

Autentificare folosind algoritmi de recunoaștere facială cu sistem anti-spoofing.

Conducători științifici: Conf. Dr. Ing. Frunzete Mădălin-Corneliu

As. Drd. Ing. Șerban Alexandru

Obiectivele proiectului: Lucrarea presupune analiza metricilor, cât și implementarea unei aplicații de autentificare folosind algoritmi de recunoaștere facială, constând dintr-un sistem anti-fraudă ce verifică autenticitatea imaginii capturate cu ajutorul unei rețele convoluționale, suplimentată de un filtru ce analizează spectrul de frecvență al imaginilor. Resurse folosite în dezvoltarea proiectului: Limbaje de programare: Python (biblioteci OpenCV, Tensorflow etc.); Baza de date va fi implementată folosind serviciul de backend cloud computing Firebase.

Realizarea proiectului și rezultate obținute: S-a realizat o aplicație de recunoaștere facială cu o interfață grafică, care dezvăluie numele individului recunoscut, dacă acesta se află în baza de date realizată în Firebase, ID-ul acestuia și rolul pe care îl are acest individ în cadrul instituției ipotetice pentru care este salutară această aplicație. Afișarea acestor date de interes, adică logarea propriu-zisă se realizează dacă și numai dacă individul zâmbeste și se află în persoană în fața camerei, existând două filtre în acest sens, pentru detectarea zâmbetului, respectiv pentru diferențierea dintre un bonafide (utilizator care chiar se află în fața camerei pentru autentificare) și spoof, adică un atac imprimat sau pur și simplu realizat prin expunerea unei fotografii în format digital a individului pentru care se dorește a fi înfăptuită autentificarea.

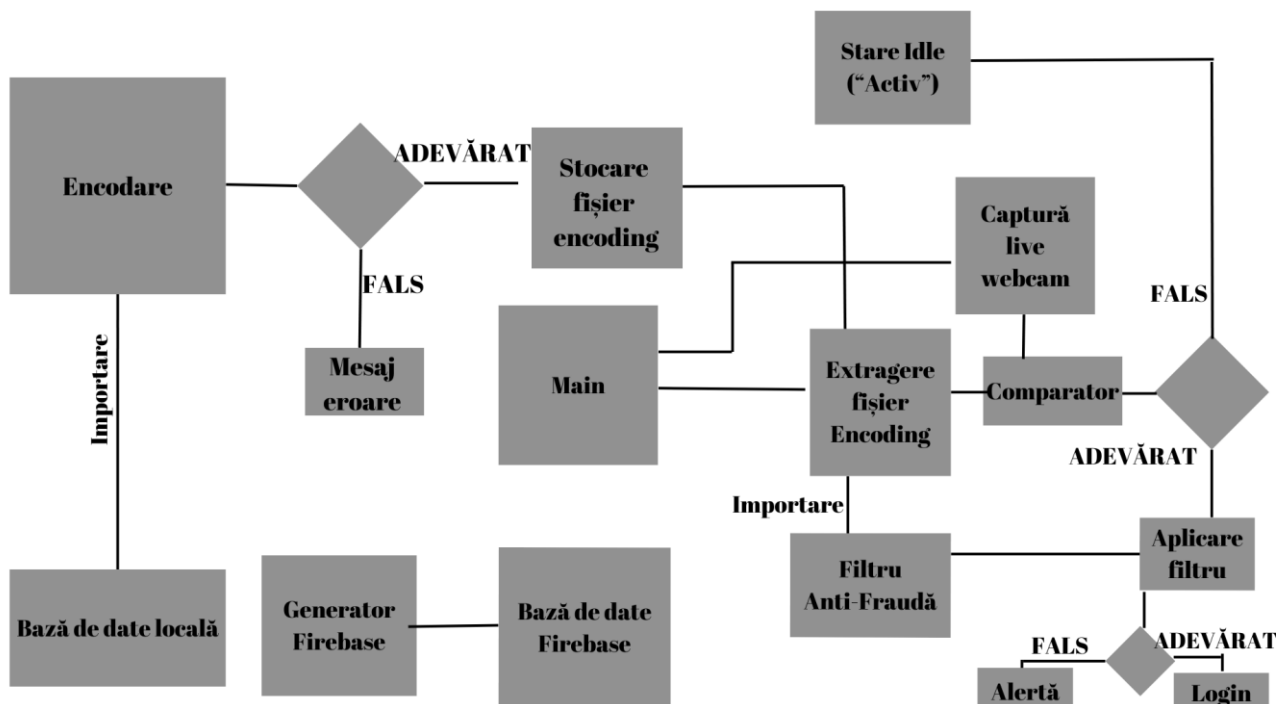


Fig. 1: Diagramă cod

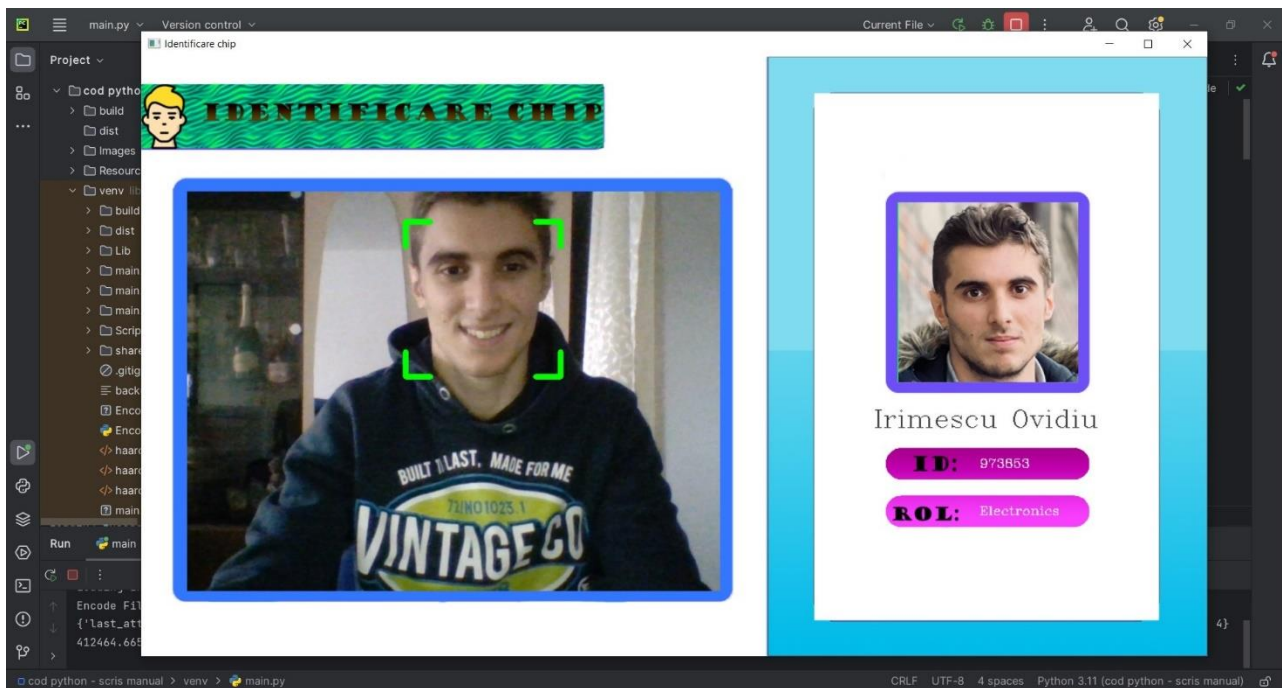


Fig. 2: Aplicația cu interfață grafică în momentul realizării cu succes a unei logări

S-au folosit pentru realizarea proiectului 16 biblioteci, dar printre cele mai importante, ce constituie nucleul proiectului, amintim de *face-recognition*, *cv2* și *numpy*.

