

11. 10. 2017

Posudek disertační práce

Aktivní IP geolokace pro verifikaci pozic stanic v Internetu

Autor práce Ing. Jiří Balej

Disertační práce se zabývá zjištěním geografické polohy uzlů v Internetu. Autor práce navrhuje aktivní algoritmus zjištění polohy uzlu, který se dá jednak využívat samostatně tak i ke korekci záznamů v geolokačních databázích

Disertační práce má odpovídající členění, kdy v úvodu doktorand popisuje současný stav, za kterým následuje jeho vlastní práce, včetně teoretického popisu. Výpočet geolokace se odvozuje ze změřeného zpoždění mezi více zdrojovými uzly sítě a jedním cílem, přičemž geolokační poloha zdrojových uzlů je známa. Doktorand analyzuje celkové zpoždění a definuje jednotlivé dílčí zpoždění. Tyto dílčí zpoždění rozděluje na dvě základní skupiny, kde první skupina nemá vliv na vzdálenost mezi uzly a druhá skupina zpoždění má vliv. Například zpoždění dané průchodem směrovačem nemá vliv na vzdálenost mezi uzly. Pouze zpoždění dané přenosovými médii určuje vzdálenost mezi uzly, která se odvozuje od rychlosti šíření signálu médii a parametru vlivu nepřímého vedení přenosových médií (korekční koeficient). Tento koeficient koriguje vypočtenou délku kabelu na přímou vzdálenost mezi uzly. Doktorand tuto metodu označil CLBG - Cable Length Base Geolocalisation.

Doktorand provedl řadu měření v síti CESNET2, jejíž topologie je známa. Z výsledku měření doktorand odvodil zpoždění mezilehlých zařízení a parametru vlivu nepřímého vedení přenosových médií (korekční koeficient), které aplikoval v nově navržené metodě CLBG. Avšak zpoždění koncových zařízení nezměřil či neodvodil a převzal je z literatury [45]. Zároveň se zabývá stálostí parametrů v čase, kde došel k závěru, že sledované parametry vedení jsou stále a pro zpoždění mezilehlých zařízení je použita minimální naměřená hodnota. Z tohoto závěru doktorand doporučuje provádět kalibraci jedenkrát ročně, aby zohlednil nově vybudované kabelové trasy.

Pro určení geopozice cíle je pro tento cíl uskutečněno více měření z různých zdrojů. Následně se do mapy vynesou kružnice o poloměru odpovídající vypočtené vzdálenosti. Společný průnik kružnic pak určuje oblast, kde se nachází cíl. Jako zdrojové uzly sítě jsou použity servery sítě PlanetLab, u kterých je známá přesná geolokace. Doktorand tuto metodu označil CLBG - Cable Length Base Geolocalisation.

Detailní připomínky:

