

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Motion planning for modular robots under failures
Jméno autora:	Daniel Lamper
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Karel Košnar Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	průměrně náročné
Rozsah a obtížnost zadání je v mezích běžného zadání bakalářské práce na katedře kybernetiky.	
<b>Splnění zadání</b>	splněno
Práce splnila všechny body zadání	
<b>Zvolený postup řešení</b>	správný
Student zvolil správný postup řešení. V některých krocích řešení je přijato rozhodnutí, které není podloženo žádnými argumenty nebo jiným zdůvodněním. Předpokládám, že byla přijata po konzultaci s vedoucím práce.	
<b>Odborná úroveň</b>	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předložená práce dokazuje, že student si osvojil znalosti z oblasti řízení robotů s využitím Central Pattern Generator, metody optimalizace Particle swarm Optimization a plánování metodou Rapidly-growing Random Tree. I implementační část práce trpí přílišnou stručností a hlavní implementační práce, kterou je vyrovnání se s poruchou, je popsána v kapitole 4.1 na rozsahu jedné normostrany. Na příloženém CD jsou zdrojové kódy v rozsahu cca 2300 řádek kódu bez jakékoliv dokumentace či komentářů. Experimentální část práce by mohla být lépe navržena. Zejména mi chybí porovnání chování robotu s porouchaným modulem před aplikací navrženého řešení a po něm. Takto není možné posoudit, zda má vůbec význam nějak poruchu řešit. Provedené experimenty by měly být podrobněji popsány, aby byly opakovatelné. Například mi chybí údaj, z kolika běhů daného algoritmu jsou vytvořeny grafy. V závěru práce je uvedeno, že robot dosahuje lepšího výkonu pokud porouchaný modul necháme připojený než při jeho odpojení. Toto tvrzení není podpořeno explicitním porovnáním obou řešení(např. statistickým testem).	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	C - dobře
Práce je rozdělena do 5 kapitol, kde bohužel dochází k prolínání částí State of the art a Implementation, neboť v obecné části state of the art se vyskytují implementační detaily, které jsou specifické pro zvolené řešení. Bylo by také vhodné vydělit provedené experimenty do samostatné kapitoly. Zápis rovnice 3.1 nedodržuje matematický úzus, že vektory jsou sloupce, naštěstí je snadno rozpoznatelné, že v tomto případě se jedná o řádky. U rovnice 3.2 se čtenář může pouze dohadovat, co má předmětný zápis znamenat. Po jazykové stránce je vidět, že angličtina není nativním jazykem studenta a často se v ní projevuje český/slovenský slovosled. Občas nevhodně volená slova znesnadňují porozumnění textu. Např. věta „From the experiments it was observed that robots can modify the direction within a primitive.“ mi ani po několikátém přečtení nedává smysl nebo věta „Unfortunately, the basic algorithm predicts free space“ by asi lépe zněla „Unfortunately, the basic algorithm expects free space“. Po typografické stránce je práce kvalitně vysázená, obrázky jsou čitelné a dobře popsány.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

C - dobře

Zdroje 5, 6, 7, 14, 16, 22, 23, 24, 25, 45 a 47 jsou citovány naprosto nedostatečně, příklad za všechny, zdroj 16 je uveden jako „leee xplore digital library“. U některých se dá předpokládat, že se jedná o webové stránky, které ovšem nejsou správně citovány a není ani možné dohledat, o které stránky se jedná. Ostatní zdroje jsou citovány správně. Jako nestandardní mi přijde uvádět citace v textu horním indexem jakoby se jednalo o poznámky pod čarou, kterými ovšem nejsou. Zdroje jsou relevantní a aktuální.

**Další komentáře a hodnocení**

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Práce představuje metody řízení modulárních robotů a navrhuje přístup pro vyrovnání se s poruchou několika modulů. Pro řešení byla vybrána kombinace metod pro řízení robotu Central Pattern Generator, optimalizaci pohybových primitiv Particle Swarm Optimization a plánovací metoda Rapidly-growing Random Tree. Student provedl celou řadu simulací a získaná data prezentuje srozumitelnou formou. Hlavní slabinou práce je nedostatečně popsaná implementační část a experimentální část, kde chybí porovnání chování robotu před aplikací navrženého algoritmu a po něm.

**otázky k obhajobě:**

Proč byly vybrány právě algoritmy CPG, PSO a RRT?

Kolik běhů algoritmu bylo spuštěno pro vytvoření grafů 4.2, 4.3, 4.6 a 4.8?

Jak souvisí pokrytí prostředí se schopností robotu dostat se na požadované místo?

Jak bylo simulováno odstranění porouchaného modulu? Zejména v případech Cross\_6, Cross\_13 nebo Dog\_1 a Dog\_6? Jakto, že se nerozpadl na dva?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm C - dobře.

Datum: 07.06.16

Podpis: