

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Hristo Vladislavov Mutafov

Oponent: Ing. Jolana Škutová, Ph.D.

Studijní program: Inženýrská informatika

Studijní obor: Informační technologie

Akademický rok: 2013/2014

Téma diplomové práce: Metody v čase spojité rekurzivní identifikace SISO systémů

### Hodnocení práce:

#### **Úplnost vypracování, aktuálnost a obtížnost řešeného úkolu.**

Diplomová práce naplňuje všechny body zadání. Hlavním tématem je analýza metod rekurzivní identifikace na simulačním i reálném typu systému, návrh a testování algoritmů a výsledná analýza dosažených výsledků identifikace. Problematika rekurzivních algoritmů je stále velmi aktuální téma pro procesy obtížně identifikovatelné konvenčními deterministickými metodami. V praktické části je aplikace ARMA modelu a rekurzivní identifikace pro navržený typ simulačního systému by mělo být zahrnuto větší množství analytických výsledků a v porovnání s jinými modely uskutečněny závěry pro výhody využití ARMA modelů. Diplomant mohl své získané výsledky identifikace lépe ověřit a analyzovat na jiných datech než byly použity pro identifikaci a zhodnotit lépe přesnost identifikace. Větší úsilí bylo věnováno identifikaci na laboratorním modelu motoru, kde se autor nezmiňuje o způsobu provedené identifikace on-line. Výsledky analýzy identifikace reálného systému jsou taktéž velmi stručné.

#### **Způsob a úroveň pojetí řešeného úkolu.**

Teoretická část diplomové práce je zpracována kvalitně, zahrnuje úvod do modelování a identifikace spojitého systému zakončené kapitolou popisující rekurzivní identifikaci. Teoretická část zahrnuje také popis prostředí MATLAB, který mohl být více zaměřen a cíleně směřován na diplomantem zpracované zdrojové kódy a použité funkce z oblasti rekurzivní identifikace. V části popisu programu Simulink mohl uvést základní postupy tvorby simulačních schémat a popisu nastavení parametrů simulace. Vzhledem k použití nestandardně využívaného bloku S-funkce mohl uvést základní postup zavedení bloku a programových kódů do simulačního schématu.

Zpracování praktické části diplomové práce obsahuje pouze jeden typ simulačního příkladu identifikace systému a chybí dostatečné testování výsledků identifikace na základě jiných typů vstupních dat, než byly použity při identifikaci. Postup měření statické charakteristiky dle simulačního schématu s uvedeným typem vstupního signálu neodpovídá standardním postupům měření statické charakteristiky. Pro diplomovou práci bych předpokládala větší rozsah analýzy rekurzivní identifikace.

#### **Úroveň zpracování tématu, přínos diplomanta.**

Zpracování teoretické části je na výborné úrovni zpracování problematiky rekurzivní identifikace včetně úvodní části popisu modelování a identifikace spojitého systému. V praktické části se vyskytuje řada chyb v matematických vztazích identifikovaného systému, kde se v jednom vztahu prolíná oblast komplexní proměnné a zároveň diskrétního

popisu. Určení časové konstanty setrvačnosti a zesílení systému ve vztahu (5.1) není v souladu s uvedenými koeficienty v čitateli i jmenovateli obrazového přenosu systému. Rovněž vztah kvadratického kritéria chyby predikce (5.3) není srovnatelný pro data z jiného časového rozsahu simulace a vzorkování. Rovněž není možné sledovat trend kritéria kvality identifikace vůči změnám vzorkování při použití zaokrouhlení číselných hodnot, z něhož vyplývá, že jsou všechny hodnoty kvadratického kritéria shodné. Hlavní přínos diplomanta je v návrhu a realizaci simulačních schémat pro rekurzivní identifikaci laboratorního modelu motoru, jehož experimentální výsledky mohly být lépe analyzovány a proveden větší rozsah experimentální identifikace na modelu.

#### **Formální náležitosti práce, chyby a omyly v technické zprávě.**

Diplomová práce splňuje po formální stránce všechny náležitosti s výjimkou častých překlepů a nedostatků v matematických vztazích v praktické části, které se v teoretické části neobjevují. Diplomant měl zahrnout všechny zkratky do seznamu v diplomové práci, neboť zhruba 15 zkratk v seznamu chybí a zejména zkratka RT2 není vůbec popsána ani v textové části práce. Jednotlivé parametry polynomů systému získaných rekurzivní identifikací jsou uváděny nepřehledně v tabulce a ve vztazích jsou nesprávně uvedeny do vztahů z oblasti komplexní proměnné, přičemž se jedná o získané parametry polynomů v diskretním tvaru. Navíc by bylo vhodné porovnat koeficienty polynomů obrazového přenosu navržené diplomantem s koeficienty získanými rekurzivní identifikací.

Co se týká návrhu a zpracování zdrojových kódů m-souborů, tak bych doporučila kratší a vhodnější názvy pro proměnné, využití maticového přístupu při výpočtech nahrazením zbytečně použitých cyklů s pevnou délkou výpočtu. V některých částech zdrojových kódů lze usoudit malé zkušenosti diplomanta s programováním v prostředí MATLAB.

#### **Dotazy k obhajobě.**

Prosím diplomanta o vysvětlení průběhů na obr 5.1, obr 5.3, nebo obr 5.16, které jsou zobrazeny modrou barvou a v legendě je uveden popis „odhad“. Zahrnuje výstup identifikovaného systému i šum dle uváděných vztahů v ARMA modelu, neboť navržený model identifikovaného systému ve vztazích je závislý také na šumu s označením proměnné  $e$ ?

#### **Celkové hodnocení práce:**

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

**Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení**

**C - dobře.**

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 16.6.2014

  
Podpis oponenta diplomové práce