

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj prostředí pro simulaci montáže ve virtuální realitě
Jméno autora:	Bc. Jiří Němec
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Oponent práce:	Ing. Martin Baumruk, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Siemens Industry Software, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce pana Němce bylo vytvořit virtuální prostředí pro simulaci montážních úkonů, kde by bylo možné ve virtuální realitě posuzovat navržený proces, včetně dosahových vzdáleností a parametrů vybavení pracoviště. Vzhledem ke komplexnosti takového prostředí hodnotím zadání jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<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 bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student začal studiem podkladů zabývajících se vývojem podobného prostředí a rešerší vhodných nástrojů k tomu určených. Poté vybral vhodný herní engine pro tvorbu aplikace, ve kterém poté programoval jednotlivé aspekty pracoviště s ohledem na funkci celé aplikace. Z pohledu vývoje podobných aplikací je tento postup správný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Vytvořit podobné prostředí je poměrně komplexní úkol, pokud je cíleno na použití pro průmyslové účely. Student se soustředil na věrnost a způsob importu modelů a zároveň na proces montáže ukázkové sestavy čerpadla. Z pohledu dalšího využití tohoto prostředí by bylo vhodné navrhnout makra a funkce prostředí, díky kterým by bylo možné jednodušeji vkládat modely (například vytvoření jednoduché knihovny). Také by bylo vhodné do prostředí přidat nějaké ukazatele pozice nástroje (ruky) a například vzdálenosti od vypočtené osy těla. Nicméně i tak je prostředí funkční a s přihlédnutím k faktu, že student na prostředí pracoval sám, více než dobře zpracované.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je velice dobře formálně a graficky zpracována a působí uceleným dojmem. Text je srozumitelný a jsou v něm používány správné technické obraty. Rozsah práce odpovídá diplomové práci.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	

V práci bylo použito poměrně velké množství literárních zdrojů, z nichž je hodně zdrojů zahraničních. Nejsou to primárně vědecké články, nicméně pro potřeby této konkrétní diplomové práce jsou to zdroje vhodné. V práci jsou zdroje správně a přehledně citovány.

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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Diplomová práce se zabývá vývojem aplikace pro návrh a posouzení montážního procesu ve virtuální realitě. V současné době se jedná o aktuální téma, které řeší mnoho společností v průmyslu. Vzhledem k tomu, že student tvořil prostředí sám, jedná se o velmi povedenou aplikaci, která je použitelná pro základní zhodnocení montážního procesu a například dosahových vzdáleností a vybavení pracoviště. Taková aplikace může být použita například i pro dálkové zaškolení zaměstnanců. Pro použití v průmyslu by bylo nutné ještě doprogramovat větší funkcionalitu pro vkládání modelů a posuzování ergonomie práce a další specifické úseky aplikace. Pan Němec si velice dobře poradil s náročnou výzvou vytvoření takového prostředí, a proto hodnotím práci velmi kladně.

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

Otázky:

1. Je možné aplikaci použít i bez VR headsetu? Pokud ano, v jakém rozsahu a jaká při tom vzniknou omezení.
2. Jakými dalšími způsoby lze zhodnotit ergonomii montážního procesu ve virtuální realitě?
3. Jak by bylo možné ve VR zobrazit interaktivní HMI panel, pro zaškolení obsluhy stroje nebo automatizovaného zařízení, pokud by ke stroji bylo vytvořené digitálního dvojčete včetně vizualizace a logiky v PLC?

Datum: 25.8.2022

Podpis: