

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Navigace zemědělského robota v ovocném sadu
Jméno autora:	Pavel Grebennikov
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky FS ČVUT
Vedoucí práce:	Jakub Jura
Pracoviště vedoucího práce:	Navigace zemědělského robota v ovocném sadu

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma práce je velmi široké a přístup Agriculture 4.0 zahrnuje značné množství konceptů informatiky a kybernetiky.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Vložte komentář.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<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 samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student pracoval velmi samostatně. Šíři řešených témat průběžně rozšiřoval v závislosti na problémech, s kterými se při řešení úlohy setkával. Konzultoval potřebná témata s odborníky mimo fakultu.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Rešeršní/teoretická část je provedena kvalitně a vytváří odpovídající kontext pro následující praktickou/realizační část práce. Zásadní je potom praktická realizační část, která je provedena na vysoké úrovni odbornosti. Student se nejprve věnoval identifikaci kmene pomocí shlukové analýzy z lidarových dat. Ty následně pro zvýšení přesnosti fúzoval s daty z RTK-GPS a pozičních dat z robota (který fúzoval IMU+enkodéry). Pozice umožňovala orientovat robota v mapě sadu a tím identifikovat jednotlivé stromy (respektive úkolem bylo rozpoznat strom, uložit jeho fotografii a správně ji pojmenovat - tedy například rozpoznat, že robot projel místem, kde strom chybí). V závěru přidal identifikaci kmene pomocí natrénované neuronové sítě. Na základě toho strukturovaně ukládal senzorická data relevantní pro každý strom v sadu. K systému vytvořil UI. Na okraj se zabýval ještě automatickým a poloautomastickým vedením robota v řádce.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Vytkl bych místy nevhodné odborné překlady, ale s ohledem na rozsah práce v akceptovatelné hustotě. Například: Wired se odborněji překládá jako pevné nebo metalické. Pro termín „Bezpilotní vzdušné letouny“ by bylo možné najít český ekvivalent. Anglické lens se často překládá jako objektiv.	

**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.*

Práce obsahuje 54 referencí. Citovány jsou korektně. Pro snazší dohledání zdrojových informací student uvádí i číslo stránky, z které cituje.

**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.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

*Práce je náročností zadání a šíří i hloubkou problémového pole, do kterého se student ponořil značně nadstandardní.*

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

Datum: Klepněte sem a zadejte datum.

Podpis: