

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Detection and Pose Determination of a Part for Bin Picking
Jméno autora:	Bc. Roman Sushkov
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Vedoucí práce:	RNDr. Miroslav Kulich, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze, CIIRC

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá problémem vybírání obecně umístěných součástek z přepravního obalu robotickým manipulátorem (bin picking) na základě informací z 2D kamery, což je problém, který dosud nebyl uspokojivě vyřešen. Ve světě realizované systémy používají pro snímání scény 3D senzory (např. Sick Ranger), které jsou řádově dražší. Diplomová práce vznikla jako součást řešení pro Škoda Auto a.s., která poptala tři česká pracoviště na vytvoření demonstrátoru pro bin picking. O složitosti problému svědčí fakt, že řešení založené na předložené diplomové práci bylo jediným zpracovávajícím data z 2D kamery, ačkoliv toto byla podmínka zadání.	

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>	
Student navrhl unikátní softwarové řešení pro vybírání držáku vzpěry tlumiče a toto implementoval. Během vývoje i po něm provedl celou řadu experimentů ověřujících vlastnosti realizovaného řešení. Úspěšnost výběru součástky dosáhla téměř 95% při očekávané distribuci součástek v přepravním obalu. To bohatě překračuje požadavek zadání od Škoda Auto a.s., který byl 70%.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<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>	
Student pracoval průběžně během celého období vyhrazeného pro řešení diplomové práce. Byl aktivní, sám identifikoval vzniklé problémy a samostatně navrhoval jejich řešení. Oceňuji fakt, že sám vyhledával odbornou literaturu a doplňoval si znalosti nutné k řešení práce i nad její rámec. Student při návrhu a realizaci práce i nezbytných experimentů strávil množství hodin, které vysoce překračují časovou dotaci vyhrazenou pro diplomovou práci.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odbornost předložené práce je vysoká. Student využil nejnovějších poznatků z teorie konvolučních neuronových sítí a navrhl nový koncept, jak tyto sítě spolu s dalšími metodami počítačového vidění použít pro řešení problému bin picking. Ačkoliv student během studia získal znalosti z oblasti počítačového vidění a některé i v práci aplikoval, pro vyřešení práce musel samostatně nastudovat řadu odborných článků. V diplomové práci je kromě vlastní úspěšné aplikace prezentováno několik nových myšlenek, které mají publikační potenciál. Diplomová práce se proto stane základem chystané časopisecké publikace.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text práce je psán velmi pěknou angličtinou. Práce je vhodně strukturovaná, srozumitelná a velmi dobře se čte. K tomu napomáhá i řada ilustračních obrázků, schémat a výstupů algoritmů. Práce je psaná v LaTeXu s použitím šablony T. Hejdy a je	

tak typograficky na vysoké úrovni. Vzhledem k tomu, že student psal text průběžně, měl jsem možnost text několikrát revidovat a další výhrady k němu nemám.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

V práci je citováno 21 publikací, z valné většiny časopiseckých a konferenčních článků. Všechny citace považuji za relevantní a aktuální a jsou uvedeny tak, jak odpovídá vědeckým standardům.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student prokázal schopnost samostatně nastudovat a řešit zadaný problém. Oceňuji zejména studentovu samostatnost, schopnost studovat odbornou literaturu a hledat nová řešení. Velké množství práce bylo odvedeno při testování a evaluaci navržených algoritmů. Navržený způsob sbírání předmětu je unikátní a bude předložen k publikaci v kvalitním impaktovaném časopise.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.6.2017

Podpis: