

FedMcon: 一种通过元控制器实现的联邦学习自适应聚合方法

沈弢¹, 李则熹¹, 赵子瑜¹, 朱迪迪¹, 吕喆奇¹, 况琨¹, 张圣宇², 吴超^{3,4}, 吴飞¹

¹浙江大学计算机科学与技术学院, 中国杭州市, 310027

²浙江大学软件学院, 中国杭州市, 310027

³浙江大学公共管理学院, 中国杭州市, 310027

⁴浙江大学社会治理研究院, 中国杭州市, 310027

摘要: 联邦学习作为一种新型机器学习框架, 能在满足隐私约束的前提下, 通过去中心化的客户端协作训练深度模型。在经典的联邦学习算法 (FedAvg) 中, 全局模型是通过本地模型的加权线性组合生成的, 其权重与客户端本地的数据量成正比。然而, 这种方法在面对异构且未知的客户端数据分布时会遭遇挑战, 往往导致偏离预期的全局优化目标。基于线性组合的聚合方法难以有效应对联邦学习场景内在的多样化设置、数据分布以及动态变化, 从而出现收敛困难和泛化能力下降。本文提出一种基于元学习框架的全新聚合方法 FedMcon。引入一个可学习的聚合器, 在小规模代理数据集上训练, 并用于自适应地将异构的本地模型聚合为一个更符合目标的全局模型。实验结果表明, 本文方法能够处理极端非独立同分布数据, 在单个联邦学习设置中实现19倍的通信效率提升。

关键词: 联邦学习; 元学习; 自适应聚合

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400530>