Photographie computationnelle : appareil photo "programmable" (Proposition de stage X2005 — 2007)

Frank NIELSEN
(E-mail :`Frank.Nielsen@acm.org`)

Thématique	Interface homme/machine, traitement d'image, algorithmique
Laboratoire	LIX, École Polytechnique, Paris
Durée	4 à 5 mois (Avril 2008 ∼, anglais ou français)

Positionnement du stage

Ces dix dernières années, nous avons vu un changement radical dans le monde de la photographie porté par la vague du numérique. La photographie numérique qui s'est en premier lieu limitée à imiter la qualité de la photographie argentique, prend un nouvel essort en redéfinissant la notion même de photos. Les possibilités offertes par le traitement numérique de l'acquisition au rendu final permettent de proposer un tout nouveau domaine de l'image : la photographie computationnelle [1]. De plus, la photographie computationnelle s'intéresse aussi à organiser, manipuler et présenter de grandes collections d'images acquises soit par un seul ou soit par une communauté d'utilisateurs. Bien que les fonctionnalités des appareils photonumériques ressemblent de plus en plus à ceux des ordinateurs personnels, la "programmation" des appareils photos reste un sujet ouvert aux nombreuses perspectives, tant sur le plan de la créativité que sur les retombées industrielles potentielles. Nous nous proposons dans ce stage de définir la notion de programmabilité des appareils photonumériques en s'appuyant sur des interfaces homme-machines intuitives (par exemple, en utilisant des analogies comme appuyer sur la moitié d'un bouton, faire la nétteté sur un sujet, etc.).

Objectifs du stage

Le but du stage est de proposer ce que l'on pourrait entendre par caméra programmable. Cette notion va bien au-delà des fonctionnalités classiques courantes qui ne considèrent essentiellement que des caractéristiques usuelles comme : l'auto white balance, l'auto-exposure, etc.

Notamment, on proposera et analysera des interfaces homme-machines avec les algorithmes correspondant pour les nouvelles fonctionnalités suivantes :

PickFocus. Choisir le ou les sujets afin d'éffectuer la prise de netteté [2] (focus).

AutoZoom. Permettre aux photographes d'avoir un mode auto-zoom qui ajuste automatiquement le zoom optique en fonction de la scène à prendre.

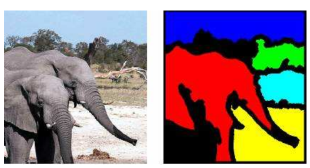
AutoFraming. Proposer automatiquement plusieurs cadrages automatiques de scène en s'appuyant sur l'attention visuelle [3].

PicsInPic. Scanner les documents comme des cartes de visite ou photos dans le champ de vue, et les exporter automatiquement (par exemple, en utilisant la transformation de Hough — comme déjà implanté dans les appareils photos de la gamme EXILIM de CASIO).

InTime. Définir une façon de programmer l'instant auquel on voudrait que la photo soit prise (par exemple, quand deux voitures roulant en sens inverse se croisent; ou bien encore, disons quand un cheval se trouve complètement dans le champ de vue, etc.)

DéjaVu. Cette fonctionalité permet de rappeler à l'utilisateur la date ou une prise de photo similaire a été effectué : annoter le "réel."

Etc. Laissé à la capacité créative du stagiaire !



Pour réaliser tout cela, un premier module essentiel est la segmentation d'images [4,5] en temps réel qui permet à partir d'une image donnée sous forme brute (tableau de pixels) de la simplifier en régions élementaires homogènes sur lesquels un traitement plus poussé peut alors prendre le relais. On étudiera également les modèles computationnels d'attention visuelle [2].

Profil/prérequis

Mots clefs: Segmentation, attention visuelle, interface homme-machine.
Outils: Java ou C++ (au choix).

Bibliographie

1. Ramesh Raskar, Kar-Han Tan, Rogerio Feris, Jingyi Yu, Matthew Turk: Non-photorealistic camera: depth edge detection and stylized rendering using multi-flash imaging. ACM Trans. Graph. 23(3): 679-688 (2004)

2. Robert J. Peters, Laurent Itti: Beyond bottom-up: Incorporating task-dependent influences into a computational model of spatial attention. CVPR 2007

3. Frank Nielsen and Shigeru Owada and Yuichi Hasegawa: Autoframing: A Recommendation System for Detecting Undesirable Elements and Cropping Accordingly Photos Automatically, International Conference on Multimedia and Expo (ICME), 2006.

4. Richard Nock, Frank Nielsen: Statistical Region Merging. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 26(11): 1452-1458 (2004)

5. Frank Nielsen, *Visual Computing: Geometry, Graphics, and Vision*, ISBN 1584504277, Charles River Media, August 2005.