

2024 MCM Problem 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？
- 对灯笼鱼种群有哪些利弊？

- 灯鱼性别比例的变化对生态系统的稳定性有何影响？
- 灯鱼种群性别比例变化的生态系统是否会给生态系统中的其他生物（如寄生虫）带来好处？

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，其中应包括：

- 单页摘要表。
- 目录。
- 您的完整解决方案。
- 参考文献列表。
- 人工智能使用报告（如果使用，则不计入 25 页限制。）

注意：对于提交完整材料，没有具体的最低页数要求。你可以用最多 25 页的篇幅来撰写所有的解决方案，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：灯笼鱼（有时被不准确地称为灯笼鳗）是一种古老的无颌鱼类，属于石首鱼纲。成年灯笼鱼的特征是有一个齿状、漏斗状的吸吮口。灯笼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

这项政策是由大型语言模型（LLM）和生成式人工智能辅助技术的兴起所推动的。技术的兴起。该政策旨在为团队、顾问和评委提供更高的透明度和指导、

和评委提供更高的透明度和指导。本政策适用于学生工作的各个方面，从模型的研究和开发（包括代码创建模型（包括代码创建）到书面报告的所有方面。由于这些新兴技术发展迅速，COMAP 将适时完善本政策。

团队必须对其使用的所有 AI 工具保持公开和诚实。团队和其提交的透明度越高，其工作就越有可能被他人充分信任、赏识并正确使用。这些披露有助于理解知识作品的发展，并对贡献进行适当的认可。如果没有对 AI 工具的作用进行公开和清晰的引用和参考，那么可能更容易将具有疑问的部分和工作识别为剽窃并被取消资格。

解决问题并不要求使用 AI 工具，尽管允许其负责任的使用。COMAP 承认 LLMs 和生成式 AI 作为提高团队准备提交的效率工具的价值；例如，在生成初步结构的想法时，或者在总结、改写、语言润色等方面。在模型开发的许多任务中，人类创造力和团队合作至关重要，而依赖 AI 工具则存在风险。因此，在诸如模型选择和构建、协助代码创建、解释数据和模型结果以及得出科学结论等任务时，我们建议在使用这些技术时保持谨慎。人工智能工具会带来风险。因此，我们建议在以下任务中使用这些技术时要谨慎。

重要的是要注意，LLMs 和生成式 AI 存在局限性，无法替代人类的创造力和批判性思维。COMAP 建议团队在选择使用 LLMs 时要意识到这些风险：

- 客观性：LLMs 生成的文本中可能包含先前发布的带有种族主义、性别歧视或其他偏见的内容，而且一些重要观点可能没有得到充分体现。

- 准确性：LLMs 可能会产生“幻觉”，即生成虚假内容，特别是在超出其领域范围或处理复杂或模糊主题时。它们可能生成在语言上合理但在科学上不合理的内容，可能错误地获取事实，并且已经显示它们能够生成并不存在的引用。某些 LLMs 只在特定日期之前发布的内容上进行训练，因此呈现的图片可能不完整。

- 上下文理解：LLMs 无法将人类理解应用于文本的背景，特别是在处理惯用表达、讽刺、幽默或隐喻语言时。这可能导致生成的内容中出现错误或误解。

• 训练数据：LLMs 需要大量高质量的训练数据才能实现最佳性能。然而，在某些领域或语言中，这样的数据可能不容易获得，从而限制了任何输出的实用性。

团队指南

要求参赛队：

- 在报告中清晰地指明使用 LLMs 或其他 AI 工具的情况，包括使用的具体模型以及用途。请使用内文引用和参考文献部分。此外，在 25 页解决方案之后附上 AI 使用报告（下文有描述）。
- 验证语言模型生成的内容和引用的准确性、有效性和适当性，并纠正任何错误或不一致之处。
- 提供引文和参考文献，按照提供的指导进行。仔细检查引文，确保其准确并得到正确引用。
- 考虑到 LLMs 可能会复制其他来源的大量文本，要警觉可能存在的抄袭情况。检查原始来源，确保你没有抄袭他人的工作。

当 COMAP 发现可能是使用未公开的工具准备的提交时，将采取适当的措施。

引用和参考文献的指导方针：

认真考虑如何记录和引用团队可能选择使用的任何工具。越来越多的样式指南开始纳入关于引用和参考 AI 工具的政策。在你的 25 页解决方案中，使用内文引用，并在参考文献部分列出所有使用的 AI 工具。

无论团队选择是否使用 AI 工具，主要解决方案报告仍然受到 25 页的限制。如果团队选择利用 AI，在报告结束后添加一个名为“Report on Use of AI”的新部分。这个新部分没有页数限制，且不计入 25 页解决方案的篇幅。

示例（这不是详尽无遗的，根据你的情况进行适应）：

AI 使用报告

1. OpenAI ChatGPT (Nov 5, 2023 version, ChatGPT-4)

Query1: <insert the exact wording you input into the AI tool>

Output: <insert the complete output from the AI tool>

2. OpenAI Ernie (Nov 5, 2023 version, Ernie 4.0)

Query1: <insert the exact wording of any subsequent input into the AI tool>

Output: <insert the complete output from the second query>

3. Github CoPilot (Feb 3, 2024 version)

Query1: <insert the exact wording you input into the AI tool>

Output: <insert the complete output from the AI tool>

4. Google Bard (Feb 2, 2024 version)

Query: <insert the exact wording of your query>

Output: <insert the complete output from the AI tool>