

NETZWERKMONITORING IM ENTERPRISE LAB

Themenbereiche:	ICT Infrastrukturen, Visual Computing (Grafik, Bildverarbeitung, Vision, VR, AR)
Studierende:	Dominik Bültmann
Betreuungsperson:	Bruno Joho
Experte:	Guido Kaufmann
Auftraggebende:	Enterprise Lab, Hochschule Luzern
Keywords:	Netzwerk Visualisierung, Netzwerk Map, Grafana, Zabbix, Fibre Channel, Ethernet

1. Aufgabenstellung

Das Enterprise Lab ist ein Rechenzentrum an der Hochschule Luzern, welches Studenten wie auch Mitarbeiter der Hochschule zur Verfügung steht. Das Enterprise Lab hat die Aufgabe Computer Ressourcen und Dienste für Forschung und Unterricht bereitzustellen. Diese Dienste reichen von Codeverwaltung, einzelnen virtualisierten Maschinen für Studenten bis hin zu komplexen Umgebungen für die Lehre. In den letzten zwei Jahren wurde im Enterprise Lab die Netzwerk Infrastruktur komplett umgestellt auf eine State-of-the-Art Spine-Leaf Architektur mit neuen Lenovo Netzwerkgeräten. Diese Umstellung hatte zur Folge, dass die aufbereitete Netzwerk Visualisierung, welche die aktuellen Auslastungszustände des Netzwerks aufzeigt, nicht mehr aktuell ist. Ziel der Arbeit war es Lösungen zu evaluieren und die favorisierte Lösung umzusetzen, mit der aktive und visuell aufbereitete Netzwerkdiagramme erstellt werden können. Des Weiteren soll die Netzwerk Visualisierung für das Ethernet und Fibre Channel Netzwerk auf die aktuelle Umgebung aktualisiert und übersichtlicher gestaltet werden. Die Netzwerk Visualisierung soll nicht nur dem Enterprise Lab Team helfen, einen Überblick über die aktuellen Zustände zu haben, sondern auch als Lehrmittel den Studenten gezeigt werden können.

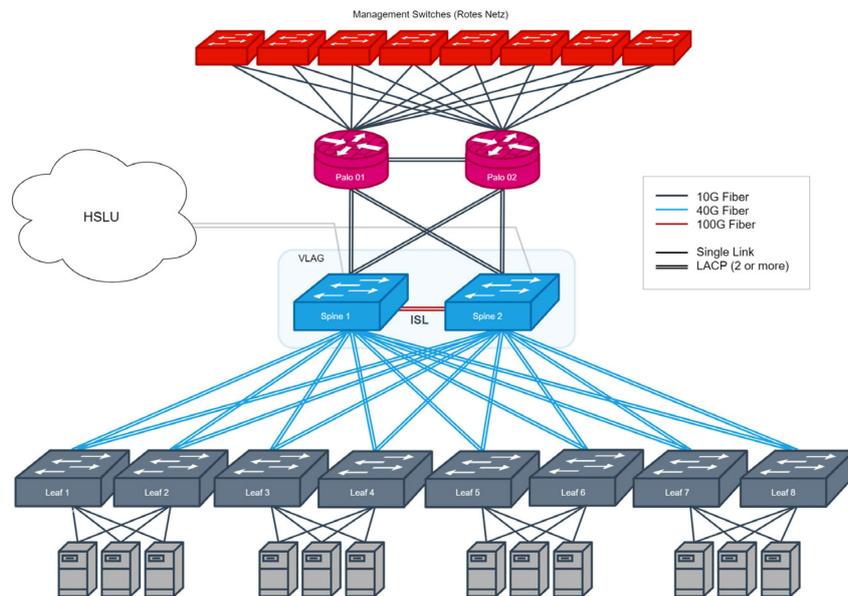
2. Lösungskonzept

Mithilfe des hybriden Vorgehensmodells SoDa, wurde mit dem Start des Projekts Projektartefakte wie die Aufgabenstellung, der Projektplan, der Organisationsplan und der Anforderungskatalog erstellt. Mit dem Übergang in die Konzeptions- und Realisierungsphase wurden in wiederkehrenden Sprints mögliche Lösungen recherchiert, evaluiert und die bevorzugte Lösung umgesetzt.

Die Netzwerk Visualisierung für das Ethernet und Fibre Channel Netzwerk wurde mithilfe von Befragungen mit dem Enterprise Lab Team iterativ-inkrementell erstellt. Den Fokus bei der Visualisierung wurde auf Übersichtlichkeit und einfache Wartung gelegt.

3. Spezielle Herausforderungen

Im Enterprise Lab sind in dem Ethernet Netzwerk zwei Firewalls, zwei Spine Switches und acht Leaf Switches in Betrieb. Die Server im Enterprise Lab werden jeweils an zwei unterschiedlichen Leaf Switches verbunden. Die Leaf Switches sind an den beiden Spine Switches eingeschlossen und diese wiederum an den beiden Firewalls.



