

Posudek oponenta bakalářské práce

na Jakuba Kratochvíla,

který vypracoval bakalářskou práci na téma „**Vyhodnocení pohybu osob v zájmových zónách**“.

Předložená bakalářská práce se zbývá možnostmi sledování pohybu osob v zájmových oblastech, konkrétně na příkladě prodejny. Student uvádí přehled způsobů detekce osob a popisuje vlastní řešení, sledování pohybu osob pomocí detekce pohybu v obraze kamery.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol. V první části autor podává přehled dostupných prostředků pro detekci pohybu. Pro každý předložený způsob detekce je vysvětlen princip a zhodnocen přínos pro použití v prodejně. Bakalant se seznámil s různými principy detekce pohybu a zařadil je do kontextu s řešeným problémem (detekcí osob v prodejně). V první kapitole „Způsoby detekce pohybu osob“ je trochu nelogicky umístěna kapitola o GDPR. Klidně bych GDPR vyčlenil samostatnou kapitolu. Mezi zmíněnými senzory jsou uvedeny také kamery. Je uvedena funkce a rozdíly mezi čipy CCD a CMOS, ale chybí autorovo zhodnocení přínosu pro jeho problém. Jednoduché porovnání výhod a nevýhod ale udává tabulka 1-1.

Ve druhé části autor podává přehled základních metod pro zpracování obrazu a způsoby detekce pohybu v obraze. Lze konstatovat, že si student nastudoval možnosti zpracování obrazu, které potřeboval pro svoji práci.

Ve třetí části jsou popsány použité prostředky. Vzhledem ke krátkému rozsahu této kapitoly by bylo možná vhodnější, zařadit ji jako podkapitolu části „Vlastní řešení“. Například historie jazyka C++ by v práci nemusela být vůbec uvedena.

V poslední kapitole student popisuje vlastní řešení daného problému. Vybral si způsob detekce osob pomocí detekce pohybu z kamerových dat. V kapitole dále popisuje možnosti programu pro volbu jednotlivých zón. V programu je předpřipraveno 5 pevně definovaných zón. Tyto zóny jsou nastaveny ve zdrojovém kódu a není možné je měnit. Uživatel si může nadefinovat až čtyři zóny, ve kterých je pohyb detekován. Bohužel toto nastavení nelze uložit a znovu načíst.

Detekce pohybu je řešena pomocí diferenční metody. Diference je dělána z RGB obrazu. Zajímavá by byla analýza oproti diferenci z šedotónového obrazu. Méně pochopitelný je pak převod RGB diferencí do monochromatického obrazu pomocí funkce pro konverzi barev, která diferencím jednotlivých barevných složek přiřazuje různé koeficienty. Také není zmíněn důvod filtrace šumu až výsledného šedotónového diferenčního snímku. Analýza diferenčního snímku je prováděna detekcí hran Cannyho filtrem a morfologickým uzavřením. Kontury výsledku analýzy jsou pak přímo přiřazovány jednotlivým zónám.

Ve zpracování dat z detekce pohybu bych očekával více invence. Bakalant sám uvádí jako jednu z nevýhod, že se objevují vícenásobné detekce tytéž osoby, pokud nosí různě barevné

oblečení. Od budoucího bakaláře bych čekal, že se například pokusí tyto detekce sloučit v jednu.

Ve vlastní práci mi dále chybí statistické vyhodnocení výsledků. Výsledky jsou prezentovány pouze do obrazových dat, což neodpovídá autorovu tvrzení v části věnované GDPR, že data jsou pracovány pouze jako číselné statistiky. Také to ztěžuje jejich další zpracování a jejich prezentaci.

Autor mohl porovnat či zkombinovat více metod pro detekci pohybu.

Přiložený projekt a přeložený program nelze přeložit a spustit. Bylo by potřeba přiložit potřebné DLL knihovny. Ačkoliv je použit jazyk C++, zdrojový kód obsahuje pouze jednu vlastní třídu a pouze jednu vlastní funkci (mimo funkci main). V kódu je použito velké množství nepojmenovaných konstant a kód je zcela bez komentářů. Chybí jakákoliv parametrizace programu.

Přes výše uvedené výhrady doporučuji práci k obhajobě. Navrhuji klasifikaci E.

Klasifikace: E

Otázky:

- 1) Jak byste řešil problém, kdy by bylo požadováno mít detekci pohybu s frekvencí stejnou, jako má kamera (25 sn. /s), ale čas mezi diferenčními snímky volitelný?
- 2) Porovnejte své řešení s diferenční metodou nad snímky v barevném modelu HSV.

V Brně dne 2.6.2022

Ing. Petr Bastl

.....