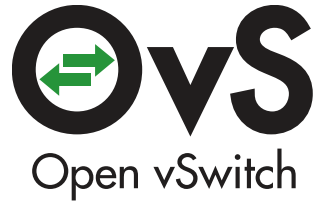


AKCELERACE OVS S VYUŽITÍM AKCELERAČNÍ KARTY S FPGA

Autor: Ing. Matej Vido
Vedúci: Ing. Jan Kořenek, Ph.D.



Motivácia

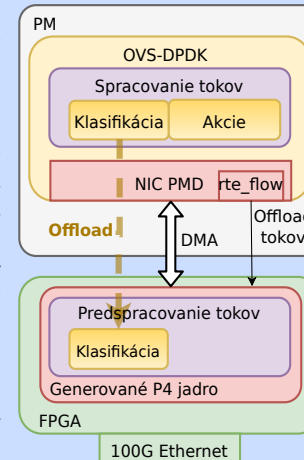
Pri prevádzke sieťových služieb je rozšírené použitie virtualizácie. Virtualizácia umožňuje oddelený a bezpečný beh viacerých virtuálnych strojov na jednom fyzickom stroji vďaka čomu sú lepšie využité fyzické prostriedky. Každý virtuálny stroj tak môže plniť inú funkciu nezávisle na ostatných. Správu fyzických prostriedkov a ich rozdelenie medzi virtuálne stroje zabezpečuje hypervízor. Sieťové prepojenie virtuálnych strojov medzi sebou a s fyzickou infraštruktúrou je úlohou virtuálneho prepínača. Keďže prenosové rýchlosti sietí a zároveň aj nároky užívateľov na prenesené dáta sa stále zvyšujú, je potrebné, aby sa zvyšovala aj výkonnosť virtuálnych prepínačov. Jedným z rozšírených virtuálnych prepínačov s otvorenými zdrojovými kódmi je Open vSwitch (OVS). Jeho akcelerácii s využitím akceleračnej sieťovej karty s FPGA čipom sa venuje táto práca.



Popis riešenia

K akcelerácii OVS bola použitá akceleračná sieťová karta COMBO pre 100G Ethernet vyvíjaná združením CESNET. Funkcionalita karty je určená firmvérom, ktorý je práve nahraný v FPGA čipe. Výhodou FPGA čipov je ich flexibilita, keďže firmvér je možné nahrávať do karty za behu v priebehu niekoľkých desiatok sekúnd. Firmvér pre FPGA sa zvyčajne popisuje v jazyku VHDL. V tejto práci bol použitý prekladač z jazyka P4 do VHDL, ktorý bol taktiež vyvinutý združením CESNET. P4 je jazyk na popis spôsobu spracovania paketov programovateľnými sieťovými zariadeniami.

Akcelerácia OVS je dosahovaná použitím techniky tzv. čiastočného offloadu do hardvéru. To znamená, že prichádzajúce pakety sú klasifikované do tokov priamo v karte podľa pravidiel, ktoré boli do firmvéru karty nahrané cez softvérové API. Firmvér pre FPGA bol popísaný v jazyku P4, následne preložený do VHDL a vysynetizovaný. Klasifikované pakety sú pomocou DMA prenosov prenesené do softvéru, kde sa o zvyšné akcie a doručenie na cieľové rozhranie stará OVS. Pre rýchle prenosy paketov je použitý framework DPDK a takáto varianta OVS sa označuje ako OVS-DPDK.



Výsledky

Vytvorené riešenie bolo otestované s dvomi topológiami zapojenia OVS: preposielanie paketov z fyzického rozhrania na fyzické rozhranie (P2P) a z fyzického rozhrania na virtuálne rozhranie, do virtuálneho stroja a znova naspäť cez virtuálne rozhranie na fyzické rozhranie (PVP). Výkonnosť bola odmeraná vo viacerých konfiguráciách pre rôzne dĺžky rámcov s rôznym počtom jadier CPU, počtom tokov v prichádzajúcej sieťovej prevádzke a s využitím aj bez využitia offloadu do hardvéru. Napríklad pri preposielaní jedného dátového toku v topológii P2P s využitím jedného jadra CPU je pri najkratších rámcoch dosahovaná rýchlosť prenosu paketov 11,2 Mp/s (10-krát viac ako s klasickým OVS) s klasifikáciou v karte a 5,9 Mp/s bez klasifikácie v karte.

