



## Posudek oponenta diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Čeněk Pozdník

Téma práce: Využití Raspberry Pi pro cloudové datové centrum

### **Téma a cíle diplomové práce**

Cílem diplomové práce je analýza možností vytvoření cloudového datového centra s využitím Raspberry Pi. V teoretické části by měly být analyzovány principy cloudových datových center a na základě této analýzy by měl takové centrum implementovat na Raspberry Pi. Datové centrum bude vybaveno monitoringem, vzdálenou správou a bude využívat síťovou infrastrukturu tvořenou SDN zařízeními.

### **Použité metody v diplomové práci**

Diplomant ve své práci využil zejména znalosti z oblasti počítačových sítí, správy a konfigurace operačních systémů.

### **Co diplomant při vypracování diplomové práce vytvořil**

Práce je rozdělena do šesti samostatných kapitol. První kapitola je věnována obecnému popisu termínu cloud a možnosti jeho využití v dnešní době. Ve druhé kapitole se student zaměřuje na popis technologie virtualizace a zmiňuje dostupná řešení. Následující kapitola částečně navazuje a obsahuje krátké shrnutí popisující kontejnerovou virtualizaci.

Čtvrtá kapitola pak představuje zařízení Raspberry Pi, následované kapitolou o zařízeních typu NAS. Poslední šestá kapitola obsahuje samotný popis praktické části realizované studentem. V kapitole se nachází detailní popis postupu realizace cloudového datového centra na zařízeních Raspberry Pi.

### **Prokázání správnosti navrženého řešení**

Cílem diplomové práce je analýza cloudových center a jeho návrh a realizace na platformě Raspberry Pi. Student v závěrečné kapitole popisuje dvě konkrétní řešení implementace, a to jednak souborového úložiště pomocí technologie ownCloud a dále obecného cloudového datacentra s kontejnery založeného na technologii Docker a Docker Swarm. Obě představené řešení jsou v pořádku a funkční, výsledky a postupy uvedené v práci je možné replikovat a vytvořit obdobné datové centrum na vlastním hardware.

### **Splnění zadaných cílů diplomové práce**

Stanovené cíle diplomové práce byly splněny. Obě navržená a představená řešení jsou funkční.

### **Hodnocení textu diplomové práce z hlediska jeho kvality, struktury, srozumitelnosti, jazykové a typografické úrovně**

Práce je po formální stránce poměrně dobře strukturována, ale student ve svém popisu často přeskakuje mezi tématy a prezentované informace jsou dosti strohé.

Práce také obsahuje značné množství opakujících se chyb:

- nejednotné používání českých a anglických termínů v seznamu zkratk, chyby ve zkratkách („Network File Systém“);
- práce obsahuje velké množství chyb a překlepů („standartních“, „unitility“, ...);
- chybí odkazy na obrázky v textu;
- citace literatury nejsou vkládány na odpovídající místo, využití jednotlivých zdrojů je velmi nepřehledné a nedá se pořádně dohledat.

### **Další nejasnosti a otázky**

- Kap. 1.1 (str. 17) věta na konci prvního odstavce nedává smysl, dále chybí bližší popis, o jaké změny se jedná. Další odstavec začíná informací, že změny trvají několik hodin, opět chybí informace jaké změny (změna hesla, restart serveru, změna konfigurace, ...).
- Kap. 1.2 a obrázek 2 obsahují jinou sadu termínů, popis je tak zavádějící.
- Kap. 1.8 popisuje zabezpečení cloudu, popis není korektně strukturován a přeskakuje z online hrozeb na fyzické poškození a zpět.
- Kap. 1.8 (str. 28) obsahuje popis protokolu SSL, který je nedostatečný a zavádějící („certifikát musí podepsat jedna z certifikačních autorit“). Rovněž není vhodné popisovat protokol SSL, který je v dnešní době zranitelný. Vhodnější by bylo popisovat protokol TLS resp. použít obecné označení SSL/TLS.
- Kap. 2.1 obsahuje nepřesný popis virtualizace, chybí specifikace o jaký konkrétní typ virtualizace se zde jedná. Některé věty jsou nepochopitelné a vytrženy z kontextu: „Virtualizace je vytvořena skupinou spolupracujících společností, kteří vytvořili dohromady jeho standart“. Student v celé kapitole nejednotně uvádí termíny hypervizor a hypervisor.
- Výčet v kap. 2.3 je nedostatečný. Chybí zástupci opensource virtualizačních platform (Xen, KVM), u uvedených zástupců zcela chybí základní přehled vlastností.
- Kap. 6.3 popisuje samotné praktické použití Raspberry Pi jako cloudového datového úložiště. K realizaci byly použity technologie ownCloud, nging a haproxy. V práci zcela chybí představení vybraných technologií, jejich porovnání s alternativami a zhodnocení vhodnosti pro dané použití.
  - Pro použití https ne jednotlivých serverech jsou generovány self-signed certifikáty (na každém serveru samostatný). Tento postup povede k opakovaným hlášením webového prohlížeče o nedůvěryhodných certifikátech a je v rozporu s tvrzením studenta z kap. 1.8 (použití CA k podpisu certifikátu). Load balancer haproxy navíc postrádá konfiguraci pro zpracování HTTPS požadavků, není tak možné přes loadbalancing využít HTTPS.
- Kap. 6.4 popisuje vytvoření cloudového datacentra s kontejnery, vybrány byly technologie Docker a Docker Swarm. V práci opět chybí detailnější popis těchto technologií a důvody, proč byly vybrány právě ony.
  - Na straně 72 je testována funkčnost kontejnerů. V předchozím příkaze jsou nastavena práva pro uživatele pi, nicméně samotný test je opět spuštěn pomocí sudo a tedy pod účtem root.

**Otázky k obhajobě:**

1. Popište potřebné změny, aby loadbalancer haproxy z kapitoly 6.3 fungoval jako SSL/TLS termination point. Uveďte prosím také, kde v tomto případě je komunikace šifrována a kde již není.

**Doporučení práce k obhajobě: ano****Navržený klasifikační stupeň: velmi dobře**

V Pardubicích dne 29. 5. 2017

Ing. Roman Diviš