

Názov práce: **Virtuálne a digitálne projektové metodiky a ich experimentálne overovanie**

Autor: **Ing. Juraj Kováč, PhD.**

Odbor habilitačného konania *strojárstvo*

Akad. rok: *2022/2023*

a inauguračného konania:

Oponent: **prof. Ing. Martin Krajčovič, PhD.**

Pracovisko oponenta: *Katedra priemyselného inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline*

#### **KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE**

##### **AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Habilitačná práca na tému Virtuálne a digitálne projektové metodiky a ich experimentálne overovanie zodpovedá odboru habilitačného konania a inauguračného konania „strojárstvo“. Habilitačná práca sa zaoberá vysoko aktuálnou problematikou, ktorá úzko súvisí s implementáciou požiadaviek priemyslu 4.0 a 5.0 pri budovaní inteligentných výrobných závodov. Digitálne technológie nachádzajú významné uplatnenie nielen v technickej príprave a realizácii výroby, ale technológie rozšírenej, virtuálnej a zmiešanej reality sú veľmi významným prvkom budovania výroby orientovanej na človeka, kde nachádzajú uplatnenie v oblasti vzdelávania a tréningu zamestnancov, ale aj pri priamej podpore výrobných, montážnych a pomocných procesov. Predložená habilitačná práca v sebe kombinuje a prepája najaktuálnejšie trendy v oblasti virtuálnych a digitálnych technológií a ich využitia v rámci pokrokového priemyselného inžinierstva, čo reprezentuje jeden z aktuálnych rozvojových smerov v oblasti výskumu, ale aj aplikácie vo vyspelých priemyselných podnikoch.

##### **METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Metódy spracovania habilitačnej práce považujem za vhodné a primerané vzhľadom na tému habilitačnej práce. Samotná habilitačná práca systematicky popisuje príslušnú tematiku, pričom jednotlivé časti na seba vecne aj logicky nadväzujú. Samotný obsah habilitačnej práce je rozdelený do 5 základných častí: 1) rozbor súčasného stavu v oblasti digitalizácie a virtualizácie projektových činností, 2) budovanie prostredia pre experimentálny výskum a vývoj v predmetnej oblasti, 3) metodika jeho využitia v podmienkach digitálneho a virtuálneho projektovania, 4) popis vlastnej experimentálnej činnosti habilitanta, 5) záverečné zhrnutie vlastných vedeckých prínosov a odporúčania pre ďalší výskum.

##### **DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:**

Za hlavné výsledky habilitačnej práce považujem:

1. Systematický prehľad a rozbor aktuálneho stavu poznatkov v oblasti digitálnych a virtuálnych technológií a možností ich aplikácie v projektových činnostiach.
2. Metodický postup návrhu a budovania laboratórnych štruktúr orientovaných na experimentálny výskum a vývoj aplikácií digitálnych a virtuálnych technológií v praxi.
3. Návrh originálnej projekčnej metodiky využívanej v aplikáciách virtuálnej a zmiešanej reality.
4. Popis experimentálnej činnosti a výsledkov vlastného vývoja prototypu robotickej ruky a jej kooperácie s prostriedkami zmiešanej reality.

##### **PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):**

Za hlavný prínos habilitačnej práce považujem, že navrhované metodické postupy ako aj výsledky experimentálnej činnosti habilitanta nájdu široké uplatnenie v súčasných ako aj budúcich aplikáciách digitálnych a virtuálnych technológií v projektových činnostiach. Habilitant zároveň v práci naznačil možnosti budúceho výskumu a vývoja, čo zabezpečuje kontinuitu rozvoja danej vednej oblasti smerom do budúcnosti. Výsledky výskumu a experimentálnej činnosti habilitanta majú svoje uplatnenie aj v ďalších oblastiach (pedagogika, podniková prax).

##### **PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:**

K obsahu, štruktúre a vedeckej stránke habilitačnej práce nemám zásadnejšie pripomienky. K formálnej stránke mám dve pripomienky:

1. V práci sa objavujú chyby, preklepy a zle uvedené anglické názvy (napr. názvy niektorých SW nástrojov).
2. Práca obsahuje veľa obrázkov, čo na jednej strane deklaruje bohatú výskumnú a experimentálnu činnosť habilitanta, na druhej strane niektoré obrázky majú skôr ilustratívnu ako informatívnu hodnotu a uberajú priestor detailnejšiemu popisu prezentovaných prístupov, metodík, či výsledkov vlastnej experimentálnej činnosti.

##### **OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:**

1. V aplikáciách zmiešanej reality hrajú významnú úlohu sledovacie systémy (tracking systems), ktoré zabezpečujú správnu lokalizáciu virtuálnych objektov do reálnej scény. Aké typy sledovacích systémov uchádzač pozná a aké sú jeho skúsenosti s ich aplikáciou?
2. V kapitole 6 uchádzač popisuje vývoj vlastnej robotickej ruky a jej prácu v zmiešanej realite. Aké výhody resp. obmedzenia má táto robotická ruka v porovnaní s inými riešeniami dostupnými na trhu (napr. v porovnaní s MechaTE Robot uvedenou v kapitole 5)? Aké vidí jej využitie v priemyselnej

praxi? Akým smerom sa bude vyvíjať ďalší vývoj robotickej ruky na pracovisku uchádzača?

3. Mal uchádzač možnosť aplikovať výsledky svojej vedecko-výskumnej činnosti aj v priemyselnej praxi? Ak áno, poprosím uviesť konkrétny príklad.

4. Aká je predstava uchádzača o jeho budúcom smerovaní v oblasti vedecko-výskumnej a pedagogickej? Akú vedeckú školu plánuje rozvíjať na pracovisku v najbližších 5 rokoch?

#### **SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Hlavný cieľ habilitačnej práce, návrh a popis vlastných metodík pre digitálne a virtuálne projektovanie a ich experimentálne overenie, považujem za splnený.

#### **CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:**

Na základe predloženej habilitačnej práce môžem konštatovať, že Ing. Juraj Kováč, PhD. preukázal požadovanú pedagogickú a vedeckú erudíciu. Habilitačná práca a výsledky vlastného výskumu a experimentálnej činnosti habilitanta dokazujú, že je odborníkom v riešenej oblasti v rámci strojárstva a priemyselného inžinierstva, dokáže vedecky pracovať a prepájať teoretické poznatky a praktické skúsenosti pri výskume aj v pedagogike. Uchádzač priebežne publikoval výsledky svojej vedecko-výskumnej činnosti, uvedené v habilitačnej práci, v renomovanej recenzovanej vedeckej tlači (15 publikácií evidovaných vo Web of Science, 6 publikácií v CCC, 11 publikácií v Scopus). Citácie a ohlasy na publikačnú činnosť uchádzača deklarujú uznanie jeho práce vedeckou komunitou.

Výsledky habilitanta spĺňajú podmienky kladené na vypracovanie habilitačnej práce v zmysle vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z. z. O postupe a získavaní vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor. Taktiež zodpovedajú požiadavkám a kritériám Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach na habilitačné konanie. Preto odporúčam predloženú habilitačnú prácu prijať k obhajobe a po jej úspešnom obhájení navrhujem udeliť Ing. Jurajovi Kováčovi, PhD. vedecko-pedagogický titul docent (doc.) v odbore habilitačného konania a inauguračného konania „strojárstvo“.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

**ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 07.06.2023 .....  
podpis autora posudku