

Prof. Ing. Zdeněk Diviš, CSc.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Institut geoinformatiky

tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava – Poruba

Oponentský posudek

habilitační práce pana Ing. Petra Ševčíka, PhD. s názvem

Implementácia číslicových systémov do obvodov FPGA

Oponentní posudek je zpracován na základě následujících podkladů:

- habilitační práce pana Ing. Petra Ševčíka, PhD,
- habilitačního spisu pana Ing. Petra Ševčíka, PhD,
- protokolu o kontrole originality habilitační práce pana Ing. Petra Ševčíka, PhD.

Struktura habilitační práce a hodnocených podkladů

Předložená habilitační práce je rozdělena do 9 číslovaných kapitol, kromě kterých ještě obsahuje „*Pod'akovanie*“, „*Abstrakt*“ ve slovenském a anglickém jazyku, „*Zoznam obrázkov*“, „*Zoznam tabuliek*“, „*Zoznam skratiek*“ a „*Použitú literatúru*“. Celkový rozsah práce je 91 stran textu s obrázky a práce neobsahuje žádnou přílohu. Svým obsahem patří do oboru Aplikovaná informatika.

První kapitola práce je nazvána *Úvod* a zdůrazňuje význam číslicového zpracování signálů pro informační technologie. Zároveň uvádí klíčové oblasti, pro které je číslicové zpracování signálů rozhodující, včetně používaných metod.

Druhá kapitola se zabývá obecnou architekturou systému číslicového zpracování signálů a uvádí základní podmínky pro vzorkování analogového signálu a jeho rekonstrukci na přijímací straně.

Třetí kapitola je věnována obvodům FPGA s orientací na obvody vyráběné firmou Xilinx a potřebnému programovému vybavení pro práci s těmito obvody.

Ve čtvrté kapitole je stručně charakterizován nejrozšířenější jazyk používaný pro návrh a simulaci číslicových systémů, který je nazýván VHDL.

Pátá kapitola zahrnuje problematiku A/Č a Č/A převodníků v návaznosti na obvody FPGA. Důraz je položen na implementaci sigma delta A/Č a Č/A převodníků do FPGA obvodů a jejich spolupráci s deskou Spartan 3 Starter Kit, včetně ověření správné funkce převodníků.

Šestá kapitola se nazývá *Impulzně vázané sítě* a kromě modelů uvádí různé implementace neuronu do těchto sítí.

Výsledky řešení vývoje komunikačního a řídicího číslicového obvodu pro firmu T&N Systém obsahuje kapitola 7. Pomocí obvodu FPGA byla řešena transformace rozhraní zajišťujícího komunikaci mezi speciálními obvody využívanými v počítačové tomografii a osobním počítačem.

V osmé kapitole jsou uvedeny výsledky řešení číslicového systému určeného k synchronizaci videosignálů kamery C3188A s LCD zobrazovací jednotkou.

Poslední, devátou kapitolou, je *Závěr*, který shrnuje výsledky řešení konkrétních aplikačních úkolů realizovaných pomocí obvodů FPGA.

Použitá literatura obsahuje celkem 48 titulů a zahrnuje i několik publikací, u kterých je habilitant autorem nebo spoluautorem. Na tyto tituly je v habilitační práci na několika místech i odvolávka. Odvolávky na použitou literaturu jsou prováděny důsledně.

V habilitačním spisu je uveden přehled pedagogické a tvůrčí činnosti pana Ing. Petra Ševčíka, PhD., včetně plnění kritérií FRI ŽU.

Protokol o kontrole originality habilitační práce pana Ing. Petra Ševčíka, PhD. vykazuje 0 % shody textu s indexem prací korpusu CRZP.

Posouzení habilitační práce

Hodnocená habilitační práce splňuje všechny náležitosti kvalifikační práce a poskytuje dostatek informací o vědecké orientaci uchazeče. Práce je zaměřena do oblasti číslicových systémů a zabývá se jejich implementací do obvodů FPGA. Domnívám se, že tato problematika byla, je a bude stále aktuální, protože vyřešení konkrétních úkolů pomocí moderních obvodů bude stále žádáno. Za klíčové považuji kapitoly 5, 6, 7 a 8, které uvádějí výsledky řešení konkrétních úkolů pomocí FPGA obvodů. Rozsah citovaných kapitol proto představuje logicky největší část hodnocené práce, celkem 59 stran. Výstupy popisovaných úkolů byly publikovány na různé úrovni a jsou z posledního období.

Didaktické schopnosti a zkušenosti habilitanta dokumentuje jeho způsob formulování problému, věcné vyjadřování a způsob podání dosažených výsledků v habilitační práci. Drobnou výtku bych měl pouze ke zpracování kapitoly 6, kterou by bylo určitě možné po didaktické stránce vylepšit.

Formální zpracování práce je velmi dobré a doplnění fotografiemi vyrobených vzorků práci obohacuje. Ke zpracování však mám některé připomínky k použité terminologii, resp. vyskytujícím se chybám formálního charakteru, které však nemají vliv na moje celkové hodnocení. Mezi tyto připomínky řadím:

- jednotka přenosové rychlosti Gb/s není podle terminologie, např. str. 21, správně je Gbit/s,
- str. 21 termín „frekvence převodu 1 Ms/s“ není správný ani vhodný,
- vyskytující se překlepy, např. str. 23 první odstavec, str. 34 čtvrtý odstavec, str. 55 poslední odstavec,
- orientace obr. 5.10 není podle normy,
- str. 39, formulace „Rozkmit signálu bol nastavený na 2V s jednosměrnou úrovní 1V“ není technicky správný,
- u některých obrázků je použita malá velikost písma, takže obrázky jsou těžko čitelné, např. obr. 6.10, obr. 6.11, obr. 6.12 a obr. 6.15 je naprosto nečitelný,
- některé obrázky jsou zařazeny mimo text a jejich posunutí je až o 2 stránky, obr. 6.4,
- některé zařazené obrázky jsou s anglickým popisem, což by, podle mého názoru, nemělo být,
- na obr. 6.2 a obr. 6.10 není v textu odvolávka a není proto zřejmé, k čemu se vztahují,
- na str. 47 je odvolávka na obr. 4.1, který v práci neexistuje,
- str. 47, vztah 6.9 je obecný a není proto zřejmé, jakým způsobem vznikl obr. 6.2,
- jaká je skutečná přesnost A/Č převodníku, protože zvrát „porovnatelná přesnost“ není technický, str. 36. Jaká je frekvence vzorkování přístroje UT50C?

Odborná úroveň práce je dokladována publikacemi autora zařazenými do kapitoly *Použitá literatura*. Jedná se o publikace v časopisech, publikace z různých domácích i zahraničních konferencí a publikace vyplývající z výsledků řešení celé řady projektů. Z publikovaných prací habilitanta a jeho tvůrčích aktivit vyplývá, že se jedná o významného pracovníka s hlubokými teoretickými znalostmi a praktickými zkušenostmi z oboru Aplikovaná informatika. Publikační činnost habilitanta jak strukturou, tak i počtem publikací, odpovídá požadavkům habilitačního řízení.

Posouzení pedagogické činnosti a vědecké výchovy

Na základě habilitačního spisu je možné konstatovat, že habilitant se podílel na zpracování jedné vysokoškolské učebnice vydané v roce 2013, vytvořil 3 učební pomůcky a spolupracoval na vybudování 2 odborných laboratoří. Na Fakultě řízení a informatiky zavedl celkem 2 nové předměty, další dva předměty přebudoval, přednáší 3 předměty a vedl, nebo vede cvičení z 8 předmětů. V rámci pedagogické výchovy vedl 12 diplomových a 4 bakalářské práce, celkem oponoval 17 diplomových a 15 bakalářských prací. V letech 2009 až 2013 byl členem státních zkušebních komisí pro bakalářské nebo magisterské studium.

Připomínky k habilitační práci a otázky na autora

K posuzované habilitační práci žádné zásadní připomínky nemám. Habilitant prezentoval významné realizační výstupy, jejichž základem jsou obvody FPGA. Po obsahové stránce považuji práci za kvalitní a úplnou. V rámci diskuze bych však doporučoval zodpovězení následujících otázek:

- Proč je průběh signálu na obr. 5.13 časově posunutý? Frekvence převodníku je 48,828 kHz (str. 34), tak proč je vzorkovaný signál o frekvenci 10 kHz rekonstruovaný pouze ze 4 bodů? Použitý zobrazovač dokáže zobrazovat s frekvencí cca 48 kHz?
- Počítaná chyba podle vztahu 6.32 je nestandardní. Standardně se používá chyba absolutní, relativní nebo procentová. Jaký je důvod pro její zavedení?
- Jaké jsou důvody pro používání rozhraní RS232 k propojení s PC, protože se jedná o poměrně zastaralé rozhraní.
- Jaké jsou důvody pro používání rozlišení obrazu 640x480 bodů a frekvence 60 Hz? Bylo by možné aplikovat řešení na některé rozlišení systému PAL?

Závěr

Mohu konstatovat, že úroveň habilitační práce pana Ing. Petra Ševčíka, PhD. s názvem **Implementácia číslicových systémov do obvodov FPGA** a výsledky výzkumné a pedagogické činnosti odpovídají požadavkům habilitačního řízení, a proto bez výhrad

doporučuji

jmenování pana Ing. Petra Ševčíka, PhD. docentem v oboru Aplikovaná informatika.

V Ostravě 31.10.2013