

Oponentský posudok habilitačnej práce

Meno uchádzača: Ing. Peter Ševčík, PhD.

Študijný odbor: 9.2.9 Aplikovaná informatika

Názov habilitačnej práce: Implementácia číslicových systémov do obvodov FPGA

Predložený súbor podkladov pre habilitačné konanie Ing. Petra Ševčíka, PhD., v študijnom odbore 9.2.9 Aplikovaná informatika k vymenovaniu za docenta na Fakulte riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline obsahuje habilitačnú prácu a habilitačný spis s ohodnotením vedecko-výskumnej a pedagogickej činnosti, plnenia kritérií pre habilitáciu, odborného životopisu a zoznamu najvýznamnejších prác uchádzača.

Habilitačná práca : Neoddeliteľnou súčasťou habilitačného spisu je habilitačná práca. Predložená habilitačná práca poskytuje systémový pohľad na moderné techniky a princípy realizácie číslicových systémov na báze vnorených prostriedkov reprezentovaných FPGA obvodmi. Programovateľné hradlová polia, známe pod skratkou FPGA, predstavujú jeden z najvýznamnejších smerov vývoje integrovaných obvodov s veľmi veľkou hustotou integrácie a sú v súčasnosti čoraz viac využívané v priemyselných aplikáciách ale aj v spotrebnej elektronike.

Z obsahového hľadiska je práca rozdelená na sedem nadväzujúcich kapitol. Po odbornej stránke má habilitačná práca dve dominantné časti. Prvá časť je zameraná na návrh architektúry číslicových systémov s determináciou základných vlastností pre ich realizáciu prostredníctvom FPGA štruktúr a obvodov. Druhá časť habilitačnej práce je orientovaná na výber, opis a implementáciu vybraných číslicových systémov do FPGA štruktúr pre praktické problémy. Riešená problematika je vysoko aktuálna najmä v oblasti číslicových systémov spracovania videosignálov a ich realizácii prostredníctvom FPGA štruktúr. Plne korešponduje s výskumom, vývojom a využitím FPGA obvodov tak v oblasti moderných postupov spracovania signálov ako aj v realizácii riadiacich algoritmov konvenčného a inteligentného typu. Autor práce načrtol v práci niektoré otvorené problémy a možnosti využitia FPGA obvodov v moderných číslicových systémoch. Hodnotné a podnetné sú vlastné výskumné a aplikačné aktivity súvisiace s návrhom a testovaním modulu pre pripojenia analógových vstupov k vývojovej doske Spartan, implementácia Sigma delta AČ a ČA prevodníka a verifikácia jeho funkcionality.

Ďalšia významná časť riešená v habilitačnej práci je zameraná na moderné prostriedky a algoritmy pre spracovanie obrazovej informácie prostredníctvom vybraného typu neurónových sietí s realizáciou pomocou FPGA obvodov. Habilitant sa v tejto časti zameriaval hlavne na realizáciu algoritmu výpočtu konvolúcie, ktorý je numerický veľmi náročný a jeho realizácia sa dá efektívne realizovať niekoľkými postupmi (napr. stavový automat, posuvný register). Práca sa detailne zaoberá touto aktuálnou problematikou aplikácií FPGA číslicových obvodov použitím umelých neurónových sietí na báze implementácie riadiacej jednotky neurónu pomocou 32-bitového mikroprocesora Micro Blaze, pričom samotné jadro a periférie sú implementované pomocou prvkov, ktoré sú zabudované v FPGA obvode. Komplexná implementácia bola realizovaná v prostredí Xilinx Platform Studio a overovaná pre testovanie vybraných typov videosignálov.

Hodnotnou časťou habilitačnej práce je vypracovanie architektúry pre riadiaci a komunikačný riadiaci systém, ktorý je implementovaný do FPGA obvodu Virtex 4 spolu s návrhom číslicového systému pre synchronizáciu videosignálov. V práci je zároveň navrhnutý

prototyp modulu, ktorý umožňuje pripojenie kamery s digitálnym výstupom k vývojovej doske Spartan 3 Starter Kit a návrh číslicového systému pre synchronizáciu videosignálov.

Výsledky habilitačnej práce sú širokospektrálne, dajú sa zovšeobecniť a efektívne využiť vo vývoji ďalších pokročilých postupov využitia FPGA obvodov najmä v realizácii číslicových systémov tak konvenčného typu ako aj pre inteligentné systémy reprezentované neurónovými sieťami.

Otázky k predloženej habilitačnej práci:

1. Aká je nadväznosť výskumnej časti a experimentálnej časti habilitačnej práce v predmetnej oblasti na pedagogický proces a výučbu ?
2. Prosím bližšie špecifikovať výhody realizácie číslicových systémov realizovaných FPGA štruktúrami oproti konvenčným postupom a riešeniam ?
3. Porovnajete a bližšie charakterizujte proces realizácie číslicových systémov pomocou neurónových sietí na báze FPGA štruktúr a poukážte pritom na možnosti optimalizácie paralelných riešení, tak v procese tréningu ako aj v oblasti reálneho nasadenia .

Celkové zhodnotenie doterajších aktivít uchádzača :

Z preloženého písomného podkladového materiálu je možné konštatovať, že uchádzač sa vo svojich vedeckých publikáciách a v pedagogickej oblasti dominantne zaoberal problémami výskumu a využitia moderných výpočtových prostriedkov pre implementáciu metód číslicového spracovania signálov. Jeho výskumné aktivity v súčasnosti vyústili do riešenia moderných problémov súvisiacich s číslicovými obvodmi a FPGA obvodmi. Súbor predložených publikovaných prác a aktivít v uvedených oblastiach vedeckej a pedagogickej oblasti uchádzača je podnetný a potvrdzuje jeho vysokú odbornú erudíciu a ich využitie tak pre výučbu, ako aj pre výskumné účely. Uvedené doterajšie aktivity habilitanta sú významným prínosom k rozvoju študijného odboru Aplikovaná informatika.

Charakter predložených publikovaných prác uchádzača je teoreticko-praktický a je vytvorený zväčša ako kolektívny súbor prác dvoch a viacerých autorov. Aj keď predložené práce sú zväčša kolektívneho charakteru, uchádzač predstavuje v týchto publikáciách dominantnú úlohu ako tvorca metód a algoritmov pre číslicové obvody s využitím FPGA obvodov.

Charakter publikovaných prác má vysoký odborný a vedecký charakter čo svedčí o tom, že uchádzač má dobré odborné vedomosti tak prírodovedného charakteru, ako aj z oblasti automatizácie, informačných a komunikačných technológií a priemyselnej praxe. Svedčí o tom aj počet publikácií, citácií a ohlasov, akceptovanie uchádzača vedeckou komunitou v predmetnej oblasti vo svete, študijné, a organizačné schopnosti viesť odborné kolektívy vo výskumnej a vývojovej oblasti.

Odborné znalosti a schopnosti uchádzača vo vedecko-výskumnej oblasti boli a sú priebežne sú transformované do procesov výučby na Fakulte riadenia a informatiky ŽU v Žiline.

Uchádzač sa významnou mierou pričínal na Fakulte riadenia a informatiky ŽU o vysokú úroveň výučby zavedením (2) nových progresívnych predmetov, napísanie jednej vysokoškolskej učebnice, (5) učebných textov a učebných pomôcok, návrh a spolupráca a realizácia výstavby (2) výskumných laboratórií. Širokospektrálny odborný potenciál uchádzača je zrejmý aj zo (8) predmetov, ktoré zabezpečuje pre bakalárske aj inžinierske štúdium. Moderné formy výučby uplatňuje najmä v predmetoch z oblasti aplikácie

informačných systémov a mikroprocesorov implementovaných do FPGA obvodov najmä v oblasti merania a spracovania signálov.

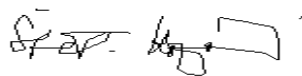
Uchádzač spĺňa väčšinu kritérií stanovených vedeckou radou na Fakulte riadenia a informatiky ŽU požadovaných pri vymenúvaní za docenta. Na základe predložených údajov je možné konštatovať že :

- I. Pedagogická spôsobilosť uchádzača spĺňa požiadavky na vymenovanie za docenta podľa pravidiel stanovených vedeckou radou na Fakulte riadenia a informatiky ŽU v Žiline: prednášal a zaviedol 5 predmetov, vedie semináre a laboratórne cvičenia v 8 predmetoch, viedol 17 diplomantov a 4 bakalárov, napísal 1 učebnicu v knižnej forme a spolupracoval v 12 projektov fakultných, (VEGA a KEGA, Tempus, APVV, Leonardo da Vinci a pod.) na Fakulte riadenia a informatiky ŽU.
- II. Publikačná aktivita Ing. Petra Ševčíka, PhD je širokospektrálna, vzhľadom na rozsiahly záber jeho výskumných aktivít a zväčša spĺňa požadované počty tak pôvodných recenzovaných vedeckých prác (5 prác v časopisoch z toho 4 v domácich časopisoch, 1 v zahraničnom časopise, 16 publikácií na domácich a zahraničných konferenciách). O vysokej odbornej vedecko-výskumnej činnosti uchádzača svedčí aj celkovo 16 citácií z toho (2) vo Web of Science a (6) prác uvedených v SCOPUS-e čo svedčí o jeho vysokom uznaní a akceptovaní vedeckou komunitou doma i v zahraničí.
- III. Uchádzač je doma a v zahraničí uznávaným vedcom a odborníkom predovšetkým v problematike výskumu a aplikácie číslicových systémov pomocou vnorených systémov realizovaných najmä FPGA obvodmi.

Záver:

Predložené habilitačná práca a podklady pre komplexné posúdenie aktivít za účelom habilitačného konania pána Ing. Petra Ševčíka, PhD. a jeho vymenovanie za docenta v odbore 9.2.9 Aplikovaná informatika potvrdzujú jeho vysokú odbornú vedecko-výskumnú a pedagogickú spôsobilosť. Na základe posúdenia habilitačnej práce a súboru publikovaných prác ako aj sumárnych tabuliek a prehľadov pedagogických, výskumných a odborných aktivít je možné konštatovať, že menovaný spĺňa väčšinu požadovaných kvantitatívnych i kvalitatívnych ukazovateľov stanovených vedeckou radou na Fakulte riadenia a informatiky ŽU v Žiline pre menovanie za docenta.

Odporúčam Vedeckej rade na Fakulte riadenia a informatiky ŽU v Žiline schváliť návrh na vymenovanie Ing. Petra Ševčíka, PhD. za docenta v študijnom odbore 9.2.9 Aplikovaná informatika v zmysle §4, ods.6 vyhlášky MŠ č.6/2005 Z.z.



V Bratislave 16. 11. 2013

prof. Ing. Štefan Kozák, PhD.