



EPS

Escola Politècnica

UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Informàtica. Pla 1997

Títol: Eigen Faces: Detecció, Classificació/Reconeixement de cares

Document: Resum

Alumne: Marc Sureda Castañal

Director/Tutor: Xavier Lladó / Jordi Freixenet

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any): 09/2009

RESUM

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

La tecnologia de reconeixement de cares es basa en l'anàlisi de certes característiques facials per a reconèixer a un individu dintre d'una base de dades prèviament confeccionada. Gràcies a un anàlisi de les característiques es poden detectar els canvis en aquestes cares.

Actualment molts serveis estan utilitzant aquesta tècnica, com podrien ser les càmeres fotogràfiques digitals.

En aquest projecte es pretén utilitzar mètodes coneguts com ara Viola&Jones (detecció) i EigenFaces (reconeixement) per a detectar i reconèixer cares dintre d'imatges de vídeo. Per a aconseguir aquesta tasca cal partir d'un conjunt de dades d'entrenament per a cada un dels mètodes (base de dades formada per imatges i anotacions manuals). A partir d'aquí, l'aplicació, ha de ser capaç de detectar cares en noves imatges i reconèixer-les (identificar de quina cara es tracta). Veure figura 1.

Per tant els objectius proposats en aquest projecte són els següents:

- *Estudiar, dissenyar i implementar Viola&Jones*, en la seva aplicació a la detecció de cares.
- *Estudiar, dissenyar i implementar els EigenFaces*, en la aplicació per a reconèixer cares a partir d'una base de dades donada i entrenada.
- *Adaptar i modificar* aquests mètodes per ajustar-los al màxim possible al nostre problema.
- *Fer un estudi* sobre el comportament de l'aplicació.
- *Realitzar un prototipus d'aplicació que permeti realitzar tant la detecció com el reconeixement de forma automàtica.*

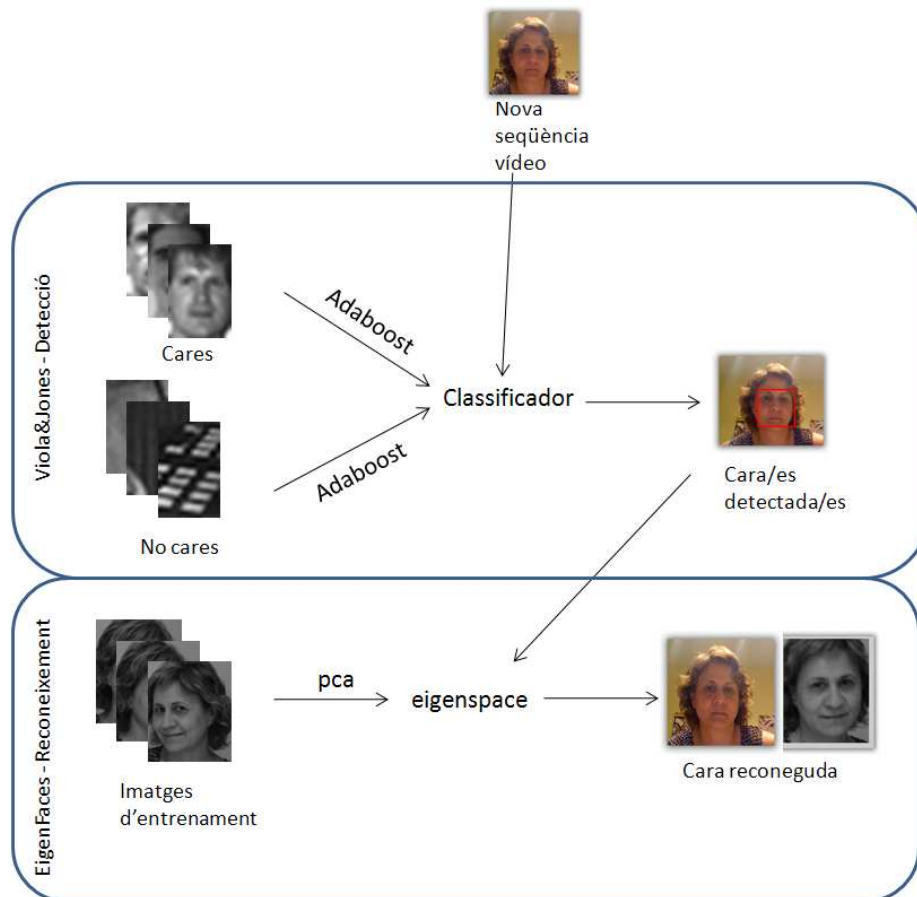


FIGURA 1: ESQUEMA GLOBAL DEL PROJECTE. 2 FASES: DETECCIÓ I RECONeixEMENT

Per tal de implementar aquesta aplicació s'utilitzarà Matlab.

Matlab és una plataforma molt utilitzada per a la recerca en Visió per computador ja que permet una fàcil manipulació de les imatges i matrius. A més, disposa de moltes funcions matemàtiques.

El resultat d'aquest PFC serà el següent: Es proporciona una aplicació que utilitzant una càmera estàndard realitza les dues tasques (detecció i classificació).

En l'estudi de l'aplicació s'ha separat el treball en Detecció (Viola&Jones) i Reconeixement (EigenFaces).

DETECCIÓ DE CARES: VIOLA&JONES

Viola&Jones és un mètode capaç de detectar cares (o altres objectes segons l'entrenament) en una imatge o seqüència de vídeo.

Tal com es pot veure en el primer bloc de la figura 1, Viola&Jones, necessita d'un entrenament previ a la detecció. Per a aquest entrenament és necessària una sèrie d'imatges de "cares" i "no cares". En aquest entrenament s'extreuen les característiques més importants i significants de cada una d'aquestes imatges i es generen classificadors. Tot seguit, mitjançant Adaboost es crea un classificador "fort" capaç de detectar si es tracta d'una cara o no.

En el procés de detecció, es processa la nova imatge on es volen detectar les cares utilitzant la estratègia del classificador en cascada. Aquesta estratègia consisteix en passar diferents classificadors per la imatge, de tal manera que si tots coincideixen que hi ha una cara, és que realment hi és, mentre que si algun dels classificadors indica que allò no és una cara, aquesta es descarta.

RECOONEIXEMENT DE CARES: EIGENFACES

Aquest mètode també és anomenat com Anàlisi de components Principals (PCA). En aquest mètode es descriu com una combinació lineal d'un conjunt mínim d'imatges tal que són capaces de representar adequadament cada imatge d'entrenament. El segon bloc de la figura 1 indica l'esquema de procés dels EigenFaces.

Tal i com es pot observar, primerament es necessita una fase d'entrenament. Per a realitzar l'entrenament s'ha creat una base de dades de cares de persones com la següent (veure figura 2):



FIGURA 2: EXEMPLE D'UNA PERSONA A LA BASE DE DADES. 10 IMATGES CAPTURADES EN DIFERENTS SITUACIONS PER FER L'ENTRENAMENT.

En aquesta fase d'entrenament cal extreure les principals característiques de cadascuna de les persones de la base de dades i crear un EigenSpace de cadascuna d'elles, és a dir, un model que permeti identificar aquesta persona. Cal dir que es necessiten diverses cares d'un sol individu per tal d'extreure'n les característiques ja que l'aplicació ha de ser capaç de reconèixer la cara tot i la variabilitat que pot experimentar aquesta amb diferents expressions, il·luminació, amb gorra, etc..

Un cop es disposa del model, l'algorisme és capaç d'identificar a les persones amb les que hem realitzat l'entrenament. Per fer-ho es calcula la distància de la nova cara entrada amb els models que s'han creat.

APLICACIÓ

La primera fase que s'ha dut a terme ha estat la d'anàlisi, disseny i implementació de l'aplicació.

S'ha separat l'aplicació en 3 grans blocs:

- Detecció: on s'estudia el mètode de Viola&Jones.
- Reconeixement: on el mètode ha estudiar ha estat els EigenFaces.

- Integració de la detecció i el reconeixement: S'han integrat els 2 mètodes en una sola aplicació.

A més s'ha desenvolupat un prototipus d'interfície d'usuari per tal de millorar la interacció usuari-màquina.

Els diagrames, figures i pantalles es poden veure amb més detall dins la memòria del projecte.

RESULTATS

S'han realitzat proves per observar el correcte funcionament de cadascuna de les parts de l'aplicació. En la figura 3 es mostra un exemple de reconeixement, on la imatge que es tracta presenta una variació (les ulleres de sol) respecte les imatges de la base de dades. Tot i les ulleres, el sistema és capaç d'identificar correctament a la persona. En la figura 4 es mostra un exemple de l'aplicació final, on primerament es detecta en temps real una cara en una seqüència de vídeo capturada mitjançant una webcam, i tot seguit es fa la fase de reconeixement.



FIGURA 3: EXEMPLE D'EIGENFACES

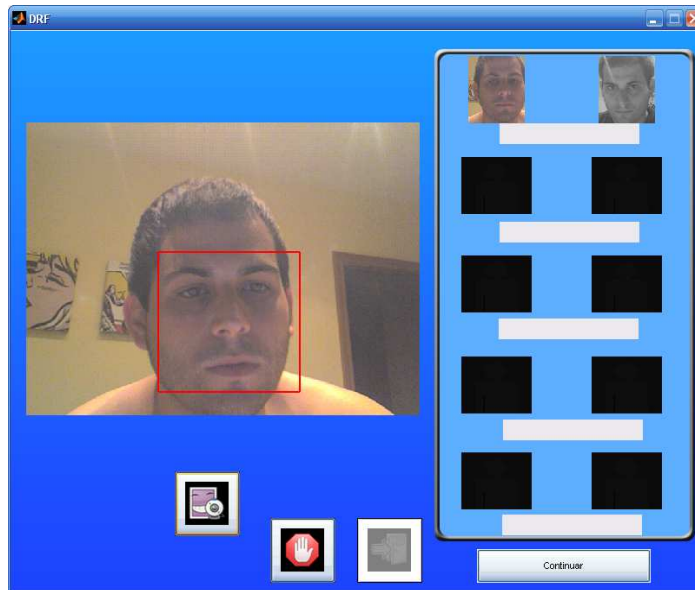


FIGURA 4: DETECCIÓ I RECOXEIXEMENT FACIAL, ON HI HA UNA CARA DETECTADA I CLASSIFICADA.

A més s'ha realitzat un estudi sobre el temps de processat i l'encert, a l'hora de fer funcionar l'aplicació. En aquest estudi s'han fet proves amb diferents dades en la base de dades d'entrenament, i amb diferents condicions.

A partir dels resultats experimentals fet en aquest PFC podem extreure pel que fa a la detecció que és necessari trobar la quantitat de dades adient per treballar-hi. Una major quantitat de dades no assegura el fet que es detecti amb major precisió les cares en una imatge, però sí que pot influenciar en el temps de processat i d'entrenament.

I pel que als EigenFaces, veient el quadre de resultats (de la memòria) es pot arribar a la conclusió que mentre més dades hi ha a la base de dades més lent és el procés de reconeixement. A més, el fet de tenir una base de dades molt gran de dades pot fer baixar el nivell d'encert.

CONCLUSIONS

Analitzant els resultats extrets en aquest PFC es pot dir que l'aplicació funciona correctament i que s'han assolit tots els objectius marcats inicialment. Per una banda s'ha desenvolupat l'aplicació de detecció i reconeixement, i per l'altra s'han pogut avaluar els mètodes comprovant-ne el seu correcte funcionament.

Com a contribucions resultants d'aquest PFC i de l'aplicació desenvolupada trobem:

- L'aplicació permet treballar amb els 2 mètodes utilitzats per separat. Es poden afegir elements a la base de dades, realitzar l'entrenament de les dades i provar el seu funcionament de forma independent.
- S'han Integrat ambdós mètodes per ser aplicats en una seqüència de vídeo.
- S'ha creat una interfície gràfica per interactuar amb l'usuari.