

2021 年度四川省科学技术奖提名项目公示材料

一、提名单位及提名意见

项目名称	面向边缘计算的网路业务智能管理系统及应用
提名单位	电子科技大学
提名意见:	<p>面向边缘计算环境的网路业务智能管理是新一代信息通信网路的重要技术，是一种聚合性和系统性非常强的创新性技术，涉及到工业使用的各种网路。该项目通过自主创新，提出了面向边缘计算的软件定义网路业务流测量体系架构；研发了基于等间隔抽样、自适应抽样软件定义网路测量技术和多业务终端接入控制技术；研发了网路全业务流调度和转发引擎，利用有限机状态转移模型设计网路运营稳态切换，保证网路性能的高可靠运维；提出了具有全业务控制与调度能力的面向边缘计算的运作与管理机制，研发了基于软件定义网路的网路生存性技术和业务流测量控制机制、面向全业务的网路流查询机制、网路故障检测和定位技术、网路流快速反演算法，增强了网路的可知、可管、可控能力。</p> <p>该项目发表 SCI 检索论文 5 篇，获得授权国家发明专利 8 项，完成软件著作权 2 项，受理发明专利 10 项。该项目成果已应用于电力行业通信网路以及电信、广电行业，以及省市各地，正在发挥重要的作用。本项目的创新成果已在国内地区大规模应用，该产品的投入运营弥补了我国在这一领域的不足，技术和产品累计销售收入 5.6254 亿元，增加利润 4390 万元，取得了显著的经济效益和社会效益。</p> <p>经认真审核，我单位确认提名材料真实有效，相关栏目填写符合要求。</p> <p>提名该项目为四川省科技进步奖二等及以上奖励。</p> <p>提名该项目为四川省科学技术进步奖。</p>
声明:	<p>声明：本单位遵守《四川省科学技术奖励办法》等有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，将积极调查处理。</p>
单位负责人签名:	提名单位（盖章）
年 月 日	年 月 日

二、项目简介

项目属于通信网络技术、计算机网络及其自动化学科。

针对网络融合、业务融合、终端融合、能力开放、网络资源的可管可控和可靠性要求，在国家重大项目的支持下，经过集中攻关研发了“面向边缘计算的网路业务智能管理系统及应用平台”，该平台具有统一控制、网络融合、业务融合、终端融合、可管可控的特征。基于电信标准开发软件定义网络和应用平台，其外部 API 接口可提供个性化业务与应用，支持运营商网络的融合共享和社会服务转型和升级。具体包含四项核心创新成果：

① 提出了面向边缘计算的软件定义网络业务流测量体系架构。研发了新型业务流测量技术，设计了具有自学习能力的业务流控制策略和转发机制，对有线和无线网络中的边缘设备信息传输进行统一控制，解决现有网络和技术相互隔离，不能统一控制和提供统一服务的难题。

② 研发了基于等间隔抽样、自适应抽样软件定义网络测量技术和多业务终端接入控制技术。设计了基于资源利用最大化的网络业务调度控制算法、多业务终端接入调度算法、网络资源实时测量算法、网络资源全局测量与优化管理算法，实现多种业务多终端混合接入方式的网络资源优化与管理，提升网络资源利用效能。

③ 研发了网络全业务流调度和转发引擎。应用有限机状态转移模型设计网络运营稳态切换，保证网络性能的高可靠运维；面向数据转发平面，研究 Hash 函数构建算法，提出 Bloom 滤波器构建方法；开放网络业务流调度和测量应用接口，开放行业互联网的网络能力和业务能力，向用户提供信息通信时代的全业务通信服务方式，满足行业用户对宽带互联网提出的专业化和个性化业务发展需要。

④ 提出了具有全业务控制与调度能力的面向边缘计算的运作与管理机制。研发了基于软件定义网络的网路生存性技术和业务流测量控制机制、面向全业务的网路流查询机制、网路故障检测和定位技术、网路流快速反演算法，增强了网络的可知、可管、可控能力。

基于自主创新成果，获得授权国家发明专利 8 项，完成软件著作权 2 项，受理发明专利 10 项，发表高水平 SCI/EI 收录论文 5 篇。

该项目成果已应用于电力行业通信网络以及电信、广电行业，以及省市各地，正在发挥重要的作用。本项目的创新成果已在国内地区大规模应用，该产品的投入运营弥补了我国在这一领域的不足，技术和产品累计销售收入 5.6254 亿元，增加利润 4390 万元，取得了显著的经济效益和社会效益。

三、主要知识产权和标准规范等目录 (不超过 10 件)

知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利(标准)有效状态
发明专利	一种时变非平稳网络流量测量方法	中国	ZL201310082597.4	2015.07.29	1741987	东北大学	蒋定德, 聂来森, 许争争, 王文娟	已授权
发明专利	一种基于贪心算法的全局优化SDN测量方法	中国	ZL201610566501.5	2019.04.23	3348181	东北大学	蒋定德, 高天	已授权
发明专利	一种基于SDN技术的网络流量编排系统和方法	中国	ZL201710639898.0	2019.07.02	3596810	中通服咨询设计研究院有限公司	鞠卫国;程强;束栋;张炜;梁雪梅;张云帆;王跃庆	已授权
软件著作权	一种无人机集群通信链路性能仿真软件	中国	2021SR0259656	2021/02/20	6983973	电子科技大学	蒋定德, 王丰, 王志浩	已授权
软件著作权	一种无人机集群协同通信仿真软件	中国	2021SR0560926	2021/04/20	7283552	电子科技大学	蒋定德, 王志浩, 霍留伟	已授权
发明专利	一种动态网络下基于压缩感知的端到端网络流量重构方法	中国	ZL201210225145.2	2014.12.10	1541397	东北大学	蒋定德, 姚成, 袁珍, 聂来森, 许争争	已授权
发明专利	基于OpenFlow协议的SDN网络性能测量方法	中国	ZL201610567535.6	2019.04.23	3348182	东北大学	蒋定德, 高天	已授权
发明专利	一种动态环境下网络流量异常的多尺度侦测方法	中国	ZL201210124747.9	2015.03.04	1598739	东北大学	蒋定德, 姚成, 袁珍, 秦文达	已授权
发明专利	一种软件定义传送网中的频谱资源优化方法及装置	中国	ZL201610066938.2	2019/7/2	3439714	中通服咨询设计研究院有限公司	鞠卫国;张云帆;魏贤虎;朱晨鸣;乔长兵;乔爱峰;朱涛	已授权
发明专利	一种对IP地址进行快速分类的方法	中国	ZL201811049490.9	2019.07.02	4369121	中通服咨询设计研究院有限公司	王跃庆, 鞠卫国, 张云帆, 程强, 张舒	已授权

四、论文专著目录 (不超过 5 篇/部)

序号	论文 (专著) 名称/刊名 /作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表 时间 (年 月 日)	通讯作者 (含共 同)	第一作者 (含共 同)	国内作 者	他 引 总 次 数	检索 数据 库	论文 署名 单位 是否 包含 国外 单位
1	A joint multi-criteria utility-based network selection approach for vehicle-to-infrastructure networking/IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems/Dingde Jiang, Liuwei Huo, Zhihan Lv, Houbing Song, Wenda Qin	2018 年 19 卷: 3305-3319	2018. 10. 10	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang, Liuwei Huo, Zhihan Lv		SCI, EI	是
2	A compressive sensing-based approach to end-to-end network traffic reconstruction/IEEE Transactions on Network Science and Engineering/Dingde Jiang, Wenjuan Wang, Lei Shi, Houbing Song	2020 年 7 卷: 507-519	2020. 3. 7	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang, Wenjuan Wang		SCI, EI	是
3	An adaptive routing algorithm for integrated information networks/China Communications/Feng Wang, Dingde Jiang, Sheng Qi	2019 年 16 卷: 195-206	2019. 7. 10	Dingde Jiang(蒋定德)	Feng Wang(王丰)	Feng Wang, Dingde Jiang, Sheng		SCI, EI	否
4	Fine-granularity inference and estimations to network traffic for SDN/Plos One/Dingde Jiang, Liuwei Huo, Ya Li	2018 年 13 卷: 1-23	2018. 1. 10	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang(蒋定德)	Dingde Jiang, Liuwei Huo, Ya Li		SCI, EI	否
5	Adaboost-Based Security Level Classification of Mobile Intelligent Terminals/Journal of Supercomputing/Feng Wang, Dingde Jiang, Hong Wen, Houbing Song	2019 年 75 卷: 7460-7478	2019. 7. 20	Dingde Jiang(蒋定德), 文红 (Hong Wen)	Feng Wang(王丰)	Feng Wang, Dingde Jiang, Hong Wen		SCI, EI	是
合 计									

五、主要完成人情况及贡献

蒋定德，第1完成人，教授，电子科技大学。对本项目的主要学术贡献：项目负责人，负责项目的架构设计、项目组织与技术创新。为本项目投入的工作量占本人总工作量80%。对“主要科技创新点”所列（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（4-A）和（4-B）创新点做出了重要贡献，佐证材料：软著3项，论文5篇。

鞠卫国，第2完成人，高级工程师，中通服咨询设计研究院有限公司。对本项目的主要学术贡献：项目主要参与者，负责项目的边缘设备资源优化和业务管理设计，业务控制器和业务编排器开发及推广应用工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为70%。对“主要科技创新点”所列（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（3-B）创新点做出了重要贡献，佐证材料：专利3项，软著2项。

霍留伟，第3完成人，博士研究生，东北大学。对本项目的主要学术贡献：项目主要参与者，负责项目的SDN业务管理架构设计，网络资源优化关键技术研究，多业务管理调度开发工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为60%。对“主要科技创新点”所列（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（3-B）创新点做出了重要贡献，佐证材料：软著2项，论文1篇。

王丰，第4完成人，博士研究生，电子科技大学。对本项目的主要学术贡献：项目主要参与者，负责项目的SDN业务管理架构设计，SDN边缘网络关键技术和设备开发工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为60%。对“主要科技创新点”所列（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（4-B）创新点做出了重要贡献，佐证材料：专利2项，论文2篇。

王志浩，第5完成人，博士研究生，电子科技大学。对本项目的主要学术贡献：项目主要参与者，负责项目的SDN业务架构设计，面向边缘计算的多业务流的传输策略设计和开发工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为60%。对“主要科技创新点”所列（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（4-A）创新点做出了重要贡献，佐证材料：软著2项。

六、主要完成单位情况及贡献

电子科技大学，第 1 完成单位。项目负责单位，负责项目的整体管理，牵头项目研究工作，设计面向边缘计算的 SDN 业务管理的网络架构，设计控制器和业务编排器关键功能，设计面向边缘计算的多业务流管理的 SDN 网络调度策略，推广应多业务流智能管理系统。对创新点（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（4-A）和（4-B）做出贡献。

中通服咨询设计研究院有限公司，第 2 完成单位。负责项目的边缘设备资源优化和业务管理设计，业务控制器和业务编排器开发及推广应用工作，开发设计业务优化的关键子系统。对创新点（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（3-B）做出贡献。

东北大学，第 3 完成单位。负责项目的 SDN 业务管理架构设计，网络资源优化关键技术研究，多业务管理调度开发工作。对创新点（1-A）、（1-B）、（2-A）、（2-B）、（3-A）和（3-B）做出贡献。