

---

## Master thesis : Symbolic representation of polygons in discrete spaces

**Auteur** : Bertrand, Alexis

**Promoteur(s)** : Boigelot, Bernard

**Faculté** : Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme** : Master en sciences informatiques, à finalité spécialisée en "computer systems security"

**Année académique** : 2022-2023

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/17643>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

UNIVERSITY OF LIÈGE

INFO9014 : MASTER'S THESIS

---

# Symbolic representation of polygons in discrete spaces

---

*Author:*

BERTRAND ALEXIS

*Promotor:*

BOIGELOT BERNARD

This master's thesis describes a new data structure called *Discrete Polyhedron Decision Diagram* (DPDD), suited for representing symbolically meshed polygons, i.e., the intersection between a discrete mesh and a convex polygon. We develop algorithms for manipulating the data structure such as performing the intersection of a meshed polygon with a set of constraints, or adding points to the structure. Each algorithm is thoroughly explained and presented in pseudo-code. Some examples are also given to illustrate important properties and operations. This master's thesis provides as well a prototype of the data structure in which all the main operations have been implemented.

The data structure is based on the double description method and automata-based representations. DPDD then explicitly stores the face lattice of the polygon while each of its faces also contain meshes. An advantage of this is that we can retrieve the canonical form of any meshed polygon thanks to a rounding process. This leads us to have more efficient operations over the data structure. We are able to easily and efficiently check whether two meshed polygons are equal, as example, and as we have the submesh of each face, we can avoid redundant computations.