



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce: Ing. Karel Hynek
Student: Bc. Jan Brokeš
Název práce: FPGA IP jádro pro síťové rozhraní s podporou v Linuxu
Obor / specializace: Návrh a programování vestavných systémů
Vytvořeno dne: 23. srpna 2021

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Zadání práce považuji za splněné. Bohužel se nepodařilo realizovat dynamické přepínání mezi 1G a 10G ethernet, ale tento neúspěch je v práci řádně vysvětlen chybějící podporou ze strany Xilinx.

2. Písemná část práce

60/100 (D)

Písemná část práce, hlavně kapitola "Návrh a Implementace" je poměrně zmatečně organizována a tudíž i celkově těžko srozumitelná. Kapitola popisuje postup autora bez jakéhokoliv zdůvodnění či náznaku zvažování vícero různých řešení. Navíc je tento popis nesrozumitelný čtenářovi, který nezná přesné specifikace IP jader od společnosti Xilinx. Autor v této kapitole nevysvětluje prakticky žádný pojem, či význam nastavovacích konstant IP jader a pouze stroze oznamuje jejich hodnoty. Navíc, hlavní nedostatek navrženého řešení -- snížení propustnosti -- se dozvídáme až v kapitole testování. Takto důležitá nevýhoda architektury přece musí být diskutována v návrhové části práce.

Dále jsem si všiml formulací nezvyklých pro odborné texty, jako: "Podpora v software nebyla problém...", množství zkratk není vysvětleno a některé věty jsou neobratně formulované, nebo nedávají smysl. Práce celkem cituje 37 zdrojů převážně internetového charakteru, nicméně na některých místech citace chybí, navíc jsou v textu (Například o AXI4-Stream) popsány nepřesnosti.

V práci jsem si zároveň všiml několika typografických nedostatků a překlepů, jedná se ale spíše o drobnosti. Nicméně bych ocenil zvýraznění přímých citací minimálně odsazením, nejlépe však i kurzívou. V přímých citacích jsem se velice ztrácel a nedokázal jsem je jednoduše odlišit od autorova originálního textu.

3. Nepísemná část, přílohy

75 /100 (C)

Nepísemné části práce jsou poměrně rozsáhlé. Autor provedl integraci velkého množství IP jader a nově implementovaná jádra řádně odsimuloval a otestoval. Oceňuji verifikaci pomocí system verilogu s použitím softwarového modelu na reálném síťovém provozu. Celkově mi připadá zdrojový kód implementované komponenty čitelný a dobře strukturovaný. Je ovšem škoda, že student nezahrnul do příloh i testovací petalinux projekt. Nastavení překladače Linuxu pro 10G i 1G Ethernetové rozhraní mě velice zajímalo. Navíc jsem nedokázal bez přiloženého petalinux projektu vytvořenou komponentu otestovat.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

80 /100 (B)

Využitelnost řešení vytvořeného v rámci diplomové práce je značná, ačkoliv ji autor v rámci textu výslovně nezmiňuje. Vzhledem ke své flexibilitě a použitým technologiím usnadní vytvořená komponenta vývoj síťových aplikací pro FPGA. Bohužel k dokonalosti chybí zahrnutí komponenty do knihovny fwbase, což by výrazně usnadnilo její integraci do existujících i nově vzniklých architektur v budoucnu.

Celkové hodnocení

70 /100 (C)

Celkově práci hodnotím spíše průměrně. Ačkoliv vytvořená komponenta působí funkčně a použitelně a zcela jistě usnadní vývoj síťových aplikací pro FPGA, text práce značným způsobem snižuje celkový dojem. Textová část je často nesrozumitelná, postrádá vysvětlující a některé analytické pasáže, naopak určité části jsou nadbytečné a slouží spíše jako textová výplň (Např. sekce 2.3.1, 2.5.2). Vzhledem k výše popsaným nedostatkům hodnotím práci stupněm "C", nicméně ji doporučuji komisi k obhajobě.

Otázky k obhajobě

V práci jste navrhl filtrovací komponentu na základě vlastností paketů (porty, IP adresy atd.). Proč je nutné této komponentě předřadit celou AXI4S FIFO? Nestačil by použít pouze krátký posuvný registr?

Co způsobuje v navržené architektuře zpomalení 1 hodinový cyklus na paket?

Jaká je latence vámi navržené architektury filtru?

V rámci práce se hodně zabýváte filtrováním na RX části. Řešil jste i TX část a spojování vícero AXI4S do jednoho? Pokud ano, který stream má při slučování přednost? CPU, nebo FPGA aplikace?

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.