**题目B: 寻找潜航器**

**背景**  
位于希腊的“海上巡游微型潜艇公司”（Maritime Cruises Mini-Submarines，简称MCMS）专门制造能够载人到达海洋最深处的潜航器。这些潜航器会通过母船运送到指定地点，然后从母船释放后独立运行。  
MCMS目前计划利用这些潜航器带领游客探险爱奥尼亚海底，探索沉船。然而，在开展这项业务之前，他们需要获得监管机构的批准，并制定针对以下紧急情况的安全预案：

1. 与母船失去通信；
2. 潜航器的机械故障，包括推进系统的失效。

尤其是，他们希望您开发一种模型，能够预测潜航器在时间上的位置变化。与传统的陆地或海面搜索和救援不同，失效的潜航器可能停留在海底，或者处于水下的某个中性浮力点。此外，其位置可能受到海洋洋流、海水密度差异和海底地形的影响。

**任务要求**  
您的任务包括以下几个方面：

1. **定位（Locate）**  
   开发能够预测潜航器随时间位置变化的模型。
   * 这些预测中存在哪些不确定性？
   * 潜航器可以定期向母船发送哪些信息，以减少事故发生前的这些不确定性？潜航器需要哪些设备来完成此任务？
2. **准备（Prepare）**
   * 您会建议公司在母船上额外配备哪些搜索设备以备不时之需？请考虑不同类型的设备，同时需要权衡设备的可用性、维护成本、备战状态以及使用费用。
   * 如果需要救援船参与救援，这些船需要额外携带哪些设备？
3. **搜索（Search）**
   * 开发一个基于您的定位模型的信息的模型，推荐搜索设备的初始部署点及其搜索模式，以最小化找到失踪潜航器的时间。
   * 确定找到潜航器的概率，作为时间和累积搜索结果的函数。
4. **外推（Extrapolate）**
   * 如何扩展您的模型以适应其他旅游目的地，例如加勒比海？
   * 如果同一片区域内有多艘潜航器运行，您的模型需要做哪些调整？

**报告要求**  
请准备一份不超过25页的报告，详细说明您的计划，并附上一份两页的备忘录提交给希腊政府，以帮助争取批准。

您的PDF报告最多25页，应包含以下内容：

* 一页摘要；
* 目录；
* 完整解决方案；
* 两页备忘录；
* 参考文献；
* 人工智能使用报告（如果使用人工智能生成的内容，则需附加此报告，但不计入25页限制内）。

**注意事项**

* 完整的MCM提交没有特定的最低页数要求，您可以最多使用25页来包含您的解决方案及任何补充信息（例如：图示、计算、表格等）。
* 可以提交部分解决方案。
* 允许谨慎使用人工智能工具（如ChatGPT），尽管不需要使用它们来解决问题。如果您选择使用生成式人工智能，则必须遵守COMAP的AI使用政策。这将需要在PDF报告文件的末尾附加一份额外的AI使用报告，该部分不计入25页限制内。

**术语表**

1. **潜航器（Submersible）**  
   潜航器是一种水下车辆，需要通过更大的水上运输工具或平台进行运输和支持。这一特性使其与潜艇不同，后者可以自我支持并在海上进行长期独立操作。
2. **中性浮力（Neutral Buoyancy）**  
   当一个物体的平均密度等于其所处流体的密度时，该物体会达到中性浮力状态，此时浮力会抵消重力，使得物体既不会下沉也不会上浮。

**关于COMAP竞赛中大语言模型及生成式AI工具的使用政策**

（详见原文，内容与政策细则保持一致）

如果需要进一步细化任何部分，或者需要格式优化，请随时告知！