

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Hardwarově akcelerované rizikové plánování ve scénářích městské vzdušné mobility
Jméno autora:	Ondřej Toman
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Tomáš Báča, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce si kladla za cíl zefektivnit běh plánovacího algoritmu z rodiny RRT pomocí přesunutí některých výpočetních úkonů na programovatelné hradlové pole (FPGA). Práce vyžadovala pochopení principu fungování plánovacího algoritmu, nalezení jeho vhodné části pro zefektivnění a následnou implementaci a realizaci na FPGA. Zadání hodnotím jako průměrně náročné.	
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>	
Všechny body zadání byly splněny.	
Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolené řešení se mi jeví jako částečně vhodné. Student nejprve provedl analýzu doby vykonání jednotlivých sekcí algoritmu a vybral takovou, která je vhodná pro paralelizaci a přesun na FPGA. Dále realizoval implementaci a přesun této sekce. Nakonec provedl zhodnocení a porovnání doby běhu „před“ a „po“. Student v rámci zhodnocení identifikoval několik aspektů, kvůli kterým je algoritmus po zefektivnění nakonec pomalejší. Těmi jsou například komunikace s FPGA či nulování paměti FPGA. Z nabízených možností jak problémy vyřešit však nebylo již nic vyzkoušené. Byť to zadání explicitně nevyžadovalo, divím se, že se student problémy nepokusil řešit. Bez toho vypadá výsledná práce jako nedodělaná a je i relativně krátká.	
Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student nejprve do detailu popisuje principy a aspekty fungování plánovacích algoritmů z rodiny RRT. Zde je úroveň textu dobrá. I při zhodnocení doby vykonání zvolené implementace si postupuje dobře. Samotný popis navrženého řešení (strana 15) je dle mého názoru spíše nedostatečný. Student zde nevyužil matematické notace tak jak v předešlých sekcích, čímž se čitelnost této, dle mého názoru nejdůležitější sekce, dosti snižuje. Na příklad uvedu větu: „In these calculations, one matrix contains the population density and shelter maps, which are invariant, respectively, while the other matrix contains the impact probability, which is dependent on the position and speed of the aircraft and will need to be dynamically changed.“, která by si jistě zasloužila rozepsat formální notací, včetně představení operace násobení zmíněných matic, která je na FPGA realizována. Jinak, po inženýrské stránce, je práce dobrá. Student zvládal naimplementovat komunikaci s FPGA a i přesunout část kódu z algoritmu RRT.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

Většina textu je psaná solidní angličtinou, zvláště první kapitoly s rešerší a úvodem do problematiky jsou dobré. Text je dosti stručný, místy až příliš. Kvalita textu se snižuje s nástupem popisu vlastní práce. Text popisující vlastní práci je dosti krátký a není tolik technický jako předešlé sekce. Rozsah práce je na spodním limitu bakalářské práce, tedy přibližně 20 stran (nepočítám-li výplňové mezery kolem neefektivně umístěných ilustrací). Matematická notace je v pořádku.

Většina ilustrací slouží svému účelu. Výtku bych ale měl např. v případě ilustrace č. 5.1, která je dosti abstraktní a ocenil bych popisky či vysvětlivky přímo v ilustraci. I u ilustrace 4.1 bych ocenil podrobnější popis toho, co ilustrace obsahuje.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Student provedl dobrou rešerši a úvod do problematiky a zdroje korektně cituje. Sekce s referencemi je dobře stylizovaná.

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.

Myslím si, že práce má rozhodně potenciál a je škoda, že se student nevěnoval více času řešení problémů s implementací, na které přišel v rámci vyhodnocování výsledků. Domnívám se, že v rámci práce mohlo proběhnout alespoň jedno kolo zpětné vazby s úpravou řešení na základě výsledků.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Práce na mne udělala celkově pozitivní dojem, ale vidím zde mnoho prostoru pro zlepšení: jak v samotné implementaci a navrženém řešení, poté v rozsahu a kvalitě popisu vlastní práce, a nakonec v celkovém rozsahu práce. Studentovi bych rád položil následující otázky k obhajobě:

1. Grafické koprocessory jsou dnes běžně přítomné i v embedovaném hardware pro mobilní roboty. Uvažoval jste nad zrychlení ekvivalentní části algoritmu pomocí akcelerace na grafickém koprocessoru, např., s použitím OpenCL? Jaké byste očekával zrychlení v takovém případě? Očekával byste u takové akcelerace nějaká podobná úskalí, jako v případě FPGA?
2. V úvodu píšete o RRT, že jedna z jeho výhod je doba nalezení plánu uvnitř konfiguračního prostoru pokrytého grafem, která je, cituji, „téměř instantní“. Co si pod tímto pojmem má čtenář představit? Jaké jsou obvyklé výpočetní složitost nalezení cesty v takovém grafu?

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji klasifikačním stupněm

C - dobře.

Datum: 13.6.2023

Podpis: