

DiffTraj: Generating GPS Trajectory with Diffusion Probabilistic Model

DiffTraj: 利用扩散概率模型生成 GPS 轨迹

<https://github.com/Yasoz/DiffTraj>

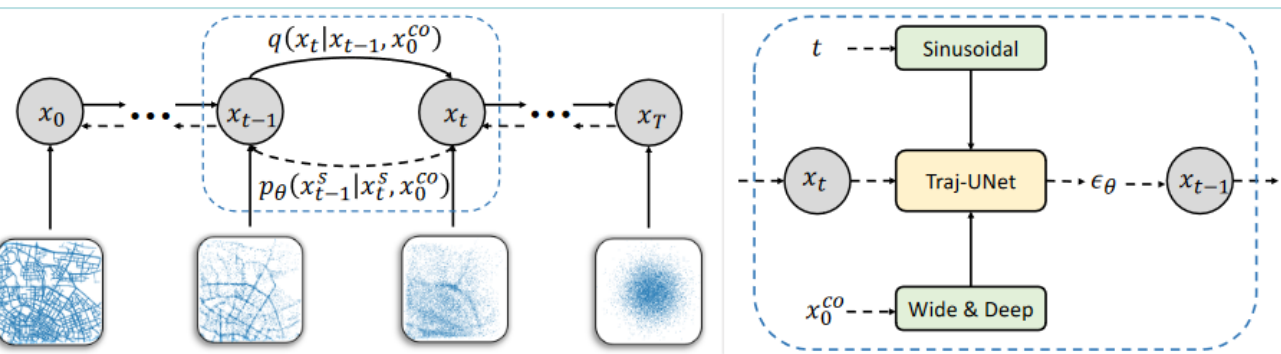
2023 NeurIPS

扩散概率模型由两个主要过程组成：一个是用噪声逐渐扰动数据分布的正向过程，另一个是学习恢复原始数据分布的反向（去噪）过程。

用于轨迹生成的时空扩散概率模型DiffTraj

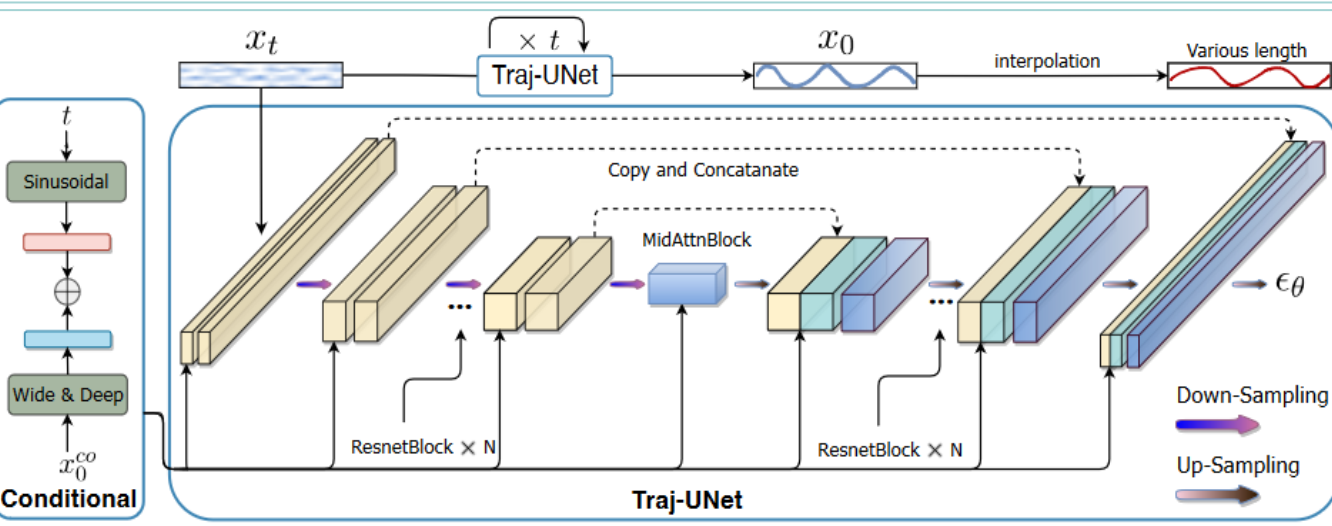
核心：前向轨迹扩散过程对轨迹分布进行噪声扰动，反向轨迹去噪过程从噪声中重建和合成地理轨迹。

方法：Traj-UNet网络，以嵌入条件信息，并在反向过程中准确估计噪声水平



利用扩散模型生成轨迹的示意图（左图）正向和反向过程（右图）用于反向去噪的耦合神经网络模型结构

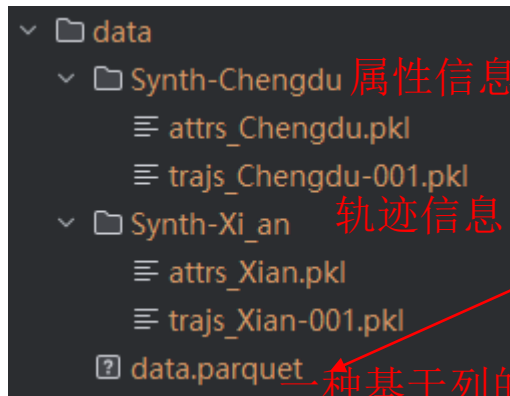
DiffTraj 主要目标：利用参数化模型 $p_\theta(x_0^s | x_0^{co})$ 估计真实世界的轨迹分布 $q(x_0 | x_0^{co})$ 。给定随机噪声 $x_T \sim \mathcal{N}(0, I)$ ，DiffTraj 以观测值 x_0^{co} 为条件生成合成轨迹 x_0^s 。



条件信息：
数字运动属性：速度、距离；采用Wide网络嵌入
离散外部属性：出发时间、区域；采用Deep网络嵌入

实验DiffTraj

数据集：成都、西安出租车数据

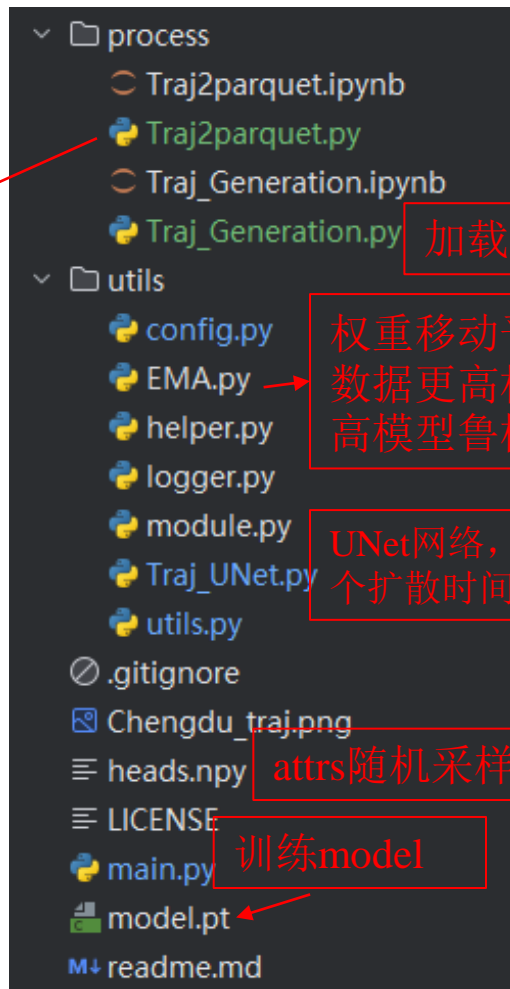


	Product	Customer	Country	Date	Sales Amount
Row 1	Ball	John Doe	USA	2023-01-01	100
Row 2	T-Shirt	John Doe	USA	2023-01-02	200
Row 3	Socks	Maria Adams	UK	2023-01-01	300
Row 4	Socks	Antonio Grant	USA	2023-01-03	100
Row 5	T-Shirt	Maria Adams	UK	2023-01-02	500
Row 6	Socks	John Doe	USA	2023-01-05	200

	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5
	Product	Customer	Country	Date	Sales Amount
Row Group 1	Ball	John Doe	USA	2023-01-01	100
	T-Shirt	John Doe	USA	2023-01-02	200
Row Group 2	Socks	Maria Adams	UK	2023-01-01	300
	Socks	Antonio Grant	USA	2023-01-03	100
Row Group 3	T-Shirt	Maria Adams	UK	2023-01-02	500
	Socks	John Doe	USA	2023-01-05	200

Head shape: [departure time, total_distance, total_travel_time, total_length_of_points, avg_distance_between_points, avg_speed, start_area_id, end_area_id].

Trajectory: [2, length_of_trajs], mean latitude and longitude.



数据格式