

# Meranie dostupnej šírky pásma v softvérovo riadených sieťach

Jakub Jasanj

Fakulta informatiky a informačných  
technológií

Slovenská Technická Univerzita

Slovenská republika, 841 04

Bratislava IV

Email: xjasanj@stuba.sk

Miloslav Slížik

Fakulta informatiky a informačných  
technológií

Slovenská Technická Univerzita

Slovenská republika, 841 04

Bratislava IV

Email: xslizikm@stuba.sk

## ABSTRAKT

Softvérovo riadené siete (SDN) sú stúpajúcov paradigmou, ktorej predpokladom je renovovať počítačové siete. S oddelením dátovej a logickej časti siete, a s prínosom komunikačných rozhraní medzi vrstvami, SDN umožňuje programovateľnosť celej siete, čo by mohlo priniesť rýchlu inováciu v tejto oblasti. SDN koncept sa ukázal byť úspešný v cloudových a dátových centrách. V našom článku sme sa zamerali na porovnanie výsledkov dostupnej šírky pásma v sieti, ktorú merali aj v opísanom článku. Z našich výsledkov sme zistili, že metóda, ktorá bola použitá v uvedenom článku nie je úplne dôveryhodná, nakoľko naše výsledky sa značne líšili pri použití rovnakých nástrojov.

## Keywords

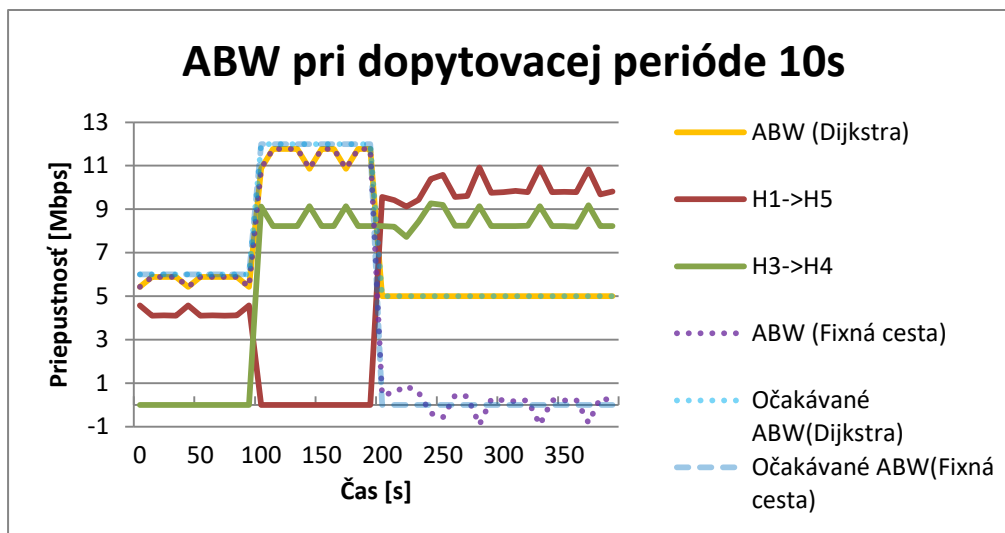
Softvérovo riadené siete (SDN), dostupná šírka pásma, Floodlight, Mininet

