

Géométrie discrète et algorithmique

Michel Pocchiola

2005/06

Dans ce cours d'introduction aux objets, techniques et applications de la géométrie algorithmique nous développons plus particulièrement l'étude des arrangements d'hyperplans, des polyèdres convexes, la recherche simpliciale, et la programmation linéaire.

1. Cônes, polyèdres et polytopes, treillis des faces d'un polyèdre, arrangements d'hyperplans, théorème de la zone, relation d'Euler-Poincaré, polytopes cycliques et théorème de la borne supérieure, exemples de polytopes et de leurs applications, chirotopes et matroides orientés, algorithmes de construction.
2. Espace de réalisation d'un chirotope, espace de réalisation d'un polytope, les théorèmes d'universalité.
3. Complexes polyédriques, triangulations, triangulations régulières, triangulations de Delaunay et diagrammes de Voronoi, algorithmes.
4. La programmation linéaire et ses modèles combinatoires, conjecture de Hirsh, exemples d'applications.
5. Hypergraphes géométriques, dimension de Vapnik-Chervonenkis, epsilon-nets, partitions aléatoires, cuttings, partitions simpliciales, recherche orthogonale et simpliciale;

Bibliographie :

- [1] B. Aronov, S. Basu, J. Pach, and M. Sharir, editors. *Discrete and Computational Geometry – The Goodman-Pollack Festschrift*, volume 25 of *Algorithms and Combinatorics*. Springer-Verlag, June 2003.
- [2] M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, and O. Schwarzkopf. *Computational Geometry: Algorithms and Applications*. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2nd edition, 2000.
- [3] E. Edelsbrunner. *Geometry and Topology for Mesh Generation*. Cambridge, 2001.

- [4] J. E. Goodman and J. O'Rourke, editors. *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. CRC Press, 1997.
- [5] J. Matoušek. *Lectures on Discrete Geometry*. Number 212 in Graduate texts in Mathematics. Springer-Verlag, 2002.
- [6] K. Mulmuley. *Computational Geometry: An Introduction Through Randomized Algorithms*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.
- [7] Donald E. Knuth. *Axioms and Hulls*, volume 606 of *Lecture Notes Comput. Sci.* Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 1992.
- [8] J. Richter-Gebert. *Realization spaces of polytopes*. Number 1643 in Lecture notes in mathematics. 1996.
- [9] G. M. Ziegler. *Lectures on Polytopes*, volume 152 of *Graduate Texts in Mathematics*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1994.