

# Indexation et recherche d'images à très grande échelle avec une AFC incrémentale et parallèle sur GPU

Nguyen-Khang Pham, François Poulet, Annie Morin, Patrick Gros

IRISA - Texmex

Campus Universitaire de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex

{prenom.nom}@irisa.fr

<http://www.irisa.fr/texmex>

**Résumé.** Nous présentons un nouvel algorithme incrémental et parallèle d'analyse factorielle des correspondances (AFC) pour la recherche d'images à grande échelle en utilisant le processeur de la carte graphique (GPU). L'AFC est adaptée à la recherche d'images par le contenu en utilisant des descripteurs locaux des images (SIFT). L'AFC permet de réduire le nombre de dimensions et de découvrir des thèmes qui permettent de diminuer le nombre d'images à parcourir et donc le temps de réponse d'une requête. Pour traiter de très grandes bases d'images, nous présentons une version incrémentale et parallèle d'AFC, puis nous utilisons ses indicateurs pour construire des fichiers inversés pour retrouver les images contenant les mêmes thèmes que l'image requête. Cette étape est elle aussi parallélisée sur GPU pour obtenir des réponses rapides. Les résultats numériques sur la base de données d'images Nistér-Stewénus plongée dans 1 million d'images de Flickr montrent que notre algorithme incrémental et parallèle est très significativement plus rapide que sa version standard.

## 1 Introduction

La recherche d'images par le contenu a pour but de trouver, dans une base d'images, les images les plus similaires à celle de la requête en utilisant des informations visuelles. Cette tâche n'est pas aisée à cause des possibles changements de point de vue, variation de luminosité ou occlusion. Récemment, l'utilisation de descripteurs locaux a permis d'obtenir de bons résultats pour l'analyse d'images. Contrairement aux descripteurs globaux qui sont calculés sur une image entière, les descripteurs locaux sont extraits en des points particuliers de l'image. Cela permet de trouver des images qui partagent un ou quelques éléments visuels seulement avec l'image requête. Initialement, les méthodes utilisaient des mécanismes de vote pour la recherche d'images en mettant en correspondance des points d'intérêts (Lowe, 1999). Puis des méthodes utilisées initialement pour des données texte comme la pondération  $tf*idf$  (Salton et Buckley, 1988), LSA (Latent Semantic Analysis) (Deerwester et al., 1990), PLSA (Probabilistic Latent Semantic Analysis) (Hofmann, 1999) ou LDA (Latent Dirichlet Allocation) (Blei et al., 2003) ont été adaptées aux images (Bosch et al., 2006). Dans le traitement des données texte, ces méthodes utilisent un modèle de sac de mots : elles prennent en entrée une matrice de co-occurrence (appelée aussi tableau de contingence croisant les documents et les mots) et essayent de réduire la dimension. Dans le cas des