



HAL
open science

Une comparaison entre deux méthodes de recherche locale pour la reconstruction des images binaires convexes

Mohamed Hadded

► **To cite this version:**

Mohamed Hadded. Une comparaison entre deux méthodes de recherche locale pour la reconstruction des images binaires convexes. ROADEF - 15ème congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision, Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision, Feb 2014, Bordeaux, France. hal-00946332

HAL Id: hal-00946332

<https://hal.science/hal-00946332>

Submitted on 13 Feb 2014

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.

Une comparaison entre deux méthodes de recherche locale pour la reconstruction des images binaires convexes

Hadded Mohamed^{*,1} ET Hasni Hamadi^{*}

^{*}Ecole Nationale des Sciences Informatiques

¹Laboratoire CRISTAL, groupe RAMSIS

Mohamed.haddad@ensi.rnu.tn , Hamadi.hasni@ensi.rnu.tn

1. Introduction :

Parmi les problèmes de la tomographie discrète est la reconstruction des images binaires à partir seulement de deux projections H et V qui donnent respectivement le nombre cellules noires dans chaque ligne et dans chaque colonne. Ce problème est polynomial et de nombreuses solutions peuvent exister [2]. Afin de réduire l'espace des solutions réalisables, une connaissance préalable sur l'image à reconstruire doit être considérer. Dans ce travail, nous nous intéressons au problème de reconstruction de matrices binaires convexes à partir de projections orthogonales. Ce problème consiste à trouver une image binaire qui respecte les projections orthogonales (H, V) et qui maximise le nombre des cellules noires adjacentes dans chaque ligne et dans chaque colonne. Puisque ce problème est NP-Complet [3], plusieurs méthodes de résolution ont été proposées afin de résoudre ce problème [1, 4, 5]. Dans ce travail, nous reformulons ce problème comme un programme linéaire en nombres entiers et nous présentons une comparaison entre deux méthodes de recherche locale « la recherche taboue et HillClimbing ». Les résultats numériques montrent que la recherche taboue est plus performante que HillClimbing en termes de qualité de résultat et le temps d'exécution.

2. Formulation :

Soit X une matrice binaire et x_{ij} désigne l'entrée de la matrice en position (i, j). La fonction suivante permet de calculer le nombre des uns voisins 'cellules noires'.

$$f(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n-1} x_{i,j} x_{i,j+1} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{m-1} x_{i,j} x_{i+1,j}$$

Alors le problème de reconstruction des images binaires convexes à partir des projections orthogonales H, V peut être reformulé comme le problème d'optimisation suivant. La contrainte (1) impose que l'image respecte la projection H, la deuxième contrainte assure la satisfaction de la projection V.

$$\left\{ \begin{array}{l} \max f(X) \\ \mathbf{s. c} \\ \sum_{j=1}^n x_{i,j} = h_i \quad i = 1 \dots m \quad (1) \\ \sum_{i=1}^m x_{i,j} = v_j \quad j = 1 \dots n \quad (2) \\ x_{i,j} \in \{0, 1\}^{m \times n} \end{array} \right.$$

3. Expériences numériques

Nous avons testé les deux méthodes sur les mêmes images hv-convexes [6]. Tous les tests ont été réalisés sur un même ordinateur en utilisant le compilateur JDK. Les résultats obtenus sont dressés dans le tableau suivant.

Gap(%) : Le gap entre l'image binaire trouvée et l'image originale.

* : État de stagnation

	10*10		20*20		40*40		50*50	
	GAP(%)	Temps(s)	GAP(%)	Temps(s)	GAP(%)	Temps(s)	GAP(%)	Temps(s)
Recherche Taboues	0	0.004	8.14	1.605	0	8.33	1.17	2.36
HillClimb	0	0.003	13.37	0.04*	7.35	2.59*	1.97	0.52*

Tableau 1: Résultats de reconstructions par la recherche taboue et HillCimb

Références

- [1] Geir dahl and Truls Flatberg. Optimization and reconstruction of hv-convex (0,1)-matrices. *Discrete Applied Mathematics* 151, pages 93-105, 2005.
- [2] H.J. Ryser. Combinatorial properties of matrices of zeros and ones. *Canad. J. Math.* 9, pages 371-377, 1957.
- [3] A. Del Lungo and M. Nivat. Reconstruction of connected sets from two projections, in: G.t. herman, a. kuba (eds.). *Discrete Tomography: Foundations, Algorithms and Applications*, Birkhauser, Boston, pages 163-188(Chapter 7), 1999.
- [4] F.Jarray and G.Tlig. A simulated annealing for reconstructing hv-convex binary matrices. *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 36, pages 447-454, 2010.
- [5] F. Jarray, G. Tlig and A. Dakhli. Reconstructing hv-convex images by tabu research approach, *International Conference on Metaheuristics and Nature Inspired Computing*, 2010, pp.3
- [6] P. Balázs, A benchmark set for the reconstructing of hv-convex discrete sets, *Discrete Appl.* 157, 3447-3456, 2009.