

<b>Název práce:</b>	<b>Robot ovládaný gesty</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. David Jakubec</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Petr Beneš, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

Předložená práce se zabývá problematikou řízení robota pomocí kamerou snímaných gest operátora.

V teoretické části práce jsou popsány základní postupy pro řešení kinematiky robota, dále jsou představeny různé hardwarové možnosti pro realizaci zamýšlené úlohy, a to jak vývojové a řídicí desky, tak kamery se snímáním vzdálenosti. Následně je zmíněno několik použitelných programovacích jazyků a simulačních prostředí. Je také provedeno stručné seznámení s neuronovými sítěmi. Praktická část začíná návrhem konstrukčního řešení v podobě sériového manipulátoru a návrhem řídicí architektury. Následuje realizace simulačních experimentů a kapitola věnovaná neuronovým sítím a jejich trénování pro detekci objektu. Na závěr práce je ještě provedena simulační ukázka kalibrace zamýšleného robota.

Téma práce hodnotím jako zajímavé a aktuální, ale také velice komplexní. Propojují se zde znalosti a postupy z mnoha různých odvětví od mechaniky přes elektrotechniku a automatické řízení až po využití neuronových sítí pro zpracování a rozpoznání obrazu. Diplomant se pokusil v práci pokrýt všechny tyto aspekty, navíc převážně s využitím volně dostupného softwaru. Narazil přitom na řadu problémů v podobě nekompatibility různých verzí programů a ovladačů nebo hardwarových omezení. Velice kladně hodnotím poctivou snahu všechny tyto problémy zmapovat a nalézt řešení nebo případně zvolit jinou cestu. Na druhou stranu tento postup vede k jisté roztříštěnosti práce a známému „ohledávání slepých uliček“ a ne vždy se podařilo úspěšně dojít k cíli. V důsledku diplomantovi také asi nezbyl dostatek času na perfektní doladění textu práce, která tak obsahuje některé překlepy a další typografické prohřešky (např. nekonzistence některých fontů v textu a v rovnicích).

Po formální stránce má práce všechny předepsané náležitosti, výběr zdrojů je poměrně rozsáhlý. Z pochopitelných důvodů je většina zdrojů v podobě on-line dokumentace. Citace jsou řádně zavedeny, obrázky jsou číslovány a odkazovány v textu. Po grafické stránce je práce provedena také standardně.

Rád bych, aby se autor v průběhu obhajoby vyjádřil k následujícím otázkám:

- 1) V kapitole 3.2.2 uvádíte, že nevýhodou analytického řešení inverzní kinematické úlohy je obtížný výpočet Jakobiánu. Přitom se zabýváte pouze řešením polohy, kde by na rozdíl od gradientních iteračních metod při analytickém řešení Jakobián neměl být potřeba. Můžete tuto poznámku nějak rozvést/upřesnit?
- 2) Na straně 33 uvádíte, že v upraveném návrhu došlo ke snížení namáhání motoru díky posunu polohy těžiště předloktí o zhruba 60 cm a ruky o zhruba 50 cm. S ohledem na celkové rozměry robota jsou tato čísla těžko uvěřitelná. Můžete to nějak upřesnit?

Závěrem konstatuji, že předložená práce pana Bc. Davida Jakubce dle mého názoru splnila vytyčené cíle, doporučuji ji k obhajobě a s přihlédnutím k výše uvedeným připomínkám navrhuji hodnocení klasifikačním stupněm:

**„C – dobře“.**

V Praze dne 22. srpna 2020

.....  
Ing. Petr Beneš, Ph.D.