

# 本周工作

## 工作内容

- 按照讨论思路修改论文，重点阐述对用户出行语义特征的挖掘和轨迹地理相似度的建模，通过这两点对创新点进行描述
- 按照上周阅读综述中的参考文献收集相关论文
- 阅读轨迹表征学习的相关论文



## A Deep Generative Model for Trajectory Modeling and Utilization

Yong Wang  
Tsinghua University, China  
wangy18@mails.tsinghua.edu.cn

Kaiyu Li  
Tsinghua University, China  
ky-li18@mails.tsinghua.org.cn

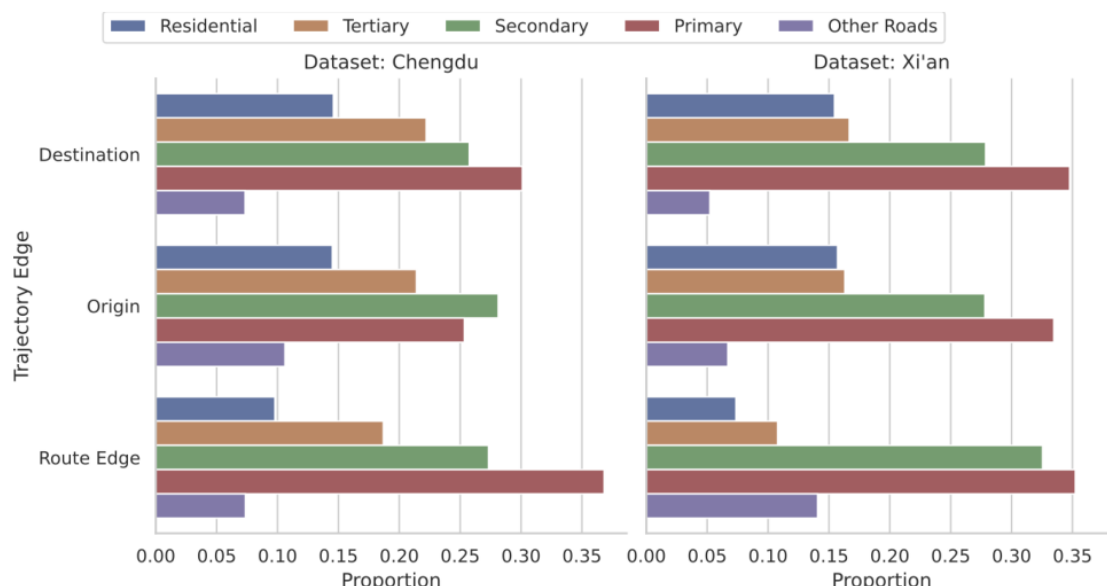
Guoliang Li  
Tsinghua University, China  
liguoliang@tsinghua.edu.cn

Haitao Yuan  
Tsinghua University, China  
yht16@mails.tsinghua.edu.cn

该文献于2022年发表在Proceedings of the VLDB Endowment

挑战：

(1)现实世界的轨迹很难建模，因为它们的空间路径分布是时变的。通常采用路网兴趣点(POIs)、天气信息等外部时空特征来增强轨迹建模。然而，现有的轨迹工作忽略了对捕获轨迹路径模式至关重要的底层路网属性(例如，道路类型和道路方向)。道路属性是密切相关的，因此通过图1中不同道路类型上的轨迹空间分布实例，建立轨迹分布模型是十分重要的。



**Figure 1: Trajectory spatial distribution is closely related to road types. Trajectory origins and destinations are more likely to be on residential or tertiary roads, while trajectory route pass more higher-level roads, e.g., primary roads.**

(2)很难对现实世界的轨迹进行建模，因为轨迹数据相对于路线边缘的数量是高维的，并且在路网[60]上分布非常倾斜。虽然目前流行的时空图卷积模型对于常见的图节点或边属性建模是有效的，但对于高维且倾斜的轨迹建模是不够有效的

为了解决上述挑战，我们提出了一个名为MTNet的深度生成模型，通过充分利用底层道路属性，有效地建模高维但倾斜的轨迹数据。首先，我们从OpenStreetMap中收集了重要的道路属性，并将其编码为道路元知识，以增强轨迹的时空表示，解决C1挑战。

其次，MTNet采用基于知识的元学习模块，通过从倾斜轨迹中学习广义轨迹分布模式，逐步生成高维轨迹，以解决C2挑战。

贡献：

(1)利用时空信息形式化地图匹配轨迹建模问题，并建立轨迹生成模型以支持轨迹应用(章节2)。

(2)利用时空特征、潜在道路元知识、道路边缘之间的空间相关性和时间周期性信息对轨迹序列进行编码，以增强轨迹建模能力。

(3)提出了一个名为MTNet的深度生成模型，基于上述良好编码的轨迹特征(第3.3节)对倾斜轨迹数据进行建模。利用MTNet为下游应用程序生成合成且真实的轨迹，并直接支持多个轨迹应用程序。

(4)演示了如何使用剪切梯度私下学习MTNet微分。

(5)在两个真实数据集上进行了综合实验。结果表明，MTNet显著优于现有方法

模型框架：

深度生成模型MTNet，该模型利用时空特征嵌入和基于元学习的轨迹生成的固有道路知识。图4展示了MTNet的概述，它由以下四个模块组成：

(1)轨迹表示模块(图4 (b))用于嵌入空间路线边缘和时间特征，旨在有效地表示轨迹序列。

(2)道路知识编码模块(图4 (c))用于道路边缘属性编码，引入固有的路线规划特征，增强轨迹前缀编码和后缀生成。

(3)轨迹前缀编码模块(图4 (a)的一部分)用于轨迹前缀编码，旨在从高维轨迹前缀中提取长期时空依赖关系。

(4)元生成器模块(图4 (d))用于轨迹路线边缘及其走时生成，旨在有效支持偏轨轨迹数据上的轨迹建模和生成。此外，图4 (e)中的路网拓扑约束对输出进行了屏蔽，以提高生成效率和质量。

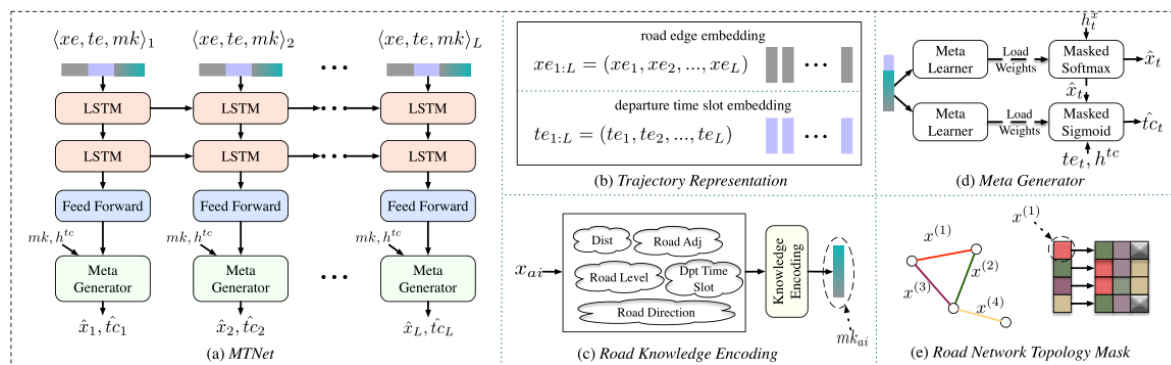


Figure 4: MTNet Overview

## 基线实验运行

运行过程中发现数据类型有些问题，输入到embedding中的数据只能是long类型，但是这里的数据类型是Tensor，目前正在想办法解决。

```
C:\Users\39228\Desktop\轨迹表征学习相关论文\code\MTNet_Code-main\MTNet\venv\Scripts\python.exe C:\Users\39228\Desktop\轨迹表征学习相关
demo loaded, TL=21 #trajs=299976 (Tr=239980, Te=59996) Period=604800s MAX_COST=5931 AVG_TCOST=299.6 AVG_LEN=13.0
Evaluation data stats -- fixed origin: min 1, mean 5, 20% 1, median 3, max 277
[**demo mtnet B:8192 used100% TL:20 LMDA:0.1 #RNN:2 #L2:1 z:16 t:48 te:32 xe:128 h:128 o:32**] with #params: 1644192
tensor([315.4589, 273.7545, 23.0111, ..., 39.9428, 178.5772, 327.1322])
```

```
File "C:\Users\39228\Desktop\轨迹表征学习相关论文\code\MTNet_Code-main\MTNet\venv\lib\site-packages\torch\nn\functional.py", line 2210, in embedding
return torch.embedding(weight, input, padding_idx, scale_grad_by_freq, sparse)
RuntimeError: Expected tensor for argument #1 'indices' to have one of the following scalar types: Long, Int; but got torch.FloatTensor instead (while checking
```

# 下周计划

继续阅读收集一些轨迹表示学习论文

解决上周遗留的MTNet基线的实验的数据类型问题

