



Patrik Peng



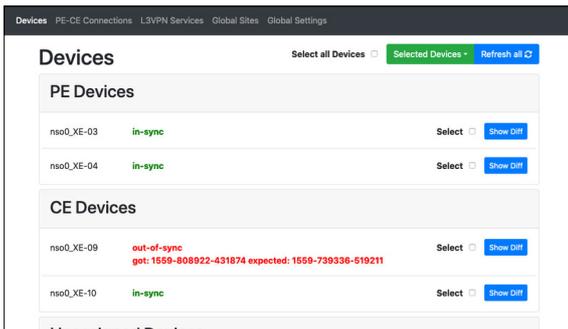
Raphael Hämmerli

Diplomanden	Patrik Peng, Raphael Hämmerli
Examinator	Prof. Laurent Metzger
Experte	Marcel Witmer, Cisco Systems (Switzerland) GmbH, Wallisellen, ZH
Themengebiet	Networks, Security & Cloud Infrastructure
Projektpartner	Führungsunterstützungsbasis FUB

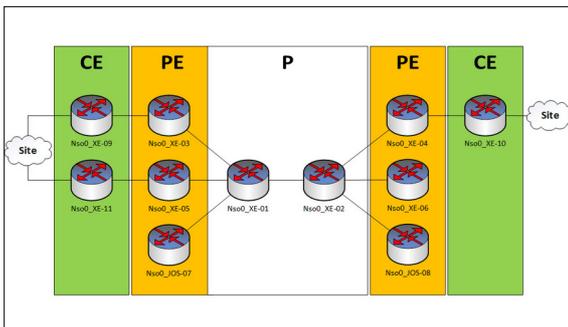
Intent based networking with NSO



Verwendete Technologien
Icons von Google



Auflistung der Netzwerkgeräte, auf Gerät 9 wurde potentiell unerwünschte Konfiguration entdeckt
Eigene Darstellung



Mögliche Netzwerktopologie mit zwei Sites
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Für die Serviceautomatisierung ihres neuen IP Backbones möchte die Schweizer Armee Cisco NSO, eine industrieführende Orchestrierungsplattform für hybride Netzwerke, evaluieren. NSO bietet einem Netzwerkadministrator die Möglichkeit, sämtliche Konfiguration zentral zu managen, anstatt jedes Netzwerkgerät von Hand konfigurieren zu müssen. Die Arbeit wird betreut von Laurent Metzger und Urs Baumann vom Institute for Networked Solutions (INS) der HSR.

Die Armee will mithilfe von NSO mehrere Standorte, mittels eines gemeinsamen Netzwerkes, über voneinander isolierte Netzwerk-Tunnel verbinden. NSO kann durch sogenannte Services mit zusätzlicher Logik erweitert werden. Innerhalb dieser BA wird ein solcher Service erstellt, der die Verbindung von Standorten erleichtert. Zu dem Service wird auch eine Benutzeroberfläche erstellt, welche die Bedienung erleichtern soll.

Der Service soll mit Routern von Cisco vom Typ XE und XR und Juniper funktionieren. Für die Kommunikation mit diesen Geräten wird das herstellerunabhängige NETCONF Protokoll verwendet.

Vorgehen / Technologien: Da beide Teammitglieder noch nie für Cisco NSO entwickelt haben, wurde zunächst zur Einarbeitung ein einfacher Test-Service erstellt und der Vorgang dokumentiert. So konnten auch die benötigten Schnittstellen ausgetestet und potenzielle Technologien evaluiert werden. Der NSO Service wurde mit Python, für die Programmierung der Logik und YANG, für die Datenmodellierung, entwickelt. Die Benutzeroberfläche setzten wir als Website um, diese wurde mit Ruby on Rails aufgebaut, da wir in der Studienarbeit bereits Erfahrung damit sammeln konnten.

Als nächster Schritt wurde die Architektur der zu erstellenden Software erstellt und als Proof-of-Concept ein Prototyp entwickelt. Auf dieser Basis wurde der Prototyp zum endgültigen Produkt weiterentwickelt. Während der Entwicklung wurde die Architektur den neuen Begebenheiten angepasst und am Schluss die Dokumentation abgeschlossen.

Ergebnis: Ein Benutzer ist in der Lage, mittels unserer Website, zwei oder mehr Standorte miteinander zu verbinden. Ein Standort kann beliebig viele solche Tunnel besitzen, ohne das diese miteinander interferieren. Zwecks Ausfallsicherheit, können pro Standort auch zwei Geräte verwendet werden (sog. Dual Attachment). Auf der Website ist zudem einsehbar, ob auf sämtlichen verwendeten Netzwerkgeräten die gewünschte Konfiguration vorhanden ist, oder ob von einer dritten Stelle aus unerwünschte Änderungen vorgenommen wurden.

Im Laufe dieser Arbeit haben wir die Funktionalität des Cisco NSO evaluiert und konnten, trotz einigen Hindernissen, die Grundanforderungen des Industriepartners umsetzen.