

Doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Oponentní posudek diplomové práce

Oldřich Svoboda

Využití algoritmů strojového učení při predikci počasí

Cílem diplomové práce Oldřicha Svobody je návrh a ověření predikčních modelů založených na strojovém učení pro předpověď průběhů základních meteorologických veličin. V úvodu práce autor zužuje zadané cíle na speciální případ předpovědi počasí pro krátkodobou budoucnost v jedné geografické lokalitě bez možnosti využití dat z okolních lokalit a bez znalosti lokální geografie.

Práce je kromě úvodu členěna do 5 kapitol, dále je doplněna seznamem použité literatury a obsahuje přílohu se seznamem použitého software.

Autor se nejprve věnuje definici základních meteorologických pojmů (kapitola 1) a problematice předpovědi počasí (kapitola 2), následně autor zavádí pojem strojové učení a přidružené pojmy (kapitola 3), přičemž v tomto úseku práce je zmíněna i idea umělé neuronové sítě. Čtvrtá kapitola popisuje aplikaci predikčního modelu založeného na jediné architektuře umělé neuronové sítě pro předpovědi teploty, vlhkosti a tlaku ve sledované lokalitě. Dosažené výsledky jsou představeny a diskutovány v závěrečné kapitole.

Hlavním výsledkem a zároveň přínosem práce by měla být sada predikčních modelů pro lokální předpověď počasí. Zde musím konstatovat, že návrh architektury modelů je proveden jednorázově, bez zdůvodnění a bez jakékoliv diskuse. Autor z široké rodiny metod strojového učení vybral jediný typ. Konkrétnější vodítko o architektuře vybraných modelů je navíc možno vysledovat pouze z výpisu skriptu na str. 31-33. V rámci skriptu jsou použity čtyři typy vrstev, jejichž funkčnosti jsou různorodé, poměrně komplexní, a naprosto nesouvisí s čímkoliv popsáním v rešeršní části práce. Všechny tyto vrstvy také mají řadu parametrů, které je třeba vhodně nastavit, čemuž se autor, s výjimkou počtu neuronů v LSTM vrstvě, nevěnuje. Naprosto tedy chybí popis návrhu konkrétní architektury modelů v rámci textové části práce. Proces učení modelů je představen bez jakýchkoliv kvantifikačních ukazatelů, ale i bez konkrétních vstupních parametrů použitých trénovacích algoritmů.

Pro prokázání správnosti navrženého řešení autor zvolil vyhodnocení kritéria Root Mean Square Error a vizuální porovnání průběhů. Dlouhodobá předpověď byla vyhodnocována na časovém intervalu přibližně 280 dní (perioda sběru dat 1 hodina) a je třeba říci, že představené predikční modely naprosto neprokázaly možnost akceptovatelné predikce. Co se týče krátkodobé předpovědi (24 hodin), tak pro každý model byla prezentována pouze předpověď na vybraný jediný den, což mi naprosto neumožňuje jakkoliv zhodnotit kvalitu predikce. Jsem přesvědčen, že vhodným postupem návrhu predikčního modelu je možno dosáhnout výrazně přesnějších výsledků predikce.

Po formální stránce je práce na průměrné úrovni. Text je zpravidla srozumitelný a práce obsahuje jen malé množství pravopisných chyb. Autor se nevyvaroval některých typografických chyb (špatný řez

písma u některých funkcí i proměnných, špatná práce s indexy u proměnných, nekvalitní obrázky, a podobně). Teoretická část práce je často spíše jen soupis pojmů, než ucelené dílo. Práce s citací literatury vykazuje nepřesnosti, např. uvedení akademických titulů u některých citovaných autorů působí až úsměvně.

K práci mám následující požadavek:

- Zdůvodněte volbu v práci používané architektury predikčního modelu. Vymezte jeho použití proti jiným možnostem strojového učení. Explicitně umístěte do prezentace jeho podrobný obrázek, včetně jednotlivých vstupů a jednotlivých výstupů.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu a student naplnil zadání, ačkoliv mám ke zvolenému řešení výše uvedené výhrady. Nemám žádné indikátory vedoucí na možnou nepůvodnost práce. V případě úspěšné obhajoby a zodpovězení dotazů navrhuji známku

=E=

26. 5. 2020

Petr Doležel