

## 2025 ICM

## 问题 D：通往更美好城市的路线图



## 背景：

交通系统可以帮助或损害城市的发展和居民的生活。成功的交通基础设施可以吸引企业、学校、游客和新居民。城市面临的交通挑战复杂且相互交织。不同的利益相关者（城市居民、企业主、郊区居民、通勤者、过境旅客、游客等）在这些系统中有不同的需求和优先事项。通常，交通运输系统的一个要素或组成部分比其他利益相关者更有利于一个利益相关者，因此会对系统的其他需求产生干扰。当车辆驾驶员因城市人行道和交通灯而延误时，高速公路、公交路线和铁路系统可能会干扰当地城市骑自行车的人和行人，反之亦然。有时，有效交通系统的最大障碍是城市的地理——水（河流、港口、溪流、排水径流）或地形（山丘、沟渠、山谷、斜坡）。甚至土壤成分和天气条件也可能造成破坏。

## 情况：

美国马里兰州巴尔的摩是一座基础设施老化和交通选择有限的城市，影响着人们的生活并阻碍了其经济增长。除此之外，最近一座大桥（弗朗西斯斯科特基桥）倒塌，导致繁忙港口的一条主要高速公路关闭。巴尔的摩一直在制定计划，通过以下方式改善其交通网络：

改善基础设施和加强公共交通作为其可持续发展目标的一部分。这些目标基于确定、优先考虑和实施举措，例如利益相关者之间的协作、维护或更新其物理系统、更有效地使用数据以及寻求改善居民和游客生活的技术进步。

巴尔的摩拥有繁华的港口和航运中心，并且位于主要州际高速公路（I-95）上。它的几条直通和通勤高速公路和铁路线阻塞或干扰街道和社区，使城市居民难以获得航运业的就业机会，也难以让当地企业将货物运输到和

周围的街区。巴尔的摩希望通过修复道路、修建绕道、扩大公共交通选择以及改善前往港口和机场的交通等规划举措来促进商业发展，使这座城市成为一个更适合生活、工作和旅游的地方。

最近，通过国家的资助和支持，美国城市制定了基础设施计划，以拆除将社区划分为市中心区域的高速公路，并寻求以重新连接和振兴这些地区的方式来取代它们。虽然高速公路允许郊区居民通勤到市中心或穿过城市去工作，但在这些高速公路的建设过程中，城市社区被分割或破坏。巴尔的摩希望重新连接这些社区，为更可持续的社区提供更多的绿色空间、更好的公共住房以及社区娱乐和休闲的机会。

作为示例，这些参考文献中概述了四个运输问题：

1. 重建港口倒塌的桥梁（弗朗西斯斯科特基桥）。
2. 连接已经有多种交通选择的郊区的最小公共铁路系统（MARC、轻轨、重轨）的不足。轨道交通的规模还不够大，无法让通勤者和居民轻松使用该系统到达工作场所，而市中心的免费巴士主要帮助游客，而不是城际社区的居民。
3. 通过西巴尔的摩联合项目，规划解决 US-40（无出口高速公路）数十年来对城市社区造成的破坏。
4. 布鲁克林（巴尔的摩社区）一位居民的游记，讲述了他在该市观看完一场足球比赛后尝试乘坐公交车回家的痛苦经历。

要求：

巴尔的摩的所有交通计划都会影响具有不同观点的多个利益相关者。您团队的任务是通过推荐改善巴尔的摩交通网络的方法来改善该市居民的生活。

提供了包含街道段车辆数量的文件。为巴尔的摩或其某一地区和社区创建交通网络将帮助您可视化和理解这些问题。因此，您应该为巴尔的摩交通系统的某些部分或元素构建网络模型。

使用您的模型，考虑与这些交通问题相关的项目：

1. 弗朗西斯·斯科特基大桥的倒塌对巴尔的摩的交通系统产生了很大影响。您的网络模型显示桥梁倒塌和/或桥梁重建的影响是什么？请务必强调对巴尔的摩及其周边地区各利益相关者的影响。

2. 巴尔的摩市的许多居民步行或乘坐公共汽车出行。选择影响公交车或人行道系统的项目或潜在项目。您的网络模型显示该项目的影响是什么？请务必强调对巴尔的摩及其周边地区各利益相关者的影响。
3. 推荐一个最能改善巴尔的摩居民生活的交通网络项目。
  - a. 一个。该项目能为居民带来哪些好处？
  - b. 您的项目如何影响其他利益相关者？
  - c. 解释您的项目如何扰乱其他交通需求和人们的生活。

#### 分享您的见解

- 安全是巴尔的摩市面临的一个重大问题。如何利用交通系统最好地解决这个问题？
- 给巴尔的摩市长写一份一页备忘录，描述您的两个项目，包括对人们的好处和缺点以及他们在城市的安全。

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，应包括：

- 一页摘要表。
- 目录。
- 您的完整解决方案。
- 一页备忘录
- 参考文献列表。
- AI 使用报告（如果使用，则不计入 25 页限制。）

注意：对于完整的 ICM 提交，没有具体要求的最小页面长度。您最多可以使用 25 页来完成您的所有解决方案工作以及您想要包含的任何附加信息（例如：绘图、图表、计算、表格）。部分解决方案被接受。我们允许谨慎使用 ChatGPT 等人工智能，尽管没有必要为此问题创建解决方案。如果您选择使用生成式 AI，则必须遵循 COMAP AI 使用政策。这将导致额外的 AI 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。

