

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Optimalizační algoritmus pro umístění součástek v analogových obvodech
Jméno autora:	Josef Grus
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Oponent práce:	Jiří Jakovenko
Pracoviště oponenta práce:	Katedra mikroelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Proces umístění topologií součástek v analogovém návrhu je jedna z kritických částí procesu návrhu topologie analogového čipu a v současné době není automatizována. Zadání práce má výzkumný charakter.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Student dle zadání implementoval proces umístění součástek, který je formulován pomocí celočíselného lineárního programování. Implementoval specifická doménová omezení a vyhodnotil výsledný model jak na uměle vytvořených, tak reálných datech, poskytnutých průmyslovým partnerem. Kvalita modelu byla vyhodnocena jak experty na problematiku layoutu, tak kvantitativně porovnána s manuálně vytvořenými topologiemi. Zadání práce bylo beze zbytku splněno.	

Zvolený postup řešení	vyňikající
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student správně zvolil metodu celočíselného lineárního programování, kterou i rozšířil o další metody pro zvýšení výkonnosti, jako například ILP warm-start, kterou zanalyzoval včetně použití genetického algoritmu, jenž je možno použít separátně bez řešiče úloh celočíselného lineárního programování. Dále popsal i metodu založenou na posilovaném učení, která umožňuje zlepšení výkonnosti genetického algoritmu.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je vynikající a má výzkumný charakter. Student prostudoval a čerpal informace z mnoha vědeckých článků týkajících se optimalizace analogové topologie čipu, tak i metod celočíselného lineárního programování. Práce má velký potenciál k publikaci v odborném časopise.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce s vysokou jazykovou úrovní. Grafická úroveň práce i její srozumitelnost je vynikající.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete 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.</i>	
Student bohatě čerpal z odborných vědeckých článků a publikací. V seznamu uvádí úctyhodných 46 publikací, které prostudoval a jejichž výstupy implementoval do své práce. Všechny zdroje jsou v práci řádně citovány. Vlastní výstupy	

práce studenta jsou dobře popsány zejména v kapitolách 5 a 6, kde se zabývá vlastní implementací Deep Q-network do genetického algoritmu pro rozmístění součástek na čipu. V kapitole 6 pak srovnává kvalitu modelu, která byla vyhodnocena jak experty na problematiku layoutu, tak kvantitativně porovnána s manuálně vytvořenými topologiemi.

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.

Student prokázal vysokou úroveň znalostí, které dokázal dobře implementovat do výsledné práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce pana Gruse jednoznačně přesahuje standardní rozsah bakalářských prací na FEL a má výzkumný charakter.

Otázky:

Jaké jsou omezení navrhované metody? Byla nějaká omezení, která nebyla implementována?

Jak jste se vypořádal s problematikou formulace metriky konektivity, kterou odborníci interpretují vlastnosti integrovaných obvodů?

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 31.5.2022

Podpis:

