

Posudek diplomové práce

Název: Použití metody sledování paprsku pro modelování šíření vln na rádiových a optických kmitočtech

Autor práce: Bc. Lukáš Lendvorský

Posudek vypracoval oponent práce: Doc. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.

Diplomová práce Bc. Lukáše Lendvorského se zabývá porovnáním metod a algoritmů v oblasti šíření signálu v optickém prostředí, tj. s krátkou vlnovou délkou, a v oblasti rádiových signálů, tj. s relativně řádově jinou vlnovou délkou. Práce je koncipována spíše jako rešeršní práce.

Diplomová práce se skládá z osmi kapitol, seznamu použité literatury, dvou příloh, a datového média s demonstračním software. Po úvodní kapitole, která je pouze výčtem, v druhé kapitole jsou popsány základní informace praktické zkušenosti s šířením elektromagnetických vln, dále pak informace k šíření světla. Tyto informace jsou velmi kusé, kromě základní rovnice (1) neobsahují Maxwellovy rovnice či snad ilustrativní obrázek o elektrické a magnetické složce šíření vlnění či podobně. Kapitola 3 obsahuje další úvod do počítačové grafiky a „ray tracingu“, kde je mne z neznámých důvodů popsána například i metoda rasterizace, která tam vzhledem k zadání práce koncepčně ani nepatří. Kapitola 4 obsahuje úvodní informace k rádiovému vlnění a simulačním algoritmům založeným na metodě sledování paprsku používaným v této oblasti. Kapitola 5 je porovnání fyzikálních veličin používaných při modelování světla a při šíření rádiových vln, dále pak odrazu, lomu, difrakce, interference a polarizace. Zde bych očekával podstatně detailnější přístup. Jedná se o stejný princip a fyzikální zákony pro šíření elektromagnetických vln, které v případě krátkých vlnových délek jsou světlem a v opačném případě rádiovým signálem. Existuje obecný fundamentální popis šíření vln prostorem, který by simulátor mohl řešit s tím, že pro tyto dva různé případy se některé jevy zanedbávají, protože jsou bezvýznamné vzhledem k dané aplikační oblasti. Lépe by bylo prezentovat obecný popis a dvě formy zjednodušení, které vyplývají právě z různé vlnové délky. V textu jsou obě problematiky prezentovány odděleně, jako by se jednalo o dva různé světy, které spolu téměř nesouvisí. To je markantní např. v sekci 5.1 a 5.2. Kapitola 6 pojednává o metodě „ray tracingu“ terminologii a výpočetní složitosti. V sekci 6.3 není uveden, který algoritmus z počítačové grafiky je míněn při analýze složitosti například uvedením citace na takový algoritmus. Algoritmus zpětného sledování paprsku zavedený T. Whittedem se dnes prakticky nepoužívá, pokud byl tento míněn a například vždy se redukuje počet stínových paprsků vhodným výběrem. Porovnání je pak zavádějící. V kapitole 7 je popis demonstrační aplikace, bez konkrétní analýzy problému a navrženého řešení. Je využit pouze algoritmus 3DDDA z pramenu [8] i když muselo být autorovi práce z předmětu DPG známo, že se nejedná o nejvhodnější algoritmus pro traverzaci terénu reprezentovaným výškovou mapou nad pravidelnou 2D mřížkou. Popis vhodného algoritmu je opomenut. Zcela chybí validace správnosti algoritmu vůči buď vůči výsledkům referenčního software či známému řešení, případně návrh vhodné scény pro kterou by existovalo analytické řešení a výstup ze simulace by byl vůči referenčnímu řešení porovnán.

Diplomová práce vykazuje hrubé nedostatky v seznamu bibliografických citací na straně 48, které nejsou v souladu s požadavky pro citace v diplomových pracích na ČVUT, např. neuvedení roku publikací. Nedostatkem práce je rovněž uvádění nevhodných anglických slov, jako je například „overhead“ na straně 42 a „radiance“ místo záře na straně 16, občasné překlady jsou i v českém jazyce. Vlastní implementace v C++ odpovídá rozsahem spíše semestrální práci, nikoliv diplomové, je nedostatečně komentována ve zdrojových souborech .cpp, chybí výstupy pro tři úkázkové scény, instalační návod, návod k použití atd.

Z hlediska popisu algoritmu považuji text práce i vlastní vypracovanou implementaci za poměrně nekvalitní. I přesto vzhledem k výše zmíněným nedostatkům doporučuji předloženou diplomovou práci k obhajobě a hodnotím ji známkou E – dostatečně.

V Praze dne 12. června 2016

Doc. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.