

Predicting Community Numbers with Network Bayesian Information Criterion

Li Wenzheng¹ Gu Yijun¹ Yan Hongli²

¹(School of Information Technology and Cyber Security, People's Public Security University of China, Beijing 100038, China)

²(School of National Security and Counter Terrorism, People's Public Security University of China, Beijing 100038, China)

Abstract: [Objective] This paper proposes an algorithm to predict the number of communities, aiming to improve the issues facing community detection algorithms. [Methods] First, we modified the Bayesian information criterion with characteristics of overlapping and non-overlapping community detection algorithms. Then, we constructed the Network Bayesian Information Criterion Algorithm to predict the number of communities. [Results] The accuracy and stability of the proposed algorithm were better than those of the Silhouette and Modularity algorithms. The accuracy of the former was 18% higher than those of the latter at least. [Limitations] Our new algorithm only includes the network structures. [Conclusions] The proposed algorithm based on Bayesian information criterion could effectively predict the number of network communities.

Keywords: Complex Network Number of Communities Algorithm Improvement Gaussian Distribution Bayesian Information Criterion

研究人员重建神经科学与人工智能之间的桥梁

神经科学和人工智能之间长达半个世纪的桥梁已经通过最新揭示的超快脑启发性学习机制得以恢复,该机制可加速现有的基于小型数据集的人工智能学习算法的发展。

机器学习和深度学习算法影响着我们生活的方方面面。半个世纪以前,研究人员试图模仿大脑的功能,在神经科学和人工智能之间架起桥梁。但是,从那时起,实验神经科学尚未直接推进机器学习领域,并且神经科学和机器学习这两个学科似乎都是独立发展的。

近日发表在 Scientific Reports 上的一篇文章表明,研究人员已经成功地重建了实验神经科学与高级人工智能学习算法之间的桥梁。研究人员开发出一种新的、大脑启发式的学习机制。当该机制用于手写数字识别任务时,成功率大大超过了常用的机器学习算法。

研究人员试图证明两个假设:关于大脑学习非常缓慢这一普遍假设可能是错误的,并且大脑的动力学可能包括加速的学习机制。出乎意料的是,两个假设都被证明是正确的。

研究人员表示:“我们通常认为大脑中的学习步骤一般是数十分钟甚至更长,而在一台计算机中,可能一纳秒就完成一次学习。尽管大脑的学习速度看上去非常缓慢,但其计算能力却胜过或是可与典型的最新人工智能算法相媲美。”

研究小组的实验表明,训练频率会大大加速我们大脑的适应能力。利用这种新发现的、大脑启发式的加速学习机制所产生的效果会大大优于常用的机器学习算法,比如用于手写数字识别,尤其是在使用小型数据集进行训练的情况下。

从实验神经科学到机器学习的重建桥梁有望在有限的训练示例(与人类决策的许多情况以及机器人控制和网络优化)和类似的情况下促进人工智能,尤其是超快速决策。

(编译自: <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/04/200423082225.htm>)

(本刊讯)