

GPU Computing トレーニングコース

GPU プログラミングの基礎からGPU並列計算まで

オープンコース(一般受講者参加型セミナー)

2010年8月開催予定のオープンコースセミナーのご案内

初級FORTRANコース

2010年8月7日(土)開催

13:00~16:30
30名様受付締切

受付/12:30より
受講料/お一人様 33,600円(税込)

初級コース

2010年8月28日(土)開催

13:00~16:30
30名様受付締切

受付/12:30より
受講料/お一人様 29,400円(税込)

開催場所 ネット・カンファレンス東京 秋葉原UDXビル北8階 会議室

- GPU Computing トレーニングコースはNVIDIA Fermi GPU を用いての実習形式のトレーニングコースです。
- GPUサーバー(OS はLinux) は弊社が準備致します。お客様の方では無線LAN 接続可能なノートPC をご持参下さい。
- 無線LANでサーバーにssh 接続、サーバー上でサンプルプログラムの編集、コンパイル、実行を、実習形式で行っていただきます。
- プログラムの編集はWindows 上でも行えますので、Linuxに不慣れな方でも心配りありません。

初級コース	中級コース	上級コース	FORTRANコース
Level 1: CUDA 未経験者対象です。簡単なCUDAプログラムを例に実習します。 Level 2: 共有メモリの使用に至るまでのCUDAプログラミング実習です。 テキスト配布	Level 1: チューニングの基礎を実習形式で講習いたします。 Level 2: CUDA と OpenGL による計算と描画について講習いたします。 テキスト配布	OpenMPI による並列計算を実際にGPU 並列クラスターを用いて実習します。 テキスト配布	FORTRAN におけるGPU 使用の初級コースです。 テキスト配布

プライベートコース(特定受講者参加型セミナー)

- 受講者単位/特定の企業または団体に所属する個人 2名様以上
- セミナー開催場所/弊社秋葉原支店 またはお客様先にて実施
- セミナー開催時間/4時間
- ユーザーレベル別コース/初級コース、中級コース、上級コース、FORTRANコース
- ご要望に合わせたカスタムトレーニングコースも実施可能です

プライベートコースのメリット 初級コース受講料/お一人様 44,100円(税込)

同じ所属組織の方々同士での受講の為、他の組織・団体の方々に聞かれたくない開発・研究情報に関する質疑応答など、気にせず講師とのコミュニケーションが可能な環境でのセミナーです。

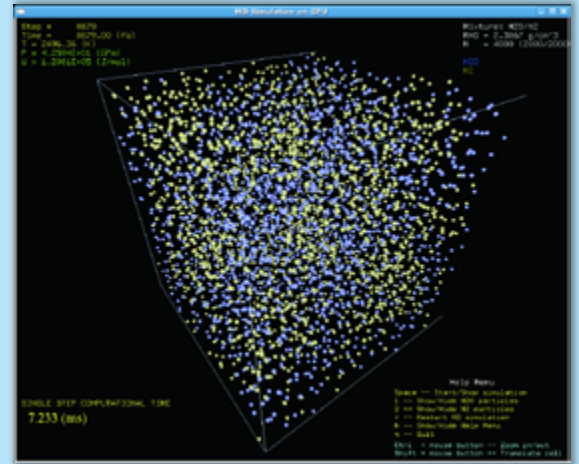
システム導入時 GPU Computing トレーニングオプション

ご希望のお客様には、弊社のシステム導入時に御担当者様向けのGPU Computing トレーニングコース/プライベートコースを実施いたします。

- 受講者 システムご担当者 2名様(標準コース)
- セミナー開催時間/4時間
- ユーザーレベル別コース/初級コース、中級コース、上級コース、FORTRANコース

他の御要望合わせました
カスタムトレーニングコースも
実施可能です

セミナーへのお問い合わせは sales@bakuhatsu.jp まで



このスナップショットは、H2O(水)およびN2(窒素)の2原子分子からなる混合物の分子動力学(MD)シミュレーションです。

4500ステップのシミュレーションを行っており、その中で相分離が起きています。

時間の経過と共にH2OおよびN2がそれぞれ同じ分子同士でクラスター(集合体)を作るようになります。

このプログラムは、東京大学の越光男教授によって開発されたFORTRAN77ベースのプログラムをC/C++に、更にCUDA対応に変更することによって開発されました。

それにより、開発されたGPUコードはCPUコード比べて平均的に60倍の高速MDシミュレーションを実施することができるようになりました。

1ステップ当たりの平均計算時間	パラメータ
CPU: 374.258ミリ秒 GPU: 6.224ミリ秒 (NVIDIA GeForce GTX480)	粒子数:N=4000 統計アンサンブル:NVT(粒子・体積・温度一定) 密度: $\rho = 2.3867\text{g/cm}^3$ 温度:T=2500K 圧力:P=40GPa(40万気圧)

RED AND BLACK

爆発研究所は、東京工業大学青木尊之教授の提案によるマルチGPU計算に最適化したGPUクラスターコンセプト:「1ノード当たり1GPU、ネットワークはInfiniband」を、アクリルラックの質感で包んだ、見た目鮮やかなGPU並列計算システム「Red and Black」(レッド・アンド・ブラック)として製品化しました。

Red and Blackシステム構成の一例

以下のPC×8台構成
ネットワークは Infiniband QDR,
CPU: Intel Core i7 975 Extreme Edition
GPU: nVidia GeForce GTX480
メインMemory: 48GB

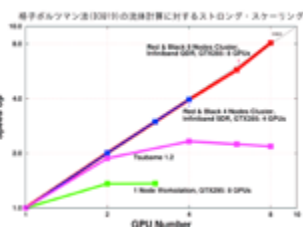


弊社では、メモリ参照や通信速度が支配的で、GPUの個数に比例した速度が出ない「格子ボルツマン法による流体解析問題」のベンチマークテストを「Red and Black」で実施しました。

1ノードに8GPUを搭載するなどの対立軸上のシステム構成(CPU:INTEL corei7 920 x1,Memory: DDR3-1333 2GB×6,GPU: NVIDIA GeForce GTX295 × 4(8GPU),MB: ASROCK SuperComputer)でベンチマークテストを行い、「Red and Black」が素晴らしいスケーリングを確認することができました。

以下に、格子ボルツマン法によるベンチマークの結果をご紹介します。

格子ボルツマン法(LBM)は、ナビエーストックス方程式などの流体方程式を解くのではなく、位相空間(実空間と速度空間)の速度分布関数を BGK タイプの簡易衝突項が付いたボルツマン方程式を時間積分することにより流体計算を行います。位相空間で解くために従属変数が多く、計算の殆どがメモリアクセスに費やされています。



本ベンチマークでは、並列化されたLBMプログラムを用いて、系の「サイズ」(縦×横×高さ方向の粒子数の積)を変えずに、同じ時間ステップ数に到達するのに必要な計算時間をGPU数(並列数)を変化させながら評価します。

Infiniband GPU Cluster series ZEBRA

GPU Tower Server



GPU + CPU
GPU CPU
Heterogeneous



- CPU/インテル® Xeon® プロセッサ -5600(Westmere) -5500(Nehalem-EP) シリーズ2基搭載
- GPU / NVIDIA® Tesla™ C2050 2基搭載
- Infiniband HCA / QDR 40Gb/s
- Chipset / Dual Tylersburg Intel® 5520

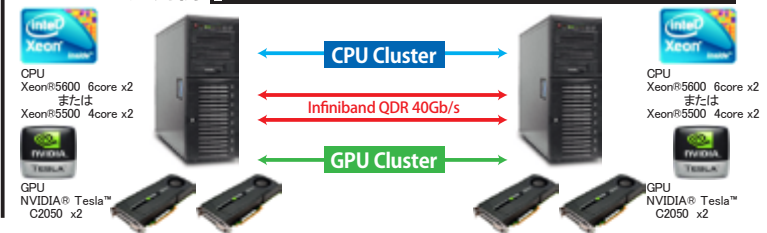
GPU Rackmount Server



GPU (Graphics Processing Units) を汎用計算に利用することでCPUに比べて非常に高い性能が得られることは良く知られています。しかし、1つのGPUでは計算できないような問題に対しては、PCI Express Bus やノード間ネットワークの通信帯域がボトルネックになり、使ったGPUの台数分の性能が出ないことが殆どです。このノード間ネットワークのボトルネックを解消する為に、弊社ではインターコネクティブインフィニバンドを推奨しています。

爆発研究所では、GPU+CPU ヘテロジニアスなクラスターコンセプトによる「GPU Tower Server」と「GPU Rackmount Server」をご提案致します。インテル® Xeon® プロセッサ-5600(Westmere) /5500(Nehalem-EP)のマルチコアCPUとNVIDIA TESLA C2050 GPUの組合せにより、高いレベルでのGPU+CPUシステムの運用が可能となります。

システム運用例 2ノードクラスター インフィニバンド Peer to Peer 接続



(株)爆発研究所が提供する 計算科学/CAEのトータルソリューション

「計算科学/CAE」環境のスムーズな導入や「高速化/大規模化/高品位可視化」への対応のために(株)爆発研究所の専門技術者が支援いたします。

数値解析サービス

流体解析、構造解析などのソルバ及び関連ソフトウェアの開発、数値解析、ソフトウェア販売を行っております。

ソルバ及び関連ソフトウェア開発

流体解析ソルバ開発、構造解析ソルバ開発、
OpenGLプログラム開発、OpenFOAMカスタマイズ

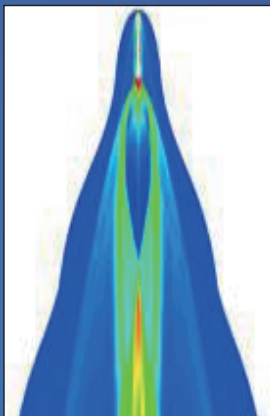
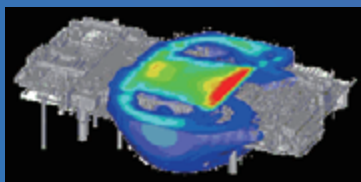
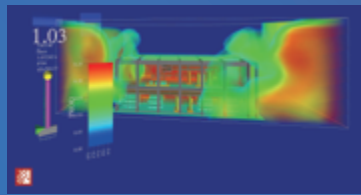
数値解析

独自流体力学ソルバ、FLACS、CFD++、OpenFOAM、LS-DYNAなどを用いた数値解析を受託いたします。

ソフトウェア販売

以下のソフトを取り扱っています。

- ▶ CFD++(非圧縮～超音速流体が対象の流体解析ソフト)
- ▶ FLACS(可燃性ガスの燃焼爆発危険性解析ソフト)
- ▶ EnSight(数値データ可視化ソフト)



可視化サービス

流体解析などの解析結果を視覚的に評価するための可視化技術に関する受託業務を行っております。大規模計算結果データからフォトリアスティック・レンダリング技術を用いた高品位可視化アニメーションの作成、お客様の仕様のデータをParaViewで可視化するためのデータコンバータの作成、大規模データの平行・レンダリングソリューションの提供など、可視化に関するさまざまなご要望にお応えいたします。

使用ソフトの例

- ▶ RenderMan
- ▶ ParaView
- ▶ POV-Ray
- ▶ EnSight ほか



GPUコンピューティングサービス

GPUコンピューティングコードの受託開発サービス

お手持ちの数値計算・画像認識処理プログラムなどのCUDA化を承ります。流体計算、分子動力学計算、不良品検査プログラムなどあらゆる分野に対応しております。

出張GPUトレーニングコース開催サービス

会社などのグループで「これからGPUを勉強したい」といった方々のために、弊社社員がGPUマシンとともに伺いしてGPUプログラミングのトレーニングコースを開催いたします。

CUDAプログラミングサポートサービス

初心者の方のCUDAプログラミングのお悩みにお答えします。

HPC

計算科学/CAEでは、解析結果の精度を高めることで実用的に研究・開発を推進するために、より微細な計算メッシュを作成するなど、大規模なデータを取り扱う必要が生じます。そのため、並列化対応クラスターマシンやGPUマシンなど高速計算(HPC)環境の構築に注目が集まっています。HPC環境の構築のために、計算機(ハードウェア)のご提案はもちろん、導入後の業務をスムーズに実施するための基盤ソフトウェア(Linux)やCUDA開発環境、可視化等のアプリケーションソフトも併せてご提供します。

ご使用の目的に応じてハードからソフトに至る総合的な業務環境をご提案させていただきます。



SI-8000 & SI-9000

※ HPC: High Performance Computing
CAE: Computer Aided Engineeringの略称



New GPU Cluster Model:
Red and Black



BAKUSOKU Monster(Tesla x 7 +
Quadro FX5800)

株式会社 **爆発研究所**

Explosion Research Institute Inc.

<http://www.bakuhatsu.jp>

sales@bakuhatsu.jp

■本社 〒300-1234 茨城県牛久市中央5-18-2 石芳ビル103
TEL: 029-846-5682 FAX: 029-846-5683

■秋葉原支社 〒101-0021 東京都千代田区外神田6-15-4 MVKビル4F
TEL: 03-6803-2263 FAX: 03-6803-2264