

Detekce zboží v ruce zákazníka pomocí analýzy snímků z termokamery

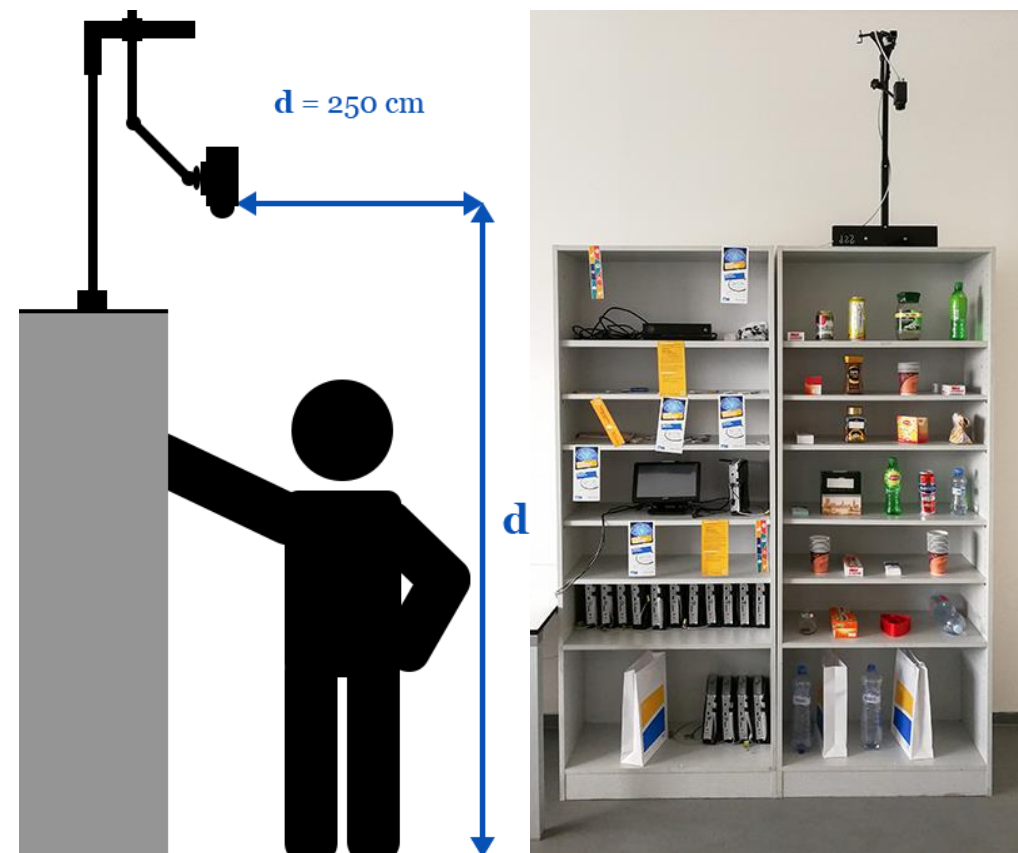
LUKÁŠ BRCHL

TEORETICKÁ INFORMATIKA, ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

VEDOUCÍ PRÁCE: DOC. RNDR. ING. MARCEL JIŘINA, PH.D

Úvod

- Data o chování zákazníků jsou cenná.
- Zatím bez uspokojivého řešení.
- Technologie termokamer na velmi odlišném principu.
- Trend zpracování obrazu, počítačového vidění, a strojového učení.

