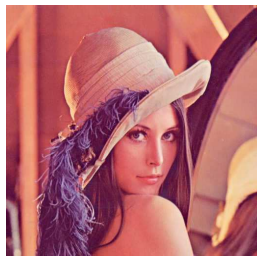




# Olena

<http://olena.lrde.epita.fr>

## Bibliothèque de traitement d'images générique



### Algorithmes génériques et calcul scientifique

#### Approche orientée objet

- utilisation d'abstractions
- performances grévées par les appels de méthodes virtuelles

#### Programmation générique

- abstraction performante
- perte des avantages de l'orienté objet (modélisation)

Interfaces, héritage, etc.

Ex. : STL, Boost

#### Programmation générique statique orientée objet

MPOOL' 03

- bénéficie des avantages des deux approches
- nouveau paradigme pour le calcul scientifique performant

Application à l'image :

**Olena**

### Olena - Caractéristiques et fonctionnalités

#### Contenu

- plusieurs types d'images (extensibles)
- algorithmes
- outils : points, voisinages, etc.

#### Implémentation

- C++ : langage répandu, efficace, et non limitatif
- Développement sous GNU/Linux
- Interfaces pour d'autres langages (actuellement Python)

#### Généricité des traitements

Soit :

- A algorithmes
- I types d'images
- D types de donnée

Généricité vis-à-vis  
- du type d'image  
- du type de données

=> A routines à écrire au lieu de  $A \times I \times D$

image 1D

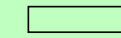


image 2D

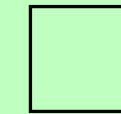


image 3D

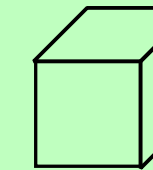


image 1D

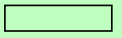


image 2D

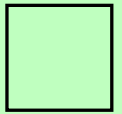
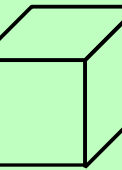


image 3D



Un filtre = une routine générique

#### Plus généralement : images déduites de propriétés

##### propriétés

- type de grille
  - rectangulaire
  - hexagonale

dimension : 1D, 2D, 3D, nD

- type de données :
  - binaire
  - niveaux de gris
  - flottants
  - étiquettes

image 2D binaire sur grille hexagonale

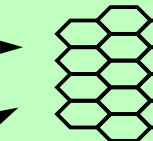
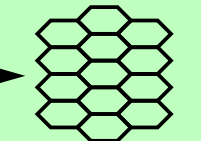


image 2D binaire sur grille hexagonale



#### Transformations vues comme des images (« morphers »)

- image « masquée »
- image vue à travers une fonction :  $J = f(I)$
- image produite à partir d'un canal d'une image couleur
- etc.

### Collaborations

CEA  
Université de Caen  
Centre Hospitalier Frédéric Joliot  
SWT

### Le projet en chiffres

- Début du projet : 1998
- 50000 lignes de code
- 2005 : sortie prévue de la version 1.0

### Bibliographie

Nicolas Burrus, Alexandre Duret-Lutz, Thierry Géraud, David Lesage and Raphaël Poss. A Static C++ Object-Oriented Programming (SCOOP) Paradigm Mixing Benefits of Traditional OOP and Generic Programming. In the Proceedings of the Workshop on Multiple Paradigm with OO Languages (MPOOL'03), Anaheim, CA, USA Oct. 2003.

Jérome Darbon, Thierry Géraud and Alexandre Duret-Lutz. Generic Implementation of Morphological Image Operators. In the proceedings of the International Symposium on Mathematical Morphology VI (ISMM'2002), pages 175-184, Sydney, Australia, April 2002.

Alexandre Duret-Lutz, Thierry Géraud, and Akim Demaille. Design Patterns for Generic Programming in C++. In the proceedings of the 6th USENIX Conference on Object-Oriented Technologies and Systems (COOTS'2001), pages 189-202, San Antonio, Texas, USA, January-February 2001.

Thierry Géraud, Yoann Fabre, Alexandre Duret-Lutz et al.. Obtaining Genericity for Image Processing and Pattern Recognition Algorithms. In the proceedings of the 15th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'2000), IEEE Computer Society, vol. 4, pages 816-819, Barcelona, Spain, September 2000.