## 1. ÚVOD

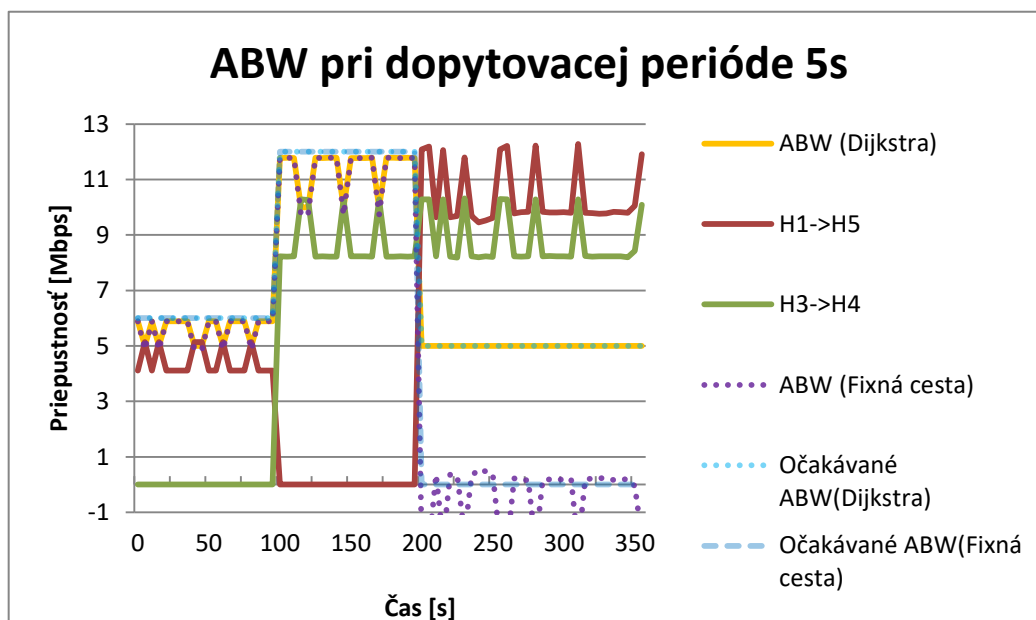
## 2. ANALÝZA

## 3. IMPLEMENTÁCIA

## 4. VÝSLEDKY TESTOVANIA



Obrázok 2. Graf hodnôt pre dopytovaciu periódu 10s



Obrázok 3. Graf hodnôt pre dopytovaciu periódu 5s

Obrázok 1 znázorňuje topológiu siete, ktorú sme vytvorili v Mininet a ako SDN kontroler sme použili Floodlight pre naše testovania. Mininet sme spúšťali vo virtuálnom stroji na host serveri pomocou VirtualBoxu a Floodlight priamo na host serveri. Na testovanie sme si vytvorili štyri switche (S1,S2,S3,S4), päť hostov a dva testovacie scenáre a to meranie ABW na fixovaných cestách a meranie ABW na najlepšej novej ceste z hľadiska priepustnosti. Pre oba scenáre sme spravili tri rôzne merania, ktoré sa líšili v dopytovacej perióde na switch (2,5 a 10 sekúnd) z ktorého sme získavali rx a tx hodnoty, ktoré nám priamo udávali prijaté a odoslané bity za sekundu na porte.

Na to, aby sme dokázali merať dostupnú šírku pásma sme potrebovali použiť program na generovanie prevádzky.

Ako prvú možnosť sme vyskúšali D-ITG, nakoľko ho používali aj v článku, z ktorého sme vychádzali, avšak pri našom testovaní sme narazili na problém, keď D-ITG neposielalo približne 10% paketov, ktorých sme mu zadali aby posielal. Táto odchylka vytvárala príliš veľké rozdiely pri dopytovaní, a tak sme sa rozhodli použiť iperf, ktorý generoval prevádzku presnejšie.

Oba scenáre boli testované na prevádzke s konštantným bit rate-om po dobu štyristo sekúnd. Ako prvá UDP prevádzka, s veľkosťou 4Mbps, sa vykonala medzi H1 a H5 po dobu sto sekúnd. Po tejto dobe sa H1 uspal (teda negeneroval žiadnu prevádzku) na ďalších 100 sekúnd. Následne, po uplynutí 100

sekúnd, sa znovu obnovila UDP prevádzka na tejto ceste ale s veľkosťou 10Mbps. Paralelne s tým, ako sa H1 uspal začal H3 posielat' UDP prevádzku o veľkosti 8Mbps do H4 až do konca testovania. Obrázok 2 a 3 nám znázorňujú grafy týchto prevádzok a dostupnú šírku pásma (ABW) pre meranie na fixných cestách a pomocou Dijkstrovho algoritmu, ktorý nám odmeral ABW podľa najlepšej možnej ceste z hľadiska priepustnosti. Z grafov je možné si všimnúť, že ABW pomocou Dijkstrovho algoritmu nie je konštantné do momentu, kým H1 a H3 tvoria prevádzku súčasne. Toto je spôsobené tým, že cesty medzi S1,S2 a S2,S3 sa natoľko zaplnia, že alternatívna cesta cez S4 nám ponúka väčšiu ABW a keďže po tejto ceste nejde žiadna prevádzka, je táto hodnota konštantná, a síce 5Mbps.

Výsledky prvého a druhého scenára, sú znázornené v grafoch na obrázkoch 2 a 3. Môžeme si všimnúť, že ABW je rovnaké pre oba scenáre po dobu, kým sa alternatívna cesta cez S4 nestane lepšou. V prvom scenári túto cestu nevyužívame, pretože meriame ABW pre fixnú cestu S1 -> S2 -> S3. V grafe je možné si všimnúť, že hodnoty ABW kolíšu viac pri väčšej dopytovacej perióde. Toto je spôsobené tým, že pri väčšej dopytovacej perióde priemerujeme hodnoty v dlhšom čase, zatiaľ čo rozdiel aproximácií timestampov ostáva rovnaký, čiže vytvára menší relatívny efekt. Tak isto v oboch grafoch je znázornená očakávaná hodnota ABW pre oba scenáre, aby sme vedeli vypočítat' chybovosť nášho merania a porovnali s hodnotami, ktoré sú prezentované z východzieho článku. Toto kolísanie hodnôt si tak isto môžeme všimnúť pre meranie prevádzky v sieti, kde keď sme chceli prevádzku o veľkosti 10Mbps tak nám counter na switchi vrátil hodnoty v rozmedzí od 9,5Mbps až po 12 Mbps. Tieto odchylky sú zachytené v tabuľke 2.

	2	5	10
H1->H5	31,25%	7,66%	4,86%
H3->H4	31,81%	8,05%	4,62%
ABW(Dijkstra)	12,27%	2,76%	2,23%
ABW(Fixed)	26,56%	4,85%	4,47%

Tabuľka 2. Priemerné hodnoty relatívnych odchýliek od očakávaných hodnôt

## 5. ZÁVER

### 5.1 Subsections

## 6. LITERATÚRA