

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Vlach Jan  
**Téma:** 3D závodní hra (id 19985)  
**Oponent:** Milet Tomáš, Ing., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**  
Zadání je složitější, neboť vyžaduje nastudování množství různých témat (počítačová grafika, fyzika, animace, ...) a implementaci větší sady algoritmů. Studentovo řešení není triviální a obsahuje mnoho algoritmů a postupů.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**  
Všechny body zadání byly splněny. K řešení jednotlivých bodů nemám výhrady.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**  
Délka technické zprávy je přibližně 48500 znaků. To odpovídá přibližně 27 normostranám. Nicméně obsahuje obrázky, které doplňují zbývající stránky a délka práce je tak nad minimální rozsah. Práce nepopisuje témata, které se práce netýkají nebo jsou příliš triviální.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **50 b. (E)**  
Struktura práce je mírně chaotická. Kapitoly občas míchají teorii s návrhem a implementací. Délky kapitol jsou přijatelné. Pochopitelnost práce je značně snížena těmito body:

- **nesmyslné věty.** Množství vět v práci nedává smysl, obsahuje překlepy, nesprávný slovosled nebo je fakticky nesprávně, například:

1. "Jak výkon počítačů neustále roste, vzrůstají i vizuální požadavky."
2. "... jsou implementovány subsystémy jako je částicový systém, systém animací, **či umožňující pohyb počítačem řízených protivníků.**"
3. "... popisuje kompletní implementaci hry a všech **a** podporovaných herních entit."
4. "Rozšířením těchto matic do Homogenních souřadnic znamená, že **je možné uniformně pracovat s nimi a s posuvem.**"
5. "... dvě osy budou ve stejné rovině." - každé dvě osy jsou vždy ve stejné rovině.
6. "Rotace kolem obecné pomoci kvaternionů" - toto je název podkapitoly
7. "Díky afinním transformacím se body a vektory vždy vyjadřují relativně k souřadnému systému (prostoru)." - toto nezávisí na afinních transformacích.
8. "Animace je proces změny **viditelných** parametrů."
9. "Animace tak klade hlavní důraz na rychlost **a standardně animované jsou méně detailní.**"
10. "Téměř výhradně používající se ve filmovém průmyslu, ..."
11. "Tvorba klíčových snímků pak probíhá z vytvořené interpolační křivky podle definované rychlosti pohybu." - klíčové snímky se nevytváří na základně interpolační křivky
12. "Částicové systémy se velmi často užívají k produkci vizuálních efektů. Standardně se jich ve scéně vyskytuje velké množství, **nebo popisují deformaci složitých modelů.**"
13. "Systém částic je reprezentován **vlastnostmi** několika vlastnostmi, ..."
14. "Při generování částice jsou nastaveny **se** její parametry."
15. "Pak hledaná funkce bude na intervalech definována různě."
16. "Výsledkem je **je** křivka, který velmi dobře interpoluje ..."
17. "Jeho primární funkcí je Transform feedback ..." - transform feedback není primární funkcí geometry shaderu
18. "Povrch je možné buďto **generovat obrázku.**"
19. "Pokud dojde k vylétnutí rakety mimo dráhu, nebo **kolizi rakety vozidlem**, dojde" ...
20. "Při explozi se raketa ..."
21. "Výšková mapa ve vyšších rozlišeních působí při aplikaci rotace dle topologie terénu na model rušivě, a je tedy vhodné alespoň terén zvětšit."
22. "Emitor částic je použit jako šablona pro vytvoření počtu instancí dle počtu hráčů **kouř z pravého výfuku.**"
23. "Při stisku příslušných kláves přičtena předem definovaná konstanta ke všem herním entitám náležícím

- hráči."
24. "... proto je na texturu aplikován **konvoluční aproximační filtr** ..." - co je konvoluční aproximační filtr?
  25. "Při aplikaci textury by textura by byla protažena ..."
  26. "Vzniká však alias, lze na terénu vidět šachovnicový vzor."
  27. "Při generování rotačního kvaternionu pro vozidla je díky zvolené metodě jeho výpočtu problém."
  28. "Druhá varianta, která byla nakonec v programu ponechána, je **standardní aproximační filtr**." - co je standardní aproximační filtr?
  29. "Kolizi lze ve hře dělit do tří skupin, **a na to** kolize herních entit ..."
  30. "Hráči, kterému náleží vozidlo, nacházející **je** blíže checkpointu, ..."
  31. "Hráčům je přidán power-up, který **lze následně mohou** použít."
  32. "**Atributem pps jsou udává** počet vygenerovaných částic za vteřinu."
  33. "Výsledná barva textury je tak interpolována mezi  $uv(f)$  a  $uv(f+1)$ .**s**"
  34. "Editor si lze představit jako standardní herní scénu, která pomocí Gui dokáže dynamicky přidávat a upravovat parametry herních entit."
  35. "U tvorby nové mapy **by měl jako první entita přidán terén**, ..."
  36. "Papřsek je standardní vektor, ..."
  37. "K posuvu entit **při po** zisku směrového papřsku ..."
  38. "... v případě pravdy ..."
  39. "Zajímavá by mohla **bít** v kombinaci ..."

- **krátké, nic neříkající popisky obrázků**, například:

1. Popisek obrázku 2.3 není dostatečný a neříká nic o důležitých informacích na obrázku.
2. Popisky obrázků 4.2, 4.3, 4.4, 4.12 a 4.13 jsou nedostatečné a není jasné jak se vážou k danému obrázku. Proměnné v obrázcích nejsou v popiscích vysvětleny.
3. V popisu obrázku 4.6 by mělo být řečeno, co znamenají jednotlivé barvy.

- **nererencování rovnic, algoritmů a obrázků v rámci textu**, například:

1. Obrázky: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 4.1, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 nejsou v textu referencovány.
2. Algoritmy: 1 a 2 nejsou referencovány.
3. Rovnice: 2.1, 2.2, 2.5, 2.7, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 nejsou referencovány

- **nevhodné termíny nebo popisy**, například:

1. Popis prostorů (model space, view space, ...) není ideální.
2. Popis generování náhodných čísel v sekci 2.7 částicové systémy je triální neboť popisuje pouze změnu rozsahu. Navíc obsahuje chybu v podobě proměnné rand, která by neměla být libovolně velké náhodné číslo.
3. Popis, co je to instance, v sekci Nová instance modelu není vhodný.
4. Popis v sekci 3D Herní model nepracuje s výrazem vertex atribut.
5. Text dále obsahuje nevhodné termíny: poslat - nahrát, paralelismus - rovnoběžnost, Texture atlas - atlas textur, zničeny - odstraněny

Z důvodů velkého množství prohrěšků, musím tuto sekci hodnotit pouze 50 body.

## 5. Formální úprava technické zprávy

50 b. (E)

Technická dokumentace obsahuje řadu přestupků vůči formálním a typografickým pravidlům:

1. V rovnicích je pro násobení uveden symbol \*.
2. Rovnice 2.7 obsahuje nadbytečné +.
3. Rovnice 2.7 a její popis obsahuje rozdílné velikosti suffixu "k" u proměnné delta.
4. Vektorové veličiny nejsou odlišeny od skalární veličin, například v rovnici 4.2
5. V rovnici 4.5 jsou proměnné d, n zvláště dekorovány a není vysvětleno, co to znamená.
6. Závorky nejsou roztaženy na velikost výrazů, například v rovnici 4.8

7. V rovnici 4.8 chybí závorky symbolizující zaokrouhlení směrem dolů.
8. V rovnici 4.10 je proměnná `gl_Position` chybě zapsaná.
9. Rovnice 4.11 nesprávně počítá přepočít do NDC, je to způsobeno nesprávným umístěním `-0.5`.
10. Obrázky 2.3, 2.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.12, 4.13 nejsou vektorové.
11. Názvy entit: `CPU_N`, `ADIN_PLAYER` a další jsou špatně naformátovány, obsahují mezery kolem symbolu `"_"`.
12. Zalomení slova `checkpoint` je nesprávné.

**6. Práce s literaturou** **50 b. (E)**

Student uvedl 7 literárních zdrojů. Tři zdroje mají ISBN, další dva mají ISSN, jeden je v podobě bakalářské práce a jeden je tutoriál na internetu. Pouze dva zdroje jsou v textu referencovány a to pouze na třech místech. Celý text se jinak na uvedené zdroje vůbec neodkazuje.

Vložené reference jsou navíc uvedené za tečkou a nejsou vestavěny do věty. Z důvodů menšího množství zdrojů a jejich nereferencování v textu musím hodnotit tuto sekci pouze 50 body.

**7. Realizační výstup** **100 b. (A)**

Výsledná hra je funkční. Vestavěný editor map je také funkční. Editor map nemá intuitivní ovládání. Zdrojové kódy jsou komentovány. Zdrojové kódy třetích stran jsou zřetelně odděleny. Zdrojové kódy jsou značně rozsáhlé (kolem 18000 řádků kódu v jazyce C++ a 700 v jazyce GLSL). Programová dokumentace chybí. Z důvodu velmi velkého rozsahu zdrojových kódů a kvality aplikace hodnotím tuto sekci 100 body.

**8. Využitelnost výsledků**

Práce implementuje hru a herní editor. Práce by se však musela rozšířit, aby zaujala větší množství lidí.

**9. Otázky k obhajobě**

-

**10. Souhrnné hodnocení** **80 b. velmi dobře (B)**

Implementovaná aplikace je funkční a neobsahuje mnoho chyb. Zdrojové kódy jsou velmi rozsáhlé a komentované. Kvalitu práce snižuje technická dokumentace. Velké množství překlepů, nesmyslných vět a přestupků vůči formálním pravidlům indikuje tvorbu technické dokumentace na poslední chvíli. Myslím si, že si student technickou dokumentaci po sobě ani jednou nepřečetl a nekonzultoval ji dostatečně se svým vedoucím. Pokud bych hodnotil pouze implementaci, hodnotil bych zcela jistě známkou A, pokud bych hodnotil pouze technickou dokumentaci, hodnotil bych známkou E/D. Z těchto důvodů hodnotím známkou B, neboť je práce, i přes zjevné nedostatky, kvalitní.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 31. května 2017

.....  
podpis