

Lyon, ENS - 9 janvier 2007



## Utilisation de Grilles au CDS ?

Réunion du groupe de travail Grilles  
9/01 2007

# En bref

- **Suivi de l'évolution des grilles depuis de nombreuses années**
  - **Participation à diverses manifestations (OGF-Astro-RG, GridUse 2004, JTR2006, etc.)**
- **Organisation de deux journées thématiques orientées Calcul et Grilles en 2003 et 2005**
- **Pas de besoin avéré actuellement au niveau des services du CDS mais :**
  - **Intervention dans le cadre de l'OV dans cette thématique**
  - **Groupe de travail Workflow (définition de cas d'utilisation dans différents domaines de l'astronomie (image, spectre, etc.))**
  - **Participation au WP5 (lien avec les Grilles) d'EuroVO DCA**
  - **Co-animation du groupe de travail Grilles OV France**
  - **Mais collaboration en cours avec l'OCA (E. Slézak)**



# Collaboration avec l'OCA : exemple 1

- **Architecture du programme w-analyse2K ou 4K :**
  - **Il s'agit d'un programme FORTRAN enchaînant une série de sous-programmes dont les données d'entrée ou de sortie sont pour l'essentiel une ou plusieurs images issues de l'image de départ a traiter, chacune étant prise comme un fichier a lire ou écrire sur le disque. En l'absence d'une allocation dynamique de la mémoire, les tableaux nécessaires a chaque étape sont déclarés dans les codes comme des matrices bidimensionnelles d'une taille fixée a 2100x2100 (w-analyse2K) ou 4200x4200(w-analyse4K).**



# Les différentes étapes (1)

## ■ La séquence des différentes étapes est la suivante :

### ■ 1)

- une série (<10) de convolutions 2D a variables séparables avec un filtre de longueur 5;
- une série (<10) de soustractions pixel a pixel de deux images.

--> images des convolutions successives, images issues des soustractions successives

### ■ 2)

- moyenne et variance des pixels de chacune des images issues des soustractions, avec rejet itératif (~2 ou 3) de ceux ayant des valeurs extrêmes.

### ■ 3)

- calcul de la pertinence statistique de chaque pixel de cette série d'images à l'aide de l'évaluation d'un polynôme de degré 9 a coefficients fixes;
- création d'une série de masques binaires par un test simple sur cette pertinence.

--> images des significations statistiques, images des masques binaires



# Les différentes étapes (2)

- 4)
  - segmentation des images d'après la série de masques : l'étiquette d'un pixel au sein d'un domaine connexe est la même que celle de ses voisins.
    - > images des étiquettes
- 5)
  - relecture des images pour ventiler les pixels sur les différents domaines;
  - évaluation de la superficie de chacun des domaines;
  - sélection des domaines d'après leur taille.
    - > images expurgées des étiquettes
- **6) sous segmentation des domaines de chacune des images par un algorithme de bassin versant qui comprend :**
  - classement par dichotomie des pixels d'une même domaine selon leur valeur (étape d'autant plus longue que le nombre de pixels du domaine est grand);
  - examen des pixels par valeur décroissante et attribution d'une étiquette en fonction de celles déjà présentes sur les huit pixels les entourant chacun;
  - renumérotation.
    - > images des nouvelles étiquettes
- 7)
  - sélection des pixels à conserver dans la série d'images provenant des soustractions selon leur étiquetage final.
    - > images seuillées



# Collaboration avec l'OCA : exemple 2

## ■ architecture du programme w-recgradient :

- Il s'agit la encore d'un programme FORTRAN construit sur les mêmes bases que les programmes w-analyse\* : succession de sous-programmes dont les images en entrée ou sortie sont des fichiers lus ou écrits sur disque et sont gérées comme des matrices 2D déclarées a la taille maximale de 2100x2100 pixels.

Ce programme cherche a reconstruire une image compatible avec les informations contenues dans les images seuillées en sortie du programme w-analyse, cela par un algorithme itératif classique de gradient conjugué. A chaque itération, la nouvelle solution s'obtient en modifiant celle en cours par l'addition d'une fraction du résidu avec l'estimation initiale, cela a concurrence de la précision souhaitée ou du nombre maximal d'itérations.



# Les différentes étapes

- 1)
  - calcul de la solution initiale a partir des images seuillées, cela est effectuée par une série de lissages successifs (variables séparées, filtre de longueur 5) ou s'entrelace l'addition des images seuillées
  - calcul de l'énergie de cette solution comme la somme des carrés de ses pixels.
- 2)
  - décomposition de cette estimation initiale en images seuillées :
    - a) même série de convolutions et de soustractions que dans w-analyse ;
    - b) seuillage a l'aide des masques binaires précédents.
  - restauration d'une image par la série de lissages entrelacés d'additions décrits a l'étape 1);
  - soustraction de cette image a l'estimation initiale;
  - énergie relative contenue dans ce résidu.
- **3) calcul itératif d'une meilleure solution**
  - test d'arrêt sur l'énergie du résidu
  - calcul du pas de conjugaison : 1 produit pixel a pixel de deux images ;
  - décomposition et restauration (cf. étape #2) d'une image de type résidu ;
  - calcul du pas de convergence : 2 produits pixel a pixel de deux images ;
  - fraction du résidu global : addition de 2 images avec 1 terme multiplicatif ;
  - nouvelle solution : addition de 2 images avec 1 terme multiplicatif ;
  - énergie contenue dans le résidu associé a cette nouvelle solution (cf. étape #2).



# Avancement

- **Essai en cours sur Grid5k**
  - Création d'un compte au niveau du site de Nancy
  - ...
  
- **Test du middleware MOTEUR (J. Montagnat, T. Glatard, ESSI Sophia) en cours**
  
- ...

