



**HAL**  
open science

## Techniques d'indexation d'images Médicales par contenu

Souad Meziane Tani, Abdelhafid Bessaid

► **To cite this version:**

Souad Meziane Tani, Abdelhafid Bessaid. Techniques d'indexation d'images Médicales par contenu. 2011. hal-00641287

**HAL Id: hal-00641287**

**<https://hal.science/hal-00641287>**

Submitted on 15 Nov 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Techniques d'indexation d'images Médicales par contenu

S. Meziane Tani<sup>1</sup>, A. Bessaid<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire génie biomédicales (GBM), département d'informatique*

<sup>2</sup> *Laboratoire génie biomédicales (GBM), département d'électrique et électronique*

<sup>1</sup> *Faculté des sciences, Université Tlemcen 13000, Algérie*

<sup>2</sup> *Faculté des technologies, Université Tlemcen 13000, Algérie*

<sup>1</sup> [s.mezianetani@live.fr](mailto:s.mezianetani@live.fr)

<sup>2</sup> [a.bessaid@gmail.com](mailto:a.bessaid@gmail.com)

**Résumé** — De nos jours, les systèmes médicaux produisent une grande quantité de données images qui sont stockées dans des bases de données, l'accès rapide à ces bases énormes nécessite des algorithmes d'indexation efficaces. L'indexation des images médicales est devenu, pour les applications cliniques, un outil essentiel parce qu'elle apporte une aide efficace aussi bien en diagnostic qu'au suivi thérapeutique. Les systèmes de recherche d'images par contenu (en anglais Content Based Image Retrieval) sont l'une des solutions possibles pour gérer efficacement ces bases.

Dans ce papier, les principales techniques d'indexation d'image par contenu sont analysées, ensuite nous discutons les problèmes de ses techniques, et nous proposons des défis.

**Mot clé** — *Indexation d'image par contenu, recherche d'image, CBIR, descripteur couleur, texture, forme.*

## I. INTRODUCTION

L'évolution de la technologie a touché plusieurs secteurs dont le secteur médical, d'où l'apparition d'appareils d'acquisition d'images qui produisent un nombre important d'images chaque année. Cependant l'accès rapide à ces bases d'images énormes nécessite des algorithmes d'indexation efficaces.

Plusieurs systèmes d'indexation d'images ont été présentés dans la littérature [6, 7,8]. Les premiers systèmes sont basés sur le texte (en anglais : (Text-Based Image Retrieval), ces derniers adoptent une approche qui consiste à écrire le contenu visuel sous forme textuelle (utilisation de mots-clés). Ces mots-clés servent comme index pour accéder aux données visuelles associées. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de consulter les bases de données en utilisant les langages d'interrogation standard, par exemple SQL. Cependant, ceci

nécessite une grande quantité de traitement manuel. De plus la fiabilité des données descriptives n'est pas assurée: elles sont subjectives et elles pourraient ne pas écrire correctement le contenu de l'image. Afin de résoudre ces problèmes, les systèmes d'indexation d'image par contenu CBIR sont introduits. L'objectif est de représenter les images en utilisant seulement le contenu visuel numérique de l'image. Les principaux systèmes de recherche d'images par contenu existants sont : d'une part, les systèmes commerciaux comme : QBIC (IBM, 1995) Image Finder (Attrasoft) ,Excalibur (Excalibur Technologies, 1996) .Et d'autre part, les systèmes expérimentaux comme Blobworld (Université de Californie - Berkeley), Photobook (Massachusetts Institute of Technology) ,Viper (Université de Genève - Computer Vision Group) ,SIMPLiCity (Stanford University) ,Ikona (INRIA Rocquencourt - IMEDIA).

Ce papier est organisé en trois principales sections. Dans la (section-II) nous présentons un aperçu sur l'architecture globale d'un système d'indexation, puis nous discutons dans la (section-III) des principales techniques d'indexation d'image par contenu. À la fin (section-IV) les problèmes et les défis sont proposés.

## II. SYSTÈME D'INDEXATION PAR CONTENU

Un système d'indexation se compose de deux étapes principales : la première, en mode autonome (hors ligne) pour les prétraitements, l'organisation et la gestion de la base d'images de référence (sous-système d'indexation de la base), et la deuxième, c'est la phase de consultation en ligne pour les traitements propres à chaque nouvelle requête de l'utilisateur (sous-système de recherche). Les deux

sous-systèmes ont en commun les deux traitements

- \* L'extraction de descripteurs caractéristiques des images, que ce soit pour une image de la base durant la phase en mode autonome ou une image requête proposée par l'utilisateur lors de la phase en ligne.

suivants :

- \* La construction des index à partir des descripteurs.

La figure II- 1 illustre l'architecture d'un système d'indexation par contenu.

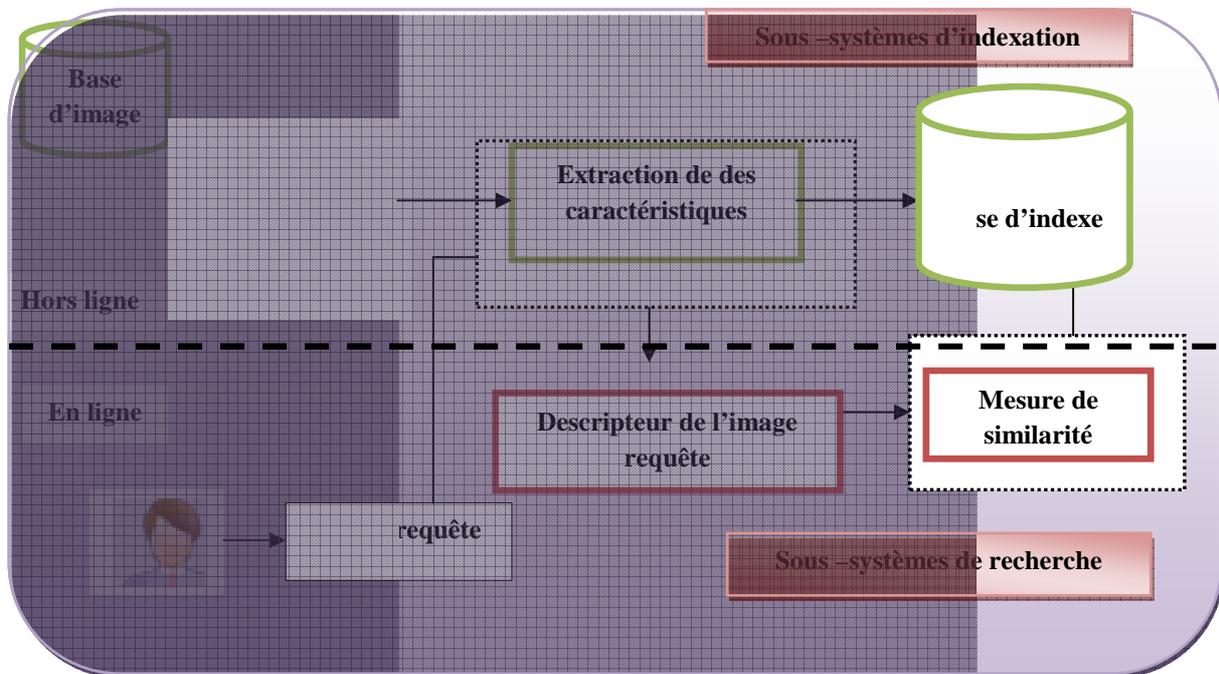


Figure II-1: Architecture d'un système d'indexation.

La phase d'indexation contient les opérations nécessaires pour organiser les descripteurs de manière à accéder rapidement aux données. Indexer une image consistera à calculer une signature depuis ses descripteurs par le biais d'une fonction d'indexation. Idéalement, plus deux signatures sont proches au sens de la métrique utilisée, plus les images associées sont proches au sens de l'utilisateur. La complexité de la comparaison des images est alors réduite à la comparaison de leur signature d'indexation.

Pendant la consultation de la base, l'utilisateur sélectionne une image par le biais d'une interface graphique. Les index ou signatures de la requête sont confrontées aux index des images de références. Finalement, le système sélectionne et présente à l'utilisateur les images les plus similaires à la requête.

### III. TECHNIQUES D'INDEXATION D'IMAGES PAR LE CONTENU

Plusieurs approches ont été proposées dans la littérature pour indexer le contenu d'une image, nous présentons dans la section suivante un aperçu sur les principales techniques utilisées.

#### A. . Indexation d'image par caractéristiques bas niveau

Une caractéristique bas niveau est un ensemble de valeurs et qui sont extraites directement de l'image permettant de la caractériser. L'extraction des caractéristiques de bas niveau représente une première abstraction par rapport à l'image brute, le but est que cette caractéristique soit discriminante par rapport aux entités visuelles que l'on cherche à caractériser. ces descripteurs bas niveau peuvent être utilisé pour l'image entière comme ils peuvent être utilisé pour une partie de l'image [2].

##### 1) Couleur

La couleur est l'une des plus importantes caractéristiques et la plus attirante dès la première vue de l'image, c'est pour cela quelle est la plus utilisée en recherche par le contenu. Il existe

plusieurs espaces colorimétriques pour représenter la couleur tels que RGB, HSL, LAB [3].quelque soit l'espace de couleur utilisée, il existe plusieurs façons de caractériser la couleur tels que : l'histogramme couleurs, les moments statiques, les angles de couleur ...etc.

L'histogramme couleur a été proposé pour la première fois par SWAIN [4], cette méthode consiste à calculer l'histogramme couleur de chaque image c.à.d. le nombre de pixels pour chaque intensité lumineuse (couleur), ensuite la similarité entre les images est calculé à partir d'intersection entre histogrammes, le grand inconvénient de cette méthode est que les histogrammes occupent une place importante en

espace mémoire ce qui alourdit l'algorithme de recherche. pour résoudre ce problème, au lieu de calculer la distribution complète, dans les systèmes de d'indexation d'images, on calcule seulement les caractéristiques de couleur des dominantes tels que l'espérance, la variance et d'autres moments.

La figure (Figure III-) présente l'histogramme couleur d'une image.

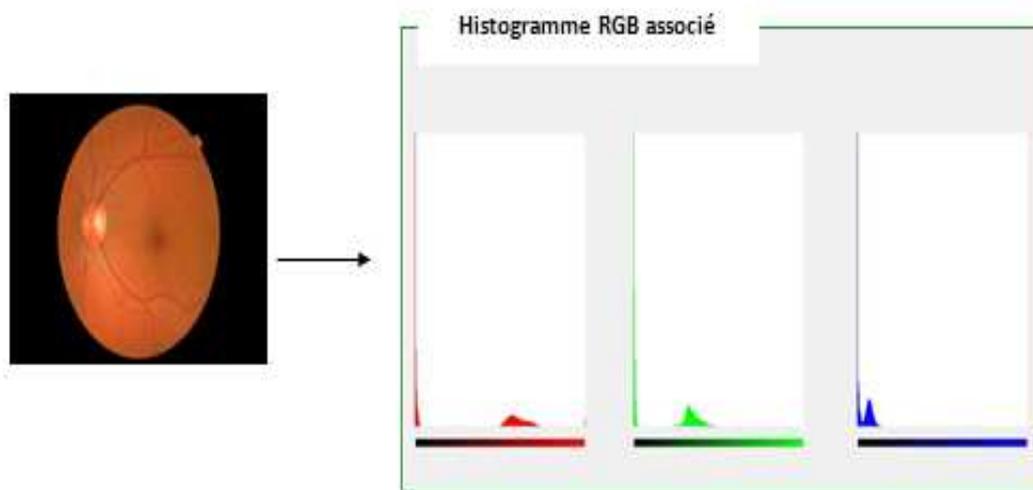


Figure III- 2:Histogramme couleur d'une image(RGB)

## 2) Texture

Plusieurs chercheurs ont essayé de donner une définition de la texture mais aucune n'est générale et formelle ; la texture se définit comme un ensemble de primitives (de pixels à peu près semblables) arrangées selon des règles particulières de placement.

