

2023 年 9 月取得博士学位, 专长于计量经济学和深度学习的交叉领域, 特别在时间序列预测方面有深入的研究. 研究涵盖时间序列分析、信号处理及序列学习等领域. 致力于将理论与业务结合, 创造实际价值. 在团队合作方面有着丰富的经验, 能与不同领域的团队成员良好合作, 共同达成目标. 对自己的领域充满热情, 期待在未来带来更多的价值和 innovation.

## 教育背景

### 奥尔良大学

哲学博士, 计算机科学与技术

奥尔良, 法国

10/2019 – 09/2023

- 学位论文: *Time Series Forecasting: From Econometrics to Deep Learning*
- 指导教师: Philippe Ravier 教授, Meryem Jabloun 副教授

### 奥尔良大学

工程师文凭<sup>1</sup>, 计算机工程, 综合理工学院

奥尔良, 法国

09/2015 – 09/2018

理学硕士, 计算机科学, 计算机学院

09/2017 – 09/2018

- 学位论文: *A Fundamental Study on Deep Learning based Time Series Forecasting*
- 指导教师: Christel Vrain 教授, Marcilio C. P. de Souto 教授, Sylvie Treuillet 副教授

### 北京理工大学

工学学士, 电子信息工程

北京, 中国

09/2012 – 06/2016

- 学位论文: *A Microphone Array-based System for Sound Source Localization*
- 指导教师: Shiyong Li 副教授, Rodolphe Weber 副教授

## 工作经历

### 奥尔良大学

助教, 综合理工学院

奥尔良, 法国

01/2023 – 08/2023

为本科生和硕士研究生讲授以下课程:

- 信号处理: 信号处理导论、信号与线性系统、采样系统与信号处理.
- 嵌入式系统: Arduino Programming.

### ATTILA GESTION

数据科学家

里昂, 法国

04/2018 – 12/2022

- ATTLA 是法国一家连锁加盟企业, 专注于屋顶的维修和保养. 其客户包括了法国多家知名企业, 如 Orange, Carrefour, Total 等. 公司内部有着大量的时序数据, 如客户数量、收入、服务类型等.
- 针对不同规模、领域的客户群体, 公司需要对其进行细分, 以分配不同的资源和服务. 同时需要为客户数量、订单量、收入等关键指标开发内部预测工具, 以支持业务决策和各地加盟商的运营.
- 使用多种聚类方法进行了客户细分, 并使用计量经济学和深度学习方法, 对客户数量、订单量、收入等关键指标进行预测. 为内部的预测工具提供了多种预测模型, 并在内部数据上进行了评估.
- 研究了分解集成策略对于不同预测方法在性能上的影响, 实现了多种预测策略下的深度学习模型的评估框架, 用于评估其在不同特征 (长度、粒度、季节性、平稳性) 的数据集上的性能.
- 开发了一套自动化预测工具, 针对不同特征的时序数据, 自动选择最优的预测策略和模型: 针对不超过 100 个数据点的短序列, 选择传统方法如 ARIMA, Theta, 并采用集成学习策略; 针对长度在 100 至 500 之间的中等序列, 选择 Hybrid 方法如 ES-RNN, Prophet, 并采用分解集成策略; 针对长度超过 500 的长序列, 选择深度学习方法如 Transformer.
- 基于 Flask, Plotly 和 sktime 等库, 开发了一款 Web APP, 以 Docker 形式交付, 用于预测客户数量、订单量、收入等关键指标. 用户无须懂得时序相关的技术, 只需要上传符合格式的 Excel 文件, 此工具即可完成预测分析, 并将预测结果以图表的形式展示给用户, 支持其业务决策.

### ECONTENT STORE SARL

软件开发, 实习

卢森堡

06/2017 – 08/2017

- 作为公司 AR 产品 Android 开发团队的核心开发者之一, 开发了 AR 产品的一系列关键功能和升级措施, 同时提出并应用了更好的技术选型和更高效的自然特征训练流程.
- 为了优化渲染性能, 专门设计并开发了一个优化自然特征训练流程的 WebGL 工具.
- 撰写了设计文档和相关的接口文档, 以及 WebGL 工具的用户手册.

## 项目经历

### STLformer: 基于 STL 分解与 RANK CORRELATION 的时序预测模型

03/2023

- 提出了 STLformer, 一个基于 Transformer 的时间序列预测模型.
- 使用 STL 对序列进行滚动分解, 并分别以编、解码器对序列中的季节性和长期趋势进行建模.
- 基于 ARCH 效应检验, 判断出序列是否具有异方差性, 并在此基础上提出了基于 Spearman 相关系数的自注意力机制 (Rank Correlation), 对序列中的非线性依赖进行建模.
- STLformer 实现了在  $O(N \log N)$  复杂度下的时间序列预测, 在多个数据集上均取得了 SOTA 的预测性能, 尤其在具有非线性依赖的序列 (如金融时序) 上有明显提升 ( $\sim 21\%$ ).

