

Posudek diplomové práce:

Bc. Jan Skalický: Výpočet souřadnic vysílače

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Marek, PhD.

Cílem diplomové práce bylo podle zadání vytvoření aplikace, umožňující výpočet polohy vysílače ze změřených diferencí časů příchodů vyslaného signálu na pozemní přijímače. Práce se skládá ze tří částí: z popisu funkce radaru a principu výpočtu polohy v kap. 1, z popisu matematického postupu výpočtu s demonstrací výpočtu konfidenčních elips ve vybraných konfiguracích měřicího polygonu v kap. 2 a 3 a z popisu vlastní aplikace v kapitole 4.

Při zpracování diplomové práce se student musel seznámit s dosti náročnou problematikou nelineárního odhadu souřadnic vysílače na základě měření časových diferencí (a polohy stanic) zahrnujících náhodné chyby měření s definovanými kovariančními maticemi. Při odvozování výpočetních vztahů použil řadu matematických metod z matematické statistiky a lineární algebry. V praxi se kvůli nelinearitě modelu měření používá při výpočtech různých metod postupných aproximací. Diplomant zvolil dvouetapovou metodu, přičemž v první etapě se provádí výchozí odhad polohy vysílače a ve druhé se odhad polohy upřesňuje prostřednictvím linearizace soustavy rovnic. Úspěch (konvergence) metody záleží zejména na kvalitě výchozího odhadu polohy.

Diplomant navrhl vlastní metodu výchozího odhadu polohy, aplikoval metody linearizace soustavy rovnic a jejich řešení metodou nejmenších čtverců včetně výpočtu konfidenčních elips a vytvořil program pro tyto výpočty včetně uživatelského grafického rozhraní.

V matematické části práce jsou, jistě i z důvodu značné teoretické náročnosti problematiky, určité nepřesnosti a další nedostatky, které bohužel zhoršují čitelnost práce, např.:

- a. Str. 19, vysvětlivky k (2.4): u proměnné \mathbf{a} by neměl být znak diferenciálu a v argumentu funkce chybí označení výchozí hodnoty nebo odhadu veličiny β , dále proměnná \mathbf{D} se ve vztahu vůbec nevyskytuje
- b. Str. 24, odst. 2.4.2: popis metody jak se vybírá počáteční (výchozí) řešení je zcela nejasný
- c. Str. 26, neoznačený vztah: místo \leq má být použito \geq
- d. Str. 27, poslední řádek Tabulky 3: má být T_{22} místo T_{21}
- e. Str. 29 – 35, chybí fyzikální rozměry u všech proměnných v textu, ve vztazích v tabulkách a ve všech obrázcích.
- f. Str. 30 a dále: náhle se objevuje nové označení časových diferencí Δ_{ik} bez vysvětlivek.

Vzhledem k nedostatku b. nelze dost dobře posoudit správnost navržené metody vyhledání výchozího řešení. V práci jsem také nenalezl ověření funkčnosti metody výpočtu polohy pro širší rozsah vstupních dat a jeho vyhodnocení.

Grafický interface je pro praktické použití dost nešikovný, chybí například možnost načtení dat ze souboru a nikde není informace v jaké oblasti musí ležet přijímače a hledaný vysílač. Při testování programu jsem pak zjistil, že program umožňuje vyhledat polohu vysílače pouze v prvním kvadrantu. Mezi vstupní parametry výpočtu by měla patřit i hodnota střední kvadratické chyby měření rozdílů časů příchodu.

Požaduji, aby diplomant v diskusi k diplomové práci vysvětlil následující otázky:

1. Jaké použil kritérium při hledání výchozího řešení.

2. Zda provedl ověření funkčnosti metody výpočtu na větším počtu příkladů (různé polohy vysílače) a zda se pokusil nějak vyhodnotit výsledky.

Po jazykové a typografické stránce je text práce vcelku kvalitní, práce je dobře rozvržena a jednotlivé partie jsou objemově vyvážené.

Práci doporučuji k obhajobě a po úspěšném vysvětlení zmíněných bodů ji navrhuji hodnotit kvalifikačním stupněm velmi dobře mínus.

V Pardubicích 2. 6. 2015

prof. Ing. Pavel Bezoušek, CSc.