

doi:10.1631/FITEE.1601059

题目：一种基于 OpenFlow 性能驱动的数据中心多路径转发方案

目的：尽管高连通度数据中心网络（例如，FatTree）为任意通信主机对提供了多条可用的传输路径和大量的二分带宽，但目前广泛使用的单路径 TCP 和 ECMP 传输协议，由于低效的资源挖掘和分配机制并没有取得较好的网络资源利用效率。本文提出了一种基于性能驱动的多路径转发方案 LESSOR，用以提高数据中心网络的资源利用效率。

创新点：LESSOR 根据控制器的闲忙状态（控制器 CPU 利用率）动态地调整网络状态的轮询时间（算法 1），从而维护更为精细的网络视图；通过使用 OpenFlow 集中控制手段，LESSOR 为短流预安装基于主机粒度负载均衡的路径流表，减小了短流的完成时间并降低了控制器的负载；对于长流，LESSOR 根据全局网络视图为每一条流计算近似最优的传输路径和带宽供给（算法 2），从而实现更好的负载均衡特性和网络的资源利用率。

方法：我们在 Mininet 仿真平台上使用数据中心网络拓扑（FatTree 和 VL2）和真实数据中心网络流量对 LESSOR 进行仿真验证，同时在真实网络环境下部署了 LESSOR 原型系统进行了进一步的测试。实验表明 LESSOR 能有效提高网络吞吐量，在不同水平的网络负载下较现有的 ECMP 方案提高了 4.9%-38.3%，较现有典型的 Hedera 方案也提高了 2%-27.7%。同时，实验结果表明 LESSOR 能有效减小平均流完成时间。

结论：本文提出的方案能有效提高网络吞吐量（图 4）；与 Hedera 方案相比，本文的方案能有效降低控制器负担，并能充分利用控制器的资源获取更为精细的网络视图（图 8）和更高的网络吞吐量（图 6）。

关键词：数据中心网络；流量工程；OpenFlow；多路径传输