

FOLIO ADMINISTRATIF

THESE SOUTENUE DEVANT L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON

NOM : **VISANI**

DATE de SOUTENANCE : 25/11/2005

Prénoms : **Muriel**

NATURE : Doctorat

Numéro d'ordre : 2005-ISAL-0094

Ecole doctorale : Ecole Doctorale Informatique et Information pour la Société (EDIIS)

Spécialité : **Informatique**

Laboratoire (s) de recherche : Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information (**LIRIS**)

Cote B.I.U. - Lyon : T 50/210/19 / et bis CLASSE :

TITRE : Vers de nouvelles approches discriminantes pour la reconnaissance automatique de visages

RESUME : Les travaux effectués dans le cadre de cette thèse portent sur l'identification automatique de visages dans des images numériques. L'objectif est d'assigner à des visages-requêtes une identité parmi celles d'un ensemble de personnes connues. Pour cela, on cherche à extraire, pour chaque visage, un ensemble de descripteurs appelé signature qui lui soit spécifique, puis à définir un schéma de classification des signatures adapté leur nature et à l'application visée. De nombreuses méthodes ont été proposées dans la littérature. Parmi les plus efficaces, on compte les techniques de projection statistique dont le but est de fournir, par le biais d'une analyse multidimensionnelle des données, un espace de représentation plus adapté à la classification que l'espace initial.

Ce travail reprend ce principe et propose de nouvelles techniques d'extraction de signatures basées sur l'Analyse Discriminante Linéaire qui, contrairement à la plupart des approches existantes, prennent en compte la structure bidimensionnelle des images de visages. Les méthodes proposées permettent de pallier les principaux désavantages des techniques usuelles. Elles contournent le problème de la singularité sans nécessiter l'ajout d'aucun paramètre et leur construction est moins coûteuse et instable. Un schéma original de classification des signatures ainsi obtenues, en monde fermé ou ouvert, est également introduit. Les techniques proposées sont évaluées et comparées aux approches usuelles selon des protocoles expérimentaux rigoureux. Les résultats ainsi obtenus montrent les très bonnes performances des approches introduites, et notamment leur robustesse accrue vis-à-vis de changements de pose, de variations d'expression faciale et vis-à-vis d'occultations partielles des visages.

MOTS-CLES : Analyse d'images, reconnaissance de visages, classification automatique, analyse discriminante.

ABSTRACT : This thesis is concerned with automatic identification of human faces from images. The objective is to assign an identity to any query face among a set of known people. The underlying systems aim at extracting a specific set of descriptors called signature for every face and at designing a signature classification scheme adapted to the context. Statistical projection-based methods are among the most effective techniques that have been proposed. They use multidimensional data analysis methods to define a new projection space in which classification can be more effectively performed.

In this thesis, this principle is used to define new feature extraction techniques using Linear Discriminant Analysis. Unlike traditional approaches, the 2D structure of the images is taken into account when building the projection space. The proposed methods allow to overcome the main drawbacks of the state-of-the-art techniques in terms of numerical cost and instability when building the system. Moreover, they get rid of the singularity problem and do not involve any additional parameter. An original classification scheme is also introduced for classifying signatures in closed-world and open-world environments. The proposed techniques are evaluated and compared to usual methods using various international face databases. These experiments show the effectiveness of the proposed approaches. In particular, they highlight an increased robustness to head pose changes, facial expression variations and partial occlusions.

KEYWORDS : Image Analysis, Face Recognition, Automatic Classification, Discriminant Analysis.

Président du jury : M. Jean-Michel POGGI.

Directeurs de thèse : MM. Jean-Michel JOLION et Christophe GARCIA.

Composition du jury : M. Jean-Michel POGGI (Président),
MM. Stéphane LALLICH et Jack-Gérard POSTAIRE (Rapporteurs),
MM. Jean-Michel JOLION et Christophe GARCIA (Directeurs),
M. Jean-Luc DUGELAY (Examinateur).