

Bachelorthesis

Analyse der Netzwerkfunktionalitäten von Proxmox unter Performance und sicherheitskritischen Aspekten

Ausgangssituation

An Frankfurt University of Applied Sciences wird im Projekt **SKILL (Strategische Kompetenzplattform - Innovativ Lernen und Lehren)**¹ an der Entwicklung einer Plattform zur Bereitstellung von virtualisierten Lernräumen gearbeitet. Dabei ist ein Ziel die Nutzbarmachung von komplexen Systemen und Infrastrukturen, die von Studierenden und Lehrenden diverser Fachrichtungen genutzt werden können. Lehrende sollen in die Lage versetzt werden, Lernräume aus virtuellen IT-Komponenten und Umgebungen per Knopfdruck zu erstellen und den Studierenden zuzuweisen.

Der Fachbereich 2 der Hochschule arbeitet innerhalb des Teilprojekts **SKILL VL (Virtualisierung verteilter Umgebungen für die Lehre)** am Aufbau der technischen Plattform zum Betrieb der virtualisierten Lernräume. Hierzu betreibt der Fachbereich eine Infrastruktur bestehend aus 10 Servern, die als Basis für die Entwicklung der Plattform dient. Für die Realisierung werden Open Source-Komponenten wie z.B. **Proxmox**² eingesetzt.

Problemstellung

Proxmox bietet als Hypervisor-Plattform unterschiedliche Möglichkeiten, um Prozessor-, Netzwerk- und Speicherressourcen für virtuelle Maschinen bereitzustellen. Zur Nutzung von virtuellen Maschinen sind Netzwerke essentiell und deshalb ein integraler Bestandteil der Konfiguration von Proxmox in einem produktiven Umfeld. So bietet Proxmox vielfältige Möglichkeiten der Konfiguration von Netzwerken³. Die Standardkonfiguration von Proxmox benutzt **Linux Bridges** zur Anbindung von virtuellen Maschinen. Hierbei fungiert die Netzwerkschnittstellenkarte (NIC) des Servers als virtueller Switch für die virtuellen Maschinen. Andere Möglichkeiten sind **Routing** Konfigurationen, **Linux Bonds** (Link Aggregation) und **VLAN (Virtual Local Area Networks)**. Zusätzlich zu den genannten Netzwerkkonfigurationsmöglichkeiten bietet Proxmox eine **Firewall** zur Absicherung des (internen) Netzwerks an.

Beim Betrieb von virtuellen Maschinen kommen immer wieder Fragen auf. So stellt sich die Frage nach der Performance des Netzwerks unter verschiedenen Konfigurationen. Wie beispielsweise verhält sich die Bandbreitenausnutzung der physikalischen NICs bei gleichzeitiger Nutzung durch mehrere virtuelle Maschinen? Wie viele virtuelle Maschinen lassen sich gleichzeitig auf einem Knoten über einen NIC betrieben und welchen Einfluss hat das auf die Netzwerkparameter (Bandbreite, Latenz, etc.). Außerdem spielen Fragen nach sicherheitskritischen Aspekten bei der Netzwerkanbindung von virtuellen Maschinen immer wieder eine wichtige Rolle.

¹<https://www.frankfurt-university.de/de/hochschule/fachbereich-3-wirtschaft-und-recht/forschung-und-transfer/aktuelle-forschungsprojekte-am-fb-3/skill/>

²<https://www.proxmox.com/de/>

³https://pve.proxmox.com/wiki/Network_Configuration

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Bachelorthesis sollen die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Netzwerkanbindung von virtuellen Maschinen in Proxmox untersucht werden. So soll die Kommunikation zwischen VMs und den virtuellen und physischen Netzwerkschnittstellen untersucht werden. Außerdem sollen Messungen der Bandbreitenausnutzung durch VMs und ihrer Kommunikation über geteilte physische Netzwerkanbindungen Erkenntnisse über die Performance von Proxmox liefern. Auch sollen Fragen der Sicherheit in der Bachelorthesis durch Konfigurationen der internen Firewall und Messungen beantwortet werden. Lassen sich beispielsweise Pakete von einer VM über eine andere VM im Netzwerk abfangen und analysieren?

Ziel der Bachelorthesis ist die Untersuchung der oben aufgeführten Fragen. Die Arbeit beschränkt sich jedoch nicht ausschließlich auf die Beantwortung der Fragen. In der Bachelorthesis sollen Sie eine Methodik zur Untersuchung, Messung und Beantwortung der Fragen nach Performance und Sicherheit in Proxmox entwickeln. Teil der Thesis ist auch die Entwicklung einer Strategie zur Untersuchung von netzwerkrelevanten Themen und einem daraus resultierenden Vorgehen zur Beantwortung der Fragen. Die Entwicklung einer Strategie zur Messung von aussagekräftigen und belastbaren Werten und deren Interpretation sind zentrale Bestandteile dieser Bachelorthesis!

Voraussetzungen

Zur erfolgreichen Bearbeitung der Bachelorthesis sollten Sie folgendes mitbringen:

- Interesse an Linux Betriebssystemen (idealerweise Debian)
- Interesse an Hypervisor-Technologien und Virtualisierung
- Interesse an Computer Netzwerken und Netzwerksicherheit
- Spaß an Konfiguration und Messung von Netzwerkparametern
- Spaß an Recherche in Literatur und Online

Die Bearbeitungszeit der Bachelorthesis beträgt **9 Wochen**.

Kontakt

Bei Interesse melden Sie sich bitte bei:

Henry-Norbert Cocos, M.Sc
Frankfurt University of Applied Sciences
Raum 1-230
☎ 069 1533-2699
✉ cocos@fb2.fra-uas.de