



Posudek školitele na bakalářskou práci

**Statistická a strojová klasifikace signálů akustické emise pro detekci defektů v materiálech
studenta Jana Zavadila**

Bakalářská práce se zabývá klasifikací signálů akustické emise (AE), jak statistickými metodami, tak pomocí strojového učení, konkrétně rozhodovacích stromů. Autor měl za úkol se seznámit s problematikou defektoskopie materiálů, klasifikačními úlohami, základními metodami klastrování a na ně navázanými oblastmi, jako jsou např. jádrové odhady hustot pravděpodobnosti, distribuční směsi nebo divergenční míry odlišnosti dvou distribucí. Poté zpracovat naměřené signály AE a vyhodnotit výsledky.

Zadané úkoly byly beze zbytku splněny, autor k tomu navíc prošel SW a aplikoval divergenční rozhodovací strom SDDT, přestože neměl k dispozici dostatek dat, což řešil generováním podobných sad atributů. Navrhnul nový klasifikační atribut a vlastní zjednodušený přístup ke klasifikaci signálů AE pomocí odhadů Gaussovských distribucí jednotlivých typů zdrojů AE. Všechny použité klasifikační metody řádně popsal a ilustroval v textu jejich výhody/schopnosti či ‚vady na kráse‘. Matematický aparát soustředil na distribuční směsi včetně EM-algoritmu, na jádrové odhady včetně vícerozměrných variant a na divergenční informační míry využitě ve strojovém učení. Práce tedy spojuje aplikace matematiky, numeriky, statistiky, softwaru a defektoskopie materiálů v jeden vyhodnocovací celek.

Výsledné metody byly odzkoušeny, v kap.7 autor uvádí pěkné srovnání efektivity klasifikačních algoritmů na vybraná laboratorní data na tenkém plechu. Úspěšnost dosahovala leckdy i přes 96% u tří shluků, přes 92% u pěti shluků. Nakonec byla testována schopnost algoritmů oddělit standardizované pentesty od ostatních přirozenějších zdrojů AE, kdy pentesty byly namíchané z různých experimentů a naměřené na různých topologiích povrchů dvou různých materiálů (ocelový plech a aluminiová konvice). I zde se podařilo klasifikovat s úspěšností přes 90%, přednostně zafungovala metoda s učitelem SKDEC, viz obr.7.12.

Autor pracoval svědomitě, postupoval logicky a uváženě, pronikl do jednotlivých oblastí zpracování defektoskopických dat, výsledný text sepsal přehledně a samostatně, dosáhl již i na několik vlastních nových výsledků. Celkově jsem s jeho prací spokojen, jsou položeny kvalitní základy pro další výzkum v pokračující fázi jeho studia.

Tuto bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a vzhledem k výše uvedenému navrhuji hodnocení známkou „**A – výborně**“.

V Praze dne 3.8.2021

Ing. Václav Kůs, PhD., KM.