Posudek *oponenta* diplomové práce

Jméno a příjmení autora posudku: Jakub Gemrot

Jméno a příjmení autora práce: Martin Galajda

Název práce: Platforma pro výzkum prostorové orientace ve virtuální realitě

Vlastní text:

Student předkládá implementační práci, která měla za cíl reimplementovat nástroj SpaNAV umožňující specifikaci experimentů prováděných ve virtuální realitě. Původní nástroj SpaNAV byl implementován v roce 2007 a byl aktivně používán při výzkumu na fyziologickém ústavu AV ČR do roku 2015. Nástroj však zastaral po mnohých stránkách. SpaNAV přestalo být možné dále udržovat zejména kvůli implementaci nad Unreal Engine 2.5, který se stal obsolentním v roce 2009. Zároveň při jeho používání byl zjištěn problém nepřesnosti měření dat experimentů v něm vytvořených. Cílem reimplementace, vytvoření SpaNAV 2.0, tak byla modernizace nástroje včetně odstranění problémů původní verze. Zadání práce je tedy velmi dobře ohraničeno.

Práce má tradičně dvě roviny – implementační a textovou.

Co se týče implementace, tak ta je na velmi dobré úrovni. Nová verze SpaNAV 2.0 je rozdělna stejně jako původní SpaNAV do tří částí – aplikace experimentu, rozhraní experimentátora a konfiguraci experimentu. Aplikace experimentu je založena na Unreal Engine 4 (UE4), specificky verzi 4.9, která je z roku 2015. Rozhraní experimentátora je jednoduchou GUI aplikací napsanou v C# umožňující vzdálenou konfiguraci aplikace experimentu a řízení jejího běhu. Konfigurace experimentu je tvořena v JavaScript a může obsahovat i části logiky experimentu. Softwarově nejzajímavější je integrace JavaScript engine Google V8 do UE4, která s sebou nesla četné problémy pramenící z nedostatečné dokumentace Google V8 stejně tak jako občas nepřehledné dokumentace UE4. Tímto krokem student značně odlišil architekturu SpaNAV 2.0, kdy řízení experimentu přenesl kompletně na stranu aplikace experimentu, cf. původní SpaNAV 1.0. Student tím docílil jednak možnost konfigurovat průběh experimentu bez nutnosti zásahu do kódu aplikace experimentu v UE4, stejně tak jako vylepšil přesnost logování sledovaných událostí v experimentu. Implementace se zdá být stabilní, byť není odolná na chybný vstup od uživatele a při testování mi jednou nereplikovatelně spadla aplikace experimentu. Veškerý kód je psán srozumitelně a poměrně dobře komentovaný. Kód aplikace experimentu je vhodně rozdělen mezi C++ a Blueprinty UE4. K implementaci mám jedinou výtku a to, že je postavena nad verzí Unreal Engine 4.9, která je dnes již prakticky obsolentní. Výsledný kód nelze zkompilovat pomocí nového MS Visual Studio 2017, je podporována pouze verze 2015, a je otázkou, jak složitý by byl přechod na nejvnovější verzi Unreal Engine 4.19.

Bohužel textová část práce je práce špatná.

Vzhledem k historii projektu, bych očekával kvalitní analýzu problému obsahující seznam požadavků, zamýšlených use-cases, popisu cílových uživatelů a popis produkčního prostředí na základě čehož by student vystavěl architekturu díla a následnou implementaci. Text kapitolu analýza obsahuje, ale je chaotická a zmíněné body se v ní hledají těžko. SpaNAV je popsán (str. 8) UML komponentovým diagramem, ve kterém je komponenta zaměněna s aplikací, diagram a role jednotlivých částí není vysvětlena. Popis a skáče se na problémy přesnosti logování, ke kterým chybí data (prezentovány až na konci v kapitole testování). Algoritmus 1 ilustrující problém přesnosti logování (str. 9) je textovou podobou UML Sequence diagramu.

Analýza obsahuje neukončené poznámky jako např. „Aplikácia SpaNav si žije vlastným životom, a neustále sa vyvíja“ a není popsáno, jak se vyvíjí. „Nakoniec to viedlo k faktu, že v poslednej fáze života SpaNav-u1.0 boli známe nároky na aplikáciu“, byť tyto nároky nejsou artikulovány nějakým seznamem. „Táto architektúra je vynútená problémom, ktorý má aplikácia riešiť.“, bez toho aniž by byl problém blíže popsán; o čemž se dále student zmiňuje na str. 12 jako „Tento model sa empiricky osvedčil v čase a nemali sme žiaden dôvod s ním hýbať ani v novej implementácii.“, kdy čtenář stále netuší proč.

Výsledkem nedostatečné analýzy je pak neukotvenost následujícího textu. V kapitole SpaNAV 2.0 pojednávající o architektuře řešení, která je kuriózně uvozena slovy „Nie je nutné na konci tejto kapitoly systému rozumieť, a očakávame že čitateľ bude mať viac otázok ako odpovedí“ (str. 12). Což opravdu popisuje situaci čtenáře. Nevíme, proč se student drží JavaScriptu byť sám píše, že integrace Google V8 není jednoduchá, nevíme, proč se student drží Unreal Engine, když prostředí experimentu není po grafické stránce nijak náročné, nevíme, proč rozhraní experimentátora je strohé, atp. V této kapitole je také seznam klíčových charakteristik systému bez bližšího vysvětlení (str. 13), což patří do analýzy a jednotlivé body by si zasloužili alespoň krátky komentář.

Zbytek textu je pak tvořen programátorskou a uživatelskou dokumentací a práce je zakončena, poměrně jednoduchým experimentem.

U programátorské dokumentace postrádám širší úvod k jednotlivým částem díla; např. chybí fakt, že dílo vyžaduje specifickou verzi UE a to 4.9 a tedy nejvýše MS Visual Studio 2015; teoreticky je možné kompilovat projekt bez Visual Studia, nic méně to jde konfiguračně za rámec běžného použití softwarového díla. V práci není žádný UML diagram tříd zachycující vazby klíčových tříd popisovaných v textu, stejně jako není uceleně prezentováno, které funkcionality experimentu jsou zachyceny v C++, které v Blueprintech a které jsou vyvedeny do JavaScriptu.

Uživatelská dokumentace je zaměřena silně na rozšiřování aplikace experimentu. Zde bych právě uvítal rozdělení uživatelských rolí na programátory, konfigurátory experimentu a experimentátory a popis použití díla z pohledu těchto rolí. Tento popis je přítomen, ale není dobře strukturován a dokumentace tak nebude dobře sloužit při používání díla.

Text je také psán narychlo, se stylistickými chybami, nevhodným formátování kolem tabulek a obrázků, obsahuje obrázky špatného rozlišení, nezavádí zkratky, míchá některé zkratky (UE pro Unreal Engine 2.5 a UE jako Unreal Engine 4, jinde jako UE4) a obsahuje nedobře zformátované citace (které lze navíc jednoduše kopírovat z např. Google Scholars).

Závěrem: myslím si, že implementačně je práce kvalitní a splňuje požadavky kladené na diplomovou práci. K textu práce mám však velké výhrady. Tyto se dají shrnout tak, že nelze posoudit, zda navržená architektura a zvolené technologie odpovídají řešenému problému. Nic méně doporučuji práci k obhajobě.

Doporučení k obhajobě:

Z výše uvedených důvodů práci *doporučuji* k obhajobě.

Vynikající práce vhodná pro soutěž studentských prací	ANO ☐

Seznam soutěží studentských prací, viz http://www.mff.cuni.cz/studium/bcmgr/prace/

Pokud jste výše zaškrtli ANO, zdůvodněte prosím svůj návrh, případně uveďte konkrétní soutěž, pro kterou je práce vhodná (rámeček lze nechat prázdný, pokud za dostatečné zdůvodnění považujete text posudku):

V Praze dne: 5.6.2018

Podpis: