

Posudek disertační práce

Název: Location-Aware Data Transfers Scheduling
for Distributed Virtual Walk-Through Applications

Autor: Jaroslav Příbyl, Fakulta informačních technologií, VUT Brno

K posouzení mi byla předložena práce výše uvedeného názvu a autora. Práce má 130 stran. Je členěna do devíti kapitol (1. Introduction, 2. Motivation, 3. Streaming graphics over network, 4. Scheduling and prefetching mechanisms for walk-through applications, 5. streaming and rendering framework, 6. Prediction for location-aware data transfer scheduling, 7. Data transfer scheduling scheme, 8. Experimental evaluation, 9. Conclusion).

Téma práce považuji za náročné a aktuální, a to jak z pohledu vědeckého, tak i z pohledu užitečnosti znalosti efektivních řešení a i efektivní praktické realizace jednotlivých dílčích problémů. V předložené práci je poměrně velmi podrobně a pěkně popsána podstata a kontext řešeného problému (jedná se o kapitoly 2 až 4). Na základě obsahu kapitoly 5 soudím, že součástí práce byla i realizace očividně poměrně rozsáhlého a implementačně nepochybně i náročného software (virtual environment framework), který zřejmě, mimo jiné, poskytoval terén k ověřování autorem navrhovaných algoritmů.

Jako vlastní přínosy práce jsou autorem uváděny (alespoň tak rozumím obsahu kapitol 6 až 8) zejména dva algoritmy pro odhad tvaru trajektorie vozidla či chodce popisované v podkapitolách 6.2 a 6.3. (Autor ale mohl specifikovat vlastní přínos explicitněji. Proto též otázka pro pana disertanta, kterou uvádím později.) Znalost trajektorie (resp. jejího odhadu) je důležitá pro efektivní přenos relevantních renderovacích dat ze serveru na zařízení uživatele. První z algoritmů je založen na využití markovských řetězců (resp. na využití řetězců vyššího řádu). Jako alternativní je dále uváděn přístup využívající konečných automatů. Kromě řešení uvedených dvou základních problémů je v kapitole 5 dále ještě zmíněno, že vedlejším produktem disertační práce je vlastní algoritmus pro renderování terénu. V kapitole 8 jsou popsány výsledky testování obou navrhovaných algoritmů pro predikci trajektorie. V příloze jsou uvedeny odkazy na videa renderování s využitím algoritmu z kapitoly 5. Konečně ještě také upozorňuji na nezvykle vysoký počet citovaných bibliografických položek.

Celkově práci hodnotím jako práci zabývající se aktuálním problémem a práci nadprůměrně rozsáhlou, jejíž vypracování jistě vyžadovalo nemalého úsilí. Autor prokázal rozsáhlé znalosti ve zvolené oblasti. V neposlední řadě je zapotřebí zmínit poměrně náročnou implementační práci, kterou vykonal. K práci mám ovšem i určité připomínky, které uvádím dále.

Za jistý nedostatek práce považuji určitou disproporci mezi prostorem, který je věnován popisu kontextu řešeného problému, a prostorem, který je věnován novým algoritmům, které by měly být hlavním přínosem práce. Zatímco obecnému popisu kontextu je věnován poměrně značný rozsah, jsou oba algoritmy deklarované jako hlavní přínos práce popsány v kapitole 6 jen na přibližně dvanácti stranách. V popisu pocítuji absenci hlubších úvah o motivaci pro zvolený postup a také i absenci hlubších, zejména teoretických, závěrů. Spíše jsou zde uvedeny definice a naznačena určitá pozorování, která autora ke zvolenému řešení dovedla. Autor neuvádí, na které problémové kroky známých metod svým řešením reaguje a jak. Není proto předem zřejmé, zda a nakolik by mělo být autorem navrhované řešení lepší. Autor by měl uvést, v čem se jeho řešení liší od řešení popisovaných v jiných pracích. Tak např. zmínku o použití markovských řetězců lze nalézt i v dřívějších pracích, např. [43], [109] (jak ostatně autor i sám v kapitole 6.2 uvádí). Odpovídající otázku uvádím později.

V kapitole 8 mohla být lépe popsána metodika měření. Vycházím-li z obsahu podkapitoly 8.1 popisující data použitá k testování, pak musím připustit, že zřejmě ne zcela rozumím, jakým

postupem byly přesně získány výsledky nazývané „accuracy“ a „quantity“ uvedené v podkapitolách, které následují. Odtud opět plyne otázka, kterou uvedu později. Za nedostatek podkapitoly 8.2 poskytující údaje o veličinách „accuracy“ a „quantity“ považuji navíc to, že autor se jen málo srovnává s algoritmy jinými. V podkapitole 8.2.2 je uvedeno pouze určité poměrně velmi stručné srovnání s algoritmem založeným na rekurzivních pohybových funkcích.

Po formální stránce je práce pěkně provedena. Text je napsán anglicky, a to, pokud já mohu posoudit, jen s minimálním počtem překlepů. Práce je vybavena velkým množstvím pěkných a srozumitelných obrázků, jejichž příprava si jistě vyžádala nemálo času.

Otázky k obhajobě

Co považujete za hlavní přínos práce? Jsou jím algoritmy popisované v podkapitole 6.2 nebo jejich kombinace zmiňovaná v podkapitole 6.3 nebo celá posloupnost metod vedoucí k efektivnímu renderování (podkapitola 7)?

Jaký je rozdíl ve vámi navrhovaném postupu využívajícím markovských řetězců vyššího řádu ve srovnání s postupem zmíněným např. ve [43] a [109] (markovské řetězce různého řádu)? Podobně též pro „state predictor“ uveďte tamtéž [109].

Kolik bylo celkem čtverců v experimentálním prostředí, které popisujete v podkapitole 8.1? Kolik přechodových matic bylo zapotřebí určit? Byl počet trajektorií, který uvádíte (cca 2.600), pro jejich spolehlivé určení dostatečný? Jaká byla průměrná délka jedné trajektorie? Jestliže k závěrečnému vyhodnocení bylo použito cca 130 trajektorií (jak textu rozumím) byl tento počet dostatečný?

Jaká byla metodika zjištění údajů pro zjištění veličin „accuracy“ a „quantity“ u detektoru založeného na rekurzivní pohybové funkci (podkapitola 8.2.2)?

Objasněte, prosím, podrobněji termín „rendered image quality“ (strana 98). Lze například kvalitu ovlivnit i neúčinným prodlužováním pobytu datového čtverce v lokální cache paměti? Při zkracování času, kdy je čtverec v paměti cache dostupný, hodnota kvality roste? (Zřejmě by zde bylo zapotřebí preciznější definice).

Závěr

Autor předložil práci zabývající se aktuálním tématem. Nezvykle vysokým rozsahem práce a pozorností, kterou v práci věnoval nejrozličnějším detailům souvisejícím s oblastí, v níž deklaruje vlastní přínos, autor prokázal hluboké vnoření se do velmi širokého kontextu. V práci autor předložil dva algoritmy a jejich kombinaci, které deklaruje jako nové. Součástí práce je i implementace rozsáhlého systému, který sloužil jako terén pro experimentování. Na základě všeho právě uvedeného, a to i přes to, že své dříve uvedené připomínky nepovažuji za zcela zanedbatelné, doporučuji práci k obhajobě.