

# System rozpoznávania emócií pre humanoidného robota NICO

---

PROJEKTOVÝ SEMINÁR 1

MENO: ŠIMON STRIEŠKA

ŠKOLITEĽKA: KRISTÍNA MALINOVSKÁ

# Rozpoznávanie Emócií

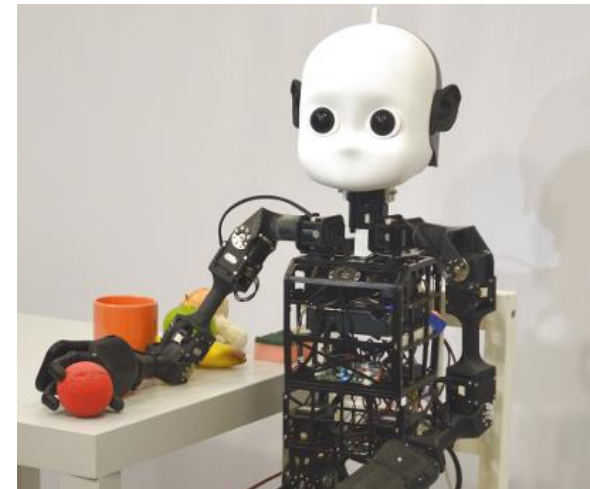
---

- Zaoberá sa určovaním emócie človeka na základe dát ako obraz, reč
- Pri práci s vizuálnymi dátami analyzujeme výrazy tváre, so snahou určiť diskretnú emóciu
- Využitie v oblastiach ako interakcia človeka a robota, medicína, bezpečnosť
- Prístupy založené na hlbokom učení, využívajúce rozsiahle datasety ako AffectNet

# Ciele práce

---

- Preskúmať modely pre rozpoznávanie emócií z výrazu tváre
- Využiť dataset AffectNet a analyzovať jeho slabé stránky
- Zlepšiť klasifikáciu podreprezentovaných triedy pomocou augmentácie dát
- Analyzovať a vizualizovať vnútorné reprezentácie modelu
- Vytvorenie a kalibrácia systému pre robota NICO



# AffectNet

---

- Dataset obsahuje približne 284 000 obrázkov tváří s manuálne anotovanými emóciami
- Obsahuje 7 hlavných tried: Neutral, Happy, Sad, Surprise, Fear, Disgust, Anger
- Vyznačuje sa nevyváženosťou tried

# Architektúra

---

- Použitý ResNet50 pretrénovaný na ImageNetV1.
- Finetuning celého modelu na AffectNet.
- Weighted CrossEntropy loss pre triedy s nerovnomerným výskytom
- Augmentácie dát

# Tréning a prostredie

---

- Tréning prebiehal v prostredí Google Colab s GPU (T4)
- Implementácia v jazyku Python s využitím knižníc Pytorch, torchvision, scikit-learn, matplotlib, tqdm
- Výsledný model vyhodnotený na testovacej množine AffectNetu

# Prechod na Pytorch

---

Dôvody zmeny:

- Migrácia prostredia z TensorFlow a Keras do PyTorch
- Lepší výkon
- Väčšia kontrola nad procesom tréovania
- Jednoduchší prístup k pokročilým metódam a nástrojom
- Kompabilita s tréovacím prostredím

Dôsledky:

- Strata priameho prístupu k resnet50 modelu predtrénovanému na vggface2
- Namiesto toho pracujeme s resnet50 predtrénovaným na ImageNet V1
- Výsledkom je čiastočná strata presnosti modelu( približne - 1.5 %)