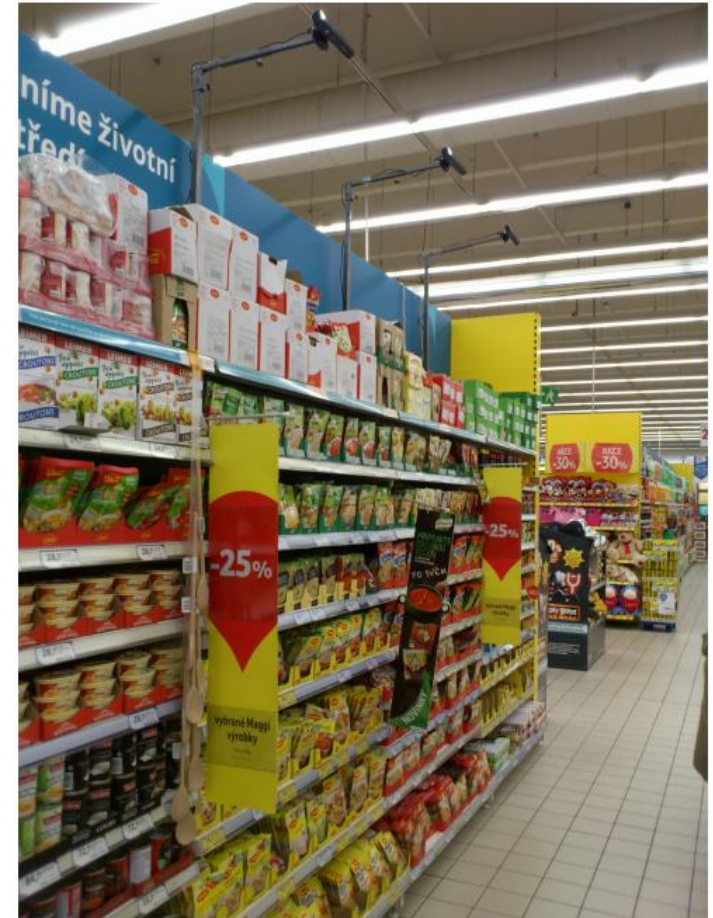


Cíle práce

- Seznámení s problémem a příprava zázemí.
- Získání dat z termokamery v nejlepší podobě.
- Prozkoumání možných řešení problému.
- Návrh a implementace vlastního algoritmu pro detekci.
- Ověření na vlastnoručně naměřených datech.
- Diskuze nad výhodami a nevýhodami řešení.

Současný stav řešení problematiky

- Oliver Kerul'-Kmec a jeho práce Detekce přítomnosti zboží v ruce zákazníka.
- Kamera Kinect a dva obrazové zdroje.
- Nikdo další se konkrétně tímto problémem nezabýval.



Prostředky

- Termokamera FLIR A65.
- Měření v Laboratoři pro zpracování obrazu na fakultě FIT ČVUT.
- Přibližně 50 různých druhů zboží.
- Programovací jazyk Java a knihovna OpenCV.



Postup řešení

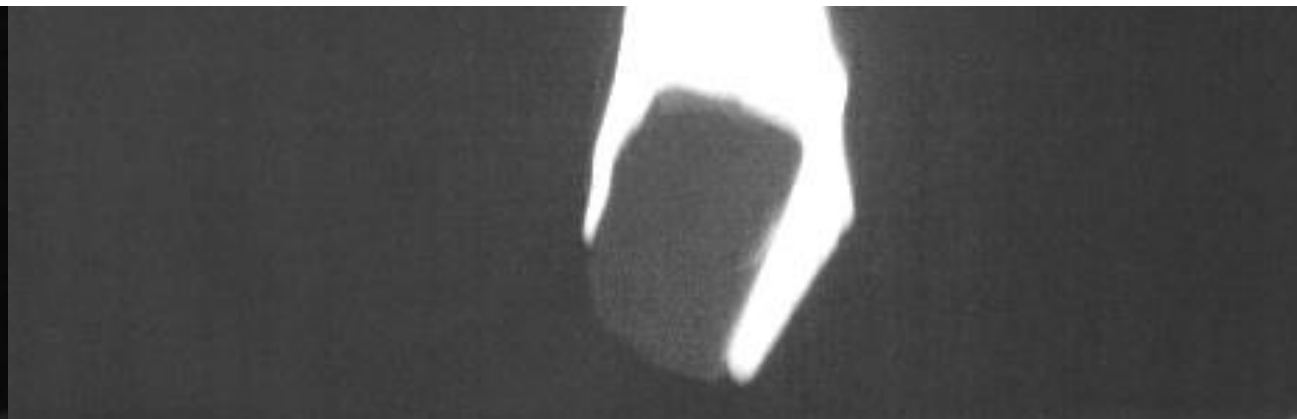
- Získání dat.
- Vhodné předzpracování.
- Aplikace algoritmů.
- Vyhodnocení.



Neupravený snímek



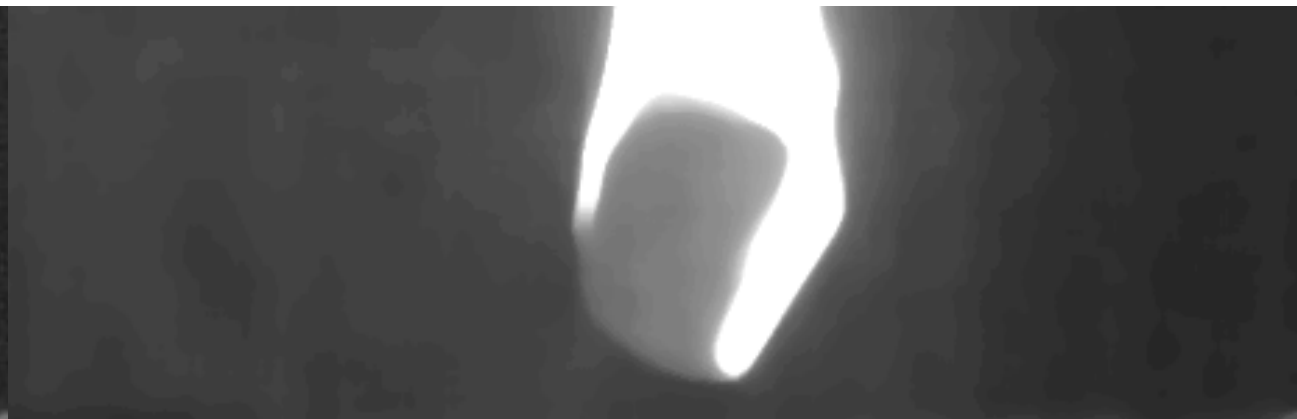
Normalizace teplot



Úprava expozice

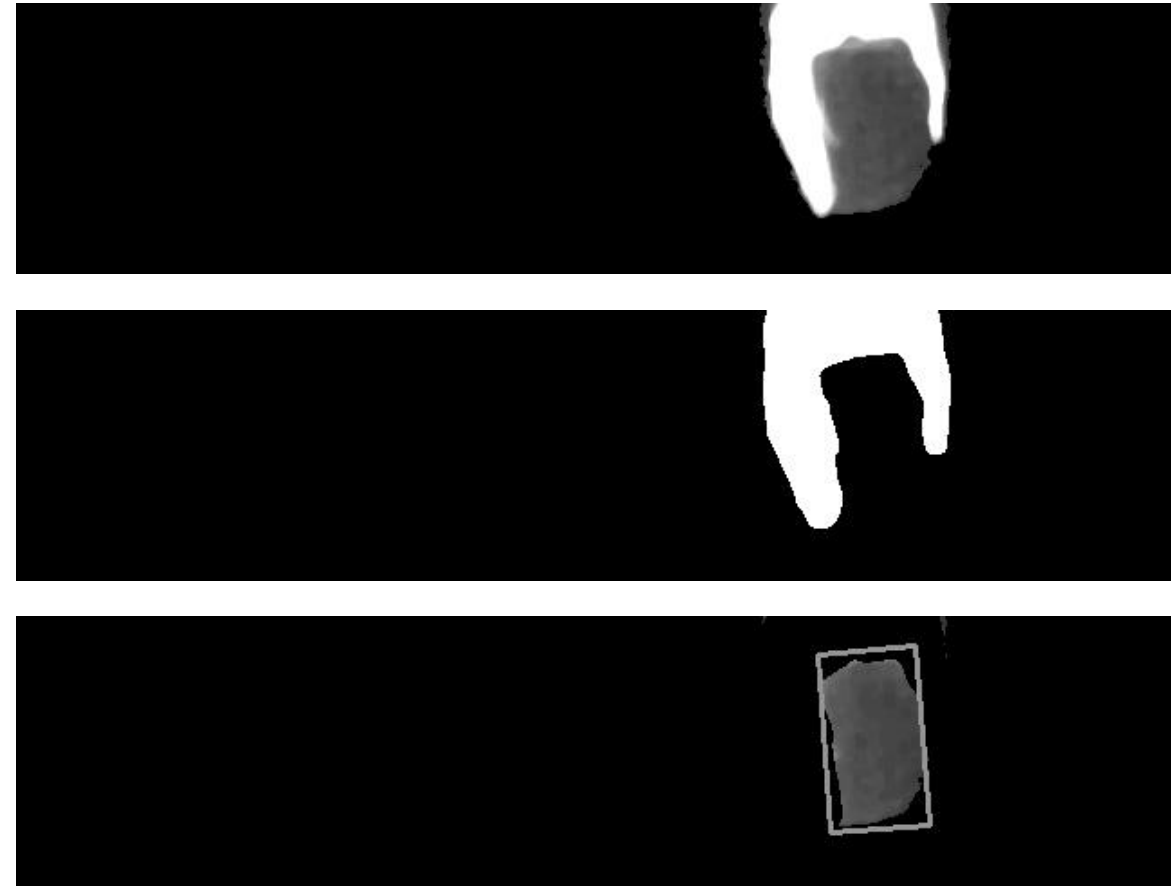


Odstranění šumu



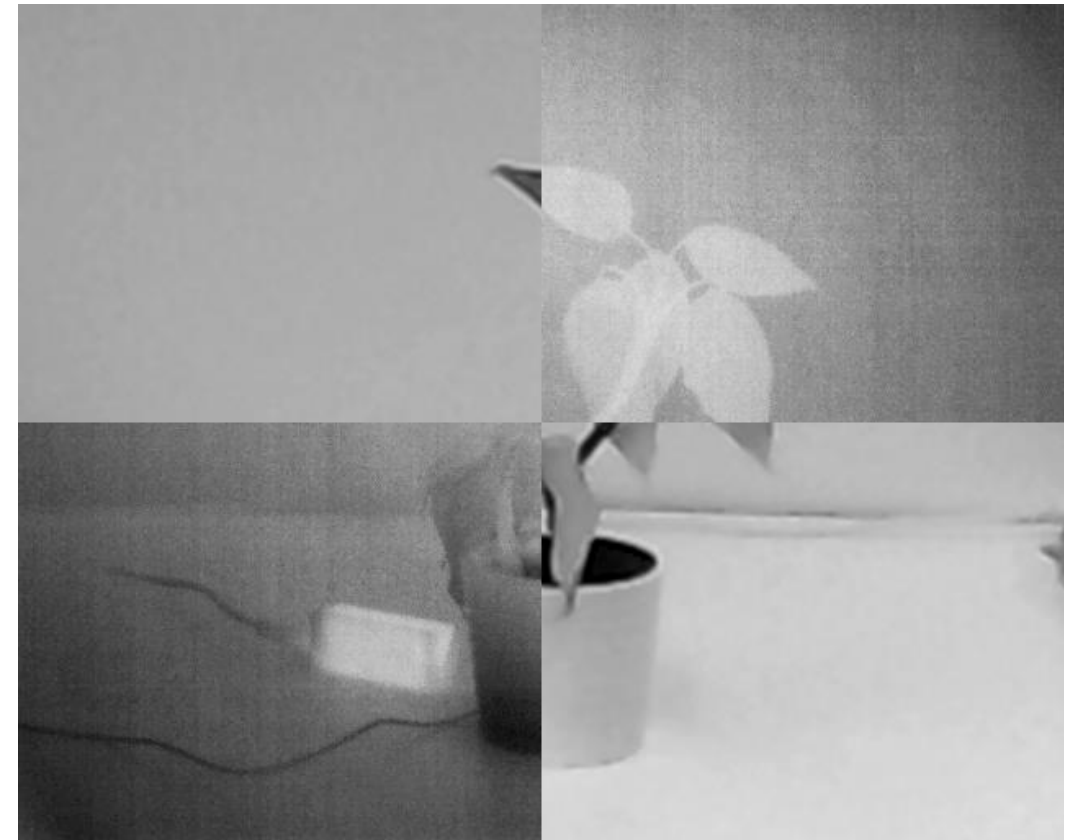
Algoritmus dynamického odčítání pozadí

- Odečtení pozadí.
- Redukce artefaktů
- Získání oblasti zájmu.
- Segmentace ruky.
- Získání zboží.
- Filtrace zbylých artefaktů.
- Celková přesnost klasifikace 88 %.



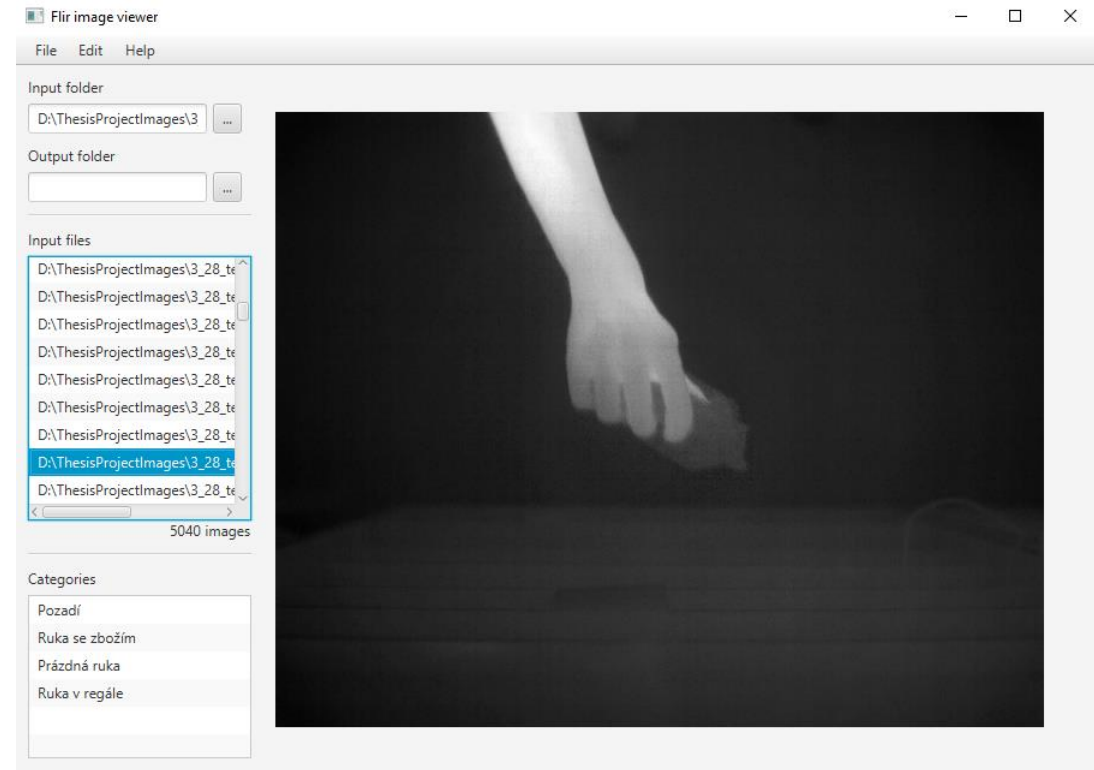
Algoritmus pro dvě kamery

- Problémy se zarovnáním snímků.
- Lze řešit pomocí transformační matice.
- Problémy se synchronizací snímání.
- Obtížnější řešení – hardwarová cesta, kabelová synchronizace.



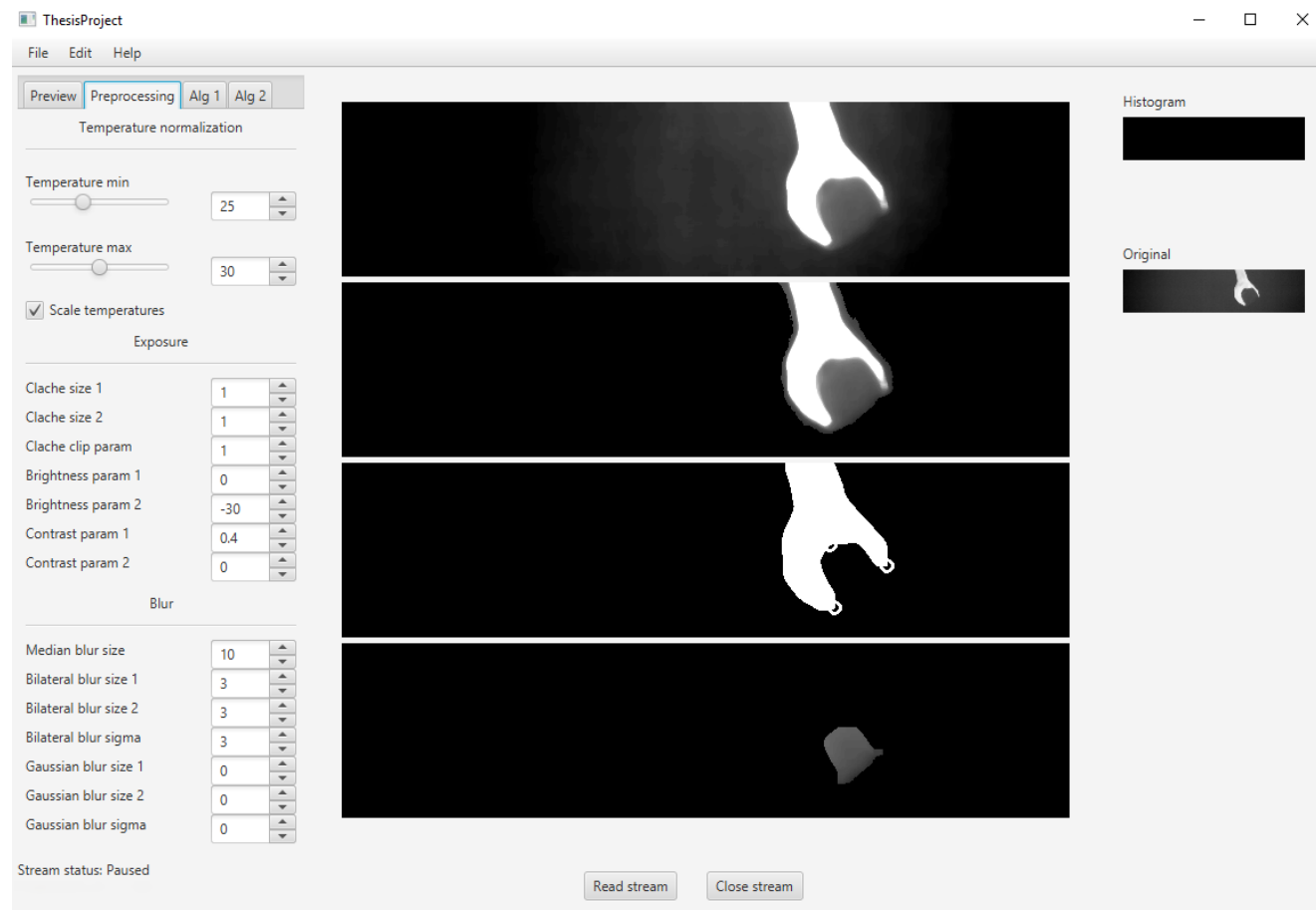
Vyvinuté nástroje

- Aplikace pro získání dat z kamery.
- Prohlížeč surových dat.
- Anotátor jednotlivých snímků.



Vyvinuté nástroje – hlavní aplikace

- Slouží i jako klientská aplikace pro příjem dat z kamery.
- Veškeré operace maximálně optimalizovány.
- Možnost vyhodnocování v reálném čase.



Závěry práce

- Všechny cíle práce byly splněny.
- Analyzovány dostupné metody, navrženy a implementovány vlastní.
- Na řešení bylo nahlíženo více způsoby.
- Know-how a nástroje pro Laboratoř zpracování obrazu.
- Lze velmi snadno navázat.

Děkuji za pozornost

Otázka

Výsledné řešení bylo navrženo a jeho testování probíhalo v konkrétním prostředí, které je ukázáno na obrázcích v práci. Na těchto obrázcích je termokamera umístěna nad regálem se zbožím. Pro případné použití v praxi předpokládám velký obchod s mnoha regály. Je nutné, aby pro řešení detekce v takovém prostředí musela být termokamera umístěna nad každým regálem se zbožím?