

doi:10.1631/FITEE.1500387

题目: 面向虚拟 SDN 网络的高效协调映射算法

目的: 针对 SDN 网络虚拟化环境, 考虑虚拟网络映射和控制器部署, 以最小化交换机到控制器的平均时延和映射开销为目标, 建立虚拟 SDN 网络 (vSDN) 映射问题的数学模型, 并提出一种高效协调的虚拟 SDN 网络映射算法。

创新点: 基于底层节点和链路的可用资源数量、底层节点间的时延和距离等因素, 提出一种支持时延优化的高效协调虚拟 SDN 网络映射算法。

方法: 将 vSDN 中的控制器作为一个特殊的虚拟节点, 在 vSDN 映射过程中同时进行控制器的优化部署, 并以最小化交换机到控制器的平均时延和底层 SDN 网络映射开销为目标, 建立 vSDN 映射的整数线性规划模型, 并提出一种支持时延优化的高效协调 vSDN 映射算法。该算法在节点映射阶段首先进行控制器的部署, 然后进行虚拟节点的映射。在控制器部署过程中, 考虑底层节点可用资源和节点之间的通信时延, 引入控制器位置选择因子 (CLSF) 对底层节点进行排序, 并将 vSDN 的控制器映射到 CLSF 值最大的底层节点上。在虚拟节点映射过程中, 首先构建虚拟节点的映射树, 并考虑底层节点可用资源、底层节点到控制器的时延和距离等因素, 引入节点映射因子 (NR) 对底层节点进行排序。然后按照广度优先搜索策略将虚拟节点映射至 NR 值最大的底层节点上。节点映射完成后, 采用 k 最短路径法映射虚拟链路。

结论: 本文提出的虚拟 SDN 网络映射算法能够有效协调控制器部署、虚拟节点映射和链路映射三个阶段, 保持了较高的映射收益开销比和 vSDN 请求接受率, 并有效降低了交换机到控制器的时延(图 3-6)。

关键词: 软件定义网络; 网络虚拟化; 控制器部署; 虚拟网络映射; 协调