Pentru realizarea filtrului Anti-Spoofing s-a implementat și adaptat un algoritm dezvoltat de către Minivision Technology, ce se bazează pe supervizarea pixel cu pixel a imaginii capturate în funcție de frecvență.

```
main.py x
1 import pickle
2 import numpy
3 import cv2
4 import os
5 import cvzone
6 import face_recognition
7 import firebase_admin
8 from firebase_admin import credentials
9 from firebase_admin import db
10 from firebase_admin import storage
11 import numpy
12 from datetime import datetime
13 import time
14 from memory_profiler import profile
15 import psutil
16 import matplotlib.pyplot as plt
```

Fig. 3: Biblioteci regăsite în fișierul principal al aplicației

Pe baza acestei aplicații s-au realizat 3 analize de interes:

- Analiza persistenței recunoașterii faciale de-a lungul timpului, pentru 8 subiecți fotografiați la vârste diferite
- Analiza evoluției coeficientului decident cu trecerea timpului, pentru 8 subiecți fotografiați la vârste diferite
- Analiza timpului de encodare și a procentului de memorie pe măsura încărcării bazei de date cu cât mai mulți utilizatori.

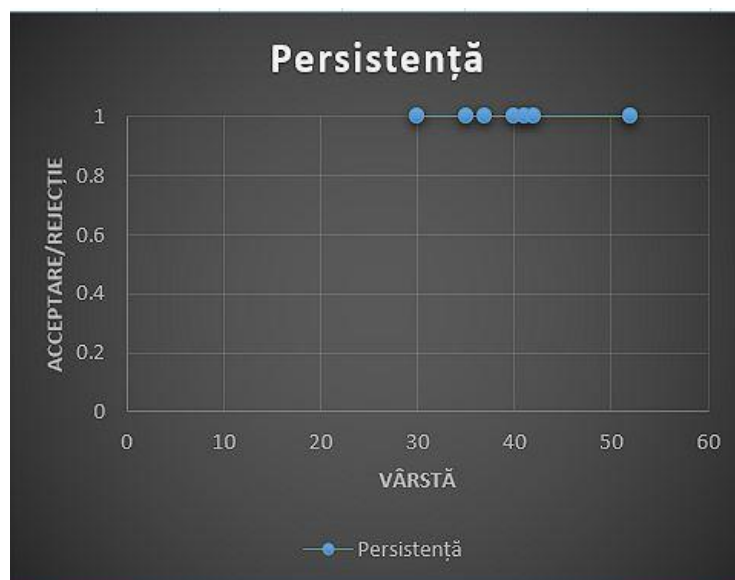


Fig. 4: Exemplu analiză persistență recunoaștere facială pentru un subiect

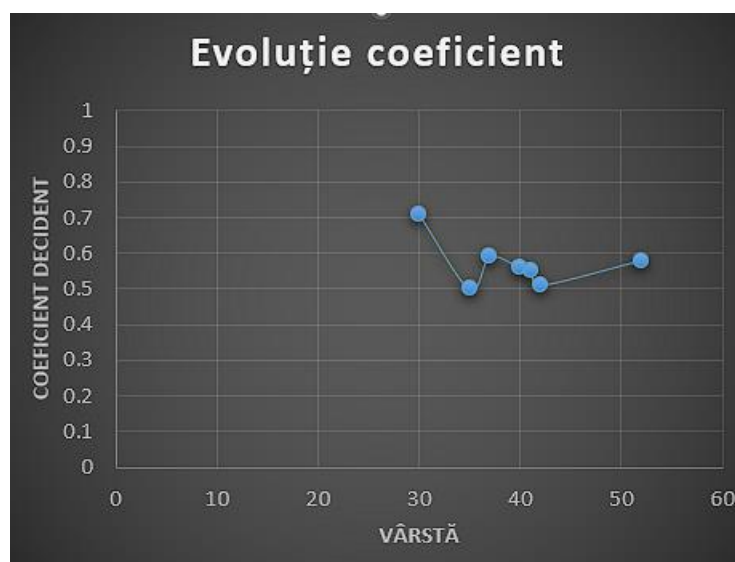


Fig. 5: Exemplu evoluție coeficient decident cu înaintarea în vârstă

Nr poze	Țimp encodare	Memorie rulată
6	9.8s	0.10%
7	10.5s	0.10%
8	10.8s	0.20%
9	14s	0.40%
10	18.2s	1%
11	15.25s	0.20%

Fig.6: Analiză parțială timp encodare și memorie rulată