

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Robot pro čištění okapů
Jméno autora:	Jiří Kasal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Matěj Kuře
Pracoviště oponenta práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky, FS ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním této bakalářské práce je provést rešerši na téma automatických robotů pro účely inspekční nebo čistící práce v potrubí a provést rešerši na téma okapů. Na základě zjištěných znalostí má student navrhnout konstrukci robota pro zvolenou topologii okapu a pracovní podmínky. Na závěr má student robota sestavit a otestovat. Takové zadání považují za standardní a průměrně náročné.	

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, po krátkém úvodu, se v kapitole 2 zabývá okapními systémy a jejich topologií. V kapitole 3 jsou prozkoumání inspekční a čistící roboti. Ve čtvrté kapitole jsou rozebrána současná existující řešení a specifikovány požadavky, který by měl navrhovaný čistící robot splňovat. Samotná konstrukce podvozku robota a výběr jednotlivých komponent jsou detailně rozepsány v kapitole 5. Na konci páté kapitoly je popsán a proveden experiment, ve kterém je otestována průchodnost robota okapním systémem a účinnost vymetacího mechanismu, a shrnuty výsledky. Student ve své práci naplnil všechny body zadání.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student provedl rešerše na zadaná témata, ze získaných znalostí specifikoval požadavky čistícího robota a na jejich základě navrhnul a sestrojil robota, jenž byl nakonec otestován v okapním systému. Student pro konstrukci robota využil technologii 3D tisku z materiálů PLA a PETF, která se pro rychlé prototypování hodí. Zároveň elektrické a elektronické vybavení je složeno ze standardních součástek, ke kterým existují knihovny, a tak ve výsledku urychlují vývoj prototypu robota. Zvolený postup považují za správný.	

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>	
Odborná úroveň této práce je velmi dobrá. Student na základě provedené rešerše shrnul a specifikoval požadavky robota pro čištění okapů, navrhnul mechanickou i elektrickou část robota, kterou následně vyrobil a zprovoznil. Student je schopný použít znalosti získané studiem i z citovaných podkladů. Osobně mi v práci chybí kinematická analýza průjezdu robota rohem okapního systému, kde by si student ověřil, že je navržený robot schopný rohem projet bez vzpříčení. V závěrečném shrnutí 5.7.b) student konstatuje, že průjezd rohem je zásadní dovednost pro konkurenci schopnost robota, avšak průjezd navrženého robota je problematický.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je přehledná, text je logicky členěn do jednotlivých kapitol, kapitoly a obrázky jsou číslovány dle zvyklostí, v textu se dobře orientuje. Celkový dojem kazí nekonzistence v popiscích obrázků – u některých za číslem následuje pomlčka (např. Obrázek 1, 8-9) a u některých číslo následuje samotný popis (např. Obrázky 2-7). Jazyková úroveň práce je velmi dobrá, práce se dobře čte, avšak pár drobných překlepů prošlo korekturou bez povšimnutí.

Osobně mám k typografické stránce a stylizaci práce pár poznámek. V příští práci bych zvolil patkový font, lépe se čte na papíře. U nadpisů kapitol bych nedával podtržení, podle mého citění to spíše rozptyluje, a u nadpisů uvedených písmenem, např. 4.2 a), bych odstranil levé odsazení.

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.

Bakalářská práce je podložena 28 zdroji, které se skládají ze 7 článků z vědeckých časopisů a konferencí, zbylé jsou online zdroje zaměřené na elektrické a elektronické součástky a okapní systémy. Vybrané zdroje považuji za relevantní. Student v textu cituje dle norem a zvyklostí, lze snadno rozeznat vlastní úvahy od převzatých.

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, 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.

Předložená bakalářská práce se zabývá návrhem robota pro čištění okapů. Student se po krátkém úvodu v kapitole 2 zabývá okapními systémy a jejich topologií. V kapitole 3 jsou prozkoumány inspekční a čisticí roboti. Ve čtvrté kapitole jsou rozebrána současná existující řešení a specifikovány požadavky, které by měl navrhovaný robot splňovat. Samotná konstrukce podvozku robota a výběr jednotlivých komponent jsou detailně rozepsány v kapitole 5. Na konci páté kapitoly je popsán a proveden experiment, ve kterém je otestována průchodnost robota okapním systémem a účinnost vymetacího mechanismu, a shrnuty výsledky.

Student ve své práci naplnil všechny body zadání. Odborná úroveň této práce je velmi dobrá. Osobně mi v práci chybí kinematická analýza průjezdu robota rohem okapního systému, kde by si student ověřil, že je navržený robot schopný projet rohem bez vzpříčení. Práce je přehledná, text je logicky členěn do jednotlivých kapitol, kapitoly a obrázky jsou číslovány dle zvyklostí, v textu se dobře orientuje. Celkový dojem kazí nekonzistence v popiscích obrázků. Bakalářská práce je podložena 28 zdroji, které považuji za relevantní.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

K práci mám následující otázky:

1. Ve webovém rozhraní dáváte obsluze možnost nastavovat různé rychlosti kol pro přední a zadní nápravu, a zároveň umožňujete oba posuvníky sloučit a nastavovat pro oba podvozky stejnou rychlost. Jaký je účel tohoto řešení? Nestačilo by nastavit na obou nápravách stejnou rychlost?
2. Váš robot je ovládán bezdrátově pomocí webového rozhraní. Jak se robot zachová při výpadku nebo ztrátě signálu mezi klientem a serverem? Bude udržovat poslední instrukce nebo si sám hlídá komunikaci a případně nouzově zastaví?
3. Jak se řeší zaseknutí vymetacího zařízení? Je na robotu implementována ochrana proti spálení motoru?

Datum: 22.6.2021

Podpis: