

Software-defined networking (SDN)

Studiengang: MAS Information Technology

Betreuer: Prof. Rolf Lanz

Experte: Elmar Hayoz (Hayoz Engineering)

SDN (Software-defined networking) verspricht mit seinem neuen Ansatz eine wesentlich effizientere Nutzung der benötigten Datenkommunikation. So muss in einem Data-Center nicht mehr jeder Frame oder Datagramm einzeln und unabhängig von seinen Vorgängern oder Nachfolgern durch ein meist hierarchisches Netz geleitet werden, sondern der Absender kann den Weg vorgeben und dabei die aktuelle Netzauslastung und Kapazitäten berücksichtigen.

Diese Vorteile lassen auch erste Ideen zum Einsatz von SDN in Firmen-WANs sinnvoll erscheinen.

Die Master Thesis beschäftigt sich primär mit den folgenden Problemstellungen:

- Können mit SDN wirklich bessere Netze gebaut werden?
- Sind diese ev. sogar günstiger (in Beschaffung und/oder Unterhalt)?
- Welche Auswirkungen hat SDN auf das Netzdesign? Flache Hierarchie? Nur noch 1 oder 2 Tier Netzwerk-Architektur?
- Welche Leistungsanforderungen haben die zentralen Komponenten zu erfüllen?

Im Labor der SWS wurde mit vorhandenen oder beschafften Hardware-Netzwerkcomponenten und Simulations-Tools ein Netzwerk aufgebaut. Dabei kamen kostenlose (Open Source) und kommerzielle Komponenten verschiedener Hersteller zum Einsatz. Der Ansatz, um Antworten auf die Fragestellungen zu erhalten, war einerseits die Auseinandersetzung mit dem Thema während den theoretischen (Aufarbeiten des Wissens) und praktischen Arbeiten und andererseits eine Umfrage bei den SDN-Spezialisten von Swisscom.

Ein wesentlicher Teil der Master Thesis umfasste das Aufarbeiten des Wissens: Unterschiede und Vorteile von SDN, Architektur und Layermodell von SDN sowie SDN-verwandte Themen wie NFV (Network-function virtualisation), VXLAN (Virtual eXtensible LAN) und OpenStack (mit dem Neutron Plugin) werden vorgestellt. Die gängigen SDN-Controller werden in der MT beschrieben und miteinander verglichen. Im Weiteren sind Anleitungen zum Einsatz aller verwendeten Komponenten und weiterführende Informationen, beispielsweise über die Programmierung der Controller enthalten.

Aus der Master Thesis resultieren folgende Empfehlungen für den Einsatz eines SDN-Netzwerkes:

- Der Einsatz von SDN lohnt sich im speziellen bei komplexen, hoch verteilten Netzwerken mit vielen Änderungen (der Konfiguration) und/oder hohem Ressourcebedarf. Bei kleinen und sich stabil im

Betrieb befindlichen Netzwerken mit wenig Änderungen lohnt sich die Umstellung auf SDN nicht/kaum und ist mit Risiken verbunden.

- Finanziell lohnt sich der Einsatz von SDN nicht, solange HW-Komponenten (Switches) eingesetzt werden. Der Einsatz von SDN wird aus finanzieller Sicht erst interessant, wenn virtualisierte Komponenten zum Einsatz kommen: Sei es Cloud Computing, virtuelle Switches (z. B OVS) oder NFV.
- Von der Architektur her schafft SDN flache Hierarchien, klare Verantwortlichkeiten und flexible, dynamische und lernfähige Strukturen. 1 oder 2 Tier Netzwerk-Architekturen sind bei SDN durchaus realistisch und wurden umgesetzt.
- Den Themen wie Stabilität und Sicherheit ist insbesondere bei SDN grosse Aufmerksamkeit zu schenken und geeignete Massnahmen zu ergreifen.
- Das Aufsetzen eines SDN Netzwerkes beziehungsweise das Umstellen eines Netzwerkes auf SDN ist kein «5-Minuten-Job» sondern im Normalfall ein grösseres Projekt, das gut geplant werden will. Dabei darf eine Machbarkeitsstudie (PoC) in keinem Fall fehlen.
- In der Praxis sind die Komponenten von SDN weit weniger kompatibel zueinander, als es die Theorie vermuten lässt. Detaillierte Abklärungen der Machbarkeit bei gegebenem Anwendungsfall (Use-Case) und Komponenten (Switches, Controller und Andere) sind erforderlich. Dies gilt umso mehr, wenn Komponenten verschiedener Anbieter oder Open Source Komponenten eingesetzt werden sollen.

Fazit: Es hängt von vielen Faktoren (wie Netzwerkgrösse, Komplexität, Häufigkeit der Änderungswünsche und Bedarf nach speziellen Routings, Netzwerkarchitektur, umzusetzender Anwendungsfall (Use-Case), übertragene Daten, finanzielle Möglichkeiten usw.) ab, ob sich der Einsatz von SDN lohnt oder besser ein konventionelles Netzwerk eingesetzt wird.

Neben fachlichen spielen auch menschliche Argumente (wie Unternehmensphilosophie, Einstellung des Managements und der Netzwerkverantwortlichen zu Neuerungen, bisherige Erfahrungen) eine Rolle, wenn es um die Entscheidung pro oder contra SDN geht.



Martin Reber

martin.reber@gmx.net