

Posudek diplomové práce

Autor diplomové práce: Bc. Martin Jiříček

Název diplomové práce: Realizace aritmetických operací v pohyblivé řádové čárce pomocí programovatelných hradlových polí

Cílem diplomové práce bylo zrealizovat funkční programový blok, implementovaný do programovatelných hradlových polí, který bude sloužit řešení aritmetických operací s pohyblivou řádovou čárkou. Řešení návrhu je popsáno jazykem VHDL. Výsledek lze použít jako tzv. IP jádro, které zjednoduší návrhy rozsáhlejších systémů realizovaných v hradlových polích. Realizace, kompilace i simulace programového řešení proběhly v návrhovém prostředí Quartus, ovšem drobnými úpravami jej lze převádět i do jiných prostředí (Xilinx ISE, LatticeDiamond atd.).

Diplomová práce je přehledně rozdělena do jednotlivých kapitol, z nichž první čtyři řeší teoretickou část a zbylé tři kapitoly se zabývají samotnou realizací, simulací a porovnáním dosažených výsledků. Teoretická část přehledně seznamuje čtenáře s problematikou pohyblivé řádové čárky, jazykem VHDL a důležitým standardem IEEE 754, což je standard pro výpočty v pohyblivé řádové čárce, který používá mnoho mikroprocesorů a jednotek FPU. Praktická část je věnována řešení jednotky FPU a jejímu rozdělení na entitu jádra a aritmetických operací. Výsledkem je simulace, která ukazuje funkčnost jednotky a možnost jejího dalšího využití. Pro možnost porovnání byla uvedena také kapitola s porovnáním parametrů navržené jednotky s některými jinými dostupnými jednotkami FPU.

Z hlediska uspořádání je diplomová práce přehledná a srozumitelná. V teoretické části chybí rozbor jednotlivých algoritmů aritmetických operací, který není jednoduchý a pro správné naprogramování je nutné ho znát. Zároveň by čtenáři neznalému problematice FPGA chybělo stručné vysvětlení, co se pod pojmem „programovatelné hradlové pole“ ukrývá. Praktické řešení je velice vhodně uspořádáno na jádro programu a následné aritmetické operace, které se dále rozpadají do strukturovaně řešených algoritmů. Praktická část je proto přehledná, a ačkoliv to ze stručnějšího pojetí praktické části není přímo patrné, je vidět nemalé úsilí, které muselo být vynaloženo při studiu, následné realizaci a oživování řešení. Zdrojový kód psaný v jazyce VHDL je díky vhodnému členění přehledný.

Po formální stránce bych pouze vytkl častější překlepy ve slovech a chybějící čárky v souvětích. Toto ovšem na výsledný přínos a technickou kvalitu práce nemá zásadní vliv. Co se týče výsledných simulací, chybí zkoušky výpočtů s čísly, u nichž by docházelo k zaokrouhlení. Pevně věřím, že algoritmy jsou funkční i pro tyto případy.

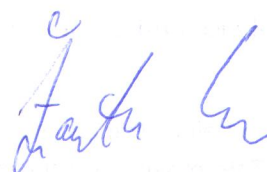
Autorovi pokládám následující otázky:

- 1) V práci jsou jako hlavní výhody jazyka VHDL vystihnuty vlastnosti modularity a nezávislosti na komponentě, na níž bude výsledný návrh implementován (univerzálně převoditelný mezi různými hradlovými poli). Jaká je největší výhoda využití jazyka VHDL a hradlových polí? V čem spočívá hlavní přínos programového popisu hardwaru a jeho následné implementace?

- 2) Co si lze představit pod pojmem metastabilita signálu (řeší se hlavně u vstupních signálů hradlových polí) a jak lze tyto jevy eliminovat?
- 3) Pokud bychom měli řešit složitější výpočet s více než dvěma vstupními operandy v pohyblivé řádové čárce (např. násobení, odmocnina, sčítání dohromady), lze řízení FPU uspořádat tak, aby byl výsledný program schopen tyto operace logicky oddělit a poté zpracovat ve správném pořadí, abychom dostali správný výsledek?
- 4) V simulaci je vidět funkční jednotka FPU ve všech případech výpočtů. Byly zkoušeny také výpočty, při nichž FPU využila funkci zaokrouhlení? Jak dopadly výsledky těchto simulací?
- 5) Jaký je podle Vás hlavní rozdíl v realizaci algoritmů Vaší jednotky s porovnávanými jednotkami? (vychází z porovnání s ostatními FPU)

Závěrem konstatuji, že předložená diplomová práce plně vyhověla zadání a splnila vytyčený cíl. Autor využil získané vědomosti k vytvoření funkčního bloku, který bude možné prakticky využívat v rozsáhlých systémech realizovaných v hradlových polích. Práci doporučuji k obhajobě a klasifikuji známkou „výborně mínus“.

V Jablonci nad Nisou, 23. ledna 2013



Ing. Marek Žanta

Preciosa a.s.