

Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 20.9.2018

na ČVUT Fakultě strojní v Praze od 10:00 hodin

disertant **Ing. Pavel Trnka**

na téma: **„Diagnostika poruch neurčitých systémů pomocí markovských řetězců a EMD“**

Studijní program Strojní inženýrství, obor Technická kybernetika

Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Po představení uchazeče jeho školitelem, uchazeč prezentoval obsah své práce. Nejprve uvedl základní pojmy aplikace stochastických modelů v detekci a diagnostice poruch a vysvětlil princip Bayesovského přístupu. Konkrétně se věnoval popisu aplikovaného přístupu, který je založen na homogenních markovských řetězcích m -tého řádu a představil Bayesovský klasifikátor poruchových stavů s využitím tzv. klasifikační matice.

Následně byly stanoveny a okomentovány konkrétní cíle práce, zejména pak primární cíl, kterým je "zlepšení schopnosti rozpoznávání poruchy s rychlým nástupem". Samotný systém diagnostiky poruch je rozdělen na fázi identifikace a diagnostiky, ve kterých je využita matice četností. Poté byl představen první z hlavních přínosů, který spočívá v zavedení vyváženého Bayesovského klasifikátoru. Následně představeným druhým hlavním přínosem je úprava postupu k včasné detekci poruch, a to definicí přechodového děje jako samostatného stavu. Navržené postupy byly validovány na modelu laboratorní tepelné soustavy a dalších souborech měřených dat z meteostanic.

Závěrem uchazeč shrnul teoretický přínos práce, který je zejména v poskytnutí nového úhlu pohledu na Bayesovský stochastický systém a na interpretaci dat. Přínosem pro praxi je poté rozšíření využitelnosti diagnostického systému s minimálními zásahy do zdrojového kódu. V průběhu obhajoby uchazeč prokázal schopnost prezentovat a obhájit výsledky své práce.

Následně byla komise seznámena s posudky oponentů. Uchazeč vhodně reagoval na jejich poznámky a dotazy.

V obecné diskusi následně zazněly dotazy od dalších členů komise, jmenovitě od prof. Hlaváče, prof. Bílý, prof. Šulce, doc. Chyského, prof. Vyhlídala, doc. Janečka a prof. Procházký, které jsou specifikovány níže.

I tyto dotazy byly zodpovězeny.

Dotazy a připomínky:

Prof. V. Hlaváč

- 1) Jaký je vztah práce k standartním algoritmům analýzy markovských řetězců (VITERBI, BAUM-WALSH)?
- 2) Jak navržené algoritmy fungovaly na simulovaných datech?

prof. J. Bíla

- 1) Co rozumíte ve Vašem případě interpretací dat?
- 2) Které poruchy jste uvažoval v projektu TOKEMELEK?

prof. B. Šulc

- 1) Použití prezentovaných postupů při diskreditabilitě senzorů

prof. T. Vyhlídal

- 1) Jakým způsobem se promítne zavedení přechodových jevů do reprezentace stavu a dimenze klasifikační matice?

doc. J. Janeček

- 1) Jak byla zvolena délka časového okna? Pokoušel jste se volit různé délky? S jakým výsledkem?
- 2) Jak bude algoritmus pracovat na řetězení poruch?
- 3) Byl algoritmus testován na reálných dynamických systémech s krátkými časovými konstantami?

prof. A. Procházka

- 1) Je připravena publikace se závěry disertační práce (v angličtině)?

doc. J. Chyský

- 1) Poruchové veličiny v reálných datech z projektu TOKELEMEK a jejich eventuelní volba

Výsledek tajného hlasování:

počet odevzdaných hlasovacích lístků 10 , počet neplatných hlasovacích lístků 0 ,
hlasů pro 10 , hlasů proti 0 .

prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.
předseda komise

Obhajoba skončila v 12:10 hodin