

# Comptage et énumération de structures de données: Algorithmes efficaces et implantations optimisées

Florent Hivert

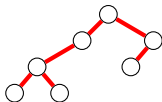
Mél : Florent.Hivert@lri.fr

Adresse universelle : <http://www.lri.fr/~hivert>

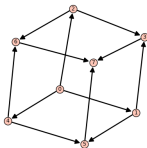
# Manipulation d'ensembles finis :

... mais souvent très grand ...

- suites de 64 bits : 0xce24762189cdef0d
- permutés d'un tableaux : [5,3,6,4,1,2]
- arbres binaires à 7 noeuds :



- graphes à 8-sommets :



- document XML à  $n$  balises
- programmes à  $n$  caractères en C, chemin d'exécution

# Objectifs :

## **Algorithmes et implantations efficaces pour**

- Compter, trouver la liste, itérer
- recherche d'un élément
- Tirage aléatoire équitale

## Plan :

- Problèmes d'énumération, objets combinatoires de base
- Algo. génériques, grammaires de descriptions d'objets
- Backtracking, algo. lexicographiques, code Gray
- Optimisation et parallélisation d'une recherche

## Objectifs :

### **Algorithmes et implantations efficaces pour**

- Compter, trouver la liste, itérer
- recherche d'un élément
- Tirage aléatoire équitale

### Plan :

- Problèmes d'énumération, objets combinatoires de base
- Algo. génériques, grammaires de descriptions d'objets
- Backtracking, algo. lexicographiques, code Gray
- Optimisation et parallélisation d'une recherche

# Applications

- **recherche de solution** par la force brute
- analyse d'algorithmes, **calcul de complexité**
- **tests** de programmes, de systèmes
- **recherche** de failles, fuzzing
- bio-informatique, chimie, physique statistique

## Références

- Frank Ruskey, *Combinatorial Generation*  
doi:10.1.1.93.5967, 2003, non publié
- A. Nijenhuis and H.S. Wilf, *Combinatorial algorithms*, 2nd ed., Academic Press, 1978  
<http://www.math.upenn.edu/~wilf/website/CombinatorialAlgorithms.pdf>
- The (Combinatorial) Object Server :  
<http://sue.csc.uvic.ca/~cos/>
- The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences  
<http://oeis.org>

