

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Vinarčík Peter**Téma:** Inteligentní bezpečnostní kamera založená na Raspberry Pi (id 24044)**Oponent:** Španěl Michal, Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

1. **Náročnost zadání** průměrně obtížné zadání
2. **Splnění požadavků zadání** zadání téměř splněno s drobnými výhradami

Pan Vinarčík si za cíl práce zvolil realizaci simulované pan-tilt-zoom kamery z obrazu pořízeného fixní kamerou s fish-eye objektivem. Zaměřil se na použití snadno dostupných komponent a rozhodl se také využít otevřeného standardu ONVIF pro bezpečnostní kamery. Jedná se o zajímavý cíl práce, protože taková řešení nejsou v open source podobě dostupná.

Z pohledu názvu práce však výsledné řešení nemá mnoho společného s inteligentní bezpečnostní kamerou. Autor sice do řešení zintegrovat i detekci lidského obličeje z knihovny OpenCV, ale informace z detektoru se dále nijak nevyužívají.
3. **Rozsah technické zprávy** je v obvyklém rozmezí

Technická zpráva obsahuje pasáže, které jsou zcela zbytečné a popisují elementární znalosti (Kap. 5.1 Úvod do počítačového vidění) nebo pouze povrchně diskutují základní poznatky daného tématu a nejsou příliš přínosné.

 - Např. v kapitole 5.3.2 autor popisuje geometrické transformace, ale řeší pouze rotaci a vůbec nediskutuje způsoby interpolace, které mají zásadní vliv na kvalitu finálního obrazu.
4. **Prezentační úroveň předložené práce** 60 b. (D)

Motivace, základní cíl práce a technické řešení jsou ve zprávě popsány dostatečně, ovšem struktura s jakou autor prezentuje informace mohla být promyšlenější.

Po přečtení návrhu mám základní představu o technickém řešení (Gstreamer, Python, Shinobi, atd.), ale ve finále nevím, co vše bude řešení umět, jaké funkce bude nabízet, zda-li tam bude i nějaká inteligence, atd.

 - Návrh je z části popis implementace a implementace je zase z části instalační manuál pro rozchození zdrojového kódu...
 - Významná část teoretických kapitol se věnuje bezpečnosti, ale jak je tento aspekt reflektován v implementaci není zřejmé.
5. **Formální úprava technické zprávy** 70 b. (C)

Jazyková stránka práce je dobrá. Z pohledu typografie autor nepracuje dobře se vzorci - u vzorce 5.2 chybí vysvětlení symbolů a vůbec neřeší y-souřadnici. Některé vzorce nejsou číslovány. Narazil jsem i na rastrové obrázky, které obsahují čistě text (např. Obr. 7.1), což nepůsobí dobře.
6. **Práce s literaturou** 55 b. (E)

Literaturu tvoří technická dokumentace k Raspberry Pi, OpenCV a standardu ONVIF, což je pochopitelné. Z pohledu názvu práce velmi chybí analýza, jaké funkce dnešní inteligentní kamery nabízí a podporu jakých funkcí by bylo dobré v technickém řešení zohlednit a připravit.

Také jsem získal dojem, že autor při studiu nešel do větší hloubky a často funkce OpenCV jen používá, ale příliš nerozumí jejich základním principům.
7. **Realizační výstup** 75 b. (C)

Simulace pan-tilt-zoom kamery je nejzdařilejším výsledkem práce. Řešení mi bylo předvedeno a je funkční. Připraven je i instalační skript.

Zdrojové kódy v Pythonu jsou okomentované, jen vše nemuselo být v jednom skriptu. Významná část Python skriptu je pak inspirovaná dostupnou open source implementací ONVIF standardu.

 - Není úplně jasné, jaké další soubory vytvářel sám autor, např. v .js souborech v adresáři services už totiž komentáře nejsou.

Škoda, že autor nedoručil i problém s rychlostí detekce tváře. Nelze jej řešit možností funkce vypnout, protože taková funkce je stejně nepoužitelná! Chtělo by to zvážit jiný přístup, možná samostatné vlákno pro detekci obličeje, apod.
8. **Využitelnost výsledků**

Jedná se o práci implementačního charakteru, jejíž výsledkem je řešení pro simulaci pan-tilt-zoom kamery s podporou standardu ONVIF. Zdrojové kódy jsou dostupné na GitHubu a mohou být užitečné dalším vývojářům. Kladně hodnotím i snahu o provedení uživatelských testů. Ačkoliv nejsou zpracovány ideálně, tak experiment s vyhledáním objektu v obraze je zajímavý.

9. Otázky k obhajobě

- Vysvětlíte koeficienty v rotační matici (str. 34), kterou používáte v OpenCV funkci `undistortImg()`.
- Rozlišení Shinoba kamery je na 200 stupňů docela malé. Jaké je rozlišení simulované pan-tilt-zoom kamery? Lze rozlišení kamery změnit?
- Jakou metodu interpolace využívají funkce, které vytváří obraz simulované kamery?

10. Souhrnné hodnocení

Seznámit se s protokolem ONVIF, pořešit korekci zkreslení fixh-eye kamery a poskládat z dílčích bloků celkové řešení určitě nebylo jednoduché. Panu Vinarčíkovi se to však povedlo a to je třeba ocenit. Kvalita technické zprávy a jen slabý pokus o zakomponování nějaké "inteligence" do kamery mě však nutí práci hodnotit mírně podprůměrně.

65 b. uspokojivě (D)

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

V Brně dne: 9. června 2021

Španěl Michal, Ing., Ph.D.
oponent