

Chapter 1

Detecția trăsăturilor fețelor umane: ochi și gură

1.1 Introducere

Analiza imaginilor faciale se poate împărți în 3 etape: detecția feței, alinierea feței și extragerea de trăsături. Detecția feței este primul pas în acest proces, deoarece delimitează regiunea de interes de restul imaginii. Etapa a doua cuprinde localizarea celor mai importante elemente faciale cum ar fi ochii, sprâncenele sau gura. Detectarea acestor componente este adesea crucială pentru succesul etapelor următoare. Metodele de detecție ale trăsăturilor faciale pot fi folosite în multe situații cum ar fi:

- Detecția și urmărirea fețelor
- Recunoașterea fețelor (securitate)
- Recunoașterea expresiilor faciale (Action Units)
- Estimarea privirii
- Estimarea atenției și a oboselii șoferului

Există în principiu 2 tipuri de metode. Unele detectează o singură trăsătură facială de interes, în timp ce celelalte detectează un set de puncte caracteristice fiecărei componente faciale în parte. Astfel, rezultatele se pot clasifica în 2 categorii:

- Listă de puncte caracteristică fiecărei trăsături (centre iris, vârful nasului, colțurile gurii, etc)
- Zone care delimitează trăsături faciale (dreptunghiuri, contutururi, etc)

1.2 Determinarea punctelor faciale cu ajutorul dlib

Dlib este o bibliotecă care furnizează o serie de 68 de puncte faciale reprezentate prin coordonatele x și y. Astfel regiunile faciale de interes se pot obține în câteva linii de cod. Principalele zone detectate cu dlib sunt:

- Ochi
- Sprâncene
- Nas
- Gură
- Conturul feței

Înainte de detectarea punctelor faciale de interes se folosește un detector de fețe (de ex Viola Jones). Dlib folosește un ansamblu de arbori de regresie pe un set de date care este marcat la nivel de regiuni faciale (ochi, gură, etc). Astfel reușește să detecteze poziția punctelor direct din intensitatea pixelilor. Detectorul pre-antrenat din bibliotecă dlib este capabil să găsească așa cum a fost amintit anterior 68 de puncte distribuite ca în figura 1.1.

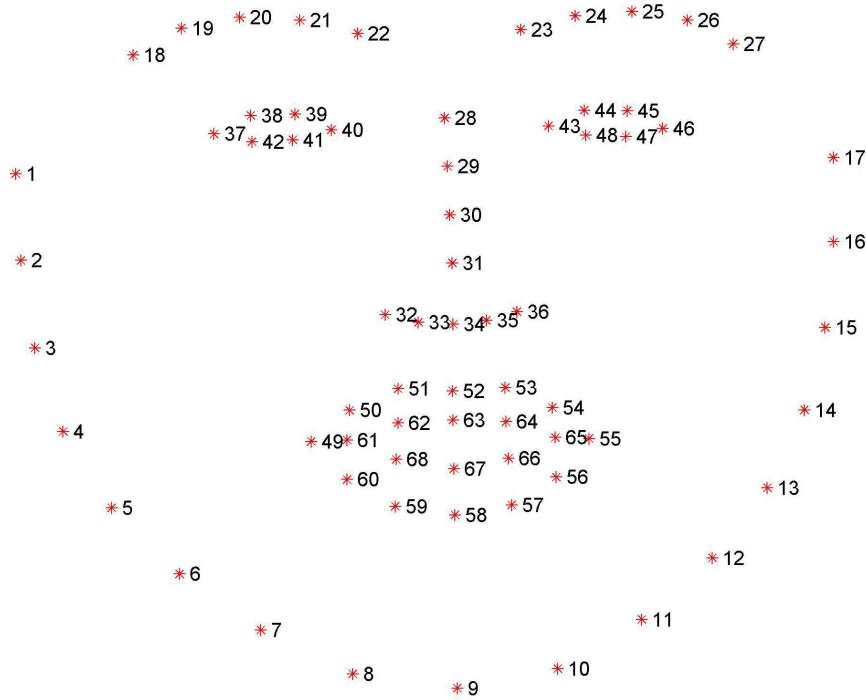


Figure 1.1: Ordinea punctelor faciale din librăria dlib

1.3 Detecția ochilor și a gurii

Ne dorim ca folosind librăria dlib care detectează punctele faciale să încadrăm mai evident ochii și gura.

ACTIVITATE: Scriți o funcție care centrează ochii și gura într-un dreptunghi folosind coordonatele furnizate de biblioteca dlib

1.4 Detecția irisului și a privirii

Proiecțiile integrale reprezintă o metodă elegantă de trecere de la imaginea bidimensională $f_{i,j}$ (unde $i = 1, \dots, N$ și, respectiv, $j = 1, \dots, M$) la o pereche de vectori unidimensionali x_i , $i = 1, \dots, N$, respectiv y_j , $j = 1, \dots, M$. Cei doi vectori se obțin însumând, pur și simplu liniile, respectiv coloanele:

$$\begin{aligned} x_i &= \sum_{j=1}^M f_{i,j} \\ y_j &= \sum_{i=1}^N f_{i,j} \end{aligned} \quad (1.1)$$

Forma proiecțiilor integrale în zona ochiului uman au o formă specifică așa cum se vede și în figura 1.2. Pentru proiecția pe orizontală este de așteptat un maxim corespunzător zonei de piele, urmat de un minim asociat colțului ochiului, apoi un minim pentru iris, valoarea optimă corespunzătoare centrului ochiului, maxim pentru scleră și o zonă medie pentru piele. Similar pentru proiecția pe verticală avem de sus în jos, un maxim de piele, un minim pentru sprânceană, un minim(ochiul) și un maxim de piele. Identificând minimele potrivite se poate determina centrul ochiului cu o acuratețe satisfăcătoare.

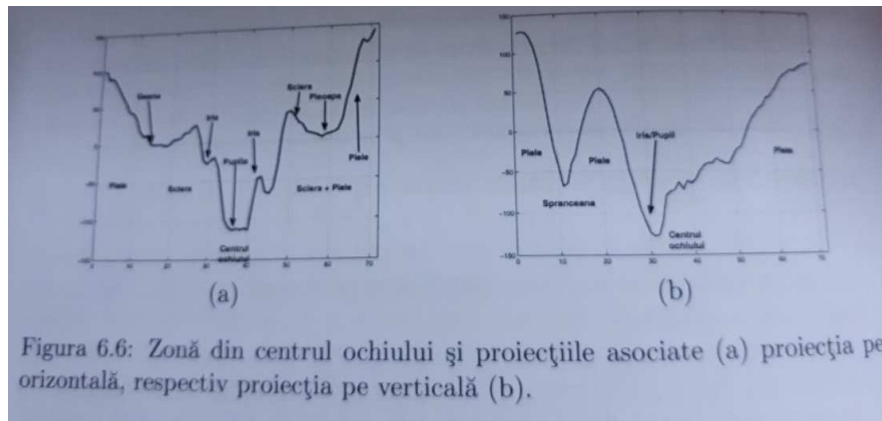


Figure 1.2: Proiecțiile integrale pentru ochi

ACTIVITATE: Scrieti o funcție care detectează irisul folosind proiecțiile integrale

ACTIVITATE: La funcția precedentă mai adăugați un bloc de cod care stabilește în ce parte se uită subiectul(stânga,dreapta)

Andrei Racoviteanu
 Ultima modificare:26 septembrie 2019