言模型生成的内容和任何引文的**准确性、有效性和适当性**，并纠正任何错误或不一致之处。
3. **按照此处提供的指导提供引文和参考文献**。仔细检查引文，确保其准确无误，并正确引用。
4. 由于法学硕士可能会从其他来源复制大量文字，因此**要注意抄袭的可能性**。检查原始资料来源，确保您没有剽窃他人的作品。

COMAP 将采取适当行动

当我们发现提交材料可能是在未披露使用此类工具的情况下编写的。

引用和参考文献说明

无论团队选择使用什么工具，都要仔细考虑如何记录和引用。各种风格指南都开始纳入人工智能工具的引用和参考政策。请使用内联引文，并在 25 页解决方案的参考文献部分列出所有使用过的人工智能工具。

无论团队是否选择使用人工智能工具，主要解决方案报告的页数仍限制在 25 页以内。如果团队选择使用人工智能，请在报告末尾添加一个新部分，标题为 "人工智能使用报告"。这一新部分没有页数限制，也不会算作 25 页解决方案的一部分。

举例说明（*并非*详尽无遗，请根据具体情况进行调整）：

关于人工智能使用情况的报告

1. OpenAI *ChatGPT*（2023 年 11 月 5 日版本，ChatGPT-4）
Query1: <插入您输入到人工智能工具中的准确措辞>
Output: <插入人工智能工具的完整输出结果>。

2. OpenAI *Ernie* (2023 年 11 月 5 日版本, Ernie 4.0)

查询 1: <插入随后输入到人工智能工具中的任何内容的准确措辞> 输出: <插入第二个查询的完整输出内容>。

3. Github *CoPilot* (2024 年 2 月 3 日版本)

Query1: <请输入您输入人工智能工具的准确措辞> Output: <请输入人工智能工具的完整输出结果>。

4. 谷歌巴德 (2024 年 2 月 2 日版)

查询: <请输入查询的准确措辞> 输出: <请输入人工智能工具的完整输出信息> 查询: <请输入查询的准确措辞> 输出: <请输入人工智能工具的完整输出信息>