

**Projet industriel : biométrie, algorithme de reconnaissance de visage**

*Introduction : Motivation et Intérêt du projet ...*

L'utilisation d'applications d'identification et d'authentification est de plus en plus répandue. Ce fait reflète le besoin pour le système d'information, de reconnaître un usager qui va par exemple, l'employer à une tâche ou service déterminé.

La méthode d'authentification la plus répandue est celle du code secret, un numéro à retenir et à restituer par exemple lors d'un retrait à une billetterie automatique ; le terminal doit s'assurer que le porteur de la carte est bien son propriétaire. Plusieurs inconvénients existent :

- le temps de saisi relativement long au regard de la vitesse de traitement du terminal ;
- que faire si l'on oublie son code (multiplication des codes secrets à retenir) ?
- que faire si un propriétaire de carte se fait voler son code ?

Il faudrait concevoir un système « naturel » non-intrusif qui permette à la personne qui se fait authentifier, identifier d'être le plus passif possible.

*Description du projet*

L'image du visage a authentifier sera stockée, dans un premier temps, dans la mémoire de la carte à puce. Le terminal devra accorder l'accès lorsqu'il comparera l'image testée à la référence stockée dans sa base de données.

*Un peu d'histoire...*

De 1994 à 1997, un programme de recherche sous l'égide du DARPA et du laboratoire de recherche de l'armée des U.S.A est chargé d'analyser la performance d'algorithme de reconnaissance de visage. Les résultats des tests de ce programme ont été salués unanimement par la communauté de chercheurs en ce domaine. Une base de données de visage, ainsi que ces résultats sont toujours « disponible ».

Dès lors cela a inspiré diverses approches. Actuellement, principalement les universitaires et ingénieurs chinois et américains ont développé leur approche.

Mitsubishi mène un projet de recherche appelé MERL dans le domaine du computer vision, consistant à donner à la machine « notre faculté de voir » : une *approche neuronale* et *eigenface*. (Tsinghua University, Beijing). Les universitaires et ingénieurs américains travaillent davantage sur une *approche par modèle et eigenface* (MIT, Western California University, Stanford University).

Pré-étude et cahier des charges

Par M. Deschamps

Version du 11 novembre 2003

Supervision et maîtrise de projet : Prof. Dolabjian & Prof. Baloche

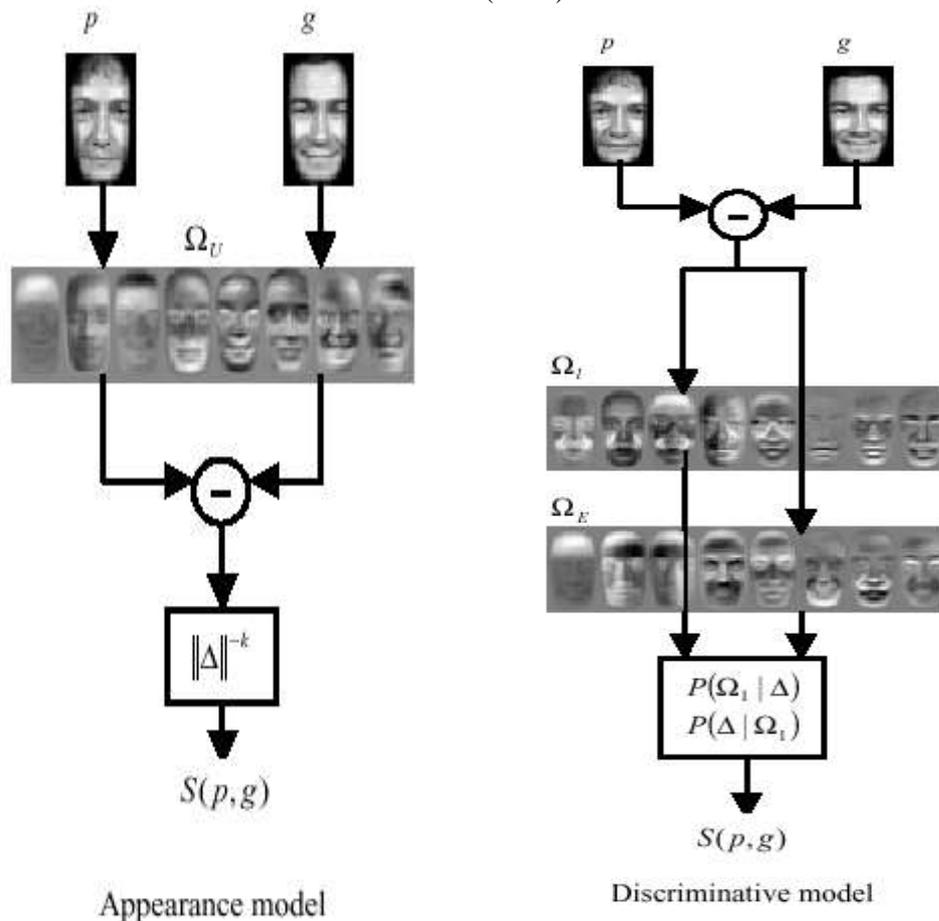
**Projet industriel : biométrie, algorithme de reconnaissance de visage**

*Etat de l'art : approches et modèles existants...*

Les méthodes de reconnaissance étudiées sont les suivantes :

EigenFace (Eigenface method), correspondance de modèle (template matching), correspondance graphique (graph matching), sous espace linéaire (linear subspace method), analyse neuronale (neural network method) et la méthode fisherface.

1. L'approche *eigenface* applique la transformation de Karhonen-Loeve l'extraction de données (KLE). Cela réduit grandement les tailles d'images et maintient un temps de calcul raisonnable et une discrimination efficace. Une approche d'origine anthropologique inventée en Allemagne très prisée. La méthode *Fisherface*, et un algorithme encore plus élaboré que *eigenface*. Il emploie le discriminant linéaire de Fischer (FLD).



Pré-étude et cahier des charges

Par M. Deschamps

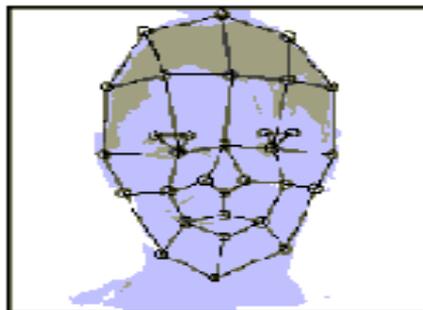
Version du 11 novembre 2003

Supervision et maîtrise de projet : Prof. Dolabjian & Prof. Baloche

**Projet industriel : biométrie, algorithme de reconnaissance de visage**

2. L'approche par *réseau neuronal*, apporte une solution de pointe. Elle réalise des modèles sophistiqués d'espérance selon les densité dans les formes lors de la phase de reconnaissance. [JWLT02]. La Chine travaille beaucoup sur cette approche.
3. La *correspondance de modèle* opère une comparaison directe de segment d'image. Efficace seulement si les images-test ont la même échelle, orientation, illumination. Méthode résolument la moins complexe mais un temps de pré traitement de l'image est nécessaire. Cette méthode a été poussée avec une annexe la PCA (Principal Component Analysis).
4. Dans *correspondance graphique*, des graphs représentent des objets sectorisés par segments et nommées selon des paramètres tels la distance géométrique, la couleurs, la luminosité, etc.. . Une méthode répandue, qui a déjà beaucoup servie notamment dans la reconnaissance des expressions du visage (colère, joie, neutre, etc..).

1. définition ou analyse des bords de segments (vertices)
2. modélisation informatique
3. reconnaissance grâce à la capacité du modèle à "distendre" ses segments comparée à une image de référence stockée.



5. Dans la méthode du *sous espace linéaire*, plusieurs images (typiquement 3 images) du visage objet sont prises dans des conditions de luminosité différentes. Un espace 3D est donc construit, la reconnaissance s'opère entre l'image à tester et chaque sous-espace linéaire. Puis, par calcul de la distance entre chacun de ces sous-espaces que l'on veut le plus faible on détermine authentification.

Pré-étude et cahier des charges

Par M. Deschamps

Version du 11 novembre 2003

Supervision et maîtrise de projet : Prof. Dolabjian & Prof. Baloche

**Projet industriel : biométrie, algorithme de reconnaissance de visage**

REFERENCES :

[TP91] Turk, M., and Pentland, A., "Eigenfaces for Recognition", Journal of Neuroscience, vol.3, no1 1991

[BHK97] Belhumeur, P., Hespanha, J., and Kriekman, D., "Eigenfaces vs. Fisherfaces : Recognition using class specific linear projection", IEEE Trans. Pattern Analysis Machine Intelligence, vol.19 ,no.7, pp.711-720, July 1997

[PMST94] Pentland , A., Moghaddam, B., Starner, T., and Turk, M., "View-based and Modular Eigenspaces for Face Recognition" , proc. IEEE Computer Society Conf. Computer Vision and Pattern Recognition, pp.84-91, Seattle, WA,1994

[JWLT02] Meng Joo Er, *Member, IEEE*, Shiqian Wu, *Member, IEEE*, Juwei Lu, *Student*

*Member, IEEE*, and Hock Lye Toh, *Member, IEEE*. *Face Recognition With Radial Basis Function (RBF) Neural Networks*

[METU01] Middle East Technical University, Department of Computer Engineering, Senior Design Project and Seminar, *Face Recognition using EigenFaces*

LIENS INTERNETS :

<http://www-rocq.inria.fr>  
<http://www.lasmea.univ-bpclermont.fr/>  
<http://www.cim.mcgill.ca>  
<http://csdl.computer.org>  
<http://www.mrc-cbu.cam.ac.uk/>  
<http://forensic.shef.ac.uk/>

RESSOURCES :

Matlab scripts

Pré-étude et cahier des charges

Par M. Deschamps

Version du 11 novembre 2003

Supervision et maîtrise de projet : Prof. Dolabjian & Prof. Baloche