

Quelques traitements bas niveau basés sur une analyse du contraste local

Alain LE NEGRATE
LEEC- Université Paris 13
Avenue J. B. Clément
F 93 430 Villetaneuse - France
aln@leec.univ-paris13.fr

Azeddine BEGHDAI
L2Ti - Institut Galilée
Université Paris 13
F 93 430 Villetaneuse - France
bab@lpmtm.univ-paris13.fr

Kamel BOUSSAÏD-BELKACEM
3367 Beckman Institute-University
of Illinois at Urbana-Champaign,
405. N. Mathews. Av. Urbana,
IL 61820 - .USA
belkacem@staff.uiuc.edu

Résumé

Cette contribution décrit une méthode simple offrant plusieurs traitements d'image bas niveau basée sur une analyse locale du contraste du signal image. L'idée principale est de considérer que tout traitement local peut être effectué sur la base d'une seule donnée : le niveau de contour moyen estimé localement dans une fenêtre d'analyse. Une première utilisation de cette notion de niveau de contour moyen a donné entière satisfaction pour rehausser le contraste local des images en niveaux de gris. Les quatre traitements qu'offre la méthode présentée ici sont : le rehaussement de contraste, le lissage, le seuillage dynamique et la détection de contours. L'efficacité de cette méthode est évaluée à travers les résultats obtenus sur des images réelles et de synthèse.

Abstract

In this contribution, a simple method of low level vision treatments based on local contrast analysis is proposed. It is shown that many local treatments could be done with the use of only one quantity : the mean-edge value estimated in a local sliding window. This basic idea has been successfully used for contrast enhancement in a previous work. The treatments offered in the present method are : contrast enhancement, smoothing, dynamic grey-level thresholding and contour detection. The four treatments are evaluated on synthetic and real images.

1 Introduction

La notion de contraste est avant tout subjective. Toutefois il existe plusieurs définitions du contraste optique. Les plus classiques et connues ne sont pas toujours adaptées aux images numériques. Par exemple, le contraste de Michelson [1] qui, à l'origine, a été introduit pour donner une mesure de visibilité des franges d'interférences, ne rend pas compte de la qualité visuelle du signal image. En

effet, une image comportant deux points aberrants (par exemple un point avec un niveau maximum et un autre avec le niveau le plus faible) dans un fond uniforme aura un contraste en complet désaccord avec notre perception visuelle. Une autre définition plus réaliste mais trop restrictive est due à Fechner et Weber [2]. Dans leur fameuse expérience psycho-visuelle, Fechner-Weber définissent le contraste comme la variation relative de l'éclairement. Les conditions d'application de cette définition suppose une cible de luminance constante $L+\Delta L$ dans un fond de luminance uniforme L . Cette situation est rarement rencontrée dans la réalité. Pour rendre cette mesure de contraste plus réaliste, en utilisant le principe de Holaday [3], Moon et Spencer ont introduit une variante où l'effet photométrique d'un fond non uniforme est pris en compte. L'adaptation de ce contraste optique, plus réaliste, aux images digitales et l'introduction de quelques connaissances sur les mécanismes corticaux a permis de montrer le grand intérêt de son utilisation en traitement d'image numérique [4-5]. D'autres définitions de la mesure du contraste ont été proposées dans la littérature. Une étude détaillée a été menée par Peli qui, lui aussi, a noté l'insuffisance et l'inadaptation des contrastes classiques aux images réelles et a proposé une autre définition qui tient compte de la sensibilité fréquentielle du système visuel humain [6]. Le même constat a été fait par Lillesæter qui a proposé une autre définition adaptée aux images complexes [7]. En dehors de ces définitions basées sur des considérations optiques, il existe d'autres mesures du contraste local. Ainsi la définition de Gordon et al. a été utilisée pour rehausser le contraste des images de mammographie [8-9]. Cette idée de contraste numérique local a été reconsidérée par Beghdadi et Le Négrate [10] qui ont proposé une autre définition du contraste local qui tient compte de la forte sensibilité du système visuel aux contours des objets. Ces auteurs intègrent dans la mesure du contraste local le niveau moyen des contours estimé dans la fenêtre d'analyse.

L'essentiel des quatre traitements de la méthode proposée dans cet article est basé sur l'estimation du

