

Allgemein:

Software-defined Networking ist eine Technologie, die eine Entkopplung der Software (Control-Plane) von der Hardware (Data-Plane) ermöglicht. Dabei steuert beim SDN eine zentrale Intelligenz die Datenweiterleitung während die Hardware wie Switch und Router, kaum eigene Intelligenz benötigen. Sie dienen als „forwarder“ zur Weiterleitung von Netzwerk-Paketen. Dieser Ansatz hat große Vorteile aber auch Nachteile, insbesondere in Bezug auf „single point of failure“.

Nachfolgend einige Vorzüge von SDN:

- Unterstützung der dynamischen Bewegung, Replikation und Zuteilung virtueller Ressourcen
- Vereinfachte administrative Aufgaben wie Konfiguration und Bereitstellung von Funktionen in Bereichen wie QoS und Sicherheit
- Vereinfachte Bereitstellung und Skalierbarkeit von Netzwerkfunktionen
- Traffic Engineering mit einer End-to-End-Sicht des Netzwerks
- Effizientere Verwendung von Netzwerkressourcen
- Verringerte Betriebsausgaben
- Schnellere Weiterentwicklung von Netzwerkfunktionen auf Basis eines Software-Entwicklungszyklus
- Dynamische Anforderung von Services aus dem Netzwerk durch Anwendungen
- Effizientere Sicherheitsfunktionen
- Verringerte Komplexität

Projektanforderungen:

Ein Unternehmen plant die Netzwerkkommunikation zu den Lokationen mit Software-defined Networking Funktionen zu realisieren. Die Hauptverwaltung befindet sich in Frankfurt am Main, die einzelnen Niederlassungen sind in München, Berlin, Hamburg. Die Lokationen haben jeweils einen ADSL-Zugang zum Internet.

Im Projekt sollen folgende Netzwerk-Funktionen realisiert werden:

1. Erstellen Sie ein Netzwerkplan für das gesamte Netzwerk, für die Lokationen (LAN) wird jeweils ein privater IP-Adressenbereich verwendet.
2. Die Kommunikation zwischen den Lokationen soll über einen Tunnel (VPN) realisiert werden. Der gesamte Datenverkehr über das Internet, von und zu den Lokationen, muss verschlüsselt werden.
3. Suchen Sie ein passendes Produkt bei einem Service-Provider zur Realisierung der gewünschten Konfiguration, berücksichtigen Sie bitte die benötigten Bandbreiten und den Preis.
 - a) für den Internet-Zugang.
 - b) für die WAN-Verbindungen.

4. Implementieren Sie, mit Hilfe von SDN, eine NAT-Firewall-Funktion in allen Lokationen.
5. Implementieren Sie, mit Hilfe von SDN, eine Webproxy-Funktion für den Internet-Zugang in den einzelnen Lokationen.
6. Implementieren Sie, mit Hilfe des SDN-Controller ein zentrales Management, Topologie-Viewer“ der die Netzwerkstruktur Graphisch darstellt und eine zentrale Monitoring-Lösung.
7. Implementieren Sie, mit Hilfe von SDN, die Funktion (QoS) Quality of service, für Audio- bzw. Video-Konferenzen. Alle Video-Konferenzen müssen genügend Bandbreite zur Verfügung gestellt bekommen wenn die WAN-Verbindung mit SDSL 20 Mbit begrenzt ist.
8. Für eine Spezialanwendung muss eine Software in Berlin wichtige Daten an einem Server in der Zentrale senden, dazu kann diese Software über die API mit dem Controller kommunizieren und diesem dies mitteilen. Dadurch wird der Controller nun alle Knoten auf diesem Weg durchs Netzwerk anweisen, diesen Flow zu priorisieren und alle anderen Datenströme zu drosseln.
9. Analysieren und Realisieren Sie (wenn möglich) die Netzwerkfunktionen Hub (Repeater), Bridge, Layer2-Switch, Layer3-Switch, DHCP und DNS.

Für alle Projektaufgaben ist ein Nachweis der Funktionalität zu erbringen. Dies wird mit Mininet in Kombination mit Virtuellen PCs (VirtualBox) realisiert.

Ausarbeitung:

Jeder Teilnehmer verfasst einen allgemeinen Teil, der Software-defined Networking beschreibt.

Jeder Teilnehmer dokumentiert seine Projektarbeiten und vermerkt es in der Ausarbeitung.

Literatur:

Software Defined Networking: SDN-Praxis mit Controllern und OpenFlow (De Gruyter Praxishandbuch)

Verlag: De Gruyter; Auflage: 1 (19. Dezember 2016)

Sprache: Deutsch, ISBN-10: 9783110449846, ISBN-13: 978-3110449846

SDN - Software-defined Networking: Neue Anforderungen und Netzarchitekturen für performante Netze

Verlag: VDE VERLAG GmbH; Auflage: Neuerscheinung (16. Januar 2018)

Sprache: Deutsch, ISBN-10: 3800745119, ISBN-13: 978-3800745111

SDN and NFV Security

Security Analysis of Software-Defined Networking and Network Function Virtualization.

Verlag: Springer-Verlag GmbH, ISBN: 331971760X, EAN: 9783319717609