

数智创新 变革未来

Linux软件定义网络





目录页

Contents Page

1. 软件定义网络在Linux中的实现
2. Linux SDN控制器架构
3. Linux SDN数据平面技术
4. Linux SDN网络虚拟化
5. Linux SDN网络安全
6. Linux SDN自动化和编排
7. Linux SDN与云计算的集成
8. Linux SDN在企业 and 电信中的应用

软件定义网络在Linux中的实现



软件定义网络在Linux中的实现

容器网络接口

1. 容器网络接口 (CNI) 是一个用于在Linux容器中管理网络连接的标准化接口。
2. CNI插件允许容器运行时与网络插件进行交互，以便为容器分配IP地址、设置路由和实现其他网络功能。
3. CNI插件模块化且可更换，允许系统管理员根据需要选择最适合其环境的插件。

OVS-DPDK

1. OVS-DPDK是一个高性能虚拟交换机，利用数据平面开发工具包 (DPDK) 来加速Linux虚拟交换功能。
2. OVS-DPDK通过将网络数据包处理卸载到专用硬件来提高性能，减少CPU开销和延迟。
3. 它支持广泛的网络功能，包括虚拟路由、防火墙和负载均衡，适合要求苛刻的网络环境。



OpenvSwitch

1. Open vSwitch是一个开源虚拟交换机，广泛用于Linux SDN。
2. 它提供了灵活的虚拟网络功能，包括虚拟LAN、分布式流表、端口镜像和安全组。
3. Open vSwitch支持各种网络技术，如隧道、虚拟路由和冗余协议，使其成为构建复杂网络拓扑的理想选择。

Netfilter

1. Netfilter是一个Linux内核子系统，用于实现网络数据包过滤和地址转换。
2. 它提供了丰富的规则匹配和动作机制，允许管理员构建自定义防火墙、NAT规则和流量整形策略。
3. Netfilter与iptables命令行实用程序配合使用，提供对网络流量的高级控制。

软件定义网络在Linux中的实现



tc

1. tc (流量控制) 是一个Linux工具，用于管理Linux内核中的流量整形和优先级排序。
2. 它允许管理员使用各种流量整形算法为网络流量指定带宽限制、延迟和优先级。
3. tc与Linux网络设备队列相结合，可以实现高级流量管理和优化，确保网络性能和应用程序服务质量。

SR-IOV

1. 单根输入/输出虚拟化 (SR-IOV) 是一种技术，允许一个物理网卡被虚拟化为多个虚拟功能 (VF) 。
2. VF可以在单独的虚拟机或容器中使用，从而提供直接的硬件访问和高性能网络连接。
3. SR-IOV适用于虚拟化密集型工作负载，需要高吞吐量、低延迟和网络资源隔离。





Linux SDN控制器架构





SDN控制器功能

1. 集中式网络管理：控制器负责管理和控制整个网络，实现网络设备的统一配置和监控。
2. 流量工程：控制器可以根据应用需求和网络拓扑，动态定义流量路径，优化网络性能。
3. 服务链编排：控制器能够编排跨多个网络设备的服务链路，提供定制化的网络服务。



控制器架构

1. 南向接口：控制器通过南向接口连接和管理网络设备，实现对网络设备的控制和配置。
2. 北向接口：控制器通过北向接口提供给外部应用程序或服务访问网络的入口。
3. 控制平面与数据平面分离：控制器只负责网络控制，而数据转发则由网络设备独立完成，实现了控制与转发平面的分离。

SDN控制器类型

1. 集中式控制器：一个集中式的控制器管理整个网络，具有较强的网络控制和管理能力。
2. 分布式控制器：多台控制器协同管理网络，每个控制器负责特定区域或功能，便于实现网络的弹性扩展和冗余。
3. 云原生控制器：基于云计算环境设计的控制器，具有高可用性、可扩展性和资源隔离性。

SDN控制器趋势

1. 软件定义网络控制器（SDN-C）虚拟化和云化，实现控制器的高可用性和弹性扩展。
2. 人工智能（AI）和机器学习（ML）技术与SDN控制器融合，实现网络自动化和智能化管理。
3. 边缘计算和物联网（IoT）设备的普及，对SDN控制器在边缘网络和IoT网络中的应用提出新的需求。



SDN控制器安全

1. 控制器自身的安全防护：防止控制器遭到未授权访问、恶意攻击和DoS攻击。
2. 网络设备和控制信道的安全保障：确保网络设备和控制器之间的通信安全。
3. 访问控制和权限管理：严格控制对控制器和网络设备的访问和操作权限。

SDN控制器与传统网络管理系统的比较

1. 集中式管理与分布式管理：SDN控制器采用集中式管理模式，而传统网络管理系统采用分布式管理模式。
2. 软件定义与硬件定义：SDN控制器可以通过软件定义网络行为，而传统网络管理系统主要是通过硬件配置进行网络管理。
3. 网络自动化与人工管理：SDN控制器能够实现网络的自动化管理，而传统网络管理系统主要依赖人工管理。



Linux SDN数据平面技术





LinuxSDN数据平面技术

1. 虚拟网络功能（VNF）和NFV框架：

- VNF将传统网络功能虚拟化，使其可以在通用x86服务器上运行。
- NFV（网络功能虚拟化）框架管理和编排VNF，提供自动化和服务敏捷性。

2. 软件交换：

- Open vSwitch (OVS)是一种流行的软件交换机，支持各种网络协议和虚拟网络功能。
- OVS可以动态配置，适应不断变化的网络需求，提供高性能和灵活性。

3. 网络虚拟化：

- 网络虚拟化将物理网络资源分割成多个逻辑网络，每个网络都可以独立配置和管理。
- Linux容器和虚拟机管理程序（如KVM和QEMU）用于创建和隔离网络虚拟机。

4. SDN控制器和北向接口：

- SDN控制器负责网络配置和编排，接收应用程序的策略意图。
- 北向接口（如OpenFlow和Netconf）是控制器与数据平面设备通信的标准方式。

5. 可扩展转发：

- 分布式转发协议（如OpenFabric）允许流量在不同的交换机和转发器之间高效转发。



Linux SDN网络虚拟化





LinuxSDN网络虚拟化

1. 网络虚拟化允许在单一物理网络基础设施上创建多个隔离的虚拟网络。
2. 在SDN中，网络虚拟化通过软件定义的控制器实现，该控制器允许网络管理员动态配置和管理虚拟网络。
3. Linux SDN网络虚拟化提供了可扩展性和灵活性，因为它允许在不影响底层物理网络的情况下创建和管理多个虚拟网络。

软件定义交换机

1. 软件定义交换机（SDN交换机）是运行在通用硬件上的虚拟化网络交换机。
2. SDN交换机通过将控制平面与数据平面分离来实现网络虚拟化，从而允许软件定义的控制器集中管理虚拟网络。
3. SDN交换机提供了对网络流量的细粒度控制，使其能够实现高级功能，如微分段和服务质量（QoS）。

■ 网络功能虚拟化

1. 网络功能虚拟化 (NFV) 将传统网络功能 (如路由、防火墙和负载均衡) 虚拟化为软件, 可以在通用硬件上运行。
2. NFV通过允许在云中部署和管理网络服务, 实现网络敏捷性和可扩展性。
3. Linux SDN网络虚拟化支持NFV, 因为它提供了虚拟化环境, 其中可以部署和管理虚拟网络功能。

■ 服务链

1. 服务链是一组连接在一起的网络功能, 用于为特定业务需求提供端到端服务。
2. 在Linux SDN网络虚拟化中, 服务链可以通过软件定义的控制平面动态创建和管理。
3. 服务链提供了对网络流量的灵活控制, 使其能够根据业务需求定制网络服务。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/615302334320011213>