

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Sledování pohybu očí ve VR headsetu XTAL
Jméno autora:	Vladislav Trnka
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	Ing. et Ing. Antonín Pošusta, PhD.
Pracoviště vedoucího práce:	Vrgineers, inc.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Cílem práce Vladislava Trnky bylo implementovat sledování očí v brýlích pro virtuální realitu Xtal a následné určení bodu zájmu uživatele. Vzhledem k nestandardní konstrukci brýlí a požadavkům na přesnost a optimalizaci navrženého algoritmu se jedná o náročnější zadání.	

Splnění zadání	splněno
Student v první části své práce popisuje stručnou historii virtuální reality, brýle pro virtuální realitu Xtal a formuluje zadanou úlohu. V části druhé se věnuje popisu metod pro detekci zornice oka, úlohu rozkládá na dílčí operace a doplňuje ji jejich definicemi a metrikou využitou pro vyhodnocení výsledku klasifikace. Pro úplnost tato část obsahuje i popis lidského zrakového aparátu a jeho dynamické charakteristiky. V následující kapitole se věnuje transformaci detekované pozice zornice v obrazu z kamer do prostoru zobrazovacího displeje za pomoci polynomiálních metod. Tato kapitola rovněž obsahuje grafy vyjadřující rozdílné přesnosti při využití různých počtů kalibračních bodů. Cílem bylo zjistit nejmenší možný počet bodů při zachování nejlepší možné přesnosti transformace, čehož bylo díky studentově invenci docíleno. Kapitola je zakončena vyhodnocením výsledků a zvolením optimálního počtu kalibračních bodů. Poslední kapitola obsahuje popis plně funkční aplikace využívající vyvinutý postup a která rovněž sloužila také jako nástroj pro sběr dat a průběžné testování různých verzí algoritmu. Všechny tyto body jsou v souladu se zadáním a prokazují studentovu schopnost samostatné práce a invence. Zadání bylo splněno ve všech bodech.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
Vladislav Trnka projevil nadprůměrnou aktivitu při řešení závěrečné práce. Průběžné výsledky byly dodávány vždy v požadovaných termínech, byly dobře zpracované a odpovídaly potřebám práce. Na konzultace docházel v pravidelných intervalech.	

Odborná úroveň	A - výborně
Závěrečná práce je odborným textem obsahujícím relevantní a aktuální informace týkající se metod zpracování obrazu, aktuálně využívaných konvolučních neuronových sítí a klasifikace obrazových dat. Student si značně v těchto tématech rozšířil obzor a prokázal schopnost tyto znalosti úspěšně aplikovat. Během vývoje algoritmu si rozšířil znalosti v programovacích jazycích C++, Python a platformách OpenGL, OpenCV a CUDA. Výsledek práce má praktické využití, ačkoliv rovněž zbývá mnoho prostoru pro další vývoj.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
Rozsah práce odpovídá požadavkům. Až na nepatrný zlomek neobratných formulací - formální a jazyková stránka práce odpovídá požadavkům kladeným na bakalářského studenta.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
Vladislav Trnka přistoupil aktivně k vyhledávání studijních materiálů a zdrojů pro studium zadané problematiky a řešení závěrečné práce. Vybrané zdroje jsou relevantní a aktuální. V textu jsou převzaté metodiky vždy řádně citovány s odkazy na původní zdroj. Bibliografické citace jsou v souladu s citačními normami. Citace z vědeckých periodik by bylo vhodné doplnit o identifikátor DOI.	

Další komentáře a hodnocení

Výsledkem práce Vladislava Trnky je funkční algoritmus s demonstrační aplikací. Algoritmus má praktické využití pro detekce bodů zájmu uživatele brýlí pro virtuální realitu. S algoritmem student rovněž vyvinul nástroje pro ověřování přesnosti detekcí, při různých počtech kalibračních bodů. Tím byl schopen určit jejich minimální počet a identifikovat rozmístění po displeji potřebné pro zachování dostatečné přesnosti sledování bodu zájmu uživatele. Algoritmus rozpoznává obrazy z videa o frekvencích 120 snímků za vteřinu, při minimálních ztrátách snímků. Jedná se o nadprůměrný výsledek.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student splnil všechny body zadání závěrečné práce, dodržel dohodnuté termíny a projevil značné znalosti ve studovaném oboru. Výsledek práce má praktické využití. Vzhledem k výše zmíněným skutečnostem, schopnosti studenta pracovat samostatně s odbornou literaturou a kvalitě vlastního funkčního řešení - předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 4.6.2020

Podpis: