



# 软件学报 *Software*

## Journal of



主办



中国科学院软件研究所



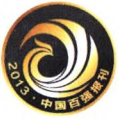
中国计算机学会

出版



科学出版社





2019 年全国百强科技期刊



2015 年全国百强科技期刊



中国精品科技期刊



中国计算机学会会刊

# 软件学报

(Ruanjian Xuebao)

第 31 卷第 4 期  
2020 年 4 月

## 目次

### 非经典条件下的机器学习方法专题

非经典条件下的机器学习方法专题前言 .....	高新波	黎 铭	李天瑞	(909)			
面向流数据分类的在线学习综述 .....	瞿婷婷	高 阳	朱俊武	(912)			
基于在线性能测试的概念漂移检测方法 .....	郭虎升	张爱娟	王文剑	(932)			
基于自回归预测模型的深度注意力强化学习方法 .....	梁星星	冯旻赫	黄金才	王 琦	马 扬	刘 忠	(948)
基于动静态表征的众筹协同预测方法 .....	张 凯	赵洪科	刘 淇	潘 镇	陈恩红	(967)	
基于 $k$ 个标记样本的弱监督学习框架 .....	付 冶	王红军	李天瑞	滕 飞	张 继	(981)	
基于选择聚类集成的相似流形学习算法 .....	罗晓慧	李凡长	张 莉	高家俊	(991)		
条件概率图产生式对抗网络 .....	李崇轩	朱 军	张 钹	(1002)			
基于谱聚类的无监督特征选择算法 .....	谢娟英	丁丽娟	王明钊	(1009)			
基于带噪观测的远监督神经网络关系抽取 .....	叶育鑫	薛 环	王 璐	欧阳丹彤	(1025)		
基于相似度驱动的线性哈希模型参数再优化方法 .....	聂秀山	刘兴波	袁肖明	尹义龙	(1039)		
梯度有偏情形非光滑问题 NAG 的个体收敛性 .....	刘宇翔	程禹嘉	陶 卿	(1051)			
基于规则推理网络的分类模型 .....	黄德根	张云霞	林红梅	邹 丽	刘 壮	(1063)	
基于标签语义注意力的多标签文本分类 .....	肖 琳	陈博理	黄 鑫	刘华锋	景丽萍	于 剑	(1079)
融合商品潜在互补性发现的个性化推荐方法 .....	邵英玮	张 敏	马为之	王晨阳	刘奕群	马少平	(1090)
面向推荐系统的图卷积网络 .....	葛 尧	陈松灿	(1101)				

### 理论计算机科学

$d$ -正则 $(k,s)$ -SAT 问题的 NP 完全性 .....	符祖峰	许道云	(1113)
---------------------------------------	-----	-----	--------

### 系统软件与软件工程

基于 DAG 的分布式账本共识机制研究 .....	高政风	郑继来	汤舒扬	龙 宇	刘志强	刘 振	谷大武	(1124)
中文软件问答社区主题分析研究 .....	蒋 竞	吕江枫	张 莉	(1143)				

### 模式识别与人工智能

面向众包数据清洗的主动学习技术 .....	叶 晨	王宏志	高 宏	李建中	(1162)
一种自适应在线核密度估计方法 .....	邓齐林	邱天宇	申富饶	赵金熙	(1173)

### 数据库技术

一种空间上下文感知的提及目标推荐方法 .....	汤小月	周 康	王 凯	(1189)
基于异构社交网络信息和内容信息的事件推荐 .....	尚燕敏	曹亚男	刘燕兵	(1212)

### 操作系统

面向 GPU 平台的复杂网络 core 分解方法研究 .....	张 珩	崔 强	侯朋朋	武延军	赵 琛	(1225)
----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	--------

