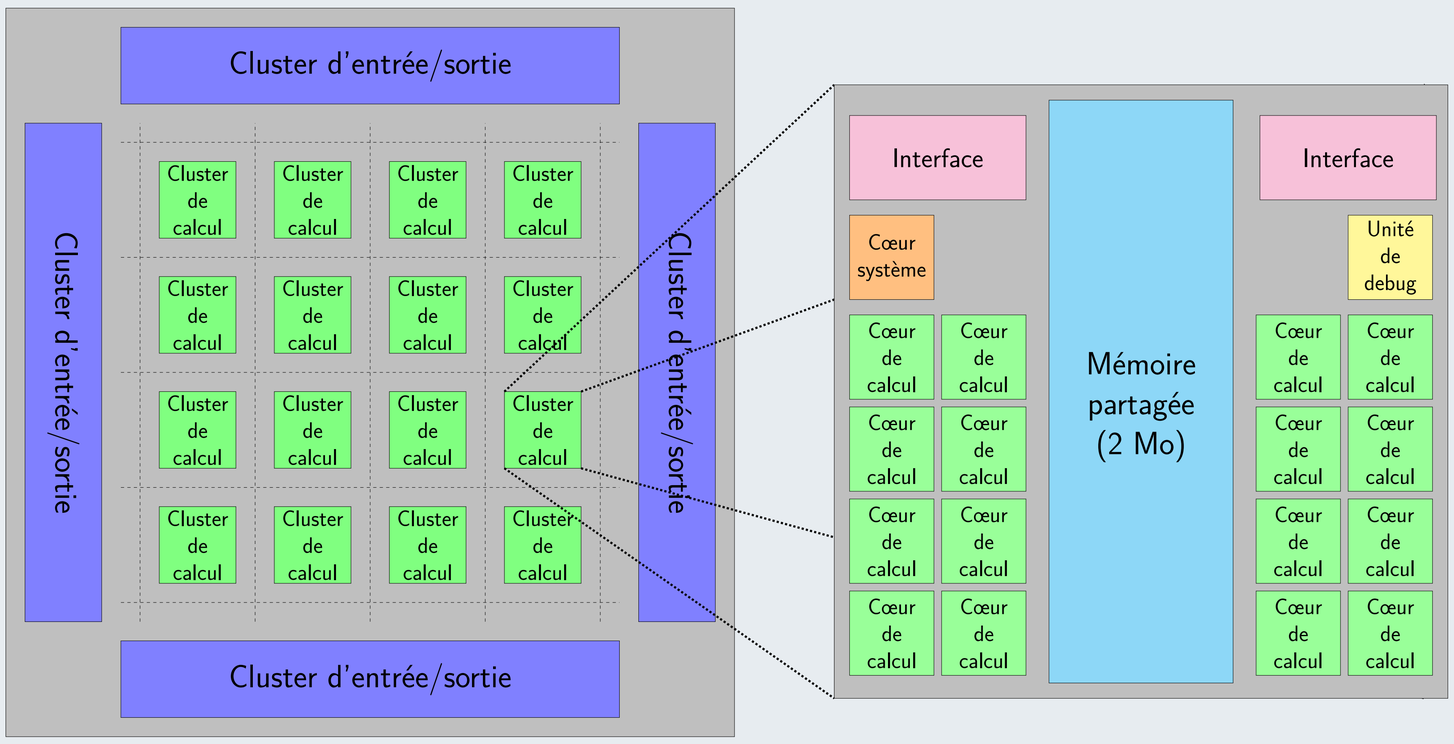
Compilation d'applications de traitement d'images sur architecture MPPA-Manycore

Pierre Guillou

Compilation d'applications de traitement d'images sur architecture MPPA-Manycore

Pierre Guillou – CRI (Centre de recherche en informatique) MINES ParisTech

La puce MPPA-256



Analyse d'images

analyse d'images : reconnaissance des éléments contenus dans une image par utilisation de la...

morphologie mathématique : fondée sur l'algèbre des treillis

FREIA : API pour l'analyse d'images (MINES ParisTech, Télécom Bretagne, Thalès)

Opérateurs d'analyse d'images accessible via FREIA :

- opérateurs arithmétiques
  - pixel + paramètre, une image en entrée
  - pixel + pixel, deux images en entrée
  - $+ - \times \div \min \max = \& \mid \sim$
- opérateurs morphologiques
  - calculs au voisinage
  - *kernel* matrice 3×3
  - érosion, dilatation, convolution
- opérateurs de réduction
  - maximum, minimun global +/- coordonnées
  - volume : somme des pixels
- autres opérateurs
  - seuil, masque, log2,...

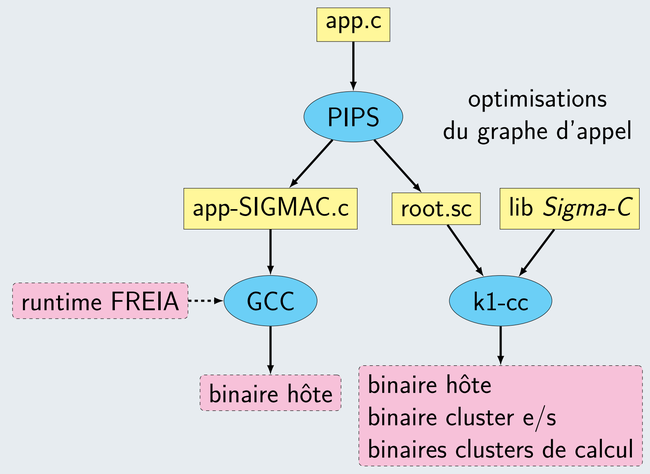
$\Longrightarrow$ bibliothèque d'agents *Sigma-C*

Exemple : extraction de plaques d'immatriculation

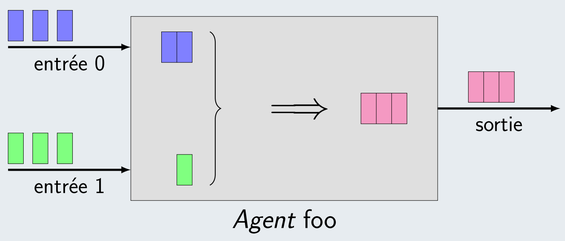
(a) Image d'entrée

(b) Image de sortie

Phases de compilation



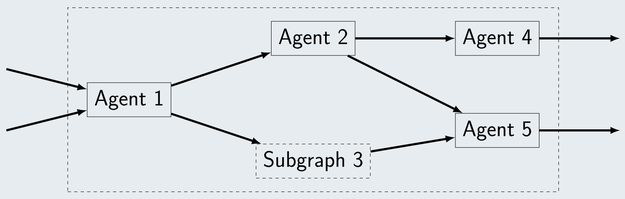
Sigma-C, un langage *dataflow* (Kalray – CEA-LIST)



Agent foo

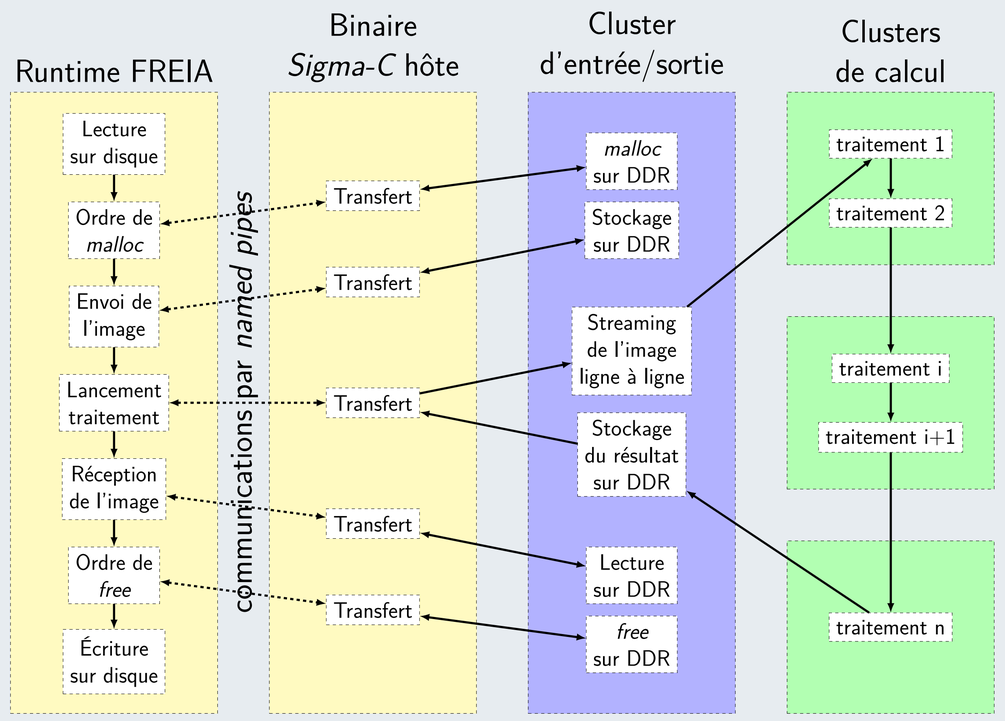
```
agent foo() {
  // describe agent interface
  interface {
    in<int> input0;
    in<int> input1;
    out<int> output;
    // declare the state machine
    spec{input0[2], input1, output[3]};
  }
  // loop over the state
  void start() exchange (input0 inp0[2],
                         input1 inp1,
                         output outp[3]) {
    outp[0] = inp0[0];
    outp[1] = inp1;
    outp[2] = inp0[1];
  }
}
```

```
subgraph bar() {
  // describe subgraph interface
  interface { ... }
  map {
    // instanciate agents
    agent a1 = new Agent1();
    ...
    agent a3 = new Subgraph3();
    // connect agents to subgraph interfaces
    connect (input0, a1.input0);
    ...
    connect (a5.output, output1);
    // connect agents
    connect (a1.output0, a2.input);
    ...
    connect (a3.output, a5.input1);
  }
}
```

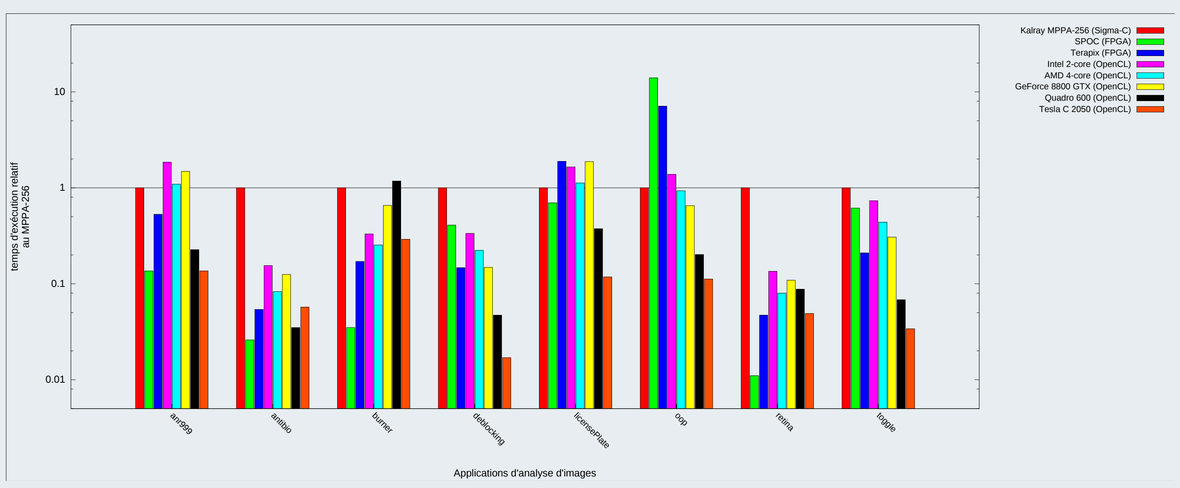


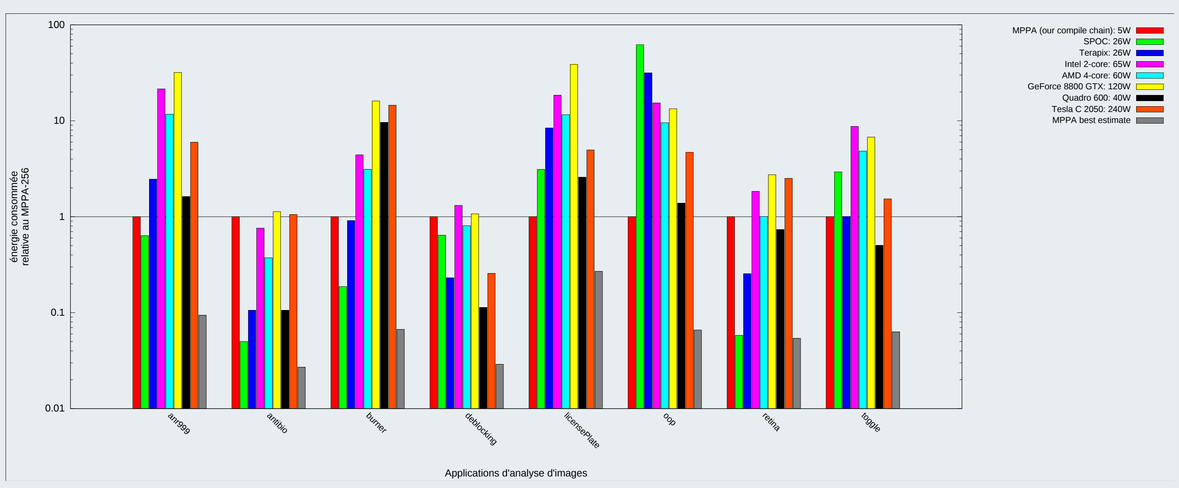
Subgraph bar

Environnement d'exécution



Résultats : logarithmes des temps d'exécution et des énergies relatives au MPPA-256 (lower is better)





Les cas *antibio*, *burner* et *retina* sont dûs à des insuffisances de notre processus de compilation et nécessitent des extensions de celui-ci.