

OPONENTSKÝ POSUDEK HABILITAČNÍ PRÁCE

Název práce: RELIABILITY ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS BASED ON LOGIC DIFFERENTIAL CALCULUS

Autor: Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D.

Adresa: Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline

Oponent: prof. Ing. Radim Briš, CSc., Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra aplikované matematiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Aktuálnost tématu

Habilitační práce se zabývá analýzou spolehlivosti komplexních systémů (sériově-paralelní nebo nekoherentní systémy) s využitím logického diferenciálního počtu. Spolehlivost moderních výrobků, jakož i komplexních systémů roste a její monitorování je stále obtížnější. Tato práce přispěla k objevení nových metod, které v konečném důsledku umožňují spolehlivost aktivně analyzovat, tím i řídit, a to zejména v předprovozní fázi návrhu, dále pak metod, umožňujících odhalit slabá místa v komplexních, jak koherentních, tak i nekoherentních systémech, která mohou být zdrojem rozsáhlých havárií a škod. Je tedy evidentní, že práce je nadmíru aktuální.

Splnění cílů

Cíle práce jsou jasně nastíněny a srozumitelně zdůvodněny v kontextu výzkumu v rámci úvodu práce na str. 17. Analýzu spolehlivosti složitých systémů pomocí logického diferenciálního počtu lze považovat za nový a aktuální postup systémové analýzy, kde zkoumaný systém lze popsat logickou funkcí. Nepochybně byly nalezeny nové a efektivní algoritmy pro výpočet různých typů logických derivací, které jsou využitelné pro zahrnutí vlivu komponent na celkovou spolehlivost systému, tj. pro vyhodnocení různých typů důležitosti jednotlivých komponent. Lze konstatovat, že stanovené cíle byly až nadměrně naplněny.

Tvůrčí přínosy autora habilitační práce

Jako jeden z hlavních tvůrčích přínosů autora habilitační práce vidím odvození pravidla, které umožňuje řetězení při výpočtu směrových booleovských a logických derivací u systémů, jejichž strukturní funkce sestává z více navzájem nezávislých funkcí, připouštějící modulární dekompozici. Autor také rozvíjí toto pravidlo, které lze efektivně zjednodušit, jak ukázal, zejména pro monotónní dvoustavové a více-stavové koherentní systémy. Je evidentní, že se jedná o nové výsledky, které byly publikovány teprve v loňském roce 2018.

Další autorský tvůrčí přínos je nový typ logických derivací (IDPLD, integrované přímé parciální logické derivace), které analyzují závislost mezi degradací komponent a systému, a které jsou přirozeným rozšířením a zobecněním přímých parciálních logických derivací (DPLD). Nelze ani přehlédnout skutečnost, že tyto výsledky již byly publikovány ve významném mezinárodním časopise, zaměřeném na problematiku kvantifikace spolehlivosti. Další z původních tvůrčích přínosů autora vidím v rozpracování a rozšíření analýzy důležitosti na nekoherentní dvoustavové systémy, viz podkapitoly 3.5 a 3.6, což bylo následně korunováno analýzami konkrétních nekoherentních systémů z praxe, jakož i referenčních benchmarků.

Dále, z hlediska posouzení práce s ohledem na původní přínosy autora se jeví vysoce efektivní topologická analýza, kapitola 4. Popisované algoritmy jsou jednak nově generovány, přitom řádně zdůvodněny, případně dokázány, dále i počítačově implementovány, jakož i podrobně analyzovány z hlediska rychlosti výpočtu.

Autor rovněž prokázal oprávněnost využití svých výsledků pro komplexní systémy, neboť metodika skutečně připouští analyzovat systémy jednak s komplexní strukturou, dále systémy

obsahující velké množství komponent a konečně systémy, které mohou být jak koherentní, tak i nekoherentní.

Na základě rekapitulace všech přínosů a nově předložených metod lze konstatovat, že práce obsahuje původní poznatky.

Zahraniční ohlasy autora habilitační práce, WoS, Scopus

Konstatuji, že autor habilitační práce je zkušeným autorem řady vědeckých prací. K dnešnímu dni má 31 výsledků v uznávané databázi vědeckých prací Web of Science, 30 citací a citační h-index=4. Dále, má 49 výsledků v další významné databázi Scopus, citační h-index=7. To svědčí o dostatečné připravenosti autora k habilitačnímu řízení.

Dotaz k obhajobě:

- Je zřejmé, že většina nových vědeckých poznatků v současné době je založena na týmové spolupráci. Také v této práci většina vědeckých výsledků pochází ze společných publikací výzkumného týmu Žilinské univerzity, který nepochybně zanechal nesmazatelnou stopu na mezinárodní scéně. V práci je mnoho nových výsledků, přitom je těžko rozpoznatelný přínos jednotlivých členů týmu k těmto výsledkům. Proším o bližší vysvětlení individuálního přínosu autora habilitační práce k těmto společným výsledkům, v čem je jeho hlavní doména.

Kritická připomínka:

- Výrazy (2.3), (2.4), (2.5) na stranách 33, 34, mají chybně index na pravých stranách rovnic, stejná chyba se opakuje i dále v práci, ... např. (2.39) a je i v závěrečném resume na straně 201, výrazy (17) a (18).

Závěr posudku

Na závěr konstatuji, že navzdory své nadměrnosti (192 stran + reference + resume) je předložená habilitační práce přehledná, psaná v angličtině, přijatelně srozumitelná a přínosná, počet překlepů minimální. Tato habilitační práce splňuje podmínky, na ni kladené příslušným legislativním předpisem. Autor je způsobilý k tvůrčí vědecké práci, ovládá moderní vědecké metody, má široké teoretické znalosti a ve své práci přinesl nové poznatky.

Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D. je velmi aktivní i v oblasti pedagogické práce. Vedle bohaté výukové činnosti, jako je přednášková činnost ve vedených předmětech či vedení cvičení a seminářů, zde oceňuji zejména to, jak dokáže vést bakalářské (34) a diplomové práce (11), ve kterých se studenti převážně věnují problematice související s oblastmi jeho výzkumu (analýza spolehlivosti, minimalizace logických funkcí, logický diferenciální počet).

Na základě prostudování habilitační práce mohu konstatovat, že Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D. je erudovaný odborník a jeho habilitační práce je oprávněná. Předloženou práci hodnotím velmi pozitivně a práce vyhovuje požadavkům řízení k udělení vědecko-pedagogického titulu „docent“. **Doporučuji** habilitační komisi její přijetí a po úspěšné obhajobě před vědeckou radou následné jmenování pana Ing. Miroslava Kvaššaye, Ph.D. docentem.

V Ostravě dne 6. 3. 2019

prof. Ing. Radim Briš, CSc.,
Katedra aplikované matematiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

OPONENTSKÝ POSUDEK HABILITAČNÍ PRÁCE

Název práce: RELIABILITY ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS BASED ON LOGIC DIFFERENTIAL CALCULUS

Autor: Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D.

Adresa: Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline

Oponent: prof. Ing. Radim Briš, CSc., Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra aplikované matematiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Aktuálnost tématu

Habilitační práce se zabývá analýzou spolehlivosti komplexních systémů (sériově-paralelní nebo nekoherentní systémy) s využitím logického diferenciálního počtu. Spolehlivost moderních výrobků, jakož i komplexních systémů roste a její monitorování je stále obtížnější. Tato práce přispěla k objevení nových metod, které v konečném důsledku umožňují spolehlivost aktivně analyzovat, tím i řídit, a to zejména v předprovozní fázi návrhu, dále pak metod, umožňujících odhalit slabá místa v komplexních, jak koherentních, tak i nekoherentních systémech, která mohou být zdrojem rozsáhlých havárií a škod. Je tedy evidentní, že práce je nadmíru aktuální.

Splnění cílů

Cíle práce jsou jasně nastíněny a srozumitelně zdůvodněny v kontextu výzkumu v rámci úvodu práce na str. 17. Analýzu spolehlivosti složitých systémů pomocí logického diferenciálního počtu lze považovat za nový a aktuální postup systémové analýzy, kde zkoumaný systém lze popsat logickou funkcí. Nepochybně byly nalezeny nové a efektivní algoritmy pro výpočet různých typů logických derivací, které jsou využitelné pro zahrnutí vlivu komponent na celkovou spolehlivost systému, tj. pro vyhodnocení různých typů důležitosti jednotlivých komponent. Lze konstatovat, že stanovené cíle byly až nadměrně naplněny.

Tvůrčí přínosy autora habilitační práce

Jako jeden z hlavních tvůrčích přínosů autora habilitační práce vidím odvození pravidla, které umožňuje řetězení při výpočtu směrových booleovských a logických derivací u systémů, jejichž strukturní funkce sestává z více navzájem nezávislých funkcí, připouštějící modulární dekompozici. Autor také rozvíjí toto pravidlo, které lze efektivně zjednodušit, jak ukázal, zejména pro monotónní dvoustavové a více-stavové koherentní systémy. Je evidentní, že se jedná o nové výsledky, které byly publikovány teprve v loňském roce 2018.

Další autorský tvůrčí přínos je nový typ logických derivací (IDPLD, integrované přímé parciální logické derivace), které analyzují závislost mezi degradací komponent a systému, a které jsou přirozeným rozšířením a zobecněním přímých parciálních logických derivací (DPLD). Nelze ani přehlédnout skutečnost, že tyto výsledky již byly publikovány ve významném mezinárodním časopise, zaměřeném na problematiku kvantifikace spolehlivosti. Další z původních tvůrčích přínosů autora vidím v rozpracování a rozšíření analýzy důležitosti na nekoherentní dvoustavové systémy, viz podkapitoly 3.5 a 3.6, což bylo následně korunováno analýzami konkrétních nekoherentních systémů z praxe, jakož i referenčních benchmarků.

Dále, z hlediska posouzení práce s ohledem na původní přínosy autora se jeví vysoce efektivní topologická analýza, kapitola 4. Popisované algoritmy jsou jednak nově generovány, přitom řádně zdůvodněny, případně dokázány, dále i počítačově implementovány, jakož i podrobně analyzovány z hlediska rychlosti výpočtu.

Autor rovněž prokázal oprávněnost využití svých výsledků pro komplexní systémy, neboť metodika skutečně připouští analyzovat systémy jednak s komplexní strukturou, dále systémy

obsahující velké množství komponent a konečně systémy, které mohou být jak koherentní, tak i nekoherentní.

Na základě rekapitulace všech přínosů a nově předložených metod lze konstatovat, že práce obsahuje původní poznatky.

Zahraniční ohlasy autora habilitační práce, WoS, Scopus

Konstatuji, že autor habilitační práce je zkušeným autorem řady vědeckých prací. K dnešnímu dni má 31 výsledků v uznávané databázi vědeckých prací Web of Science, 30 citací a citační h-index=4. Dále, má 49 výsledků v další významné databázi Scopus, citační h-index=7. To svědčí o dostatečné připravenosti autora k habilitačnímu řízení.

Dotaz k obhajobě:

- Je zřejmé, že většina nových vědeckých poznatků v současné době je založena na týmové spolupráci. Také v této práci většina vědeckých výsledků pochází ze společných publikací výzkumného týmu Žilinské univerzity, který nepochybně zanechal nesmazatelnou stopu na mezinárodní scéně. V práci je mnoho nových výsledků, přitom je těžko rozpoznatelný přínos jednotlivých členů týmu k těmto výsledkům. Proším o bližší vysvětlení individuálního přínosu autora habilitační práce k těmto společným výsledkům, v čem je jeho hlavní doména.

Kritická připomínka:

- Výrazy (2.3), (2.4), (2.5) na stranách 33, 34, mají chybně index na pravých stranách rovnic, stejná chyba se opakuje i dále v práci, ... např. (2.39) a je i v závěrečném resume na straně 201, výrazy (17) a (18).

Závěr posudku

Na závěr konstatuji, že navzdory své nadměrnosti (192 stran + reference + resume) je předložená habilitační práce přehledná, psaná v angličtině, přijatelně srozumitelná a přínosná, počet překlepů minimální. Tato habilitační práce splňuje podmínky, na ni kladené příslušným legislativním předpisem. Autor je způsobilý k tvůrčí vědecké práci, ovládá moderní vědecké metody, má široké teoretické znalosti a ve své práci přinesl nové poznatky.

Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D. je velmi aktivní i v oblasti pedagogické práce. Vedle bohaté výukové činnosti, jako je přednášková činnost ve vedených předmětech či vedení cvičení a seminářů, zde oceňuji zejména to, jak dokáže vést bakalářské (34) a diplomové práce (11), ve kterých se studenti převážně věnují problematice související s oblastmi jeho výzkumu (analýza spolehlivosti, minimalizace logických funkcí, logický diferenciální počet).

Na základě prostudování habilitační práce mohu konstatovat, že Ing. Miroslav Kvaššay, Ph.D. je erudovaný odborník a jeho habilitační práce je oprávněná. Předloženou práci hodnotím velmi pozitivně a práce vyhovuje požadavkům řízení k udělení vědecko-pedagogického titulu „docent“. **Doporučuji** habilitační komisi její přijetí a po úspěšné obhajobě před vědeckou radou následné jmenování pana Ing. Miroslava Kvaššaye, Ph.D. docentem.

V Ostravě dne 6. 3. 2019

prof. Ing. Radim Briš, CSc.,
Katedra aplikované matematiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba