

# KNN - Identifikace osob podle obličeje

xnekt00, xletan00, xplach08

# Cíle projektu

- Identifikace osob podle obličeje s nasazenou rouškou
  - Určení, zda se jedná o tutéž osobu na základě dvojice fotek obličeje
  - Na každé fotce může být osoba s nasazenou rouškou
- Porovnání modelů trénovaných s různými loss funkcemi

# Použité datasety

## Casia WebFace:

- Použitý k trénování
- Původně obsahoval 10 575 identit a 494 414 vzorků
- Po přidání vzorků s rouškami obsahuje 836 032 vzorků

## LFW:

- Standardně používaný k vyhodnocení kvality modelů na párech obličejů
- Obsahuje 5 749 identit a 13 234 vzorků, ze kterých je utvořeno 6 000 párů
- Páry obličejů bez roušky, jeden z páru s rouškou a oba s rouškou jsou zastoupeny přibližně ve stejném počtu

# Úpravy datasetů

- Vytvoření nových vzorků s přidánými rouškami pomocí modelu *Dlib*
- Oříznutí obličejů pomocí modelu *MTCNN*, který byl použit i pro trénování modelu *FaceNet*



# Implementace

- Jazyk Python s nástrojem Pytorch
  - Použita síť FaceNet s architekturou InceptionResnet V1 předtrénovaná na datasetu Casia WebFace s chybovou funkcí Triplet loss
  - Délka embeddingu 512 příznaků
- 
- Pro dotrénování s chybovou funkcí CrossEntropy jsme model použili přímo
  - Pro dotrénování s chybovou funkcí ArcFace bylo potřeba doplnit L2 normalizaci vah a odebrat předpětí poslední vrstvy

# Chybová funkce

## ArcFace:

- State-of-the-art chybová funkce pro trénování neuronových sítí pro rozpoznávání obličejů
- Minimalizuje vzdálenosti mezi embeddingy vzorků se stejnou identitou a zvyšuje vzdálenost embeddingů u vzorků s různou identitou

## Cross entropy:

- Nevynucuje vysokou/nízkou vzdálenost mezi vzorky různé/stejně identity

# Vyhodnocení úspěšnosti

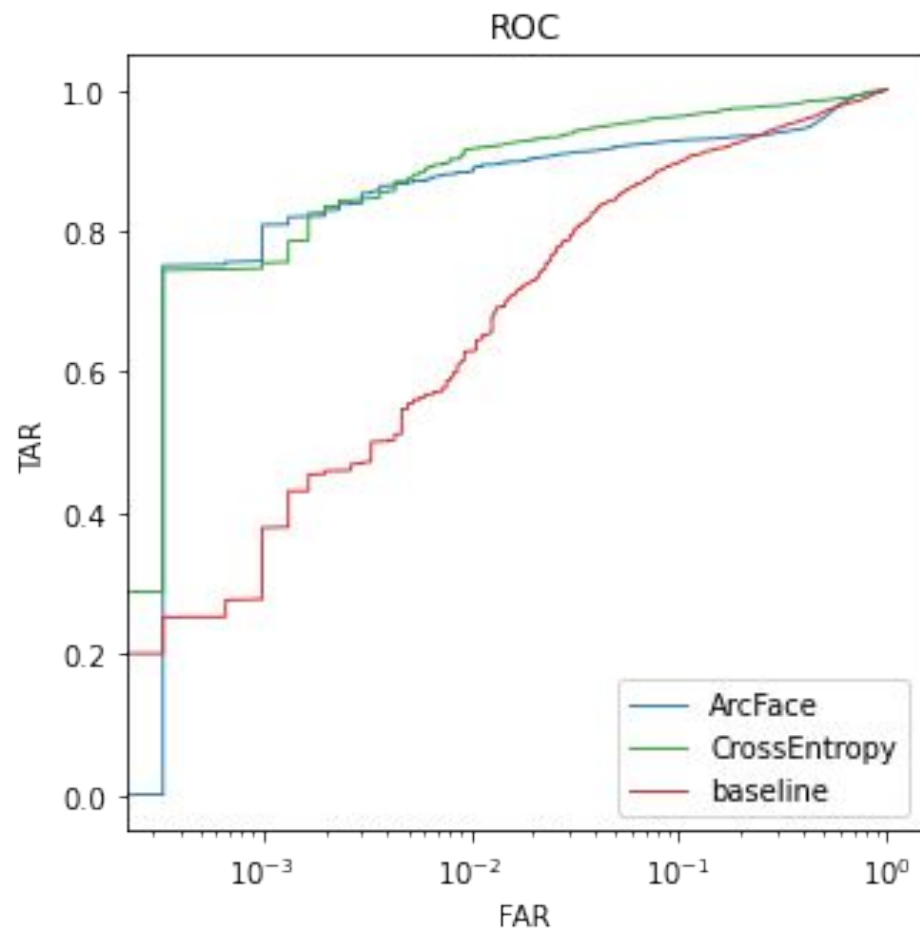
- Proběhlo na datasetu LFW s přidánými rouškami
- Bylo potřeba odstranit poslední vrstvu a použít jen část tvořící embedding
- Na vyhodnocení byly použity 2 metriky:
  - a) úspěšnost určení, zda se jedná o pozitivní nebo negativní pár
  - b) *true accept rate* pro zafixovanou maximální hodnotu *false accept rate*  $1e-3$
- Pro každý vyhodnocovaný model jsme taktéž vytvořili *ROC křivku*

# Experimenty - výsledek

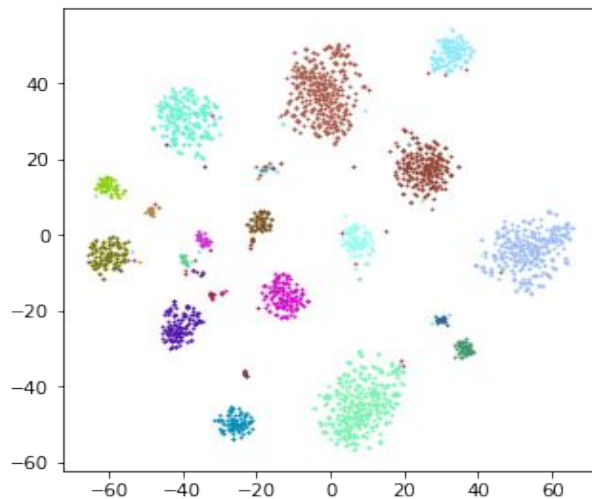
- Tabulka výsledků vyhodnocení experimentů
  - a) úspěšnost určení, zda se jedná o pozitivní nebo negativní pár
  - b) *true accept rate* pro zafixovanou maximální hodnotu *false accept rate*  $1e-3$

porovnání výsledných hodnot metrik a) a b)			
model	dataset	a)	b)
předtrénovaný model	lfw	95.58 %	82.40 %
předtrénovaný model	lfw s rouškami	90.27 %	33.85 %
dotrénováno s <i>Cross-entropy</i>	lfw s rouškami	95.13 %	75.79 %
dotrénováno s <i>ArcFace</i>	lfw s rouškami	94.10 %	78.66 %

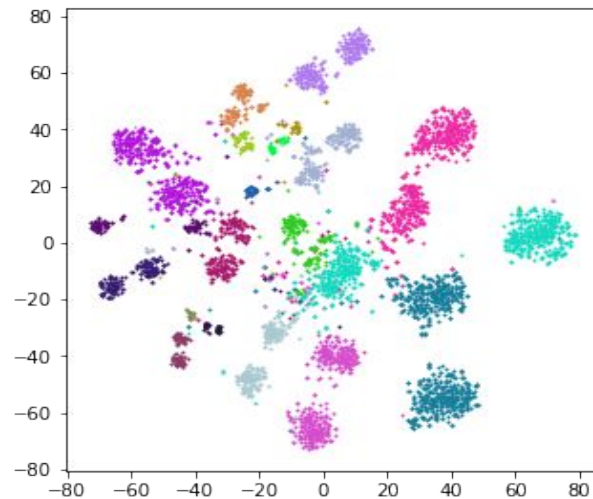




# Vizualizace embeddingů v 2D prostoru

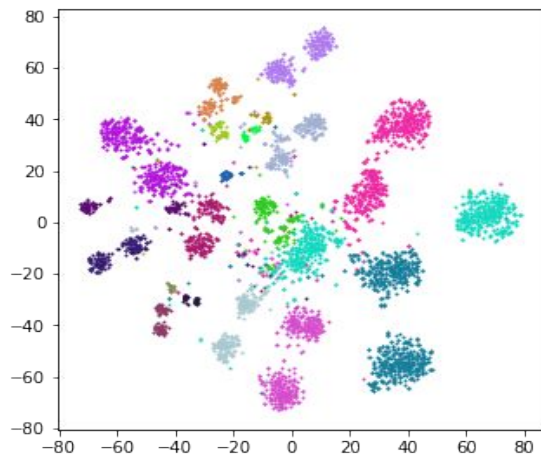


Baseline

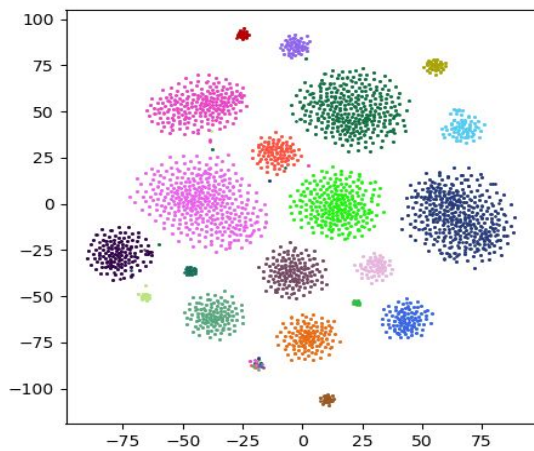


Baseline s rouškami

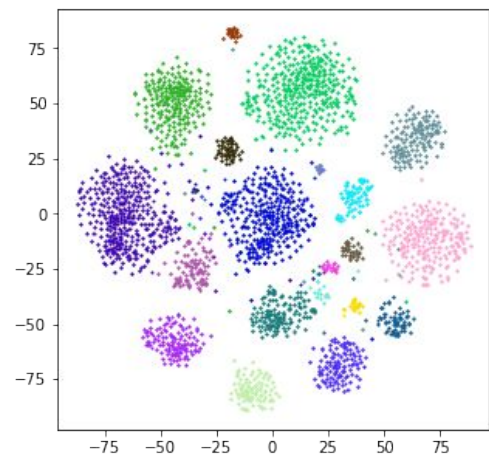
# Vizualizace embeddingů v 2D prostoru



Baseline s rouškami



ArcFace



CrossEntropy

# Reference

- Jiankang Deng, Jia Guo, Niannan Xue, and Stefanos Zafeiriou. Arcface: Additive angular margin loss for deep face recognition, 2019.
- Tim Esler. Facenet-pytorch. <https://github.com/timesler/facenet-pytorch>.
- Davis E. King. Dlib. <https://github.com/davisking/dlib>.
- Florian Schroff, Dmitry Kalenichenko, and James Philbin. Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Jun 2015