高性能路由验证和路由查找研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31202.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

高性能路由验证和路由查找研究获进展。

路由验证和路由查找是实现安全路由和高效转发的关键技术。随着网络规模和网络流量的持续增长以及大范围路由异常事件频发，路由查找和路由验证面临严峻的性能挑战。中国科学院计算机网络信息中心前瞻实验室团队围绕上述挑战开展研究。近日，三项成果被计算机网络领域的国际顶级期刊和会议录用。

针对BGP路由验证的性能挑战，该团队通过深入建模分析提出现有方案的性能瓶颈源自底层的块验证模型，提出新型的授权前缀验证模型从根本上突破性能瓶颈，并基于该模型设计了基于树比特位图的高效路由起源验证算法h^{2}ROV。h^2
ROV能够提升验证速度并有效降低存储开销，在保障可扩展性的同时，更适配于未来RPKI大规模部署场景。实验结果表
明，相比于已有的四种路由起源验证算法，h^2
ROV在IPv4场景下验证速度提高了1.4~8.8倍，内存开销减少了69.9%~92.9%。团队在基于自主开发的仿真平台完成系统部署与测试发现，h^2
ROV对于路由消息处理流程的影响减少10.4%~61.4%，对于BGP全网收敛时间的影响降低2.2%~16.3%。相关成果被USENIX NSDI（CCF A）2025录用。

针对SDN流表查找的性能挑战，该团队联合华为算法专家通过深入调研分析现有数据包分类应用场景和算法，提出在软件定义网络和云网络等场景下大规模数据包分类规则查找与更新速率成为重要性能挑战。基于哈希元组的算法设计理念，研究提出了元组划分合并算法BTP。研究针对元组合并后整体不平衡性与哈希表中局部不平衡性进行调整，减少合并后元组数并避免合并引发过多冲突从而获得高效的查找和更新性能。实验效果表明，在同类算法中，相比于经典算法PSTSS以及最新方法DT、TupleTree和ETC，BTP的查找性能分别提高了16.5倍、2.2倍、3.3倍、1.8倍。相关成果被IEEEINFOCOM（CCF A）2025录用。

针对IPv6路由查找的性能挑战，该团队联合华为算法专家通过深入分析认为现有路由查找方法无法解决IPv6前缀长度长且不同网络场景下分布差异大带来的查找性能挑战，提出了基于启发式二分搜索的高性能IPv6路由查找的方法HBS，并在此基础上提出了基于树旋转的IPv6前缀分布自适应方法，实现了不同IPv6网络场景下的自适应高性能查找。实验效果表明，相比于经典算法SBS、Tree Bitmap和最新方法SAIL、Poptrie，HBS的查找性能分别提升了17.5倍、15.5倍、26.6倍和30.2倍。相关成果被IEEE/ACM Transactions on Networking（CCF A）录用。

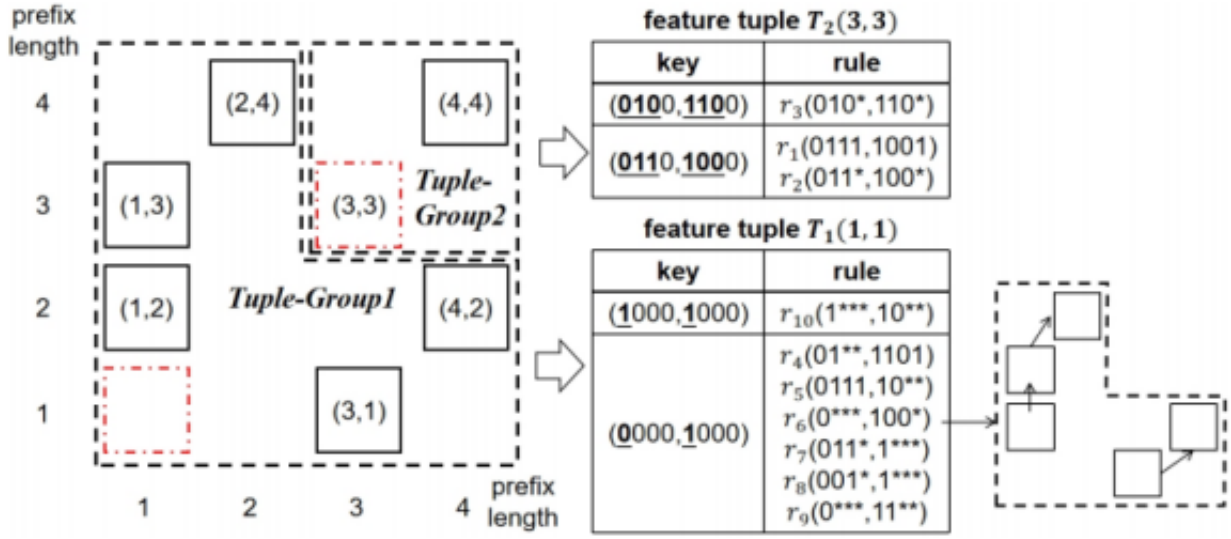

Fig. 12. A working example of *BTP*

BTP算法结构示例

研究团队单位：计算机网络信息中心

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发