

Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 19.11.2020

na ČVUT Fakultě strojní v Praze od 13:00 hodin

disertant

Ing. Matouš Cejnek

na téma: „**Novelty detection with linear adaptive filters**“

Studijní program Strojní inženýrství, obor Technická kybernetika

Začátek záznamu: dne 19. 11. 2020 v 13:00 hodin

Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Předseda komise prof. Procházka zahájil obhajobu ověřením totožnosti disertanta pomocí občanského průkazu. Dále představil všechny členy komise a předal slovo školiteli doktoranda doc. Bukovskému. Po krátkém představení disertanta a jeho vědecko-výzkumných a pedagogických činností, doc. Bukovský seznámil komisi se svým posudkem. Vyzdvihl kvalitu práce podpořenou řadou publikačních výsledků včetně článků v impaktovaných časopisech.

Obhajoba dále pokračovala prezentací disertační práce. Prezentaci disertant zahájil představením problematiky týkající se detekce novosti v signálech reprezentujících chování celé třídy systémů, od průmyslových po bioinženýrské aplikace. Po přehledu obecně využívaných postupů v soudobé literatuře představil tři cíle disertační práce i) návrh rychlé metody detekce novosti, ii) její uzpůsobení pro běh v reálném čase, a iii) rozšíření navržených postupů pro detekci novosti v případě vychýlených a nestacionárních dat.

Následně se disertant věnoval popisu navržených metod pro plnění stanovených cílů a prezentaci dosažených výsledků. Původní navržená metoda je založena na aplikaci adaptivních filtrů s parametry, které se adaptují v každém kroku na základě chyby a magnitudy vstupních dat. Představil základní metriku pro vyhodnocení dat s využitím dvou postupů NLMS - normalised least mean squares filter a RLS - Recursive least squares filter. Dále představil testování navržené metody na časových řadách s uměle zavedenými perturbacemi. Příkladem testovací aplikace byla analýza EEG signálu s cílem detekovat postižení u pacientů s Alzheimerovou nemocí. Další část prezentace byla věnována analýze robustnosti vzhledem k driftu dat, a bylo provedeno porovnání výsledků s alternativními metodami se zohledněním kvality detekce a výpočetního času. Obdobně byla testována robustnost vůči šumu. Na závěr prezentace disertant shrnul dosažené výsledky.

V další části obhajoby oponenti seznámili komisi se svými posudky.

Prof. Píteř konstatoval, že všechny cíle stanovené v práci byly splněny. Ocenil přehlednost a úplnost zhodnocení současného stavu problematiky. Teoretický přínos je v návrhu původní výpočetně efektivní metody pro stanovení novosti. Ocenil též provedenou aplikační analýzu, ověření funkčnosti metody na biomedicínských datech a kvalitní publikační výstupy. Po formální stránce je práce též zdařilá. Práci doporučuje k obhajobě.

Konkrétní dotazy:

1) Jsou použité obrázky korektně referencovány?

2) Komentujte nepřesnosti v terminologii na str. 42, 4.2.3

3) Vysvětlete rozdíl mezi symboly I a i^*

doc. Mareš - stručně okomentoval jednotlivé části práce, ocenil přímočarost aplikovaných postupů. Vznosl připomínku ke stručnosti popisu analýzy experimentálních dat.

Konkrétní dotazy

1) Detailnější vysvětlení zásadního Obr. 4.1.

2) Objasněte rozdíly mezi klasifikací a detekcí novosti

Konstatoval, že téma je vysoce aktuální, zhodnocení stavu současného poznání je zdařilé, práce je celkově vhodně zpracována, s minimem formálních chyb. Práci doporučil k obhajobě.

doc. Kordík - posudek přečetl prof. Procházka a předal slovo doc. Kordíkovi, který se mezitím dostavil a ocenil celkovou kvalitu práce a vyjádřil drobné připomínky k rešeršní části. Práci doporučil k obhajobě.

Konkrétní dotazy

- 1) Ve kterých výpočetních úlohách a aplikacích je navržená metoda lepší než alternativní postupy?

Disertant obsáhle a erudovaně zodpověděl všechny položené dotazy oponentů.

Další posudky nepřišly.

Dotazy a připomínky:

prof. Hofreiter ocenil jednoduchost, rychlost metody a její odolnost proti driftu. Postrádal Obr. 4.1 v tezích práce.

Dotaz:

1. Jak volíte parametry metody, zapomínání, prahové hodnoty, počet uvažovaných vzorků, velikost kroku predikce?

prof. Procházka

1. Jak je zvolena délka okna?
2. V jakém programovém prostředí byly algoritmy implementovány?

Dr. Sládek

1. Jakou máte zkušenost s praktickou stabilitou filtrů např. LMS versus RLS v porovnání s navrženou metodou?

prof. Vyhliđal ocenil kvalitu práce a kvalitu dosažených publikačních výstupů.

1. Co ještě chybí k širšímu uplatnění výsledků v praxi?

prof. Novák

1. Zamýšlel jste se nad uplatněním metodiky ve strojírenských aplikacích?
2. V jakých oblastech budete nadále pokračovat?

doc. Mareš

1. Je možná predikce více kroků dopředu?

I v této části disertant obsáhle a erudovaně zodpověděl všechny položené dotazy členů komise.

Komise se **v závěrečné diskusi** shodla na vysoké kvalitě dosažených výsledků, které byly vhodně prezentovány v práci a představeny během obhajoby. Vědecké přínosy práce jsou nesporné, disertant prokázal schopnost samostatné teoretické a tvůrčí činnosti a schopnost obhájit výsledky své práce. Prezentované výsledky jsou původní a plně využitelné ve společenské praxi.

Výsledek tajného hlasování:

počet hlasujících 9, počet hlasů pro 9, hlasů proti 0.

Konec záznamu: dne 19. 11. 2020 v 15:01 hodin

prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.
předseda komise

Obhajoba skončila v 15:01 hodin