

www. sdnlab. com

VeRTIGO 和 FOAM 研究

修改记录

| 文件编号 | 版本号 | 拟制/修改人 | 拟制/修改日期 | 更改理由 | 主要更改内容(写要点即可) |
|------|------|--------|------------|------|---------------|
| | V1.0 | 何晓曦 | 2014/02/21 | 无 | 无 |
| | | | | | |
| | | | | | |

注：文件第一次拟制时，“更改理由”、“主要更改内容”栏写“无”。

1 VeRTIGO (Virtual Topologies Generalization in OpenFlow networks)

VeRTIGO 是一个对 FlowVisor 进行扩展的网络虚拟化框架，它相对 FlowVisor 引入了更智能的一些功能。它的主要目的是将抽象的虚拟拓扑 Virtual Topology (包括虚拟链路和虚拟端口) 实例化。特别地，对于不同的控制器，VeRTIGO 可以呈现不同的网络虚拟视图。这主要通过下面 2 个过程来实现，1) 将来自网络的消息的一些字段进行重新映射后转发给控制器 (反之亦然)，以及 2) 直接回复消息给那些作为虚拟链路中间点的交换机，并且这些交换机必须对该虚拟拓扑的控制器隐藏。

上述 2 个过程均取决于 VT 的配置，特别是在 VT 中实例化的虚拟链路的配置。除了虚拟链路外，VeRTIGO 还引入了虚拟端口的概念，用于支持在单个物理链路上多个虚拟链路的实例化。虚拟端口就是带有虚拟端口号的物理端口，当一个物理端口是多个虚拟链路的端点时需要用到虚拟端口。在这种情况下，每个与该物理端口相关的 OpenFlow 消息在转发给控制器之前，需要修改为与实例化的虚拟链路一致的虚拟端口号。

1.1 基本思想

VeRTIGO 提出的架构根据用户需要，可以实现以下 2 种方式的网络实例：

1. 一个由虚拟链路和节点组成的**虚拟网络**。
2. 单一的**抽象节点**。该节点将整个网络抽象成一个路由器或交换机。

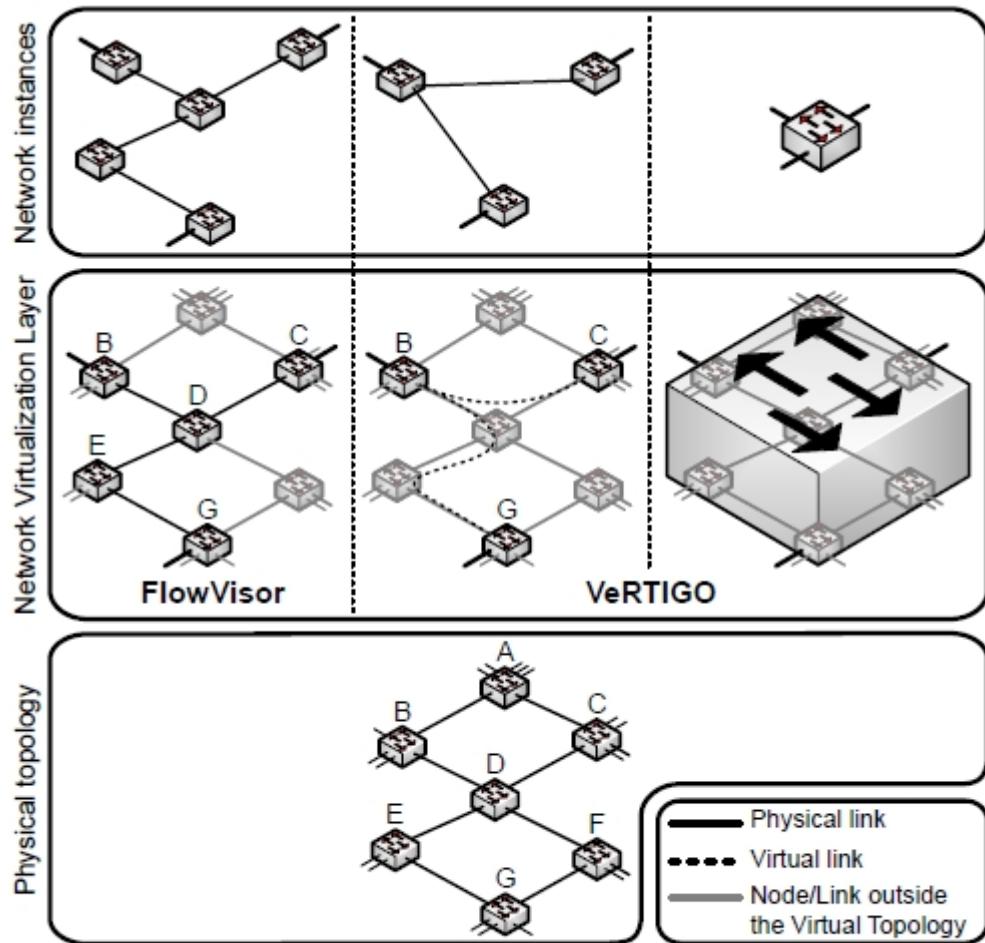


Fig. 2. Network virtualizing through SDN: FlowVisor Vs. VeRTIGO.

上图显示了 Flow Visor 与 VeRTIGO 的区别。

1.2 架构

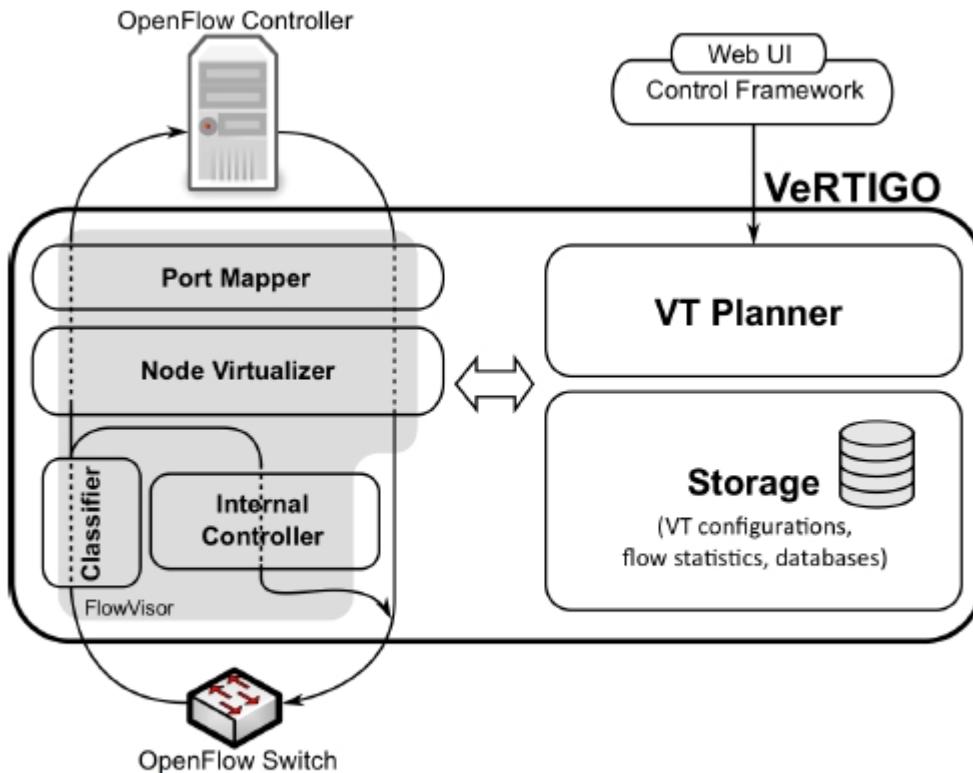


Fig. 3. The main building blocks of VeRTIGO.

VeRTIGO 包含 2 个基本的虚拟元素：虚拟链路(Virtual Links)和虚拟端口(Virtual Ports)。

通过这 2 个元素，我们可以建立一个虚拟拓扑，它包含了不邻接的交换机的链路，在这种场景下虚拟链路和端口作为网络的一部分暴露给了 Openflow 控制器；我们也可以建立一个外部访问端口互联的抽象节点，这种场景下控制器只能看到一个抽象的 Openflow 交换机。

VeRTIGO 包含以下几个模块：

1. Classifier

Classifier 模块根据配置对收到的 Openflow 消息进行分类。在抽象节点场景下，只有跟访问端口相关的消息才会转发给 OpenFlow 控制器。其他消息则由 VeRTIGO 的 Internal Controller 模块处理。在虚网场景下，只有虚拟链路的端点才能与控制器通信。其他节点由 VeRTIGO 通过流表控制来隐藏。

2. Node Virtualizer

当 VeRTIGO 创建抽象节点时需要跟控制器之间只建立一条控制通道，因此 Node Virtualizer 可以将物理网络和 VeRTIGO 之间的多条通道转换为 VeRTIGO 和控制器之间的单条通道。这通过 dpid 的重新映射实现。

3. Port Mapper

在虚网场景中，需要 port mapper 对可能是多条虚拟链路端点的物理端口进行映射。

在将物理端口相关的 OF 消息发给控制器之前，需要将端口号修改为对应的虚拟端口号。抽象节点场景也需要对访问端口进行映射。

4. Internal Controller

该模块控制向控制器隐藏的交换机。在抽象节点及交换机不处于虚拟链路端点的情况下，需要 Internal Controller 来管理这些节点。

5. Storage

提供存储抽象节点及虚拟网络的配置的一组操作和功能。

6. VT Planner

该组件提供了高效地将物理节点和链路组合成虚拟链路的路径选择算法。VT Planner 的任务是将网络实例与物理资源进行关联：它接收网络负载统计数据的输入，输出能够实现抽象节点或虚拟网络的虚拟链路的描述。

7. UI and Control Framework

用于简化配置的外部控制框架。

1.3 版本

根据 VeRTIGO 的 Release Notes，VeRTIGO 是在 FlowVisor 0.8.1 基础上开始发展的，2012 年 5 月 31 日发布第一个版本 0.1.0。版本开发进度较为缓慢，目前最新版本是 2013 年 11 月 13 日的 0.3.8 版本。

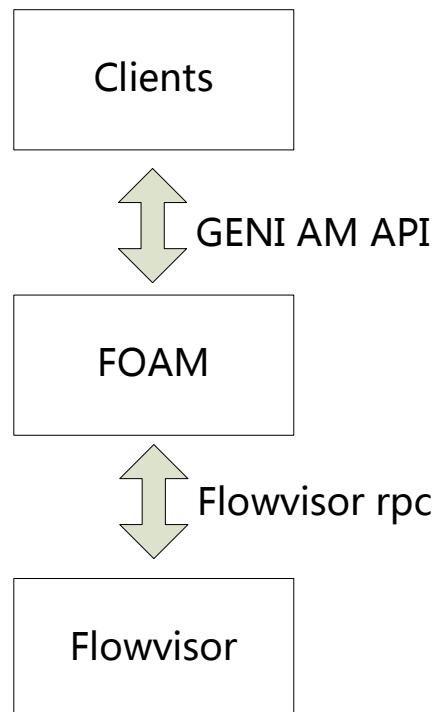
2 FOAM

GENI Flowvisor OpenFlow Aggregate Manager，是一个 GENI 基础设施中 OpenFlow 资源的 aggregate manager，通过 Flowvisor 提供对 GENI AM API 的支持。它使用的是支持 OpenFlow 扩展的 GENI v3 RSpecs。

2.1 GENI AM API

GENI AM API 定义了 SFA 2.0 Draft 中的一组关键接口，向 Aggregate Manager 提供了通用的接口。用户通过这组 API 来发现、请求或提供资源，以及实现对资源的操作等。

2.2 基本架构



FOAM 使用了 Flask 作为框架来提供 GENI AM API 的访问，与 Flowvisor 之间通过 Flowvisor 提供的 rpc 服务交互。

2.3 参考文档

- [1] R. Corin, M. Gerola, "VeRTIGO: Network Virtualization and Beyond"
- [2] <https://github.com/fp7-ofelia/VeRTIGO>
- [3] <https://openflow.stanford.edu/display/FOAM/Home>
- [4] <https://bitbucket.org/onlab/foam/src/>