

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Řízení modelu vrtulníku se zavěšeným břemenem
Jméno autora:	Bc. Matěj Čech
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Bušek
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze – Fakulta strojní, Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vzhledem k tomu, že v rámci zadaného tématu závěrečné práce se vzájemně prolíná více oblastí problematiky řízení zahrnující vytvoření fyzikálního modelu, identifikaci parametrů, linearizaci nelineárního modelu, rozvazbení vytvořeného modelu a návrh vhodného řízení, považuji zadání za náročnější.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<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>	
Zadaná rešerše nebyla dostatečně zpracována. Předložený text se omezuje výhradně na obecný historický exkurz do problematiky původních tvarovačů signálů bez zahrnutí současných přístupů. Bezpečnostní prostředky jsou v tomto kontextu zmíněny jen mlhavě a až na jeden krátký odstavec zcela chybí alternativní přístupy nevyužívající tvarovače signálů. Stručné zpracování rešerše se pak promítlo i do dalších vypracovaných částí zadání, kde se text omezuje pouze na strohý popis postupu výpočtu, resp. dosažení hodnot, a postrádá hlubší myšlenku, spočívající např. ve zvážení vhodnosti zvolených metodik (např. vliv tvarovače na volbu regulátoru). Zadaný matematický model byl vytvořen a bylo pro něj navrženo řízení s důrazem na potlačení kyvů zavěšeného břemene, avšak text se striktně zaměřil pouze na přímočarý návrh řízení s využitím PID regulátoru v kombinaci s DeZV tvarovačem bez podrobnějšího zvážení aspektů této kombinace. Předložené simulační ověření slibuje funkčnost navrženého řešení, které vychází z doporučené literatury, ale ve zhodnocení dosažených výsledků chybí kvantitativní pohled (např. pomocí reziduálních kyvů zmíněných v textu předložené práce). Autor se tak odvolává pouze na „očekávané“ chování, které není podrobněji specifikováno.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<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 byl během řešení zadané práce aktivní a s menšími výhradami plnil dohodnuté termíny. Své řešení průběžně konzultoval, avšak na konzultace byl často připraven jen povrchně a bylo nutné konzultovanou problematiku podrobněji probrat a vysvětlit. Návrh praktické části, obnášející konstrukční úpravy modelu, nedělaly studentovi potíže a projevil v této oblasti samostatné tvůrčí schopnosti. Oproti tomu při zpracovávání teoretické části práce bylo znát, že s tématem dosti zápasí, což si vyžádalo intenzivnější pomoc.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předložená práce je z hlediska odbornosti průměrná. Ačkoliv je zadané téma náročnější, je k jeho řešení dostupná odborná literatura, která dostatečně podrobně popisuje jednotlivé aspekty řešení dané problematiky. Z předloženého textu však je znát, že autor práce do problematiky pronikl jen povrchně a v teoretických pasážích se omezil na stručný popis dosazování do rovnic. Předložená práce obsahuje příliš mnoho výplňkového textu bez odborné podstaty, který slovně popisuje to, co bylo graficky vhodně znázorněno a další komentář by nevyžadovalo (např. popis geometrie soustavy či podrobný popis	

blokového schématu v Simulinku). V kontrastu s tím po odborné stránce významnější část práce, zabývající se návrhem řízení, se omezuje pouze na použití PID regulátoru bez zvážení jeho vhodnosti (např. zvážení stability) a možností jeho nastavení. Z pohledu odbornosti je též nekonzistentní (i když správné) použití DeZV tvarovače. Uvedený tvarovač není totiž zmíněn v rešeršní části, a není tak jasné, proč byl použit zrovna tento tvarovač (např. z hlediska robustnosti).

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Po formální stránce je práce lehce podprůměrná. Je znát, že text nebyl před odevzdáním důkladně překontrolován. Obsahuje mnoho překlepů a pravopisných chyb. V rovnicích se vyskytují četné chyby (např. 4.50, nedůsledné dodržování označení vektorů/matic, chybějící časová závislost (t)) nebo nejsou rovnice vůbec čitelné (např. 4.8). Rozsah práce je na hranici minimálního počtu stránek, jelikož po odečtení výplňkových (prázdných) stránek s nadpisy první úrovně má práce pouhých 43 stránek s obrázky. Mimo to obsahuje práce i části, které se opakují (např. odstavec o první zmínce tvarovačů, který se nachází v úvodu a je parafrázován téměř ve stejném znění v kapitole 2.2).

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Počet zvolených zdrojů (celkem šest) je na diplomovou práci nízký. Ke stěžejnímu tématu jsou vybrány převážně starší zdroje informací, i přestože v zadání byly doporučeny články řešící aktuální problematiku. Ty však v seznamu literatury chybí. Z pohledu získávání studijních materiálů tedy student nebyl příliš aktivní a spolehl se na omezený výčet zdrojů. Převzaté části textu i grafické prvky jsou důsledně označeny. Citační norma je u většiny citovaných položek splněna ([7] a [9] se mírně liší).

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.

Hlavním výsledkem předložené práce je vytvořený fyzikální model soustavy, na nějž byly relativně úspěšně aplikovány metody osvojené v základním studiu i metody nové s vyšší náročností na teoretické znalosti – nikoliv však nad rámec základních znalostí. Z pohledu osvojení aplikace nástrojů návrhu dílčích prvků řízení je práce na dobré úrovni. Oproti tomu úroveň teoretických výsledků už tak kvalitní není. Chybí komplexní zhodnocení teoretických výsledků s využitím odpovídajících nástrojů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Předložená práce v sobě zahrnuje širokou paletu aplikovaných dílčích metod návrhu řízení (identifikace modelu, linearizace, parametrizace tvarovače signálů, aplikace regulátoru), ty jsou ale bohužel v práci vzájemně izolovány, a kromě sdílených parametrů mezi nimi není řešena jiná spojitost a vzájemné ovlivňující vazby. Práce tak po odborné stránce strádá a omezuje se na strohou aplikaci v literatuře popsaných postupů.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 20.6.2018

Podpis: