

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název diplomové práce: Simulace a vizualizace davu

Student: Bc. Vít KOŠTA
UPA, FEI, Studijní obor: Informační technologie

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr VESELÝ
UPA, FEI, KST

Téma a cíle diplomové práce

Tématem a hlavním cílem bylo vytvoření programové podpory pro simulování chování davu a jednotlivců včetně real-time vizualizace.

Cílem teoretické části byl popis vybraných aspektů chování davu a nastudování vybraných technik, které se používají při modelování chování jednotlivce. Chování jednotlivce je podřízeno jeho individuálnímu cíli a z toho vyplývajícím aktivitám. V práci byl kladen důraz především na pohybové aktivity a s tím související požadavky na inteligentní vyhýbání se jak statickým, tak i dynamickým překážkám.

Cílem praktické části byl vlastní návrh a implementace simulačního i vizualizačního modulu (jádra). Posledním cílem práce bylo vytvoření několika ukázkových aplikací, které budou postaveny na uvedených modulech.

Použité metody v diplomové práci

Diplomant ve své práci využil znalosti z oblasti pokročilých metod programování, při analýze a návrhu aplikace využil znalosti z oblasti projektování SW systémů a znalosti jazyka UML. Dále využil znalosti z oblasti datových struktur, teorie grafů, umělé inteligence a především počítačové 3D grafiky.

Co diplomant při vypracování diplomové práce vytvořil

V teoretické části diplomant vytvořil text, který popisuje možnosti reprezentace scény a vybrané algoritmy hledání cest v dané scéně. Dále jsou popsány techniky simulace chování, které využívají konečné a hierarchické stavové automaty, fuzzy logiku nebo Behavior tree. Rovněž je popsána (pro práci stěžejní) technika Steering behavior a jednotlivé metody, které jsou na ní založené.

Další teoretická pasáž se týká základních aspektů 3D vizualizace, včetně skeletální animace.

Poslední teoretická část se týká popisu nových důležitých vlastností jazyka C++ verze 11.

V praktické části diplomant provedl vlastní návrh a implementaci celého simulačně-vizualizačního systému. Systém vhodně rozčlenil do několika knihoven. Provedená implementační práce na jednotlivých knihovnách je značného rozsahu. V rámci implementace byly vytvořeny knihovny, které obsahují simulační jádro a implementaci chování (JK2eAI), animační podporu (JK2eA), pomocné třídy zodpovědné za nejrůznější podpůrné činnosti (JK2eLib), vizualizační jádro a propojení ostatních knihoven (JK2e) a podporu pro vytváření grafických aplikací, využívajících grafické rozhraní OpenGL (JK2aApp).

Veškeré implementační práce byly provedeny pomocí jazyka C++ v11 s využitím grafického rozhraní OpenGL 4.3.

Dále vytvořil několik ukázkových aplikací, které demonstrují základní možnosti navrženého systému a rovněž názorně ukazují postup při vytváření dalších obdobných aplikací.

V rámci praktické části diplomant dále vytvořil několik pomocných nástrojů, které pomáhají při vytváření a definování objektů scény. Jedná se např. o editor materiálů nebo nástroje pro export dat z modelovacího nástroje Blender.

V neposlední řadě diplomant k vytvořenému kódu vygeneroval (pomocí nástroje Doxygen) programátorskou dokumentaci.

Prokázání správnosti navrženého řešení

Diplomant ověřil správnost navrženého řešení pomocí vytvořených ukázkových příkladů. V diplomové práci není uvedeno, zda byla správnost řešení prověřena také nějakým sofistikovanějším způsobem testování.

Splnění zadaných cílů diplomové práce

Všechny cíle diplomové práce byly splněny.

Hodnocení textu diplomové práce z hlediska jeho kvality, struktury, srozumitelnosti, jazykové a typografické úrovně

Struktura textu odpovídá požadavkům na diplomovou práci. Práce obsahuje všechny potřebné náležitosti.

Text je dobře čitelný a až na výjimky srozumitelný, avšak obsahuje nezanedbatelné množství překlepů a gramatických chyb.

V práci nejsou dodržena některá základní typografická pravidla. Hlavní kapitoly by měly začínat od horního okraje stránky, jednoznakové předložky a spojky (kromě „a“) musí při rádkovém zlomu zůstat s následujícím slovem, úvodní kapitola se běžně nečísluje atd.

V práci se vyskytují hlavní kapitoly (např. 7 a 11), které mají rozsah jen přibližně jedné strany. Zcela nedostatečná je kapitola 14 – Ukázkové aplikace. Text, obsahující podrobnější informace o vytvořených demonstračních aplikacích a stručný návod na jejich vytváření, je uveden pouze na příloženém DVD.

Další poznámky, připomínky a otázky k práci

- V některých UML diagramech tříd se vyskytují nedostatky. Jedná se především o chybějící pojmenování rolí u jednotlivých vazeb a chybějící označení případné násobnosti.
- Většina UML diagramů je na hranici čitelnosti.
- Ukázkové kódy, které jsou uvedeny v textové části práce, jsou často zalomeny na dvě stránky. Tato úprava zhoršuje přehlednost a orientaci v daném kódu.
- V textové části chybí pasáž, která by alespoň stručně nastínila situace, ve kterých by použití takovýchto modelů chování davu mohlo být užitečné (kromě uvedeného herního průmyslu). Přestože to není v cílech práce výslovně uvedeno, bylo by vhodné provést alespoň krátkou rešerši, týkající se podobných, již existujících, systémů.
- Kladně je třeba hodnotit zvládnutí velmi rozsáhlé problematiky. Především na vizualizační části celého projektu je vidět, že diplomant se dané problematice věnuje dlouhou dobu a že v oblasti programování 3D grafiky má velmi rozsáhlé teoretické znalosti a praktické zkušenosti.
- Při zpracování diplomové práce diplomant nastudoval a použil nadprůměrné množství zdrojů.

Otázky:

- Jaké může být využití daného projektu při reálných experimentech?
- Uveďte příklady existujících komerčních i nekomerčních projektů, které se zabývají danou problematikou simulace a vizualizace chování davu.

Předloženou diplomovou práci hodnotím známkou **výborně minus** a doporučuji ji k obhajobě.