

Oponentský posudok dizertačnej práce

Názov práce: Optimalizácia rozloženia signalizačnej záťaže subsystému IMS v sieťach NGN
Autor: Ing. Ľuboš Nagy
Oponent: doc. Ing. Miloš Orgoň, PhD.
Slovenská technická univerzita v Bratislave, Slovenská republika
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií

Aktuálnosť a náročnosť dizertačnej práce

Pri nasadzovaní LTE technológie je súčasťou architektúry aj jadro IMS siete, ktoré z pohľadu operátorov umožňuje nasadzovanie nových služieb bez nutnosti radikálnych zmien vo svojich už existujúcich sieťach. Pri rozširovaní počtu prvkov v sieti z dôvodu ich signalizačného preťaženia, je nutné, aby operátor mal možnosť poznať chovanie jednotlivých prvkov mobilnej siete pod obvyklým signalizačným zaťažením, definovaným prostredníctvom intenzity záťaže a signalizačným modelom záťaže. Na charakterizovanie správania sa celej siete, prípadne jej častí (prvkov) je možné využiť matematické vzťahy (napr. z teórie hromadnej obsluhy), alebo výkonnostné merania za účelom efektívneho dimenzovania uvedenej siete, alebo jej častí. Vytvorenie modelu jadra IMS architektúry, prostredníctvom ktorého sú porovnávané metódy signalizačného vyvažovania medzi dostupnými S-CSCF servermi počas prihlasovacích procedúr jednotlivých užívateľov a umožňujú odhad oneskorenia v sieti IMS na dimenzovanie prvkov uvedenej siete je problematika, ktorá je aktuálna.

Čo sa týka náročnosti práce možno hodnotiť predloženú dizertačnú prácu za primerane náročnú. Dizertant navrhol model s dvoma testovacími scenármi a niekoľko metód, ktoré boli priebežne publikované, zamerané na rovnomerné rozloženie signalizačnej záťaže. Navrhnutý algoritmus bol definovaný a následne porovnávaný s algoritmom round-robin pre množinu simulácií definovaných prostredníctvom rôznej intenzity signalizačnej záťaže generovanej na rozhraní Gm s rôznou celkovou kapacitou dostupných serverov.

Výsledky, prezentované v práci, ukazujú, že navrhnutý algoritmus sa v určitých situáciách chová efektívnejšie, t.j. vykazuje menšie oneskorenie počas prihlasovania užívateľov do IMS siete v porovnaní s algoritmom round-robin. Výhodou uvedeného návrhu je aj rovnomernejšie rozloženie signalizačnej záťaže medzi dostupné S-CSCF prvky s rôznou výkonnosťou obslužných CSCF serverov. Nevýhodou prezentovaného algoritmu je jeho citlivosť na signalizačný model záťaže a prejavovanie väčšej citlivosti na stabilitu systému než pri implementovaní jednoduchšieho algoritmu round-robin.

Orientácia dizertanta v problematike, štúdium literatúry

Dizertant v dizertačnej práci uskutočnil pomerne podrobnú analýzu, zameranú jednak na štandardizovaný mechanizmus výberu obslužného CSCF prvku (kap. 3.1) a podporu load-balancingu S-CSCF serverov a popísal mechanizmy určené na detekciu možného preťaženia týchto centrálnych prvkov IMS jadra (kap. 3.2), ako aj neštandardizované mechanizmy publikovanými inými autormi vo vedeckých článkoch, prípadne v iných publikáciách (kap. 3.3). Dizertant taktiež charakterizoval možnosti simulácií prvkov IMS siete, ktoré sú využívané vo vedeckých prácach rôznych autorov.

Dizertačná práca má 100 strán textu a 20 strán s troma prílohami, obsahuje 71 obrázkov (z toho 16 obrázkov v prílohách) a 5 tabuliek. Dizertant uvádza celkovo 110 zdrojov použitej literatúry a 15 publikovaných prác, pričom počet vedeckých článkov vo vedeckých časopisoch je minimálny.

Metodický prístup k riešeniu problematiky

V dizertačnej práci kládol dizertant dôraz na zabezpečenie možnosti vyvažovania signalizačnej záťaže medzi dostupnými S-CSCF servermi počas prihlasovacích procedúr užívateľov, a teda aj možnosti odhadu oneskorenia spôsobeného prvkami IMS jadra, ktoré by mohlo byť použité aj pri dimenzovaní prvkov IMS siete.

