

POSUDOK OPONENTA

na dizertačnú prácu

Oponent : prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.

Doktorand : Ing. Radko Krkoš

Názov práce : Diagnostika mobilných sietí

Úvod

Predložená práca Ing. Radka Krkoša sa zaoberá problematikou diagnostiky mobilných sietí rôznymi metódami použiteľnými k tomuto účelu. Taktiež sa zaoberá postupmi pre technickú diagnostiku a nadväzujúce odstraňovanie problémov a optimalizáciou mobilných sietí. Sú popísané služby, ktoré sú mobilnými sieťami obvykle realizované, ich požiadavky na kvalitu služby a spôsoby ich analýzy.

Z tohto hľadiska je dizertačná práca dizertanta Ing. Radka Krkoša „*Diagnostika mobilných sietí*“ pre oblasť elektronických komunikácií aktuálna a ciele sú stanovené primerane náročne.

Dizertačná práca má celkom 81 strán, 6 obrázkov, 10 tabuliek, 48 odkazov na použitú literatúru. Autor zároveň uvádza 18 odkazov na vlastnú publikačnú činnosť. Následne uvádza aj vlastné Curriculum Vitae s dôrazom na vedecké a odborné výsledky. Za zreteľa hodné považujem okrem primeranej publikačnej činnosti dizertanta najmä jeho zapojenie do výskumných projektov (6) a tiež projektov v spolupráci s priemyslom (5), čo obzvlášť oceňujem.

Charakteristika dizertačnej práce

Mobilné bunkové siete kompletne zmenili spôsoby akým používatelia využívajú dátové a telekomunikačné služby. Všadeprítomný vysokorýchlostný prístup k internetu, ktorý mobilné siete používajú umožňuje organizáciu časových aktivít a spôsob prístupu k informáciám, ktoré predtým neboli dostupne pomocou žiadnej inej technológie. Táto skutočnosť tiež spôsobuje, že mobilné siete sú ako prístupová sieť k internetu používatelmi preferované pred inými alternatívami, čo v praxi vedie tiež k nárastu pomeru objemu dát prenesených mobilnými sieťami v pomere ku všetkým realizovaným dátovým prenosom.

Vzhľadom k tomu sú mobilné siete, ktoré sú dosť drahé na výstavbu a prevádzku používané blízko zahltenia, najmä v prípade rádiového rozhrania, typického úzkeho hrdla, ale často taktiež v iných častiach siete. Preto akákoľvek metóda vedúca k zvýšeniu efektivity prenosu mobilnými sieťami vedie k značným úsporám a tiež k lepšej službe pre používateľov.

Diagnostika komplexných systémov využíva postupy z modelovania systémov pre zostavenie referenčného modelu, často založeného na teoretických poznatkoch o ich činnosti, ďalej merania pre zistenie statických parametrov a dynamického chovania reálnych systémov, simulácie pre overovanie vyššieho správania a dopadov navrhovaných úprav a tiež analýzu pre teoretické testovanie hypotéz.

Z toho dôvodu má diagnostika vysoké požiadavky na teoretické znalosti fungovania analyzovaných systémov a tiež zodpovedajúci základný výskum, ďalej prístrojové vybavenie pre presne špecializované meranie a náročné výpočty a na matematicky aparát pre vyhodnocovanie a návrh optimalizačných zásahov pri aktívnej diagnostike. Zároveň je z praktického hľadiska nutná pokročilá automatizácia celého procesu kvôli objemu spracovávaných dát a rozmerom stavovému priestoru systému a tiež dostupnosť diagnostík, ako nástroja pokrývajúceho systém ako celok, ale umožňujúceho špecializáciu na konkrétne súčasti, či generalizáciu na väčšie celky podľa rozsahu a podstaty primárneho problému.

Text práce začína literárnou rešeršou popisujúcou ako použitú literatúru, tak publikácie, na tvorbe ktorých sa autor podieľal.

Nasleduje krátky teoretický úvod popisujúci architektúru mobilnej siete a charakterizujúci služby realizované v mobilných sieťach. Ďalej nasleduje kapitola o aktuálnom stave problematiky diagnostík mobilných sietí.

V druhej časti si autor vytyčuje ciele a nasledujúce kapitoly popisujú ich plnenie. Na záver je problematika sumarizovaná a sú formulované nezodpovedané otázky a určené možné ciele pre ďalšiu teoretickú a praktickú prácu v oblasti diagnostik mobilných sietí.

Splnenie cieľov dizertácie

Pri teoretickej práci autora boli identifikované potreby a možnosti k zlepšeniu, ktoré autor sumarizoval v cieľoch svojej práce. Výsledky jeho práce možno stručne charakterizovať nasledovne:

1. Dizertant vybudoval experimentálne pracovisko pre výskum problematiky diagnostiky mobilných sietí, kde je zabezpečené technické a materiálne zázemie pre odbornú technickú diagnostiku. Centrálnym prvkom uvedeného pracoviska je moderná mobilná sieť komerčných parametrov, doplnená špecializovanými meracími prístrojmi a koncovými zariadeniami.
2. Využil pasívne sondy rozhraní pre diagnostické zásahy do infraštruktúry mobilných sietí kde využil špeciálne vlastnosti a výhody pasívnych sond rozhraní pre realizáciu presných meraní a následne vytvoril náhľad na stav mobilnej siete ako celku a jej jednotlivé súčasti nezávislé na dodávateľovi technológie mobilnej siete, či špecifikách používateľských koncových zariadení.
3. Vytvoril metodiku diagnostiky mobilných sietí popisujúcej realizáciu meraní a ich vyhodnotenie, zabezpečujúcej porovnateľnosť výsledkov získaných jednotlivými diagnostickými metódami a prístupmi so zameraním na porovnateľnosť využitia pasívnych sond rozhraní mobilnej siete najmä s metódami *drive-testing* a monitorovania pomocou dohľadového subsystému.

V závere autor sumarizuje výsledky svojej práce, hodnotí plnenie cieľov a dáva ďalšie námety do budúcnosti.

Podľa môjho názoru autor, aby splnil ciele práce zvolil náročný a správny prístup, keď rozdelil riešenie na naplnenie uvedených dielčích cieľov.

Otázka na autora dizertačnej práce

Ako autor uvádza, ... vytvoril metodiku diagnostiky mobilných sietí popisujúcej realizáciu meraní a ich vyhodnotenie. Metodika podľa výsledkov práce zabezpečuje porovnateľnosť výsledkov získaných jednotlivými diagnostickými metódami a prístupmi.

Žiadam autora, aby pojednal - ... prečo sú tieto metodiky dnes z pohľadu nasadenia majoritnými pre reálne nasadenie pasívnych sond rozhraní ako diagnostického nástroja, a je preto nutné zabezpečiť historickú kontinuitu meraní a výsledkov?

Záver

Odhliadnuc od niekoľkých gramatických preklepov a formulačných nepresností je dizertačná práca napísaná prehľadne, kultivovaným štýlom a s výbornou úpravou. Konštatujem, že boli splnené aj ciele dizertačnej práce stanovené v kapitole 5. Na záver uvádzam, že podľa môjho názoru výsledky predstavujú výborný príspevok k rozvoju tak vednej oblasti.

Predloženú prácu **odporúčam** k obhajobe.

Bratislava, 12. 4. 2018

prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.

