

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Analyza metod digitálního návrhu a softwarového vývoje systémů na čipu
Jméno autora:	Bc. Emil Jiří Tywoniak
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Oponent práce:	Ing. Jan Onderka
Pracoviště oponenta práce:	Katedra číslicového návrhu, Fakulta informačních technologií, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadané téma je široké a obsáhlé, nicméně je možné zadání splnit bez mimořádného úsilí. Hodnotím jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Zadání práce bylo v zásadě splněno. Autor se soustředil na open-source nástroje, chybělo praktičtější porovnání s komerčními produkty. Nad rámec základního zadání autor přispěl k vylepšením některých nástrojů, které během práce posuzoval.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor provedl důkladnou rešerši a posoudil open-source nástroje včetně příspěví k jejich vylepšení.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je vysoká, autor čerpal z více než 150 zdrojů. Některá tvrzení jsou nicméně zavádějící, např. tvrzení na str. 9 o obvyklém (conventional) překladu pomocí definování formální gramatiky jazyka a vygenerování lexeru a parseru. Ve skutečnosti mnoho překladačů hojně používaných jazyků (např. GCC C a LLVM-Clang) používá jednoduchý recursive-descent parsing, což v práci není nijak zmíněno. Dále např. nesprávná interpretace rozdílů mezi temporálními logikami LTL, CTL a CTL* na str. 20, kde je ve skutečnosti hlavní rozdíl v tom, které vlastnosti jsme pomocí nich schopni vyjádřit.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah práce je vysoký (asi 75 stran obsahu). Matematické zápisy a zápisy kódu jsou správně provedené. Úroveň angličtiny je vysoká, nicméně členění práce je problematické a spíše připomíná nesouvislé statě k různým tématům než konzistentní práci. Chybí úvod kapitoly 2 i konečný závěr a shrnutí poznatků. Na str. 7 se práce odvolává na jakýsi Amaranth, o kterém se až na str. 11 čtenář dozví, že je to jazyk pro popis hardware.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	C - dobře
<i>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.</i>	

Výběr zdrojů je široký a autor si evidentně dal práci s výběrem různých pramenů, ať už se jedná o IEEE standardy, různé referenční knihy, recenzované články nebo online zdroje. Relevantních zdrojů je nepřeborně, základy jednotlivých podoblastí byly pokryty.

Zejména v kapitole 2 se objevuje množství odstavců obsahujících netriviální tvrzení, které nejsou nijak přímo ocitovány a nezdají se být ani převzaté z dodatku C obsahující citace dalších použitých zdrojů (nebo jsem nebyl schopen dohledat odpovídající zdroj), například třetí odstavec sekce 2.1 nebo třetí odstavec podsekce 2.2.2. V dalších kapitolách se zdá, že netriviální tvrzení necitovaná přímo budou dohledatelná přes dodatek C.

Převzaté prvky jsou (i přes občasné problémy s dohledáváním citace) poměrně dobře odlišeny od vlastních úvah a výsledků.

Bibliografické citace se zdají být úplné a v souladu se zvyklostmi v anglicky psaných textech, v několika málo případech jsou chybné, např. citace IEEE 1364-2001 jako [21] H. Verilog, "Language reference manual." IEEE, 2001, nebo citace [166], která je kopií citace [72] místo správného zdroje.

Práci jsem ověřil pomocí nástroje na kontrolu plagiátorství. Nebyly nalezeny žádné shody s předchozími pracemi.

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.

Odevzdaná diplomová práce obsahuje 3 videa obsahující vizualizace placementu pomocí programu OpenROAD, který autor pro tento účel modifikoval. Video zajímavě ilustrují chování nástroje a myslím, že při lepším popsání jednotlivých obrázků by mohly být nejen zajímavou ukázkou, ale i nástrojem pro lepší pochopení a konfiguraci parametrů placementu. Dále autor cituje své repozitáře s modifikacemi nástrojů, které provedl.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

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

Autor provedl rozsáhlou rešerši skrz několik různých podoborů digitálního návrhu a provedl experimenty na několika open-source nástrojích, které někdy i sám vylepšil. Slabinou práce je provedení technické zprávy a citací.

Otázky k obhajobě:

1. Pokud máte zkušenost s komerčními nástroji pro číslicový návrh, jak byste je hodnotil v porovnání s nekomerčními ekvivalenty? Jsou tyto ekvivalenty připravené pro profesionální vývoj?
2. Jak hodnotíte možnost formální verifikace pomocí nástrojů Yosys a SMT2? Jak komplexní systémy by bylo možné efektivně formálně verifikovat?

Datum: 18.1.2023

Podpis: