

Posudek oponenta závěrečné práce

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta informačních technologií

Student: Bc. Václav Fanfule
Oponent práce: Ing. Jaroslav Sloup
Název práce: GPU akcelerované vyhodnocení kvality videa
Obor: Počítačové systémy a sítě

Datum vytvoření: 1. 2. 2017

| | |
|--|---|
| <p><i>Hodnotící kritérium:</i></p> <p>1. Náročnost a další komentář k zadání</p> | <p><i>Způsob hodnocení - následující škálou 1 až 5:</i></p> <p>1=mimořádně náročné zadání, 2=náročnější zadání, 3=průměrně náročné zadání, 4=lehčí, ale ještě dostatečně náročné zadání, 5=nedostatečně náročné zadání</p> |
| <p><i>Popis kritéria:</i> Podrobněji charakterizujte diplomovou (bakalářskou) práci a její případné návaznosti na předchozí nebo běžící projekty. Dále posuďte, čím je zadání této ZP náročné. (U obtížnější ZP lze dále tolerovat některé nedostatky, které by u ZP standardní obtížnosti tolerovány nebyly; a naopak u jednoduché ZP mohou být zjištěné nedostatky hodnoceny přísněji.)</p> <p><i>Komentář:</i> Práce se zabývá implementací existujících metrik pro porovnávání videa a jejich použitím pro vyhodnocení kvality videí získaných kompresí třemi zvolenými kodeky H.264, H.265 a VP9. Za obtížnější část práce považuji paralelní implementaci pomocí technologie CUDA.</p> | |
| <p><i>Hodnotící kritérium:</i></p> <p>2. Splnění zadání</p> | <p><i>Způsob hodnocení - následující škálou 1 až 4:</i></p> <p>1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</p> |
| <p><i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP splňuje zadání. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, případně rozšíření ZP oproti původnímu zadání. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</p> <p><i>Komentář:</i> Student splnil všechny body zadání, nicméně efektivita paralelní implementace metrik SSIM a stVSSIM je velmi diskutabilní. Nedostatky implementace jsou podrobněji rozebrány u příslušných hodnotících kritérií dále v textu.</p> | |
| <p><i>Hodnotící kritérium:</i></p> <p>3. Rozsah písemné zprávy</p> | <p><i>Způsob hodnocení - následující škálou 1 až 4:</i></p> <p>1=splňuje požadavky, 2=splňuje požadavky s menšími výhradami, 3=splňuje požadavky s většími výhradami, 4=nesplňuje požadavky</p> |
| <p><i>Popis kritéria:</i> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části.</p> <p><i>Komentář:</i> Vlastní text práce čítá 62 stran (bez seznamu literatury a příloh) a všechny jeho části jsou relevantní pro pochopení řešeného problému. Většina kapitol je dostatečně obsáhlá, výjimku tvoří třetí kapitola popisující implementaci, která je velmi strohá a z hlediska paralelní implementace pomocí technologie CUDA neobsahuje téměř žádné detaily, např. implementované kernely či způsob uložení dat.</p> | |
| <p><i>Hodnotící kritérium:</i></p> <p>4. Věcná a logická úroveň práce</p> | <p><i>Způsob hodnocení - bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i></p> <p>80 (B)</p> |
| <p><i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře.</p> | |

Komentář:

Textová část práce je rozdělena do pěti logicky navazujících kapitol, které popisují existující metriky pro porovnání videa, analýzu řešeného problému, implementaci, poměrně obsáhlé srovnání výsledků implementovaných metrik se subjektivním měřením a využití metrik pro srovnání kodeků.

Nejslabší částí práce je popis paralelní implementace, chybí zde alespoň pseudokódy jednotlivých algoritmů, formát uložených dat či popis implementovaných kernelů. Postrádám analýzu různých možností implementace, diskusi možnosti použití jiné než globální paměti či proudů.

Na straně 43 diplomant uvádí, že efektivita implementace stVSSIM je negativně ovlivněna datovými přenosy mezi GPU a CPU a implementováním ARPS pouze na CPU. Prováděl jste nějakou analýzu, kolik jednotlivé části implementace trvají (výpočet stVSSIM, ARPS, dekodování videa, přenosy dat z/do zařízení), kterými byste svá tvrzení doložil?

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

5. Formální úroveň práce

85 (B)

Popis kritéria:

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 14/2015, článek 3.

Komentář:

Jazyková a stylistická kvalita textu práce je na dobré úrovni, text je srozumitelný, dobře čitelný a obsahuje minimální počet překlepů, který je vzhledem k rozsahu práce na přijatelné úrovni. V kapitole 4 zabývající se porovnáním implementovaných algoritmů je uvedeno velké množství tabulek, ve kterých se lze jen velmi těžko orientovat. Zde by práci prospělo doplnění grafů znázorňujících naměřené výsledky, což by usnadnilo představu o vzájemné korelaci hodnot, o které se v celé kapitole neustále mluví. Tabulka 4.1 má špatné formátování.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

6. Práce se zdroji

80 (B)

Popis kritéria:

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení ZP. Charakterizujte výběr studijních pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje nebo zda se pokoušel řešit již vyřešené problémy. 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.

Komentář:

Seznam literatury čítající 39 položek obsahuje drobné nedostatky, např. duplicitní názvy položek ([24] a [25]) a některé reference, zejména odkazy na články v časopisech (např. [1], [8], [17]), nejsou plně specifikovány (chybí název časopisu, číslo, ročník a vydavatel).

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

7. Hodnocení výsledků, publikační výstupy a ocenění

85 (B)

Popis kritéria:

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků ZP, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, apod. Případně také zhodnoťte, zda software nebo zdrojové texty, které nevytvořil sám student, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami a autorským právem. Popište případnou publikační činnost a získaná ocenění související s řešením této ZP.

Komentář:

Implementované řešení je plně funkční, ale efektivita paralelního řešení pomocí CUDA je nízká. Bylo zvoleno přímočaré řešení, které způsobuje v případě kernelu SSIM3DKernel opakované volání stejných funkcí nad stejnými daty, akorát s jiným filtrem. Zde by bylo lepší udělat jen jednu funkci a vše počítat naráz, výpočty jsou nezávislé a bylo by tak možné zabránit opakovanému čtení z globální paměti. Stejně tak se počítá v kernelu hodnota proměnných res0, res1, res2, res3, ale ne vždy jsou všechny použity.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - nehodnotí se

8. Komentář o využitelnosti výsledků

Popis kritéria:

Uvedte, zda hlavní výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky a/nebo přinášející zcela nové poznatky. Uvedte možnosti využití výsledků ZP v praxi.

Komentář:

Uplatnění v praxi by mohla najít paralelní implementace stVSSIM metriky, ale musela by být kompletně implementována na GPU, včetně ARPS, aby byla efektivní v porovnání s CPU implementací.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - nehodnotí se

9. Otázky k obhajobě

Popis kritéria:

Uvedte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odrážkami).

Otázky:

- 1) V tabulce 4.9 na straně 42 uvádíte srovnání rychlosti metrik. Čím si vysvětlujete, že zrovna pro 64 vláken na blok je CUDA implementace nejrychlejší? O kolik je GPU část rychlejší než CPU implementace stejné části?
- 2) Prováděl jste nějakou analýzu rychlosti jednotlivých částí implementovaných metod na CPU i GPU a jejich porovnání? Která část je nejnáročnější, dekodování videa, přesun dat z/do GPU či vlastní výpočet metriky?
- 3) Je možné ARPS implementovat na GPU pomocí technologie CUDA? Co brání efektivní implementaci? Existují nějaké paralelní implementace v CUDA?

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení - bodové hodnocení 0 až 100 bodů
(známka A až F):

10. Celkové hodnocení

85 (B)

Popis kritéria:

Shrňte stránky ZP studenta, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení **nemusí** být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích 1 až 9.

Text hodnocení:

Předkládaná diplomová práce splňuje zadání, nicméně popis paralelní implementace je povrchní a neobsahuje podrobnější informace. Zdá se mi, že bylo zvoleno nejjednodušší a nejpřímochařejší řešení, aniž by se student zamyslel nad jeho efektivitou.

Práci doporučuji k obhajobě a s přihlédnutím k výše uvedeným nedostatkům navrhuji hodnocení známkou B – velmi dobře.

Podpis oponenta práce: