

Oponentský posudek na diplomovou práci

Název práce: Predikce vlastností povrchu z obrazu s využitím samoučení

Autor práce: Konopiský Adam

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

Diplomová práce Adama Konopiského pojednává o možnostech real-time detekce a klasifikace povrchu vozovky před jedoucím vozidlem pro účely budoucích ADAS systémů (Advanced Driver Assistance Systems). S důrazem na vývoj samoučících algoritmů, které by pomocí konfrontace obrazových dat (snímky vozovky před vozidlem) s daty z akcelerometru umístěného na nápravě a s daty pocházejícími od brzdového ABS systému automaticky anotovaly snímky a třídy povrchů; s cílem zpětně a aktivně “doučovat”, ve smyslu zlepšovat, předtrénovaný klasifikátor povrchů, který by pokročilé ADAS systémy (třeba právě ABS) mohly využívat. Práce navazuje na týmový projekt a diplomové práce, které vedoucí práce Dr. Jan Čech ve spolupráci s Doc. Tomášem Hanišem z katedry řízení v minulosti vedli. Implementace a validační experimenty probíhají na průběžně vyvíjené platformě ToMi, instrumentovaném modelu radiem řízeného automobilu v měřítku 1:5.

První pokusy se samoučením v tomto kontextu byly započaty vedoucím diplomky asi před dvěma lety a výsledky jsou v práci citované konferenční články a diplomové práce. Tato práce na ně navazuje a hlavním cílem bylo rozšířit a zjemnit klasifikaci prováděnou nad jednotlivými snímky tak, aby se neomezovala pouze na homogenní jednoduté povrchy, ale bylo možné klasifikovat různé typy povrchů v rámci daného snímku. Navíc kromě parametru hrubosti (souvisejícího s měřením vibrací pomocí akcelerometru) se zaměřuje i na identifikaci kluzkosti, k čemuž využívá ABS data. Obrazová data využitá v práci jsou polosyntetická, sestavená z reálných snímků z jízdních experimentů. Prezentovány jsou výsledky pro dvě metody deep-learningu, U-net a GradCAM. Před jejich nasazením musel student vyřešit řadu souvisejících problémů, například rektifikaci obrázků z kamery, které pro dynamický pohyb vozidla s uvažováním náklonů nejsou triviální a vyžadují pozornost.

Dosažené výsledky mi přijdou velmi dobré a průkazné. Co se formální stránky týká, práce je psaná dobrou angličtinou s minimem chyb, překlepů a jazykových neobratností. Významné připomínky nemám. Možná závěrečné kapitoly (*Results* a *Conclusions*, ale zejména *Results*) mohly být více rozvinuté.

Otázka na studenta: Prosím pohovořte o možnostech implementace Vašich algoritmů v palubní výpočetní jednotce vozidla ToMi a popište přesně, jakým způsobem by měly interagovat s dalšími implementovanými nebo plánovanými funkcionalitami.

Celkové zhodnocení

Práci doporučuji k obhajobě. **Navrhuji hodnocení A-výborně.**

V Praze dne 7.6.2022.

.....
Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D.