

1. Introduction

顔画像から性別や年齢などの属性を推定する技術は、医療、防犯、マーケティングなどで注目されている。
一方で、顔識別用の大規模データセットは存在するものの、顔属性推定用の注釈付きデータの収集は困難である。

Purpose of research

- 顔識別用の大規模データセットを他のタスクに有効活用するために、転移学習手法を取り上げ、顔識別タスクによる事前学習済みモデルが性別・年齢といった属性推定タスクへ有効に転移できるかを検証する。また、自然画像分類タスクであるImageNetによる事前学習との比較を行い、顔画像による事前学習の有効性も評価する。
- データ効率の向上を目的としてマルチタスク学習を導入し、複数タスクを同時に学習することで性能が向上するかを評価する。

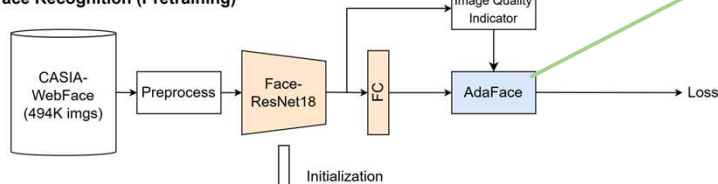


2. Method

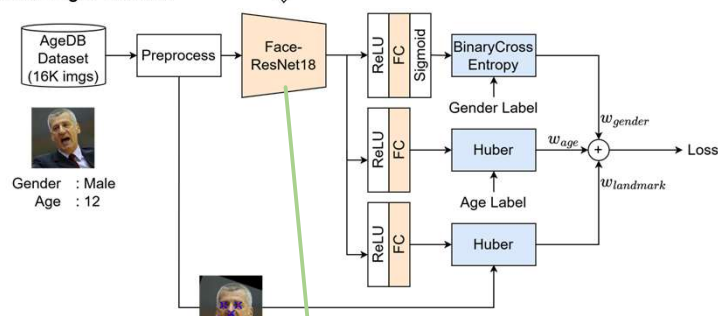
AdaFace [1]

同一人物の顔画像の埋め込みベクトル間のcos類似度を高め、異なる人物間の埋め込みベクトル間のcos類似度を下げるよう設計された顔識別特化の損失関数

Face Recognition (Pretraining)



Gender-Age Prediction



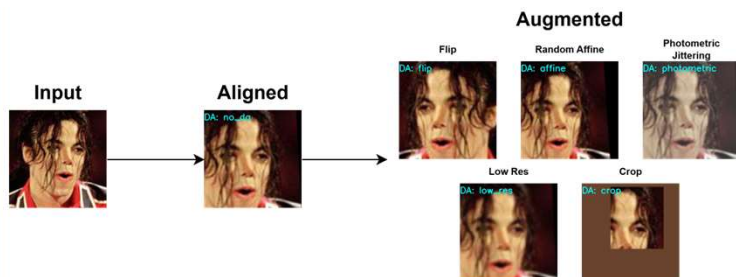
3. Experimental Setup

データセット : AgeDB [3]

- 16488枚 / 564人
- ラベル : 性別, 年齢, 名前



前処理 : Align + Data Augmentation

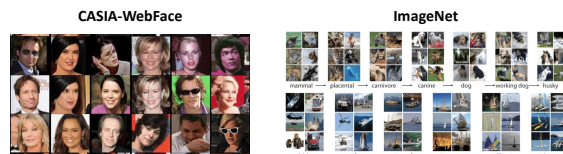


最適化

Optimizer	AdamW (LR=1e-4, weight decay=1e-4) Full-Finetuning
Batch Size	64
Epochs	200

4. Result

事前学習手法による比較



Architecture	Pretraining	Gender Acc.	Age MAE
FaceResNet18	CASIA	98.13	6.908
FaceResNet18	None	96.44	7.955
ResNet18	ImageNet	97.84	7.186
ResNet18	None	95.47	9.282

※すべて性別・年齢・ランドマーク位置のマルチタスク学習による結果

シングルタスク学習との比較

Gender	Age	Landmark	Gender Acc.	Age MAE
✓			97.98	
✓		✓	97.76	
	✓			6.535
	✓	✓		6.730
✓	✓		98.04	6.871
✓	✓	✓	98.13	6.908

※すべてFaceResNet18+CASIA事前学習による結果

5. Conclusion / Future work

- 顔識別タスクでの事前学習を行った特徴抽出器を用いることが、性別分類・年齢推定の性能を向上させることを確認した。
- 本研究では、自然画像による事前学習の比較対象としてResNet18ベースのモデルを使用したが、完全に構造を揃えた比較は今後の課題である。
- データ効率の向上による精度の向上を期待してLandmark位置の推定を含むマルチタスク学習を導入したが、本研究の実験の範囲ではマルチタスク学習によって性別推定の精度は上がり、年齢推定の精度は低下していく傾向が見られた。

References

- [1] Kim, Minchul, Anil K. Jain, and Xiaoming Liu. "AdaFace: Quality Adaptive Margin for Face Recognition" CVPR2022
- [2] Zhang, Kaipeng, et al. "Joint Face Detection and Alignment using Multi-task Cascaded Convolutional Networks", IEEE Signal Processing Letters 2016
- [3] Deng, Jiankang, et al. "Arcface: Additive angular margin loss for deep face recognition." CVPR2019
- [4] Moschoglou, Stylianos, et al. "AgeDB: The First Manually Collected In-the-Wild Age Database" CVPR2017