Das Ethernet Netzwerk wurde mit hoher Redundanz entworfen, um so grosse Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Es war eine Herausforderung eine Netzwerk Visualisierung zu entwerfen, welche dieses Konstrukt nicht nur übersichtlich, sondern auch leicht erweiterbar aufzeigt.

Für eine korrekte Netzwerk Visualisierung mit aktuellen Auslastungszuständen muss genau aufgezeigt werden, welche Server mit welchen Netzwerkgeräten verbunden sind. Im Ethernet Netzwerk ist dies mit der Umstellung auf die Spine-Leaf Architektur stetig dokumentiert worden. Für das Fibre Channel Netzwerk fehlte eine solche Dokumentation. Um nicht jedem Kabel im Labor nachgehen zu müssen, wurde die WWPN (World Wide Port Name) zur Hilfe genommen. In einem Fibre Channel Netzwerk identifiziert die WWPN einen Port einer Netzwerkkarte. Auf den Switches konnte die WWPN der angeschlossenen Server ausgelesen werden. Dies machte es möglich eine Zuordnung von Switch und Server zu erstellen.

Mit all den Daten aus dem Ethernet und Fibre Channel Netzwerk mussten knapp 1200 Einträge auf der umgesetzten Visualisierungslösung erstellt werden. Einzelne Einträge von Hand zu erstellen ist zwar einfach und komfortabel aber mit der grossen Anzahl an benötigten Einträgen auch fehleranfällig und zeitraubend. Aufgrund dessen wurde ein Script geschrieben, mit der die Erfassung der Einträge automatisiert erstellt werden konnte.

4. Ergebnisse

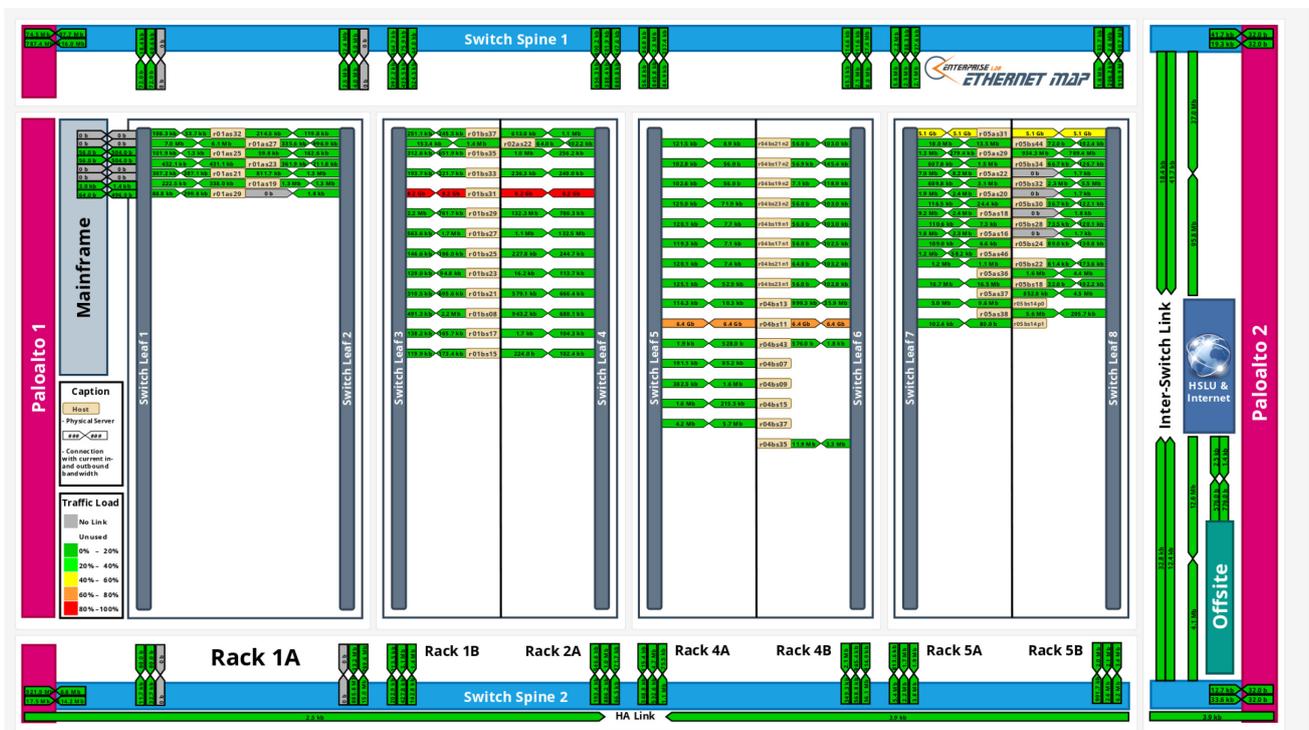
Folgende Ziele wurden im Rahmen der Bachelor-Diplomarbeit erreicht:

