

Nom – Prénom	NGO Hoai Diem Phuc
Laboratoire de rattachement	LORIA (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications)
Intitulé du diplôme HDR	Informatique
Titre de l'HDR	Analyse et manipulation d'objets discrets

Abstract (français) – maximum 15 lignes

Le travail présenté se situe dans le domaine de la géométrie discrète et du traitement des objets discrets, définis dans un sous-espace fini de Z^2/Z^3 . Plus précisément, nous nous intéressons au développement d'un cadre formel (via une modélisation géométrique) pour l'étude de tels objets, tout en essayant de conserver une analogie avec la géométrie euclidienne de R^2/R^3 . Ces études ne sont pas seulement théoriques, mais présentent aussi des intérêts applicatifs en traitement d'images, analyse de formes et modélisation. Dans le cadre des mouvements rigides sur des images, nous proposons deux notions : (1) la régularité comme une caractérisation d'images 2D permettant de préserver les propriétés topologiques des images soumises à un mouvement rigide arbitraire, et (2) la quasi-régularité pour la préservation de connexité des objets euclidiens lors du processus de discrétisation. La dernière contribue au développement de nouvelles méthodes de mouvements rigides, via des modèles intermédiaires des objets discrets, permettant de préserver mieux la forme des objets transformés. D'autres travaux concernent des structures discrètes pour l'analyse des courbes discrètes bruitées extraites à partir de contours des objets présents sur des images. Dans ce contexte, nous proposons différents outils géométriques efficaces pour les étudier, ainsi que les applications dans le domaine de l'analyse et de la reconnaissance de formes. En fin, nous présentons nos contributions dans le cadre applicatif du traitement et de l'analyse d'images de billons de bois pour des caractérisations géométriques et biologiques via des images en coupe transversale de grumes ou à partir de nuages de points LiDAR afin d'étudier les relations entre la partie extérieure et intérieure de l'arbre.

Abstract (anglais) – maximum 15 lignes (pas obligatoire)

The work presented in this thesis belongs to the domain of discrete geometry and manipulation of discrete objects, defined in a finite subspace of Z^2/Z^3 . More specifically, we are interested in the development of a formal framework (via geometric modelling) for studying such digital objects, while trying to keep an analogy with Euclidean geometry of R^2/R^3 . Such studies are not only theoretical, but also have application interests in the field of image processing, shape analysis and modelling. In the context of rigid motions on digital images, we propose two notions: (1) regularity as a characterization of 2D digital (binary, gray-scale and labelled) images for preserving their topological properties under arbitrary rigid motion, and (2) the quasi-regularity for the topological preservation of Euclidean objects during the digitization process. The last contributes to the development of new methods of rigid movements, via intermediate models of discrete objects. These methods allow to preserve better the shape of the transformed objects. Other works on discrete structures to study noisy curves extracted from contour of objects present on digital images are also presented. In this context, we propose various effective geometric tools to analyze 2D/3D noisy discrete curves, and their applications in the field of image analysis and shape recognition: polygonal approximation of a curve, vectorization of images, classification of shapes, ... Finally, we present our contributions in the application framework of wood image processing and analysis for geometric and biological characterizations via cross-sectional images of logs or from LiDAR point clouds in order to study the relationship between the outer and inner parts of the tree.