

Posudek oponenta

dizertační práce: **Nové metody zajištění kvality služeb v datových sítích**

autor: **Ing. Jiří Hošek**

Dizertační práce doktoranda Ing. Jiřího Hoška je zaměřena na výzkum v oblasti technologie pro zajištění kvality služeb v datových sítích. Hlavním cílem práce bylo navrhnout a ověřit funkčnost nového mechanismu pro zajištění kvality služeb, řešící nedostatky současných technologií a mechanismů. K dosažení tohoto cíle byly zvoleny následující dílčí kroky:

- Analýza stávajících technologií pro zajištění QoS v datových sítích.
- Návrh nového mechanismu pro zajištění QoS v datových sítích, který bude umožňovat spolupráci koncové stanice a hraničního prvku technologie diferencovaných služeb.
- Ověření navrženého řešení v simulačním prostředí.

Struktura práce

Vlastní dizertační práci si student rozdělil do 6 logicky na sebe navazujících kapitol. Po úvodní kapitole a souhrnu cílů dizertační práce, následuje kapitola popisující základní princip a funkční bloky tří nejpoužívanějších technologií zajišťující kvalitu služeb v datových sítích (IntServ, DiffServ, a MPLS). U jednotlivých technologií jsou uvedeny vlastnosti a jejich nevýhody při nasazování v datových sítích. Třetí kapitola analyzuje všechny tři výše zmíněné technologie v simulačním prostředí OPNET Modeler a diskutuje některé z problémů při nasazování těchto technologií v datových sítích z pohledu QoS. Hlavní důraz je při analýze kladen na technologii DiffServ.

Stěžejní části práce jsou kapitoly 4 a 5. Kapitola 4 uvádí návrh uživatelsky-řízeného QoS systému, který umožňuje koncové aplikaci v rámci mechanismu DiffServ definovat svoje požadavky na parametry přenosu. Kapitola 5 následně popisuje implementaci navrženého systému v laboratorních podmínkách za účelem ověření funkčnosti jeho základních mechanismů. Pro testování je použito kombinace simulačního prostředí OPNET Modeler s reálnými síťovými prvky (od firmy Cisco). Závěrečná kapitola, kapitola 6, shrnuje dosažené výsledky dizertační práce.

Poznámky k textu dizertační práce

- S ohledem na to, že je celá práce psaná v českém jazyce je vhodnější používat místo anglického termínu *end-to-end* český pojem. Případně použít anglický termín, ale odlišit ho např. kurzívou (podobně i pro ostatní termíny, např. *Best effort*)
- V práci mi trochu chybí přehled navrhovaných řešení jinými autory k dané problematice; výhody/nevýhody a čím se liší řešení navrhované doktorandem.
- Na stránce 130 autor zmiňuje, že limitní hodnota definovaná pro třídu BE je nastavená na 100kb/s. Nicméně dle obr. 5.15 se zda, že je tato hodnota rovná 390kb/s? V sekci 5.3 mi obecně chybí přehled nastavených hodnot použitých v rámci simulace (např. podobně jako je to v kapitole 3).
- U obrázku 3.3, 3.6 (případně i obrázků 3.2, 3.8 či 3.14) by bylo vhodnější na y-souřadnici použít jako jednotku ms či μ s na místo sekundy.

Hodnocení dizertační práce

Po přečtení předložené dizertační práce mohu konstatovat, že vytyčené cíle byly doktorandem v celém rozsahu splněny. Jednotlivé dílčí kroky vedoucí k dosažení těchto cílů jsou velice pečlivě zpracovány, a to jak z hlediska teoretického popisu, tak i z hlediska interpretace dílčích výsledků.

Vlastní přínos práce a význam pro praxi

Po odborné stránce má práce dobrou úroveň a obsahuje vlastní vědecký přínos. Student navrhl mechanismus pro zajištění QoS v datových sítích, který umožňuje koncové stanici v rámci technologie DiffServ definovat svoje požadavky na parametry přenosu. Základem navrženého QoS systému je schopnost stanice zjistit si parametry technologie DiffServ nakonfigurované na hraničním směrovači a na základě těchto informací pak zvolit pro svoje data optimální třídu provozu. Jedním z hlavních cílů bylo, aby navržený systém byl založen pouze na stávajících mechanismech a nevyžadoval úpravu vnitřních struktur síťových prvků. Toho doktorand dosahal tím, že pro komunikaci a vyčítání konfiguračních parametrů z hraničního prvku je použit běžně podporovaný protokol SNMP. Na straně síťových zařízení tedy není třeba žádná úprava. Navržený mechanismus také nepředstavuje bezpečnostní riziko pro síťová zařízení, neboť koncová stanice má pouze právo pro čtení hodnot. Navržené řešení má dobré předpoklady pro jeho nasazení v reálných podmínkách.

Schopnost studenta samostatné činnosti ve výzkumné oblasti

Předložená dizertační práce, životopis doktoranda a seznam publikací dokazují schopnosti studenta samostatné činnosti ve výzkumné oblasti. Z velkého počtu kvalitních zahraničních časopiseckých a konferenčních příspěvků je zřejmé, že Ing. Jiří Hošek je schopným vědeckým pracovníkem.

Otázky

V rámci obhajoby práce prosím doktoranda o zodpovězení následujících otázek:

- 1) Jak s velkým zpožděním je třeba v průměru počítat, než koncová stanice zjistí konfiguraci technologie DiffServ na hraničním směrovači a dle této informace zvolí optimální třídu provozu pro své data? Jak často se předpokládá dotazování na konfiguraci DiffServ hraničního směrovače v rámci jednoho spojení s ohledem na možnost změny této konfigurace?
- 2) Jak velký datový tok (objem dat) tento mechanismus dotazování na konfiguraci hraničního směrovače v síti způsobuje v případě jedné koncové stanice? Jak by to vypadalo v případě masivního rozšíření Vámi navrženého mechanismu a tudíž velkého počtu koncových stanic?
- 3) Čím si vysvětlujete, že propustnost pro datové toky bez nastavené a s nastavenou úrovní QoS (dle obr. 5.14 a obr. 5.15) je tak výrazně odlišná?

Celkové hodnocení

Předložená dizertační práce splňuje podmínky samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní a řádně publikované výsledky této práce. Diplomant Ing. Jiří Hošek zcela prokázal své tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a svou způsobilostí provádět kvalitní vědeckou činnost. Předložená práce splňuje požadavky standardně kladené na dizertační práce a danou dizertační práci **doporučuji k obhajobě**.

V Praze, dne 28.8.2011

Ing. Robert Bešťák, Ph.D.