期刊基本参数: CN11-2560/TP\*1990\*m\*16\*333\*zh+en\*P\*¥70\*2020\*23\*2020-04

## Contents

**SPECIAL TOPIC ON MACHINE LEARNING METHOD UNDER NON-CLASSICAL CONDITIONS**

- 909 Preface  
*GAO Xin-Bo, LI Ming, LI Tian-Rui*
- 912 Survey of Online Learning Algorithms for Streaming Data Classification  
*ZHAI Ting-Ting, GAO Yang, ZHU Jun-Wu*
- 932 Concept Drift Detection Method Based on Online Performance Test  
*GUO Hu-Sheng, ZHANG Ai-Juan, WANG Wen-Jian*
- 948 Novel Deep Reinforcement Learning Algorithm Based on Attention-based Value Function and Autoregressive Environment Model  
*LIANG Xing-Xing, FENG Yang-He, HUANG Jin-Cai, WANG Qi, MA Yang, LIU Zhong*
- 967 Cooperative Prediction Method Based on Dynamic and Static Representation for Crowdfunding  
*ZHANG Kai, ZHAO Hong-Ke, LIU Qi, PAN Zhen, CHEN En-Hong*
- 981 Weakly Supervised Learning Framework Based on k Labeled Samples  
*FU Zhi, WANG Hong-Jun, LI Tian-Rui, TENG Fei, ZHANG Ji*
- 991 Similar Manifold Learning Based on Selective Cluster Ensemble for Image Clustering  
*LUO Xiao-Hui, LI Fan-Zhang, ZHANG Li, GAO Jia-Jun*
- 1002 Conditional Graphical Generative Adversarial Networks  
*LI Chong-Xuan, ZHU Jun, ZHANG Bo*
- 1009 Spectral Clustering Based Unsupervised Feature Selection Algorithms  
*XIE Juan-Ying, DING Li-Juan, WANG Ming-Zhao*
- 1025 Distant Supervision Neural Network Relation Extraction Base on Noisy Observation  
*YE Yu-Xin, XUE Huan, WANG Lu, OUYANG Dan-Tong*
- 1039 Model Parameter Re-optimization for Linear Hashing Based on Similarity Drive  
*NIE Xiu-Shan, LIU Xing-Bo, XI Xiao-Ming, YIN Yi-Long*
- 1051 Individual Convergence of NAG with Biased Gradient in Nonsmooth Cases  
*LIU Yu-Xiang, CHENG Yu-Jia, TAO Qing*
- 1063 Rule Inference Network Model for Classification  
*HUANG De-Gen, ZHANG Yun-Xia, LIN Hong-Mei, ZOU Li, LIU Zhuang*
- 1079 Multi-label Text Classification Method Based on Label Semantic Information  
*XIAO Lin, CHEN Bo-Li, HUANG Xin, LIU Hua-Feng, JING Li-Ping, YU Jian*
- 1090 Integrating Latent Item-item Complementarity with Personalized Recommendation Systems  
*SHAO Ying-Wei, ZHANG Min, MA Wei-Zhi, WANG Chen-Yang, LIU Yi-Qun, MA Shao-Ping*
- 1101 Graph Convolutional Network for Recommender Systems  
*GE Yao, CHEN Song-Can*

**THEORETICAL COMPUTER SCIENCE**

- 1113 NP-completeness of  $d$ -regular  $(k,s)$ -SAT Problem  
*FU Zu-Feng, XU Dao-Yun*

**SYSTEM SOFTWARE AND SOFTWARE ENGINEERING**

- 1124 State-of-the-art Survey of Consensus Mechanisms on DAG-based Distributed Ledger  
*GAO Zheng-Feng, ZHENG Ji-Lai, TANG Shu-Yang, LONG Yu, LIU Zhi-Qiang, LIU Zhen, GU Da-Wu*
- 1143 Topic Analysis on Chinese Programming Question and Answer Websites  
*JIANG Jing, LÜ Jiang-Feng, ZHANG Li*

**PATTERN RECOGNITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

- 1162 Active Learning Approach for Crowdsourcing-enhanced Data Cleaning  
*YE Chen, WANG Hong-Zhi, GAO Hong, LI Jian-Zhong*
- 1173 Adaptive Online Kernel Density Estimation Method  
*DENG Qi-Lin, QIU Tian-Yu, SHEN Fu-Rao, ZHAO Jin-Xi*

