

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Procedurální generování venkovních scén
Jméno autora:	Ondřej Kyzr
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačové grafiky a interakce
Oponent práce:	Ing. Jaroslav Sloup
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačové grafiky a interakce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

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

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Autor vytvořil funkční generátor krajiny, který je integrovaný do prostředí herního enginu Unity. Implementované řešení vykazuje menší nedostatky, které jsou detailně popsány v dalších bodech hodnocení a jsou v převážné většině spojené s využitím systému NavMesh vestavěném přímo v Unity.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení považuji za správný. Autor rozdělil implementaci celého generátoru do několika komponent řešících jednotlivé prvky krajiny (terén, eroze, vodní hladina, cesty a silnice). Pro efektivnější implementaci v Unity je terén rozdělen na bloky (tzv. chunky) pro jejichž správné napojování autor napsal vlastní funkci pro výpočet normál. Implementované komponenty poskytují velké množství parametrů, které dávají uživateli velkou volnost při vytváření krajiny, ale je obtížné najít jejich rozumné kombinace produkující přijatelné výsledky, zejména u komponenty pro generování cest. Generování cest je založeno na vestavěném systému Unity nazvaném NavMesh, který v mnoha případech generuje nepoužitelné cesty, což vede k potřebě opakovaného přegenerování a zadávání počátečních a koncových bodů cest. Také by bylo vhodné použít filtrování bodů cesty, které by vygenerovanou cestu vyhladilo a zabránilo zbytečným oscilacím.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Text práce velmi dobře popisuje vytvořené komponenty v Unity a jejich parametry, což ocení zejména uživatelé, ale příliš nezabíhá do detailů při popisu implementace. Z tohoto hlediska postrádám v práci kapitolu, která by se před popisem implementace věnovala návrhu celého řešení, popisu použitých metod s uvedením pseudokódů a jak spolu budou jednotlivé komponenty komunikovat. V práci také zcela chybí instalační příručka, která by popisovala, jakým způsobem vytvořený generátor a jeho komponenty začlenit do prostředí Unity, či jak je využít v novém projektu pro vygenerování krajiny. V úvodu práce postrádám popis existujících generátorů terénu v prostředí Unity a jejich srovnání s implementovaným řešením.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána v anglickém jazyce a po jazykové i typografické stránce je na velmi dobré úrovni. Text je srozumitelný a dobře čitelný, ale jak již bylo zmíněno dříve, chybí popis implementačních detailů, alespoň formou pseudokódů použitých algoritmů (s výjimkou generování výšek terénu pomocí Perlinova šumu).	

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 v práci řádně citovány. Naprostou většinu zdrojů tvoří výuková videa na YouTube a online výukové materiály (až na dvě publikace uvedené přímo v zadání práce).

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.

Při testování generátoru a jeho komponent jsem narazil na následující nedostatky a nejasnosti:

- Pro generování silnic je použita pouze lineární interpolace mezi zadanými body, což ve výsledku působí velmi rušivě. Vhodnější by bylo použít interpolaci vyšších řádů, aby měla silnice plynulejší tvar.
- Krajní čáry vygenerovaných silnic jsou nespojitě a ani po dlouhém experimentování se mi nepovedlo dosáhnout tak hezkých výsledků, jaké jsou uvedeny v práci na obrázku 3.12.
- Nepochopil jsem, jak spustit lokální hledání cesty při generování cest a jak jste určil rozsah hodnot parametrů (reward parameters) toto hledání ovlivňujících.
- Při experimentování s hydraulickou erozí se mi nedařilo reprodukovat obrázky uvedené v práci, proto bych ocenil, kdyby u vygenerovaných obrázků bylo uvedeno i nastavení jednotlivých parametrů.
- Generování náhodných cest ani po několika pokusech nevygenerovalo žádný výsledek.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Bakalářská práce splňuje zadání. Autor vytvořil generátor krajiny, který je integrován do prostředí herního enginu Unity. Implementované řešení je funkční, ale část týkající se hledání cest nedává příliš uspokojivé výsledky, což je částečně způsobeno i použitím systému NavMesh, který je součástí Unity. Drobné nedostatky vykazuje i textová část práce, která neobsahuje návrhovou část a popisuje implementační detaily jen velmi stroze, byť autor odvedl poměrně velké množství programátorské práce.

K práci mám následující otázky:

- Jak je generování cest řešeno v jiných existujících nástrojích? Jaké algoritmy se k tomuto účelu používají?
- Kolik času jste strávil tvorbou scén, prezentovaných v kapitole 5, napodobujících fotografie reálných krajín?

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

Datum: 8.6.2023

Podpis: