

南京信息工程大学

Nanjing University of Information Science & Technology

申请博士研究生指导教师 相关证明材料

学科所在单位:	软件学院
学科专业名称:	计算机应用技术
申请人所在单位:	软件学院
申请人姓名:	余文斌
专业技术职务:	副教授

目录

1. 发表论文复印件 (首页, 检索, 分区);
2. 发明专利证书复印件;
3. 教材或专著: 封面及目录复印件;
4. 科研项目: 纵向合同关键页、横向合同关键页及实际到账证明;
5. 科研教学奖项: 获奖证书复印件;
6. 指导硕士生学位论文封面复印件;
7. 最后学历、学位、职称证书复印件;
8. 社会兼职、获得荣誉等复印件。



Implementing Hybrid Quantum-Classical Single Shot Multibox Detector through Integration of Transfer Learning and Quantum Convolutional Neural Networks

Wenbin Yu^{1,2,3}, Gaofeng Xiang⁴, Chengjun Zhang^{4,*}, Yadang Chen⁴, and Alex X. Liu⁵

Abstract

Integrating the advantages of quantum computing with existing classical machine learning models remains an open question. On the one hand, quantum computing devices are currently confined by certain scale limitations in the noisy intermediate-scale quantum (NISQ) technology era. On the other hand, artificial intelligence models are continually expanding in size to enhance their practicality, especially in computer vision, such as single shot multibox detector (SSD), a widely utilized model for object detection. This paper proposes combining transfer learning and multi-channel quantum convolutional networks (TL-MCQCNN) to improve object detection performance. Firstly, we set off by designing a QCNN structure specifically tailored for multi-channel data, which we call MCQCNN. Then, we employ transfer learning to optimize the training process of this quantum-classical hybrid model. Experimental results show that their classification accuracy surpasses that of the compared classical models, attaining 88% and 95%, respectively. Secondly, we implement a classical-quantum hybrid SSD model (CQSSD) using TL-MCQCNN, surpassing the performance of the classical SSD, with the result of an impressive 73.1 mAP on the VOC dataset. The experimental outcomes indicate that our method can integrate the SSD with quantum computing in the current NISQ environment.

Keywords

Quantum Computing, Multi-Channel Data, QCNN, Transfer Learning, SSD

1. Introduction

Quantum computing, leveraging the superposition of quantum bits, exhibits the potential for achieving superior computational performance compared to classical computing, particularly in addressing complex computational problems like simulating quantum systems [1], chemical reactions [2], and quantum machine learning [3–5]. Theoretically, quantum computing can yield exponential speed-ups and

* This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

*Corresponding Author: Chengjun Zhang (zhangcj5@gmail.com)

¹School of Software, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing, China

²Nanjing University of Information Science & Technology, Wuxi Institute of Technology, Wuxi, China

³Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment & Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing, China

⁴School of Computer Science, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing, China

⁵Shandong Provincial Key Laboratory of Computer Networks, Shandong Computer Science Center (National Supercomputer Center in Jinan), Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan, China

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Implementing Hybrid Quantum-Classical Single Shot Multibox Detector through Integration of Transfer Learning and Quantum Convolutional Neural Networks

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Xiang, GF (Xiang, Gaofeng); Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Chen, YD (Chen, Yadang); Liu, AX (Liu, Alex X.)

来源出版物: HUMAN-CENTRIC COMPUTING AND INFORMATION SCIENCES 卷: 15 文献号: 31 **DOI:** 10.22967/HCIS.2025.15.031 **Published Date:** 2025 JUN 15

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 2

使用次数 (2013 年至今): 2

引用的参考文献数: 41

摘要: Integrating the advantages of quantum computing with existing classical machine learning models remains an open question. On the one hand, quantum computing devices are currently confined by certain scale limitations in the noisy intermediate-scale quantum (NISQ) technology era. On the other hand, artificial intelligence models are continually expanding in size to enhance their practicality, especially in computer vision, such as single shot multibox detector (SSD), a widely utilized model for object detection. This paper proposes combining transfer learning and multi-channel quantum convolutional networks (TL-MCQCNN) to improve object detection performance. Firstly, we set off by designing a QCNN structure specifically tailored for multichannel data, which we call MCQCNN. Then, we employ transfer learning to optimize the training process of this quantum-classical hybrid model. Experimental results show that their classification accuracy surpasses that of the compared classical models, attaining 88% and 95%, respectively. Secondly, we implement a classical-quantum hybrid SSD model (CQSSD) using TL-MCQCNN, surpassing the performance of the classical SSD, with the result of an impressive 73.1 mAP on the VOC dataset. The experimental outcomes indicate that our method can integrate the SSD with quantum computing in the current NISQ environment.

入藏号: WOS:001469713900001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Quantum Computing; Multi-Channel Data; QCNN; Transfer Learning; SSD

地址: [Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing, Peoples R China.
[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi, Peoples R China.
[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing, Peoples R China.
[Xiang, Gaofeng; Zhang, Chengjun; Chen, Yadang] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing, Peoples R China.
[Liu, Alex X.] Qilu Univ Technol, Shandong Prov Key Lab Comp Networks, Shandong Comp Sci Ctr, Natl Supercomp Ctr Jinan, Shandong Acad Sci, Jinan, Shandong, Peoples R China.

通讯作者地址: Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing, Peoples R China.

电子邮件地址: zhangcj5@gmail.com

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Qilu University of Technology

作者识别号:

--	--	--

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	

出版商: Korea Computer Industry Assoc-KCIA
出版商地址: C29, 7F, 11-9, Teheran-ro 77-gil, Gangnam-gu, Seoul, SOUTH KOREA
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Computer Science, Information Systems
研究方向: Computer Science
IDS 号: 1OF7N
eISSN: 2192-1962
29 字符的来源出版物名称缩写: HUM-CENT COMPUT INFO
ISO 来源出版物缩写: Human-centric Comput. Inf. Sci.
来源出版物页码计数: 29
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of China	62071240
Basic Research Program of Jiangsu	BK20231142
Innovation Program for Quantum Science Technology	2021ZD0302901

This research was funded by the Natural Science Foundation of China (No. 62071240) ; Basic Research Program of Jiangsu (No. BK20231142) ; and Innovation Program for Quantum Science & Technology (No. 2021ZD0302901) .
输出日期: 2025-05-22

End of File



2023年 ▾

Human-centric Computing and Information Sciences

刊名	Human-centric Computing and Information Sciences
年份	2023
ISSN	2192-1962
Review	否
Open Access	是
Web of Science	SCIE

	学科	分区	Top期刊
大类	计算机科学	2	否
小类	COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS 计算机: 信息系统	2	-



Identifying active spreading nodes in complex networks

Jin Liu ^a, Wenbin Yu ^{b,c,d,e,*}, ChengJun Zhang ^{b,c,d}, JiaRui Gu ^b,
Louyang Yu ^b, Guancheng Zhong ^b

^a Jiangsu Medical College, Yancheng, 224000, China

^b School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

^c School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

^d Nanjing University of Information Science and Technology, Wuxi Institute of Technology, Wuxi, 214000, China

^e Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Spreading process
Node activity
Centrality
Spreading dynamics

ABSTRACT

Identifying influential spreaders in complex networks remains a significant research topic. Previous studies have primarily focused on estimating the source of spread. Our research focuses on identifying whether an infected node has sustained infection capabilities during the spreading process. We define a node with a continuous infection capability as an active node with high node activity. We propose an algorithm based on node centrality to calculate the node activity. Unlike the established paradigms, we posit that node centrality is negatively correlated with node activity. Nodes with lower centrality exhibited higher activity and infectiousness. In contrast, nodes with higher centrality may have recovered from the infection and resulted in lower activity and a diminished capacity to propagate the virus. Experiments on artificial and empirical networks demonstrate that the proposed method can effectively identify nodes with sustained infection capability. The proposed method enhances our understanding of the spreading dynamics and provides a valuable tool for managing and controlling the spread of information or diseases in complex networks.

1. Introduction

Information spreading is a crucial problem in complex networks, as it provides theoretical foundations and methodological guidance for solving many practical problems [1]. A deep understanding of the dynamic processes and intrinsic mechanisms of information diffusion in complex networks is essential for revealing the operating principles of various complex systems in the real world. Accurately understanding the patterns and characteristics of information spreading enables the better prediction and control of information flow in networks and thereby addresses numerous challenges, including network security and virus defense, public opinion monitoring and guidance [2], social influence analysis, and epidemic early warning and prevention [3]. This knowledge facilitates the development of effective strategies for managing and mitigating the effects of the spread of information in various contexts to ensure the stability and functionality of complex network systems.

Previous research on information spreading in complex networks has mainly focused on spreading source ranking, tracing, immunization strategies, influence maximization, and vital node identification. Spreading source ranking aims to identify key nodes that trigger large-scale information cascades. Notable studies in this area include Shah and Zaman's spectral theory-based method [4]. Additionally, Cheng et al. proposed a path-based source location ranking algorithm for multiplexed networks [5],

* Corresponding author at: School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China.

E-mail address: ywb@nuist.edu.cn (W. Yu).

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Identifying active spreading nodes in complex networks

作者: Liu, J (Liu, Jin); Yu, WB (Yu, Wenbin); Zhang, CJ (Zhang, ChengJun); Gu, JR (Gu, JiaRui); Yu, LY (Yu, Louyang); Zhong, GC (Zhong, Guancheng)

来源出版物: PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS 卷: 669 文献号: 130619 DOI: 10.1016/j.physa.2025.130619 Published Date: 2025 JUL 1

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 0

引用的参考文献数: 34

摘要: Identifying influential spreaders in complex networks remains a significant research topic. Previous studies have primarily focused on estimating the source of spread. Our research focuses on identifying whether an infected node has sustained infection capabilities during the spreading process. We define a node with a continuous infection capability as an active node with high node activity. We propose an algorithm based on node centrality to calculate the node activity. Unlike the established paradigms, we posit that node centrality is negatively correlated with node activity. Nodes with lower centrality exhibited higher activity and infectiousness. In contrast, nodes with higher centrality may have recovered from the infection and resulted in lower activity and a diminished capacity to propagate the virus. Experiments on artificial and empirical networks demonstrate that the proposed method can effectively identify nodes with sustained infection capability. The proposed method enhances our understanding of the spreading dynamics and provides a valuable tool for managing and controlling the spread of information or diseases in complex networks.

入藏号: WOS:001485108200002

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Spreading process; Node activity; Centrality; Spreading dynamics

KeyWords Plus: INFLUENCE MAXIMIZATION; IDENTIFICATION; MODEL

地址: [Liu, Jin] Jiangsu Med Coll, Yancheng 224000, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, ChengJun; Gu, JiaRui; Yu, Louyang; Zhong, Guancheng] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, ChengJun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, ChengJun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology

出版商: ELSEVIER

出版商地址: RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary

研究方向: Physics

IDS 号: 2KX9D

ISSN: 0378-4371

eISSN: 1873-2119

29 字符的来源出版物名称缩写: PHYSICA A

ISO 来源出版物缩写: Physica A

来源出版物页码计数: 13

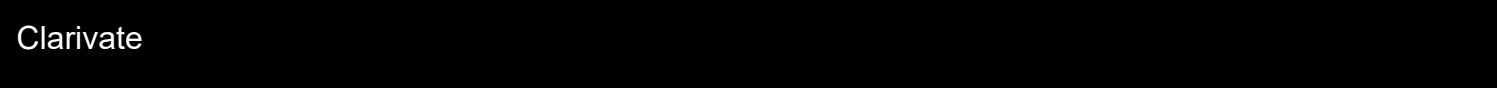
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of China	62071240
Natural Science Foundation of Jiangsu Province, China	BK20231142 2023YFC3305500

This work is supported by the Natural Science Foundation of China, grant number 62071240. The authors also acknowledge the support from the Natural Science Foundation of Jiangsu Province, China, grant number BK20231142, the Research on PQC Migrations for banking and its critical infrastructure information systems, grant number 2023YFC3305500.

输出日期: 2025-05-22

End of File





Article

Enhanced Precipitation Nowcasting via Temporal Correlation Attention Mechanism and Innovative Jump Connection Strategy

Wenbin Yu ^{1,2,3} , Daoyong Fu ¹ , Chengjun Zhang ^{2,3,4,*} , Yadang Chen ⁴ , Alex X. Liu ⁵ and Jingjing An ⁶¹ School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; ywb@nuist.edu.cn (W.Y.); 202212490724@nuist.edu.cn (D.F.)² Nanjing University of Information Science and Technology, Wuxi Institute of Technology, Wuxi 214000, China³ Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China⁴ School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; adamchen@nuist.edu.cn⁵ The Department of Computer Science and Engineering, Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA; alexliu@cse.msu.edu⁶ Huaihe River Basin Meteorological Center, Hefei 230031, China; anjingjing@amo.mobi

* Correspondence: zcj@nuist.edu.cn

Abstract: This study advances the precision and efficiency of precipitation nowcasting, particularly under extreme weather conditions. Traditional forecasting methods struggle with precision, spatial feature generalization, and recognizing long-range spatial correlations, challenges that intensify during extreme weather events. The Enhanced Temporal Correlation Jump Prediction Network (ETCJ-PredNet) introduces a novel attention mechanism that optimally leverages spatiotemporal data correlations. This model scrutinizes and encodes information from previous frames, enhancing predictions of high-intensity radar echoes. Additionally, ETCJ-PredNet addresses the issue of gradient vanishing through an innovative jump connection strategy. Comparative experiments on the Moving Modified National Institute of Standards and Technology (Moving-MNIST) and Hong Kong Observatory Dataset Number 7 (HKO-7) validate that ETCJ-PredNet outperforms existing models, particularly under extreme precipitation conditions. Detailed evaluations using Critical Success Index (CSI), Heidke Skill Score (HSS), Probability of Detection (POD), and False Alarm Ratio (FAR) across various rainfall intensities further underscore its superior predictive capabilities, especially as rainfall intensity exceeds 30 dbz, 40 dbz, and 50 dbz. These results confirm ETCJ-PredNet's robustness and utility in real-time extreme weather forecasting.

Keywords: precipitation nowcasting; temporal correlation attention mechanism; jump connection strategy; extreme weather events



Citation: Yu, W.; Fu, D.; Zhang, C.; Chen, Y.; Liu, A.X.; An, J. Enhanced Precipitation Nowcasting via Temporal Correlation Attention Mechanism and Innovative Jump Connection Strategy. *Remote Sens.* **2024**, *16*, 3757. <https://doi.org/10.3390/rs16203757>

Academic Editor: Yuriy Kuleshov

Received: 25 August 2024

Revised: 7 October 2024

Accepted: 7 October 2024

Published: 10 October 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Precipitation nowcasting, which predicts imminent weather changes within a few hours, is a crucial field in meteorological research. These short-term forecasts are immensely significant in various fields such as disaster management, agriculture, and urban planning. As the world faces increasing extreme weather events, accurate nowcasts are crucial for essential disaster prevention strategies, helping to mitigate the socioeconomic impacts. The field has seen significant progress in recent years, driven by advances in computational power and the emergence of big data. The shift towards data-driven numerical weather forecasting and machine learning has greatly improved the accuracy and utility of these forecasts.

Although many current forecasting systems rely on numerical models, their short-term predictive capabilities are often limited by the spin-up delay [1,2]. Doppler radar plays a crucial role in forecasting imminent precipitation, with systems such as the McGill

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Enhanced Precipitation Nowcasting via Temporal Correlation Attention Mechanism and Innovative Jump Connection Strategy

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Fu, DY (Fu, Daoyong); Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Chen, YD (Chen, Yadang); Liu, AX (Liu, Alex X.); An, JJ (An, Jingjing)

来源出版物: REMOTE SENSING 卷: 16 期: 20 文献号: 3757 **DOI:** 10.3390/rs16203757 **Published Date:** 2024 OCT

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 1

引用的参考文献数: 40

摘要: This study advances the precision and efficiency of precipitation nowcasting, particularly under extreme weather conditions. Traditional forecasting methods struggle with precision, spatial feature generalization, and recognizing long-range spatial correlations, challenges that intensify during extreme weather events. The Enhanced Temporal Correlation Jump Prediction Network (ETCJ-PredNet) introduces a novel attention mechanism that optimally leverages spatiotemporal data correlations. This model scrutinizes and encodes information from previous frames, enhancing predictions of high-intensity radar echoes. Additionally, ETCJ-PredNet addresses the issue of gradient vanishing through an innovative jump connection strategy. Comparative experiments on the Moving Modified National Institute of Standards and Technology (Moving-MNIST) and Hong Kong Observatory Dataset Number 7 (HKO-7) validate that ETCJ-PredNet outperforms existing models, particularly under extreme precipitation conditions. Detailed evaluations using Critical Success Index (CSI), Heidke Skill Score (HSS), Probability of Detection (POD), and False Alarm Ratio (FAR) across various rainfall intensities further underscore its superior predictive capabilities, especially as rainfall intensity exceeds 30 dbz, 40 dbz, and 50 dbz. These results confirm ETCJ-PredNet's robustness and utility in real-time extreme weather forecasting.

入藏号: WOS:001341609500001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: precipitation nowcasting; temporal correlation attention mechanism; jump connection strategy; extreme weather events

KeyWords Plus: RADAR; MOTION; MODEL

地址: [Yu, Wenbin; Fu, Daoyong] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Chen, Yadang] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Liu, Alex X.] Michigan State Univ, Dept Comp Sci & Engn, E Lansing, MI 48824 USA.

[An, Jingjing] Huaihe River Basin Meteorol Ctr, Hefei 230031, Peoples R China.

通讯作者地址: Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.
电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn; 202212490724@nuist.edu.cn; zcj@nuist.edu.cn; adamchen@nuist.edu.cn;
alexliu@cse.msu.edu; anjingjing@amo.mobi

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Michigan State University
作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
An, Jingjing	ABG-1389-2021	
Yu, Wenbin		0000-0003-4786-4036
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843
Chen, Yadang		0000-0002-4448-2617

出版商: MDPI
出版商地址: ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Environmental Sciences; Geosciences, Multidisciplinary; Remote Sensing; Imaging Science & Photographic Technology
研究方向: Environmental Sciences & Ecology; Geology; Remote Sensing; Imaging Science & Photographic Technology
IDS 号: K1N1J
eISSN: 2072-4292
29 字符的来源出版物名称缩写: REMOTE SENS-BASEL
ISO 来源出版物缩写: Remote Sens.
来源出版物页码计数: 19
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of China	
Natural Science Foundation of Jiangsu Province	BK20231142
	62071240

This research was funded by the Natural Science Foundation of China under Grant 62071240, and the Natural Science Foundation of Jiangsu Province under Grant BK20231142.
开放获取: gold
输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年

Remote Sensing			
刊名		Remote Sensing	
年份		2025	
ISSN / EISSN		2072-4292 / 2072-4292	
Review		否	
OA Journal Index (OAJ)		否	
Open Access		是	
Web of Science		SCIE	
标注		Mega-Journal	
	学科	分区	Top期刊
大类	地球科学	2	否
小类	IMAGING SCIENCE & PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY 成像科学与照相技术	2	-
	ENVIRONMENTAL SCIENCES 环境科学	3	
	GEOSCIENCES, MULTIDISCIPLINARY 地球科学: 综合	3	
	REMOTE SENSING 遥感	3	



Research Paper



A comprehensive comparative analysis of publication monopoly phenomenon in scientific journals

Chengjun Zhang^{a,c,d}, ZhengJu Ren^a, Gaofeng Xiang^a, Wenbin Yu^{b,c,d,*}, Zeyu Xu^a, Jin Liu^e, Yadang Chen^a

^a School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

^b School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

^c Nanjing University of Information Science & Technology, Wuxi Institute of Technology, Jiangsu Wuxi, 214000, China

^d Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China

^e Jiangsu Vocational College Of Medicine, Yancheng, 224005, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Publication monopoly

Multidisciplinary analysis

Open academic graph

ABSTRACT

The increasing number of academic practitioners has resulted in a significantly increased volume of scientific papers, attracting considerable interest among researchers examining this correlation. However, little research has been devoted to the phenomenon of scientists monopolizing authorship in academic journals. This study thus introduces the term Publication Monopoly (PM) to describe this effect. The study refers to the prolific authors as Monopoly Authors. In addition, it proposes a Monopoly Index to assess PM severity. For each journal, the Monopoly Contribution (MC) quantifies the impact of Monopoly Authors. Using the Open Academic Graph dataset, our analysis explores the prevalence of PM and the corresponding MC in selected journals and academic fields. The findings demonstrate a positive relationship between the number of articles published and the likelihood of PM occurrence in most journals. Furthermore, fields relying heavily on laboratory environments or specialized equipment are particularly susceptible to PM. Additionally, once a journal becomes entrenched in PM, it is challenging to alleviate this phenomenon over time. Our study of PM aimed to prompt academic practitioners to carefully consider the likelihood of acceptance in journals characterized by high PM levels. Moreover, the study encourages journals to reconsider their need to accept more articles from Monopoly Authors.

1. Introduction

Publication Monopoly (PM) has become increasingly widespread in today's academic community. PM refers to a situation in which a few scholars continuously publish many papers in certain academic journals at a high frequency, thereby occupying significant space and holding important positions in these journals. This phenomenon reflects the outstanding achievements of certain scholars in their academic fields and underscores deeper issues, such as the distribution of research resources and the concentration of academic power.

* Corresponding author at: School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing, 210044, China.

E-mail address: ywb@nuist.edu.cn (W. Yu).

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: A comprehensive comparative analysis of publication monopoly phenomenon in scientific journals
作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Ren, ZJ (Ren, Zhengju); Xiang, GF (Xiang, Gaofeng); Yu, WB (Yu, Wenbin); Xu, ZY (Xu, Zeyu); Liu, J (Liu, Jin); Chen, YD (Chen, Yadang)

来源出版物: JOURNAL OF INFORMETRICS 卷: 19 期: 1 文献号: 101628 DOI: 10.1016/j.joi.2024.101628 Early Access Date: DEC 2024 Published Date: 2025 FEB

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 19

使用次数 (2013 年至今): 19

引用的参考文献数: 27

摘要: The increasing number of academic practitioners has resulted in a significantly increased volume of scientific papers, attracting considerable interest among researchers examining this correlation. However, little research has been devoted to the phenomenon of scientists monopolizing authorship in academic journals. This study thus introduces the term Publication Monopoly (PM) to describe this effect. The study refers to the prolific authors as Monopoly Authors. In addition, it proposes a Monopoly Index to assess PM severity. For each journal, the Monopoly Contribution (MC) quantifies the impact of Monopoly Authors. Using the Open Academic Graph dataset, our analysis explores the prevalence of PM and the corresponding MC in selected journals and academic fields. The findings demonstrate a positive relationship between the number of articles published and the likelihood of PM occurrence in most journals. Furthermore, fields relying heavily on laboratory environments or specialized equipment are particularly susceptible to PM. Additionally, once a journal becomes entrenched in PM, it is challenging to alleviate this phenomenon over time. Our study of PM aimed to prompt academic practitioners to carefully consider the likelihood of acceptance in journals characterized by high PM levels. Moreover, the study encourages journals to reconsider their need to accept more articles from Monopoly Authors.

入藏号: WOS:001373367900001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Publication monopoly; Multidisciplinary analysis; Open academic graph

KeyWords Plus: SCIENCE; PUBLISH; WEB

地址: [Zhang, Chengjun; Ren, Zhengju; Xiang, Gaofeng; Xu, Zeyu; Chen, Yadang] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Jiangsu, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Liu, Jin] Jiangsu Vocat Coll Med, Yancheng 224005, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Jiangsu Vocational College of Medicine

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Xu, Zeyu	JLM-1397-2023	
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843
Liu, Jin		0000-0001-7424-5201

出版商: ELSEVIER
出版商地址: RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED); Social Science Citation Index (SSCI)
Web of Science 类别: Computer Science, Interdisciplinary Applications; Information Science & Library Science
研究方向: Computer Science; Information Science & Library Science
IDS 号: O8D5Q
ISSN: 1751-1577
eISSN: 1875-5879
29 字符的来源出版物名称缩写: J INFORMETR
ISO 来源出版物缩写: J. Informetr.
来源出版物页码计数: 11
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of China	62071240
Natural Science Foundation of Jiangsu Province	BK20231142

This study was supported by the Natural Science Foundation of China (Grant No. 62071240) . The authors also acknowledge support from the Natural Science Foundation of Jiangsu Province (Grant No. BK20231142) .
输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年

Journal of Informetrics			
刊名		Journal of Informetrics	
年份		2025	
ISSN / EISSN		1751-1577 / 1875-5879	
Review		否	
OA Journal Index (OAJ)		否	
Open Access		否	
Web of Science		SSCI, SCIE	
	学科	分区	Top期刊
大类	管理学	2	否
小类	COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS 计算机: 跨学科应用	2	-
	INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE 图书情报与档案管理	2	



Predicting popularity of online products via collective recommendations

Cheng-Jun Zhang^{a,d}, Xue-lian Zhu^a, Wen-bin Yu^{b,c,d,*}, Jin Liu^e, Ya-dang Chen^a, Yu Yao^a, Su-xun Wang^a

^a School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

^b School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

^c Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

^d Nanjing University of Information Science & Technology, Wuxi Institute of Technology, Jiangsu Wuxi 214000, China

^e Jiangsu Vocational College Of Medicine, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Bipartite network
Preferential attachment
Collaborative filtering
Recommendation-based predictor

ABSTRACT

Predicting the future popularity of commodities has always been a significant issue in information filtering research. Existing methods predominantly rely on the historical popularity of products, assuming that historically popular items will continue to be popular in the future due to preferential attachment. However, this method has limitations as it neglects the intricate structural information within the bipartite networks connecting users and items. The prediction method based on preferential attachment fails for commodities with the same degree of popularity. In this paper, we propose a popularity prediction method that aggregates user recommendation results to forecast item popularity. The method is general and applicable to any recommendation algorithm. For simplicity, we validate the method using the classic collaborative filtering algorithm. Experiments demonstrate that this method significantly outperforms the preferential attachment predictor in accurately predicting the future popularity of niche commodities.

1. Introduction

The rapid development of the internet has ushered in the era of information explosion. Currently, there is a rising number of internet platforms providing services [1,2]. In the e-commerce industry, product variety and quantity expansion has resulted in a significant information overload [3]. Predicting future sales volume has become a major concern for merchants.

The prevailing assumption in consumer behavior dictates that a consumer's interest in a product is directly related to its previous popularity [4–6]. This assumption suggests that macro-level information, such as past sales volume, can predict future sales. Additionally, this theory aligns with the preferential attachment theory proposed by Barabási and Albert [4]. The preferential attachment model stipulates that the probability of a node attracting new links is proportionate to the node's degree, which denotes the number of links connected to the node [7]. This theory applies to real-world networks that exhibit a “fat-tailed distribution” of degree probability instead of a Poisson distribution. Instances of preferential attachment phenomena can be observed in everyday life, such as the download counts of internet videos, paper citations, and product purchases. Accurate predictions regarding the popularity of commodities can be made by leveraging previous popularity for products with high purchase volumes.

* Corresponding author at: School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China.

E-mail address: ywb@nuist.edu.cn (W.-b. Yu).

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Predicting popularity of online products via collective recommendations

作者: Zhang, CJ (Zhang, Cheng-Jun); Zhu, XL (Zhu, Xue-lian); Yu, WB (Yu, Wen -bin); Liu, J (Liu, Jin); Chen, YD (Chen, Ya-dang); Yao, Y (Yao, Yu); Wang, SX (Wang, Su-xun)

来源出版物: PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS 卷: 641 文献号: 129731 DOI: 10.1016/j.physa.2024.129731 Early Access Date: APR 2024 Published Date: 2024 MAY 1

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 3

使用次数 (2013 年至今): 3

引用的参考文献数: 37

摘要: Predicting the future popularity of commodities has always been a significant issue in information filtering research. Existing methods predominantly rely on the historical popularity of products, assuming that historically popular items will continue to be popular in the future due to preferential attachment. However, this method has limitations as it neglects the intricate structural information within the bipartite networks connecting users and items. The prediction method based on preferential attachment fails for commodities with the same degree of popularity. In this paper, we propose a popularity prediction method that aggregates user recommendation results to forecast item popularity. The method is general and applicable to any recommendation algorithm. For simplicity, we validate the method using the classic collaborative filtering algorithm. Experiments demonstrate that this method significantly outperforms the preferential attachment predictor in accurately predicting the future popularity of niche commodities.

入藏号: WOS:001225880600002

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Bipartite network; Preferential attachment; Collaborative filtering; Recommendation-based predictor

KeyWords Plus: SYSTEMS; MODEL

地址: [Zhang, Cheng-Jun; Zhu, Xue-lian; Chen, Ya-dang; Yao, Yu; Wang, Su-xun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wen -bin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wen -bin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Dept Jiangsu Collaborat Innovat, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Cheng-Jun; Yu, Wen -bin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

[Liu, Jin] Jiangsu Vocat Coll Med, Yancheng, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Jiangsu Vocational College of Medicine

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843

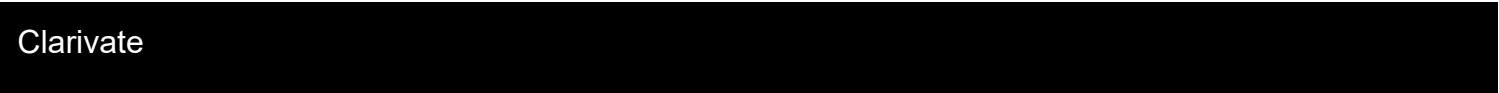
Liu, Jin	0000-0001-7424-5201
----------	---------------------

出版商: ELSEVIER
出版商地址: RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary
研究方向: Physics
IDS 号: RE0R4
ISSN: 0378-4371
eISSN: 1873-2119
29 字符的来源出版物名称缩写: PHYSICA A
ISO 来源出版物缩写: Physica A
来源出版物页码计数: 8
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of Jiangsu Province, China	BK20231142

This work is supported by the Natural Science Foundation of Jiangsu Province, China, grant number BK20231142.
输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年 ▾

PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS			
刊名	PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS		
年份	2025		
ISSN / EISSN	0378-4371 / 1873-2119		
Review	否		
OA Journal Index (OAJ)	否		
Open Access	否		
Web of Science	SCIE		
	学科	分区	Top期刊
大类	物理与天体物理	2	否
小类	PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY 物理: 综合	2	-



Article

Integrating Spatio-Temporal and Generative Adversarial Networks for Enhanced Nowcasting Performance

Wenbin Yu ^{1,2,3} , Suxun Wang ^{1,3,4}, Chengjun Zhang ^{3,4} , Yadang Chen ⁴ , Xinyu Sheng ^{3,4,5}, Yu Yao ^{1,3,4}, Jie Liu ^{2,6,*} and Gaoping Liu ^{2,6}

¹ School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; ywb@nuist.edu.cn (W.Y.); 202212490258@nuist.edu.cn (S.W.); 202212490762@nuist.edu.cn (Y.Y.)

² Huaihe River Basin Meteorological Center, Hefei 230031, China; liugaoping@amo.org.cn

³ Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; zcj@nuist.edu.cn (C.Z.); 20201249467@nuist.edu.cn (X.S.)

⁴ School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; adamchen@nuist.edu.cn

⁵ BYD Company Limited, Shenzhen 518119, China

⁶ Anhui Meteorological Observatory, Hefei 230031, China

* Correspondence: liujie@amo.org.cn

Abstract: Nowcasting has emerged as a critical foundation for services including heavy rain alerts and public transportation management. Although widely used for short-term forecasting, models such as TrajGRU and PredRNN exhibit limitations in predicting low-intensity rainfall and low temporal resolution, resulting in suboptimal performance during infrequent heavy rainfall events. To tackle these challenges, we introduce a spatio-temporal sequence and generative adversarial network model for short-term precipitation forecasting based on radar data. By enhancing the ConvLSTM model with a pre-trained TransGAN generator, we improve feature resolution. We first assessed the model's performance on the Moving MNIST dataset and subsequently validated it on the HKO-7 dataset. Employing metrics such as Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Error (MAE), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Critical Success Index (CSI), Probability of Detection (POD), and False Alarm Ratio (FAR), we compare our model's performance to existing models. Experimental results reveal that our proposed ConvLSTM-TransGAN model effectively captures weather system evolution and surpasses the performance of other traditional models.

Keywords: nowcasting; generative adversarial networks; deep learning; spatio-temporal sequence



Citation: Yu, W.; Wang, S.; Zhang, C.; Chen, Y.; Sheng, X.; Yao, Y.; Liu, J.; Liu, G. Integrating Spatio-Temporal and Generative Adversarial Networks for Enhanced Nowcasting Performance. *Remote Sens.* **2023**, *15*, 3720. <https://doi.org/10.3390/rs15153720>

Academic Editors: Ziheng Sun and Nicoleta Cristea

Received: 18 June 2023

Revised: 22 July 2023

Accepted: 23 July 2023

Published: 25 July 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Nowcasting involves providing extremely short-range (e.g., 0–6 h) rainfall intensity predictions for local areas using radar echo maps, rain gauges, other observational data, and Numerical Weather Prediction (NWP) [1] models. It significantly impacts people's daily lives and plays a vital role in practical applications, such as predicting road conditions for drivers, offering weather guidance for regional aviation to enhance flight safety, and issuing city-wide rainfall alerts to prevent casualties.

Global warming has led to more frequent severe rainfall events in recent years, causing considerable damage to the production and livelihoods of many countries and regions worldwide [2]. As a result, meteorological forecasting remains a central challenge and focus of modern meteorological services, with accurate rainfall prediction being a primary goal for forecasters. Since the introduction of the Nowcasting concept in the 1980s, the field has evolved for nearly half a century, witnessing numerous technological and model advancements while still leaving room for improvement. Thus, addressing the challenges within nowcasting remains essential.

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Integrating Spatio-Temporal and Generative Adversarial Networks for Enhanced Nowcasting Performance

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Wang, SX (Wang, Suxun); Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Chen, YD (Chen, Yadang); Sheng, XY (Sheng, Xinyu); Yao, Y (Yao, Yu); Liu, J (Liu, Jie); Liu, GP (Liu, Gaoping)

来源出版物: REMOTE SENSING 卷: 15 期: 15 文献号: 3720 **DOI:** 10.3390/rs15153720 **Published Date:** 2023 AUG

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 4

被引频次合计: 5

使用次数 (最近 180 天): 2

使用次数 (2013 年至今): 17

引用的参考文献数: 32

摘要: Nowcasting has emerged as a critical foundation for services including heavy rain alerts and public transportation management. Although widely used for short-term forecasting, models such as TrajGRU and PredRNN exhibit limitations in predicting low-intensity rainfall and low temporal resolution, resulting in suboptimal performance during infrequent heavy rainfall events. To tackle these challenges, we introduce a spatio-temporal sequence and generative adversarial network model for short-term precipitation forecasting based on radar data. By enhancing the ConvLSTM model with a pre-trained TransGAN generator, we improve feature resolution. We first assessed the model's performance on the Moving MNIST dataset and subsequently validated it on the HKO-7 dataset. Employing metrics such as Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Error (MAE), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Critical Success Index (CSI), Probability of Detection (POD), and False Alarm Ratio (FAR), we compare our model's performance to existing models. Experimental results reveal that our proposed ConvLSTM-TransGAN model effectively captures weather system evolution and surpasses the performance of other traditional models.

入藏号: WOS:001045493300001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: nowcasting; generative adversarial networks; deep learning; spatio-temporal sequence

KeyWords Plus: ERROR

地址: [Yu, Wenbin; Wang, Suxun; Yao, Yu] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Liu, Jie; Liu, Gaoping] Huaihe River Basin Meteorol Ctr, Hefei 230031, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Wang, Suxun; Zhang, Chengjun; Sheng, Xinyu; Yao, Yu] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Wang, Suxun; Zhang, Chengjun; Chen, Yadang; Sheng, Xinyu; Yao, Yu] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Sheng, Xinyu] BYD Co Ltd, Shenzhen 518119, Peoples R China.

[Liu, Jie; Liu, Gaoping] Anhui Meteorol Observ, Hefei 230031, Peoples R China.

通讯作者地址: Liu, J (通讯作者), Huaihe River Basin Meteorol Ctr, Hefei 230031, Peoples R China.

Liu, J (通讯作者), Anhui Meteorol Observ, Hefei 230031, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn; 202212490258@nuist.edu.cn; zcj@nuist.edu.cn; adamchen@nuist.edu.cn; 20201249467@nuist.edu.cn; 202212490762@nuist.edu.cn; liujie@amo.org.cn; liugaoping@amo.org.cn

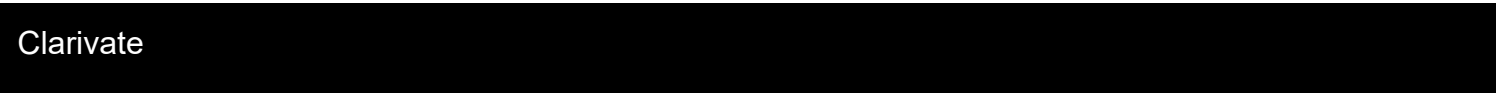
Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; BYD

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Yu, Wenbin		0000-0003-4786-4036
Chen, Yadang		0000-0002-4448-2617
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843

出版商: MDPI
出版商地址: MDPI AG, Grosspeteranlage 5, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Environmental Sciences; Geosciences, Multidisciplinary; Remote Sensing; Imaging Science & Photographic Technology
研究方向: Environmental Sciences & Ecology; Geology; Remote Sensing; Imaging Science & Photographic Technology
IDS 号: O7ID0
eISSN: 2072-4292
29 字符的来源出版物名称缩写: REMOTE SENS-BASEL
ISO 来源出版物缩写: Remote Sens.
来源出版物页码计数: 20
开放获取: gold
输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年

Remote Sensing

刊名	Remote Sensing
年份	2025
ISSN / EISSN	2072-4292 / 2072-4292
Review	否
OA Journal Index (OAJ)	否
Open Access	是
Web of Science	SCIE
标注	Mega-Journal

	学科	分区	Top期刊
大类	地球科学	2	否
小类	IMAGING SCIENCE & PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY 成像科学与照相技术	2	-
	ENVIRONMENTAL SCIENCES 环境科学	3	
	GEOSCIENCES, MULTIDISCIPLINARY 地球科学：综合	3	
	REMOTE SENSING 遥感	3	



Precipitation nowcasting leveraging spatial correlation feature extraction and deep spatio-temporal fusion network

Wenbin Yu^{1,2,4} · Yangsong Li^{1,4} · Cheng Fan^{1,4} · Daoyong Fu^{1,4} · Chengjun Zhang^{2,3,4} · Yadang Chen³ · Ming Qian^{3,5} · Jie Liu^{6,7} · Gaoping Liu^{6,7}

Received: 13 November 2023 / Accepted: 6 July 2024 / Published online: 23 July 2024
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2024

Abstract

Precipitation nowcasting is crucial for various applications. However, existing deep learning models for meteorological applications face challenges regarding training efficiency, generalization of spatial features, and capturing long-range spatial dependencies. In particular, convolutional neural networks struggle to describe the complete spatial dependencies in radar echo reflectivity image sequences, making it difficult to model spatial features effectively. Additionally, current approaches using Encoder-Decoder structures based on recurrent neural networks have limited success in capturing global spatial dependencies and trajectory motion features in radar echo reflectivity images, especially for medium to high-intensity precipitation nowcasting. This paper addresses these issues by proposing a feature extraction method based on spatial correlation (FESC) and an end-to-end deep spatio-temporal fusion network (DST-FN) for precipitation nowcasting. FESC divides regions based on spatial correlation features extracted from radar echo reflectivity image sequences, improving the model's understanding and prediction ability of meteorological data. We also introduce a Spatial Attention Mechanism (SAM) module into the TrajGRU model for better performance by adding a new memory channel. The proposed DST-FN framework utilizes the features extracted by FESC and temporal information, overcoming the limitations of encoding-decoding structures in precipitation nowcasting. Our approach demonstrates improved efficiency and effectiveness in capturing complex spatio-temporal dynamics compared to existing deep learning models.

Keywords Precipitation nowcasting · Spatial correlation features · Spatial attention mechanism · Deep spatio-temporal fusion networks

Introduction

Accurate precipitation nowcasting has long been a persistent problem that humans need to solve. Although Precipitation nowcasting models and technologies have progressed significantly over the past few decades, they are still unsatisfactory. So far, there have been many methods of precipitation nowcasting domestically and abroad. These methods can be mainly divided into three types. The first type is the meteorological method, which takes individuals as the forecasting subject and uses the coordinates and indices of the expected weather system as the reference basis. This method lacks scientific data analysis and has a large forecast error. The second type is the statistical analysis method, which uses relevant

mathematical principles to obtain a more precise forecast formula and finally completes the forecast (Knofczynski and Mundfrom 2008). Precipitation nowcasting, namely high-resolution precipitation nowcasting up to 2 hours in advance, is crucial for short-term weather forecasting. Previously, precipitation nowcasting mainly used numerical weather prediction (NWP) systems. These systems primarily simulate coupled physical equations of the atmosphere to estimate the probability of rainfall and generate multiple realistic precipitation nowcasting results. However, for precipitation nowcasting 0 to 2 hours in advance, the performance of NWP is very unsatisfactory. Because the startup time of the NWP model is more than 2 hours, and it is difficult to avoid assimilating non-Gaussian data (Ravuri et al. 2021). Later, researchers used the precipitation nowcasting method based on radar observation; therefore, developing of radar-based near-forecast systems is increasing, but issues remain, such as insufficient forecast accuracy and limited forecast time

Communicated by: Hassan Babaie

Extended author information available on the last page of the article

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Precipitation nowcasting leveraging spatial correlation feature extraction and deep spatio-temporal fusion network

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Li, YS (Li, Yangsong); Fan, C (Fan, Cheng); Fu, DY (Fu, Daoyong); Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Chen, YD (Chen, Yadang); Qian, M (Qian, Ming); Liu, J (Liu, Jie); Liu, GP (Liu, Gaoping)

来源出版物: EARTH SCIENCE INFORMATICS 卷: 17 期: 5 页: 4739-4755 **DOI:** 10.1007/s12145-024-01412-5 **Early Access Date:** JUL 2024 **Published Date:** 2024 OCT

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 7

使用次数 (2013 年至今): 11

引用的参考文献数: 32

摘要: Precipitation nowcasting is crucial for various applications. However, existing deep learning models for meteorological applications face challenges regarding training efficiency, generalization of spatial features, and capturing long-range spatial dependencies. In particular, convolutional neural networks struggle to describe the complete spatial dependencies in radar echo reflectivity image sequences, making it difficult to model spatial features effectively. Additionally, current approaches using Encoder-Decoder structures based on recurrent neural networks have limited success in capturing global spatial dependencies and trajectory motion features in radar echo reflectivity images, especially for medium to high-intensity precipitation nowcasting. This paper addresses these issues by proposing a feature extraction method based on spatial correlation (FESC) and an end-to-end deep spatio-temporal fusion network (DST-FN) for precipitation nowcasting. FESC divides regions based on spatial correlation features extracted from radar echo reflectivity image sequences, improving the model's understanding and prediction ability of meteorological data. We also introduce a Spatial Attention Mechanism (SAM) module into the TrajGRU model for better performance by adding a new memory channel. The proposed DST-FN framework utilizes the features extracted by FESC and temporal information, overcoming the limitations of encoding-decoding structures in precipitation nowcasting. Our approach demonstrates improved efficiency and effectiveness in capturing complex spatio-temporal dynamics compared to existing deep learning models.

入藏号: WOS:001274803500001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Precipitation nowcasting; Spatial correlation features; Spatial attention mechanism; Deep spatio-temporal fusion networks

KeyWords Plus: RADAR; MOTION

地址: [Yu, Wenbin; Li, Yangsong; Fan, Cheng; Fu, Daoyong] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Jiangsu, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Jiangsu, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Chen, Yadang; Qian, Ming] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Jiangsu, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Li, Yangsong; Fan, Cheng; Fu, Daoyong; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Jiangsu, Peoples R China.

[Qian, Ming] BYD Co Ltd, Shenzhen 518119, Peoples R China.

[Liu, Jie; Liu, Gaoping] Huaihe River Basin Meteorol Ctr, Hefei 230031, Anhui, Peoples R China.

[Liu, Jie; Liu, Gaoping] Anhui Meteorol Observ, Hefei 230031, Anhui, Peoples R China.

通讯作者地址: Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000,

Jiangsu, Peoples R China.
Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Jiangsu, Peoples R China.
Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Jiangsu, Peoples R China.
电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn; 20211249426@nuist.edu.cn; 20211249402@nuist.edu.cn; 202212490724@nuist.edu.cn; zhangcj5@gmail.com; adamchen@nuist.edu.cn; 20201249466@nuist.edu.cn; liujie@amo.mobi; liugaoping@amo.mobi
Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; BYD
作者识别号:

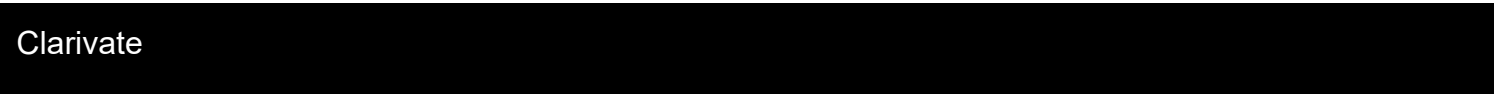
作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	

出版商: SPRINGER HEIDELBERG
出版商地址: TIERGARTENSTRASSE 17, D-69121 HEIDELBERG, GERMANY
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Computer Science, Interdisciplinary Applications; Geosciences, Multidisciplinary
研究方向: Computer Science; Geology
IDS 号: J0H2D
ISSN: 1865-0473
eISSN: 1865-0481
29 字符的来源出版物名称缩写: EARTH SCI INFORM
ISO 来源出版物缩写: Earth Sci. Inform.
来源出版物页码计数: 17
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
National Natural Science Foundation of China	

The authors thank the anonymous reviewers and the editors for their insightful comments and helpful suggestions to improve our manuscript.
输出日期: 2025-05-22

End of File








2025年

Earth Science Informatics

刊名	Earth Science Informatics
年份	2025
ISSN / EISSN	1865-0473 / 1865-0481
Review	否
OA Journal Index (OAJ)	否
Open Access	否
Web of Science	SCIE

	学科	分区	Top期刊
大类	地球科学	3	否
小类	COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS 计算机: 跨学科应用	4	-
	GEOSCIENCES, MULTIDISCIPLINARY 地球科学: 综合	4	

Identification of missing higher-order interactions in complex networks

Chengjun Zhang ^{1,2,3,4,5}, Suxun Wang ^{1,3,5,6}, Wenbin Yu ^{1,2,3,4,5,6,*},
Peijun Zhao ^{1,3,5,6}, Yadang Chen ^{1,3,5,6}, Jiarui Gu ^{1,3,5,6},
Zhengju Ren ^{1,3,5,6}, Jin Liu ⁷

¹School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing 210044, China

²Engineering Research Center of Digital Forensics, Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing 210044, China

³Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring, Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing 210044, China

⁴Nanjing University of Information Science and Technology, Wuxi Institute of Technology, 333 Xishan Avenue, Wuxi, Jiangsu 214000, China

⁵Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CI-CAEET), Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing 210044, China

⁶School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing 210044, China

⁷Jiangsu Vocational College of Medicine, 283 Jiefang South Road, Yancheng, Jiangsu 224005, China

*Corresponding author. Department: School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, 219 Ningliu Road, Nanjing, Jiangsu 210044, China. Email: ywb@nuist.edu.cn

ABSTRACT

Link prediction has always played a crucial role in unveiling the structural patterns and evolutionary rules of networks. However, as research on complex networks has progressed, the limitations of solely exploring low-order structures have become increasingly apparent. The introduction of high-order organizational theories has not only enriched the conceptual framework of network dynamics but also opened new avenues for investigating the mechanisms of network evolution and adaptation. The complexity and richness of high-order networks pose challenges for link prediction. This study introduces two novel approaches to forecast links in higher-order networks. The first one is to predict links directly in higher-order networks (LPHN), which directly predicts missing links within the higher-order network based on its structure; the other one is to predict higher-order links via link prediction in low-order networks (PHLN), which starts by predicting absent links in a low-order network. Subsequently, the inferred low-order structure is employed as a foundation to extrapolate and reconstruct the predicted higher-order network. Upon comparing the higher-order networks generated by both LPHN and PHLN with the original higher-order networks constructed directly from low-order networks, we discovered that the higher-order networks produced by PHLN exhibit greater accuracy and exhibit a more similar scale of giant components to the original higher-order network. Consequently, the PHLN demonstrates enhanced precision in forecasting the structure of higher-order networks while preserving networks' structural integrity. Moreover, PHLN exhibits superior performance in the context of large-scale and sparsely connected networks.

Received: 20 April 2024. Editorial decision: 30 June 2024. Accepted: 18 July 2024

© The Author 2024. Published by Oxford University Press. All rights reserved. For Permissions, email: journals.permissions@oup.com

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Identification of missing higher-order interactions in complex networks

作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Suxun, W (Suxun, Wang); Yu, WB (Yu, Wenbin); Zhao, PJ (Zhao, Peijun); Chen, YD (Chen, Yadang); Gu, JR (Gu, Jiarui); Ren, ZJ (Ren, Zhengju); Liu, J (Liu, Jin)

来源出版物: JOURNAL OF COMPLEX NETWORKS 卷: 12 期: 4 文献号: cnae031 DOI: 10.1093/comnet/cnae031 Published Date: 2024 AUG 10

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 11

使用次数 (2013 年至今): 18

引用的参考文献数: 52

摘要: Link prediction has always played a crucial role in unveiling the structural patterns and evolutionary rules of networks. However, as research on complex networks has progressed, the limitations of solely exploring low-order structures have become increasingly apparent. The introduction of high-order organizational theories has not only enriched the conceptual framework of network dynamics but also opened new avenues for investigating the mechanisms of network evolution and adaptation. The complexity and richness of high-order networks pose challenges for link prediction. This study introduces two novel approaches to forecast links in higher-order networks. The first one is to predict links directly in higher-order networks (LPHN), which directly predicts missing links within the higher-order network based on its structure; the other one is to predict higher-order links via link prediction in low-order networks (PHLN), which starts by predicting absent links in a low-order network. Subsequently, the inferred low-order structure is employed as a foundation to extrapolate and reconstruct the predicted higher-order network. Upon comparing the higher-order networks generated by both LPHN and PHLN with the original higher-order networks constructed directly from low-order networks, we discovered that the higher-order networks produced by PHLN exhibit greater accuracy and exhibit a more similar scale of giant components to the original higher-order network. Consequently, the PHLN demonstrates enhanced precision in forecasting the structure of higher-order networks while preserving networks' structural integrity. Moreover, PHLN exhibits superior performance in the context of large-scale and sparsely connected networks.

入藏号: WOS:001287932200001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: link prediction; low-order network; higher-order network

KeyWords Plus: LINK PREDICTION; ORGANIZATION; SYSTEMS

地址: [Zhang, Chengjun; Suxun, Wang; Yu, Wenbin; Zhao, Peijun; Chen, Yadang; Gu, Jiarui; Ren, Zhengju] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Suxun, Wang; Yu, Wenbin; Zhao, Peijun; Chen, Yadang; Gu, Jiarui; Ren, Zhengju] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr NetworkMonitoring, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, 333 Xishan Ave, Wuxi 214000, Jiangsu, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Suxun, Wang; Yu, Wenbin; Zhao, Peijun; Chen, Yadang; Gu, Jiarui; Ren, Zhengju] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Suxun, Wang; Yu, Wenbin; Zhao, Peijun; Chen, Yadang; Gu, Jiarui; Ren, Zhengju] Nanjing Univ Informat Sci &

Technol, Sch Software, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.
[Liu, Jin] Jiangsu Vocat Coll Med, 283 South Jiefang Rd, Yancheng 224005, Peoples R China.
通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, 219 Ningliu Rd, Nanjing 210044, Peoples R China.
电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Jiangsu Vocational College of Medicine

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843

出版商: OXFORD UNIV PRESS
出版商地址: GREAT CLARENDON ST, OXFORD OX2 6DP, ENGLAND

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Mathematics, Interdisciplinary Applications

研究方向: Mathematics

IDS 号: C2T5Q

ISSN: 2051-1310

eISSN: 2051-1329

29 字符的来源出版物名称缩写: J COMPLEX NETW

ISO 来源出版物缩写: J. Complex Netw.

来源出版物页码计数: 14

基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of Jiangsu Province	BK20231142

This work was supported by the Natural Science Foundation of Jiangsu Province (BK20231142). We are grateful for the resources provided by the Natural Science Foundation of Jiangsu Province, which were indispensable for the completion of this research.

输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年

Journal of Complex Networks






刊名	Journal of Complex Networks
年份	2025
ISSN / EISSN	2051-1310 / 2051-1329
Review	否
OA Journal Index (OAJ)	否
Open Access	否
Web of Science	SCIE

	学科	分区	Top期刊
大类	数学	4	否
小类	MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS 数学跨学科应用	4	-

Received 12 November 2023; revised 12 February 2024; accepted 2 March 2024; date of publication 6 March 2024;
date of current version 18 April 2024.

Digital Object Identifier 10.1109/TQE.2024.3373903

Application of Quantum Recurrent Neural Network in Low-Resource Language Text Classification

WENBIN YU^{1,2,4}  (Member, IEEE), LEI YIN¹ ,
CHENGJUN ZHANG^{2,3,4}  (Member, IEEE), YADANG CHEN³  (Member, IEEE),
AND ALEX X. LIU⁵  (Fellow, IEEE)

¹School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

²Nanjing University of Information Science and Technology, Wuxi Institute of Technology, Wuxi 214000, China

³School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

⁴Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

⁵Shandong Provincial Key Laboratory of Computer Networks, Shandong Computer Science Center (National Supercomputer Center in Jinan), Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250014, China

Corresponding author: Chengjun Zhang (e-mail: zhangcj5@gmail.com).

This work was supported in part by the National Natural Science Foundation of China under Grant 62071240, in part by the Natural Science Foundation of Jiangsu Province under Grant BK20231142, and in part by the Innovation Program for Quantum Science and Technology under Grant 2021ZD0302901.

ABSTRACT Text sentiment analysis is an important task in natural language processing and has always been a hot research topic. However, in low-resource regions such as South Asia, where languages like Bengali are widely used, the research interest is relatively low compared to high-resource regions due to limited computational resources, flexible word order, and high inflectional nature of the language. With the development of quantum technology, quantum machine learning models leverage the superposition property of qubits to enhance model expressiveness and achieve faster computation compared to classical systems. To promote the development of quantum machine learning in low-resource language domains, we propose a quantum–classical hybrid architecture. This architecture utilizes a pretrained multilingual bidirectional encoder representations from transformer (BERT) model to obtain vector representations of words and combines the proposed batch upload quantum recurrent neural network (BUQRNN) and parameter nonshared batch upload quantum recurrent neural network (PN-BUQRNN) as feature extraction models for sentiment analysis in Bengali. Our numerical results demonstrate that the proposed BUQRNN structure achieves a maximum accuracy improvement of 0.993% in Bengali text classification tasks while reducing average model complexity by 12%. The PN-BUQRNN structure surpasses the BUQRNN structure once again and outperforms classical architectures in certain tasks.

INDEX TERMS Natural language processing (NLP), quantum machine learning, quantum recurrent neural network.

I. INTRODUCTION

As one of the classical subfields of machine learning [1], [2, pp. 14–16], [3, pp. 5–25], natural language processing (NLP) [4], [5] has been a hot research topic in recent years. Text sentiment analysis (SA) [6], as a subtask of NLP, aims to classify text into positive and negative sentiment categories by detecting the polarity of the text. SA has been applied in various domains, including lexicon-based SA [7], machine-learning-based SA [8], and deep-learning-based SA [9, pp. 2–31]. Remarkable results have been achieved in SA for

high-resource languages, such as English and Chinese [10], [11]. However, due to the complexity of language grammar, limited usage, and expensive computational resources, SA in low-resource languages has not been extensively explored. With the development of the Internet, a large influx of textual comments has made SA in low-resource languages feasible. In general, effective SA tasks can be achieved by combining good word-embedding models with efficient feature extraction models. In the case of studying word embeddings for Bengali texts, a significant challenge lies in capturing the rich

1. Application of Quantum Recurrent Neural Network in Low-Resource Language Text

Classification (Open Access)

Accession number: 20241115731454

Authors: Yu, Wenbin (1, 2, 4); Yin, Lei (1); Zhang, Chengjun (2, 3, 4); Chen, Yadang (3); Liu, Alex X. (5)

Author affiliation: (1) School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing; 210044, China; (2) Nanjing University of Information Science and Technology, Wuxi Institute of Technology, Wuxi; 214000, China; (3) School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing; 210044, China; (4) Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing; 210044, China; (5) Shandong Provincial Key Laboratory of Computer Networks, Shandong Computer Science Center, National Supercomputer Center in Jinan, Qilu University of Technology, Shandong Academy of Sciences, Jinan; 250014, China

Corresponding author: Zhang, Chengjun(zhangcj5@gmail.com)

Source title: IEEE Transactions on Quantum Engineering

Abbreviated source title: IEEE. Trans. Quantum. Eng.

Volume: 5

Issue date: 2024

Publication year: 2024

Article number: 2100213

Language: English

E-ISSN: 26891808

Document type: Journal article (JA)

Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Abstract: Text sentiment analysis is an important task in natural language processing and has always been a hot research topic. However, in low-resource regions such as South Asia, where languages like Bengali are widely used, the research interest is relatively low compared to high-resource regions due to limited computational resources, flexible word order, and high inflectional nature of the language. With the development of quantum technology, quantum machine learning models leverage the superposition property of qubits to enhance model expressiveness and achieve faster computation compared to classical systems. To promote the development of quantum machine learning in low-resource language domains, we propose a quantum-classical hybrid architecture. This architecture utilizes a pretrained multilingual bidirectional encoder representations from transformer (BERT) model to obtain vector representations of words and combines the proposed batch upload quantum recurrent neural network (BUQRNN) and parameter nonshared batch upload quantum recurrent neural network (PN-BUQRNN) as feature extraction models for sentiment analysis in Bengali. Our numerical results demonstrate that the proposed BUQRNN structure achieves a maximum accuracy improvement of 0.993% in Bengali text classification tasks while reducing average model complexity by 12%. The PN-BUQRNN structure surpasses the BUQRNN structure once again and outperforms classical architectures in certain tasks. © 2020 IEEE.

Number of references: 37

Main heading: Recurrent neural networks

Controlled terms: Classification (of information) - Data mining - Learning algorithms - Learning systems - Network architecture - Sentiment analysis

Uncontrolled terms: Bengalis - Language processing - Low resource languages - Machine-learning - Natural language processing - Natural languages - Neural networks structure - Quantum machine learning - Quantum machines - Quantum recurrent neural network

Classification code: 716.1 Information Theory and Signal Processing - 723.2 Data Processing and Image Processing - 723.4.2 Machine Learning - 903.1 Information Sources and Analysis

DOI: 10.1109/TQE.2024.3373903

Funding Details: Number: 62071240, Acronym: NSFC, Sponsor: National Natural Science Foundation of China; Number: BK20231142, Acronym: -, Sponsor: Natural Science Foundation of Jiangsu Province; Number: 2021ZD0302901, Acronym: -, Sponsor: -;

Funding text: This work was supported in part by the National Natural Science Foundation of China under Grant 62071240, in part by the Natural Science Foundation of Jiangsu Province under Grant BK20231142, and in part by the Innovation Program for Quantum Science and Technology under Grant 2021ZD0302901.

Compendex references: YES

Open Access type(s): All Open Access, Gold

Database: Compendex





Data Provider: Engineering Village

Compilation and indexing terms, Copyright 2025 Elsevier Inc.

期刊类别	期刊名	ISSN 号	收录情况	等级
国内	计算机工程与设计	1000-7024	北大核心	T3
国内	计算机应用与软件	1000-386X	北大核心	T3
国内	数据分析与知识发现	2096-3467	CSCD、北大核心、CSSCI	T3
国内	中文信息学报	1003-0077	CSCD、北大核心	T3
国外	SOFTWARE-PRACTICE & EXPERIENCE	0038-0644	SCI(E)	T3
国外	CLUSTER COMPUTING-THE JOURNAL OF NETWORKS SOFTWARE TOOLS AND APPLICATIONS	1386-7857	SCI(E)	T3
国外	COMPUTATIONAL INTELLIGENCE	0824-7935	SCI(E)	T3
国外	DATA & KNOWLEDGE ENGINEERING	0169-023X	SCI(E)	T3
国外	IEEE TRANSACTIONS ON BIG DATA	2332-7790	SCI(E)	T3
国外	IET SOFTWARE	1751-8806	SCI(E)	T3
国外	IETE TECHNICAL REVIEW	0256-4602	SCI(E)	T3
国外	INTERNATIONAL JOURNAL OF QUANTUM INFORMATION	0219-7499	SCI(E)	T3
国外	JOURNAL OF BIOMEDICAL INFORMATICS	1532-0464	SCI(E)	T3
国外	JOURNAL OF CLOUD COMPUTING-ADVANCES SYSTEMS AND APPLICATIONS	2192-113X	SCI(E)	T3
国外	OPTICS COMMUNICATIONS	0030-4018	SCI(E)	T3
国外	QUANTUM INFORMATION & COMPUTATION	1533-7146	SCI(E)	T3
国外	IEEE TRANSACTION ON QUANTUM ENGINEERING	2689-1808	EI 核心	T3

Article

Improving Robustness of High-Low-Order Coupled Networks against Malicious Attacks Based on a Simulated Annealing Algorithm

Chengjun Zhang ^{1,2} , Yifan Xie ¹, Yadang Chen ¹ , Wenbin Yu ^{2,3,4,*} , Gaofeng Xiang ¹, Peijun Zhao ¹ and Yi Lei ¹ 

¹ School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; zhangcj5@gmail.com (C.Z.); yifan-xie@outlook.com (Y.X.); adamchen@nuist.edu.cn (Y.C.); bettergaofeng@163.com (G.X.); zpj202111@163.com (P.Z.); isleiyi@163.com (Y.L.)

² Wuxi Institute of Technology, Nanjing University of Information Science & Technology, Wuxi 214000, China

³ School of Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

⁴ Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CI-CAEET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

* Correspondence: ywb@nuist.edu.cn

Abstract: Malicious attacks can cause significant damage to the structure and functionality of complex networks. Previous research has pointed out that the ability of networks to withstand malicious attacks becomes weaker when networks are coupled. However, traditional research on improving the robustness of networks has focused on individual low-order or higher-order networks, lacking studies on coupled networks with higher-order and low-order networks. This paper proposes a method for optimizing the robustness of coupled networks with higher-order and low-order based on a simulated annealing algorithm to address this issue. Without altering the network's degree distribution, the method rewires the edges, taking the robustness of low-order and higher-order networks as joint optimization objectives. Making minimal changes to the network, the method effectively enhances the robustness of coupled networks. Experiments were conducted on Erdős–Rényi random networks (ER), scale-free networks (BA), and small-world networks (SW). Finally, validation was performed on various real networks. The results indicate that this method can effectively enhance the robustness of coupled networks with higher-order and low-order.

Keywords: malicious attacks; coupled networks; simulated annealing algorithm; robustness



Citation: Zhang, C.; Xie, Y.; Chen, Y.; Yu, W.; Xiang, G.; Zhao, P.; Lei, Y. Improving Robustness of High-Low-Order Coupled Networks against Malicious Attacks Based on a Simulated Annealing Algorithm. *Entropy* **2024**, *26*, 8. <https://doi.org/10.3390/e26010008>

Academic Editor: Mohammad Reza Rahimi Tabar

Received: 26 October 2023

Revised: 13 December 2023

Accepted: 15 December 2023

Published: 21 December 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

With the progressive advancement of human civilization, many intricate systems, including communication systems, transportation systems, and the Internet, have witnessed remarkable expansion. These complex systems exhibit shared characteristics of self-organization, adaptability, and evolution. In recent decades, researchers have begun employing network science methodologies to explore the intricacies of complex systems. Propelled by advancements in network information technology, notably exemplified by the Internet, the proliferation of complex networks has gained momentum since the 1980s [1–3]. Researchers have harnessed graph theory as a foundational framework to investigate complex networks' properties, leveraging high-performance computers to simulate network dynamics [4,5]. Complex networks have become interwoven with human production and daily existence in the present-day milieu. Communication, transportation, social, and biological networks profoundly influence human activities [6,7]. Consequently, scholars from diverse disciplines are ardently engaged in studying complex networks.

In the early 21st century, Milo et al. introduced network motifs to elucidate the underlying structural principles governing complex networks. Network motifs pertain to

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Improving Robustness of High-Low-Order Coupled Networks against Malicious Attacks Based on a Simulated Annealing Algorithm

作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Xie, YF (Xie, Yifan); Chen, YD (Chen, Yadang); Yu, WB (Yu, Wenbin); Xiang, GF (Xiang, Gaofeng); Zhao, PJ (Zhao, Peijun); Lei, Y (Lei, Yi)

来源出版物: ENTROPY 卷: 26 期: 1 文献号: 8 **DOI:** 10.3390/e26010008 **Published Date:** 2024 JAN

Web of Science 核心合集集中的 "被引频次": 1

被引频次合计: 1

使用次数 (最近 180 天): 2

使用次数 (2013 年至今): 10

引用的参考文献数: 36

摘要: Malicious attacks can cause significant damage to the structure and functionality of complex networks. Previous research has pointed out that the ability of networks to withstand malicious attacks becomes weaker when networks are coupled. However, traditional research on improving the robustness of networks has focused on individual low-order or higher-order networks, lacking studies on coupled networks with higher-order and low-order networks. This paper proposes a method for optimizing the robustness of coupled networks with higher-order and low-order based on a simulated annealing algorithm to address this issue. Without altering the network's degree distribution, the method rewires the edges, taking the robustness of low-order and higher-order networks as joint optimization objectives. Making minimal changes to the network, the method effectively enhances the robustness of coupled networks. Experiments were conducted on Erdos-Renyi random networks (ER), scale-free networks (BA), and small-world networks (SW). Finally, validation was performed on various real networks. The results indicate that this method can effectively enhance the robustness of coupled networks with higher-order and low-order.

入藏号: WOS:001149487900001

PubMed ID: 38275487

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: malicious attacks; coupled networks; simulated annealing algorithm; robustness

KeyWords Plus: COMPLEX; MOTIFS

地址: [Zhang, Chengjun; Xie, Yifan; Chen, Yadang; Xiang, Gaofeng; Zhao, Peijun; Lei, Yi] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Wuxi Inst Technol, Wuxi 214000, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: zhangcj5@gmail.com; yifan-xie@outlook.com; adamchen@nuist.edu.cn; ywb@nuist.edu.cn; bettergaofeng@163.com; zpj202111@163.com; isleiyi@163.com

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Wuxi Institute of Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Yu, Wenbin		0000-0003-4786-4036
Chen, Yadang		0000-0002-4448-2617
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843
Lei, Yi		0000-0001-7395-0873

出版商: MDPI

出版商地址: ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary

研究方向: Physics

IDS 号: FY7U6

eISSN: 1099-4300

29 字符的来源出版物名称缩写: ENTROPY-SWITZ

ISO 来源出版物缩写: Entropy

来源出版物页码计数: 16

基金资助致谢:

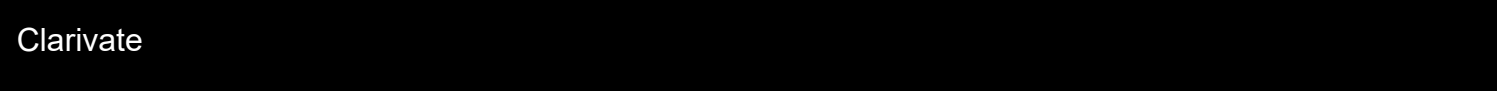
基金资助机构	授权号
National Natural Science Foundation of China	

We thank Jin Liu for his contribution in data collection and data preprocessing.

开放获取: Green Published, gold

输出日期: 2025-05-22

End of File



Bimodal accuracy distribution of link prediction in complex networks

Chengjun Zhang, Ming Qian, Xinyu Shen, Qi Li, Yi Lei
and Wenbin Yu*

*School of Computer and Software
Nanjing University of Information Science and Technology
Nanjing 210044, P. R. China*

*Engineering Research Center of Digital Forensics
Ministry of Education*

*Nanjing University of Information Science and
Technology, Nanjing 210044, P. R. China*

*Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring
Nanjing University of Information Science and Technology
Nanjing 210044, P. R. China*

*Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric
Environment and Equipment Technology (CI-CAEET)
Nanjing University of Information Science and Technology
Nanjing 210044, P. R. China*

**ywb@nuist.edu.cn*

Received 3 December 2022

Accepted 4 December 2022

Published 20 January 2023

Link prediction plays an important role in information filtering and numerous research works have been made in this field. However, traditional link prediction algorithms mainly focus on overall prediction accuracy, ignoring the heterogeneity of the prediction accuracy for different links. In this paper, we analyzed the prediction accuracy of each link in networks and found that the prediction accuracy for different links is severely polarized. Further analysis shows that the accuracy of edges with low edge betweenness is consistently high while that of edges with high edge betweenness is consistently low, i.e. AUC follows a bimodal distribution with one peak around 0.5 and the other peak around 1. Our results indicate that link prediction algorithms should focus more on edges with high betweenness instead of edges with low betweenness. To improve the accuracy of edges with high betweenness, we proposed an improved algorithm called RALP which takes advantage of resource transfer of the second-order and third-order paths of local path. Results show that this algorithm can improve the link prediction accuracy for edges with high betweenness as well as the overall accuracy.

Keywords: Complex networks; link prediction; edge betweenness; heterogeneity.

*Corresponding author.

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Bimodal accuracy distribution of link prediction in complex networks

作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Qian, M (Qian, Ming); Shen, XY (Shen, Xinyu); Li, Q (Li, Qi); Lei, Y (Lei, Yi); Yu, WB (Yu, Wenbin)

来源出版物: INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C 卷: 34 期: 08 DOI: 10.1142/S0129183123500985 Early Access Date: JAN 2023 Published Date: 2023 AUG

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 1

被引频次合计: 1

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 13

引用的参考文献数: 47

摘要: Link prediction plays an important role in information filtering and numerous research works have been made in this field. However, traditional link prediction algorithms mainly focus on overall prediction accuracy, ignoring the heterogeneity of the prediction accuracy for different links. In this paper, we analyzed the prediction accuracy of each link in networks and found that the prediction accuracy for different links is severely polarized. Further analysis shows that the accuracy of edges with low edge betweenness is consistently high while that of edges with high edge betweenness is consistently low, i.e. AUC follows a bimodal distribution with one peak around 0.5 and the other peak around 1. Our results indicate that link prediction algorithms should focus more on edges with high betweenness instead of edges with low betweenness. To improve the accuracy of edges with high betweenness, we proposed an improved algorithm called RA_LP which takes advantage of resource transfer of the second-order and third-order paths of local path. Results show that this algorithm can improve the link prediction accuracy for edges with high betweenness as well as the overall accuracy.

入藏号: WOS:000919577700001

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Complex networks; link prediction; edge betweenness; heterogeneity

KeyWords Plus: INDEX

地址: [Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, Minist Educ, Nanjing 210044, Peoples R China.

Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm &, Nanjing 210044, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Ministry of Education - China; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
Shen, Xin	JBI-6913-2023	
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	

Lei, Yi	0000-0001-7395-0873
---------	---------------------

出版商: WORLD SCIENTIFIC PUBL CO PTE LTD

出版商地址: 5 TOH TUCK LINK, SINGAPORE 596224, SINGAPORE

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Computer Science, Interdisciplinary Applications; Physics, Mathematical

研究方向: Computer Science; Physics

IDS 号: I7YJ7

ISSN: 0129-1831

eISSN: 1793-6586

29 字符的来源出版物名称缩写: INT J MOD PHYS C

ISO 来源出版物缩写: Int. J. Mod. Phys. C

来源出版物页码计数: 20

输出日期: 2025-05-22

End of File

Clarivate

2025年

INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C

刊名	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C
年份	2025
ISSN / EISSN	0129-1831 / 1793-6586
Review	否
OA Journal Index (OAJ)	否
Open Access	否
Web of Science	SCIE

	学科	分区	Top期刊
大类	物理与天体物理	4	否
小类	COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS 计算机: 跨学科应用	4	
	PHYSICS, MATHEMATICAL 物理: 数学物理	4	-

Article

The Absence of a Weak-Tie Effect When Predicting Large-Weight Links in Complex Networks

Chengjun Zhang ^{1,2,3} , Qi Li ^{1,2,3} , Yi Lei ^{1,2,3} , Ming Qian ^{1,2,3} , Xinyu Shen ^{1,2,3} , Di Cheng ^{1,2,3} 
and Wenbin Yu ^{1,2,3,*} 

- ¹ School of Computer and Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China
- ² Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CI-CAEET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China
- ³ Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China
- * Correspondence: ywb@nuist.edu.cn

Abstract: Link prediction is a hot issue in information filtering. Link prediction algorithms, based on local similarity indices, are widely used in many fields due to their high efficiency and high prediction accuracy. However, most existing link prediction algorithms are available for unweighted networks, and there are relatively few studies for weighted networks. In the previous studies on weighted networks, some scholars pointed out that links with small weights play a more important role in link prediction and emphasized that weak-ties theory has a significant impact on prediction accuracy. On this basis, we studied the edges with different weights, and we discovered that, for edges with large weights, this weak-ties theory actually does not work; Instead, the weak-ties theory works in the prediction of edges with small weights. Our discovery has instructive implications for link predictions in weighted networks.

Keywords: link prediction; weighted networks; weak-ties theory; common neighbors



Citation: Zhang, C.; Li, Q.; Lei, Y.; Qian, M.; Shen, X.; Cheng, D.; Yu, W. The Absence of a Weak-Tie Effect When Predicting Large-Weight Links in Complex Networks. *Entropy* **2023**, *25*, 422. <https://doi.org/10.3390/e25030422>

Academic Editors: Yi-Cheng Zhang and Shimin Cai

Received: 28 January 2023

Revised: 22 February 2023

Accepted: 23 February 2023

Published: 26 February 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Complex networks play an increasingly important role in the era of information explosion, and the relationships between individuals can be simplified into the form of a network, which is a collection of nodes and edges. A typical network is composed of many nodes and some edges. The nodes are used to represent different individuals in the real system, and the edges are used to represent the relationship between individuals [1,2]. In 1961, Erdős and Rényi proposed the ER network, which features a low clustering coefficient, a short average distance, and a Poisson degree distribution [3,4]. In 1998, Watts and Strogatz proposed a network called the WS network, which has a high clustering coefficient, a small average distance, and a trend of exponential decay of the probability of large-degree nodes [5]. In 1999, Barabá and Albert proposed the BA network, which enjoys a small clustering coefficient and average distance [6,7]. The application of complex networks is reflected in all aspects of life. For instance, brain systems can be viewed as complex networks that can interact dynamically. Japp et al. studied the correlation between the structural properties of networks and the dynamic of networks, and they demonstrated that both functional and anatomical connectivity of the healthy brains share many features with small-world networks, but only to a limited extent, with scale-free networks [8]. Cats et al. developed a public transport robustness assessment model that computes ridership distribution and network performance metrics under planned capacity reductions [9].

Link prediction in the network refers to predicting the possibility of a connection between two nodes in the network that have not yet connected based on the network

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: The Absence of a Weak-Tie Effect When Predicting Large-Weight Links in Complex Networks
作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Li, Q (Li, Qi); Lei, Y (Lei, Yi); Qian, M (Qian, Ming); Shen, XY (Shen, Xinyu); Cheng, D (Cheng, Di); Yu, WB (Yu, Wenbin)
来源出版物: ENTROPY 卷: 25 期: 3 文献号: 422 **DOI:** 10.3390/e25030422 **Published Date:** 2023 MAR
Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 1

被引频次合计: 1
使用次数 (最近 180 天): 2
使用次数 (2013 年至今): 18
引用的参考文献数: 59

摘要: Link prediction is a hot issue in information filtering. Link prediction algorithms, based on local similarity indices, are widely used in many fields due to their high efficiency and high prediction accuracy. However, most existing link prediction algorithms are available for unweighted networks, and there are relatively few studies for weighted networks. In the previous studies on weighted networks, some scholars pointed out that links with small weights play a more important role in link prediction and emphasized that weak-ties theory has a significant impact on prediction accuracy. On this basis, we studied the edges with different weights, and we discovered that, for edges with large weights, this weak-ties theory actually does not work; Instead, the weak-ties theory works in the prediction of edges with small weights. Our discovery has instructive implications for link predictions in weighted networks.

入藏号: WOS:000956184900001

PubMed ID: 36981311

语言: English
文献类型: Article

作者关键词: link prediction; weighted networks; weak-ties theory; common neighbors

KeyWords Plus: ALGORITHM

地址: [Zhang, Chengjun; Li, Qi; Lei, Yi; Qian, Ming; Shen, Xinyu; Cheng, Di; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.
[Zhang, Chengjun; Li, Qi; Lei, Yi; Qian, Ming; Shen, Xinyu; Cheng, Di; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.
[Zhang, Chengjun; Li, Qi; Lei, Yi; Qian, Ming; Shen, Xinyu; Cheng, Di; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.
Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Shen, Xin	JBI-6913-2023	

zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843
Lei, Yi		0000-0001-7395-0873
Yu, Wenbin		0000-0003-4786-4036
Qian, Ming		0000-0003-1465-8682

出版商: MDPI
出版商地址: ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary
研究方向: Physics
IDS 号: A6KH1
eISSN: 1099-4300
29 字符的来源出版物名称缩写: ENTROPY-SWITZ
ISO 来源出版物缩写: Entropy
来源出版物页码计数: 12
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
National Natural Science Foundation of China	61703212
National Science Foundation of Jiangsu Province of China	BK20160971

This research was funded by National Natural Science Foundation of China grant number 61703212 and National Science Foundation of Jiangsu Province of China grant number BK20160971.
开放获取: Green Published, gold
输出日期: 2025-05-22

End of File











2025年

Entropy			
刊名		Entropy	
年份		2025	
ISSN / EISSN		1099-4300 / 1099-4300	
Review		否	
OA Journal Index (OAJ)		否	
Open Access		是	
Web of Science		SCIE	
	学科	分区	Top期刊
大类	物理与天体物理	3	否
小类	PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY 物理: 综合	3	-

Article

Fragility Induced by Interdependency of Complex Networks and Their Higher-Order Networks

Chengjun Zhang ^{1,2,3,4} , Yi Lei ^{1,3} , Xinyu Shen ^{1,3} , Qi Li ^{1,2} , Hui Yao ^{1,4} , Di Cheng ^{1,2} , Yifan Xie ^{1,3} 
and Wenbin Yu ^{1,2,3,4,*} 

¹ School of Computer and Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

² Engineering Research Center of Digital Forensics, Ministry of Education, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

³ Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

⁴ Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CI-CAEET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

* Correspondence: ywb@nuist.edu.cn

Abstract: The higher-order structure of networks is a hot research topic in complex networks. It has received much attention because it is closely related to the functionality of networks, such as network transportation and propagation. For instance, recent studies have revealed that studying higher-order networks can explore hub structures in transportation networks and information dissemination units in neuronal networks. Therefore, the destruction of the connectivity of higher-order networks will cause significant damage to network functionalities. Meanwhile, previous works pointed out that the function of a complex network depends on the giant component of the original (low-order) network. Therefore, the network functionality will be influenced by both the low-order and its corresponding higher-order network. To study this issue, we build a network model of the interdependence of low-order and higher-order networks (we call it ILH). When some low-order network nodes fail, the low-order network's giant component shrinks, leading to changes in the structure of the higher-order network, which further affects the low-order network. This process occurs iteratively; the propagation of the failure can lead to an eventual network crash. We conducted experiments on different networks based on the percolation theory, and our network percolation results demonstrated a first-order phase transition feature. In particular, we found that an ILH is more fragile than the low-order network alone, and an ILH is more likely to be corrupted in the event of a random node failure.

Keywords: interdependent networks; higher-order organization; cascading failure; first-order phase transition



Citation: Zhang, C.; Lei, Y.; Shen, X.; Li, Q.; Yao, H.; Cheng, D.; Xie, Y.; Yu, W. Fragility Induced by Interdependency of Complex Networks and Their Higher-Order Networks. *Entropy* **2023**, *25*, 22. <https://doi.org/10.3390/e25010022>

Academic Editors: Yi-Cheng Zhang and Shimin Cai

Received: 1 December 2022

Revised: 18 December 2022

Accepted: 19 December 2022

Published: 23 December 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The study of complex networks involves many fields, such as the Internet, social networks, power networks, and transportation networks. In the past two decades, research on complex networks has mainly focused on real-world networks [1–8], these original networks can also be viewed as low-order networks. In recent years, higher-order networks have begun to attract more and more researchers' attention [9]. The generation of higher-order networks is based on network motifs. A network motif is a network subgraph composed of three or more nodes, it is the basic unit for building complex networks, and it is also a valuable structure for implementing network functions [10–12]. One can generate a corresponding higher-order network based on the original network through a specific network motif. A specific demonstration is shown in Figure 1. Given a network and a motif, the framework generates an adjacency matrix by calculating the number of times two nodes co-occur in the motif. Then, an undirected higher-order network can be generated based

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Fragility Induced by Interdependency of Complex Networks and Their Higher-Order Networks

作者: Zhang, CJ (Zhang, Chengjun); Lei, Y (Lei, Yi); Shen, XY (Shen, Xinyu); Li, Q (Li, Qi); Yao, H (Yao, Hui); Cheng, D (Cheng, Di); Xie, YF (Xie, Yifan); Yu, WB (Yu, Wenbin)

来源出版物: ENTROPY 卷: 25 期: 1 文献号: 22 **DOI:** 10.3390/e25010022 **Published Date:** 2023 JAN

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 5

被引频次合计: 5

使用次数 (最近 180 天): 4

使用次数 (2013 年至今): 32

引用的参考文献数: 54

摘要: The higher-order structure of networks is a hot research topic in complex networks. It has received much attention because it is closely related to the functionality of networks, such as network transportation and propagation. For instance, recent studies have revealed that studying higher-order networks can explore hub structures in transportation networks and information dissemination units in neuronal networks. Therefore, the destruction of the connectivity of higher-order networks will cause significant damage to network functionalities. Meanwhile, previous works pointed out that the function of a complex network depends on the giant component of the original(low-order) network. Therefore, the network functionality will be influenced by both the low-order and its corresponding higher-order network. To study this issue, we build a network model of the interdependence of low-order and higher-order networks (we call it ILH). When some low-order network nodes fail, the low-order network's giant component shrinks, leading to changes in the structure of the higher-order network, which further affects the low-order network. This process occurs iteratively; the propagation of the failure can lead to an eventual network crash. We conducted experiments on different networks based on the percolation theory, and our network percolation results demonstrated a first-order phase transition feature. In particular, we found that an ILH is more fragile than the low-order network alone, and an ILH is more likely to be corrupted in the event of a random node failure.

入藏号: WOS:000915227700001

PubMed ID: 36673163

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: interdependent networks; higher-order organization; cascading failure; first-order phase transition

KeyWords Plus: SCALE-FREE NETWORKS; PERCOLATION; EMERGENCE; FAILURES; MOTIFS

地址: [Zhang, Chengjun; Lei, Yi; Shen, Xinyu; Li, Qi; Yao, Hui; Cheng, Di; Xie, Yifan; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Li, Qi; Cheng, Di; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, Minist Educ, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Lei, Yi; Shen, Xinyu; Xie, Yifan; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Zhang, Chengjun; Yao, Hui; Yu, Wenbin] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

通讯作者地址: Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, Minist Educ, Nanjing 210044, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

Yu, WB (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.
电子邮件地址: ywb@nuist.edu.cn

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Ministry of Education - China; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
Shen, Xin	JBI-6913-2023	
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Lei, Yi		0000-0001-7395-0873
Li, Qi		0000-0002-2876-725X
Yu, Wenbin		0000-0003-4786-4036
zhang, chengjun		0000-0002-4458-5843
Yao, Hui		0000-0002-3967-9511
, Chengdi		0000-0002-3245-0095

出版商: MDPI
出版商地址: ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary

研究方向: Physics

IDS 号: 7Y9ZO

eISSN: 1099-4300

29 字符的来源出版物名称缩写: ENTROPY-SWITZ

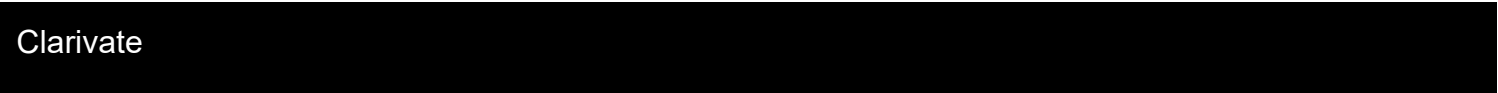
ISO 来源出版物缩写: Entropy

来源出版物页码计数: 11

开放获取: gold, Green Published

输出日期: 2025-05-22

End of File



2025年 ▾

Entropy			
刊名		Entropy	
年份		2025	
ISSN / EISSN		1099-4300 / 1099-4300	
Review		否	
OA Journal Index (OAJ)		否	
Open Access		是	
Web of Science		SCIE	
	学科	分区	Top期刊
大类	物理与天体物理	3	否
小类	PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY 物理: 综合	3	-

Article

Multi-Access Channel Based on Quantum Detection in Wireless Optical Communication

Wenbin Yu ^{1,2,3,4}, Fei Chen ², Zeyu Xu ², Yifan Zhang ², Alex X. Liu ⁵ and Chengjun Zhang ^{1,2,3,4,*}

- ¹ Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAEET), Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; ywb@nuist.edu.cn
- ² School of Computer Science, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; 20211221056@nuist.edu.cn (F.C.); 20211249352@nuist.edu.cn (Z.X.); zhangyifan0228@126.com (Y.Z.)
- ³ Engineering Research Center of Digital Forensics, Ministry of Education, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China
- ⁴ Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China
- ⁵ Department of Computer Science and Technology, Qilu University of Technology, Jinan 250353, China; alexliu360@gmail.com
- * Correspondence: zhangcj5@gmail.com

Abstract: In this paper, we propose a novel multi-user access in wireless optical communication based on the quantum detection of the coherent state. In this case, the coherent states are used as the signal carrier and a technique of quantum detection is applied to distinguish between signals from different users. To accomplish this task, two main quantum measurement methods are introduced; one is minimum error discrimination (MED), and the other is unambiguous state discrimination (USD). The theoretical derivation implies that the two methods can both distinguish between the signals from different users efficiently when the average photon number is large enough. Typically, the numerical result shows that in the two-user case, the channel capacity will approach the theoretical maximum limit when the average photon number is greater than 2.5 for MED and 5 for USD in the absence of noise. The MED gains more channel capacity than the USD at the same average photon number. However, the USD wins the error-correction scene with its free-error capability. Furthermore, the detection error probability and channel capacity for the USD with the thermal noise are examined. The result shows that increasing the signal average photon number can continue the USD's advantage of error-free detection even if in the presence of thermal noise. In addition, compared with non-orthogonal multiple access (NOMA), the bit error rate (BER) against signal-to-noise rate (SNR) performance of USD has been improved.

Keywords: multi-access; wireless optical communication; multi-user detection; quantum measurement; quantum detection



Citation: Yu, W.; Chen, F.; Xu, Z.; Zhang, Y.; Liu, A.X.; Zhang, C. Multi-Access Channel Based on Quantum Detection in Wireless Optical Communication. *Entropy* **2022**, *24*, 1044. <https://doi.org/10.3390/e24081044>

Academic Editors: Predrag Ivanis and Goran Djordjević

Received: 4 July 2022

Accepted: 26 July 2022

Published: 29 July 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Wireless optical communication (WOC), a high-speed wireless communication technology, has been widely studied in recent years [1–3]. It has the advantages of fast deployment, high bandwidth quality, and high security [4,5]. More recent works delve into the system level by deploying cells of multi-point-to-point or multi-point-to-multi-point communication. The related multiple-input multiple-output (MIMO) principle has been investigated [6–8]. Usually, multiple access techniques include orthogonal multiple access (OMA) and non-orthogonal multiple access (NOMA). OMA is widely used and analyzed, such as for time division multiple access (TDMA), frequency division multiple access (FDMA) and code division multiple access (CDMA). In the system of [9], the authors proposed an optical CDMA (OCDMA) network. For OCDMA, optical orthogonal codes

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: Multi-Access Channel Based on Quantum Detection in Wireless Optical Communication

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Chen, F (Chen, Fei); Xu, ZY (Xu, Zeyu); Zhang, YF (Zhang, Yifan); Liu, AX (Liu, Alex X.); Zhang, CJ (Zhang, Chengjun)

来源出版物: ENTROPY 卷: 24 期: 8 文献号: 1044 DOI: 10.3390/e24081044 Published Date: 2022 AUG

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 3

被引频次合计: 3

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 11

引用的参考文献数: 36

摘要: In this paper, we propose a novel multi-user access in wireless optical communication based on the quantum detection of the coherent state. In this case, the coherent states are used as the signal carrier and a technique of quantum detection is applied to distinguish between signals from different users. To accomplish this task, two main quantum measurement methods are introduced; one is minimum error discrimination (MED), and the other is unambiguous state discrimination (USD). The theoretical derivation implies that the two methods can both distinguish between the signals from different users efficiently when the average photon number is large enough. Typically, the numerical result shows that in the two-user case, the channel capacity will approach the theoretical maximum limit when the average photon number is greater than 2.5 for MED and 5 for USD in the absence of noise. The MED gains more channel capacity than the USD at the same average photon number. However, the USD wins the error-correction scene with its free-error capability. Furthermore, the detection error probability and channel capacity for the USD with the thermal noise are examined. The result shows that increasing the signal average photon number can continue the USD's advantage of error-free detection even if in the presence of thermal noise. In addition, compared with non-orthogonal multiple access (NOMA), the bit error rate (BER) against signal-to-noise rate (SNR) performance of USD has been improved.

入藏号: WOS:000846039500001

PubMed ID: 36010708

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: multi-access; wireless optical communication; multi-user detection; quantum measurement; quantum detection

KeyWords Plus: PERFORMANCE; RECEIVER

地址: [Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Chen, Fei; Xu, Zeyu; Zhang, Yifan; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, Minist Educ, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Yu, Wenbin; Zhang, Chengjun] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Liu, Alex X.] Qilu Univ Technol, Dept Comp Sci & Technol, Jinan 250353, Peoples R China.

通讯作者地址: Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Nanjing 210044, Peoples R China.

Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Sch Comp Sci, Nanjing 210044, Peoples R China.

Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Engn Res Ctr Digital Forens, Minist Educ, Nanjing 210044, Peoples R China.

Zhang, CJ (通讯作者), Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Nanjing 210044, Peoples R China.

电子邮件地址: 20211221056@nuist.edu.cn; 20211249352@nuist.edu.cn; zhangyifan0228@126.com; alexliu360@gmail.com; zhangcj5@gmail.com

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Ministry of Education - China; Nanjing University of Information Science & Technology; Nanjing University of Information Science & Technology; Qilu University of Technology

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
zhang, chengjun	HHC-4054-2022	
Xu, Zeyu	LKJ-6578-2024	

出版商: MDPI

出版商地址: ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND

Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Physics, Multidisciplinary

研究方向: Physics

IDS 号: 4B8SK

eISSN: 1099-4300

29 字符的来源出版物名称缩写: ENTROPY-SWITZ

ISO 来源出版物缩写: Entropy

来源出版物页码计数: 16

基金资助致谢:

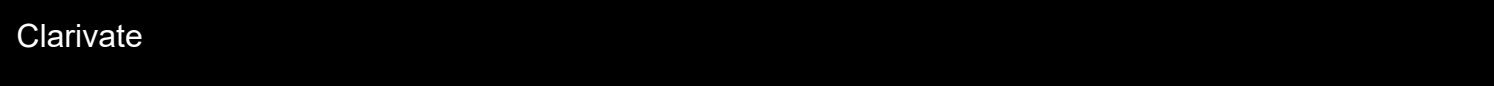
基金资助机构	授权号
Natural Science Foundation of China	61501247 62071240 61703212 61872082 61472184
Six Talent Peaks Project of Jiangsu Province	2015-XXRJ-013
Natural Science Foundation of Jiangsu Province	BK20171458
Natural Science Foundation of the Higher Education Institutions of Jiangsu Province, China	6KJB520030
Guangdong Leading Talent Program	2016LJ06D658
Guangdong Innovation Team Program	2018KCXTD030
PAPD	
CICAEET funds	

This research was funded by the Natural Science Foundation of China, grant numbers 61501247, 62071240, 61703212, 61872082 and 61472184; the Six Talent Peaks Project of Jiangsu Province, grant number 2015-XXRJ-013; the Natural Science Foundation of Jiangsu Province, grant number BK20171458; the Natural Science Foundation of the Higher Education Institutions of Jiangsu Province, China, grant number 6KJB520030; the Guangdong Leading Talent Program, grant number 2016LJ06D658; the Guangdong Innovation Team Program, grant number 2018KCXTD030; and the PAPD and CICAEET funds.

开放获取: Green Published, gold

输出日期: 2025-05-22

End of File



A Phase Estimation Algorithm for Quantum Speed-Up Multi-Party Computing

Wenbin Yu¹, Hao Feng¹, Yinsong Xu¹, Na Yin¹, Yadang Chen^{2,3} and Zhi-Xin Yang^{3,*}

¹Jiangsu Collaborative Innovation Center of Atmospheric Environment and Equipment Technology (CICAEET), Jiangsu Engineering Center of Network Monitoring, School of Computer and Software, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing, 210044, China

²Department of Computer Science and Engineering, Michigan State University, East Lansing, 48824, MI, USA

³State Key Laboratory of Internet of Things for Smart City and Department of Electromechanical Engineering, University of Macau, 999078, Macau

*Corresponding Author: Zhi-Xin Yang. Email: zxyang@um.edu.mo

Received: 07 July 2020; Accepted: 08 August 2020

Abstract: Security and privacy issues have attracted the attention of researchers in the field of IoT as the information processing scale grows in sensor networks. Quantum computing, theoretically known as an absolutely secure way to store and transmit information as well as a speed-up way to accelerate local or distributed classical algorithms that are hard to solve with polynomial complexity in computation or communication. In this paper, we focus on the phase estimation method that is crucial to the realization of a general multi-party computing model, which is able to be accelerated by quantum algorithms. A novel multi-party phase estimation algorithm and the related quantum circuit are proposed by using a distributed Oracle operator with iterations. The proved theoretical communication complexity of this algorithm shows it can give the phase estimation before applying multi-party computing efficiently without increasing any additional complexity. Moreover, a practical problem of multi-party dating investigated shows it can make a successful estimation of the number of solution in advance with zero communication complexity by utilizing its special statistic feature. Sufficient simulations present the correctness, validity and efficiency of the proposed estimation method.

Keywords: Edge computing security; multi-party computing; quantum algorithm; phase estimation; communication complexity

1 Introduction

In recent years, security and privacy in edge computing have become a major challenge to the increased scale of information processing in sensor networks. Some people say that the data created by Internet of Things (IoT) sensors must be better protected. With more and more data protection regulations, new public awareness of tracking and the explosion of devices, simple device password solutions are no longer enough.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

第 1 条, 共 1 条

标题: A Phase Estimation Algorithm for Quantum Speed-Up Multi-Party Computing

作者: Yu, WB (Yu, Wenbin); Feng, H (Feng, Hao); Xu, YS (Xu, Yinsong); Yin, N (Yin, Na); Chen, YD (Chen, Yadang); Yang, ZX (Yang, Zhixin)

来源出版物: CMC-COMPUTERS MATERIALS & CONTINUA 卷: 67 期: 1 页: 241-252 **DOI:** 10.32604/cmc.2021.012649 **Published Date:** 2021

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 2

被引频次合计: 2

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 10

引用的参考文献数: 26

摘要: Security and privacy issues have attracted the attention of researchers in the field of IoT as the information processing scale grows in sensor networks. Quantum computing, theoretically known as an absolutely secure way to store and transmit information as well as a speed-up way to accelerate local or distributed classical algorithms that are hard to solve with polynomial complexity in computation or communication. In this paper, we focus on the phase estimation method that is crucial to the realization of a general multi-party computing model, which is able to be accelerated by quantum algorithms. A novel multi-party phase estimation algorithm and the related quantum circuit are proposed by using a distributed Oracle operator with iterations. The proved theoretical communication complexity of this algorithm shows it can give the phase estimation before applying multi-party computing efficiently without increasing any additional complexity. Moreover, a practical problem of multi-party dating investigated shows it can make a successful estimation of the number of solution in advance with zero communication complexity by utilizing its special statistic feature. Sufficient simulations present the correctness, validity and efficiency of the proposed estimation method.

入藏号: WOS:000608499100013

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Edge computing security; multi-party computing; quantum algorithm; phase estimation; communication complexity

地址: [Yu, Wenbin; Feng, Hao; Xu, Yinsong; Yin, Na] Nanjing Univ Informat Sci & Technol, Jiangsu Engn Ctr Network Monitoring, Jiangsu Collaborat Innovat Ctr Atmospher Environm, Sch Comp & Software, Nanjing 210044, Peoples R China.

[Chen, Yadang] Michigan State Univ, Dept Comp Sci & Engn, E Lansing, MI 48824 USA.

[Chen, Yadang; Yang, Zhixin] Univ Macau, State Key Lab Internet Things Smart City, Macau 999078, Peoples R China.

[Chen, Yadang; Yang, Zhixin] Univ Macau, Dept Electromech Engn, Macau 999078, Peoples R China.

通讯作者地址: Yang, ZX (通讯作者), Univ Macau, State Key Lab Internet Things Smart City, Macau 999078, Peoples R China.

Yang, ZX (通讯作者), Univ Macau, Dept Electromech Engn, Macau 999078, Peoples R China.

电子邮件地址: zxyang@um.edu.mo

Affiliations: Nanjing University of Information Science & Technology; Michigan State University; University of Macau; University of Macau

作者识别号:

作者	Web of Science ResearcherID	ORCID 号
Yang, Zhixin	AAV-1335-2020	

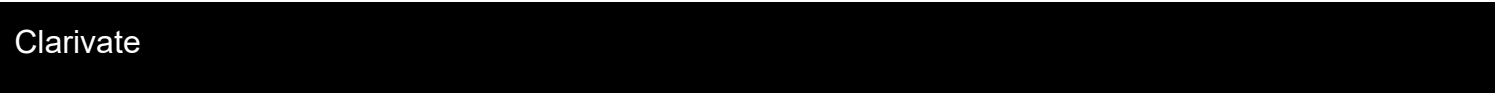
出版商: TECH SCIENCE PRESS
出版商地址: 871 CORONADO CENTER DR, SUTE 200, HENDERSON, NV 89052 USA
Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
Web of Science 类别: Computer Science, Information Systems; Materials Science, Multidisciplinary
研究方向: Computer Science; Materials Science
IDS 号: PT3EC
ISSN: 1546-2218
eISSN: 1546-2226
29 字符的来源出版物名称缩写: CMC-COMPUT MATER CON
ISO 来源出版物缩写: CMC-Comput. Mat. Contin.
来源出版物页码计数: 12
基金资助致谢:

基金资助机构	授权号
National Natural Science Foundation of China	61501247 61373131 61702277
Six Talent Peaks Project of Jiangsu Province	2015-XXRJ-013
Natural Science Foundation of Jiangsu Province	BK20171458
Natural Science Foundation of the Higher Education Institutions of Jiangsu Province (China)	16KJB520030
NUIST Research Foundation for Talented Scholars	2015r014
PAPD	
CICAEET funds	
Science and Technology Development Fund, Macau SAR	SKL-IOTSC-2018-2020 0018/2019/AKP 0 0 08/2019/AGJ FDCT/194/2017/A3
University of Macau	MYRG2018-00248-FST MYRG2019-0137-FST

Supported by the National Natural Science Foundation of China under Grant Nos. 61501247, 61373131 and 61702277, the Six Talent Peaks Project of Jiangsu Province (Grant No. 2015-XXRJ-013), Natural Science Foundation of Jiangsu Province (Grant No. BK20171458), the Natural Science Foundation of the Higher Education Institutions of Jiangsu Province (China under Grant No. 16KJB520030), the NUIST Research Foundation for Talented Scholars under Grant Nos. 2015r014, PAPD and CICAEET funds. This work is also funded in part by the Science and Technology Development Fund, Macau SAR (File No. SKL-IOTSC-2018-2020, 0018/2019/AKP, 0 0 08/2019/AGJ, and FDCT/194/2017/A3), in part by the University of Macau under Grant Nos. MYRG2018-00248-FST and MYRG2019-0137-FST.

开放获取: gold
输出日期: 2025-05-22

End of File



2023年 ▾

期刊搜索

CMC-COMPUTERS MATERIALS

查找期刊

批量检索

每页

20 ▾

条记录

序号	刊名	ISSN
1	CMC-Computers Materials & Continua	1546-2218

1 of 1 (共 20 条)

文章编号:1672-3813(2024)03-0017-06;DOI:10.13306/j.1672-3813.2024.03.003

高低阶耦合网络的鲁棒性研究

张成军,姚 辉,雷 毅,夏登辉,李 琪,沈鑫禹,钱 铭,余文斌

(南京信息工程大学计算机与软件系,南京 210044)

摘要: 为了深入理解现实网络系统中的相互依赖关系,解决复杂网络及其高阶网络面临的级联故障问题。提出了一种高低阶耦合网络模型,该模型用于描述复杂网络(低阶网络)及其高阶组织(高阶网络)之间的相互依赖。通过对高低阶耦合网络进行随机攻击来分析其脆弱性。研究表明,与单独的低阶网络相比,高低阶耦合网络在面对随机攻击时表现出更高的脆弱性。这一结果强调了在设计和管理复杂网络系统时考虑高低阶网络相互依赖关系的重要性,尤其是在防止级联故障时需要特别关注这些相互依赖结构的脆弱性。

关键词: 高阶网络;相互依赖网络;级联失效;鲁棒性

中图分类号: N94;O157

文献标识码: A

Study on the Robustness of High-low-order Coupling Networks

ZHANG Chengjun, YAO Hui, LEI Yi, XIA Denghui, LI Qi, SHEN Xinyu, QIAN Ming, YU Wenbin

(Department of Computer and Software, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China)

Abstract: This paper proposes a high-low-order coupled network model to gain a deeper understanding of the interdependent relationships in real-world network systems and address the cascade failure issues faced by complex networks and their higher-order networks. This model describes the interdependencies between complex networks (lower-order networks) and their higher-order organizations (higher-order networks). Their vulnerability is analyzed by subjecting the high-low-order coupled networks to random attacks. The study reveals that high-low-order coupled networks exhibit greater vulnerability to random attacks than standalone lower-order networks. This finding underscores the importance of considering the interdependencies between high and low-order networks in designing and managing complex network systems, particularly in preventing cascade failures, where special attention should be paid to the vulnerabilities of these interdependent structures.

Keywords: higher-order organization; interdependent network; cascading failure; robustness

0 引言

随着人类社会的快速发展,现实生活中的复杂网络变得更加庞大、复杂^[1]。复杂网络理论在电力、生物、互联网等领域中的作用日益凸显,复杂网络发生故障会对社会生活产生巨大影响。为了解这些故障发生的原因,以及如何防止复杂网络发生故障,复杂网络的鲁棒性研究成为网络科学中的研究重点^[2-3]。随着网络科学的不断发展,许多具有重要理论价值的网络模型被提出^[4-9],例如:无标度网络模型、小世界网络模型等,这些网络模型的研究极大推动了复杂网络鲁棒性研究的发展。过去几十年内,复杂网络鲁棒性研究进展大致分为两个阶段:第 1 阶段为单个网络的鲁棒性研究。Albert 等^[10]首先对单个网络进行了随机攻击和蓄意攻击,研究结果表明无标度网络对随机攻击的容忍能力很高,对蓄意攻击的容忍能力很差。Cohen 等^[11]在 Albert 等人工作的基础上,采用

收稿日期:2022-11-02;修回日期:2023-03-12

基金项目:国家自然科学基金(61703212;61501247);江苏省自然科学基金(BK20160971)

第一作者:张成军(1982-),男,安徽六安人,博士,讲师,主要研究方向为复杂性系统科学、机器学习、数据挖掘。

通信作者:余文斌(1981-),男,江苏南京人,博士,副教授,主要研究方向为机器学习与量子信息处理。

期刊类别	期刊名	ISSN 号	收录情况	等级
国外	IEEE TRANSACTIONS ON HUMAN-MACHINE SYSTEMS	2168-2291	SCI(E)、EI	T2
国外	MEASUREMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY	0957-0233	SCI(E)	T2
国外	SMART MATERIALS AND STRUCTURES	0964-1726	SCI(E)、EI	T2
国外	IEEE INTELLIGENT SYSTEMS	1541-1672	SCI(E)	T2
国外	IEEE TRANSACTIONS ON DIELECTRICS AND ELECTRICAL INSULATION	1070-9878	SIC(E)	T2
国外	IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL	0885-3010	SCI(E)	T2
国外	JOURNAL OF FLUIDS AND STRUCTURES	0889-9746	SCI(E)	T2
国外	MEASUREMENT	0263-2241	SCI(E)	T2
国外	POWDER TECHNOLOGY	0032-5910	SCI(E)	T2
国外	SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL	0924-4247	SCI(E)	T2
国内	液晶与显示	1007-2780	ESCI、CSCD、北大核心	T3
国内	计量学报	1000-1158	CSCD、北大核心	T3
国内	PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY	1009-0630	SCI(E)	T3
国内	兵器装备工程学报	2096-2304	CSCD、北大核心	T3
国内	复杂系统建模与仿真 (英文) COMPLEX SYSTEM MODELING AND SIMULATION	2096-9929	卓越-高起点 新刊	T3
国内	复杂系统与复杂性科学	1672-3813	CSCD、北大核心	T3
国内	工程力学	1000-4750	EI、CSCD、北大核心	T3
国内	航空学报	1000-6893	卓越-梯队、EI、CSCD、北大核心	T3
国内	计算机工程	1000-3428	CSCD、北大核心	T3

证书号第7664374号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种基于LLVM的IEC61131-3工业PLC语言编译器

专利权人：南京信息工程大学

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

发明人：余文斌;薛圣炜;张成军

专利号：ZL 2024 1 1255465.1

授权公告号：CN 118778940 B

专利申请日：2024年09月09日

授权公告日：2025年01月14日

申请日时申请人：南京信息工程大学

申请日时发明人：余文斌;薛圣炜;张成军

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第7540150号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种基于GCN-STARNN的交通流量预测方法

专利权人：南京信息工程大学

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

发明人：余文斌;朱健杰;张成军

专利号：ZL 2024 1 1255473.6

授权公告号：CN 118762529 B

专利申请日：2024年09月09日

授权公告日：2024年11月22日

申请日时申请人：南京信息工程大学

申请日时发明人：余文斌;朱健杰;张成军

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第7540988号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种量子迁移学习方法

专利权人：南京信息工程大学

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

发明人：余文斌;陈美旺;朱健杰;任正举;魏宏宇;张成军

专利号：ZL 2024 1 1148997.5

授权公告号：CN 118657226 B

专利申请日：2024年08月21日

授权公告日：2024年11月22日

申请日时申请人：南京信息工程大学

申请日时发明人：余文斌;陈美旺;朱健杰;任正举;魏宏宇;张成军

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第7835125号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种面向边缘部署的光流模型轻量化剪裁方法

专利权人：南京信息工程大学;南京信息工程大学无锡研究院

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

发明人：余文斌;任正举;张成军

专利号：ZL 2024 1 1570880.6

授权公告号：CN 119089966 B

专利申请日：2024年11月06日

授权公告日：2025年03月28日

申请日时申请人：南京信息工程大学;南京信息工程大学无锡研究院

申请日时发明人：余文斌;任正举;张成军

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第7413092号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种用于检索的图像向量获取方法

专利权人：南京信息工程大学;南京信息工程大学无锡研究院

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

发明人：余文斌;陈宇浩;家雷鸣;魏宏宇;李新海;陈美旺

专利号：ZL 2024 1 0662513.2

授权公告号：CN 118227822 B

专利申请日：2024年05月27日

授权公告日：2024年09月27日

申请日时申请人：南京信息工程大学;南京信息工程大学无锡研究院

申请日时发明人：余文斌;陈宇浩;家雷鸣;魏宏宇;李新海;陈美旺

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第6785711号



发明专利证书

发明名称：一种实现零差错通信的方法、装置、终端及储存介质

发明人：余文斌;殷磊;徐泽宇;李杨松;范程;陈飞;张成军

专利号：ZL 2023 1 1802128.5

专利申请日：2023年12月26日

专利权人：南京信息工程大学

地址：210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

授权公告日：2024年03月15日

授权公告号：CN 117478278 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





江苏省高等学校重点教材（编号：2021-2-102）

普通高等教育计算机类专业系列教材

软 件 工 程

主 编 张佩云

副主编 余文斌

科 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

本书本着理论联系实际、专业特色突出的原则,从传统方法学和面向对象方法学两个方面介绍软件工程的主要内容,使学生能够掌握计算机软件系统开发和维护的基本原理,提高综合应用所学知识的能力、提高分析问题、解决问题和实际的软件开发能力。

全书共 12 章,系统讲述了软件开发、维护 and 管理的工程化的概念、原理、方法和技术,主要内容包括软件工程的基本概念、可行性研究、需求分析、概要设计、详细设计、实现、维护等软件开发过程、原理、方法、规范以及软件项目管理的基本技术等,并力图通过案例贯穿两个方法学的相应章节。

本书涵盖了软件工程基础内容的各个方面,适合作为计算机科学与技术、软件工程、信息安全等专业的本科生教材,也可供软件信息行业中的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

软件工程 / 张佩云主编. —北京: 科学出版社, 2022.8

(江苏省高等学校重点教材·普通高等教育计算机类专业系列教材)

ISBN 978-7-03-073066-4

I. ①软… II. ①张… III. ①软件工程-高等学校-教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 162686 号

责任编辑: 纪晓芬 / 责任校对: 马英菊

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 东方人华平面设计部

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京中科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行

各地新华书店经销

*

2022 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2022 年 8 月第一次印刷 印张: 13 3/4

字数: 326 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈中科〉)

销售部门电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135397-2021 (HF02)

版权所有, 侵权必究

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 软件的概念	1
1.1.1 软件的定义	1
1.1.2 软件的特点	1
1.1.3 软件的分类	2
1.2 软件危机	3
1.2.1 软件发展阶段	3
1.2.2 软件危机的背景、表现、原因及解决途径	5
1.3 软件工程	7
1.3.1 什么是软件工程	7
1.3.2 软件工程的特点	7
1.3.3 软件工程的基本原理	8
1.3.4 软件工程的基本目标	10
1.4 软件生命周期	10
1.4.1 软件定义时期	10
1.4.2 软件开发时期	11
1.4.3 软件运行维护时期	11
习题	13
第 2 章 软件方法学与过程模型	14
2.1 软件方法学	14
2.2 软件过程模型	15
2.2.1 面向传统方法学的过程模型	15
2.2.2 面向对象方法学的过程模型	20
2.2.3 其他过程模型	21
习题	24
第 3 章 可行性研究与需求分析	25
3.1 可行性研究	25
3.1.1 可行性研究的任务	25
3.1.2 可行性研究过程	26
3.1.3 系统流程图	27
3.1.4 成本/效益分析	29
3.2 需求分析	32
3.2.1 需求分析概述	32

3.2.2	需求获取的方法	34
3.2.3	需求分析建模	36
3.2.4	其他图形工具	49
3.2.5	需求分析的过程和需求规格说明书	50
3.2.6	验证软件需求	51
习题	53
第4章	概要设计	54
4.1	设计过程	54
4.1.1	设想供选择的方案	54
4.1.2	选取合理的方案	54
4.1.3	推荐最佳方案	54
4.1.4	功能分解	55
4.1.5	设计软件结构	55
4.1.6	设计数据库	55
4.1.7	制订测试计划	56
4.1.8	书写文档	56
4.1.9	审查和复审	56
4.2	设计原理	56
4.2.1	模块化	56
4.2.2	抽象	57
4.2.3	逐步求精	57
4.2.4	信息隐藏和局部化	58
4.2.5	模块独立	58
4.3	启发规则	61
4.3.1	改进软件结构, 提高模块独立性	61
4.3.2	模块规模应该适中	62
4.3.3	深度、宽度、扇出和扇入都应适当	62
4.3.4	模块的作用域应该在控制域之内	62
4.3.5	力争降低模块接口的复杂程度	63
4.3.6	设计单入口单出口的模块	63
4.3.7	模块功能应该可以预测	63
4.4	面向数据流的设计方法	63
4.4.1	概念	63
4.4.2	变换分析	65
4.4.3	事务分析	67
4.5	案例设计	68
习题	69

第 5 章 详细设计	70
5.1 详细设计的任务	70
5.1.1 确定每个模块的具体算法	70
5.1.2 确定每个模块的内部数据结构及数据库的物理结构	70
5.1.3 确定模块接口的具体细节	70
5.1.4 编写文档, 参加复审	70
5.2 人机界面设计	71
5.2.1 设计问题与设计过程	71
5.2.2 人机界面设计指南	72
5.3 过程设计的工具与结构程序设计	73
5.3.1 过程设计的工具	73
5.3.2 结构程序设计	78
5.4 面向数据结构的设计方法	79
5.5 程序复杂程度的定量度量——McCabe 方法	82
习题	85
第 6 章 实现	87
6.1 编码	87
6.1.1 选择适宜的程序设计语言	87
6.1.2 遵循合理的编码风格	88
6.2 软件测试基础	90
6.2.1 测试的目标	90
6.2.2 测试问题和测试准则	90
6.2.3 测试方法	92
6.2.4 测试步骤	92
6.2.5 测试阶段的信息流	93
6.3 单元测试	94
6.3.1 测试重点	94
6.3.2 代码审查	95
6.4 集成测试	95
6.4.1 非渐增式测试	96
6.4.2 渐增式测试	96
6.5 确认测试	98
6.5.1 确认测试的范围	98
6.5.2 Alpha 和 Beta 测试	98
6.6 白盒测试技术	98
6.6.1 逻辑覆盖	99
6.6.2 控制结构测试——基本路径测试	101
6.7 黑盒测试技术	102

6.7.1 等价划分法	103
6.7.2 边界值分析法	105
6.7.3 错误推测法	105
6.8 调试	105
6.8.1 调试过程	106
6.8.2 调试途径	107
6.9 软件可靠性	107
6.9.1 基本概念	107
6.9.2 估算平均无故障时间的方法	107
习题	109
第7章 维护	110
7.1 软件维护概述	110
7.1.1 软件维护的定义	110
7.1.2 软件维护的类型	110
7.1.3 软件维护的特点	111
7.2 软件的可维护性	112
7.2.1 软件可维护性定义	112
7.2.2 决定软件可维护性的因素	112
7.3 软件维护过程	113
7.3.1 维护组织	113
7.3.2 维护报告	113
7.3.3 维护的事件流	114
7.3.4 保存维护记录	115
7.3.5 评价维护活动	115
7.4 预防性维护	115
7.4.1 老程序修改方法	116
7.4.2 开发新程序的必要性	116
7.5 软件再工程过程	116
7.5.1 库存目录分析	117
7.5.2 文档重构	117
7.5.3 逆向工程	117
7.5.4 代码重构	118
7.5.5 数据重构	118
7.5.6 正向工程	118
习题	118
第8章 面向对象方法学引论	120
8.1 面向对象方法学概述	120
8.1.1 面向对象方法学的要点	120

8.1.2 面向对象方法学的优点	121
8.2 面向对象的概念	123
8.2.1 对象	123
8.2.2 其他概念	124
8.3 面向对象建模	125
8.3.1 对象模型	125
8.3.2 动态模型	131
8.3.3 功能模型	132
8.3.4 三种模型之间的关系	132
习题	132
第9章 面向对象分析	133
9.1 面向对象分析的基本过程	133
9.1.1 概述	133
9.1.2 三个子模型与五个层次	134
9.2 建立功能模型	135
9.2.1 需求陈述	135
9.2.2 书写要点	135
9.2.3 需求陈述示例	135
9.2.4 建立用例图	136
9.3 建立对象模型	141
9.3.1 确定类	142
9.3.2 确定关联	144
9.3.3 划分主题与确定属性	148
9.3.4 识别继承关系	149
9.3.5 反复修改	150
9.4 建立动态模型	151
9.4.1 画顺序图	151
9.4.2 画状态图	154
9.4.3 审查动态模型	155
9.5 定义服务	156
9.5.1 常规行为	156
9.5.2 从事件导出的操作	156
习题	156
第10章 面向对象设计	158
10.1 基本设计概念	159
10.1.1 对象与类的设计	159
10.1.2 基于重用的设计	161
10.2 继承与对象组合	161

10.2.1	定义	161
10.2.2	优缺点	162
10.3	可替代性	163
10.3.1	定义	163
10.3.2	用途	164
10.4	迪米特法则	164
10.4.1	定义	164
10.4.2	优缺点	165
10.5	依赖倒置	166
10.5.1	定义	166
10.5.2	步骤	166
10.6	面向对象设计模式	167
10.6.1	模板方法模式	168
10.6.2	工厂方法模式	169
10.6.3	策略模式	169
10.6.4	装饰器模式	170
10.6.5	观察者模式	170
10.6.6	复合模式	172
10.6.7	访客模式	173
	习题	174
第 11 章	面向对象实现	176
11.1	编程过程	176
11.1.1	编程就是解决问题	176
11.1.2	极限编程	177
11.1.3	结对编程	177
11.2	信息系统示例	178
11.2.1	按值传递	178
11.2.2	指针传递	179
11.2.3	引用传递	179
11.3	实时系统示例	179
11.3.1	存在的主要问题	179
11.3.2	处理故障的方法	179
11.4	测试面向对象系统	180
11.4.1	测试代码	180
11.4.2	面向对象测试与传统测试的区别	181
	习题	182
第 12 章	软件项目管理	183
12.1	软件规模估算	184

12.1.1	代码行估算技术	184
12.1.2	功能点估算技术	185
12.1.3	估算过程	186
12.2	工作量估算	188
12.2.1	工作量估算定义	188
12.2.2	项目工作量估算方法	188
12.2.3	基于工作分解结构的工作量估算	192
12.3	软件进度计划	192
12.3.1	甘特图	192
12.3.2	工程网络	193
12.3.3	估算工程进度	194
12.4	软件质量管理	195
12.4.1	软件质量因素	195
12.4.2	软件质量保证方法	196
12.5	软件配置管理	197
12.5.1	基本概念	198
12.5.2	软件配置过程	198
12.6	软件项目人员管理	200
12.6.1	团队组织	200
12.6.2	小组组织结构的选择	202
12.7	软件能力成熟度模型	203
12.7.1	基本概念	203
12.7.2	CMM 成熟度等级	204
12.7.3	关键过程域	206
	习题	207
	主要参考文献	208

江苏省科技项目合同

计划类别 基础研究计划自然科学基金一面上项目

项目编号 BK20231142

项目名称 基于光场相干态的量子多用户检测关键技术

项目类别 JB0202 信息获取与处理

起止年限 2023 年 9 月 至 2026 年 8 月

项目负责人 余文斌 电话及手机 13505155995

项目联系人 郭昱昱 电话及手机 18915071058 0510-85598189

承担单位 南京信息工程大学无锡研究院

单位地址 江苏省无锡市锡山区山河路 50 号

项目主管部门 无锡市科学技术局

江苏省科学技术厅

二〇二三年

委托单位（甲方）：江苏省科学技术厅

法定代表人：徐光辉

地址：南京市北京东路 39 号

邮政编码：210008

承担单位（乙方）：

承担单位：南京信息工程大学无锡研究院

统一社会信用代码：12320200MB1965234F

法定代表人：柯福阳

地址：江苏省无锡市锡山区山河路 50 号 邮政编码：214100

项目负责人：余文斌

电话：13505155995 传真：

电子邮件：chenhaut@163.com

保证单位（丙方、项目主管部门）：无锡市科学技术局

法定代表人：赵建平

地址：无锡市观山路 199 号市民中心 5 号楼 6 楼 邮政编码：214131

甲方批准由乙方承担省科技计划《基于光场相干态的量子多用户检测关键技术》项目的研究开发或建设任务。依据《中华人民共和国民法典》的规定，为明确甲、乙、丙三方的权利和责任，保证项目的顺利实施和科研经费的合理使用，签订本合同。

(二) 项目主要研究开发人员

姓名	性别	出生年份	职称	学位	从事专业	本项目工作时间(%)	工作单位	项目分工	国别	身份证件号码
项目负责人										
余文斌	男	1981	中级	博士	量子信息处理	100	南京信息工程大学无锡研究院	项目统筹	中国	320105198109020610
项目骨干 (不超过 5 人, 不含项目负责人)										
刘文杰	男	1979	副高	博士	量子计算	100	南京信息工程大学无锡研究院	理论研究	中国	420281197911065016
张成三	男	1982	中级	博士	复杂网络, 推荐系统, 链路预测, 大数据	100	南京信息工程大学无锡研究院	数学模型	中国	342401198204010476
吴金涛	男	1993	中级	博士	农业遥感、人工智能	100	南京信息工程大学无锡研究院	算法设计	中国	340222199307284713
王海彬	男	1980	副高	博士	量子信息技术, 信息安全, 量子神经网络	100	南京信息工程大学无锡研究院	数值实验	中国	320111198008024417
参加人员 (不超过 10 人)										
陈飞	女	1999	其他	硕士	量子信息处理	80	南京信息工程大学无锡研究院	理论研究	中国	320683199902247168

成迪	男	1998	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	数学模型	中国	320481199805046213
陈宇浩	男	1999	其他	硕士	量子信息处理	80	南京信息工程大学无锡研究院	理论研究	中国	321181199907233778
陈宗远	男	1999	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	数学模型	中国	320721199909240096
张艺凡	女	2001	其他	硕士	量子信息处理	80	南京信息工程大学无锡研究院	理论研究	中国	320382200102280026
李杨松	男	1998	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	数据测算	中国	500222199801013636
范程	男	1997	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	算法设计	中国	320322199701048630
孙锐	男	1999	其他	硕士	量子信息处理	80	南京信息工程大学无锡研究院	数值实验	中国	321322199908268615
薛圣伟	男	1999	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	数据测算	中国	32068419991222027
付道湧	男	1997	其他	硕士	量子机器学习	80	南京信息工程大学无锡研究院	数值实验	中国	360122199712074013

注：项目负责人及项目骨干按申报书带入且不可修改。

五、项目经费预算

(一) 项目经费来源预算

经费单位：万元

	预算数	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	备注
合计	10	10	0	0	0	0	
1、省拨款	10	10	0	0	0	0	
2、部门、地方配套	0	0	0	0	0	0	
3、承担单位自筹	0	0	0	0	0	0	
4、其他来源	0	0	0	0	0	0	

(二) 项目经费支出预算

经费单位：万元

	预算数	其中：省拨款	备注
(一) 直接费用	8	8	
1、设备费	0	0	
2、业务费	2	2	
3、劳务费	6	6	
(二) 间接费用	2	2	
4、管理费	1	1	
5、绩效支出	1	1	
合计	10	10	
注：1.项目经费支出决算的时间跨度，从项目受理次月开始至项目合同到期为止。 2.对省科技计划项目产生的代表作和“三类高质量论文”的发表支出可在省拨款中按规定据实列支，其他论文发表支出均不允许列支。 3.经费管理实行包干制的项目，无需编制项目预算。			

签订合同各方

甲方：

法定代表人或委托代理人（签字）



项目主管处室负责人（签字）



项目主管处室经办人（签字）



年

月

日

2023-12-01

乙方：

承担单位法定代表人或委托代理人（签字）



柯福阳

项目负责人（签字）

余文斌

开户银行、账号

中信银行无锡新吴支行 2023年11月16日
8110501013501158831



丙方：

法定代表人或委托代理人（签字）

纪静



2023年11月18日

NRE合作协议



由

华为技术有限公司

与

南京信息工程大学

协议编号: OAA22011984167687A



NRE合作协议

华为技术有限公司（以下简称“华为”）和南京信息工程大学（以下简称“伙伴”），就“鲲鹏众智计划中的 基于qemu的大规模randconfig测试系统开发项目”达成以下NRE合作协议（NRE, Non-Recurring Engineering），协议从双方签署之日起生效：

1. 南京信息工程大学将在合作周期内，完成基于qemu的大规模randconfig测试系统开发项目，并完成项目的测试和性能验证。验证结果需要通过伙伴和华为共同评审确认。华为提供不定期的技术支持解决部署过程中的问题。工作范围见附件一。
2. 华为支付NRE费用（税前）共计 132821元人民币，中国增值税率 3%，用于伙伴在系统移植过程中产生的投入费用，双方约定如下：
 - a) 伙伴开发过程中投入包括伙伴开发、测试、性能验证、交付件准备等的人力投入。伙伴开发过程中人力投入工作量评定结果由华为根据伙伴举证信息及双方沟通情况进行评估认定。双方同意，该人力投入工作量结果仅为评定本协议NRE费用参考，即便实际人力投入超出约定的工作量，也不会因此导致NRE费用的任何变更。

双方同意按照以下付款计划进行付款，如果付款计划出现变化，均须以书面形式提交，并由华为及伙伴授权代表同意：

序号	里程碑	目标完成日期	交付件要求	交付件	支付含税金额（人民币）
1	组建开发团队，输出技术方案，启动开发工作	协议签署5个工作日内	组建开发团队，开工会举行，技术方案，计划	开工会会议纪要；技术方案；项目计划	41041 元

2	完成 NRE 协议中约定范围的所有软件产品的开发, 测试, 性能验证及交付件准备	2022 年 4 月 15 日	华为书面确认, 完成开发测试与验证	按照附件一要求	95763 元
总计:					136804 元

- b) 付款赎期: 华为公司完成阶段验收后, 在收到发票后 15 个日历日内付款。
- c) 付款方式: 华为以银行转账的方式向伙伴在伙伴资格审核过程中提供的银行账户付款。如果伙伴要变更银行账户信息, 则应向华为发送书面通知。在账户变更生效之前, 华为将继续向之前指定的银行账户付款。
- d) 发票要求: 伙伴提供的产品或服务通过华为验收后, 伙伴才能开具发票。如果由于伙伴迟延提供发票, 华为不承担付款逾期责任。伙伴应向华为开具含税金额的增值税专用发票, 发票需明确华为名称、伙伴名称、开票日期、币种、税款、税号、PO 号、里程碑等信息, 确保发票基本要素齐全。如果涉及增值税或类似性质的税目, 须单独列出。伙伴应当开具合法有效的发票, 由于伙伴出具的发票不合格而引起的一切责任和损失由伙伴承担。如果伙伴开具的不合规发票导致华为遭受损失, 伙伴应当赔偿上述损失。华为有权将不满足上述要求的发票退回给伙伴, 伙伴应重新开具并提供合格发票给华为。
- e) 如伙伴未能按照里程碑通过华为的阶段验收, 则华为没有义务支付该里程碑对应的款项, 届时双方应就项目进度另行协商并达成书面一致意见。
- f) 额外申请文件的权利: 华为公司在本协议约定工作项目完成一年内有权要求伙伴向华为提供额外的资料, 说明伙伴已遵守本协议的条款和条件。在不损害本协议或法律规定的任何权利的情况下, 如果伙伴未按华为要求提供相关证明资料, 华为有权暂缓支付或者要求退还已付款项。

- g) 知识产权归属：双方的背景知识产权归各自所有。本合同下产生的全部知识产权，包括但不限于申请专利的权利、专利申请权、专利权、版权、商业秘密，均归华为所有。伙伴理解并同意，华为及其关联公司有权为使用全部或部分开发成果的目的而免费实施或委托第三方实施伙伴背景知识产权。双方理解并同意，伙伴可基于非商业用途的目的对开发成果进行使用、修改和二次开发，伙伴有权基于学术或科研目的就开发成果发表文章。若伙伴就开发成果发表文章，伙伴向任何第三方披露文章的内容前应事先获得华为的书面同意，为此，伙伴应将文章提供给华为，华为应自收到日起三十天内向伙伴反馈意见，意见包括但不限于：文章内容是否属于保密信息、是否属于即将申请专利的技术方案、论文修改意见及是否同意发表。如果有保密范围的内容，伙伴应对相关内容作相应的处理，以免违反保密义务；如果发表的文章涉及专利技术，应在专利申请受理后再发表文章。伙伴在得到华为的书面同意伙伴可发表文章。在华为收到论文三十天后未向伙伴提供书面回复意见，视为同意，伙伴可发表论文。

3. 项目管理。双方各指定一位生态经理定期审视项目进展情况。（每季度至少审视一次）共同解决可能出现的问题并确保项目按计划完成

	姓名	邮箱
华为生态经理	邱佳明	qiujiaming@huawei.com
伙伴生态经理	余文斌	ywb@nuist.edu.cn

4. 附加条款

- a) 本协议不与双方的任何市场项目销售挂钩。
- b) 本协议中的任何一方不得阻止对方与第三方进行类似的活动。
- c) 本协议不代表在双方之间有合资或者合伙关系。
- d) 保密条款：双方在讨论、订立及履行本协议及过程中向另一方提供的全部技术和商业信息、本协议的内容、存在均应被视为保密条款中所述的保密信息。对于一方（“披露方”）向另一方（“接收方”）提供的保密信息，未经披露方事先书面授权，接收方不得以任何方式向任何其他

组织或个人泄露、转让、许可使用、交换、赠与或与任何其他组织或个人共同使用或不正当使用。

- e) 本协议的签订不因此而在双方之间产生任何代理、合资或从属等关系，任何一方不得对外做任何不实的宣传。
- f) 未经对方事先书面同意，任何一方不得转让本协议项下的权利义务。
- g) 法律适用和争议解决：本协议受中华人民共和国法律的解释和管辖，并且不考虑法律冲突。有关本协议的任何争议应由双方秉承善意友好协商解决。若三十日内协商不成，双方同意将争议提交至广东省深圳市龙岗区人民法院以诉讼的方式解决。
- h) 部分有效：本协议中项下的知识产权、保密和责任限制条款，在本协议终止或有效期之后仍对双方具有约束力。
- i) 期限和终止：本协议经双方授权代表正式签字并盖章后即生效，有效期至2022 年 12 月 31 日止。
- j) 除上述列明的条款外，任何一方不得因为本项目提出索赔要求。
- k) 在本协议期满后，有关责任保密和限制的权利与义务将继续。
- l) 本协议任何修改或修订，均须以书面形式提交，并由华为及伙伴授权代表同意。



华为技术有限公司：(3)

(签章)

签字人：[Signature]

2022 年 2 月 8 日



南京信息工程大学：

(签章)

签字人：[Signature]

2022 年 2 月 14 日



附件一：

1、《基于qemu的大规模randconfig测试系统开发项目_SOW协议》



满足多元灵活资源动态调度需求的 信号传输关键技术研究

合同编号（甲方）：0914202406060003

合同编号（乙方）：

项目名称：

委托方（甲方）：国电南瑞南京控制系统有限公司

受托方（乙方）：南京信息工程大学

合同签订日期：2024-06-19

签订地点： 南京





资料及研究所涉成果披露给任何第三方或用于本合同以外的其他目的。

8.2 本合同项下的保密义务自相关资料或信息以及研究所涉成果正式向社会公开之日或甲方书面解除乙方本合同项下的保密义务之日起终止。

8.3 本条约定在本合同终止后仍然继续有效，且不受合同解除、终止或无效的影响。

8.4 如果发现以上保密内容被泄露或者因为过失泄露，乙应当采取有效措施防止泄密进一步扩大，并及时向甲方报告。

8.5 乙方不论因何种原因与甲方的合作关系终止，终止后均不得将在合作过程中获得的以上保密内容应用于与甲方行业相同或相近的企业，及与甲方有竞争关系的企业。

9. 研究开发经费

9.1 本合同的研究开发经费共计人民币（¥ 293000.00）（大写 贰拾玖万叁仟元整）（含税），其中，不含税价人民币（¥ 284466.02）（大写 贰拾捌万肆仟肆佰陆拾陆元贰分），增值税税率 3.00%，增值税税额 8533.98 元。当合同约定的税率与国家税法规定及税务机关认定的税率不一致时，以国家税法规定及税务机关认定的税率为准进行调整，调整时以不含税价为基准，执行国家法规规定及税务机关规定的税率。

甲方支付的研究开发经费包含了乙方履行完毕本合同项下义务所需的全部费用和报酬，包括但不限于设备购置费、人工费、差旅费、培训费、税费、外委支出等费用。项目经费科目明细详见附件4。

双方合同签订后，乙方应于合同签订后1个月内向当地科技主管部门申请完成技术合同登记备案，并根据甲方要求提供加计扣除相关资料。如因乙方原因造成甲方加计扣除损失，甲方有权从合同额中扣除相应费用。

9.2 甲方按本合同第9.3条的约定支付至乙方指定的帐户。乙方应提供真实合法有效且符合甲方主管税务机关标准的等额增值税发



签署页

甲方：中国电建南京控制系统有限公司

（盖章）

法定代表人（负责人）

授权代表（签字）

甲方签订日期：2024-06-17

地址：南京市江宁区诚信大道19号
产业3号楼五楼517

联系人：李建克

电话：13915929893

传真：

Email: lijianke@sgepri.sgcc.com.cn

开户银行：招商银行南京城北支行

账号：999003494010601

统一社会信用代码：9132019160893
5509F

开票地址：南京市江宁经济技术开
发区诚信大道19号2幢

发票电话：025-81084188

乙方：南京信息工程大学

（盖章）

法定代表人（负责人）

授权代表（签字）：

乙方签订日期：

2024-06-17

地址：南京市宁六路219号

联系人：余文斌

电话：13505155995

传真：

Email: ywb@nuist.edu.cn

开户银行：中国农业银行股份有限公司
南京盘城支行

账号：10115401040000228

统一社会信用代码：1232000046600
6762K



科学技术项目合同

合同编号 (甲方):

合同编号 (乙方):

项目名称: 国网江苏营销服务中心 2023 年负荷辨识
准确度评价与数据采集优化研究服务

委托方 (甲方): 国网江苏省电力有限公司营销服务
中心

受托方 (乙方): 南京信息工程大学

签订日期: 2023.11.14

签订地点: 江苏省南京市





项目简表

项目名称		国网江苏营销服务中心 2023 年负荷辨识准确度评价与数据采集优化研究服务					
项目负责人	姓名	余 文 斌	单 位	南京信息工程大学			
	性别	男	出生 1981 年 9 月	专业	信号与信 息处理、 软件工程	职 称	副 教 授
项目 分类	技术攻 关	新技术 开 发	新产品试 制	技术引 进消化 吸收	应用理论 基础研究	软科学研 究	推 广
		√					
项 目 组 人 数		10	其中	高级 职称	1	中级 职称	/
				初级 职称	/	研究生	9
研究开始 时间		合同签订日期		研究成果 提交时间		2023 年 11 月	
合 同 总 金 额(万元)		23.9		其中乙方 自筹(万元)		0	
项目研 究成果 和最终 成果摘 要	[项目内容摘要] 通过研究并发通信冲突机制并且优化终端采集流程和数据协议组织方式，分析归纳采集的电力数据指征，建立智能电网数据采集指标体系，为电力公司节省大量资源，优化能源管理，加强电网稳定性和安全性。 [最终成果摘要] 1. 提交 1 份技术研究报告；						



签署页

甲方: 国网江苏省电力有限公司
营销服务中心

(盖章)

法定代表人(负责人)或

授权代表(签字):

签订日期:

地址: 南京市建邺区奥体大街9
号

联系人: 程含渺

电话: 025-82228371

传真: 025-82228888

Email: chenghanmiao@whu.edu.

cn

开户银行: 中国工商银行股份有
限公司南京电力大厦支行

账号: 4301014609100013868

统一社会信用代码: 91320105MA

20PUD87R

乙方: 南京信息工程大学

(盖章)

法定代表人(负责人)或

授权代表(签字):

签订日期: 2023年11月7日

地址: 江苏省南京市宁六路 219
号

联系人: 余文斌

电话: 13505155995

传真: /

Email: ywb@nuist.edu.cn

开户银行: 中国农业银行股份有
限公司南京盘城支行

账号: 10115401040000228

统一社会信用代码: 1232000046

6006762K



NRE合作协议



由

【华为技术有限公司】

与

【南京信息工程大学】

协议编号：OAA【22022600490237C】

NRE合作协议

【华为技术有限公司】（以下简称“华为”）和【南京信息工程大学】（以下简称“伙伴”）就“昇腾处理器环境中基于【AI框架】开发【AI模型】”达成以下NRE合作协议（NRE, Non-Recurring Engineering），协议从双方签署之日起生效：

1. 【南京信息工程大学计算机与软件学院】将【附件3中模型（共计11个，6个ONNX模型、5个PyTorch模型）】移植至华为【昇腾AI处理器】上进行部署，并完成双方系统的兼容性（或系统集成）和性能验证。验证结果需要通过伙伴和华为共同评审确认。华为提供不定期的技术支持解决部署过程中的问题。模型的工作范围见附件1。
2. 华为支付NRE费用（含税）共计【叁拾壹万捌仟叁佰玖拾叁元整】人民币，中国增值税率3%，用于伙伴在系统移植过程中产生的投入费用，双方约定如下：
 - a) 伙伴系统移植投入包括伙伴软件开发、迁移、调优、适配的人力投入、系统部署验证过程中的人力投入等。伙伴系统移植人力投入工作量评定结果由华为根据伙伴举证信息及双方沟通情况进行评估认定。双方同意，该人力投入工作量结果仅为评定本协议NRE费用参考，即便实际人力投入超出约定的工作量，也不会因此导致NRE费用的任何变更。
 - b) 双方同意按照以下付款计划进行付款：

序号	里程碑	目标完成日期	交付件要求	交付件	支付含税金额 (人民币)
1	组建开发团队，输出迁移的技术方案，启动迁移开发工作	协议签署 5 个工作日内	组建开发团队，开工会举行、迁移适配方案、计划	开工会会议纪要；迁移技术方案与项目计划	95514 元整



2	完成 NRE 协议中约定范围的模型的开发和验证(交付内容所需精度达标)。	交付时间要求见下表	华为书面确认, 完成应用测试与验证	ONNX 模型按照附件 1 要求; PyTorch 模型按照附件 2 要求;	95520 元整
3	完成 NRE 协议中约定范围的模型的开发和验证(交付内容性能达标)。	交付时间要求见下表	华为书面确认, 完成应用测试与验证	ONNX 模型按照附件 1 要求; PyTorch 模型按照附件 2 要求;	127359 元整
总计:					318393 元整

以下为合同中各模型对应里程碑2&3费用:

序号	模型或参考设计名称	交付时间	里程碑 2 支付含税金额 (人民币)	里程碑 3 支付含税金额 (人民币)
1	TOOD	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
2	FCENet	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
3	Conformer-base	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
4	Video UniFormer	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
5	Swin-Transformer-Semantic-Segmentation	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
6	Transformer-SSL	2022/05/15	【3639 元】	【4852 元】
7	MarkupLM	2022/06/15	【15465 元】	【20620 元】
8	movielens_sequence	2022/06/15	【9097 元】	【12129 元】
9	vaecf	2022/06/15	【24562 元】	【32749 元】
10	light-gcn	2022/06/15	【9097 元】	【12129 元】
11	Awesome-RecSystem	2022/06/15	【15465 元】	【20620 元】

c) 付款赎期: 华为公司完成阶段验收后, 根据符合验收条件模型核算里程碑支付金

成果发表文章。若伙伴就开发成果发表文章，伙伴向任何第三方披露文章的内容前应事先获得华为的书面同意，为此，伙伴应将文章提供给华为，华为应自收到日起三十天内向伙伴反馈意见，意见包括但不限于：文章内容是否属于保密信息、是否属于即将申请专利的技术方案、论文修改意见及是否同意发表。如果有保密范围的内容，伙伴应对相关内容作相应的处理，以免违反保密义务；如果发表的文章涉及专利技术，应在专利申请受理后再发表文章。伙伴在得到华为的书面同意伙伴可发表文章。在华为收到论文三十天后未向伙伴提供书面回复意见，视为同意，伙伴可发表论文。


3. 项目管理。双方各指定一位生态经理定期审视项目进展情况。（每季度至少审视一次）共同解决可能出现的问题并确保项目按计划完成

	姓名	邮箱
华为生态经理	廖义祥	liao-yixiang@huawei.com
伙伴生态经理	余文斌	ywb@nuist.edu.cn

4. 附加条款

- 本协议不与双方的任何市场项目销售挂钩。
- 本协议中的任何一方不得阻止对方与第三方进行类似的活动。
- 本协议不代表在双方之间有合资或者合伙关系。
- 保密条款：双方在讨论、订立及履行本协议及过程中向另一方提供的全部技术和商业信息、本协议的内容、存在均应被视为保密条款中所述的保密信息。对于一方（“披露方”）向另一方（“接收方”）提供的保密信息，未经披露方事先书面授权，接收方不得以任何方式向任何其他组织或个人泄露、转让、许可使用、交换、赠与或与其他任何组织或个人共同使用或不正当使用。
- 本协议的签订不因此而在双方之间产生任何代理、合资或从属等关系，任何一方不得对外做任何不实的宣传。
- 未经对方事先书面同意，任何一方不得转让本协议项下的权利义务。
- 法律适用和争议解决：本协议受中华人民共和国法律的解释和管辖，并且不考虑法律冲突。有关本协议的任何争议应由双方秉承善意友好协商解决。若三十日内协商不成，双方同意将争议提交至广东省深圳市龙岗区人民法院以诉讼的方式解决。
- 部分有效：本协议中项下的知识产权、保密和责任限制条款，在本协议终止或有效期之后仍对双方具有约束力。
- 期限和终止：本协议经双方授权代表正式签字并盖章后即生效，有效期至【2023年06月15日】止。

- j) 除上述列明的条款外,任何一方不得因为本项目提出索赔要求。
k) 在本协议期满后五年内,有关责任保密和限制的权利与义务将继续。
l) 本协议任何修改或修订,均须以书面形式提交,并由华为及伙伴授权代

表同意。
【华为技术有限公司】 (签章)
签字人: 
【2022年】年【3】月【10】日

【南京信息工程大学】 (签章)
签字人: 
【2022年】年【3】月【18】日

合同编号:

技术开发（委托）合同书

项目名称： 基于 Web3D 的数字孪生全景感知系统开发

委托方（甲方）： 江苏景蓝国际贸易有限公司

受托方（乙方）： 南京信息工程大学

签订地点： 江苏 省 南京 市（县）

签订日期： 2022 年 12 月 8 日

有效期限： 2022 年 12 月 8 日至 2023 年 12 月 31 日

南京信息工程大学

系统的可行性和需求分析；

2、2023年1月9日~2023年2月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的技术方案编制；

3、2023年2月9日~2023年3月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的概要设计；

4、2023年3月9日~2023年4月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的详细设计；

5、2023年4月9日~2023年10月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的开发；

7、2023年10月9日~2023年11月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的单元测试；

8、2023年11月9日~2023年12月8日，完成以XR技术为载体的智能展馆助手系统的集成测试，申请软件著作权，申请专利，完成验收。

第三条 甲方应按以下方式支付研究开发经费和报酬：

1、研究开发经费和报酬总额为 11万元。

2、研究开发经费由甲方一次（一次、分期或提成）支付乙方。具体支付方式和时间如下：合同签订后的1周内银行转账。

第四条 乙方应当按以下方式向甲方交付研究开发成果：

1、研究开发成果交付的形式及数量：以Web3D技术为载体的数字孪生系统1套，软件著作权1项；

2、研究开发成果交付的时间及地点：2023年12月8日或此日之前，江苏景蓝国际贸易有限公司。

第五条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的研究开发成果进行验收：由甲方组织专家验收。

第六条 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属，按下列方式处理：

1、甲、乙双方享有申请专利的权利。

2、软件所有权归甲乙双方所有。

第七条 双方确定，甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权利归属，由双方享有。

乙方有权在完成本合同约定的研究开发工作后，利用该项研究开发成果进行后续

2、因新冠疫情影响到合同目的实现。

第十条 双方确定因履行本合同应遵守的保密义务如下：

1、保密内容（包括技术信息和经营信息）：本合同规定的技术目标、技术内容、技术方法与路线以及所开发的产品的的相关信息；

2、涉密人员范围：双方参与合同规定项目的研发人员；

3、保密期限：本合同有效期限内。

第十一条 双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第 1 种方式处理：

1、提交南京仲裁委员会仲裁；

2、依法向人民法院起诉。

第十二条 项目结题后，甲方同意乙方将项目结余经费按照乙方制定的横向项目经费管理办法执行。

第十三条 本项目为普通民用研发项目，不涉及跟其他人及外单位的知识产权纠纷及国家秘密。如果因为本项目泄露国家秘密，甲方与项目负责人承担一切法律责任。

第十四条 本合同一式 4 份，具有同等法律效力。

第十五条 本合同经双方签字盖章后生效。合同有效期限为 2022 年 12 月 8 日始至 2023 年 12 月 31 日止。

签约各方

委托方(甲方、盖章)：江苏景蓝国际贸易有限公司

委托代理人：杨涛

项目负责人：杨涛

签章日期：2022 年 12 月 18 日



受托方(乙方、盖章)：南京信息工程大学

法定代表人/委托代理人：余斌

项目负责人：余斌

签章日期：2022 年 12 月 18 日



南京信息工程大学账户信息：开户名：南京信息工程大学

开户行：南京市农业银行盘城支行

账号：10115401040000228

2024h689

工商业用户场景的负荷辨识算法研究 技术服务合同

委托方（甲方）：南京工程学院

受托方（乙方）：南京信息工程大学

签订地点：南京市

2.1 为保证乙方有效开展技术服务，甲方应向乙方进行相应的技术交底和必要的协助工作，包括：

2.1.1 向乙方指定典型工商业用户场景；

第三条 组织与管理

3.1 合同有效期内，乙方应派出专业技术人员为甲方提供技术服务。技术服务人员名单见附件二《技术服务人员表》。

3.2 双方确定，在本合同有效期内，甲方指定 杨婷 为甲方项目联系人，乙方指定 余文斌 为乙方项目联系人。项目联系人应履行以下职责：

3.2.1 按照约定完成组织、协调工作；

3.2.2 防止因人事变动而使合同无法履行或迟延履行；

3.2.3 按约定和法律规定，及时、准确、全面履行本合同；

3.2.4 对履行本合同中己方人员及财产的安全承担管理、监督任务，保障己方人员遵守对方安全管理规章制度。己方对在合同履行中非因对方或第三人原因导致的己方人员伤害、财产损失负责，必要时双方可另行签订安全协议；

3.2.5 无。

3.3 任何一方变更项目联系人，应当及时书面通知对方，未及时通知而影响本合同履行、造成他方损失的，应承担赔偿责任。

第四条 技术服务费用

3.1 技术服务费总额为：人民币¥71000 元（大写：柒万壹仟圆整），以汇票、支票或电汇支付。甲方支付的价款包含了乙方开展技术服务及质保期间的所有费用，包括但不限于人工费、业务费、咨询费、外委费、培

训费、税金等一切费用。合同分项价格及发票开具见附件一。

3.2 甲方按照以下约定支付技术服务费：

序号	付款条件及时间	付款比例及金额
1	甲方自合同生效并收到乙方开具的合同总价款的 <u>100</u> %的发票后十五个工作日内	总价款的 <u>100</u> %，即 <u>7.1</u> 万元
备注： 1. 如果质保期内技术服务出现质量问题导致质保期顺延的，直至最后一次质保期满且无索赔后，甲方支付质保金。 2. 乙方在履行合同中出现违约、侵权等民事责任的，甲方有权从应向乙方支付的价款中予以扣除，并将剩余价款支付予乙方。		

第五条 乙方保密义务

5.1 乙方履行本合同应遵守如下保密义务：

5.1.1 保密内容：乙方所接触到的甲方的技术信息、经营信息及本合同所涉及的阶段性、最终技术服务成果。

5.1.2 涉密人员：乙方所有接触或可能接触甲方保密内容的人员，包括但不限于技术人员。



5.1.3 保密期限：长期保密。

5.2 乙方完成技术服务后，应将从甲方及其客户获得的保密信息归还给甲方，不得以任何方式留存。

第六条 禁止转委托

6.1 未经甲方同意，乙方不得将本合同全部或主要工作委托第三人承担。否则，甲方有权解除合同，乙方应返还甲方已支付的合同价款。甲方同意的，乙方应就第三人的技术服务工作向甲方承担责任。

第七条 验收及保证

委托人 (甲方)	名称(或姓名)	南京工程学院	 年 月 日 2024年 12月 16日
	法定代表人/委托代理人		
	统一社会信用代码	12320000466011385U	
	联系人	杨婷	
	住所、邮编	南京市江宁区弘景大道1号 211167	
	电话、传真	025-86118153	
	开户银行	农行华茂大厦支行	
	帐号	10100201040018189	
受托人 (乙方)	名称(或姓名)	南京信息工程大学	 2024年12月16日
	法定代表人/委托代理人		
	统一社会信用代码	12320000466006762K	
	联系人	余文斌 	
	住所、邮编	江苏省南京市浦口区宁六路219号 210044	
	电话、传真	025-58731111	
	开户银行	中国农业银行股份有限公司南京盘城支行	
	帐号	10115401040000228	

附件二：技术服务人员表

姓 名	单 位	性 别	出生年月	职称或职务	专 业	承担的主要工作	投入时间
负 责 人	余文斌	男	1981年9月	副教授	软件工程	项目管理	1月
主要技术服务人员	陈宇浩	男	1999年7月	硕士研究生	软件工程	系统工程师	1月
	薛圣炜	男	1999年12月	硕士研究生	软件工程	系统工程师	1月
	姚宇	男	1999年3月	硕士研究生	软件工程	系统工程师	1月
	王苏勋	男	1998年9月	硕士研究生	软件工程	系统工程师	1月
	朱健杰	男	2000年10月	硕士研究生	数学与大数据技术	系统工程师	1月
	陈宗远	男	1999年9月	硕士研究生	信息安全	算法工程师	1月

科学技术项目合同

项目名称：国网江苏营销服务中心 2024 年-2025 年负荷
辨识模型轻量化部署技术研究服务

委托方（甲方）：俊能电力江苏有限公司

受托方（乙方）：南京信息工程大学

签订日期：2024.05

签订地点：江苏南京



项目简表

项目名称		国网江苏营销服务中心 2024 年-2025 年负荷辨识模型轻量化部署技术研究服务					
项目负责人	姓名	余文斌	单位	南京信息工程大学			
	性别	男	出生 1981 年 9 月	专业	信号与信息处理、 软件工程	职称	副教授
项目分类	技术攻关	新技术开发	新产品试制	技术引进消化吸收	应用理论基础研究	软科学研究	推广
		√					
项目组成员人数		20	其中	高级职称	2	中级职称	1
				初级职称	0	研究生	17
研究开始时间		合同签订日		研究成果提交时间		2025 年 11 月 30 日	
合同总金额(万元)		42.38304		其中乙方自筹(万元)		0	
项目研究成果和最终成果摘要	<p>[项目内容摘要]</p> <p>(1)开展负荷辨识模型轻量化剪裁,提出模型参数微调方案;(2)完成负荷辨识模型与国产芯片适配,使算法模型与国产芯片兼容;</p> <p>(3) 算法模型在现有智能电能表硬件上实现部署并流畅运行。</p> <p>[最终成果摘要]</p> <p>(1) 提交《负荷辨识模型轻量化部署技术研究》技术报告;</p> <p>(2) 提交《负荷辨识轻量化算法模型代码》技术文件;</p>						

签 署 页

甲方：俊能电力江苏有限公司

(盖章)

法定代表人(负责人)或

授权代表(签字): 郑文坤

签订日期: 2024.5.31

地址: 南京市江北新区中山科技园
科创大道9号D1幢102室

联系人: 陈玉峰

电话: 13770569821

传真: /

Email: 984371528@qq.com

乙方: 南京信息工程大学

(盖章)

法定代表人(负责人)或

授权代表(签字): 余文斌

签订日期: 2024.5.31

地址: 江苏省南京市宁六路219号

联系人: 余文斌

电话: 13505155995

传真: /

Email: ywb@nuist.edu.cn

开户银行: 农行南京宁海路支行

开户银行: 中国农业银行股份有限公司南京市盘城支行

账号: 10101101040008579

账号: 10115401040000228

统一社会信用代码: 91320116062649294L

统一社会信用代码: 12320000466006762K

合同编号:

2021h134

技术开发（委托）合同书

项目名称: XR 智能展馆助手系统的设计与开发

委托方（甲方）: 江苏景蓝国际贸易有限公司

受托方（乙方）: 南京信息工程大学

签订地点: 江苏 省 南京 市（县）

签订日期: 2021 年 4 月 21 日

有效期限: 2021 年 4 月 21 日至 2023 年 5 月 8 日



南京信息工程大学



扫描全能王 创建

手系统的集成测试，申请软件著作权，申请专利，完成验收；

第三条 甲方应按以下方式支付研究开发经费和报酬：

- 1、研究开发经费和报酬总额为 50.1 万元。
- 2、研究开发经费由甲方 一次（一次、分期或提成）支付乙方。具体支付方式和时间如下：合同签订后的 1 周内银行转账。

第四条 乙方应当按以下方式向甲方交付研究开发成果：

- 1、研究开发成果交付的形式及数量：以 XR 技术为载体的智能展馆助手系统 1 套，软件著作权 1 项，专利 1 项；
- 2、研究开发成果交付的时间及地点：2023 年 5 月 8 日或此日之前，江苏景蓝国际贸易有限公司。

第五条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的研究开发成果进行验收：由甲方组织专家验收。

第六条 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属，按下列方式处理：

- 1、甲、乙双方享有申请专利的权利。
- 2、软件所有权归 甲乙双方 所有。

第七条 双方确定，甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权利归属，由双方享有。

乙方有权在完成本合同约定的研究开发工作后，利用该项研究开发成果进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归双方所有。

第八条 开发风险共担，甲方提供开发资金，乙方提供开发技术人员和开发场地。双方确定，按以下约定承担各自的违约责任：

甲方的违约责任：

- 1、甲方迟延支付研究开发经费，造成研究开发工作停滞、延误的，甚至不能近期完成，乙方不承担任何责任。逾期 1 月（工作日或月）不支付研究开发经费，乙方有权单方面解除合同。
- 2、甲方未按照合同约定提供技术资料、原始数据和协作事项或者所提供的技术资料、原始数据和协作事项有重大缺陷，导致研究开发工作停滞、延迟、失败的，甲方应当承担全部责任。
- 3、甲方逾期二个月不接受开发成果的，乙方有权向合同外第三方转让或变卖开发成果。



经费管理办法执行。

第十三条 本项目为普通民用研发项目，不涉及跟其他人及外单位的知识产权纠纷及国家秘密。如果因为本项目泄露国家秘密，甲方与项目负责人承担一切法律责任。

第十四条 本合同一式 3 份，具有同等法律效力。

第十五条 本合同经双方签字盖章后生效。合同有效期限为 2021 年 4 月 21 日始至 2023 年 5 月 8 日止。

签约各方

委托方(甲方、盖章): 江苏景蓝国际贸易有限公司

委托代理人:

项目负责人:

签章日期: 2021 年 4 月 21 日



受托方(乙方、盖章): 南京信息工程大学

法定代表人/委托代理人:

项目负责人:

签章日期: 2021 年 4 月 21 日



南京信息工程大学账户信息: 开户名: 南京信息工程大学
开户行: 南京市农业银行盘城支行
账 号: 10115401040000228



合同编号: 2024h636

技术开发（委托）合同书

项目名称: 垂直领域大模型关键技术研发与场景应用研发

委托方（甲方）: 南京市变分科技有限公司

受托方（乙方）: 南京信息工程大学

签订地点: 江苏 省 南京 市（县）

签订日期: 2024 年 12 月 1 日

有效期限: 2024 年 12 月 1 日至 2026 年 12 月 31 日

南京信息工程大学

垂直行业大模型软件的技术方案编制；

3、2025 年 5 月 1 日~2025 年 9 月 30 日，完成行业数据集和知识库软件，以及垂直行业大模型软件的概要设计；

4、2025 年 10 月 1 日~2025 年 12 月 31 日，完成行业数据集和知识库软件，以及垂直行业大模型软件的详细设计；

5、2026 年 1 月 1 日~2026 年 4 月 30 日，完成行业数据集和知识库软件，以及垂直行业大模型软件的开发；

7、2026 年 5 月 1 日~2026 年 9 月 30 日，完成行业数据集和知识库软件，以及垂直行业大模型软件的单元测试；

8、2026 年 10 月 1 日~2026 年 12 月 31 日，完成行业数据集和知识库软件，以及垂直行业大模型软件的集成测试，申请软件著作权，申请专利，完成验收。

第三条 甲方应按以下方式支付研究开发经费和报酬：

1、研究开发经费和报酬总额为 60 万元。

2、研究开发经费由甲方分期（一次、分期或提成）支付乙方。具体支付方式和时间如下：合同签订后的 1 周内银行转账 10 万元，合同签订后的 1 年内银行转账 50 万元。

第四条 乙方应当按以下方式向甲方交付研究开发成果：

1、研究开发成果交付的形式及数量：行业数据集和知识库软件 1 套，垂直行业大模型软件 1 套，申请软件著作权 2 项，申请专利 2 项；

2、研究开发成果交付的时间及地点：2026 年 12 月 31 日或此日之前，南京市变分科技有限公司。

第五条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的研究开发成果进行验收：由甲方组织专家验收。

第六条 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属，按下列方式处理：

1、甲、乙双方享有申请专利的权利。

2、软件所有权归 甲乙双方 所有。

第七条 双方确定，甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权利归属，由双方享有。

乙方有权在完成本合同约定的研究开发工作后，利用该项研究开发成果进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归双方所有。

术方法与路线以及所开发的产品的相关信息；

2、涉密人员范围：双方参与合同规定项目的研发人员；

3、保密期限：本合同有效期限内。

第十一条 双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第1种方式处理：

1、提交南京仲裁委员会仲裁；

2、依法向人民法院起诉。

第十二条 项目结题后，甲方同意乙方将项目结余经费按照乙方制定的横向项目经费管理办法执行。

第十三条 本项目为普通民用研发项目，不涉及跟其他人及外单位的知识产权纠纷及国家秘密。如果因为本项目泄露国家秘密，甲方与项目负责人承担一切法律责任。

第十四条 本合同一式4份，具有同等法律效力。

第十五条 本合同经双方签字盖章后生效。合同有效期限为 2024 年 12 月 1 日始至 2026 年 12 月 31 日止。

签约各方

委托方(甲方、盖章)：南京市变分科技有限公司

委托代理人：陈宇浩

项目负责人：陈宇浩

签章日期：2024 年 12 月 1 日

受托方(乙方、盖章)：南京信息工程大学

法定代表人/委托代理人：陈宇浩

项目负责人：陈宇浩

签章日期：2024 年 12 月 1 日

南京信息工程大学账户信息：开户名：南京信息工程大学

开户行：南京市农业银行盘城支行

账 号：10115401040000228

合同编号:

技术开发（委托）合同书

项目名称: 基于光通信的多用户信号检测与传输系统研发

委托方（甲方）: 南京市变分科技有限公司

受托方（乙方）: 南京信息工程大学

签订地点: 江苏 省 南京 市（县）

签订日期: 2024 年 3 月 20 日

有效期限: 2024 年 3 月 20 日至 2024 年 12 月 31 日

南京信息工程大学

第二条 乙方应按下列进度完成研究开发工作：

- 1、2024年3月20日~2024年4月10日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的可行性研究和需求分析；
- 2、2024年4月11日~2024年4月30日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的技术方案编制；
- 3、2024年5月1日~2024年5月31日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的概要设计；
- 4、2024年6月1日~2024年6月30日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的详细设计；
- 5、2024年7月1日~2024年8月31日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的开发；
- 7、2024年9月1日~2024年11月30日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的单元测试；
- 8、2024年12月1日~2024年12月31日，完成基于光通信的多用户信号检测与传输系统的集成测试，申请软件著作权，申请专利，完成验收。

第三条 甲方应按以下方式支付研究开发经费和报酬：

- 1、研究开发经费和报酬总额为20万元。
- 2、研究开发经费由甲方一次（一次、分期或提成）支付乙方。具体支付方式和时间如下：合同签订后的1周内银行转账。

第四条 乙方应当按以下方式向甲方交付研究开发成果：

- 1、研究开发成果交付的形式及数量：基于基于光通信的多用户信号检测与传输系统软件1套，申请发明专利1项，软件著作权1项；
- 2、研究开发成果交付的时间及地点：2024年12月31日或此日之前，南京市变分科技有限公司。

第五条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的研究开发成果进行验收：由甲方组织专家验收。

第六条 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属，按下列方式处理：

- 1、甲、乙双方享有申请专利的权利。
- 2、软件所有权归甲乙双方所有。

第七条 双方确定，甲方有权利利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权利

签约各方

委托方(甲方、盖章): 南京市变分科技有限公司

委托代理人: 张艺凡

项目负责人: 张艺凡

签章日期: 2024 年 3 月 20 日



受托方(乙方、盖章): 南京信息工程大学

法定代表人/委托代理人:

项目负责人:

签章日期: 2024 年 3 月 20 日



南京信息工程大学账户信息: 开户名: 南京信息工程大学

开户行: 南京市农业银行盘城支行

账 号: 10115401040000228

程
合同
21000



2022/4/28

NRE 合作协议

内部公开

NRE合作协议



由

【华为技术有限公司】

与

【南京信息工程大学】

协议编号：OAA【22081084244483E】



NRE合作协议

【华为技术有限公司】（以下简称“华为”）和【南京信息工程大学】（以下简称“伙伴”）就“昇腾处理器环境中基于【AI框架】开发【AI模型】”达成以下NRE合作协议（NRE, Non-Recurring Engineering），协议从双方签署之日起生效：

1. 【南京信息工程大学计算机与软件学院工程系】将【附件3 中模型（共计1个PyTorch 训练模型、4个MindSpore ONNX推理模型）】移植至华为【昇腾AI处理器】上进行部署，并完成双方系统的兼容性（或系统集成）和性能验证。验证结果需要通过伙伴和华为共同评审确认。华为提供不定期的技术支持解决部署过程中的问题。众智任务的工作范围见附件。
2. 华为支付NRE费用（含税）共计【陆万肆仟柒佰陆拾柒元整】人民币，用于伙伴在系统移植过程中产生的投入费用，双方约定如下：
 - a) 伙伴系统移植投入包括伙伴软件开发、迁移、调优、适配的人力投入、系统部署验证过程中的人力投入等。伙伴系统移植人力投入工作量评定结果由华为根据伙伴举证信息及双方沟通情况进行评估认定。双方同意，该人力投入工作量结果仅为评定本协议NRE费用参考，即便实际人力投入超出约定的工作量，也不会因此导致NRE费用的任何变更。
 - b) 双方同意按照以下付款计划进行付款：

序号	里程碑	目标完成日期	交付件要求	交付件	支付含税金额（人民币）
1	组建开发团队，输出迁移的技术方案，启动迁移开发工作	协议签署5个工作日内	组建开发团队，开工会举行、迁移适配方案、计划、项目人力投入计划	开工会会议纪要；迁移技术方案与项目计划、项目人力投入计划	19430 元整
2	完成 NRE 协议中约定范围的所有模型产品的兼容性或集成测试与功能、精度验证。	交付时间见下表	华为书面确认，完成应用测试与验证	PyTorch 训练模型按照附件 1 要求；MindSpore ONNX 推理模型按照附件 2 要求；	19430 元整



3	完成 NRE 协议中约定范围的所有模型产品的兼容性或集成测试与功能、精度及性能验证。	交付时间见下表	华为书面确认，完成应用测试与验证	PyTorch 训练模型按照附件 1 要求； MindSpore ONNX 推理模型按照附件 2 要求；	25907 元整
总计：					64767 元整

以下是各模型里程碑 2&里程碑 3 费用明细：

序号	模型名称	目标完成日期	里程碑 2 含税金额 (人民币)	里程碑 3 含税金额 (人民币)
1	PredRNN V2	2022 年 10 月 30 号	¥3,974	¥5,299
2	C3D	2022 年 10 月 30 号	¥3,974	¥5,299
3	SSD-MobileNetV1-FPN	2022 年 10 月 30 号	¥3,974	¥5,299
4	PointNet	2022 年 09 月 30 号	¥3,974	¥5,299
5	st-gcn	2022 年 10 月 30 号	¥3,534	¥4,711

- c) 付款赎期：华为公司完成阶段验收后，在收到发票后第【15】个日历日付款。
- d) 付款方式：华为以银行转账的方式向伙伴在伙伴资格审核过程中提供的银行账户付款。如果伙伴要变更银行账户信息，则应向华为发送书面通知。在账户变更生效之前，华为将继续向之前指定的银行账户付款。
- e) 发票要求：伙伴提供的产品或服务通过华为验收后，伙伴才能开具发票。如果由于伙伴迟延提供发票，华为不承担付款逾期责任。伙伴应向华为开具含税金额的增值税发票（若申请增值税免税，需提供增值税普通发票及科技局认证彩色扫描件，反之，需提供增值税专用发票），发票需明确华为名称、伙伴名称、开票日期、币种、税款、税号里程碑等信息，确保发票基本要素齐全。如果涉及增值税或类似性质的税目，须单独列出。伙伴应当开具合法有效的发票，由于伙伴出具的发票不合格而引起



文章内容是否属于保密信息、是否属于即将申请专利的技术方案、论文修改意见及是否同意发表。如果有保密范围的内容，伙伴应对相关内容作相应的处理，以免违反保密义务；如果发表的文章涉及专利技术，应在专利申请受理后再发表文章。伙伴在得到华为的书面同意伙伴可发表文章。在华为收到论文三十天后未向伙伴提供书面回复意见，视为同意，伙伴可发表论文。

3. 项目管理。双方各指定一位生态经理定期审视项目进展情况。（每季度至少审视一次）共同解决可能出现的问题并确保项目按计划完成

	姓名	邮箱
华为生态经理	曾逸娴	zengyixian@huawei.com
伙伴生态经理	余文斌	ywb@nuist.edu.cn

4. 附加条款

- 本协议不与双方的任何市场项目销售挂钩。
- 本协议中的任何一方不得阻止对方与第三方进行类似的活动。
- 本协议不代表在双方之间有合资或者合伙关系。
- 保密条款：双方在讨论、订立及履行本协议及过程中向另一方提供的全部技术和商业信息、本协议的内容、存在均应被视为保密条款中所述的保密信息。对于一方（“披露方”）向另一方（“接收方”）提供的保密信息，未经披露方事先书面授权，接收方不得以任何方式向任何其他组织或个人泄露、转让、许可使用、交换、赠与或与其他任何组织或个人共同使用或不正当使用。
- 本协议的签订不因此而在双方之间产生任何代理、合资或从属等关系，任何一方不得对外做任何不实的宣传。
- 未经对方事先书面同意，任何一方不得转让本协议项下的权利义务。
- 法律适用和争议解决：本协议受中华人民共和国法律的解释和管辖，并且不考虑法律冲突。有关本协议的任何争议应由双方秉承善意友好协商解决。若三十日内协商不成，双方同意将争议提交至广东省深圳市龙岗区人民法院以诉讼的方式解决。



- h) 部分有效：本协议中项下的知识产权、保密和责任限制条款，在本协议终止或有效期之后仍对双方具有约束力。
- i) 期限和终止：本协议经双方授权代表正式签字并盖章后即生效，有效期至【2023年10月30日】止。
- j) 除上述列明的条款外，任何一方不得因为本项目提出索赔要求。
- k) 在本协议期满后，有关责任保密和限制的权利与义务将继续。
- l) 本协议任何修改或修订，均须以书面形式提交，并由华为及伙伴授权代表同意。

【华为技术有限公司】（签章）

【南京信息工程大学】：（签章）

签字人：



签字人：



【2022年】年【8】月【8】日

【2022年】年【8】月【8】日



项目代码：2211102205001 项目名称：2022h428#-横向科研项目 负责人：余文斌 可用余额：62176.29(元)

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份

2022年

查询起始月份

1月

查询结束年份

2022年

查询结束月份

12月

是否包含往来项

是

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2022-11-30	202211P 692	1	应收华为技术有限公司科研费	2211102205001	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	64,767.00	-64,767.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2022-11-30	202211P 692	2	应收华为技术有限公司科研费	2211102205001	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	64,767.00	0.00	0.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2022-12-22	202212P 640	2	冲应收华为技术有限公司科研费	2211102205001	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	64,767.00	0.00	64,767.00	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2022-12-22	202212P 640	3	2022h428#提管理费	2211102205001	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	2,590.71	62,176.29	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>				总计						129,534.00	67,357.71	0.00		

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份2023年查询起始月份1月查询结束年份2023年查询结束月份12月是否包含往来项是

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回



导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2023-01-31	2023 1P 55	2	江苏景蓝国际贸易有限公司汇来科研费	2211642300101	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	110,000.00	0.00	110,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2023-01-31	2023 1P 55	3	2022h704#提管理费	2211642300101	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	4,400.00	105,600.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2023-03-17	2023 3B 4038	1	余文斌报通讯费	2211642300101	5001.2.3020702	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	560.00	105,040.00	余文斌	1972439
4	<input type="checkbox"/>	2023-03-17	2023 3B 4038	2	余文斌报市内交通费	2211642300101	5001.2.3021101	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	115.00	104,925.00	余文斌	1972439
5	<input type="checkbox"/>	2023-03-17	2023 3B 4038	3	余文斌报业务接待费	2211642300101	5001.2.3029903	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	7,400.00	97,525.00	余文斌	1972439
6	<input type="checkbox"/>	2023-03-17	2023 3B 4038	4	余文斌报向日葵软件服务费	2211642300101	5001.2.3029907	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	158.00	97,367.00	余文斌	1972439
7	<input type="checkbox"/>				总计						110,000.00	12,633.00	0.00		

项目代码: 2211102201601 项目名称: 2022h165#-横向科研项目 负责人: 余文斌 可用余额: 264900.14(元)

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份

2022年



查询起始月份

1月



查询结束年份

2022年



查询结束月份

12月



是否包含往来项

是



查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回



导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2022-04-29	2022 4P 440	1	应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	95,514.00	-95,514.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2022-04-29	2022 4P 440	2	应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	92,732.04	0.00	-2,781.96	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2022-04-29	2022 4P 440	4	应收华为技术有限公司科研费代扣城建税	2211102201601	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	194.74	-2,976.70	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2022-04-29	2022 4P 440	6	应收华为技术有限公司科研费代扣教育费附加	2211102201601	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	139.10	-3,115.80	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2022-06-13	2022 6P 135	2	冲应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	95,514.00	0.00	92,398.20	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2022-06-13	2022 6P 135	3	2022h164#提管理费	2211102201601	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	3,820.56	88,577.64	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>	2022-12-06	202212P 131	1	应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	190,130.00	-101,552.36	余文斌	
8	<input type="checkbox"/>	2022-12-06	202212P 131	2	应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	184,592.23	0.00	83,039.87	余文斌	
9	<input type="checkbox"/>	2022-12-06	202212P 131	4	应收华为技术有限公司科研费代扣城建税	2211102201601	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	387.64	82,652.23	余文斌	
10	<input type="checkbox"/>	2022-12-06	202212P 131	6	应收华为技术有限公司科研费代扣教育费附加	2211102201601	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	276.89	82,375.34	余文斌	
11	<input type="checkbox"/>	2022-12-22	202212P 639	2	冲应收华为技术有限公司科研费	2211102201601	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	190,130.00	0.00	272,505.34	余文斌	
12	<input type="checkbox"/>	2022-12-22	202212P 639	3	2022h165#提管理费	2211102201601	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	7,605.20	264,900.14		
13	<input type="checkbox"/>				总计						562,968.27	298,068.13	0.00		

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份	2021年	查询起始月份	1月	查询结束年份	2021年	查询结束月份	5月	是否包含往来项	是
--------	-------	--------	----	--------	-------	--------	----	---------	---

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭证号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2021-05-11	2021 5P 146	2	江苏景蓝国际贸易有限公司汇来科研费	2211102100901	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	501,000.00	0.00	501,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2021-05-11	2021 5P 146	3	2021h134#提管理费	2211102100901	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	20,030.00	480,970.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>				总计						501,000.00	20,030.00	0.00		

查询起始年份

2023年

查询起始月份

1月

查询结束年份

2023年

查询结束月份

12月

是否包含往来项

是

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2023-01-18	2023 1P 35	1	应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	95,763.00	-92,702.47	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2023-01-18	2023 1P 35	2	应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	92,973.79	0.00	271.32	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2023-01-18	2023 1P 35	4	应收华为技术有限公司科研费代扣城建税	2211102200401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	195.24	76.08	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2023-01-18	2023 1P 35	6	应收华为技术有限公司科研费代扣教育费附加	2211102200401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	139.46	-63.38	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2023-06-26	2023 6P 372	1	冲应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	95,763.00	0.00	95,699.62	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2023-06-26	2023 6P 372	3	2022h047#提管理费	2211102200401	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	3,830.53	91,869.09	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>				总计						188,736.79	99,928.23	0.00		

项目代码: 2211642400801 项目名称: 2024h437#-横向科研项目 负责人: 余文斌 可用余额: 192000.00(元)

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份: 2024年 查询起始月份: 1月 查询结束年份: 2024年 查询结束月份: 12月 是否包含往来项: 是

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭证号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2024-10-10	202410P 84	2	南京市变分科技有限公司汇来科研费	2211642400801	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	50,000.00	0.00	50,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2024-10-10	202410P 84	3	2024h437#提管理费	2211642400801	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	2,000.00	48,000.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2024-12-04	202412P 113	1	应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642400801	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	150,000.00	-102,000.00	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2024-12-04	202412P 113	2	应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642400801	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	150,000.00	0.00	48,000.00	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2024-12-23	202412P 685	1	冲应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642400801	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	150,000.00	0.00	198,000.00	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2024-12-23	202412P 685	5	2024h437#提管理费	2211642400801	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	6,000.00	192,000.00	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>				总计						350,000.00	158,000.00	0.00		

项目代码：2211102200401 项目名称：2022h047#-横向科研项目 负责人：余文斌 可用余额：3060.53(元)

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份

2022年



查询起始月份

1月



查询结束年份

2022年



查询结束月份

12月



是否包含往来项

是



查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回



导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2022-02-22	2022 2P 68	1	应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	41,041.00	-41,041.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2022-02-22	2022 2P 68	2	应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	39,845.63	0.00	-1,195.37	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2022-02-22	2022 2P 68	4	应收华为技术有限公司科研费代扣城建税	2211102200401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	83.68	-1,279.05	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2022-02-22	2022 2P 68	6	应收华为技术有限公司科研费代扣教育费附加	2211102200401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	59.77	-1,338.82	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2022-03-28	2022 3P 414	1	冲应收华为技术有限公司科研费	2211102200401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	41,041.00	0.00	39,702.18	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2022-03-28	2022 3P 414	3	2022h047#提管理费	2211102200401	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	1,641.65	38,060.53	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>	2022-12-14	202212B 6452	1	陈飞报助研费(酬金20221201431)	2211102200401	5001.2.30226	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	35,000.00	3,060.53	陈飞	1904550
8	<input type="checkbox"/>				总计						80,886.63	77,826.10	0.00		

查询起始年份

2024年

查询起始月份

1月

查询结束年份

2024年

查询结束月份

12月

是否包含往来项

是

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2024-12-18	202412P 531	1	应收南京工程学院科研费	2211642401401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	71,000.00	-71,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2024-12-18	202412P 531	2	应收南京工程学院科研费	2211642401401	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	68,932.04	0.00	-2,067.96	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2024-12-18	202412P 531	4	应收南京工程学院科研费代扣城建税	2211642401401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	144.76	-2,212.72	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2024-12-18	202412P 531	6	应收南京工程学院科研费代扣教育费附加	2211642401401	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	103.40	-2,316.12	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 942	92	冲应收南京工程学院科研费	2211642401401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	71,000.00	0.00	68,683.88	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 942	94	2024h689#提管理费	2211642401401	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	2,840.00	65,843.88		
7	<input type="checkbox"/>				总计						139,932.04	74,088.16	0.00		

项目收支明细	预算执行情况	收支科目分类统计	未核销借款情况	项目权限管理	资金来源	凭证附件预览
--------	--------	----------	---------	--------	------	--------

查询起始年份	2024年	查询起始月份	1月	查询结束年份	2024年	查询结束月份	12月	是否包含往来项	是
--------	-------	--------	----	--------	-------	--------	-----	---------	---

- 查询
- 按条件高级查询.....
- 项目明细打印
- 返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2024-02-29	2024 2P 134	1	冲应收国网江苏省电力有限公司营销服务中心科...	2211642301401	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	239,000.00	0.00	239,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2024-02-29	2024 2P 134	3	2023h699#提管理费	2211642301401	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	9,560.00	229,440.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2024-03-08	2024 3B 1999	1	余文斌报科研协作费	2211642301401	5001.2.3022704	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	70,000.00	159,440.00	余文斌	2244389
4	<input type="checkbox"/>	2024-07-18	2024 7P 337	2	2021h134#劳务费调账	2211642301401	5001.2.30226	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	147,550.00	11,890.00	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>				总计						239,000.00	227,110.00	0.00		

项目收支明细	预算执行情况	收支科目分类统计	未核销借款情况	项目权限管理	资金来源	凭证附件预览
--------	--------	----------	---------	--------	------	--------

查询起始年份

2024年

▼

查询起始月份

1月

▼

查询结束年份

2024年

▼

查询结束月份

12月

▼

是否包含往来项

是

▼

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2024-12-06	202412P 204	1	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	63,500.00	-63,500.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2024-12-06	202412P 204	2	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	59,905.66	0.00	-3,594.34	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2024-12-06	202412P 204	4	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣城建税	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	251.60	-3,845.94	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2024-12-06	202412P 204	6	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣教育费附加	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	179.72	-4,025.66	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 847	1	冲应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	63,500.00	0.00	59,474.34	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 847	3	2024h320#提管理费	2211642401201	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	2,540.00	56,934.34	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>				总计						123,405.66	66,471.32	0.00		

项目代码: 2211642401201 项目名称: 2024h320#-横向科研项目 负责人: 余文斌 可用余额: 113868.68(元)																			
项目收支明细		预算执行情况		收支科目分类统计		未核销借款情况		项目权限管理		资金来源		凭证附件预览							
查询起始年份		2025年		查询起始月份		1月		查询结束年份		2025年		查询结束月份		5月		是否包含往来项		是	
查询		按条件高级查询.....		项目明细打印		返回													
导出																			
<input type="checkbox"/>	日期	凭单号		分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号				
1	<input type="checkbox"/>	2025-01-16	2025 1P 3	1	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / 应收...	A99901	收入	0.00	63,500.00	-6,565.66	余文斌					
2	<input type="checkbox"/>	2025-01-16	2025 1P 3	2	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入 / 横...	A99901	收入	61,650.49	0.00	55,084.83	余文斌					
3	<input type="checkbox"/>	2025-01-16	2025 1P 3	4	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣城建税	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	129.47	54,955.36	余文斌					
4	<input type="checkbox"/>	2025-01-16	2025 1P 3	6	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣教育费附加	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	92.48	54,862.88	余文斌					
5	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 31	1	冲2025年1月16日转帐3号凭证 (俊能电力江苏有限公...	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / 应收...	A99901	收入	0.00	-63,500.00	118,362.88	余文斌					
6	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 31	2	冲2025年1月16日转帐3号凭证 (俊能电力江苏有限公...	2211642401201	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入 / 横...	A99901	收入	-61,650.49	0.00	56,712.39	余文斌					
7	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 31	4	冲2025年1月16日转帐3号凭证 (俊能电力江苏有限公...	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	-129.47	56,841.86	余文斌					
8	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 31	6	冲2025年1月16日转帐3号凭证 (俊能电力江苏有限公...	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	-92.48	56,934.34	余文斌					
9	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 32	1	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / 应收...	A99901	收入	0.00	63,500.00	-6,565.66	余文斌					
10	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 32	2	应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入 / 横...	A99901	收入	59,905.66	0.00	53,340.00	余文斌					
11	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 32	4	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣城建税	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	251.60	53,088.40	余文斌					
12	<input type="checkbox"/>	2025-02-13	2025 2P 32	6	应收俊能电力江苏有限公司科研费代扣教育费附加	2211642401201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	179.72	52,908.68	余文斌					
13	<input type="checkbox"/>	2025-03-21	2025 3P 279	1	冲应收俊能电力江苏有限公司科研费	2211642401201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / 应收...	A99901	收入	63,500.00	0.00	116,408.68	余文斌					
14	<input type="checkbox"/>	2025-03-21	2025 3P 279	3	2024h320#提管理费	2211642401201	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用 / 商...	A99902	支出	0.00	2,540.00	113,868.68	余文斌					
15	<input type="checkbox"/>				总计						123,405.66	66,471.32	0.00						

查询起始年份2024年

查询起始月份1月

查询结束年份2024年

查询结束月份12月

是否包含往来项是

导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 841	1	应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642401501	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	67,500.00	-67,500.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 841	2	应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642401501	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	67,500.00	0.00	0.00	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 876	1	冲应收南京市变分科技有限公司科研费	2211642401501	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	67,500.00	0.00	67,500.00	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2024-12-30	202412P 876	4	2024h636#提管理费	2211642401501	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	2,700.00	64,800.00	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>				总计						135,000.00	70,200.00	0.00		

项目收支明细

预算执行情况

收支科目分类统计

未核销借款情况

项目权限管理

资金来源

凭证附件预览

查询起始年份: 2025年 查询起始月份: 1月 查询结束年份: 2025年 查询结束月份: 5月 是否包含往来项: 是

查询

按条件高级查询.....

项目明细打印

返回



导出

	<input type="checkbox"/>	日期	凭单号	分录号	摘要	项目代码	科目代码	科目名称	预算项代码	预算项名称	收入/预算	支出/借款	当前余额	经办人	预约号
1	<input type="checkbox"/>	2025-03-10	2025 3P 80	1	应收国电南瑞南京控制系统有限公司科研费	2211642500201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	0.00	293,000.00	-293,000.00	余文斌	
2	<input type="checkbox"/>	2025-03-10	2025 3P 80	2	应收国电南瑞南京控制系统有限公司科研费	2211642500201	4101.2.2.4	事业收入 / 科研事业收入...	A99901	收入	284,466.02	0.00	-8,533.98	余文斌	
3	<input type="checkbox"/>	2025-03-10	2025 3P 80	4	应收国电南瑞南京控制系统有限公司科研费代扣...	2211642500201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	597.38	-9,131.36	余文斌	
4	<input type="checkbox"/>	2025-03-10	2025 3P 80	6	应收国电南瑞南京控制系统有限公司科研费代扣...	2211642500201	5001.2.30240	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	426.70	-9,558.06	余文斌	
5	<input type="checkbox"/>	2025-04-29	2025 4P 496	1	冲应收国电南瑞南京控制系统有限公司科研费	2211642500201	1212.1.1	应收账款 / 应收科研款 / ...	A99901	收入	293,000.00	0.00	283,441.94	余文斌	
6	<input type="checkbox"/>	2025-04-29	2025 4P 496	3	2024h277#提管理费	2211642500201	5001.2.3029902	业务活动费用 / 科研费用...	A99902	支出	0.00	11,720.00	271,721.94	余文斌	
7	<input type="checkbox"/>				总计						577,466.02	305,744.08	0.00		

江苏省信息技术应用学会科学技术奖

获奖证书

为表彰在促进江苏信息技术领域科学技术工作中做出突出贡献的单位和个人，特颁发此证，以资鼓励。

获奖项目：面向智能算法与安全通信的量子计算关键技术及应用

奖励类别：科技创新奖 奖励等级：一等奖

获奖单位：南京信息工程大学、南京南瑞信息通信科技有限公司、南京航空航天大学

主要完成人：刘文杰、余文斌、冯宝、许娟、王海彬

奖励年度：2022年

发证机构：江苏省信息技术应用学会



证书号：2022-CX-1-1



南京信息工程大学
Nanjing University of Information Science & Technology

教学成果奖 证书

为表彰校级教学成果奖获得者，
特颁发此证书。

项目名称：科教融汇 研产贯通：特色化示范性软件人才
培养新模式的实践探索

奖励等级：二等奖

获奖者：余文斌



证书号：2024xjxcgjII-3

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目： Linux 内核启动测试与优化研究

申请人姓名： 孙锐

指导教师： 余文斌

类别名称： 电子信息

领域名称： 软件工程

培养学院： 软件学院

提交时间： 2025 年 4 月 2 日

二〇二五 年 四 月

南京信息工程大学

硕士学位论文



论文题目：基于动态多尺度和量子卷积电路的点云
配准研究

申请人姓名： 陈宗远

指导教师： 余文斌

学科名称： 计算机科学与技术

研究方向： 点云配准、量子卷积

培养学院： 计算机学院

提交时间： 2025.03.29

二〇二五年三月

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目： 基于量子强化学习的量子态制备研究

申请人姓名： 陈宇浩

指导教师： 余文斌

学科名称： 软件工程

研究方向： 量子强化学习、量子算法

培养学院： 软件学院

提交时间： 2025年4月4日

二〇二五 年 四 月

南京信息工程大学

硕士学位论文



论文题目： 基于量子算法的路径规划研究

申请人姓名： 张艺凡

指导教师： 余文斌

学科名称： 计算机科学与技术

研究方向： 路径规划;量子算法

培养学院： 计算机学院、网络空间安全学院

提交时间： 2025年3月27日

二〇二五年三月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 202212490724

南京信息工程大学

硕士学位论文



论文题目 : 基于时间关联注意力和条件扩散
模型的短临降水预报研究

申请人姓名: 付道湧

指导教师: 余文斌

学科名称: 软件工程

研究方向: 短临预测、深度学习

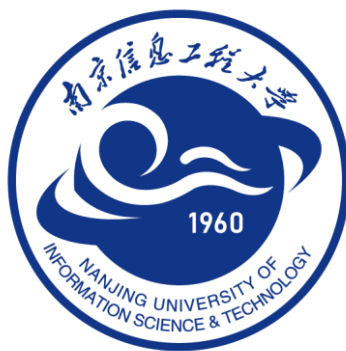
培养学院: 软件学院

提交时间: 2025 年 3 月

二〇二五年三月

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目： 基于梯度映射与扩散融合的短临降水预报研究

申请人姓名： 王苏勋

指导教师： 张成军/余文斌

类别名称： 电子信息

领域名称： 计算机技术

培养学院： 计算机学院

提交时间： 2025年4月1日

二〇二五 年 四 月

分类号: _____

单位代码: _____

密 级: _____

学 号: _____

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于异常检测的极端降水预测研究

申请人姓名: 姚宇

指导教师: 张成军 余文斌

学科名称: 电子信息

研究方向: 极端天气预报

培养学院: 计算机学院

提交时间: 2025 年 4 月 6 日

二〇二五 年 四 月

分类号: _____

单位代码: _____ 10300

密 级: _____ 机密

学 号: _____ 202212490434

南京信息工程大学

硕 士 学 位 论 文



论文题目: _____ 面向工业 ST 语言的编译与测试研究

申请人姓名: _____ 薛圣炜

指 导 教 师: _____ 余文斌

学 科 名 称: _____ 软件工程

研 究 方 向: _____ 工业控制软件、编译与测试

培 养 学 院: _____ 软件学院

提 交 时 间: _____ 2025 年 3 月 25 日

二〇二五 年 三 月

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目： 面向全域电器场景的
非侵入式负荷监测研究

申请人姓名： 朱雪莲

指导教师： 张成军/余文斌

类别名称： 计算机技术

领域名称： 非侵入式负荷监测

培养学院： 计算机学院、网络空间安全学院

提交时间： 2025年4月1日

二〇二五年四月

分类号: _____

单位代码: _____ 10300

密 级: _____

学 号: _____ 20211249358

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于变分量子算法的低资源
语言领域文本分类研究

申请人姓名: 殷磊

指导教师: 余文斌

类别名称: 电子信息

领域名称: 计算机技术

培养学院: 软件学院

提交时间: 2024年6月5日

二〇二四年六月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: 机密

学 号: 20211221056

南京信息工程大学

硕 士 学 位 论 文



论文题目: 抗噪声的量子强化学习研究

申请人姓名: 陈飞

指 导 教 师: 余文斌

学 科 名 称: 软件工程

研 究 方 向: 量子强化学习

培 养 学 院: 软件学院

提 交 时 间: 2024 年 6 月 4 日

二〇二四 年 六 月

分类号: _____

单位代码: _____ 10300

密 级: _____

学 号: _____ 20211249402

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于时间特征增强和时空特征提取
的非侵入式负荷监测研究

申请人姓名: 范程

指导教师: 余文斌

类别名称: 电子信息

领域名称: 软件工程

培养学院: 软件学院

提交时间: 2024 年 6 月 4 日

二〇二四 年 六 月

分类号：_____
密 级：_____

单位代码：10300
学 号：20211249426

南京信息工程大学

硕士学位论文



论文题目：非侵入式负荷监测模型轻量化及部署研究

申请人姓名：李杨松

指导教师：余文斌

类别名称：电子信息

领域名称：软件工程

培养学院：软件学院

提交时间：2024年6月4日

二〇二四年六月

分类号: _____

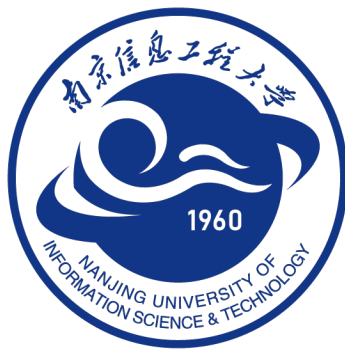
单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 20211249349

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于 Randconfig 的 Linux 内核
启动测试系统研究

申请人姓名: 谢意帆

指 导 教 师: 张成军/余文斌

学 科 名 称: 计算机技术

研 究 方 向: 操作系统

培 养 学 院: 计算机学院

提 交 时 间: 2024 年 6 月 4 日

二〇二四 年 六 月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 20211249352

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于量子 Transformer 的生成对抗
网络及其抗噪方法研究

申请人姓名: 徐泽宇

指导教师: 张成军/余文斌

类别名称: 电子信息

领域名称: 计算机技术

培养学院: 计算机学院、网络空间安全学院

提交时间: 2024 年 5 月 30 日

二〇二四 年 五 月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 20211249465

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于点云全局分解的
局域配准研究

申请人姓名: 姚辉

指导教师: 张成军/余文斌

类别名称: 计算机技术

领域名称: 点云配准

培养学院: 计算机学院、网络空间安全学院

提交时间: 2024 年 6 月 12 号

二〇二 四 年 六 月

分类号: _____

单位代码: _____ 10300

密 级: _____

学 号: _____ 20201221026

南京信息工程大学

硕士学位论文



论文题目: _____ 基于深度学习的 VSLAM 图像检索
和路径规划研究 _____

申请人姓名: _____ 李琪 _____

指导教师: _____ 张成军/余文斌 _____

学科名称: _____ 软件工程 _____

研究方向: _____ 计算机视觉 _____

培养学院: _____ 软件学院 _____

提交时间: _____ 2023 年 3 月 25 日 _____

二〇二三年三月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 20201249466

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于特征提取和深度时空融合网络的
短临降水预报研究

申请人姓名: 钱铭

指 导 教 师: 张成军 余文斌

类 别 名 称: 电子信息

领 域 名 称: 软件工程

培 养 学 院: 软件学院

提 交 时 间: 2023 年 6 月 1 日

二〇二三年 六 月

分类号: _____

单位代码: 10300

密 级: _____

学 号: 20201249467

南京信息工程大学

硕士专业学位论文



论文题目: 基于时空序列和生成网络
的短临降水预报研究

申请人姓名: 沈鑫禹

指导教师: 张成军、余文斌

类别名称: 电子信息

领域名称: 软件工程

培养学院: 软件学院

提交时间: 2023 年 6 月 1 日

二〇二三年 六 月

分类号: _____

单位代码: _____ 10300

密 级: _____

学 号: _____ 20211221004

南京信息工程大学

硕 士 学 位 论 文



论文题目: 基于参数化量子电路的时空
序列预测研究

申请人姓名: 成迪

指 导 教 师: 张成军/余文斌

学 科 名 称: 软件工程

研 究 方 向: 量子机器学习

培 养 学 院: 软件学院

提 交 时 间: 2024 年 5 月 30 日

二〇二四 年 五 月

博士研究生 毕业证书



研究生 余文斌 性别 男， 一九八一年 九 月 二 日生， 于
二〇〇七年 九 月至二〇一四年 十二月在 我校 信号与信息处理
专业学习， 学制 三 年， 修完博士研究生培养计划规定的全部课程， 成绩合格，
毕业论文答辩通过， 准予毕业。

培养单位：南京邮电大学

校(院、所)长：

杨震

证书编号： 102931201401000028

二〇一四年 十二月 三十一日



博士学位证书

余文斌，男，1981年9月2日生。在南京邮电大学信号与信息处理学科（专业）已通过博士学位的课程考试和论文答辩，成绩合格。根据《中华人民共和国学位条例》的规定，授予工学博士学位。



南京邮电大学

校长

学位评定委员会主席

杨震

证书编号: 1029322015000001

二〇一五年四月二十七日

江苏省高级专业技术资格 证书

此证表明持证人具有担任相应专业技术职务的任职资格

姓 名：余文斌

性 别：男

出生年月：1981-09-02

身份证号：320105198109020610

工作单位：南京信息工程大学



评委会名称：南京信息工程大学教师高级专业技术资格评审委员会

资格名称：副教授

系列(专业)：高校教师系列

专业(学科)：软件工程

证书号：233200004031220026

取得资格时间：2023-07-08

文件号：南信大人发〔2023〕33号



在线证书信息





聘书

余文斌 先生：

你被选举为本专业委员会执行委员，任期至CCF第十三届理事会任职结束止，即2028年1月。

此聘。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '孙晓明' (Sun Xiaoming), is positioned above the title of the Quantum Computing Professional Committee Chairman.

量子计算专业委员会主任



编号: CCF-APPT-TC-2024-07798

MICHIGAN STATE
U N I V E R S I T Y

June 9th, 2017

Professor Wenbin Yu
School of Computer and Software
Nanjing University of Information Science and Technology
Nanjing, Jiangsu Province
P.R. China, 210044

Dear Professor Wenbin Yu,

We would like to formally invite you, who were born on September 2nd, 1981, and now an Assistant Professor of the School of Computer and Software, Nanjing University of Information Science and Technology, to Michigan State University as a visiting J-1 Research Scholar. Your program will begin on December 19th, 2017 and end on December 19th, 2018. Your stay may be extended beyond the 12 months depending on your performance. You are appointed as a Research Associate. We will be providing you with \$1700 on a monthly basis. Healthcare insurance is a mandatory requirement for J-1 and J-2 visa holders. You are responsible to obtain your own coverage and you may utilize OISS for consultation.



**COLLEGE OF
ENGINEERING**

**Department of
Computer Science
and Engineering**

Michigan State University
3115 Engineering Building
East Lansing, Michigan
48824-1226

Alex X. Liu
Professor

Telephone: 517-353-5152
FAX: 517-432-1061
E-mail: AlexLiu@cse.msu.edu

During your time at Michigan State University you will be working with Professor Alex X. Liu. Your English level is sufficient for you to conduct research at Michigan State University. Your program objective will be to conduct research on advanced networking systems (including Wireless Sensor Network, Wireless Body Area Networks, and Cognitive Radio) and publish research papers on top computer science conferences and journals. Specifically, you will participate in the research on behavior based user authentication for mobile devices. You will be required to fulfill the mandatory government check-in once you have arrived at MSU.

I look forward to having you here in Michigan and our future collaboration! If you have any questions, please feel free to contact me.

Sincerely,

Alex X. Liu, PhD
Professor
Department of Computer Science and Engineering
Michigan State University
East Lansing, MI 48824-1266, United States

