

Posudek na disertační práci

Polynomy se stejnosměrným zvlněním v číslicovém zpracování signálu

Ing. Bc. Michal Šusta

Význam a aktuálnost disertace

Cíl práce je formulován takto: Práce si klade za cíl zavést integrální polynomiální transformaci užitou v teorii obvodů a podrobit ji podrobnému zkoumání. Výsledkem pak bude její využití v aproximaci reálné funkce polynomem. Lze konstatovat, že využití polynomiálních aproximací je velmi významná úloha v řadě oblastí matematiky i jejích aplikací. Práce tedy směřuje k řešení významné úlohy.

Postup a metody řešení

Obsah práce je značně nesourodý. Je zde zmíněna celá řada faktů a poznámek, týkajících se nejen polynomiálních aproximací, ale i zajímavých vlastností kolem prostoru polynomů a vyjádření jejich popisu pomocí Kroneckerova tenzoru, dále vlastností a použití Zolotarevových polynomů, včetně zajímavých ilustrací v grafech a sledování chyby aproximace, zavedení a vlastností Legendreových polynomů a Legendreovy transformace a její aplikace na Zolotarevův polynom. Dále je uvedena kapitola o extrémech a nulách Zolotarevových polynomů aniž by se zmínil praktický význam této úlohy pro číslicové zpracování signálu. Následuje velmi překvapující kapitola o univerzálním aktivním obvodu, který jen velmi záhadně souvisí s dosud probíranou tematikou. Výpočty zde jsou prosté, ani Zolotarevovy ani Legendreovy polynomy se zde neobjeví. Důvod pro existenci této kapitoly a

její návaznost na předchozí je mi záhadou. Na závěr práce se znova objeví již probraná Legendreova aproximace. Nejdříve se ukazují jednodušší příklady a sleduje se její přesnost vzhledem aproximované funkci a řádu aproximace. Dále je uvedena formální definice Legendreovy aproximace a názvosloví, s ní spojené. Opět bez závěrů.

Výsledky a jejich přínos

Práce má řadu mezivýsledků, avšak stanovení hlavních cílů s uvedením výsledků chybí.

Vyjádření ke zpracování disertace

Práce je psána jako matematický text: definice, věta, důkaz. Zahrnuje velmi širokou matematickou oblast a ve svých odvozeních působí dojmem korektnosti.

Hlavní a zcela zásadní otázkou je které výsledky jsou autorovy původní a které jsou převzaty z literatury. Autor vede od začátku výklad tak, jako by to byly jeho výsledky, což ale není možné. Všechny základní pojmy, kterých se ve své práci dotýká, jsou již známy a publikovány. Navíc citovaná literatura je vzhledem k rozsahu tématiky dosti chudá - cituje se jen 29 publikací. Přesná specifikace toho, co je původní a co převzaté, je moje zásadní podmínka pro doporučení práce k obhajobě.

Dále mám k práci tyto připomínky:

- Současný stav problematiky je na půl stránky - to je hodně málo.
- Čárka na konci vzorce se napíše na druhou řádku. Měla by se psát v matematice.
- Vzorec (1.2) je špatně vysázen.
- Vzorec (1.26): co je x ?
- Vzorec (1.39): nelze psát rovnost.
- Vzorec (2.5): co je svislá čára?
- Vzorec (2.9): jaké podmínky jsou kladeny na φ ?
- Vzorec (2.11): co je $K(\cdot)$?

- Odvození (2.13) – (2.19) je nejasné.
- Obr. 2.3: uvedeno jako reálná část a je kresleno v komplexní rovině.
- Prosím vysvětlit rovnici (3.1).
- Celá Kapitola 3.2.1 je kopie textu, již dříve uvedeného.
- Uvedené programy jsou původní nebo převzaté z Matlabu?
- Co říkají obrázky v kapitole 3.2.2? Proč jsou uvedeny? Stejně v kapitole 3.2.4.
- Definice 13: co je \hat{f}_N (pokud již bylo, měl být odkaz).

Publikace disertanta

Publikace disertanta jsou kvalitní a pro obhájení disertace zcela postačující.

Vyjádření oponenta

Práce obsahuje rozsáhlý a poměrně kvalitní výklad, i když ne přímo jednotný a ucelený, o řadě závažných a obtížných témat. Bude-li specifikováno, co je v práci původní, mohu ji doporučit k obhajobě.

Pokud bude tato specifikace uspokojivě vyřešena a pokud budou zodpovězeny další otázky, doporučuji, aby byl disertantovi, po úspěšné obhajobě, udělen titul Ph.D.