



## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Bc. David Konečný

**Název práce:** Vývoj 2D herního enginu

**Autor posudku:** Mgr. Jan Vaněk, Ph.D.

**Cíl práce:** Porovnat existující přístupy k vývoji 2D herních enginů. Navrhnout vlastní řešení s ohledem na stabilitu, rozšiřitelnost a využití hardwarové akcelerace. Diskutovat výhody a limitace navrženého enginu.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Dílčí připomínky a náměty:

Od druhé kapitoly (zejm. na str. 8, 20, ale i dál) je nevhodně používán pojem perspektiva či 3D perspektiva (tedy změna zdánlivé velikosti průmětu objektu ve středové projekci v závislosti na vzdálenosti objektu od středu projekce) ve smyslu okluze objektů v důsledku jejich vzájemného prostorového uspořádání. Popisovaný problém, který autor považuje za klíčový, přitom s projekcí nijak nesouvisí.

Tvrzení v posledním odstavci kapitoly 3.1 na str. 10 (nad nadpisem 3.1.1) by mělo být podloženo odkazem nebo výsledky vlastního výzkumu. Také v kapitole 3.2.1 významně chybí odkazy a příklady. Tvrzení, že z-buffer nelze použít na poloprůhledné textury a že pro to neexistuje žádné univerzální řešení (str. 20), není pravdivé a přitom je jedním z hlavních východisek při rozhodnutí o implementaci vlastního enginu. Zdroj, o který se tvrzení opírá, není recenzovaný ani jinak hodnotný a je zavádějící a neúplný. I pro složitější problém kreslení neseřazených průsvitných ploch (order-independent transparency) v literatuře existuje řada přístupů s různou výpočetní složitostí a mírou přesnosti.

Algoritmus výpočtu světelných map v kap. 4.3.3 je zbytečně implementačně komplikovaný a výpočetně složitý. Zcela elementární interpolace by přitom dosáhla i vizuálně lepších výsledků (hladších přechodů).

Na str. 39 autor uvádí, že jeho kolekce ElementsCollection má skvělou výkonnostní charakteristiku. Přitom podle uvedené tabulky při zvětšení počtu prvků 50x vzroste časová náročnost 580x. Je pravda, že v porovnání s druhou autorovou implementací, u které se čas zvýší 4000x, je to výrazné zlepšení, ale spotřebovat půl vteřiny na vložení 50000 prvků do seřazené kolekce by ani na mobilním telefonu nebyl skvělý výkon a svědčí to o nevhodně zvolené a použité datové struktuře.

Práce má množství typografických nedostatků. Nejzávažnějším je velmi časté přetržení věty na konci stránky obrázkem, tabulkou či zdrojovým kódem na začátku další stránky. První věta posledního odstavce na str. 59 dokonce pokračuje až na str. 61. V práci jsou také velmi časté osamocené předložky na konci řádku.

V práci je množství gramatických chyb a překlepů.

### **Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Text práce nedosahuje formální a obsahové úrovně přiměřené diplomové práci. Rešerše se neopírá o kvalitní zdroje, jsou odkázány jen dvě monografie, jež s tématem souvisí okrajově, a tři závěrečné práce z českých univerzit. Ostatní jsou nerecenzované webové stránky v lepším případě z produktové dokumentace. Výsledky rešerše se v práci omezují na stručný přehled historie a laický popis několika herních enginů.

Rozhodnutí implementovat vlastní engine počítačové hry ani následná volba technologií a použitých řešení nejsou řádně zdokumentovány a neopírají se ani v náznaku o rigorózní analýzu. Opakovaná tvrzení o neřešitelnosti problému vykreslování s „falešnou perspektivou“ nebo, že „vlastnosti [navrženého enginu] nelze snadno a optimálně implementovat v dostupných enginech“ (str. 62), nejsou nijak doložena. Přitom minimálně ve dvou nejpoužívanějších z uvedených enginů existují cesty, jak všechny v textu zmíněné problémy vyřešit. Podle studentova LinkedIn profilu je počítačová hra, ve které je engine nasazen, vyvíjena od roku 2013. Nabízí se tedy, že všechna rozhodnutí byla učiněna bez náležité analýzy již před zadáním práce a autor teď zpětně vymýšlel nějaká zdůvodnění. Vlastní řešení je popsáno jen jako výčet tříd s množstvím podružných podrobností včetně zbytečných ukázek zdrojových kódů s minimální informační hodnotou (seznamy hlaviček funkcí bez vysvětlení, někdy i bez názvu parametrů), přitom zcela chybí nadhled a obecný rozbor architektury a algoritmů. Ve druhé kapitole (Cíle práce) slíbená fyzikální interakce mezi paralelními světy, která dává alespoň náznak potenciálu pro výzkum v oblasti fyzikálních simulací, je v dalším textu pouze zmíněna na str. 50 v jedné poznámce v závorkách a v polovině jedné věty.

V práci zcela chybí kapitola Výsledky, kde by bylo navržené řešení zhodnoceno. Cíl práce byl splněn jen částečně. Autor měl víc konzultovat a dbát na rady vedoucího.

I přes zásadní nedostatky textu práce je zjevné, že student se s velkým nadšením věnuje tvorbě počítačové hry, která působí profesionálním dojmem a obsahuje několik originálních a zajímavých konceptů. Zájem o hru autor dokládá odkazem na dva publicistické příspěvky v hráčské komunitě. Je jen trochu smutné, že, alespoň k 13.9.2017, není možné dohledat žádnou zmínku o souvislosti mezi hrou a Univerzitou Hradec Králové, i když technologická část hry je školním dílem. Naopak, v obou citovaných příspěvcích i na LinkedIn profilu studenta je uvedeno, že se jedná o projekt vyvíjený ve volném čase.

### **Otázky k obhajobě:**

Kolik a jaké možnosti řešení v textu zmíněných problémů autor vyzkoušel v dostupných enginech?

### **Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: E**

V Hradci Králové, dne 13. září 2017

---

podpis