

# 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.

# Metodika riešenia

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

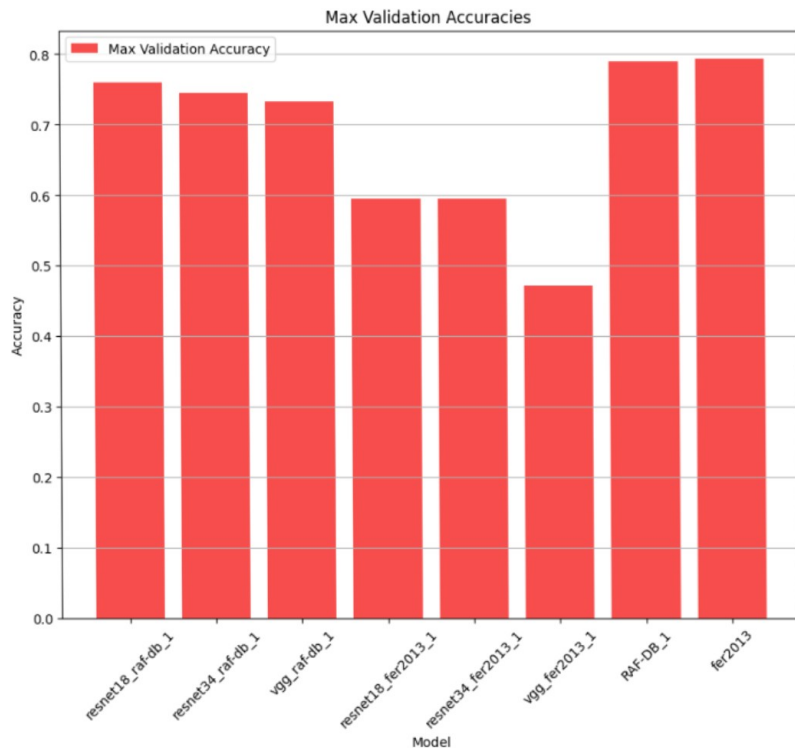
# Použité nástroje a ich prepojenie

- 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.

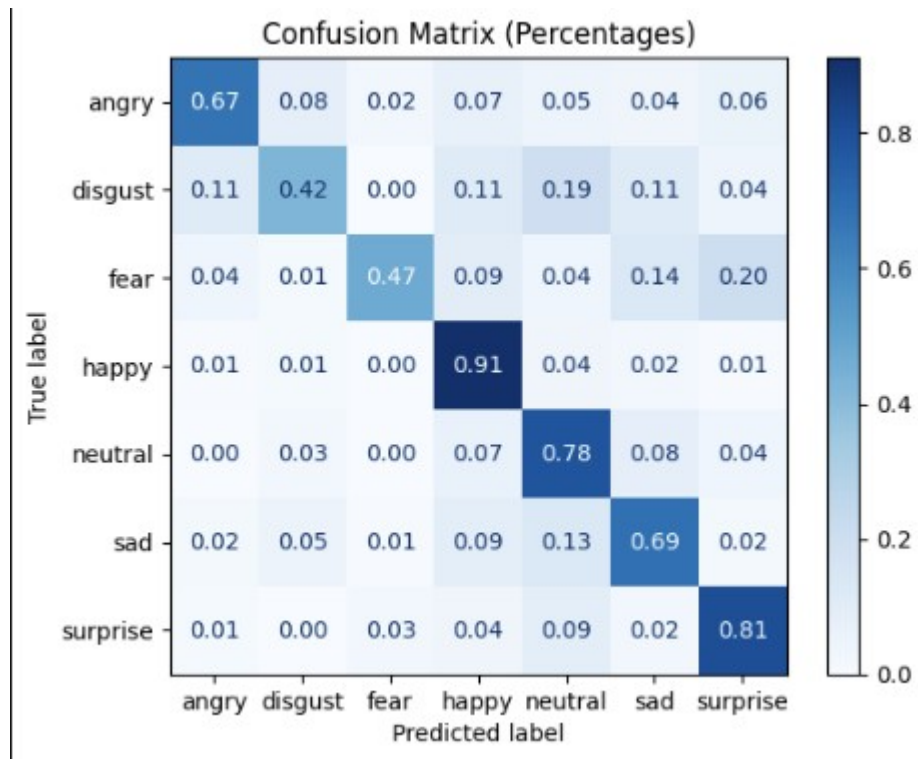
# Použité nástroje a ich prepojenie

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

# Experimenty a výsledky



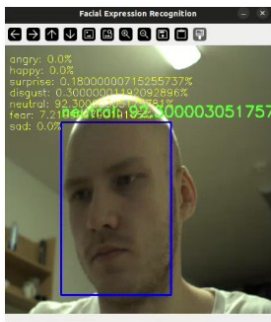
8.1 Výsledky na validačních datech



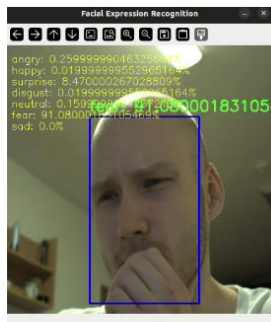
8.2 Confusion matrix na datasete RAF-DB so štruktúrou ResEmoteNet



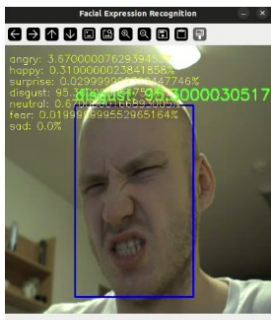
# Experimenty a výsledky



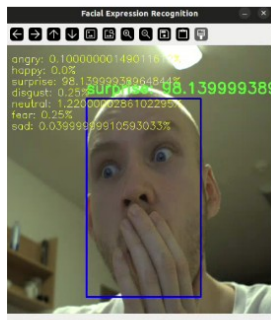
(a) Neutral



(b) Fear

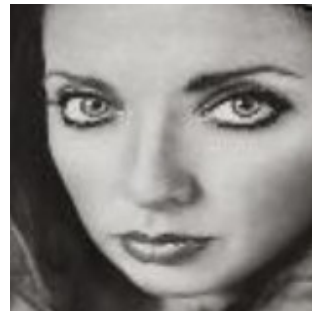


(c) Disgust



(d) Surprise

9.1 Data testované v reálném čase



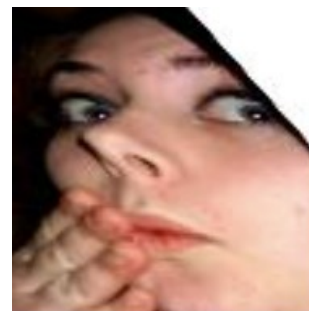
(a) Neutral



(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