

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dopředné a rekurentní neuronové sítě pro predikci teploty mezi řezy turbovrtulového motoru
Jméno autora:	Bc. Josef Řehořík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Cyril Oswald, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky, FS, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání se dle listu „Zadání diplomové práce“ zdá mimořádně náročné. Jistý si tím však nejsem, jelikož autor své zadání v práci nijak nekonkretizuje, nepopisuje, natož aby se například zmínil o užitečnosti či přínosu případného úspěšného řešení v práci nenastíněného problému.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Úkolem je navrhnout metodu výpočtu alespoň jedné teploty v co nejvíce řezech pomocí co nejméně vstupních dat z jiných řezů. Z práce vůbec není jasné, zda to co autor popisuje, toto skutečně naplňuje. V práci využívající experimentální data jsou zmíněny jen dva řezy. Použitá MLP má sice 4 neurony ve vstupní, ale 35 neuronů ve výstupní vrstvě, tedy model počítá všechny teploty v řezu najednou. To pak je přímo porovnáváno s výsledky HONU, která ze své podstaty může predikovat jen hodnotu jednoho senzoru. Žádnou část studující využití umělých dat (bod zadání 5) jsem nenašel. Stejně tak jsem nenašel ani vyhodnocení robustnosti učících algoritmů pro jednotlivé teploty.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je značně nešťastný. Autor se snaží využít všechny v zadání jako příklad zmíněné sítě, což samozřejmě vede v případě diplomové práce standardního rozsahu k velmi povrchnímu probádání možných řešení. Autor si dle mého názoru spíše měl vybrat a obhájit jeden, maximálně dva možné přístupy, či architektury neuronových sítí a ty dopodrobna prozkoumat.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Pokud hodnotím čistě jen použité metody, nikoli jejich prezentaci, pak by mohla být úroveň vynikající. Nejsem si však z práce příliš jistý, zda autor skutečně všem metodám a postupům rozumí. Např. pro výběr vstupních dat mu zcela postačí, že mu při využití Paersonova korelačního koeficientu vyjde korelace 0,3, což já osobně nepovažuji za příliš významnou hodnotu. Dále se již výběr vstupních dat, tedy zcela zásadní krok pro tvorbu jakéhokoli matematického modelu nijak obhájit nepokouší.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	E - dostatečně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah, pokud ho nebudu počítat na normostrany textu, ale na obsah informací, je v praktické části nedostatečný, je to způsobeno zejména tím, že se autor snaží použít velké množství přístupů, tedy co nejvíce vyhovět zadání, místo toho aby se soustředil na samotnou podstatu, tedy řešení nastíněného inženýrského problému. V práci je dost překlepů. Autor není	

konzistentní v označování členů v rovnicích, a to i při využití přiloženého seznamu symbolů (Θ je jednou prahová hodnota, podruhé obecně trénovatelný parametr sítě.)

Výběr zdrojů, korektnost citací

F - nedostatečně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Odkazování na použitou literaturu je dle mého názoru zcela nedostačující. V teoretické části jsou pasáže plné obecných i konkrétních tvrzení, které nejsou nijak svázány se zdrojem. Už například úvod, tedy 1. kapitola, pojednává na dvou stranách o historii neuronových sítí, a to od roku 1900. Ačkoli tato kapitola obsahuje i název knihy od Donalda Hebba, tak se zde nenachází ani jeden odkaz na použitou literaturu.

V dalších částech se už sem tam nějaký odkaz mihne. Většina zdrojů je naprosto v pořádku, ale zaujalo mě, že v částech pojednávajících o aktivačních funkcích, učících algoritmech a PCA autor cituje diplomovou práci, která byla obhájena před dvěma měsíci, tedy mimochodem až po řádném termínu odevzdání této oponované práce. Nechci nijak snižovat odbornou úroveň autora citované diplomové práce (sám jsem tuto práci vedl), ale myslím, že autor mohl citovat původnější zdroje zabývající se touto problematikou..

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Vzhledem k výše zmíněnému jsem se po dlouhém váhání rozhodl navrhnout hodnotit tuto práci stupněm E – dostatečně, pokud autor uspokojivě zodpoví následující otázky:

- 1. U metody PCA píšete, že je nutné data normalizovat. Je to pravda? Je skutečně normalizace vstupních dat tou nutnou podmínkou pro PCA?*
- 2. Píšete, že normalizace dat se jinak také nazývá z-scoring. Dovolím si oponovat a tvrdit, že z-scoring je jen jednou z metod. Mohl byste, prosím, popsat co je cílem z-scoringu a uvést nějaké další metody normalizace dat?*
- 3. Považujete hodnotu Paersonova korelačního koeficientu $-0,3$ za významnou? Je hodnota tohoto korelačního koeficientu $+1$ potvrzením lineární kauzální závislosti mezi sledovanými veličinami?*
- 4. Jste si jistý, v tabulkách 5.1 a dále, určením maximální chyby? Např. u senzoru 18 v tabulce 5.1 je uvedena maximální chyba 0,045, z krabicového grafu na obrázku 5.1 bych si já dovolil spíše tvrdit, že je to téměř 2 (v absolutní hodnotě samozřejmě).*
- 5. V závěru navrhuje jako vhodné zkrátit vzorkovací periodu k podchycení dynamických jevů. Vezmeme-li však v úvahu časovou konstantu použitých termočláneků, čím navrhuje měřit teplotu v řezech, za předpokladu teplot 200 – 800 °C, tak aby se vyplatilo použít vyšší vzorkovací frekvenci?*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 29.8.2019

Podpis: