



Posudek vedoucího bakalářské práce

Autor práce: **Tereza Fucšiková**
Název: **Strojové učení pro klasifikaci zdrojů spojitě akustické emise.**
Obor: **Matematické inženýrství**
Zaměření: **Aplikované matematicko-stochastické metody**
Vedoucí práce: **Ing. Milan Chlada, Ph.D.**
Konzultant: **Ing. Josef Krofta, Ph.D., ÚT AV ČR, v. v. i., Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8**

Téma práce

Zadání práce je motivováno problémem sledování opotřeбенí průmyslových obráběcích nástrojů. Proces obrábění emituje v materiálech elastické vlny, které lze speciálními snímači zaznamenat i v oblasti ultrazvuku. Jedná se o metodu detekce spojitě akustické emise. Naměřené signály nesou informaci o emisních zdrojích, ale ta je těžko postižitelná klasickými signálovými parametry. V současnosti jsou ovšem k dispozici modely neuronových sítí, které mohou mít jako vstup úsek navzorkovaného signálu a vytěžit tak skrytou informaci o charakteru emisního zdroje bez nutnosti znalosti optimální parametrizace. Cílem práce bylo na základě rešerše zvolit a pomocí dostupných programových knihoven implementovat vhodné architektury neuronových sítí pro zpracování 1D signálu. V jejich testovací fázi pak ověřit detekovatelnost stupně otupení vrtáku na základě naměřeného spojitěho emisního signálu.

Dosažené výsledky a jejich přínos

Postup práce zpomalila finální volba softwarové platformy a zřejmě i z tohoto důvodu nebyl prostor pro rozsáhlejší testování různých modelů sítí. Úskalí při implementaci rekurentních sítí jsou zmíněna pouze ve shrnujícím závěru, aniž by jim byla věnována samostatná podkapitola. Přestože se prezentované výsledky zdají být uspokojivé, optimalizace i jiných parametrů architektur neuronových sítí, než pouze hloubky modelu a délky vstupního signálu, by byla namístě. Zejména délka konvolučních filtrů, či vrstevnatá část nezdegenerovaná na jediný neuron. Série grafů v závěrečné kapitole je podkladem pro podrobnou diskuzi zajímavých poznání v průběhu testování jednotlivých architektur sítí. Pro nezavěšeného čtenáře by ale bylo prospěšné vysvětlit pojmy trénovací a validační úspěšnost. V neposlední řadě by bylo užitečné uvést srovnávací tabulku úspěšnosti testovaných modelů.

Formální záležitosti a připomínky

V průběhu řešení zadaného tématu studentka dostatečně nevyužila možnosti průběžné konzultace problematiky a především finální podoby práce, ve které lze najít mnoho nepřesných formulací, chybných tvrzení, či pro odborný text nevhodnou stylistiku. Některé pasáže jsou precizní, jiné naopak zmatečné a vyžadující revizi. Nestandardně jsou používány pojmy jako např. ANN (česky „umělé“, nikoliv „vrstevnaté“ neuronové sítě) nebo hloubka modelu (zřejmě ve smyslu hloubky mapy příznaků a jinde počtu skrytých jednotek). Zásadní termíny jako např. velikost dávek (angl. batch size) a počet epoch by měly být řádně vysvětleny, nikoliv jen zmíněny. Struktura práce je sice adekvátně navržena, ale rešeršní část je podrobnější a obsáhlejší spíše ohledně vrstevnatých sítí, přestože tyto nejsou pro dosažení výsledků aplikovány. Konvoluční sítě jsou pak popsány velmi stroze a s omezením na jedinou zjednodušenou 1D architekturu. Není zde rovněž zmínka o rekurentních sítích, na které měla být podle zadání práce rešerše zaměřena.

Klasifikace

Na základě výše uvedeného doporučuji přijmout bakalářskou práci Terezy Fucsikové k obhajobě bakalářského titulu a do diskuze navrhuji její hodnocení klasifikačním stupněm **D (uspokojivě)**.

V Praze, dne 12.8.2022

Ing. Milan Chlada, Ph.D.
vedoucí práce

Ústav termomechaniky AVČR, v.v.i.
Dolejškova 1402/5
182 00 Praha 8
tel.: +420 266 053 144
email: chlada@it.cas.cz