Formulácia cieľov práce a splnenie cieľov práce

Po dôkladnom prečítaní dizertačnej práce môžeme konštatovať, že ciele, ktoré boli v práci stanovené, boli splnené a výsledky odpovedajú charakteru práce s jednou malou výhradou, že uskutočnenú analýzu súčasných mechanizmov na prideľovanie S-CSCF nemožno považovať za cieľ.

Rozsah a úroveň dosiahnutých výsledkov

Rozsah dosiahnutých výsledkov je možné považovať za primeraný. Dizertant vo svojej práci navrhol model efektnejšieho mechanizmu na prideľovanie adresy S-CSCF serveru prvkom I-CSCF, ktorý zaručuje lepšie výsledky z hľadiska oneskorenia v sieti IMS zapríčinené preťažením centrálného uzla IMS jadra a *overil navrhnutý mechanizmus* vo vytvorenom simulačnom modeli IMS siete prostredníctvom vytvorených testovacích scenárov a uskutočnil komplexnú analýzu dosiahnutých výsledkov.

Použitelnosť výsledkov v praxi

V prípade ďalších výskumných prác v oblasti využívania IMS sietí bude metóda vyvažovania signalizačnej záťaže medzi dostupnými S-CSCF servermi počas prihlasovacích procedúr užívateľov, navrhnutá v tejto práci, využiteľná pri odhade oneskorenia spôsobeného prvkami IMS jadra pri dimenzovaní prvkov IMS siete.

Prehľadnosť a štruktúra dizertačnej práce

Dizertačná práca má síce prehľadnú, ale nie celkom logickú štruktúru, pretože dizertant najprv po rozsiahlejšom úvode (2 a 1/2 strany) člení text na podkapitoly, v ktorých charakterizuje IMS sieť na ďalších siedmich stranách. Nasledujú ciele dizertačnej práce a súčasný stav riešenia problematiky. Až potom pokračuje dizertačná práca štandardne – dizertant v 4. kapitole sa zaoberá návrhom modelu efektnejšieho mechanizmu na prideľovanie adresy S-CSCF serveru prvkom I-CSCF, návrhom testovacích scenárov a rozhodovacích podmienok navrhnutého algoritmu. V 5. kapitole diskutoval dosiahnuté výsledky uskutočnených simulácií a porovnal ich s výsledkami, ktoré poskytuje model využívajúci algoritmus round-robin.

Formálna a štylistická úroveň práce

Formálnu a štylistickú úroveň práce považujem za štandardnú a bežnú pre tento typ prác. Grafická úroveň je tiež na veľmi dobrej úrovni, text obsahuje zaužívané skratky a aj odkazy na literatúru. Vzhľadom na to, že práca je písaná v slovenskom jazyku, k jazykovej úrovni podotýkam, že v predmetnej dizertačnej práci sa nachádza niekoľko hrubých gramatických chýb, vyskytujú sa tam slová, ktoré nie sú zhodné v rode a páde, používané sú zlé pádové predložky, chýbajú čiarky. V texte sa nachádza aj viacero nepresných vyjadrení, napr.: „...ktorá vychádza aj z povahy meraného test-bedu...” (str. 53), „...pre realizovanú výkonnostnú analýzu test-bedu...” (str. 65) a pod. Dizertant používa rôzne pojmy na oneskorenie – popri najfrekvencovanejšom oneskorení použil aj pojem latencia (str. 39 a 40) a odozva (str. 40 a 49). Uvedené nedostatky mierne znižujú úroveň tejto dizertačnej práce.

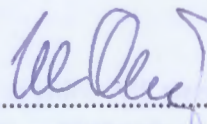
Celkové hodnotenie dizertačnej práce

Dizertačnú prácu, ktorú predložil Ing. Ľuboš Nagy, považujem za štandardne spracovanú vedeckú prácu so splnenými cieľmi, ktoré boli pre túto prácu stanovené. Obsah práce, taktiež jej spracovanie odpovedá všeobecným požiadavkám na tento typ vedeckých prác. **Uvedenú dizertačnú prácu preto odporúčam k obhajobe a po úspešnej obhajobe odporúčam udelenie titulu PhD.**

Otázky pre dizertanta

1. Na základe čoho ste definovali hornú hranicu intervalu $N \in \langle 2, 5 \rangle$?
2. Vysvetlite, čo rozumiete pod časovou jednotkou na obr. 5.1 až 5.6?

V Bratislave, 9..12.2016


doc. Ing. Miloš Orgoň, PhD.