- Vier mögliche Lösungen wurden mittels einer Nutzwertanalyse evaluiert.
- Die favorisierte Lösung wurde umgesetzt und getestet.
- Auf die Netzwerkvisualisierung kann innerhalb der HSLU zugegriffen werden und wird auf den TVs des Enterprise Labs angezeigt.
- Ein Anwendungshandbuch wurde erstellt mit welchem die Lösung weiterentwickelt, gewartet und erweitert werden kann.

Aus der Evaluation machte Grafana zusammen mit dem Flowcharting Plugin das Rennen. Grafana ist eine Open-Source Anwendung, die zur grafischen Darstellung von Daten aus verschiedenen Datenquellen dient. Als Datenquelle wurde Zabbix gewählt, da Zabbix im Enterprise Lab bereits als Monitoring Lösung installiert

ist. Mit dem Flowcharting Plugin für Grafana können Diagramme aus dem Zeichenprogramm Draw.io genutzt werden für die Visualisierung der Daten. Draw.io ist eine Open-Source alternative zu Microsoft Visio. Dies ist ein grosser Mehrwert, da verschiedene Diagramme im Enterprise Lab bereits mit Draw.io erstellt werden. Die Kombination aus Grafana, Zabbix und dem Flowcharting Plugin ergibt eine grosse Flexibilität bezüglich der Visualisierung. Des Weiteren ist die Nutzung des Plugins äusserst benutzerfreundlich.

Mithilfe der erwähnten Anwendungen wurden zwei Netzwerk Maps erstellt, die auf den TVs des Enterprise Labs dargestellt werden. Eine Netzwerk Map für das Ethernet Netzwerk und eine Fibre Channel Netzwerk. Die nachfolgende Grafik zeigt die Netzwerk Visualisierung für das Ethernet Netzwerk. Auf der Grafik sind die Racks im Enterprise Lab abgebildet mit den physisch eingebauten Servern. Die Verbindungen zwischen den Geräten sind in jeweils zwei Richtungen dargestellt, welche den Incoming und Outgoing Netzwerkverkehr aufzeigt. Diese Verbindungen werden je nach Auslastung von Grün (geringe Auslastung) bis Rot (hohe Auslastung) dargestellt. Verbindungen, die keinen Netzwerkverkehr aufweisen, werden Grau dargestellt. Das könnte ein Indiz für eine fehlerhafte Verbindungen sein.



5. Ausblick

Im aktuellen Zustand wird die Auslastung des Ethernet und Fibre Channel Netzwerks auf zwei Grafana Dashboards dargestellt. Es ist durchaus sinnvoll weitere Dashboards anzulegen. Auf diesen Dashboards könnten unter anderem die wichtigsten Services des Enterprise Labs darstellen werden, mit deren Erreichbarkeit, Auslastung, freiem Speicher und weiteren Metriken.

Es ist nicht empfehlenswert die aktuelle Visualisierung für Ethernet und Fibre Channel Netzwerk auf jeweils einem einzigen Grafana Panel darzustellen. Die aktuelle Version des Flowcharting Plugins braucht sehr lange um alle relevanten Daten zu laden. Dies macht das schnelle Anpassen der Visualisierung unmöglich. Um die Ladezeiten im Editor zu verbessern, wurde die beiden Grafiken aufgeteilt. Dies verbessert die Ladezeiten, da nur noch ein kleiner Bereich geladen werden muss. Eine neue Version des Flowcharting Plugins ist verfügbar

und kann getestet werden. Die neue Version verbessert unter anderem einige Performance Probleme. Mit der neuen Version könnte es möglich werden die aufgeteilte Grafik wieder zusammenzuführen.

Aus den Befragungen mit dem Enterprise Lab Team wurde eine Asset Liste erstellt. Diese Asset Liste beinhaltet alle Systeme im Enterprise Lab, physisch und virtuell, welche von den Befragten als sinnvoll beurteilt wurden, um gemonitort zu werden. Diese Liste kann vom Enterprise lab Team als Checkliste genutzt werden, um das Zabbix Monitoring System weiter mit Daten zu befüllen. Mit den Daten können weitere Dashboards in Grafana erstellt werden.

Das Enterprise Lab ist am Überarbeiten seiner Fibre Channel Infrastruktur. In der vorliegenden Arbeit wurden Vorkehrungen getroffen und Anleitungen geschrieben um das neue FC Konzept nach seiner Fertigstellung sofort ohne grossen Aufwand in die neue Visualisierungsanzeige einbinden zu können.