- Rovnice (2.8) je chybná a je z literatury [45]. Doktorand tuto rovnici převzal z literatury, aniž zvážil její pravdivost.
- Rovnice (2.14) je opět převzata z literatury [45] používá označení n_{i-1} , pro $i=0$ je potom zařízení n_{-1} . Zůstává otázkou, které je to mezilehlé zařízení. V ostatních rovnicích se zařízení totiž počítají od nuly.
- Kapitola 4.1 se zabývá měřením zpoždění v síti CESNET2 a výpočtem zpoždění mezilehlých zařízení typu L3 a zpoždění koncových zařízení. Zpoždění koncového zařízení nebylo změřeno, kapitola uvádí hodnotu 300 μ s, kterou doktorand cituje z literatury [45]. Následně tabulka 4.1 uvádí změřené zpoždění k vybraným cílům a sumarizuje výpočet zpoždění mezilehlého zařízení podle rovnic 4.1 a 4.2, přičemž zpoždění koncových zařízení není zahrnuto bez jakéhokoliv zdůvodnění. Rovnice 4.1 není aplikována. Tento způsob výpočtu zpochybňuje důvěryhodnost tohoto experimentu.
- Histogram zpoždění na jedno mezilehlé zařízení, obr. 4.2, navazuje na uvedenou tabulku 4.1. Uvedený histogram považuji za nedůvěryhodný včetně odvozených závěrů z histogramu. Totiž z uvedeného histogram je odečtena hodnota zpoždění pro mezilehlé uzly, která se používá v doktorandem navržené metodě.
- Jednotlivá zpoždění si doktorand ověřil na topologii sítě CESNET 2, která je známa. Ale zpoždění obou koncových zařízení spolu, t_{KZ2} , přebírá z literatury [45], což je uvedeno na konci kapitoly 6.2. Zůstává otázkou, proč si doktorand toto zpoždění nezměřil.
- Problematická rovnice je (6.1), která je odvozena z rovnice (2.13), objevuje se zde znaménko plus tam, kde má být mínus.
- Následně rovnice (6.2) je odvozena z rovnice (2.7) a rovnice (6.1). Odvozená rovnice (6.2) je opět chybná. Rovnice 6.2 obsahuje chybný výraz $2(N+1)$ namísto správného výrazu $1/2$.
- Závěrečná rovnice (6.4) je opět chybná v důsledku rovnice (6.2).
- Rovnice (6.1) až (6.4) jsou teoretickým jádrem celé dizertace a jsou chybné.
- Závěry z ověřování metody CLBG, které jsou prezentované hlavně grafy, si dovoluji zpochybnit. Pro mne zůstává základní otázka, jaké rovnice byly použity pro výpočet, rovnice uvedené v teorii disertační práce nebo modifikované, správné rovnice.
- Disertační práce obsahuje typografické prohřešky, jako jsou vdova a sirotek, neúměrné mezery obrázkem a odstavcem.

Závěrečné zhodnocení:

- Námět disertační práce odpovídá současnému poznání v tomto oboru.
- Publikáční činnost doktoranda považuji za dostatečnou.
- Původní přínos doktoranda lze spatřovat v ověření parametrů sítě v čase a algoritmu stanovení zpoždění mezilehlého zařízení. Za další přínos lze považovat doktorandem navrženou metodu CLBG – Cable Length Base Geolocalisation, která je popisně (textově) definována správně.

- Doktorand projevil nedostatečné znalosti z matematiky ve formulaci více rovnic, popřípadě výpočtech. Nejdůležitější rovnice své práce, které definují matematický popis navržené metody, doktorand nezvládnul. V práci se objevují i další matematické prohřešky. Na základě této skutečnosti **zpochybňuji** získané výsledky pro stanovení zpoždění mezilehlých stanic a závěry z experimentu, který lokalizoval polohy stanic. Totiž, není mi známo, jaké rovnice byly použity. Tato nedůslednost zpochybňuje **důvěryhodnost** celé disertační práce.

Uvedenou disertační práci považuji za nedůvěryhodnou a **nedoporučuji** k obhajobě.



doc. Ing. Jaroslav Zdrálek, Ph.D.

Otázky k obhajobě:

- Jako součást přenosové trasy může být družicové propojení, které vykazuje velké zpoždění a délka přenosové trasy významně neodpovídá skutečné vzdálenosti. Jak tuto skutečnost zohledňují známé metody geolokace a také Vámi navržená metoda CLBG.
- Ve své práci definujete výpočet serializačního zpoždění rovnicí (2.8). Prosím vypočítejte serializační zpoždění podle uvedené rovnice pro přenosovou rychlost 10 Gbit/s a 1 Gbit/s rámcem 1 518 Bytů. Získané výsledky porovnejte výsledky uvedenými v textu práce, str. 44 a str. 62.
- Ve své práci uvádíte, cituji „... organizace IANA (Internet Assigned Numbers Authority), která je rozdělena na pět dílčích koordinačních středisek dle lokality – RIR (Regional Internet Registry)“. Prosím uveďte oficiální dokument, kde IANA je **rozdělena** na pět RIR. Vysvětlete způsob přidělování IP adres na IP adrese 2001:718:1001:22::10:10:10:10.