**DATABASE TECHNOLOGY**

- 1189 Spatial Context-aware Mention Target Recommendation Method  
*TANG Xiao-Yue, ZHOU Kang, WANG Kai*
- 1212 CHS-BPR: Combining Content-aware and Heterogeneous-aware for Event Recommendation  
*SHANG Yan-Min, CAO Ya-Nan, LIU Yan-Bing*

**OPERATING SYSTEM**

- 1225 Accelerating Core Decomposition in Complex Network on GPUs  
*ZHANG Heng, CUI Qiang, HOU Peng-Peng, WU Yan-Jun, ZHAO Chen*

## 《软件学报》2020 年专刊/专题出版计划

发表期数	专刊/专题名称	特约编辑
2020 年第 3 期	人工智能赋能的数据管理、分析与系统	李战怀,于戈,杨晓春
2020 年第 4 期	非经典条件下的机器学习方法	高新波,黎铭,李天瑞
2020 年第 5 期	系统软件构造与验证技术	赵永望,刘杨,王戟
2020 年第 6 期	信息物理系统软件设计自动化	卜磊,陈铭松,朱祺,刘超
2020 年第 7 期	多媒体内容的多维度相似性计算与搜索	蒋树强,刘青山,孙立峰,李波
2020 年第 7 期	国产复杂异构高性能数值软件的研制与测试	孙家昶,李会元
2020 年第 8 期	面向新兴系统的形式化建模与验证方法	陈振邦,冯新宇,刘志明
2020 年第 9 期	智能嵌入式系统	王泉,吴中海,陈仪香,苗启广
2020 年第 10 期	系统软件前沿进展	武延军,陈海波,包云岗,李玲

登录软件学报网站: <http://www.jos.org.cn> 免费下载专刊/专题全文.

**软件学报**  
Ruanjian Xuebao

(月刊, 1990 年创刊)

第 31 卷 第 4 期      2020 年 4 月

**Journal of Software**  
(monthly)

(Started in 1990)

Vol.31 No.4      Apr. 2020

<b>主管单位</b>	中国科学院	Sponsored by the Chinese Academy of Sciences
<b>主办单位</b>	中国科学院软件研究所 中国计算机学会	Published by Institute of Software, The Chinese Academy of Sciences (ISCAS) and China Computer Federation
<b>主 编</b>	赵 琛	Editor-in-Chief: ZHAO Chen
<b>编 辑</b>	《软件学报》编辑部 (北京 8718 信箱 邮编 100190) 电话: 010-62562563, E-mail: jos@iscas.ac.cn <a href="http://www.jos.org.cn">http://www.jos.org.cn</a>	Edited by Editorial Board of Journal of Software (P.O.Box 8718, Beijing 100190, P.R.China) Tel: 8610-62562563, E-mail: jos@iscas.ac.cn <a href="http://www.jos.org.cn">http://www.jos.org.cn</a>
<b>编辑部主任</b>	方 梅	Distributed by Science Press (16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China)
<b>出 版</b>	 (北京东黄城根北街 16 号 邮编 100717)	Printed by Beijing Baochang Color Printing Co., Ltd
<b>印 刷</b>	北京宝昌彩色印刷有限公司	Generally Distributed by Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals
<b>总发行处</b>	中国邮政集团公司北京市报刊发行局	Domestically Distributed by All Local Post Offices in China
<b>订 购 处</b>	全国各地邮局	Overseas Distributed by China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing 100044, China)
<b>国外总发行</b>	中国国际图书贸易总公司 (北京 399 信箱 邮编 100044)	

ISSN 1000-9825  
CN 11-2560/TP

国内邮发代号: 82-367  
国外发行代号: M4628

©2020 ISCAS (版权所有)

定价: 70.00 元



公 开 发 行