

GRAPE-DR プロセッサチップ完成

理論研究部/天文シミュレーションプロジェクト
牧野淳一郎

要点: 次期 GRAPE となる GRAPE-DR のプロセッサチップが完成し、アプリケーションも動作した。

概要

- GRAPE-DR プロジェクトの概要
- 開発スケジュール
- プロセッサチップとプロトタイプボード
- 今後のスケジュール
- 次世代スーパーコンピューターとの関係

GRAPE-DR プロジェクトの概要

「基本的には」次期 GRAPE 計画

- 2004年度から5年計画、年3億くらい
- 目標ピーク性能: 2 Petaflops (GRAPE-6 の 30倍)
- チップ数 4096
- 単体チップ性能 0.5Tflops
- 振興調整費 [代表:平木 (東大情報理工)]

今までの GRAPE との違い

- 今までの GRAPE: 専用パイプラインプロセッサ、 $1/r$ ポテンシャルの計算だけ
- GRAPE-DR: 要素プロセッサはソフトウェアでプログラム可能 (SIMD 並列)

メリット:

- 応用範囲が広がる
 - 粒子法: SPH、分子動力学
 - 密行列計算: 量子化学計算、その他色々
 - その他、データセットの大きさの割に計算量が多い問題
- (重力計算でも) 多様なアルゴリズムに対応できる

デメリット:

- 専用化した GRAPE に比べると性能低い。1/5 程度

開発スケジュール

- 2004年度: 方式決定、LSI メーカー選定、チップ物理設計
- 2005年度: 物理設計終了
- 2006年度: サンプルチップ製造、評価ボード作成、性能評価
- 2007年度: 量産ボード開発、大規模並列システム構築(第I期)
- 2008年度: 大規模並列システム構築(第II期)

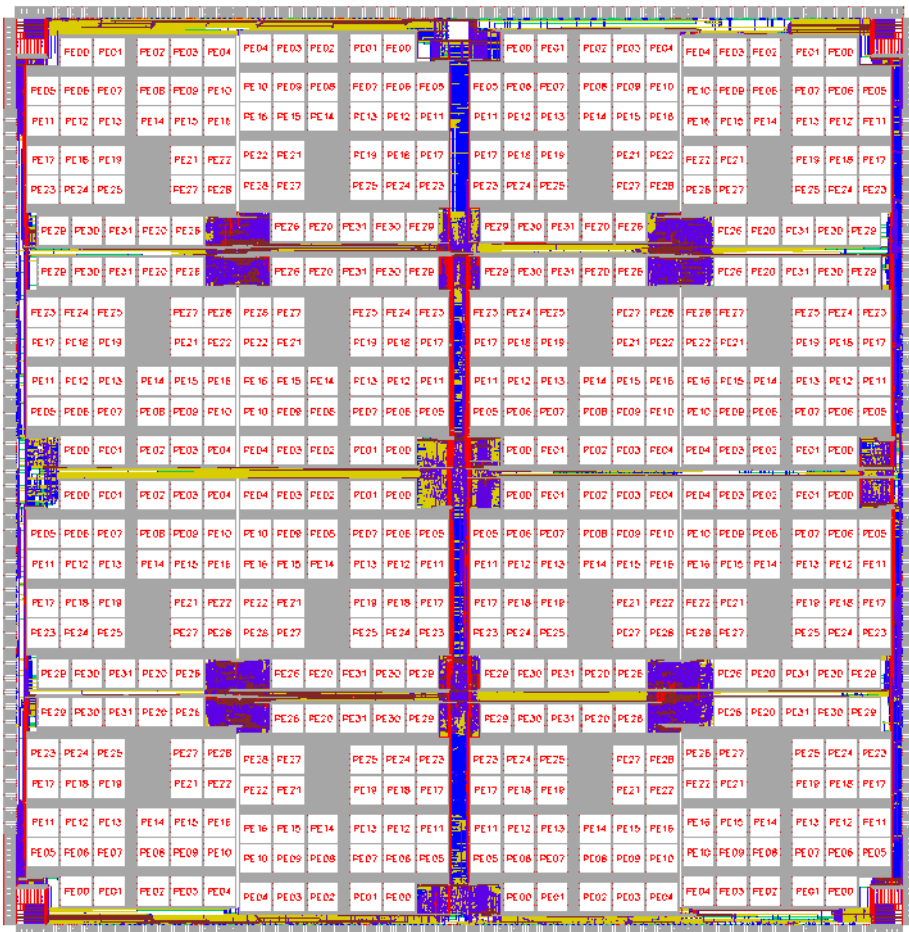
現在: 上の予定だと 2006年度末のところ

プロセッサチップとプロトタイプボード

チップ写真



レイアウト



- 32PE(要素プロセッサ)のブロックが16個
- 空いているところは共有メモリ
- チップサイズは18mm 角

チップ評価ボード



クロック 500MHz。いくつかのアプリケーションを実装済。
重力多体問題、分子動力学
100 Gflops くらいはできている (まだ通信部分のチューニング
できていない)

今後のスケジュール

- 今年度中: 量産型ボードの設計、試作
- 来年度以降: 少し前倒しで、、、

次世代スーパーコンピューターとの関係

- 次世代スーパーコンピューター開発:今年度から6(7?)年計画
- 今年度は「概念設計」
- 「アクセラレータ」として GRAPE-DR 後継を開発するかもしれない
- 今年度は理研からの委託研究

まとめ

- GRAPE-DR のプロセッサチップが完成、動作確認もできた。
- チップ単体の性能は倍精度演算で世界最高速
- 2007-2008 年度に全体システムが完成の予定