



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY



西安交大网络系统团队介绍

XJTU ANTS Group

张鹏

西安交通大学计算机学院
智能网络与网络安全教育部重点实验室

我们是谁

>> 导师队伍



- 张鹏, 教授, 博导
- 教育部青年长江学者
- CCF青年人才托举计划
- 西安交大王宽诚青年学者
- 西安交大青年拔尖人才A类



- 唐亚哲, 教授, 博导
- 计算机学院副院长



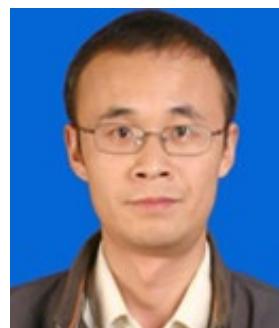
- 李昊, 副教授, 博导
- 微软学者提名（亚洲27人）
- 茶思屋学者



- 单丹枫, 副教授, 博导
- 清华大学优秀博士论文



- 钱屹, 副教授



- 张克旺, 讲师

>> 导师队伍



张鹏 教授、博导

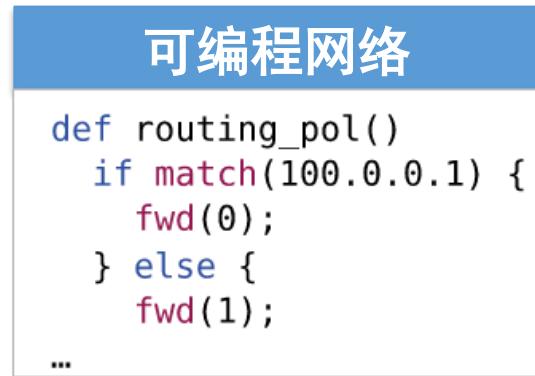
- 教育部青年长江学者
- 中国计算机学会青年人才托举计划
- 西安交通大学王宽诚青年学者
- 西安交通大学青年拔尖人才A类
- 中国计算机学会高级会员
- NSDI、INFOCOM等会议程序委员会委员

学术成果

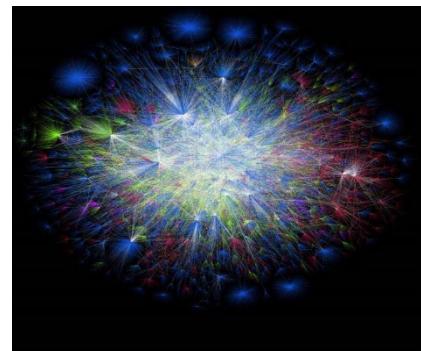
- 研究方向：网络验证、网络自动驾驶、网络数字孪生
- 在SIGCOMM、NSDI等CCF A类会议和期刊上发表论文20+篇
- 成果部署于华为、字节跳动、核电站工控网络
- 获2023年度中国电子学会科技进步一等奖
- 获华为“火花奖”（2次）

我们研究什么

>> 网络系统



数据中心网络



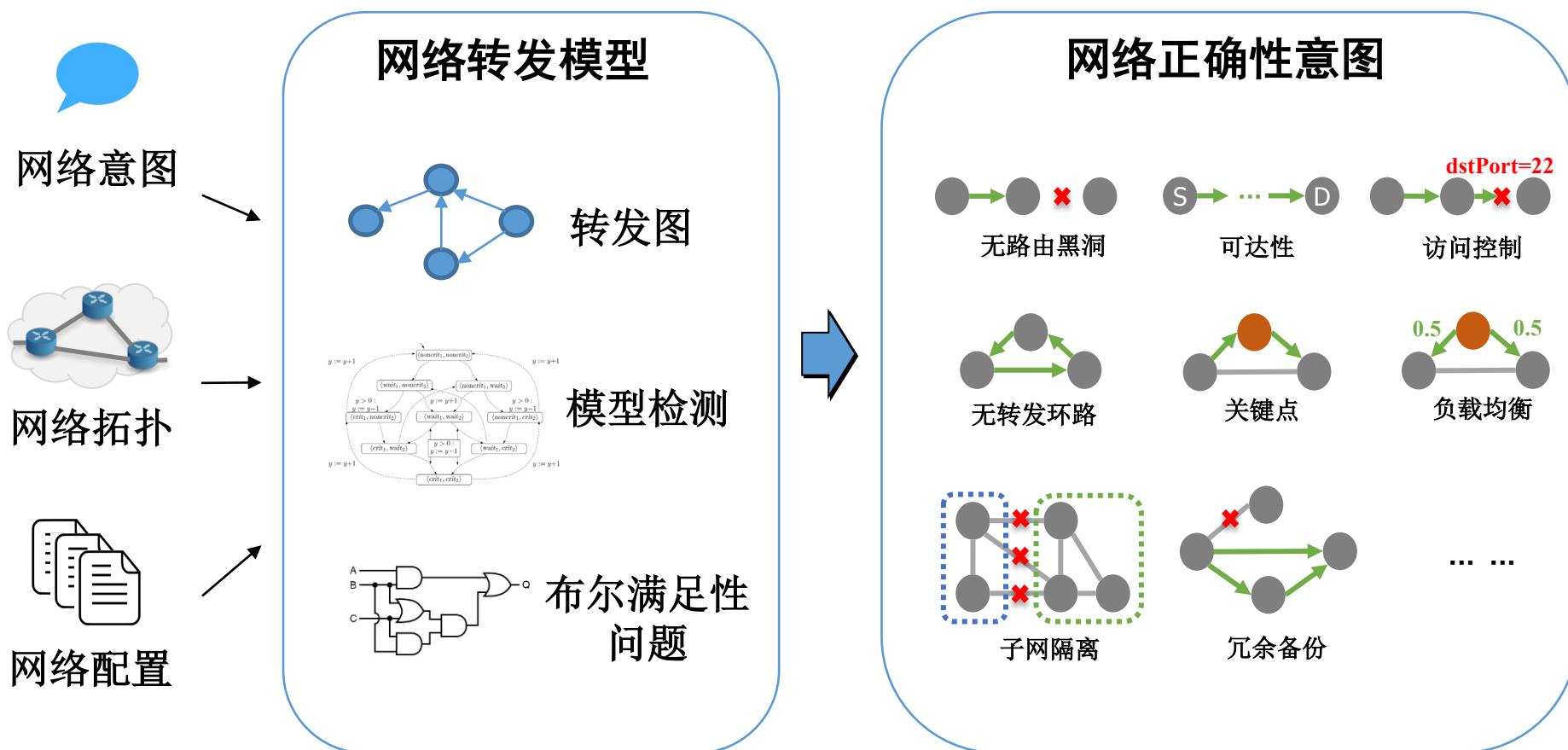
互联网



工业控制网络

» 网络验证 Network Verification

国内最早开展网络验证方向的团队之一（2015）



» 可编程网络

数据处理意图

Match http.request.uri xjtu.edu.cn



控制平面编译器

处理逻辑
编译器

数据转发意图

[x: (ip.src=ip1)
→.*B.*],
min(x,100MB/s)



转发平面编译器



控制平面配置

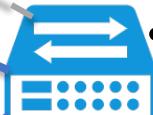
- BGP+OSPF配置

网络控制平面

网络数据平面

数据平面配置

- Match+Action



中间件配置

- 协议栈+深度包解析

» 网络拥塞控制



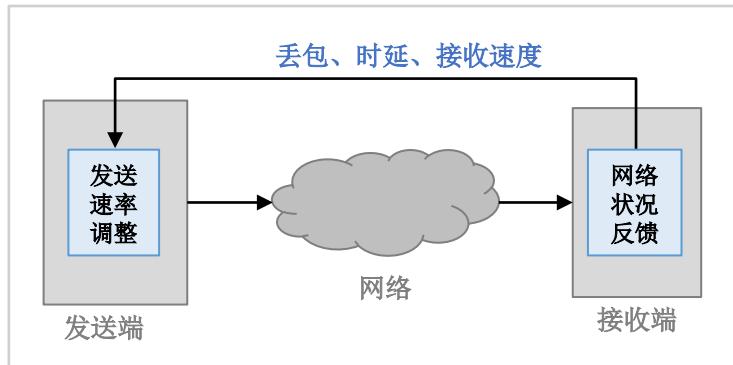
拥塞



视频卡顿



游戏掉线



拥塞控制

Google BBR



ZetaTCP® (锐速)

