

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ovládání robotu gesty
Jméno autora:	Jakub Rosol
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jan Chudoba
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze, CIIRC

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<p><i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Na původně zadanou úlohu je možné pohlížet jako na průměrně náročnou, vzhledem k pozdějším rozšířením z iniciativy studenta však tato náročnost významně vzrostla.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<p><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> Zadání práce považuji za splněné ve všech bodech. Výhradu mám ke splnění části zadání, kde je uvedeno „Dále by měl být schopen rozpoznat gesta, kterými člověk ukazuje směr nebo objekt v prostoru, který má být předmětem budoucí interakce“ a který byl do zadání vložen na přání a souhlas studenta. Metoda řešící daný problém byla sice implementována, v textu práce však chybí kvalitativní podklady pro vyhodnocení funkčnosti a pouze se zde dočítáme, že její přesnost je nízká. Vzhledem k tomu, že šlo o dodatečně specifikovanou část zadání nad původní záměr tento nedostatek nehodnotím jako závažný z hlediska splnění zadání.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<p><i>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 samostatné tvůrčí práce.</i> Z hlediska aktivity a samostatnosti jsem byl s prací studenta velmi spokojen. Zejména bych vyzdvihl, že sám iniciativně navrhl značné úpravy zadání a cílů práce tak, aby byl výstup práce co nejbližší aplikovatelnosti na reálně užitečnou úlohu robotického pomocníka. Při volbě použitých metod a implementaci byl student také velmi samostatný a jako vedoucí jsem musel hlavně hlídat rozsah zamýšlených prací tak, aby vše bylo realizovatelné v rámci bakalářské práce. V posledním semestru řešení práce bych ocenil více konzultací, abych měl lepší přehled o stavu práce.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<p><i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Pro vyřešení úlohy zvolil student metodu využívající neuronové sítě poté, co došel ke správnému závěru, že surová data z knihoven poskytujících skeleton snímané postavy jsou příliš zatížena chybami a šumem, což významně znesnadňuje jejich zpracování klasickými metodami. K návrhu metody pro rozpoznávání gest nemám námitek. Spolehlivost metody je demonstrována na velkém množství testovacích dat.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<p><i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku. Z formálního hlediska k práci nemám připomínky.</i></p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací

Zvolte položku.

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.

Práce a návrh metod je podložen kvalitními zdroji, které jsou korektně citovány.

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.

Přestože se nepodařilo splnit všechny vytyčené cíle v očekávaném rozsahu a kvalitě řešení, jsem s výsledky spokojen. Zmíněné problematické cíle se v průběhu řešení ukázaly jako podstatně komplikovanější, než se na začátku předpokládalo, a vytknout mohu pouze to, že nebyly dosažené, i když nedokonalé, výsledky publikovány tak, aby si o složitosti problému mohl udělat přehled i čtenář práce. Z hlediska hodnocení práce však nevidím důvod pro snížení klasifikace.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum:

Podpis: Jan Chudoba

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ovládání robotu gesty
Jméno autora:	Jakub Rosol
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	RNDr. Petr Štěpán, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student vytvořil systém na rozpoznání gest a pro tento systém musel vytvořit trénovací a testovací množinu dat.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Zadání práce bylo splněno, student vytvořil systém na rozpoznávání gest a systém otestoval.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je správný, student vyhodnotil na základě rešerše konvoluční neuronové sítě jako nejvhodnější nástroj a založil na nich svůj systém rozpoznávání gest. Nevyužíval detekce kostry existujících knihoven, která nebyla dostatečně robustní.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student využil současný stav problematiky rozpoznávání gest a získané vědomosti využil při tvorbě svého systému. Student se také inspiroval existujícími typy gest a na jejich základě definoval svoje gesta, která využil pro ovládání robotu. Jediný nedostatek, který lze studentovi vytknout je využití testovacích dat pro učení, aby dosáhl lepších výsledků při učení neuronové sítě. Tento postup je zavádějící a výsledné hodnoty nejsou relevantní.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň je nejslabším článkem této práce. V práci se občas vyskytují anglikanismy, např. zpracovat místo zpracovat, názvy kapitol nejsou zvoleny vhodně, např. teoretický úvod, rešerše. Členění do kapitol je nepřehledné, kapitola 4.1 by spíše náležela do kapitoly 3.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Citace jsou použity korektně, možná místo vysvětlení práce neuronů a neuronových sítí by bylo výhodnější uvést odkaz na	

literaturu.

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.

Práce je i přes uvedené nedostatky kvalitní a studentovi se podařilo vytvořit funkční systém. Ocenil bych zde i tvorbu učícího a testovacího datasetu, který je na tento typ práce poměrně obsáhlý. Samozřejmě ještě větší dataset by mohl vést k ještě lepším výsledkům, ale to by již překračovalo rámec běžné bakalářské práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

K obhajobě práce mám následující otázky:

- 1) Jak velký byl původní dataset k učení neuronových sítí a jak velký byl testovací dataset?
- 2) Kapitola 3.4 výpočet pohybu kamery z barevných snímků nebyl v zadání bakalářské práce. Byla tato část Vaše vlastní iniciativa? Byla tato část využita v řídicím programu robota? V kapitole 6.3 pak hodnotíte přesnost detekce natočení robota. Jak jste změřil skutečný úhel uvedený v tabulce? Hodnotu translace nelze z jedné kamery vypočítat, víte proč?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm .

Datum:

Podpis: