



# Hodnocení bakalářské práce oponentem

Název práce:	Systém na ovládání miniaturních robotů		
Student:	Jiří ŠEDIVEC	Std. číslo:	E17B0098P
Oponent:	Ing. František Mach, Ph.D.		

Kritéria hodnocení práce oponentem	Max. body	Přidělené body
Splnění zadání práce (posuzuje se i stupeň kvality splnění)	25	25
Odborná úroveň práce	50	45
Interpretace výsledků a jejich diskuze, příp. aplikace	15	13
Formální zpracování práce, dodržování norem	10	8

## Hodnocení obsahu a kvality práce, připomínky:

Těžištěm předložené bakalářské práce jsou algoritmy plánování trajektorie, jejich implementace a vývoj software pro ovládání miniaturních magneticky ovládaných robotů vyvíjených na Fakultě elektrotechnické ZČU v Plzni. Práce splňuje všechny body zadání a dle mého názoru také převyšuje nároky kladené na kvalifikační práce, a to především s ohledem na studentem vyvinutý software MagNet.

Práce je logicky členěna do dvou kapitol, kde první je věnována rešerši a popisu základních algoritmů plánování trajektorie a druhá se věnuje testování implementovaných algoritmů a vývoji software pro ovládání robotické platformy. Po formální stránce je práce zpracována pečlivě. Samotný text je formulován jasně, stručně a je doplněn referencemi na využívané informační zdroje. Oceňuji didakticky zpracovanou rešerši, která nejprve definuje základní pojmy z řešené oblasti a následně stručně popisuje dílčí algoritmy doplněné ilustrativním příkladem. Některé části rešerše by bylo vhodné doplnit dalšími ilustrativními obrázky, případně zápisem algoritmu v podobě pseudokódu. Dobře je také zpracován popis uživatelského prostředí a možností ovládání software MagNet, kde si text zachovává svou informační hodnotu, ale nezabíhá do zbytečných podrobností. Formální zápis rovnic (kapitola 1.1.3 a 1.1.4) a grafická interpretace výsledků (kapitola 2.3) by však měla být zpracována s větší pečlivostí. Vložené obrázky mají často nízkou kvalitu a vizualizace provedených testů je například zobrazena pomocí snímků celých oken s grafy. Drobné formální nedostatky však nesnižují kvalitu práce samotné.

Po odborné stránce oceňuji vyvinutý software. MagNet implementuje nejen zmíněné algoritmy plánování trajektorie, ale propojuje dříve vyvinuté moduly pro ovládání miniaturních robotů a společný hardware platformy (napájecí zdroj, kamera, osvětlení, ...). Za velmi přínosnou považuji také integraci herního ovladače, který umožňuje ergonomicky využívat řadu funkcí a výrazně tak usnadňuje práci s programem nebo přímé ovládání minirobotů. Aktuálně je software testován v rámci laboratorních experimentů a bude také nadále rozvíjen. Tomu by významně pomohla dokumentace a jednoduchý popis struktury vytvořeného software (základní blokový diagram, UML diagramy), který v práci postrádám. Se závěry porovnání implementovaných algoritmů (kapitola 2.3.5) souhlasím, bylo by však vhodné do porovnání zahrnout také další kritéria (viz. kapitola 1.1.3).

V jedné větě, práci považuji za velmi kvalitní a přínosnou, student prokázal jak porozumění dané problematice, tak praktické dovednosti, a to především v oblasti vývoje software. Práci jednoznačně doporučuji k obhajobě.

## Dotazy oponenta k práci:

Řešené algoritmy plánování trajektorie pohybu jsou implementovány na relativně specifickou oblast robotiky - magneticky ovládané miniaturní roboty. Existují zde technické, fyzikální či jiné aspekty, které by měly být v algoritmech respektovány?

Porovnání implementovaných algoritmů (kapitola 2.3.5) je provedeno na čtyřech odlišných testech. Jak byly tyto testy vybrány? Respektují tyto testy plánované využití miniaturních robotů? A bylo před testy provedeno profilování příslušné implementace jednotlivých algoritmů?

V závěru práce jsou diskutovány možnosti dalšího rozšíření software MagNet (kapitola 2.7). Plánujete také provést změny v navrženém grafickém uživatelském rozhraní? A mohl byste případně nastínit možnosti dalších rozšíření uživatelského rozhraní a metod ovládání s cílem zvýšení ergonomie ovládání miniaturních robotů operátorem?

Bakalářskou práci hodnotím klasifikací **výborně** (podle klasifikační stupnice dané směrnicí děkana FEL)

Dne: 15.7.2020

.....  
podpis oponenta práce