

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	FPGA-based Control of Multi-Legged Walking Robot / Řízení vícenohých kráčejších robotů založené na využití FPGA
Jméno autora:	Miroslav Tržil
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D. a Ing. Petr Čížek
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Cílem práce je návrh paralelní architektury založené na hradlových polích (FPGA) v úloze řízení pohybu šestinohého kráčejšího robotu, který je motivovaný dosažením paralelní komunikace s jednotlivými servomotory robotu. Vzhledem k nezbytnému nastudování problematiky a detailnímu porozumění komunikačních protokolů a chování komunikace, které vyžaduje experimentální ověření a ladění paralelních architektur, spolu s návrhem propojovací desky plošného spoje hodnotíme zadání práce jako náročnější.	náročnější
Splnění zadání <i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Z důvodu zpožděného doručení potřebných součástí, ale zejména experimentálně zjištěných komplikací v časování přenosu dílčích paketů na straně servomotoru, se nepodařilo v rámci časové dotace nasadit navrhovanou FPGA paralelní architekturu v praktickém adaptivním řízení chůze šestinohého kráčejšího robotu. Přesto realizované dílčí experimenty potvrdily očekávaný přínos ve zrychlení komunikace. Dále jednotlivé realizované bloky navržené architektury tvoří kompletní a funkční celek a je očekáváno, že jejich využití v algoritmu řízení pohybu bude přímočaré. Z těchto důvodů hodnotíme splnění zadání jako splněné s menšími výhradami.	splněno s menšími výhradami
Aktivita a samostatnost při zpracování práce <i>Posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i> Během řešení bakalářské práce student pracoval samostatně a pro problémy, které se v průběhu řešení objevovaly, navrhoval inovativní řešení. Konzultace technických problémů byly řešeny individuálně dle konkrétních potřeb, konzultace při řešení práce probíhaly pravidelně. Samotné psaní práce se však ukázalo, že je pro studenta nejnáročnější částí bakalářské práce. Vlastní psaní bylo zahájeno již na začátku letního semestru, přesto byl text práce připravován na poslední chvíli.	B - velmi dobře
Odborná úroveň <i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> V práci realizovaný návrh je technické řešení, pro které existuje pouze minimum recenzovaných publikací. Student tak čerpal znalosti zejména z technické dokumentace, které mu umožnili navrhnout požadovanou architekturu FPGA společně s prototypem víceúčelové propojovací desky.	B - velmi dobře

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.

Rozsah práce odpovídá charakteru technického návrhu, kde nechybí motivace, ani popis jednotlivých částí návrhu. Text je vhodně doplněn sumarizujícími tabulkami a přehledovými ilustracemi. Přestože se jedná o první větší anglicky psaný text, práce trpí řadou formálních nedostatků a překlepů. Zcela jistě by si text zasloužil více pečlivosti.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Použité zdroje vycházejí z doporučené literatury, odpovídají současnému stavu poznání a jsou řádně citovány. V práci nicméně chybí hlubší rešerše existujících paralelních komunikací použitých v řízení robotických platforem a to zejména z toho důvodu, že student rešerši udělal, ale v textu ji bohužel neuvedl.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

V rámci řešení bakalářské práce student vytvořil modifikovatelnou paralelní architekturu, která je cílena na zrychlení komunikace s použitou platformou šestinožého kráčejího robotu. Experimentální výsledky potvrzují příslib řešení a navržená architektura bude dále rozvíjena v rámci Laboratoře výpočetní robotiky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Student v práci prezentuje návrh paralelní architektury pro hardwarově akcelerované řízení šestinožého kráčejího robotu. Během řešení práce student prokázal schopnost samostatného nastudování problematiky, návrhu vlastního řešení a jeho experimentálního ověření spolu s prezentací dosažených výsledků ve vlastním textu bakalářské práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotíme klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 9.6.2019

Podpis:

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta: Miroslav Tržil
Název práce: FPGA-based Control of Multi-Legged Walking Robot
Oponent: Ing. Jan Chudoba, ČVUT v Praze, CIIRC

Cílem práce bylo navrhnout hardwarové komunikační rozhraní pro řízení existujícího 6-nohého robotu. Práce sestává z naprogramování FPGA modulu, který byl zvolen jako optimální prostředek pro komunikaci s velkým počtem servomotorů a dále z návrhu desky plošných spojů která zajišťuje napájení robotu a rozhraní pro připojení řídicího počítače.

Popsané zvolené řešení považuji za správné. Kvalita řešení byla experimentálně ověřena. Technická úroveň popisu odpovídá kladeným požadavkům.

Text práce je dobře strukturovaný a srozumitelný, obsahuje však poměrně mnoho překlepů a také nevhodných výrazů v anglickém jazyce. Grafická úprava odpovídá běžným standardům.

Z věcného hlediska bych vytknul chybějící značení (legendu) signálů v obrázku č. 8. Vzhledem k tomu, že součástí práce je návrh desky plošných spojů, chybí mi v práci kompletní elektrické schéma dané desky. Vzhledem k tomu bohužel není možné posoudit detaily návrhu desky.

Práce se zdroji a jejich citování je korektní, u odkazů na webové zdroje bych však uvedl i URL adresu odkazu, která v tištěné verzi není vidět.

Zadání práce považuji za splněné. Ze závěrů práce je patrný její přínos v kvalitativním zlepšení řízení robotu. Navrhuji práci hodnotit jako velmi dobrou (stupněm B).

V Praze 13.6.2019

Jan Chudoba
oponent práce