



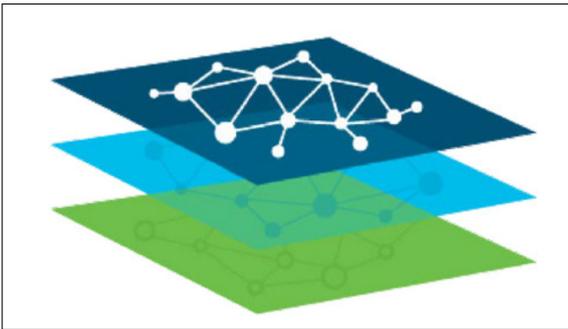
Patrik Peng



Raphael Hämmerli

Studenten	Patrik Peng, Raphael Hämmerli
Examinator	Prof. Beat Stettler
Themengebiet	Networks, Security & Cloud Infrastructure

Digital Twin eines Netzwerkes



Layerabstraktion

Aufgabenstellung: Netzwerke wurden in den letzten Jahren immer grösser und neue Protokolle auf verschiedenen Layern haben die Komplexität des Gesamtsystems massiv erhöht. So ist denn auch für einen Netzwerk-Ingenieur zunehmend schwierig, auftretende Konfigurationsfehler im Netzwerk zu finden und zu beheben. Eine grosse Hilfe könnte ein digitaler Zwilling des Soll Zustandes sein, welcher das Netz in einwandfreiem Zustand und mit korrekter Konfiguration abbildet. Treten später Fehler auf, kann der Ist-Zustand des Netzes mit dem gespeicherten Soll-Zustand des digitalen Zwillings verglichen werden und so die Ursache von Fehlern schneller gefunden werden. Da sich Netzwerke und die verwendeten Protokolle stets ändern, soll Digital Twin einfach anpass- und erweiterbar sein. Zudem sind in den meisten Netzwerken Geräte von verschiedenen Herstellern vorhanden, die Lösung soll also auch unabhängig vom Gerätehersteller arbeiten.

Vorgehen / Technologien: In dieser Arbeit wurde zuerst ein Konzept entwickelt wie ein Netzwerk sauber abstrahiert und in einer Datenbank gespeichert werden kann. Als zweiter Schritt wurde dieser Ansatz als Webanwendung umgesetzt und an einem realen Netzwerk geprüft.

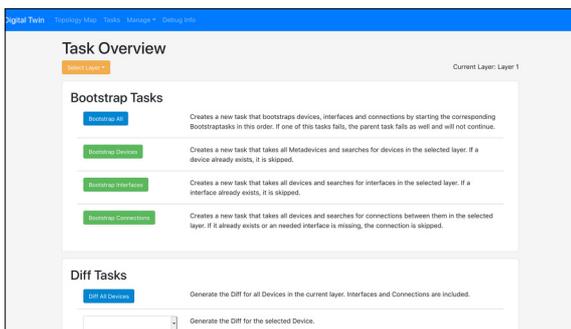


Übersicht Netzwerktopologie

Der Digital Twin als Webanwendung wurde in Ruby mit dem Ruby on Rails Framework entwickelt. Zur Visualisierung des Netzwerkes im Frontend wird die JavaScript-Library NeXt UI verwendet. Für die Kommunikation mit den Netzwerkgeräten wird Restconf verwendet. Zur Speicherung der Daten wird die Graphen Datenbank Neo4j benutzt.

Ergebnis: Eine besondere Herausforderung war es, die Architektur so zu gestalten, das zusätzliche Layer einfach hinzugefügt werden können. Vor allem die Implementation im Frontend benötigte viel Zeit, damit es möglichst unabhängig arbeitet und sich an Änderungen im Datenmodell anpasst.

Als nächste Arbeit am Digital Twin steht die Implementation von den übrigen Layern an. Momentan sind lediglich die ersten zwei vorhanden und für eine realistische Anwendung reicht dies noch nicht komplett aus. Auch kommuniziert die Anwendung momentan nur mit Cisco-Geräten, dies kann allerdings durch die flexible Architektur einfach erweitert werden.



Startseite