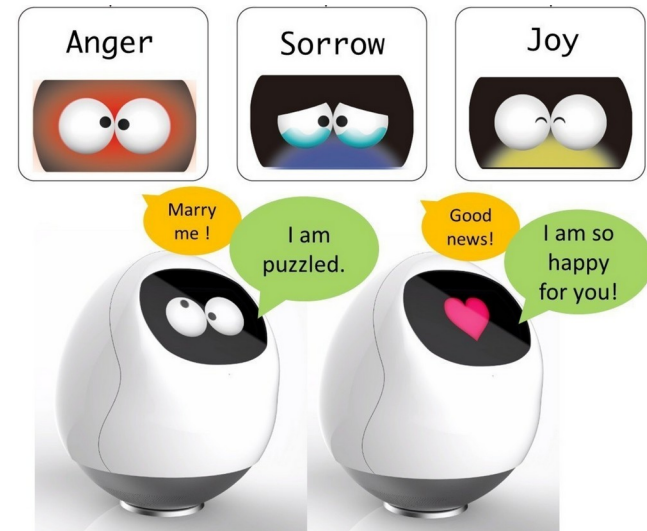


Autentifikácia emócií operátora na základe výrazu tváre

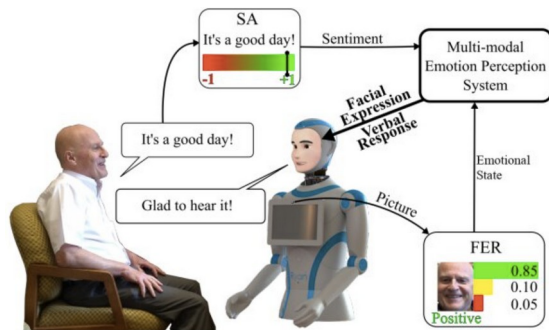
Úlohy práce:

1. Analyzujte existujúce metódy analýzy emócií na základe výrazu tváre.
2. Naštudujte princípy tvorby biometrických modelov tváre a metódy detekcie a rozpoznávania tváre.
3. Navrhnite a implementujte systém pre identifikáciu emócií operátora na základe jeho tváre.
4. Testujte a validujte systém na simulovaných aj reálnych dátach.
6. Vytvorte ROS2 balík pre daný systém.
7. Vyhodnoťte experimenty a dosiahnuté výsledky.

- Dôležitosť rozpoznávania emócií v interakcii človek-stroj.
- Možnosti využitia v robotike, zdravotníctve a bezpečnosti.
- Vytvorenie systému na identifikáciu emócií operátora pomocou kamery a strojového učenia



- Univerzálne emócie podľa Ekmana: Šťastie, smútok, hnev, strach, prekvapenie, znechutenie.
- Metódy analýzy emócií:
 - Tradičné: Geometrické črty, textúrové vlastnosti.
 - Moderné: Konvolučné neurónové siete (CNN), hlboké učenie.



Obr 4.1 Príklad rozpoznávania nálad [1].

Metodika riešenia

- Detekcia tváre: OpenCV (Haar Cascade), SSD.
- Extrakcia príznakov: CNN (VGG, ResNet, ResEmoteNet).
- Klasifikácia emócií: Softmax, SVM, kNN.
- Použitý dataset: FER2013, RAF-DB.

