

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Efficient Ray Tracing of CSG Models</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Markéta Karaffová</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Department of Computer Graphics and Interaction
<b>Oponent práce:</b>	Alexander Wilkie
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	CGG KSVI MFF UK

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>The posed task was quite difficult insofar as the student had to find a way to graft a particular modelling paradigm which is potentially quite powerful, but rarely used these days (CSG modelling), onto a large and technologically advanced software system that was originally not written with this particular modelling technique in mind. Embree, the existing software system for ray-object intersection calculations in question, is the de facto industry standard in the industry, and was only ever intended for polygonal modelling: getting it to work with CSG modelling was a quite difficult problem. This was not done just to have a difficult problem to solve for its own sake: the idea to test the proposed CSG intersection logic in a state of the art system makes sense from a research viewpoint. In order to assess the validity of the basic idea, it has to be tested against, and within, a classic polygon-based state of the art system. Which proved to be quite challenging.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
<p>The student managed to develop the needed functional prototype of a hybrid CSG-polygonal raycaster. The system still performs within the range of performance that was to be expected from such a hybrid, although higher performance figures might have been possible. However, the main reason for not achieving these were intricacies in the design of Embree, not lack of initiative or skill on the part of the student.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Given the problem setting (investigating the integration of CSG ray-casting into a state of the art ray-casting toolkit), the chosen solution procedure was suitable and to the point.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>The submitted work is based on a suitably thorough investigation of relevant literature, and was conducted in accordance with sound engineering research practices.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Scope and size of the thesis are adequate for the assigned task. The evaluations of the developed algorithm could have been done in more detail, but the presented amount is sufficient to establish the validity of the solution developed by the student. The thesis was written in English, but apparently not proofread by a native speaker: it contains a comparatively high number of grammatical mistakes and typos. However, the text is still perfectly comprehensible, so the validity of the thesis is not put into doubt by this. It would just need to be proofread thoroughly, if it were to be published elsewhere.</p>	

#### Výběr zdrojů, korektnost citací

Zvolte položku.

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, 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.*

The implementation work of the student is based on a 2012 master's thesis from Charles University, which was concluded under the supervision of the opponent: that thesis did not lead to a peer-reviewed publication, but is adequately referenced and cited. The fact that the basic algorithmic idea of directly integrating the CSG tree into a ray-casting acceleration structure was already presented elsewhere is clearly stated, and it is also clearly discussed what the differences to the 2012 thesis are: in the thesis under review, integration into a bounding volume acceleration structure is investigated (the original work dealt with space subdivision as base technology), and the current work also covers the technically demanding and interesting aspect of integrating such an extension into an existing, industry-standard ray-casting engine. In contrast to the 2012 thesis which only proved the general feasibility of directly integrating CSG expressions into the ray-casting acceleration structure, this integration allows meaningful performance comparisons against current polygonal techniques.

#### 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.*

Overall, it can be said that the student successfully pulled off an engineering feat of considerable difficulty, and achieved the main goals of the thesis. The performance of the resulting system is within the margin of expected performance – admittedly on the worst case end (this is clearly stated in the thesis text), but still within what could be expected from the outset: for technical reasons, there was considerable uncertainty how the technique would play out in practice. Given the intricacies of Embree, the ray-casting engine the technique had to be integrated into, the comparatively low performance figures do not indicate incompetence or lack of effort on the part of the student: as it turned out, developing this to a higher performance level would have required considerably more effort than can reasonably be expected during a master's thesis. To the credit of the student, the path in that direction is outlined in the concluding section of the thesis: the engineering steps that should be tried next are described there.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 14.6.2016

Podpis: