

Automatic Age Estimation from Facial Images

Alba Fernández Coronado (1600123), Marina Palomar González (1605547), Guillem Paz García (1598850)

Abstract— Automatic Age Estimation (AAE) has attracted attention due to the wide variety of possible applications. However, it is a challenging task because of the large variation of facial appearance and several other extrinsic and intrinsic factors. Most of the proposed approaches in the literature use hand-crafted features to encode ageing patterns. Deeply learned features extracted by Convolutional Neural Networks (CNNs) algorithms usually perform better than hand-crafted features. The aim of this project is to conduct a comparative analysis of various frameworks for real AAE based on deep learning architectures and to develop a model that enables the effective classification of a subject's age from a facial image.

Keywords—Automatic Age Estimation, Facial features, Deep learning architectures, Convolutional Neural Networks (CNNs).

1 INTRODUCCIÓ

L'estimació automàtica de l'edat (AAE) ha emergit com una àrea d'investigació crucial en la intersecció de la visió per ordinador i la intel·ligència artificial. L'augment de la disponibilitat de dades d'imatges facials juntament amb els avenços en els algorismes de *deep learning* ha proporcionat una plataforma fèrtil per a la investigació en aquest camp. L'objectiu fonamental de l'AAE és determinar l'edat d'una persona a partir d'una imatge facial, un problema que, malgrat la seva aparent simplicitat, presenta desafiaments significatius a causa de la variabilitat en les aparences facials, la il·luminació, l'expressió facial i les diferències ètniques i racials.

Aquest treball té com a objectiu principal el desenvolupament d'un model capaç d'aplicar de manera eficaç els coneixements adquirits a través de l'anàlisi comparativa per a la classificació precisa de l'edat d'un individu a partir d'una imatge facial.

1.1 Les dades

El conjunt de dades escollit per la realització d'aquest experiment s'anomena Cross-Age Celebrity Dataset (CACD) [CACD]. El conjunt de dades conté 163.446 imatges de 2.000 celebritats amb edats compreses entre els 16 i els 62 anys. En concret, aquestes imatges són retrats facials, tal com es pot veure a la següent imatge:

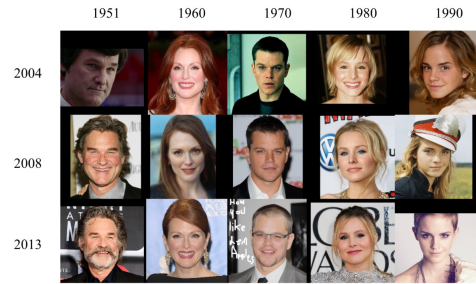


Fig. 1: Imatges d'exemple del dataset CACD

2 ESTAT DE L'ART

L'estimació d'edat a partir de fotografies facials és un àmbit de recerca en constant evolució, amb diversos estudis i conjunts de dades que han impulsat el desenvolupament de noves tècniques i models. En aquesta secció, es contrastarà aquest projecte amb altres iniciatives similars de la xarxa, destacant les seves aportacions i diferències.

Actualment, Internet és un immens repositori d'investigacions que aborden l'interessant repte de predir l'edat de les persones des de diversos enfocaments. Algunes d'aquestes investigacions opten per una aproximació profundament enraonada en l'estudi biològic, fent servir algorismes que exploren dades mèdiques detallades, com ara ressonàncies magnètiques i altres indicadors biomèdics [2, 3]. D'altra banda, hi ha investigadors que han optat per traslladar al món tecnològic el clàssic joc d'"endevinar l'edat" basant-se exclusivament en les aparences físiques de les persones.

Aquesta diversitat d'enfocaments demostra la riquesa i la complexitat del problema, així com les múltiples oportunitats per abordar-lo des de perspectives innovadores.

La gran majoria dels articles, malgrat dedicar una part inicial al preprocessament i tractament de les imatges, tendeixen a centrar els seus esforços en la construcció i desenvolupament de models i s'interessen més en l'àmbit de *deep learning* i xarxes neuronals. Això és comprensible, ja que són aquestes eines les que finalment proporcionen les prediccions i respostes objectiu. L'èmfasi, per tant, recau principalment en la millora i l'optimització d'aquests algorismes.

En contrast amb aquesta tendència general, el plantejament d'aquest projecte és significativament diferent. L'objectiu és combinar els processos "old school" de visió per computador, més analítics i basats en tècniques tradicionals, amb la part més moderna de modelatge predictiu. Per tant, es tractarà d'aprofundir en els aspectes de preprocessament i anàlisi d'imatges abans de passar a l'etapa de modelatge.

La conclusió final que es vol extreure en aquest treball, a més a més de la pròpia predicció de l'edat, és si mitjançant transformacions matemàtiques exhaustives i una extracció de característiques detallada de les imatges, es poden obtenir millors resultats en comparació als altres mètodes observats en la literatura. Així, la recerca no només busca contribuir al desenvolupament de noves eines i tècniques, sinó també posar a prova l'eficàcia d'enfocaments més tradicionals en un context

modern de visió per computador.

REFERÈNCIES

- [1] Bor-Chun Chen and Chu-Song Chen and Winston H. Hsu, "Cross-Age Reference Coding for Age-Invariant Face Recognition and Retrieval" 2014
- [2] Lea Baecker, Rafael Garcia-Dias, Sandra Vieira, Cristina Scarpazza and Andrea Mechelli, "Machine learning for brain age prediction: Introduction to methods and clinical applications" October 03, 2021
- [3] Hedieh Sajedi and Nastaran Pardakhti, "Age Prediction Based on Brain MRI Image: A Survey" July 11, 2019