

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Rozhraní rozšířené reality pro více zařízení
Jméno autora:	Jan Hameta
Typ práce:	Magisterská práce
Fakulta/ústav:	FEL ČVUT
Katedra/ústav:	Katedra počítačové grafiky a interakce
Vedoucí práce:	Vojtěch Leischner
Pracoviště vedoucího práce:	FEL ČVUT, Katedra počítačové grafiky a interakce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Původní zadání náročností odpovídá magisterskému titulu. Ačkoliv od studenta neočekává vývoj zcela nové technologie, vyžaduje implementaci existujících řešení do nového celku. Vzhledem k tomu, že mnoho použitých technologií bylo pro studenta nových musel prokázat schopnost rychle se orientovat a adaptovat použité metody v závislosti na jejich vzájemné kompatibilitě. Zadání také vyžaduje komplexní přístup k vývoji aplikace, kde je nutné brát ohled na koncového uživatele, hardware a konkrétní podmínky instalace a prokázat schopnost provést uživatelské testování.</p>	

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>	
<p>V rámci realizace práce došlo k několika korekcím v reakci na zjištěné skutečnosti.</p> <p>Původní plán využít 4 projektorů byl redukován na 2 projektorů - počet projektorů však nebyl specifikován v zadání a proto by student v tomto ohledu neměl být penalizován, zvláště s přihlédnutím k tomu, že systém je stále využitelný pro 4 projektorů. Ke snížení počtu projektorů došlo z časových a hardwarových důvodů.</p> <p>Student implementoval distribuovanou softwarovou architekturu, kdy každý projektor je řízen samostatně a jsou synchronizovány pomocí síťového rozhraní z řídicí aplikace. Toto je v souladu se zadáním.</p> <p>Systém reaguje na uživateli hlasové příkazy. Ovládání gesty bylo původně studentem implementováno, ale následně výrazně omezeno za účelem optimalizace výkonu, proto tuto limitaci vnímám jako menší nedostatek.</p> <p>Promítaný obraz z více projektorů se jeví jako jednoduchý a nezdeformovaný a odpovídá požadavkům zadání.</p> <p>Přesnost snímání gesty byla měřena pomocí Fitt's law, který však nebyl zcela správně implementován. Student na tento nedostatek sám v práci upozorňuje. Na jednu stranu to představuje chybu oproti zadání, ale na druhou je tento postup v souladu s principy otevřené vědy a etikou.</p> <p>Měření uživateli pozornosti bylo splněno. Ačkoliv výsledky nejsou zcela průkazné, považuji to za splnění zadání.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce

A - výborně

Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

Student otestoval několik softwarových frameworků vhodných k řešení problému. V tomto ohledu hodnotím tuto úvodní rešerši jako solidní a souhlasím s finálním výběrem metod, ke kterým student samostatně došel. Student také vyrobil držáky k projektorům a implementoval metodu pro jejich vzdálené ovládání. Dále student testoval vhodné povrchy pro projekci a zvolil funkční řešení vhodné pro proof of concept. Dále došlo k ověření a porovnání několika kamer i mikrofonů a informovanému výběru vhodné techniky. Celkově zvolené řešení považuji za adekvátní.

Odborná úroveň

C - dobře

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Student prokázal schopnost rapidního prototypování a schopnost přizpůsobit plán zjištěným skutečným.

Nicméně nevyužil zcela doporučené literatury k více holistickému přístupu v rámci designu a v rámci práce příliš nepracuje s humanitními a sociálními aspekty. Popis designu a řešení systému je převážně technického rázu. S přihlédnutím na to, že student obhazuje titul technického směru, považuji to za menší nedostatek.

Nepřesná implementace Fitt's law je již zmíněna v kritériu *Splnění zadání* a v práci samotné na ni student sám upozorňuje. Dále student také sám upozorňuje na to, že měření pozornosti není zcela průkazné.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je místy zbytečně rozsáhlá a poznatky mohly být předány stručnějším formou. Přesto smysl sdělení je z práce čitelný. Jazyková úroveň je přijatelná.

Výběr zdrojů, korektnost citací

E - dostatečně

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.

Některé citace považuji za nekvalitní. Jmenovitě citace Fitt's law, protokolu UDP a Automotive head-up display, kde je uváděn jako zdroj wikipedie, i když je možno odkázat na původní články, považuji za nedostatečné. Dále se v práci vyskytují citace, které odkazují na webové stránky jako je github nebo výrobce trekovacích brýlí Tobii, v tomto případě však citace považuji za adekvátní, protože jejich smyslem je dát rychlou referenci čtenáři za účelem reprodukovatelnosti výsledků. Bohužel chybí citace, které by se odkazovali na vědecké články vztahující se k zadání práce.

Celkově lze tedy konstatovat, že student adekvátně odlišuje svůj přínos a cizí práci. Uvedené citace umožňují sledovat studentem užitě technické nástroje a přispívá tak k opakovatelnosti práce. Citace odkazující na vědecká srovnání nebo podobné designy nejsou dostatečné.

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.

Projekční systém by mohl dále optimalizován pro zvýšení výkonu, které částečně negativně ovlivnil testování s uživateli. Optimalizace však nebyla hlavním předmětem práce a student si tento problém sám uvědomoval, když zmiňuje implementaci a přípravu metody Wizard of Oz pro zmírnění těchto nedostatků. Vzhledem k tomu, že předmětem práce je výzkum, a nikoliv vývoj komerčního produktu hodnotím dosažený výsledek pozitivně, zvláště s přihlédnutím ke komplexitě systému.

Student musel také samostatně dokončit uživatelské testování bez mé supervize ze zdravotních důvodů. Tímto bych chtěl velmi poděkovat Miroslavu Lacovi za technickou pomoc s měřením pozornosti uživatelů.

Student správně reflektuje nedostatky práce a věřím, že získaná zkušenost přispěje k dosažení lepších výsledků v budoucnu. Především student prokázal schopnost naučit se nové metody a techniky, což považuji za stěžejní kvalitu, kterou ČVUT od svých absolventů požaduje.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Průměrem hodnocení jednotlivých kritérií jsem došel k výsledku 2.4. Vzhledem k výborné samostatnosti studenta, kterou považuji za stěžejní pro pozdější uplatnění se přikláním k lepšímu hodnocení velmi dobře. Pozitivně také vnímám transparentní uvedení nedostatků práce – student byl k sobě velmi kritický a rezervovaný k dosaženým výsledkům, někdy i více kritický než já. Věřím, že pokud se student rozhodne pokračovat ve vědecké kariéře můžeme od něj čekat solidní výsledky a bude přínosem pro vědeckou komunitu. Pouze dostatečný výsledek v citačním kritériu nebyl veden zlým úmyslem a je možné ho snadno odstranit. Dále jsem také přesvědčen, že může uspět i v komerčním prostředí díky svému praktickému přístupu.

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

Datum: 26.5.2023

Podpis: