

UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ
FAKULTA INFORMATIKY A MANAGEMENTU
KATEDRA INFORMATIKY A KVANTITATIVNÍCH METOD

Orchestrace a management virtuálních síťových
funkcí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor: Bc. Ondřej Smola

Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Soběslav, Ph.D.

Hradec Králové

duben, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 2. dubna 2016

Ondřej Smola

Poděkování

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean placerat. Duis pulvinar. Maecenas lorem. Mauris tincidunt sem sed arcu. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt.

Anotace

Tato diplomová práce pojednává o aktuálním tématu, kterým je Virtualizace síťových funkcí (Network function virtualization).

Annotation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean placerat. Duis pulvinar. Maecenas lorem. Mauris tincidunt sem sed arcu. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt. Phasellus rhoncus. Praesent vitae arcu tempor neque lacinia pretium. Mauris suscipit, ligula sit amet pharetra semper, nibh ante cursus purus, vel sagittis velit mauris vel metus. Etiam posuere lacus quis dolor. Curabitur bibendum justo non orci. Praesent in mauris eu tortor porttitor accumsan. Nullam lectus justo, vulputate eget mollis sed, tempor sed magna. Donec quis nibh at felis congue commodo. Integer tempor. Maecenas libero.

Obsah

1	Úvod	1
2	Problematika virtualizace síťových funkcí	2
2.1	Základní problematika	2
2.2	Softwarově definované sítě	2
2.3	Proč NFV a NVFs	2
3	Testovací prostředí	3
3.1	OpenStack	3
3.1.2	Heat Templates	3
3.2	OpenContrail	3
4	Příklady virtualizace síťových funkcí	4
4.1	LbaaS	4
4.1.1	Neutron HAproxy	4
4.1.2	AVI networks	4
4.2	FwaaS	4
4.2.1	PfSense	4
4.2.2	Fortigate VM	4
5	Shrnutí poznatků	5
6	Závěr	6
	Literatura	7
	Přílohy	I

1 Úvod

Z posledních 10 let došlo v IT k velkému rozšíření virtualizace, především v oblasti výpočetního výkonu a uložení. Je již běžnou praxí, že v datových centrech existuje několik projektů, které běží na jednom hardwaru, ale logicky jsou zcela oddělené a nemohou se tedy ovlivňovat. V poslední době virtualizace dorazila i do oblasti počítačových sítí. Díky softwarově definovaným sítím je možné vytvářet na sobě nezávislé sítě a vytvářet tak různé síťové topologie. Avšak i přes tuto novou technologii je v současné době nejvíce síťové funkčnosti zatím soustředěna ve fyzických zařízeních jako jsou routery, firewally či load balancery. Tento fakt se snaží vyřešit virtualizovat síťových funkcí.

Tato práce je rozdělena na 3 hlavní části. První dvě kapitoly popisují oblast virtualizace síťových funkcí z teoretického hlediska a poslední pak z hlediska praktického. V první kapitole jsou vysvětleny hlavní pojmy a problematika této oblasti. Druhá je věnována popisu použitých technologií OpenStack a OpenContrail. V třetí části je následně ukázáno několik praktických příkladů. Na konci této práce dojde k závěrečnému shrnutí.

Závěrečná práce byla vybrána ve spolupráci s firmou tcp cloud a.s., která poskytuje implementace jednoho z nejlepších cloudových řešení na světě. Firma umožnila využít jejich stávající infrastrukturu v nejmodernějším datovém centru v České republice, které je v budově Technologického centra Písek s.r.o.

2 Problematika virtualizace síťových funkcí

V této kapitole bude představena problematika, která s virtualizací síťových funkcí spočívá.

2.1 Základní problematika

2.2 Softwarově definované sítě

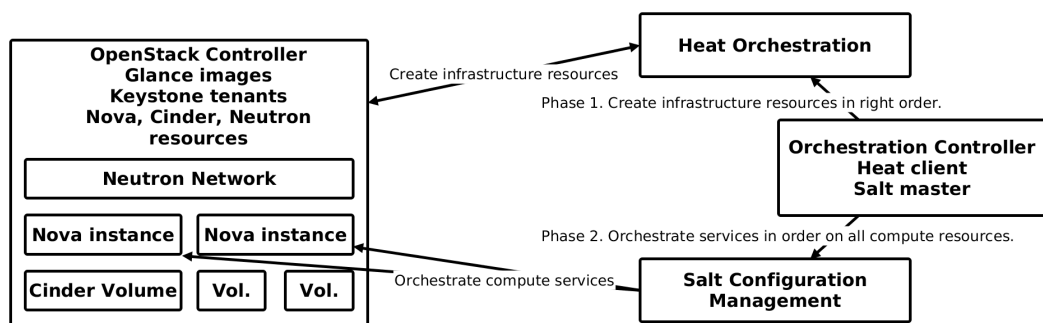
2.3 Proč NFV a NVFs

3 Testovací prostředí

3.1 OpenStack

3.1.1

3.1.2 Heat Templates

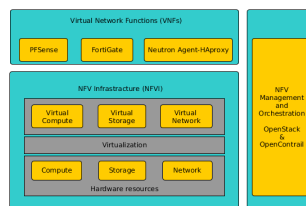


Obrázek 3.1: Popis heat orchestrace

3.2 OpenContrail

4 Příklady virtualizace síťových funkcí

V této kapitole budeme několik příkladů, jak lze jednoduše vytvořit NFV v prostředí OpenStack a OpenContrail pomocí heat templatů. Všechna uvedená řešení byla testována v



Obrázek 4.1: Architektura řešení

4.1 LbaaS

Load-balancer as a Service má umožňovat uživatelům jednoduše

4.1.1 Neutron HAproxy

4.1.2 AVI networks

4.2 FwaaS

4.2.1 PfSense

PfSense je open-source firewall/router postavený nad operačním systémem FreeBSD.

4.2.2 Fortigate VM

5 Shrnutí poznatků

K čemu to je dobrý, na co jsem narazil, atd.

6 Závěr

Je v paráda.

Literatura

- [1] Kamali, Masoud *The Winners of the JAX Innovation Awards 2014* [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupný z WWW: <http://jax.de/awards2014/>
- [2] Kamali, Masoud *The Winners of the JAX Innovation Awards 2014* [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupný z WWW: <http://jax.de/awards2014/>
- [3] Kamali, Masoud *The Winners of the JAX Innovation Awards 2014* [online]. [cit. 2014-03-20]. Dostupný z WWW: <http://jax.de/awards2014/>

Přílohy

Seznam obrázků

3.1	Popis heat orchestrace	3
4.1	Architektura řešení	4

Seznam tabulek

Seznam ukázek kódu

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Smola Ondřej	Polizy 16, Osice - Polizy	11475

TÉMA ČESKY:

Orchestrace a management virtuálních síťových funkcí

TÉMA ANGLICKY:

Orchestration and management of virtual network functions

VEDOUcí PRÁCE:

Ing. Vladimír Soběslav, Ph.D. - KIT

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cílem této práce je analyzovat možnosti vytváření a nasazení virtuálních sítí v cloud computingu s důrazem na technologie VNF nad NFV a jejich srovnání. V rámci závěrečné práce budou analyzovány metody a nástroje pro vývoj a automatizaci služeb virtuálních sítí. V závěrečné části provede autor implementaci VNF řešení v prostředí cloud computingové platformy OpenStack.

Osnova:

1. Úvod
2. Problematika virtualizace síťových funkcí
3. Testovací prostředí
4. Příklad virtualizace síťových funkcí
5. Shrnutí
6. Závěr

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

DOSTÁLEK, Libor.; KABELOVÁ, Alena. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 5. aktualizované vydání, Brno: Computer Press, a.s., 2008. 488 s. ISBN 978-80-251-2236-5.

HICKS, Michael. Optimizing Applications on Cisco Networks. 1. vydání. Indianapolis: Cisco Press, 2004. 384 s. ISBN: 978-1-58705-153-1.

HUCABY, David. CCNP SWITCH 642-813 Official Certification Guide. 1. vydání. Indianapolis: Cisco Press, 2011, 533 s. ISBN 978-1-58720-243-8.

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum: