



prof. Ing. Zdeněk Plíva, Ph.D.  
| FMIMS TU v Liberci

### Posudek disertační práce

Název: FAULT-TOLERANT SYSTEMS DESIGNAUTOMATION  
Autor: Ing. Jakub LOJDA  
Školitel: prof. Ing. Lukáš SEKANINA, Ph.D. (ex. Doc. Ing. Z. KOTÁSEK, CSc.)  
Studijní program: Výpočetní technika a informatika

### Zhodnocení významu disertační práce

Disertační práce pana Lojdy je zaměřena na poměrně širokou oblast zabezpečení spolehlivosti obvodů, tedy zajištění spolehlivé funkce těchto obvodů a zohlednění tohoto hlediska při již v procesu návrhu, pokud možno pomocí opakovaně využitelných nástrojů, které by nevyžadovaly přehnané množství „ruční“ práce návrháře. Jednotlivé dílčí kroky tohoto procesu jsou realizovatelné stávajícími nástroji, ovšem předložená práce se věnuje tomuto tématu komplexně, s důrazem na automatický proces realizace Fault tolerant (FT) obvodu. Téma spolehlivých obvodů je velmi významné, stále více oblastí lidské činnosti je závislé na bezchybné činnosti nejrůznějších elektronických systémů a z tohoto pohledu je práce velmi přínosná a nepochybně disertabilní. Práce se snaží jednotlivé kroky zavedení FT zobecnit a definuje metodiku, která umožňuje opakované použití metody.

Předložená disertační práce komplexně a srozumitelně popisuje řešenou problematiku od popisu použitých hw prostředků a možností popisu jejich funkce pomocí HDL, vysvětluje používané pojmy v oblasti spolehlivých systémů a metody měření spolehlivosti, či možnosti využití CAD systémů pro návrh fault-tolerant systémů. V dalších kapitolách jsou komentovány použité techniky pro vytvoření FT systému a pro ověření spolehlivosti takového návrhu a výsledek je prezentován v kapitole 3.4, která popisuje výsledné řešení postupu řešení návrhu FT obvodu. V závěru práce jsou komentovány publikace, ve kterých byly jednotlivé části výsledného řešení publikovány před odbornou veřejností, osm nejvýznamnějších publikací je uvedeno v příloze práce.



### **Přínos práce, výsledky**

Jádro práce pana Lojdy předkládá ucelený a přehledný popis zobecněné a rozšiřitelné metodiky pro automatizovanou transformaci popisů digitálních systémů pro zajištění jejich spolehlivé funkce. Autor si nastavil poměrně náročné cíle, nicméně se všemi se vypořádal se ctí, byť v některých případech s pochopitelnými kompromisy (výpočtová náročnost jednotlivých iterací, nebo počet bitů použitého systému). Jednotlivé kroky řešení jednotlivých cílů jsou podrobně popsány a v případě více možných řešení jsou možnosti popsány vlastnosti uvedených přístupů. Všechny kroky jsou také odkazovány na příslušné publikace, je tedy zřejmé, že principy řešení byly prezentovány v příslušné odborné komunitě, tedy s odpovídající zpětnou vazbou. Jednotlivé stanovené cíle byly splněny a z popisu je zřejmé, že autor věnoval řešení a provedeným experimentům velké úsilí. Pan Lojda provedl důležité kroky a experimenty, které v budoucnu mohou zjednodušit implementaci FT do obecných systémů.

V závěru se autor také zamýšlí nad možným pokračováním práce – pochopitelně by bylo hezké, kdyby například sw-implementovaný FT byl výsledkem této práce, ale na základě předloženého popisu je zřejmé, že rozsahem se jedná o téma velmi rozsáhlé.

### **Obsahové a formální zhodnocení práce**

Disertační práce obsahuje 80 stran textu popisujícího uvedenou problematiku (včetně bibliografie) a na dalších 65 stranách jsou reprinty osmi článků. Text popisuje jasně a přehledně řešenou problematiku; je psána v angličtině, po jazykové stránce bez výhrad, text neobsahuje zbytečné překlepy. Struktura práce je logická a srozumitelným způsobem popisuje jednotlivé kroky tvorby metodiky. Použité zdroje jsou relevantní, korektně citovány, v případě že to data jednotlivých tabulek umožňují, jsou doplněny grafy, které lépe ukazují dosažené výsledky.



### **Publikace studenta**

Výsledky práce pana Lojdy jsou publikovány na očekávané úrovni – na odpovídajících konferencích či v tematicky vhodném časopise, předloženo je celkem 40 prací, 18 z nich s rozsahem 6+ stran, dvě publikace jsou publikovány v Microprocessors and Microsystems (u jedné jako hlavní autor). Disertant je také odpovídajícím způsobem zapojen do řešení projektů. Podle Scopus má H-index=5, a 89 citací, podle WoS je H-index=4 se 48 citacemi. Hodnocení kvality autora podle jakýchkoli čísel je silně zjednodušující, osobně považuji aktivity pana Lojdy přinejmenším za postačující.

### **Otázky pro obhajobu práce**

1. Všechny v disertaci uvedené publikace jsou výsledkem práce kolektivu, množné číslo je použito i při popisu řešení, a byť je pan Lojda uveden jako první autor, jeho deklarovaný podíl je nadpoloviční u poloviny těchto příspěvků. Prosím o stručný komentář jaký je osobní podíl disertanta, tedy jakou problematiku konkrétně řešil.
2. V závěru, v kapitole 4.2 Future Research Possibilities je konstatováno, že navržená metodika může „začínajícímu výzkumníkovi ušetřit značné množství práce“ – je tedy nevhodná pro pokročilého návrháře?
3. Můžete komentovat využitelnost této metodiky ve vazbě na DFT nástroje běžně používané v návrhářské praxi?

### **Souhrnné doporučení**

Disertační práce pana Ing. Jakuba Lojdy představuje výsledek několikaletého výzkumu, přináší původní řešení, které bylo odpovídajícím způsobem publikováno, konzultováno a prezentováno před adekvátní odbornou veřejností. Předložená disertační práce představuje ucelené dílo, která splňuje požadavky na ni kladené a pan Lojda svými výsledky prokázal schopnost vědecky pracovat a výsledky své práce prezentovat.

**Doporučuji práci Ing. Jakuba Lojdy k obhajobě pro získání akademického titulu Ph.D. ve studijním programu Výpočetní technika a informatika.**

V Liberci dne 23.8.2023

prof. Ing. Zdeněk Plíva, Ph.D.  
FM, Technická univerzita v Liberci