### 基于深度学习的时间序列预测策略研究

07/2022

- 评估了多种预测策略的优劣和应用场景, 如一步预测、滚动预测、直接预测、MIMO 以及 MISMO.
- 在多个时序预测任务、不同的预测策略上, 对比评估了多个不同的深度学习模型的效果表现.
- 针对时序数据的长度、粒度、季节性、平稳性等特征, 讨论了不同模型和策略的优劣, 并针对不同的应用场景提出了相应的模型与策略的选择建议.

### 分解集成策略对时序预测算法的影响研究

07/2021

- 评估了几种常用的时序分解算法的优劣和应用场景, 如 Classical、STL 以及 Prophet.
- 使用分解集成策略, 将这些分解算法与传统的计量经济学方法和机器学习方法相结合.
- 在 M-Competition 数据集上对比评估了多个不同模型的效果表现.
- 分解集成策略能够显著提升传统方法的预测性能, 但对机器学习方法的影响取决于数据分布.

### 基于深度学习的古代陶瓷碎片图像分割

02/2018

- 构建基于二维全卷积网络的分割模型, 对古代陶瓷碎片的扫描图上的装饰区域进行分割.
- 将此二维全卷积网络的分割结果与其他算法 (如 K-均值和 DBSCAN) 进行基准测试对比.

### 基于卷积神经网络和支持向量机的植物 ECG 信号分类

11/2017

- 使用 BitScope 和专用的植物 ECG 传感器采集了 400 组植物的 ECG 信号数据.
- 分别采用 1D-CNN 和 SVM 进行信号分类, 其中 SVM 使用从 ECG 信号中提取的四个核心特征.
- 1D-CNN 模型达到 87% 的分类准确率, 基于 SVM 的分类器则达到 98% 的准确率.

## 学术论文

1. **Z. Ouyang**, M. Jabloun, and P. Ravier, "Leveraging Rank Correlation and STL Decomposition for Transformer-based Time Series Forecasting," *Eng. Appl. Artif. Intell. (EAAI)*, 2023, (SCIE Q1, IF=8, in prep.)
2. **Z. Ouyang**, M. Jabloun, and P. Ravier, "A Contemporary and Comprehensive Survey on Time Series Forecasting," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng. (TKDE)*, 2023, (SCIE Q1, IF=8.9, in prep.)
3. **Z. Ouyang**, M. Jabloun, and P. Ravier, "STLformer: Exploit STL decomposition and Rank Correlation for Time Series Forecasting," in *Proc. EUSIPCO*, 2023.
4. **Z. Ouyang**, M. Jabloun, and P. Ravier, "Rankformer: Leverage Rank Correlation for Transformer-based Time Series Forecasting," in *Proc. IEEE SSP*, 2023.
5. G. Ouyang, K. Abed-Meraim, and **Z. Ouyang**, "Magnetic-Field-Based Indoor Positioning Using Temporal Convolutional Networks," *Sensors*, vol. 23, no. 3, p. 1514, 2023, (SCIE Q1, IF=3.9).
6. **Z. Ouyang**, P. Ravier, and M. Jabloun, "Are Deep Learning Models Practically Good as Promised? A Strategic Comparison of Deep Learning Models for Time Series Forecasting," in *Proc. EUSIPCO*, 2022.
7. **Z. Ouyang**, P. Ravier, and M. Jabloun, "STL Decomposition of Time Series Can Benefit Forecasting Done by Statistical Methods but Not by Machine Learning Ones," *Eng. Proc.*, vol. 5, no. 1, p. 42, 2021.

## 专业技能

编程语言: Python, R, MATLAB, C#, Java, C/C++, SQL,  $\LaTeX$

工具与框架: PyTorch, scikit-learn, Unity3D, OpenCV, PowerBI, Linux, Git

技能专长: 深度学习, 机器学习, 时间序列分析, 计量经济学, 因果推断, 信号处理, 非线性优化

外语: 英语 (听说读写流利), 法语 (听说读写流利)

## 获奖情况

- Erasmus+ 奖学金, *Erasmus+ Consortium Polytech* 2017
- 优秀学生奖学金, 北京理工大学 2012 – 2015
- 国家级三等奖, 中国高校书画摄影联展 2013

## 其他经历

- 志愿者, 中国新年庆祝活动, 奥尔良与扬州市政府 02/2017
- 副社长, 北京理工大学书画社 2013 – 2015

<sup>1</sup>工程师文凭在法国是一个被高度认证的精英学历, 相当于工程硕士学位. 只有法国高考前 10% 的学生才有资格申请工程师学院的教育项目. 除了大量工程和科学课程外, 学生还会接受管理、经济和社会科学的教育, 确保成为全面的专业人士.