

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Digitální vzorkovací osciloskop nabázi SoC – řídicí a zobrazovací část
Jméno autora:	Josef Čada
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	katedra mikroelektroniky
Vedoucí práce:	prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
Pracoviště vedoucího práce:	katedra mikroelektroniky FEL ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Práce řeší realizaci řídicí a zobrazovací části číslicového vzorkovacího osciloskopu, který byl realizován ve spolupráci s Michalem Navrátilem zodpovědným za návrh signálové části. Zadání práce vyžadovalo seznámení se systémy na čipu (SoC) firmy Xilinx řady ZYNQ-7000 a způsobem jejich návrhu, který využívá systém Vivado HLS. Na bázi této platformy měla být navržena a realizována řídicí a zobrazovací část dvoukanálového číslicového osciloskopu využívajícího zabudovaný 12-bitový A/D převodník vzorkující s rychlostí 1 MS/s. Řešení vyžadovalo návrh a realizaci řídicí části zabezpečující nastavení osciloskopu, zpracování a zobrazení dat zachycených v paměti. Práce mohla být doplněna o modul signálového generátoru, který by bylo možné do použitého SoC volitelně zabudovat. Zadání bakalářské práce hodnotím jako náročnější.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, 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>	
<p>Bakalant v zásadě splnil klíčové části zadání. Seznámil se s SoC ZYNQ 7020 a vývojovou deskou ZYBO. Vzhledem k tomu, že pro zobrazení a ovládání osciloskopu zvolil externí počítač a prostředí LabView, musel se seznámit i s návrhem v tomto prostředí. V jazyce Verilog a s využitím IP jader navrhl a úspěšně realizoval řídicí a komunikační část, které doplnil jednoduchým signálovým generátorem. V prostředí LabView navrhl čelní panel přístroje, který zobrazuje navzorkovaná data, ovládá osciloskop i blok signálního generátoru. Zařízení experimentálně ověřil a výsledky zdokumentoval. Zadání považuji za splněné, přestože realizované zařízení nemá všechny atributy osciloskopu, m.j. chybí časová osa, volba časového měřítka, apod.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
<p>Bakalant pracoval na své práci samostatně a iniciativně. Postup na své práci průběžně konzultoval s vedoucím. Práce byla dokončena v zásadě včas, avšak pro dosažení úplné funkčnosti je třeba ještě vyvinout dodatečné úsilí.</p>	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Těžiště bakalářské práce, jejíž rozsah činí cca 60 stran textu, tvoří její dvě třetiny akumulované v kapitolách 3 až 6, které popisují návrh řídicí části a signálového generátoru implementovaných v SoC ZYNQ 7020, realizaci zobrazení zachycených dat a ovládání přístroje v prostředí LabView a ověření funkčnosti výsledné realizace. Popisovaná řešení jsou konvenční a odpovídají stupni znalostí, které mohl bakalant během svého dosavadního studia dosáhnout. Implementace signálového generátoru a bloků zpracovávající data v reálném čase je poměrně jednoduchá a zdaleka nevyužívá všechny možnosti, které SoC ZYNQ 7020 pro realizaci digitálního vzorkovacího osciloskopu nabízí. Ovládání přístroje a zobrazení zachycených dat v okamžiku odevzdání práce neodpovídalo požadavkům kladeným na digitální osciloskop. Za nejvýznamnější přínos bakalářské práce tak považuji, že se bakalant seznámil a naučil se ovládat návrhový systém Vivado HLS a prostředí LabView, které pak bude schopen po doplnění znalostí v magisterském studiu plně využít.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Po formální a jazykové stránce je práce zpracována s patřičnou péčí. Konceptí a zpracováním je na dobré úrovni. Přílohy, které v hlubším detailu dokumentují vlastní řešení a jeho výsledky by si zasloužily detailnější popis.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, 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.

Bakalant ve své práci v zásadě využil vhodné a relevantní zdroje. Detailněji a především hlouběji by měla být propracována partie věnovaná principům a koncepci digitálních vzorkovacích osciloskopů. Hlubší znalost v této oblasti by se jistě pozitivně odrazila na kvalitě výsledné realizace, především řešení ukládání zachycených dat a jejich zobrazení. Citované partie a vlastní úvahy bakalanta jsou v práci řádně odlišeny.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete 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.

Výstupem práce jsou požadované části zařízení, které v době odevzdání práce fungovalo jako digitální záznamník přechodových dějů, který lze různým způsobem synchronizovat a který byl doplněn blokem jednoduchého signálového generátoru. Zařízení bylo realizováno na základě vlastního návrhu bakalanta a s využitím zadaných prostředků. Bakalant prokázal znalosti, invenci a experimentální zručnost odpovídající závěru bakalářského studia.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Závěrem lze konstatovat, že požadavky zadání bakalářské práce byly splněny. Chování i vystupování p. J. Čady lze hodnotit jako velmi dobré. Během řešení bakalářské práce postupoval samostatně a iniciativně. Dosažené výsledky jsou důkazem, že je schopen samostatně tvořivě pracovat a úspěšně pokračovat v navazujícím magisterském studiu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 7.6.2023

Podpis: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.