

Posudek oponenta diplomové práce

na p.:

Bc. Ondřej Klapil
(jméno diplomanta)

který vypracoval diplomovou práci na téma:

Fuzzy systémy s netradičními antecedenty fuzzy pravidel

(název práce)

Zadání předložené diplomové práce lze považovat spíše za méně náročné. Vyžadovalo seznámení se s novou metodou, jejím naprogramováním v Matlabu a testováním.

Po formální stránce je práce slabá. Tvoří ji 40 stránek obsahujících 14 obrázků, z části převzatých, s chybným číslováním, místy v nízké kvalitě (např. str. 19, všechny nešvary v jednom) nebo zbytečných (např. str. 24). Dále práci tvoří 14 grafů (z části nesmyslných, o tom později) a odhadem necelých 5 stran výpisů zdrojového kódu. Jazyková úroveň je zpočátku velmi dobrá, ve druhé části degradující, zejména ve 4. kapitole a závěru. Používaný překlad termínu „cloud“ českým „Mračna“ považuji za nešťastný (termínem není myšlen výpočetní cloud, ale neparametricky definované shluky).

Po obsahové stránce lze práci hodnotit s ohledem na body zadání následovně:

Bod 1.: Posouzení splnění bodu zadání není možné.

Do jaké míry student „prostudoval“ možnosti cloud-přístupu se lze jen dohadovat, ale spíše v rozsahu minimálním. Součástí rešerše je popis základů fuzzy logiky (nebylo vyžadováno) a poté již následuje popis samotného systému AnYa, který cloud-přístup pro tvorbu antecedentu přímo využívá. V literatuře čítající 8 referencí nenacházím více relevantních zdrojů než 2 odkazy na autory metody AnYa.

Bod 2.: Bod je splněn.

Za splnění druhého bodu považuji kapitolu druhou, kde je popsána konkrétní metoda AnYa využívající cloudy.

Bod 3.: Bod je splněn, avšak s výhradou.

Zde začíná vlastní práce studenta. Implementace algoritmu v prostředí Matlab byla splněna s výhradou. Zdrojové kódy působí přinejmenším rozpaky. V názvech funkcí, proměnných ale i komentářích, které jsou prakticky všude anglicky nebo v anglických zkratkách se sporadicky objevují i české termíny (např. pomocná proměnná „pom“, proměnné označující počet „cnt“ a „datacnt“, ale najednou „py“ jako počet y – proč ne „ycnt“, funkce „globalfcntmp_klas.m“ kde klas s „k“ označuje klasifikaci apod.). Pokud je student autorem, doporučuji styl jednotný, jinak vzniká dojem, že byl rozšířen kód převzatý, o čemž jsem však v práci žádnou zmínku nenašel. Podpora práce v on-line režimu je zohledněna.

Bod 4.: Bod není splněn.

Ve finále se diplomant pouští do klíčové části práce, která má dát odpověď na otázku, zda je popsána a naprogramovaná metoda k něčemu dobrá a jak je odolná vůči šumu v datech. Odpovědi se nedočkáme. Každý ze 6 experimentů trpí několika z těchto neduhů: je neopakovatelný (chybějící údaje), chybně provedený (návrh experimentu), vyhodnocený chybně (grafy postrádají smysl) nebo nevyhodnocený vůbec, a bez srovnání s jakoukoliv referenční metodou nebo s výsledky z článků, na které je odkazováno. Závěrečný souhrn výsledků chybí. Jako oporu pro komisi přikládám stručný výpis hříchů studenta:

Kap. 4.1.1. – klasifikace bankovek (pravá nebo falešná) na základě 4 příznaků získaných z fotky.

- Chybí referenční metoda: testovaná metoda klasifikovala se správností (accuracy) 96,75%. Na základě dat na přiloženém CD jsem na první pokus bez předzpracování a s výchozím nastavením dosáhl metodou jednoho nejbližšího souseda odhadované správnosti 99,9% (použil jsem studentem popsany postup, dělení hold-out s deseti opakováními).
- Graf č. 1 nedává smysl: na ose x jsou indexy, tedy vlastně „id“ jednotlivých instancí, na ose y binární údaj o pravosti bankovky (0 nebo 1). Body určené těmito souřadnicemi jsou ve 2D grafu proloženy spojitou funkcí, graf je označený jako „průběh klasifikace“.
- Testování vlivu šumu: student data uměle degradoval šumem, což dokumentuje výrokem „data obsahovala šum až 75%“. Vstupní nebo výstupní veličiny? Všechny vstupní? Co je zašumění až 75% u spojitě veličiny?
- Dále student pokračuje v experimentech. Jsou zašuměna jen data testovací, odhad správnosti je 87%. Pak jsou zašuměna jen data trénovací, odhad správnosti je 89%. Nakonec jsou zašuměna oněmi „až 75%“ data trénovací i testovací, odhad správnosti 82%. Z toho student vyvodí závěr, že šum nemá výrazný vliv na klasifikaci. Z čeho tak soudí?

Kap. 4.1.2 – grafy typu (id, třída), chybí referenční metoda, vliv šumu posouzen větou: „vzhledem k typu dat je míra přítomného šumu irelevantní pokud by nedosahovala vysokých hodnot“.

Kap. 4.1.3 – novinkou je použití všech dat na trénování a potom výběr z těchto dat na testování. Jedná se o čistou resubstituční chybu, jejíž hodnota nemá žádnou výpovědní hodnotu. Srovnání s výsledky z literatury je vzhledem k elementárnímu experimentálnímu pochybení nemožné.

Kap. 4.2.1 – odhad pevnosti betonu v tlaku (spojitá hodnota) na základě složení (7 vstupních veličin). Zde student pochybil již při porozumění datům. Odkazuje se na článek, ve kterém je jasně řečeno, že data tvoří nikoliv 7, ale 8 vstupních veličin (strana 4, první odstavec). Databáze sdružuje kolem 1000 měření ze 17 různých zdrojů. Cílem je na základě 8 údajů o betonu (složení a stáří) predikovat spojitou veličinu – pevnost v tlaku. Student toto nepochopil a data považuje za časovou řadu, na straně 41 data vynese do dvou grafů (druhý je s blíže nespecifikovaným šumem 20%) a z grafů vyčítá „trend vývoje pevnosti v tlaku betonu“. Student nejen, že neporozuměl anglicky psanému článku, ale ani se nepokusil srovnat své výsledky s výsledky publikovanými. Tak by zjistil, že autoři použili index determinace a např. graf porovnávající údaje predikované a skutečné (vše na 7. straně článku). Žádný časový průběh v článku není.

Kap. 4.2.2 – koncentrace CO₂ v peci; zde jsem v odkázané literatuře uvedené informace nenašel, nejspíše jde o chybnou referenci. Vyhodnocení úspěšnosti aproximace není nijak kvantifikováno, ale popsáno větou „aproximace se aproximované funkci blíží“. Nic víc.

Kap. 4.2.3 – chybí vyhodnocení i srovnání s výsledky v odkazované literatuře.

Kap. 4.3 obsahuje zhodnocení experimentů na 6 řádcích, žádné relevantní údaje však neobsahuje.

Vzhledem k uvedeným výtkám nemohu s čistým svědomím prohlásit, že student prokázal inženýrské schopnosti. Navrhuji klasifikaci 48 bodů, F, nevyhověl.

Otázky:

Co přesně myslíte zašuměním dat „až 75%“? (např. Kap. 4.1.1)

Klasifikace : F, nevyhověl (48 bodů)

V Brně dne : 28.5.2015

.....

Oponent

(Ing. Petr Honzík, Ph.D.)