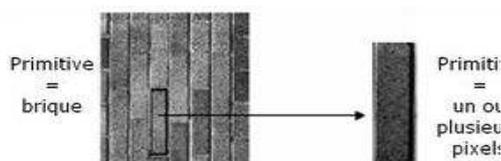


Figure III-A-3:Exemple d'une texture

Les méthodes proposées pour caractériser la texture peuvent être classifiées en deux catégories[5] :La première inclut les méthodes statistiques qui caractérisent les relations statistiques entre les différents niveaux de gris des pixels utilisant une fonction de corrélation, la méthode la plus connue c'est la matrice de co-occurrence .La deuxième catégorie comporte les méthodes spectrales basées sur le traitement de signal ,tels que le filtre de Gabor , les moments de hérmites .On peut également trouver d'autre méthodes de caractérisation de la texture tels que : modélisation markovienne qui peut modéliser les interaction entre pixels .

## 3) Forme

La forme est une autre primitive qui sert à caractériser le contenu d'une image; deux méthodes de description de la forme peuvent être distinguées [2], d'une part les méthodes basées sur le contour tels que: descripteur EOH (Edge Orientation Histogram) qui consiste à extraire les contours d'une image et de calculer l'histogramme de l'angle des gradients sur les contours. Et d'autre part la méthode basée sur les régions: tels que les moments géométriques.

#### B. . Indexation d'image par caractéristique haut niveau

Une caractéristique haut niveau, généralement appelée caractéristique sémantique, représente le contenu sémantique qui se définit par les attributs abstraits de l'image tels que : les scènes sémantiques (exemple : bord de mer, rue, champ d'oiseaux, etc.), comportement sémantique (par exemple la performance, agression,) et l'émotion sémantique (calme, l'harmonie, l'inspiration, etc.). Cependant la sémantique de l'image est la caractéristique la plus complexe, floue et abstraites est difficile à extraire de l'image ;

Généralement, les caractéristiques haut niveau dépendent des caractéristiques bas niveaux.

#### IV. CONCLUSION

Selon la présente analyse et l'étude des techniques d'indexation d'images basées sur le contenu, quelques problèmes ont été découverts à savoir :

- 1) L'indexation des images par la couleur présente le problème du manque de considération de la scène visuelle. De plus les images médicales ne sont pas toujours en couleur.
- 2) Il est difficile de caractériser tous types de textures avec une méthode particulière parce que la texture choisie pour chaque méthode dépend de la texture de l'image.

- 3) L'indexation des images par la forme présente plusieurs problèmes parmi lesquels on peut citer

le cas des formes cachées (Comment reconnaître les objets partiellement cachés ?).

En plus des problèmes cités en haut, ces descripteurs (couleur, forme, texture) sont basés sur la prise en compte directe du contenu visuel mais aucune considération pour la sémantique de l'image, ce qui crée un fossé sémantique qui a été défini par [5] comme le manque de concordance entre les informations que l'on peut extraire des données visuelles et l'interprétation que les mêmes données ont pour un utilisateur dans une situation donnée.

Le défi actuel consiste à améliorer les descripteurs visuels afin de réduire ce fossé sémantique et de passer à l'utilisation des caractéristiques hauts niveaux.

#### REFERENCES

- [1] S. Jai-andaloussi ,M lamard guy gazuguel ,h tairi ,m meknassi , b cochenrer , «Content based image retrieval :used of generalized gaussian density », springer journal ,april 2009.
- [2] Y .Xiaohong ,X jinhua , « The related techniques of content –based image retrieval»,international symposium of computer science and computatiana technology ,IEEE computer society,2008.
- [3] V.chtkara, «Color based image retrieval using compact binary signatures », technical rapport, department of computer science , university of Alberta Admonton, May 2001.
- [4] M swain ,D ballard , «Color indexing »,international journal of vision ,1991.
- [5] Image Retrieval :ideas, influences ,and trend of the new age, the Pennsylvania state university, ACM transactions on computing surveys , April 2008.
- [6] P. Aigrain et al. Content-based representation and retrieval of visual media : a-stateof- the-art review. Multimedia Tools and Applications, 3(3) :179–202, septembre 1996.
- [7] [46] J.J. Fan and K.Y. Su. An efficient algorithm for matching multiple patterns. IEEE Trans. Knowl. Data Eng., 5(2) :339–351, avril 1993.
- [8] G. Salton and M.J. McGill. An introduction to modern information retrieval. McGraw-Hill, New York, 1983.