我们研究做的怎么样

- 学术篇
- 产业篇

»» 顶级论文

团队成员在**ACM SIGCOMM**、**USENIX NSDI**等CCF A类会议和期刊上发表论文30+篇

CCF推荐A类会议或期刊	篇数
SIGCOMM	2
NSDI	4
IEEE INFOCOM	9
IEEE/ACM TON	13
JSAC、TPDS、TDSC	8

交大第1、2篇

交大第1、2、3、4篇

XJTU Ranks 4th in China Mainland (2020-2024)

CSRankings: Computer Science Rankings

CSRankings is a metrics-based ranking of top computer science institutions around the world. Click on a triangle (▶) to expand areas or institutions. Click on a name to go to a faculty member's home page. Click on a chart icon (the 📈 after a name or institution) to see the distribution of their publication areas as a bar chart. Click on a Google Scholar icon (✉) to see publications, and click on the DBLP logo (DOI) to go to a DBLP entry. Applying to grad school? Read this first. For info on grad stipends, check out CSStipendRankings.org. Do you find CSRankings useful? Sponsor CSRankings on GitHub.

Rank institutions in China by publications from 2020 to 2024

All Areas [off | on]

AI [off | on]

- ▶ Artificial intelligence
- ▶ Computer vision
- ▶ Machine learning
- ▶ Natural language processing
- ▶ The Web & information retrieval

Systems [off | on]

- ▶ Computer architecture
- ▶ Computer networks
- ▶ Computer security
- ▶ Databases
- ▶ Design automation
- ▶ Embedded & real-time systems
- ▶ High-performance computing
- ▶ Mobile computing
- ▶ Measurement & perf. analysis
- ▶ Operating systems
- ▶ Programming languages

#	Institution	Count	Faculty
1	▶ Peking University 🇨🇳	9.2	12
2	▶ Tsinghua University 🇨🇳	8.0	20
3	▶ Shanghai Jiao Tong University 🇨🇳	3.3	13
4	▶ Xi'an Jiaotong University 🇨🇳	2.9	3
5	▶ Nanjing University 🇨🇳	2.2	5
6	▶ BUPT 🇨🇳	1.9	7
7	▶ USTC 🇨🇳	1.7	4
8	▶ Chinese Academy of Sciences 🇨🇳	1.6	2
8	▶ Zhejiang University 🇨🇳	1.6	6
10	▶ Beihang University 🇨🇳	1.3	2
10	▶ Xiamen University 🇨🇳	1.3	1
12	▶ NWPU 🇨🇳	1.1	1
12	▶ Renmin University of China 🇨🇳	1.1	1
12	▶ UESTC 🇨🇳	1.1	1
12	▶ Wuhan University 🇨🇳	1.1	1

<https://github.com/emeryberger/CSrankings>

Overall Ranking of XJTU (2020-2024)

All Areas [off | on]

AI [off | on]

- ▶ Artificial intelligence
- ▶ Computer vision
- ▶ Machine learning
- ▶ Natural language processing
- ▶ The Web & information retrieval

Systems [off | on]

- ▶ Computer architecture
- ▶ Computer networks
- ▶ Computer security
- ▶ Databases
- ▶ Design automation
- ▶ Embedded & real-time systems
- ▶ High-performance computing
- ▶ Mobile computing
- ▶ Measurement & perf. analysis
- ▶ Operating systems
- ▶ Programming languages
- ▶ Software engineering

Theory [off | on]

- ▶ Algorithms & complexity
- ▶ Cryptography
- ▶ Logic & verification

Interdisciplinary Areas [off | on]

- ▶ Comp. bio & bioinformatics
- ▶ Computer graphics
- ▶ Computer science education
- ▶ Economics & computation
- ▶ Human-computer interaction
- ▶ Robotics
- ▶ Visualization

#	Institution	Count	Faculty
1	▶ Tsinghua University  	7.2	131
2	▶ Peking University  	6.0	125
3	▶ Shanghai Jiao Tong University  	5.9	149
4	▶ Zhejiang University  	4.9	100
5	▶ Chinese Academy of Sciences  	3.6	80
6	▶ Nanjing University  	3.2	98
7	▶ Fudan University  	2.7	67
8	▶ Renmin University of China  	2.6	53
9	▶ Harbin Institute of Technology  	2.3	89
9	▶ USTC  	2.3	31
11	▶ BUPT  	2.1	60
11	▶ Beihang University  	2.1	36
11	▶ CUHK (SZ)  	2.1	43
14	▶ HUST  	2.0	28
14	▶ ShanghaiTech University  	2.0	30
14	▶ Wuhan University  	2.0	41
17	▶ SUSTech  	1.9	33
17	▶ Sun Yat-sen University  	1.9	31
17	▶ UESTC  	1.9	56
17	▶ Xi'an Jiaotong University  	1.9	33
21	▶ Hunan University  	1.8	47
21	▶ Shenzhen University  	1.8	48

<https://github.com/emeryberger/CSrankings>

我们研究做的怎么样

- 学术篇
- 产业篇

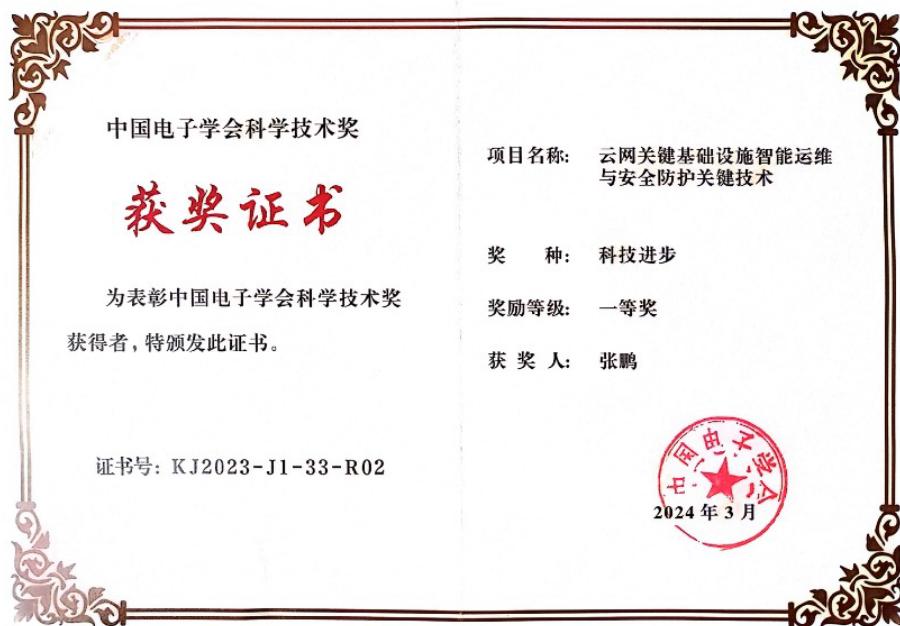
» 国家项目

团队承担国家级科研项目9项

项目名称	资助来源	时间	负责人
面向配置变更的网络验证方法研究	国家自然科学基金	2023.01-2026.12	张鹏
软件定义的网络故障诊断方法研究	国家自然科学基金	2018.01-2021.12	张鹏
软件定义网络的主动攻击与防御机制研究	国家自然科学基金	2015.01-2017.12	张鹏
虚拟网络功能的沙箱化运行管理机制的研究	国家自然科学基金	2022.01-2025.12	李昊
软件定义网络应用的编译互用性研究	国家自然科学基金	2018.01-2021.12	李昊
高速混合缓存交换机中共享缓存管理方法的研究	国家自然科学基金	2024.01-2027.12	单丹枫
数据中心网络中微突发流量形成机理与消除机制的研究	国家自然科学基金	2020.01-2022.12	单丹枫
网络空间拟态防御技术机制研究	国家重点研发计划	2016.01-2019.12	唐亚哲

» 科技奖励

团队成员获得2023年**中国电子学会科技进步一等奖**



>> 科技奖励

□ 团队成员获得华为公司火花奖5次，国内科研团队中位列第1



>> 科技奖励

- 华为2012实验室总裁查钧为张鹏、李昊老师颁发火花奖



- 华为创始人任正非与李昊老师座谈，在学校首页报道

擦亮火花 共创未来——李昊副教授受邀参加华为公司2024年“火花奖”颁奖典礼

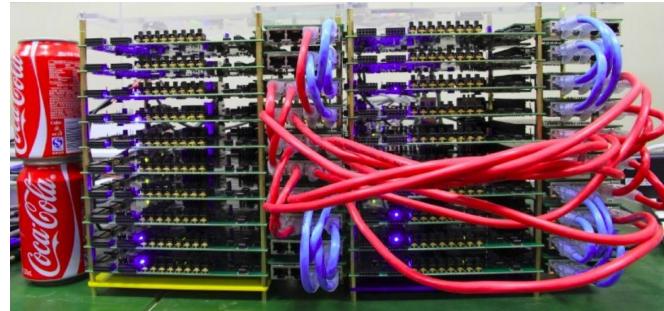
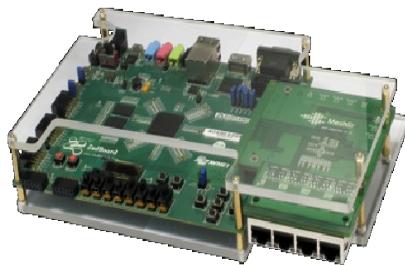
来源：交大新闻网 日期：2024-04-17 15:51 浏览量：2413

<https://news.xjtu.edu.cn/info/1002/208515.htm>

4月12日，华为公司在深圳举办“火花奖”颁奖典礼，华为公司创始人任正非与部分获奖老师和专家开展座谈。西安交大计算机学院李昊副教授受邀参加此次活动。

» 产业部署

自主研发了全可编程SDN交换机



Technische Universität München



全球部署
1000+套

» 产业部署



项目成果应用情况

西安交通大学张鹏老师主持的《网络配置验证技术合作项目》，面向华为数据

突破了大规模数据中心网络可达性验证可扩展性差、关键特性缺失等诸多难题

等诸多难题，
在数据中心网络变更数据集上进行实证测试，结果表明
所提出方法可在较短时间内有效识别潜在可达性问题，有效降低了全网可达性计
算时间，对保持华为相关网络验证产品的业
先优势提供了技术保障。

对保持华为相关网
络验证产品的业界
领先优势提供了技
术保障



The screenshot shows a software interface for network change deduction. At the top, there are tabs for 'Intent recognition', 'Underlay Simulation Verification', and 'Overlay Simulation Verification'. Below this, there are two sub-tabs: 'Link derivation' and 'Device derivation', with 'Link derivation' selected. A search bar contains the text 'DC1_ServerLeaf1'. On the right side of the interface, there is a 'Create' button. The main area displays four network link entries:

- DC1_Spine2-100GE7/0/10 → DC1_ServerLeaf1-100GE1/0/2: Status: Pass
- DC1_Spine2-100GE7/0/11 → DC1_ServerLeaf1-100GE2/0/2: Status: Pass
- DC1_Spine1-100GE6/0/9 → DC1_ServerLeaf1-100GE1/0/1: Status: Not Passed
- DC1_Spine1-100GE6/0/10 → DC1_ServerLeaf1-100GE2/0/1: Status: Pass

Each entry includes details like NE at end A, Port at end A, NE at end Z, and Port at end Z. On the far right, there is a 'Network Deduction Operations' section with a 'Perform Underlay Simulation Verification' button, a 'Simulation Operation Record' section, and a list of updated device links.

场景：华为网络自动驾驶引擎，Underlay网
络仿真验证

» 产业部署



Subject: APKeep
From: "Weirong Jiang ." <weirong.jiang@bytedance.com>
To: p-zhang@xjtu.edu.cn

张鹏老师你好，

你提出的APKeep实时网络验证算法解决了网络数据面验证中等价类爆
是现有最好的网络验证算法之一。

根据你们在USENIX NSDI 2020公开发表的论文内容，我们进行了独立的代码实现，基于自有数
据集测试发现APKeep的性能比上一代网络验证方案提高了2-3个数量级。

目前，APKeep算法已应用于字节跳动数据中心网络的正确性验证中，保障了字节跳动网络的可
靠运行。希望后续有更多合作！

字节跳动科技有限公司网络工程部门
蒋蔚荣

2023年3月7日

**APKeep已应用于字节
跳动数据中心网络的正
确性验证中，保障了字
节跳动网络的可靠运行**

»» 企业项目

面向产业需求，承担华为、字节跳动等企业项目**10余项**

项目名称	资助来源	时间	负责人
超大规模数据中心网络验证	字节跳动	2023.08-2024.08	张鹏
SMT求解器性能优化	华为	2024.05-2025.05	张鹏
网络意图挖掘	华为	2020.04-2021.04	张鹏
网络配置验证	华为	2020.04-2021.04	张鹏
下一代高性能网络验证技术智库	华为	2023.08-2024.08	张鹏
网络自动驾驶智库	华为	2021.01-2021.12	张鹏
网络配置自动验证和修复	华为	2018.10-2019.10	张鹏
高性能语义分析引擎技术	华为	2023.02-2024.05	李昊
5G运维数据高效处理	华为	2020.01-2020.12	张克旺
FPGA硬件加速技术合作二期	华为	2022.01- 2022.12	张克旺
异构缓存管理技术研究项目	华为	2022.09-2023.12	单丹枫

培养模式

»» 培养方式

□ 导师亲自指导、每周不定期小组或1对1讨论



□ 导师参与科研工作，一起写代码，改论文

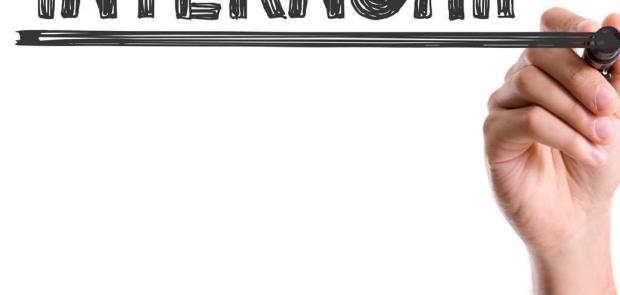
The screenshot shows the Overleaf LaTeX editor interface. On the left, a sidebar lists files: data, figures, photo, main.fdb_latexmk, main.fl, main.pdf, ref.bib, and ref_original.bib. The main area shows a LaTeX source code editor with the file 'main.tex' selected. The code includes various TeX commands like \textbf{}, \longdef{}, \newcommand{}, \newsavebox{}, \newenvironment{}, \begin{minipage}{}, \begin{tcolorbox}{}, and \begin{algorithmic}{}. To the right, a preview window shows a page titled 'Taming the Wild: a Scalable Anycast-based CDN Architecture (T-SAC)' by Qiang Fu, Bradley Rutherford, Han Li, Peng Zhang, Chengchen Hu, Tian Pan, Zhenggen Huang, Yen-Hui Lin. The page contains several sections of text and figures.

The screenshot shows a GitHub pull request interface for a file named 'added something to readme #1'. The pull request is from the user 'machisuji' into the 'master' branch of the 'feature/some-pr' repository. The comment section shows a message from 'WP [#87]' with a link to an OpenProject activity. The review section indicates no reviews, assignees, or labels. It also shows that the branch has no conflicts with the base branch and that continuous integration has not been set up. The pull request has 1 merge commit and 0 checks. There are sections for reviewers, assignees, labels, projects, milestones, linked issues, notifications, and a merge button.

»» 管理模式

- 以结果为导向，科研时间灵活，不打卡
- 推荐暑期实习（字节跳动、华为、阿里等云）
- 近两年毕业成员去向：
 - 字节跳动
 - 蚂蚁集团
 - 阿里云
 - 华为

INTERNSHIP



>> 团队氛围



>> 团队氛围



在校生情况



- 刘旭, 博士生 (2019级)
- 本校计算机系保研
- **学生一作 NSDI 1篇, 一作 CoNEXT 1篇**
- 实习: 字节跳动 2024.6-今



- 康宁, 博士生 (2019级)
- 长安大学计算机系保研
- **ICPC区域赛铜牌1次**
- 实习: 华为 2022.6-2022.10



- 王丹, 博士生 (2021级)
- 本校计算机系保研 (**学分绩第5**)
- **学生一作 SIGCOMM 2篇**
- 国家奖学金1次



- 李泽春, 硕士生 (2022级)
- 本校计算机系保研 (**学分绩第一**)
- 腾讯奖学金、特等学业奖学金
- 实习: 阿里云 2024.6-2024.7



- 孙文冰, 硕士生 (2022级)
- 本校计算机系保研
- **国家奖学金 (连续三年)**
- 实习: 2023.11-2024.6



- 张亦弛, 硕士生 (2023级)
- 大连理工大学网络工程系保研
- 华晨宝马黑客松全国冠军



- 顾真榕, 硕士生 (2024级)
- 本校少年班毕业, 计算机试验班排名第4
- 美国威斯康辛大学访问学生
- **ICPC区域赛铜牌1次**



- 李文凯, 硕士生 (2024级)
- 兰州大学计算机系保研
- **ICPC区域赛金牌2次**



- 杨雨豪, 硕士生 (2024级)
- 四川大学计算机系保研
- **ICPC区域赛金牌1次、CCPC金牌1次**



- 党一涵，博士生（2021级）
- 本校保研，计算机试验班排名第3
- 美国洛杉矶大学伯克利分校访问学生
- 学生一作NSDI 1篇，ACM/IEEE TON 1篇



- 夏泽，硕士生（2023级）
- 本校钱学森班保研
- ICPC区域赛银牌2次
- CCPC银牌1次，CCP认证400分



- 栾家骏，硕士生（2024级）
- 本校试验班保研
- ICPC区域赛金牌1次、CCSP金牌1次
- 蓝桥杯国赛一等奖

我们需要谁

>> 我们最关注你的方面



对科研和身边事物的好奇心
Interested in research, etc.



比较强的自我驱动力
Highly self-motivated



比较好的编程和英语能力
Good programming and English skills

» 2025级招生计划

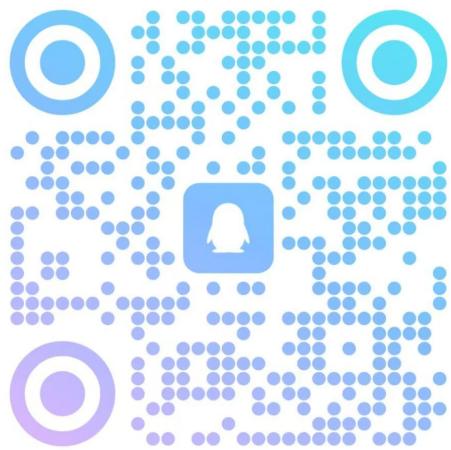
计划面向校内招收10-12名研究生





欢迎联系我们

QQ



飞书



微信



张 鹏: p-zhang@xjtu.edu.cn

唐亚哲: yztang@xjtu.edu.cn

李 炊: hao.li@xjtu.edu.cn

单丹枫: dfshan@xjtu.edu.cn



欢迎联系我们

<https://xjtu-netverify.github.io>
(under construction)

ANTS / NetVerify

About People Publications Join us 中文

ANTS advance your network

NetVerify

@ ANTS (Advanced NeTworked System) Group in XJTU (Xi'an Jiaotong University)