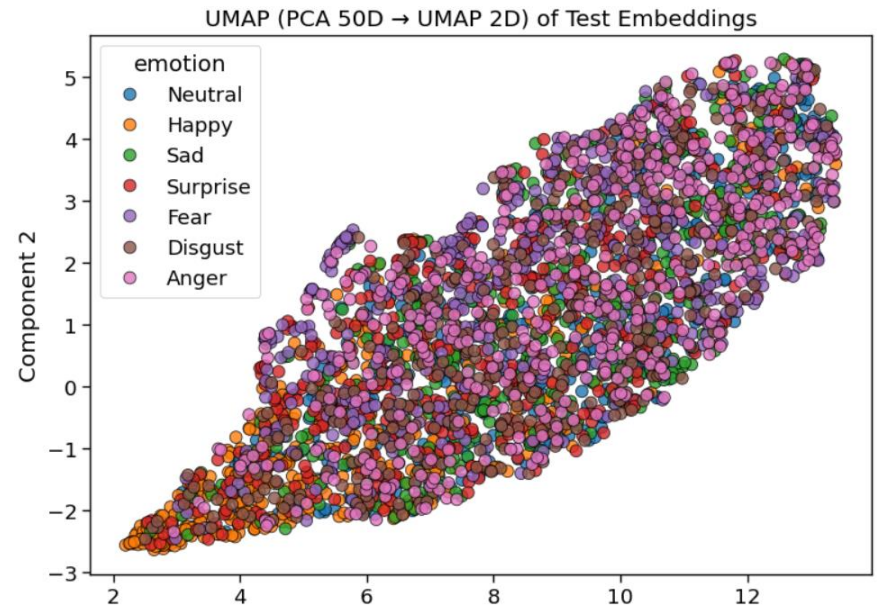
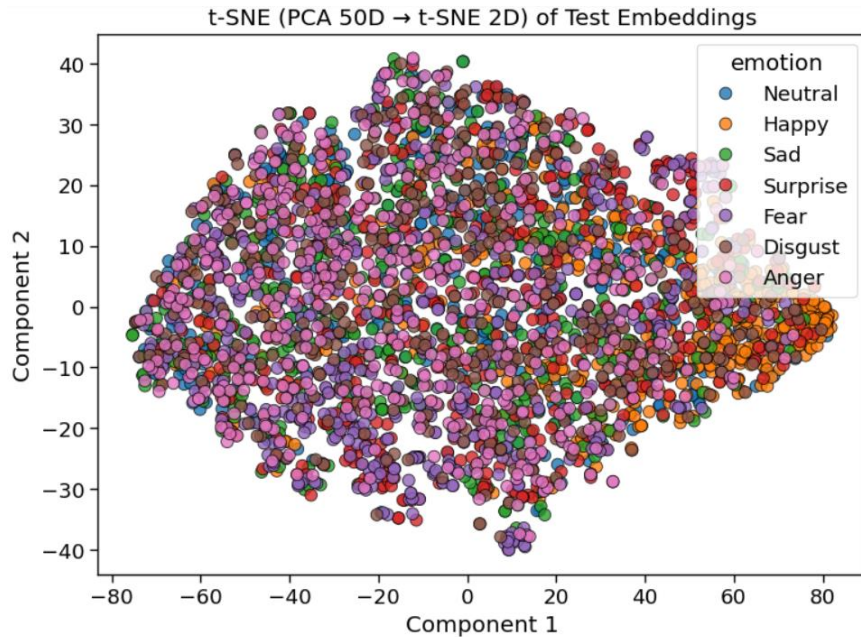
# Analýza feature vektorov

---

- Vizualizačné techniky: PCA + t-SNE, PCA + UMAP
- Doterajšie výsledky neviedli k jednoznačným záverom
- Plánované pokračovanie analýzy pomocou pokročilejších metód ako SOM siete



# Analýza feature vektorov



# GANmut

---

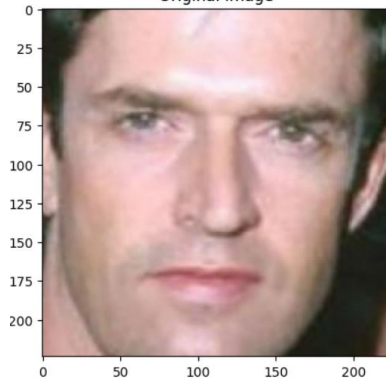
- Generatívny model na úpravu výrazov tváre
- Úprava črt tváre podľa cieľovej emócie
- Vizuálna augmentácia pre emočné triedy s nízkou reprezentáciou
- Generovanie rôznych emócií z tej istej vzorky tváre

# GANmut

---

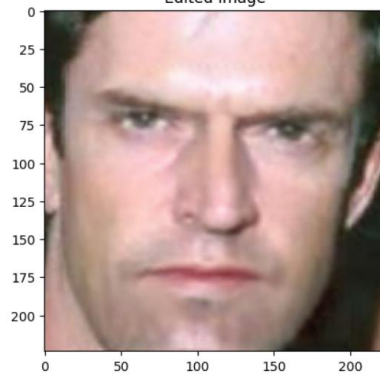
**Neutral**

Original Image



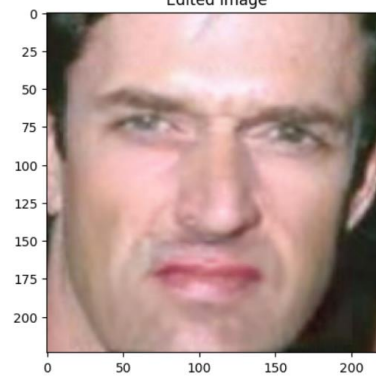
**Anger**

Edited image



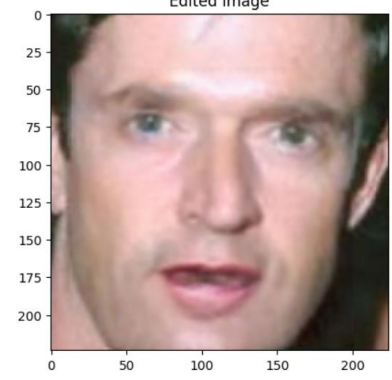
**Disgust**

Edited image



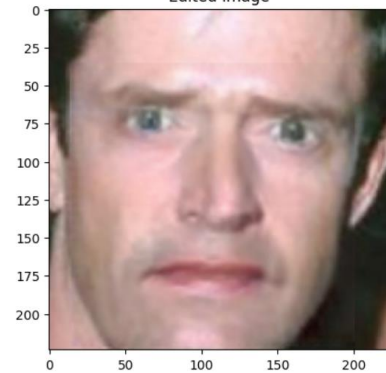
**Surprise**

Edited image



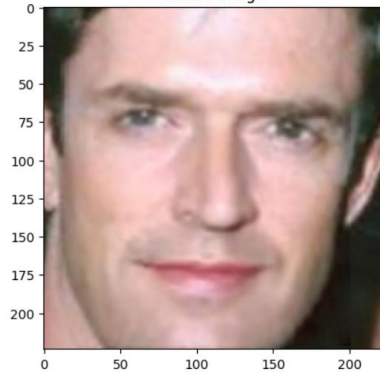
**Fear**

Edited image



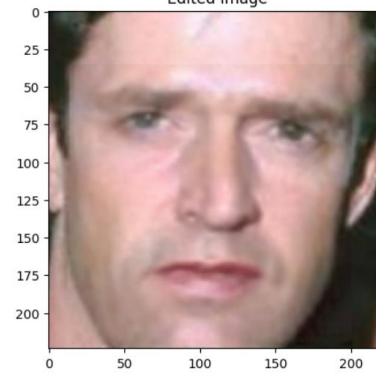
**Happy**

Edited image



**Sad**

Edited image



# StarGANv2

---

- Pokročilá alternatíva GANmut
- Možnosť meniť nielen emócie ale aj atribúty ako vek, farba pleti, pohlavie a ďalšie


# Plán na ďalší semester

---

- Zvýšenie presnosti modelu
- Augmentácia datasetu AffectNet s použitím GANmut a iných netriviálnych metód
- Analýza feature vektorov pomocou SOM
- Integrácia s humanoidným robotom NICO

---

Ďakujem za  
pozornosť

A solid orange horizontal bar at the bottom of the slide.