

2024 MCM

问题 B：寻找潜水器



Maritime Cruises Mini-Submarines (MCMS)，一家位于希腊的公司，致力于制造能够携带人类深入海洋最深处的潜水艇。这种潜水艇会被移动到目的地，并且可以在没有连接到主机船的情况下进行投放。MCMS 现在希望利用他们的潜水艇，带领游客冒险探索爱奥尼亚海底寻找沉船。然而，在实现这一目标之前，他们需要通过制定安全程序，以防与主机船失去通信以及可能发生的机械缺陷，包括潜水艇失去推进力的情况，赢得监管机构的批准。具体而言，他们希望您开发一个模型，用于预测潜水艇随时间的位置。与在陆地或海面上进行典型的搜救不同，有问题的潜水艇可能会位于海底或水下某个中性浮力点。其位置可能会受到洋流、海水中不同的密度以及/或者海底地形的影响。您的任务是：

(1) 定位 - 开发一个模型，预测潜水艇随时间的位置。

① 这些预测存在哪些不确定性？

② 在事故发生之前，潜水艇可以定期发送什么信息给主机船，以减小这些不确定性？潜水艇需要哪些设备来实现这一点？

(2) 准备 - 如果有必要，您会建议公司在主机船上携带什么样的额外搜索设备？您可以考虑不同类型的设备，但也必须考虑与这些设备的可用性、维护、准备和使用相关的成本。如果有必要，救援船还需要携带什么额外设备来提供协助？

(3) 搜索 - 开发一个模型，利用定位模型的信息，为设备的初始部署点和搜索模式提供建议，以最小化寻找失踪潜水艇的时间。确定随时间和累积搜索结果的情况下找到潜水艇的概率。

(4) 推断 - 您的模型如何扩展，以考虑其他旅游目的地，如加勒比海？您的模型将如何改变，以考虑多个潜水艇在相同一般区域移动的情况？

准备一份不超过 25 页的报告，提供计划的详细信息。在报告中附上两页写给希腊政府的备忘录，以帮助获得批准。

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。
- 完整的解决方案。
- 两页备忘录。
- 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：对于完整的 MCM 提交，没有特定的最小页面长度要求。您可以使用总共不超过 25 页的页面来展示您的所有解决方案工作以及您想要包含的任何额外信息（例如：绘图、图表、计算、表格等）。接受部分解决方案。我们允许谨慎使用人工智能，如 ChatGPT，尽管不必为解决此问题而创建解决方案。如果选择使用生成式人工智能，必须遵循 COMAP 的 AI 使用政策。这将导致您必须将额外的 AI 使用报告添加到您的 PDF 解决方案文件的末尾，不计入解决方案的总 25 页限制。

术语表

潜水器：潜水器是一种需要由较大的水上船只或平台运输和支持的水下航行器。这也是潜水器与潜水艇的区别所在，后者可以自给自足，并能在海上长时间独立作业。

当物体的平均密度等于所浸入液体的密度时，就会产生中性浮力，从而使浮力与重力平衡，否则重力会导致物体下沉（如果物体的密度大于所浸入液体的密度）或上升（如果密度小于所浸入液体的密度）。具有中性浮力的物体既不会下沉，也不会上升。

在 COMAP 竞赛中使用大型语言模型和生成式人工智能工具

这一政策的动机是受到大型语言模型（LLMs）和生成式 AI 辅助技术的崛起的影响。该政策旨在为团队、顾问和评委提供更多透明度和指导。此政策适用于学生工作的所有方面，包括模型的研究和开发（包括代码创建）以及书面报告。由于这些新兴技术发展迅速，COMAP 将根据需要对此政策进行调整。

团队必须对其使用的所有 AI 工具保持开放和诚实。团队和其提交越透明，其工作就越有可能被他人充分信任、赞赏和正确使用。这些披露有助于理解知识作品的发展，并正确承认贡献。如果没有对 AI 工具的角色进行公开和清晰的引用和参考，那么可疑的段落和工作更有可能被认定为剽窃并被取消资格。

解决问题并不需要使用 AI 工具，尽管允许其负责任地使用。COMAP 承认 LLMs 和生成式 AI 作为提高团队提交准备的生产力工具的价值；例如，在生成结构的初始想法时，或在总结、改写、语言润色等方面。在模型开发中有许多任务，其中人类创造力和团队合作至关重要，而依赖 AI 工具则带来风险。因此，我们建议在执行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谨慎使用这些技术。

值得注意的是，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 生成的文本中可能出现先前包含种族主义、性别歧视或其他偏见的已发布内容，一些重要的观点可能未被呈现。

- **准确性：**LLMs 可能“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。它们可以生成在语言上合理但在科学上不可行的内容，可能错误地陈述事实，并已显示出生成不存在的引用。有些 LLMs 只在特定日期之前发布的内容上进行训练，因此呈现了不完整的画面。

- **上下文理解：**LLMs 无法将人类理解应用于文本的上下文，特别是在处理惯用表达、讽刺、幽默或比喻性语言时。这可能导致生成内容中的错误或误解。

- **训练数据：**为了达到最佳性能，LLMs 需要大量高质量的训练数据。然而，在某些领域或语言中，可能没有 readily available 的这样的数据，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>