

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Generování jeskynních systémů</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Martin Douša</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačové grafiky a interakce
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Jaroslav Sloup
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra počítačové grafiky a interakce

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce hodnotím vzhledem ke specializaci studenta jako průměrně náročné, vyžaduje aplikaci praktických i teoretických znalostí získaných během studia a z doporučené literatury, ve které je problematika generování jeskynních systémů velmi dobře zpracována.	

<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>	
Zadání práce bylo splněno ve všech bodech. Autor vytvořil funkční poloautomatický generátor jeskynních systémů s krápníky a jezírky v prostředí herního enginu Unity, který umožňuje vytvářet chodby různých tvarů a průměrů změnou mnoha parametrů dostupných v implementovaném uživatelském rozhraní.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student po celou dobu pracoval aktivně, samostatně vyhledával a studoval dostupné informační zdroje týkající se řešení problematiky, docházel na pravidelné konzultace, na kterých diskutoval dosažené výsledky a implementované postupy. Pružně reagoval na veškeré připomínky týkající se jak funkcionality aplikace, tak zvolených postupů řešení.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce má práce velmi dobrou úroveň. Student zvolil správný postup řešení, nastudoval odbornou literaturu týkající se mechanismů vzniku jeskyní a metod jejich simulace v počítačové grafice. Na základě nastudované literatury navrhl a implementoval generátor jeskynních systémů v prostředí herního enginu Unity. V implementaci jsou úspěšně využity základní algoritmy, se kterými se student seznámil během studia, např. hledání nejkratších cest v grafu, prohledávání do hloubky či metoda pochodujících kostek. Uživatelské rozhraní obsahuje řadu parametrů umožňujících měnit tvar a hustotu vygenerovaných chodeb či umístění a množství krápníků. Vytvořená aplikace je plně funkční a všechna implementační rozhodnutí jsou řádně popsána a zdůvodněna. Pro vytvoření jezírek autor využil vlastní algoritmus založený na prohledávání grafu do hloubky, který sice přímo nesimuluje tekoucí vodu, nicméně z hlediska splnění cílů práce jej považuji za dostačující. Dosaženými výsledky student prokázal, že je schopen samostatně řešit komplexní problémy a aplikovat znalosti získané během studia i z odborné literatury.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Jazykové, formální i typografické zpracování práce je na výborné úrovni, text je dobře čitelný a srozumitelný. Práce má vyváženou strukturu, je logicky uspořádaná, přehledně členěná a nabízí ucelený pohled do řešené problematiky. Za drobné	

nedostatky považuji občasně překlepy, špatně viditelné černé šipky na obrázku 15 a nečitelné popisky komponent v shader grafu na obrázku 25.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*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.*

Všechny použité informační zdroje jsou relevantní a v práci řádně citované. Drobným nedostatkem je chybějící vydavatel či jméno časopisu u položek [9-11] v seznamu literatury.

**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.*

Oceňuji, že student paralelizoval část implementace týkající se hledání nejlevnějších cest, což nebylo požadováno v zadání, nicméně více bych uvítal, kdyby se zaměřil na odebrání horniny a generování trojúhelníkové sítě, tedy části, které jsou dle provedených měření prezentovaných v kapitole 5.2 výpočetně nejnáročnější z celé implementace.

Z výsledného porovnání vygenerovaných obrázků jeskynních systémů s fotografiemi podobně vypadajících skutečných jeskyní je patrná přílišná pravidelnost vygenerovaných krápníků. Zde by bylo vhodné zanést do procesu tvorby krápníků větší míru náhodnosti, aby vznikaly i jiné méně symetrické tvary.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Předložená bakalářská práce je kvalitně zpracována jak po stránce textové, tak po stránce návrhové i implementační. Kladně hodnotím snahu o paralelizaci vybraných, byť ne nejpomalejších, částí generátoru. Implementovaný generátor jeskynních systémů je funkční a lze jej prakticky využít pro vytváření scén ve hrách.

K práci mám následující otázky:

- Na straně 49 prezentujete vliv počtu editací na jednotku délky (parametr TerrainEditsPerUnit) na tvar vygenerovaných chodeb. Bylo by možné hodnotu tohoto parametru nastavovat automaticky například dle rozlišení mřížky či velikosti disků použitých k aproximaci tvaru průřezů chodeb?
- Vzhled materiálů se může měnit v závislosti na prostředí ve kterém se vyskytují. Řešil jste nějakým způsobem vykreslování mokřých materiálů ve vašem generátoru?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 10.6.2024

Podpis: