

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Černošek Bedřich, Bc.

**Téma:** Vyhodnocení úspěšnosti detekce objektů v obraze (id 16591)

**Oponent:** Behůň Kamil, Ing., UPGM FIT VUT

### 1. Náročnost zadání

**obtížnější zadání**

Jde o náročnější zadání, ve kterém student musel nastudovat literaturu z oblasti detekce objektů nad rámec bakalářského programu.

### 2. Splnění požadavků zadání

**zadání splněno s drobnými výhradami**

Cílem práce bylo vytvořit nástroje pro vyhodnocování úspěšnosti detektoru objektů a ty měly být demonstrovány na vhodném příkladu. Studentovi se požadované nástroje podařilo vytvořit avšak při demonstraci jejich funkčnosti, je ve své práci využívá za jiným účelem. Tyto nástroje využívá za účelem zjištění jakými způsoby je nutné vstupní obrázky předzpracovat (zvětšit / zmenšit, Affine transformovat, zrotovat) aby úspěšnost detekce byla co největší, což je mimo požadavků zadání a takové použití nedává smysl. Na místo toho měl student dělat vyhodnocení invariatnosti detektoru. Tedy jaká je úspěšnost detektoru objektů pro různé rotace, transformace a změnu velikosti objektů (pomocí různých filtrů) na vstupních obrázcích. Z toho důvodu mám drobné výhrady ke splnění zadání.

### 3. Rozsah technické zprávy

**je v obvyklém rozmezí**

Práce je v obvyklém rozmezí.

### 4. Prezentací úroveň předložené práce

**52 b. (E)**

Text práce je v určitých místech napsaný značně komplikovaně a nesrozumitelně. Chybí podpora textu obrázky / matematickým popisem pro lepší srozumitelnost. Chybí ukázka obrázků z datové sady. Není uvedeno jakým způsobem ovlivňují falešně pozitivní detekce výslednou úspěšnost detektoru. Není jasně napsáno a nijak vizualizováno co bylo vstupem detektoru po rotaci, zkosení a změně velikosti obličeje (celá fotografie i s pozadím nebo jen vyříznuta tvář). Grafy použité ve výsledcích v sekci 4.2 jsou nepřehledné a limity pro osu  $x$  a  $y$  by měly být upraveny na základě hodnot v grafu. Co se týče rozsahu a struktury, tak text obsahuje řadu nedostatků:

- Úvod práce je zbytečně dlouhý pod vlivem vyčerpávajícího popisu aplikací detekce objektů.
- Navzdory tomu, že jde o práci o vyhodnocování úspěšnosti detekce objektů, nejsou v teoretické části popsány žádné používané metriky jako ROC, Precision recall a podobně.
- V teoretické části jsou nedostatečně popsány termíny v algoritmech Adaboostu a Waldboostu. V těchto algoritmech se nacházejí některé termíny, jejichž význam v textu není vysvětlen. Také jejich princip není dostatečně srozumitelně vysvětlen.
- Sekce 3.1 a 3.2 jsou v práci zbytečné. Všechny uvedené informace již jsou uvedeny v úvodu a kapitole 2. Sekce 3.1 shrnuje co obsahuje kapitola 2 a co je cílem řešené bakalářské práce. Sekce 3.2 pouze přepisuje zadání bakalářské práce.
- V sekci 4.1 v části o převzorkování jsou zbytečně popsány na celou stranu detaily všech experimentů provedených na převzorkování obrazu. Tyto informace jsou opět podrobně uváděny i při popisu dosažených výsledků. Zároveň velká část těchto experimentů na změnu měřítka je zbytečná a stačilo provést a uvést pouze zlomek z nich.
- Sekce 4.4, 4.5, 4.6 by měly být logicky před popisem dosažených výsledků.

### 5. Formální úprava technické zprávy

**65 b. (D)**

Formální úprava technické zprávy je dobrá, ale text obsahuje několik nedostatků:

- Neočíslované algoritmy v sekcích 2.2 a 2.3
- Neočíslované vzorce v celé práci.
- Použitý stejný font pro text a matematické termíny z čehož vznikají nejasnosti při čtení (Jde o písmeno nebo term?).

### 6. Práce s literaturou

**80 b. (B)**

Student čerpá z odborných a relevantních zdrojů. Avšak při navrhování metody vyhodnocení úspěšnosti detekce se již na literaturu neobrací ani pro algoritmickou inspiraci metriky.

### 7. Realizační výstup

**65 b. (D)**

Realizační výstup se skládá ze sady skriptů, z nichž každá má za úkol provést jeden z řady experimentů pro vyhodnocení detektoru popsaných blíže v bakalářské práci. Výsledkem každého skriptu je výstup detektoru ve

formátu JSON a graf úspěšnosti detektoru. Některé skripty však trpí kvůli částečnému nepochopení zadání popsaného výše a pro praktické použití by bylo nutné je trochu upravit. Jde však o jednoduché a rychlé úpravy. Vážnějším problémem však je, že řešitel ve svém řešení vůbec neuvažuje možnost, že ke detekci má k dispozici i její skóre (s jakou pravděpodobností je na příslušné pozici objekt). Přičemž tuto informaci má dokonce k dispozici i při použití detektoru obličejů jako lze vidět na obrázku 4.1.1 (pátý parametr v hranatých závorkách). Tuto variantu by bylo dobré také uvažovat a na základě ní upravit i vyhodnocování úspěšnosti detekce. Chybí také rootovky skript, který by jednotlivé experimenty spustil pro konkrétní detektor a datovou sadu a prakticky tak zjednodušil použití jednotlivých skriptů.

### 8. Využitelnost výsledků

Skripty vytvořené v této práci mohou být po úpravě výše uvedených nedostatků prakticky využity při vyhodnocování detektorů různých objektů.

### 9. Otázky k obhajobě

1. Jakým způsobem ovlivňují falešně pozitivní detekce uváděnou úspěšnost detektoru?
2. Jak vypadala testovací sada: jaké pozadí fotografie obsahovaly, jakou část fotografií zabíraly obličeje?
3. Co bylo vstupem detektoru po rotaci, zkosení a změně měřítka (Bylo by vhodné ukázat příklady)? Byla to celá fotografie i s pozadím nebo jen vyřezaná tvář? Je mezi tím rozdíl?
4. Jakým způsobem by se změnilo vyhodnocování úspěšnosti detektoru pokud by bylo k dispozici skóre detekce?

### 10. Souhrnné hodnocení

**63 b. uspokojivě (D)**

Přesto, že student vytvořil použitelné nástroje pro vyhodnocování úspěšnosti detektorů objektů, neprokázal schopnost použít je správně prakticky. Kromě toho řešitel ve svém řešení vůbec neuvažuje možnost, že ke detekci má k dispozici i její skóre. Technická zpráva, kterou student vytvořil také obsahuje řadu nedostatků. Z tohoto důvodu tuto bakalářskou práci hodnotím hodnocením D, přesto že jde o obtížnější zadání.

V Brně dne: 6. června 2015

.....  
podpis