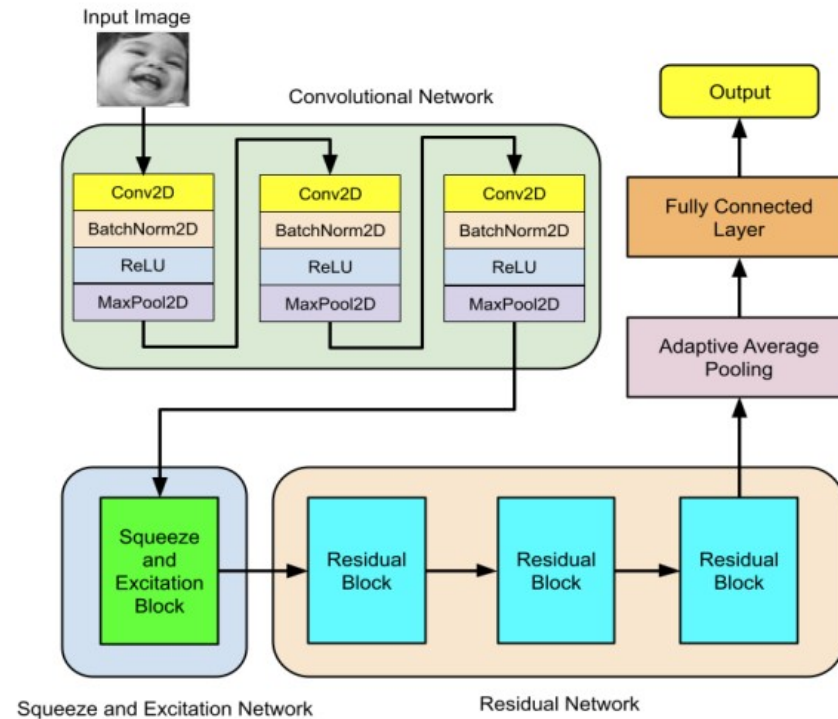
Použité nástroje a ich prepojenie

- Docker
 - Prostredie s Python 3.9 na izolovaný vývoj a testovanie.
- Tréning modelu
 - VGG, ResNet, ResEmoNet– modely trénované na rozpoznávanie emócií.
- Validácia dát
 - Kamera XIMEA– testovanie a validácia modelu v reálnom čase.
- Detekcia tváre
 - SGG res10_300x300_ssd_iter_140000.caffemodel– detekcia tvárí v obraze.
- Použitá asistencia
 - ChatGPT– pomoc pri vývoji a ladení modelu.

Použité nástroje a ich prepojenie

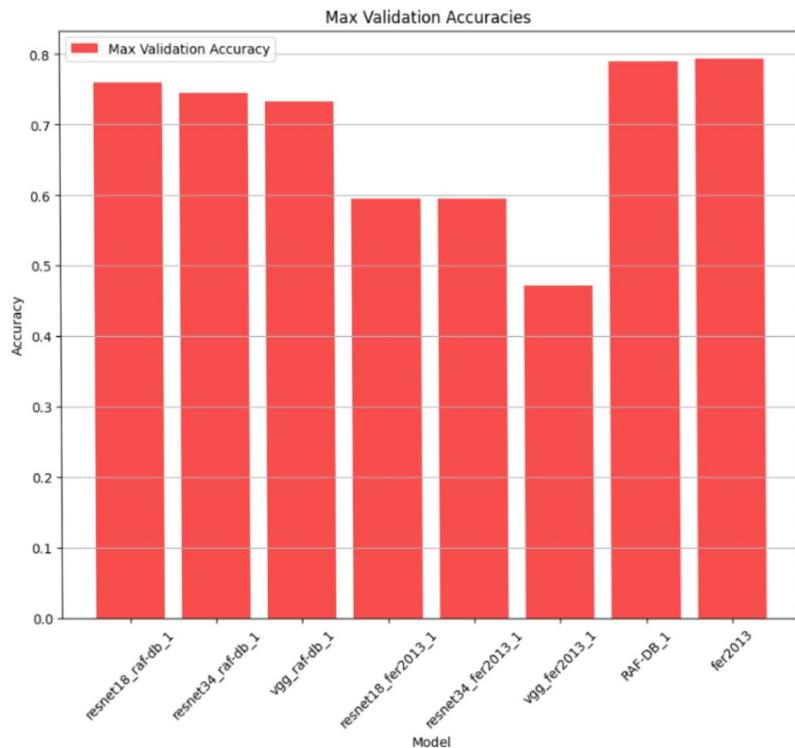
- Prepojenie systému
 - Trenovacie modely bežia v Dockeri.
 - Kamera XIMEA dodáva obrazové dáta.
 - Caffe model zabezpečuje detekciu tvárí.
 - Klasifikácia emócií prebieha cez trénované CNN modely.

ResEmoteNet

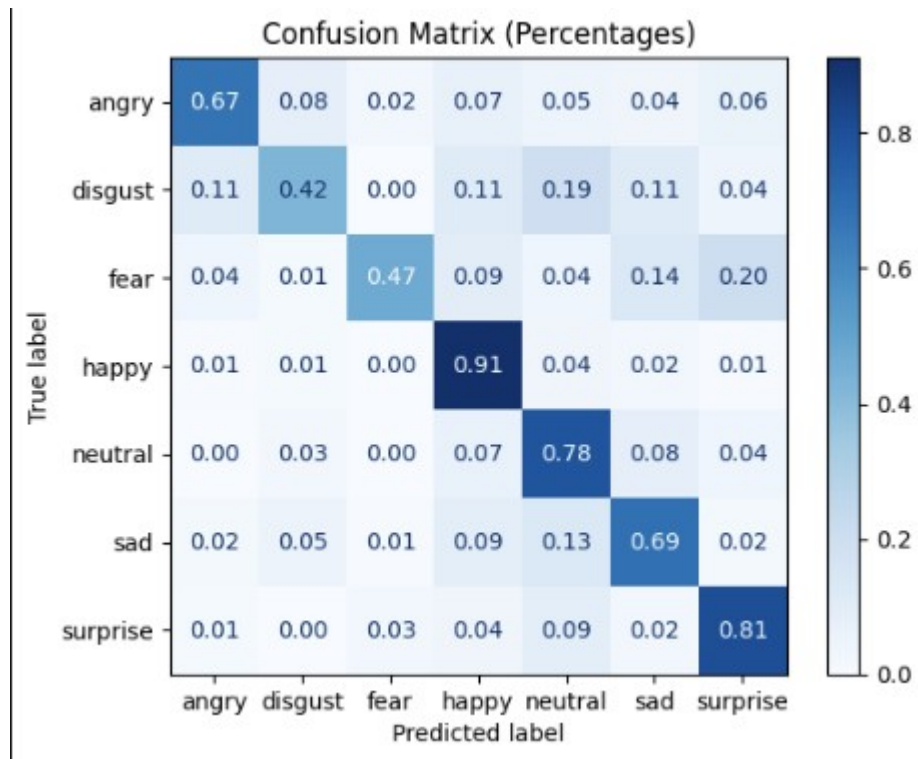


Obr 8.1 Štruktúra zvolenej siete [2].

Experimenty a výsledky

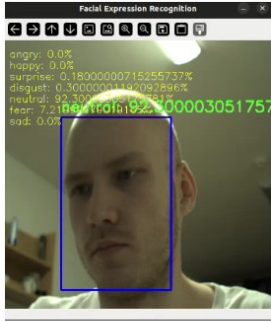


8.1 Výsledky na validačních datech.

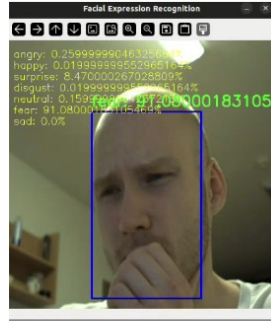


8.2 Confusion matrix na datasete RAF-DB so štruktúrou ResEmoteNet.

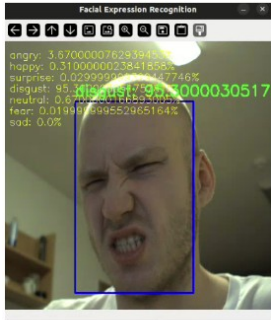
Experimenty a výsledky



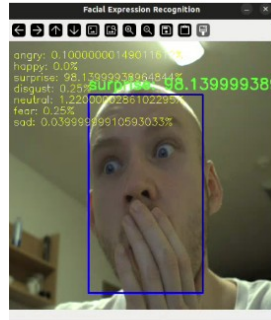
(a) Neutral



(b) Fear



(c) Disgust



(d) Surprise

9.1 Data testované v reálném čase.



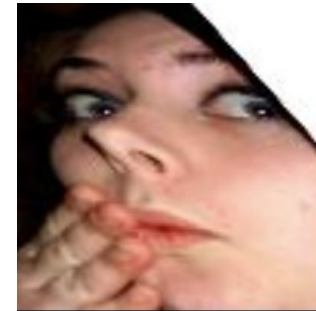
(a) Neutral



(b) Fear



(c) Disgust



(d) Surprise

9.2 Data z datasetu RAF-DB.

Zhrnutie a plán na budúci semeste

- Dosiiahnuté výsledky:
 - Model s presnosťou nad 80 %.
 - Implementácia v OpenCV a TensorFlow.
 - Prvé testy v ROS2.
- Plán na ďalší semester:
 - Zlepšenie presnosti modelu.
 - Testovanie v reálnom prostredí.

Ďakujem za pozornosť

Zoznam použitej literatúry

- [1] Tedoradze, Rezo & Kavtaradze, Megi & Mirtskhulava, Lela. (2022). Emotional Intelligence in Humanoid Robots: Social and Technical Applications. Works of Georgian Technical University. 166-178. 10.36073/1512-0996-2022-3-166-178.
- [2] Roy, A. K., Kathania, H. K., Sharma, A., Dey, A., & Ansari, Md. S. A. (2024). ResEmoteNet: Bridging Accuracy and Loss Reduction in Facial Emotion Recognition. IEEE Signal Processing Letters, 1–5. <https://doi.org/10.1109/LSP.2024.3521321>