

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Vopálenský Radek, Bc.  
**Téma:** Detekce, sledování a klasifikace automobilů (id 18953)  
**Oponent:** Herout Adam, prof. Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

1. **Náročnost zadání** **méně obtížné zadání**  
Zadání samo o sobě je spíše obtížné.  
Řešitel ovšem vypracovával jeden systém společně s Bc. Pavlem Hájkem, který se zaměřoval na kalibraci kamery a měření rychlosti.
2. **Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s vážnými výhradami**  
Řešitel neimplementoval své vlastní metody detekce automobilů a jejich rozpoznávání, ale použil hotové knihovní řešení - detektor z OpenCV s modelem natrénovaným na UPGM FIT, rozpoznávač založený na knihovně Keras, opět naučený pracovníky UPGM FIT a tracker založený na Kalmanově filtru a maďarském algoritmu, převzatý ze (zřejmě) open-source projektu. Řešitel tedy propojil tyto nástroje do jednoho řešení a provedl - ne příliš četné nebo objemné - experimenty. Použití knihovní funkce, pokud existují, je správné, ale pak se text a samotné řešení musí zaměřovat na kvalitní zpracování systému, který funkce využívá, což o předloženém textu neplatí. Bod 2. zadání požaduje pořízení dat a vytvoření jejich anotace. Třetí odstavec kapitoly 4 sice hovoří o "ruční kontrole", nezdá se ale, že by to znamenalo vytvoření nějakých anotací. Žádná data, nejkuli anotace, na přiloženém CD nejsou.
3. **Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
4. **Prezentační úroveň předložené práce** **55 b. (E)**  
Text je hodně slabý a ukazuje na řešitelovo značné nepochopení problematiky. Mnoho textu je věnováno různým metodám pro detekci, sledování a rozpoznávání vozidel (opět - je patrné, že řešitel moc nechápe, o čem píše). Ve skutečném řešení se ale řešitel těmito problémy nezabývá a používá "černé skříňky", které ani v nejmenším nemodifikuje - pouze je nakonfiguruje několika číselnými parametry. Co skutečně dělá - experimentuje s těmito moduly a snaží se vyladit systém - v textu vůbec žádnou teoretickou oporu nemá a tak výsledek detekce je hodnocen jediným číslem v procentech, nikoliv třeba ROC nebo PRC grafem, které by byly na místě a reže v systému je obrovská a činí ho málo použitelným.
5. **Formální úprava technické zprávy** **85 b. (B)**  
Po jazykové stránce je práce prakticky bezchybná.  
Formátování je v pořádku až na vzácné drobné chyby.  
Čtení je ztěženo velice nevhodným použitím anglických výrazů, které mají výborné české ekvivalenty, a jejichž české skloňování je velice nepříjemné ke čtení (čtení z topiců, dva nody, defaultní, ...).
6. **Práce s literaturou** **55 b. (E)**  
Pramenů je citovaných dost a odpovídajících, text ale ukazuje na jejich nepochopení.  
Citované a popisované prameny vlastně v práci nejsou použity (pouze jako "černé skříňky") - to, čím se práce skutečně zabývá (návrh systému, efektivní implementace, vyhodnocení, ...), pořádně studováno nebylo a je provedeno naivně a nesprávně.
7. **Realizační výstup** **40 b. (F)**  
Odevzdané zdrojové kódy jsou shodné (téměř?) s tím, co odevzdal ve své DP Bc. Pavel Hájek.  
Skutečné moduly, které poskytují řešení zadaných problémů, jsou knihovní funkce. Zdrojové kódy vytvořené řešitelem (řešiteli!) jsou tedy vždy kratičké obálky v C++ nebo Pythonu, které z knihovních modulů dělají uzly ROSu. Vytvořený systém je značně neefektivní.  
Pracoval-li řešitel na datech a prováděl-li experimenty, bylo by lze na CD očekávat nějaká data a nějaké skripty pro provádění experimentů - oponentovi se je nepodařilo ani v náznaku nalézt.
8. **Využitelnost výsledků**  
:(
9. **Otázky k obhajobě**
  - V kapitole 4 je věta: "Výsledky sledování automobilů byly testovány také ručně a potom jejich úspěšnost potom byla porovnána s anotacemi." Co jste jí myslel?
  - Jak vám při řešení pomohly informace uvedené v obrázku 3.4 (modul traffic\_ffmpeg.cc byl podle hlavičky vypracován kolegou Hájkem)?
10. **Souhrnné hodnocení** **45 b. nevyhovující (F)**

Řešení složitého problému dvěma studenty může být samo o sobě správné a žádoucí. V tomto případě však tento přístup vzbuzuje vážné pochybnosti. Text jasně neodlišuje dílo jednotlivých řešitelů a i složka se zdrojovými kódy má identický (téměř?) obsah. Například tabulka 4.2 obsahuje identické hodnoty jako tabulka 5.1 v práci kolegy Hájka. V obrázku 3.2 je čtení videa vyznačeno modře, mělo by se tedy jednat o dílo, na které se řešitel zaměřoval; přitom zdrojový soubor `traffic_ffmpeg.cc` má v hlavičce uvedeno jméno kolegy Hájka. O spolupráci nehovoří stránka s Prohlášením/Poděkováním a jméno kolegy Hájka je v textu uvedeno pouze dvakrát - jednou v úvodu a jednou na začátku kapitoly 3, vždy poměrně obecně a bez jasného uvedení, kterou část tvořil kdo z řešitelů.

Jádro řešení - detektor, tracker a klasifikátor aut - jsou knihovní funkce. Okolitý systém, který tyto funkce využívá, zřejmě není příliš efektivní - řešitelé museli uměle podvzorkovat obrázky i snížit snímkovací frekvenci, aby režie spojená s předáváním obrázků nezkonzumovala všechen výkon procesoru. Řešitel nevytvořil/neodevzdal žádná data a žádné skripty pro provádění experimentů. Experimenty uvedené v kapitole 4 jsou dosti kusé a nepoučeně interpretovné.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 5. června 2017

.....  
podpis