

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Kryštof KORTUS**

Název práce: **Virtuální kolaborativní trénink průmyslových procesů**

## **Splnění rozsahu zadání**

Výborně

## **Odborná úroveň práce**

Výborně

## **Formální uspořádání a úprava**

Velmi dobře

## **Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce**

Diplomová práce s názvem "Virtuální kolaborativní trénink průmyslových procesů" se zaměřuje na vývoj a implementaci aplikace pro virtuální kolaborativní trénink využívající technologii virtuální reality (VR). Práce si klade za cíl poskytnout efektivní, bezpečný a interaktivní způsob tréninku bez fyzických rizik spojených s reálným průmyslovým prostředím. V práci je vhodně zvolena tradiční struktura práce, tj. rozdělení práce na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je rozdělena do kapitol popisujících jednotlivé oblasti virtuální kolaborace, v nichž je poskytnut potřebný základ pro pochopení podstatných prvků práce. Těžiště této práce zejména spočívá v praktické části, která je orientována na tvorbu aplikace pro virtuální kolaboraci. Autor prokázal hluboké porozumění problematice a schopnost aplikovat teoretické znalosti v praxi. Analýza současných aplikací a identifikace jejich nedostatků je provedena v potřebné výši. Autor také přináší zhodnocení přínosů aplikace, které zahrnuje zlepšení porozumění procesům, zvýšení efektivity práce a bezpečnosti pracovníků. Na str. 14 je uvedeno: „Všechny tři aplikace nabízejí potenciální přínosy pro společnost včetně snížení výrobních nákladů.“. Je předčasné mluvit o snížení výrobních nákladů vlivem použití virtuálního kolaborativního tréninku. Bylo by spíše vhodné mluvit o zvýšení pracovní efektivity ve výrobním procesu, což je zmíněno na str. 17, včetně vyjmenování dalších výhod týkající se efektivity práce vlivem zvýšení kvalifikace pracovníků.

Práce je dobře strukturovaná, logicky členěná a jednotlivé části na sebe plynule navazují. Jazyková stránka práce je na střední úrovni, text je srozumitelný a odborný. V práci se však vyskytují gramatické chyby, překlepy a některé části textu obsahují redundantní informace, které by mohly být sloučeny nebo zkráceny pro větší přehlednost. Například popisy tvorby prostředí a programování funkcionality se na některých místech opakují. Také není vhodné umístění nadpisu na konec stránky (viz str. 34) a text týkající se této kapitoly umístit na další stránku. Citace a odkazy na literaturu jsou správně formátovány a odpovídají akademickým standardům. Grafická stránka práce je kvalitní a přispívá k lepšímu porozumění prezentovaným informacím

Věcná stránka diplomové práce je zpracována na dobré úrovni. Implementace systému na platformě Android je prováděna za použití herního enginu Unity 3D a serveru Photon PUN pro multiplayer funkce zejména pro zařízení Meta Quest 2 a Meta Quest 3. Aplikace nabízí realistickou a interaktivní simulaci průmyslových procesů, což je klíčové pro efektivní trénink pracovníků.

Bylo by užitečné, kdyby autor více rozvedl některé části práce např. analýza technických problémů a omezení, popis specifických funkcí aplikace, jako je například Photon Voice a Photon View apod., se kterými se setkal během vývoje. Detailnější pohled na tento aspekt by mohl poskytnout lepší porozumění a nabídnout cenné poznatky pro budoucí vývojáře. Hodnocení efektivity aplikace by mohlo být doplněno o kvantitativní data z testování, která by poskytla přesnější obraz o přínosech a možných nedostacích řešení.

Tato práce svým tématem a úrovní jejího zpracování odpovídá požadavkům kladených na osobu průmyslového inženýra, a proto práci doporučuji k obhajobě.

**Otázky pro diplomanta:**

- Jaké konkrétní metody byly použity při testování efektivity aplikace a jaké byly hlavní výsledky těchto testů?
- Jaké jsou hlavní výzvy, kterým jste čelil při vývoji uživatelského rozhraní pro VR aplikaci, a jak jste je překonal?
- Jak plánujete rozšířit nebo dále rozvíjet tuto aplikaci v budoucnosti, a to jak z hlediska technického, tak z hlediska jejího praktického využití v průmyslových podnicích?

**Doporučení k obhajobě**

Doporučuji k obhajobě

**Hodnocení: 1 - Výborně**

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

-----  
Doc. Ing. Pavel Raška, Ph.D.