

doi:10.1631/FITEE.1500321

题目：一种安全、高性能的软件定义网络多控制器体系结构

目的：控制器在软件定义网络（software-defined networking, SDN）中扮演着至关重要的角色。然而现有的 SDN 控制器体系结构存在单点失效、响应时延较大等问题。本文提出一种名为分布式数据存储（distributed rule store, DRS）的 SDN 多控制器体系结构，预先计算流表规则，并分布式缓存在不同控制器实例上。如此，每个控制器仅存储其中的一部分规则，且来自交换机的请求被分配到不同的控制器进行并行处理，从而达到减小响应时延，解决单点失效的目的。

创新点：提出一种名为 DRS 的软件定义网络多控制器体系结构；通过实验证明该控制器体系结构对于已有的 ONOS 和 Floodlight 控制器，数据流建立的时间更短、吞吐量更大。

方法：在控制器中预先计算网络中的流表规则，利用分布式哈希表将这些规则存储在不同的控制器实例上。每个控制器周期性地检查其他控制器中规则的完整性，防止单个控制器上规则的失效和篡改。当交换机请求流表时，系统根据控制器当前负载，将请求分配到相应控制器进行处理。

结论：本文提出的多控制体系结构可以有效保证分布式规则存储的一致性（图 5）；相对于已有的 ONOS 和 Floodlight 控制器，数据流建立的时间更短（图 6、7），吞吐量更大（图 8）；多个控制器实例的负载相对均衡（图 9、10）。

关键词：软件定义网络；安全；多控制器；分布式规则存储