

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

VIZUÁLNY SYSTÉM PRE INTERAKCIU  
ĽUDSKÉHO UČITEĽA S ROBOTOM  
DIPLOMOVÁ PRÁCA

2021  
ANGELIKA FEDÁKOVÁ



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

VIZUÁLNY SYSTÉM PRE INTERAKCIU  
ĽUDSKÉHO UČITEĽA S ROBOTOM  
DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program: Aplikovaná informatika  
Študijný odbor: Aplikovaná informatika  
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky  
Školiteľ: Ing. Viktor Kocur

Bratislava, 2021  
Angelika Fedáková





Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Bc. Angelika Fedáková  
**Študijný program:** aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** informatika  
**Typ záverečnej práce:** diplomová  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský  
**Sekundárny jazyk:** anglický

**Názov:** Vizualný systém pre interakciu ľudského učiteľa s robotom  
*Visual system for interaction of a human teacher with a robot*

**Anotácia:** Toto zadanie je súčasťou projektu interakcie ľudského učiteľa s robotom. Robot pri tejto interakcii manipuluje jednoduchými objektmi na základe pokynov od ľudského učiteľa. Pre tento účel je tak vhodné aby robot dokázal správne detegovať pozíciu jednoduchých, objektov pomocou, učiteľovej ruky a svojho robotického ramena pomocou svojej RGB-D kamery.

**Cieľ:** Cieľom tejto práce je navrhnuť, implementovať a otestovať systém ktorý na základe vstupných RGB-D dat z Intel RealSense kamery deteguje pozíciu jednoduchých objektov, učiteľovej ruky a robotického ramena. Súčasťou práce bude prehľad existujúcich riešení detekcie objektov v RGB-D snímkach. Navrhnutý algoritmus bude vyhodnotený v kontexte prebiehajúceho projektu interakcie ľudského učiteľa s robotom.

**Vedúci:** Ing. Viktor Kocur  
**Katedra:** FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky  
**Vedúci katedry:** prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.  
**Dátum zadania:** 07.10.2020

**Dátum schválenia:** 08.10.2020

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.  
garant študijného programu

.....  
študent

.....  
vedúci práce



**Pod'akovanie:** Ďakujem všetkým, ktorí ma pri tvorbe tejto práce podporovali.

## Abstrakt

Abstrakt práce.

**Klíčové slová:** klucove slova



# Abstract

English abstract.

**Keywords:** keywords



# Obsah

Úvod	1
1 Úvod do problematiky	3
2 Prečítané články	5
Záver	7
Prílohy	11



# Zoznam obrázkov



# Zoznam tabuliek





# Úvod

Uvod



# Kapitola 1

## Úvod do problematiky

V tejto kapitole zavedieme základné pojmy.



# Kapitola 2

## Prečítané články

Článok o rgbd kamerách[1]

Článok o 3D detekcii objektov[4]

Článok o detekcii pomocou rgbd kamery[5]

Článok o detekcii z point cloudu (využitie bird eye view)[6]

Článok o detekcii z point cloudu[7]

Článok o detekcii trénovanej na syntetických dátach[3] Článok o vytváraní syntetických dát a ich použití na trénovanie siete.[2]



# Záver

Záver





# Literatúra

- [1] Krystof Litomisky. Consumer rgb-d cameras and their applications. *Rapport technique, University of California*, 20:28, 2012.
- [2] Josh Tobin, Rachel Fong, Alex Ray, Jonas Schneider, Wojciech Zaremba, and Pieter Abbeel. Domain randomization for transferring deep neural networks from simulation to the real world. In *2017 IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (IROS)*, pages 23–30. IEEE, 2017.
- [3] Jonathan Tremblay, Thang To, Balakumar Sundaralingam, Yu Xiang, Dieter Fox, and Stan Birchfield. Deep object pose estimation for semantic robotic grasping of household objects. *arXiv preprint arXiv:1809.10790*, 2018.
- [4] Yilin Wang and Jiayi Ye. An overview of 3d object detection. *arXiv preprint arXiv:2010.15614*, 2020.
- [5] Isaac Ronald Ward, Hamid Laga, and Mohammed Bennamoun. Rgb-d image-based object detection: From traditional methods to deep learning techniques. In *RGB-D Image Analysis and Processing*, pages 169–201. Springer, 2019.
- [6] Bin Yang, Wenjie Luo, and Raquel Urtasun. Pixor: Real-time 3d object detection from point clouds. In *Proceedings of the IEEE conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pages 7652–7660, 2018.
- [7] Xingyi Zhou, Dequan Wang, and Philipp Krähenbühl. Objects as points. *arXiv preprint arXiv:1904.07850*, 2019.



# Prílohy

Prílohy prace