

## Oponentský posudek na diplomovou práci

**Název práce:** Učení pro vizuální rozpoznávání vlastností povrchu

**Autor práce:** Martin Vlašimský

**Oponent:** Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D., katedra řídicí techniky FEL ČVUT v Praze

Diplomová práce Martina Vlašimského pojednává o možnostech automatické anotace snímků z palubní kamery automobilu pro systémy strojového učení, sloužící k určení hrubosti a frikčních vlastností vozovky před vozem; s využitím dodatečných senzorů (zdrojů informace), konkrétně akcelerometrů. S vizí využití v algoritmech real-time detekce a klasifikace povrchu vozovky před jedoucím vozidlem například pro budoucí prediktivní ADAS systémy (Advanced Driver Assistance Systems). Práce navazuje na týmový projekt, na kterém se student podílel před započítáním práce na diplomce a jehož výsledkem byl instrumentovaný model radiem řízeného automobilu v měřítku 1:5 (platforma "ToMi").

Student v práci podrobně popisuje práce, které musel provést, aby první verzi takového anotačního systému v rámci svého diplomového projektu zrealizoval. Jde o rozchození INS systémů pro měření zrychlení (dva systémy, Navio a Xsens), návrh experimentů, sběr obrazových dat z experimentálních jízd, učení neuronové sítě, a konečně vyhodnocení výsledků. Vše je pojato velice systematicky a v textu práce je řádně popsáno.

Dosažené výsledky mi přijdou velmi dobré. Ve srovnání s referenční metodou obrazového gradientu navržená neuronová síť dosahuje řádově lepších výsledků predikce povrchu před vozidlem. Student dále podrobně analyzuje efektivnost metody pro různé velké a pestré datasey a diskutuje vliv výběru trénovacích a testovacích dat. Oceňuji rovněž rozsah a kvalitu provedených experimentů, jak za účelem sběru dat, tak pro validaci výsledků; jde bezesporu o velký kus práce, kterou student odvedl.

Co se formální stránky týká, práce je dobře strukturovaná a srozumitelná. Významné připomínky nemám, jen místy mi text přijde psaný poněkud neobratně. Například klíčová veličina pro určení hrubosti povrchu není v textu řádně referencovaná, a vlastně ani nijak pojmenovaná. Dále popisy některých věcí se v práci zbytečně opakují – například v sekci 5.1, v textu pod obrázkem 5.1, je opět vysvětlován důvod dodatečné instalace akcelerometru Xsens. A konečně úvodní kapitola popisující stav řešené problematiky by mohla být více rozvinutá: jsou zmíněny, a to jen velmi stručně, pouze dva projekty ("Mars Rover" a „DARPA Challenge“).

**Otázka na studenta:** Definice hrubosti povrchu tak trochu "spadla z nebe". Napadlo Vás uvažovat i o jiných možnostech, jak veličinu hrubosti povrchu definovat, jinak než přes STFT? Zkuste vymyslet a při obhajobě prezentovat nějaké takové alternativní definice a stručně popsat, v čem je ta Vámi zvolená lepší.

*Celkové zhodnocení*

Práci doporučuji k obhajobě. **Navrhuji hodnocení B-velmi dobře.**

V Praze dne 25.8.2020.

.....  
Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D.