新的 MCM/ICM：在线提交流程 本文的目的是帮助和指导参与 MCM/ICM 的学生和顾问。在 COMAP 一文中，使用新的在线提交页面 <https://forms.comap.org/241335097294056> 提供了有关新的在线提交流程的信息。您将需要您团队的控制编号、顾问 ID 编号和您的问题选择才能完成提交。

## 提供的文件

提供这些文件是为了帮助学生找到与巴尔的摩相关的数据来解决这个问题，特别是建立一个网络模型来研究这些问题。真实的数据，如所提供的数据集中的数据，通常非常混乱。例如，巴尔的摩的许多道路不仅有标识它们的路线编号，而且还有可能从一个路段到另一个路段的街道名称。因此，数据需要进行处理。关于如何操作数据的决策和假设是建模过程的重要组成部分。而且，团队并不局限于这些数据。

2025\_Problem\_D\_Data.zip: 此 zip 文件包含下面列出的所有 9 个数据文件。

1. Bus\_Routes.csv: 此数据集表示截至 2022 年巴尔的摩市内 MTA 巴士路线的位置。
2. Bus\_Stops.csv: 此数据集表示截至 2022 年巴尔的摩市内 MTA 巴士站的位置。
3. Nodes\_all.csv: 此数据集表示 OpenStreetMaps 标记的地理属性的位置，OpenStreetMaps 提供巴尔的摩的交通数据点。一般来说，这些是两条交通路径（公路、高速公路、自行车道、人行道等）相交的位置。
4. Nodes\_drive.csv: 此数据集表示由 OpenStreetMaps 用于汽车旅行的标记地理属性的位置。一般来说，这些是两条道路或高速公路相交的位置。
5. Edges\_all.csv: 此数据集表示nodes\_all.csv 数据集中两个节点之间的运输路径。
6. Edges\_drive.csv: 此数据集表示nodes\_drive.csv 数据集中两个节点之间的道路。
7. MDOT\_SHA\_Annual\_Average\_Daily\_Traffic\_Baltimore.csv: MDOT SHA 年平均每日交通量 (AADT) 数据由线性和点几何特征组成，这些特征表示整个马里兰州的地理位置和道路段，其中包括交通量信息。交通量信息是根据交通计数生成的，用于计算全州道路的年平均每日交通量 (AADT)、年平均工作日交通量 (AAWDT)、基于车辆类别（仅限当年）的 AADT。
8. Edge\_Names\_With\_Nodes.csv: 此数据集将nodes\_all.csv 数据集的信息与edges\_all.csv 数据集的信息配对，以提供带有节点的街道名称。
9. DataDictionary.csv: 此数据文件描述了为此问题提供的每个数据集中的功能。

有许多有价值的数据集可供使用：<https://baltometro.org/about-us/datamaps/regional-gis-data-center> 和 <https://opendata.baltimorecountymd.gov/>

## 词汇表

baltimorecountymd Passthrough: 旅行者到达目的地必须经过的地方。

基础设施: 用于支持或进行人员或货物运输的结构或设施

街道段: 街道或道路部分位置 (通常具有起点和终点) 的数据集或地图中的虚拟边缘。

## 参考

- [1] 重建巴尔的摩钥匙桥以启动 ConstructConnect。开始重建巴尔的摩的主要桥梁。构造连接。2024 年 1 月 18 日。可从: <https://www.constructconnect.com/construction-economic-news/rebuild-of-baltimores-keybridge-to-start>
- [2] 重新连接西巴尔的摩 SCIRP 社区。重新连接西巴尔的摩的社区。SCIRP。2023 年 12 月 10 日。可从: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=138654>
- [3] 重新连接巴尔的摩西巴尔的摩街道的社区。重新连接西巴尔的摩的社区。巴尔的摩的街道。2024 年 1 月 15 日。可从: <https://streetsofbaltimore.com/reconnecting-communities-in-west-baltimore>
- [4] 巴尔的摩 WYPR 的交通公平问题。随着巴尔的摩成为全国关注的焦点, 交通公平问题凸显出来。WYPR。2024 年 2 月 26 日。
- [5] 巴尔的摩市。巴尔的摩交通数据: 巴士路线 [互联网]。马里兰州巴尔的摩: 巴尔的摩市; 2025 年 [引自 2025 年 1 月 7 日]。可从: [https://data.baltimorecity.gov/datasets/d17c836e96324823b989378735b52249\\_0/about](https://data.baltimorecity.gov/datasets/d17c836e96324823b989378735b52249_0/about)
- [6] 巴尔的摩市。巴尔的摩交通数据: 公交车站 [互联网]。马里兰州巴尔的摩: 巴尔的摩市; 2025 年 [引自 2025 年 1 月 7 日]。可从以下网址获取: <https://data.baltimorecity.gov/datasets/baltimore::bus-stops/explore?location=39.285971%2C76.620462%2C10.70>
- [7] Boeing, G. 2024。 “城市网络建模和分析” 以及 OSMnx 的便利设施。” 工作文件。 URL: <https://geoffboeing.com/publications/osmnx-paper/>
- [8] OpenStreetMap 贡献者。 OpenStreetMap [互联网]。 [发布地点未知]: OpenStreetMap 基金会; 2025 年 [引自 2025 年 1 月 10 日]。
- [9] 马里兰州交通部。 MDOT SHA 年平均每日流量 (AADT) 地点 [互联网]。 马里兰州巴尔的摩: 马里兰州交通部; 2025 年 [引自 2025 年 1 月 10 日]。可从: <https://data.imap.maryland.gov/datasets/马里兰州::mdot-sha-annualaverage-daily-traffic-aadt-locations/explore>