

# Traja: uma caixa de ferramentas Python para análise de trajetória animal.

Raquel Emanuela de Medeiros, *Fellow, IEEE*, e-mail: [raquel.medeiros@edu.isd.org.br](mailto:raquel.medeiros@edu.isd.org.br).

**Abstract**—Existem já classificações para dados de trajetória como: mobilidade de fenômenos naturais, mobilidade de animais etc. o curso de animais é muito importante para várias áreas uma delas é neurociências. o acompanhamento de camundongos é muito estudado em estudos biomédicos e cerebrais. como pesquisa em doenças neurodegenerativas como acidente vascular encefálico. São usadas já ferramentas para análise de locomoção de ratos e outros animais como o Deep LabCut que é uma ferramenta de track que permite um treinamento em uma rede neural em que desenvolve coordenadas em pontos para acesso aberto. o uso dessas ferramentas é importante principalmente para dados de vídeos, que não estão disponíveis em alguns estudos animais.

A biblioteca traja tem um diferencial por que ela fornece análise de trajetória de várias como gráficos, tabelas isso é extremamente importante para estudos específicos. a linguagem é em python por ser uma linguagem de aprendizagem de máquina e por ser usada na ciência de dados. ela proporciona um kit de ferramentas em python que oferece análise temporal de dados variáveis e precisa de uma modelagem de rede neural.

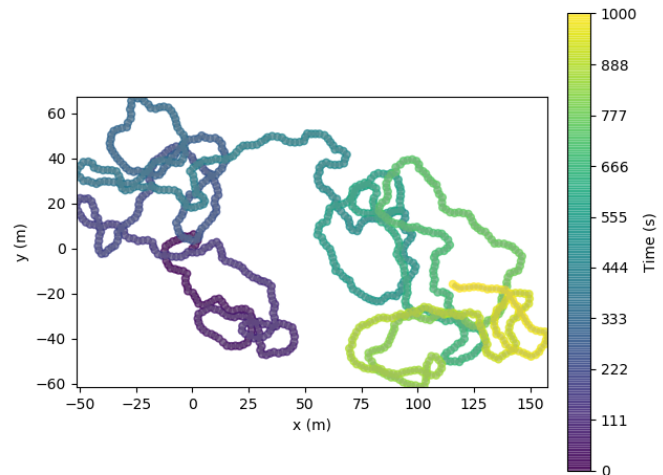


Fig. 1. Geração de um passeio aleatório

## I. INTRODUÇÃO

O foco são os cientistas de dados, por isso o uso do python por ser uma linguagem mais conhecida. a biblioteca aproveita o pandas para assim adicionar métodos de análises histórico de trajetória. ao importar o Traja o namespace Tarja se registra no namespace do panda criando um dataframe via `df.traja`. o software possui três principais partes: funções de transformar, analisar e visualizar trajetórias. uma das funções fornece uma funcionalidade analítica e um pré-processamento. Os subpacotes apresentam ferramentas tradicionais de rede neural para proporcionar dados de trajetória. existem módulos que fornecem uma ampla variedade que permite visualizar dados de trajetória variados.

### A. Fontes de dados de trajetória

Os dados de trajetória em séries temporais conseguem ser extraídos de grandes fontes, entre vídeo, ferramentas de processamento de trajetória, sensores GPS para animais de grande porte ou através do piso da gaiola, sensores. Os métodos apresentados aqui são implementados para coordenadas ortogonais (x, y) principalmente para rastrear centróides de animais, no entanto, com algumas modificações eles poderiam ser estendidos para trabalhar em 3 dimensões e com localizações de partes do corpo como entradas. Traja é, portanto, posicionada no final da cadeia de ferramentas do cientista de dados com a esperança de apoiar a prototipagem de novas abordagens de processamento de dados.

\*Python.Trajória, Rede neural

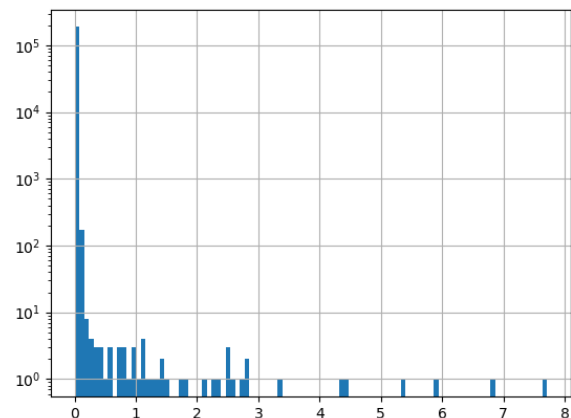


Fig. 2. Histograma de velocidade de um dia de atividade do camundongo

### B. Trajetória Espacial

Uma trajetória espacial é um traço gerado por um objeto em movimento no espaço geográfico. Trajetórias são tradicionalmente modeladas como uma sequência de pontos espaciais como:  $T_k = P_{k1}, P_{k2}, \dots$  onde  $P_{ki} (i \geq 1)$  é um ponto na trajetória. A geração de dados de trajetória espacial por meio de um passeio aleatório é possível por amostragem de uma distribuição de ângulos e tamanhos de passos. Um correlacionado passeio aleatório é gerado com `tarja.generate`.

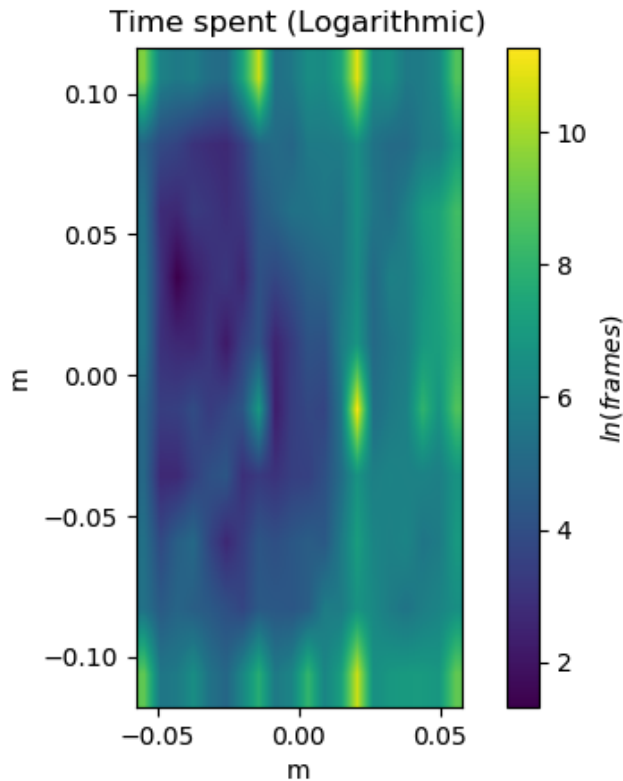


Fig. 3. Visualização do mapa de calor gerado pelo Traja com espaçamento regular artefatos (em amarelo brilhante) nesta amostra devido a um viés na interpolação de dados do sensor

## II. MÉTODOS

### A. Análise de Movimentos

o traje possui métodos tradicionais e avançados para análises de trajetórias. Um desses métodos é a distância percorrida que pode ser representada por histograma. A distância percorrida é uma métrica comum em estudos com animais - é responsável pela distância total coberta pelo animal dentro de um determinado intervalo de tempo. Dentre outros métodos de análise estão a velocidade, que é a primeira derivada a sofrer alteração em relação ao tempo, ângulo de virada, são os ângulos de vetores de movimento em duas amostras seguidas lateralmente, que é escolha de virar para a esquerda e direita entre outros métodos.

Assim que a biblioteca Traja implementa redes neurais estendendo o aprendizado de máquina de código aberto amplamente usado biblioteca PyTorch, desenvolvido principalmente pelo Facebook AI Research Group. Traja permite modelagem independente de estrutura por meio de carregadores de dados projetados para séries temporais. Além disso, o pacote Traja vem com várias arquiteturas de modelo predefinidas que podem ser configurado de acordo com os requisitos do seu usuário.

## III. REFERENCE

### REFERENCES

- [1] AMIRIAN, Javad; HAYET, Jean-Bernard; PETTRÉ, Julien. Social ways: Learning multi-modal distributions of pedestrian trajectories with gans.

In: Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. 2019. p. 0-0.

- [2] ARPTEG, Anders et al. Software engineering challenges of deep learning. In: 2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA). IEEE, 2018. p. 50-59.
- [3] LV, Jianming; LI, Qing; WANG, Xintong. Modeling trajectory as image: Convolutional neural networks for multi-scale taxi trajectory prediction. arXiv preprint arXiv:1611.07635, 2016.
- [4] SHENK, Justin et al. Traja: A Python toolbox for animal trajectory analysis. Journal of Open Source Software, v. 6, n. 63, p. 3202, 2021.
- [5] Wijeyakulasuriya, D. A., Eisenhauer, E. W., Shaby, B. A., Hanks, E. M. (2020). Machine learning for modeling animal movement. PLOS ONE, 15(7), 1–30.
- [6] ZHENG, Yu. Trajectory data mining: an overview. ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST), v. 6, n. 3, p. 1-41, 2015.