

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Název práce: Pokročilé simulační metody pro spolehlivostní analýzu konstrukcí

Autor práce: Bc. Aleksei Gerasimov

Vedoucí práce: prof. Ing. Miroslav Vořechovský, Ph.D.

Popis práce:

S diplomantem jsem se setkal cca před dvěma lety ve výuce pokročilých předmětů, kam docházel dobrovolně a nad rámec svých povinností. Vždy pozorně naslouchal a na obtížnější otázky směřované studentům často odpovídal jako jediný. Vyzakoval zájem o probírané téma a lepší znalosti matematiky než ostatní studenti. Takoví studenti jsou žádoucí.

Před více než rokem jsme začali spolupracovat na metodách pro výpočet pravděpodobnosti poruchy, což vedlo k formulaci zadání diplomové práce. Diplomant se rychle seznámil se simulačními metodami Monte Carlo, Importance sampling a Asymptotic sampling a s metodou FORM. Sám si metody vyzkoušel a provedl řadu analýz numerických příkladů, a na základě této zkušenosti byl schopen činit závěry. Nejvíce však diplomanta inspirovaly myšlenky o rozšíření bodové informace na nejbližší okolí za použití Voroného diagramu.

Původně představený koncept teselace v pravděpodobnostním prostoru (jednotkové hyperkrychli), a s tím související přiřazování vah rovných objemům buněk, upravil na teselaci v originálních souřadnicích náhodných veličin. Zde vypracoval numerický algoritmus pro výpočet odhadu pravděpodobnosti poruchy právě rozdělováním objemu hyperkrychle na objemy, které přísluší poruše a ostatní oblasti. Diplomant ukazuje, že odhad pravděpodobnosti poruchy lze získat na základě bodových informací o „poruchách“ bez toho, že by bylo známo, jakým způsobem byly vzorky vybírány. Transformací teselovaného prostoru do jednotkové hyperkrychle je pravděpodobnost odhadnuta pouze jako objem prisouzený bodům „s poruchou“, neboť informace o rozdělení náhodného vektoru je oddělena tím, že je pracováno v prostoru s rovnoměrnou pravděpodobností. Diplomant ale kriticky poukazuje na to, že ve studovaných příkladech taková metoda mj. naráží na přesnost numerického nástroje Qhull používaného na teselaci, neboť program má potíže s přesností teselace uzavřené oblasti v blízkosti hranic vymezených pomocí zrcadlení bodů. Navíc teselace oblastí s dimenzí větších než cca šest je výpočtově náročný problém.

Původní ambice úspěšné aplikace na geotechnický problém narazila na řadu dalších potíží (data, geotechnický počítačový program, atd.). Práce také trochu tematicky uhýbá, když představuje nepravděpodobnostní metody jako např. intervalovou analýzu nebo fuzzy aritmetiku.

Diplomant pracoval průběžně po dobu více než jeden rok. Velmi se zdokonalil v programování a rychle si osvojil práci v jazyce python. Je trochu škoda, že nevyužil všechny výsledky, které v průběhu práce získal. Mám na mysli algoritmizaci a také detailnější nastudování chování klasických metod. Zaměřoval své úsilí vždy na překonávání nových výzev s ambicí přinést něco nového a o již pochopené aspekty ztrácel zájem. Větší systematickosti a důslednosti při zpracovávání by jistě prospěla celkovému dojmu z práce. Rovněž přílišná autonomie při zpracovávání tématu vedoucí k odchýlení se od zadání práce by v průmyslu mohla vést k nedorozumění se zadavatelem práce.

Je ale třeba vyzdvihnout, že práce je inspirativním a neotřelým zpracováním problematiky spíše než fádním popisem známých metod bez hlubšího porozumění problému. Řadu impulsů lze vidět jako inspiraci pro další rozvoj numerických metod pro odhad pravděpodobnosti poruchy i pro analýzu neurčitosti v inženýrských úlohách.

Práce je napsána česky s použitím typografického systému LaTeX. Použití LaTeXu hodnotím vysoko. Jazykově je práce poznamenána faktem, že diplomant není rodilý mluvčí.

Hodnocení práce studenta:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Úroveň zpracování řešeného tématu	☐	☒	☐	☐
2. Přístup autora při zpracování práce	☒	☐	☐	☐
3. Využití odborné literatury a práce s ní	☐	☒	☐	☐
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	☐	☒	☐	☐
5. Splnění požadavků zadání práce	☐	☒	☐	☐

Celkové hodnocení a závěr:

Diplomant vypracoval inspirativní práci. Prokázal schopnost samostatné práce. Práci by prospěl důslednější přístup.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **C / 2**

Datum: 23. ledna 2019

Podpis vedoucího práce.....