

TSUBAME 共同利用 平成 24 年度 学術利用 成果報告書

利用課題名 ヘテロ環境での大規模並列シミュレーションの研究

英文: Research on large scale simulation under heterogeneous computing environments

利用課題責任者 佐々木節

First name Surname Takashi Sasaki

高エネルギー加速器研究機構

High Energy Accelerator Research Organization

URL <http://www.kek.jp>

邦文抄録(300 字程度)

スーパーコンピュータから研究室レベルのパソコンまでをシームレスに利用するために UGI(Unified Grid Interface)を開発した。Tsubame2、KEK の中央計算機、富山高等専門学校のシステムを選択的にまたは同時に利用することが可能となった。粒子線治療シミュレーションを題材として規模の大きな並列実行が可能となった。

英文抄録(100 words 程度)

UGI(Unified Grid Interface) has been developed to integrate heterogeneous computing environment such as super computer or laboratory label PC systems. Proton therapy simulation has been done using Tsubame2, KEK Central Computer System and the laboratory PC system at Toyama College if technology as a demonstration. UGI has been proved to be useful under heterogeneous computing environment for large scale distributed simulation.

Keywords: Simulation, Grid, radiotherapy

背景と目的

大規模な計算を複数の環境を横断で利用するためには、個々の環境にログインして、個々の計算機の提供する異なるバッチスケジューラなどの仕組みを利用しなくてはならず、煩雑であった。グリッド環境は、これがある程度は解決したが、手元にある小規模な計算環境と合わせて使うための手段が必要とされていた。

今回、UGI(Unified Grid Interface)を開発し、異なる分散計算環境を統合することが出来たので、スーパーコンピュータレベルから研究室の小規模レベルの計算機まで、必要に応じて選択的に、また合算して容易に利用することが可能とした。Web portal から、統一的手続きであらゆる計算資源の利用を図ることが目的である。

概要

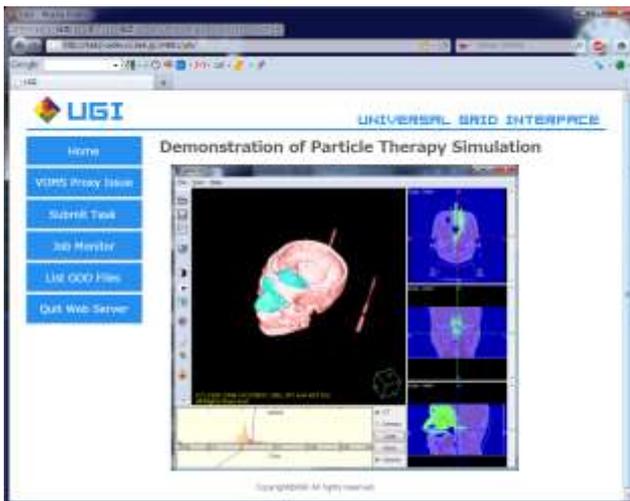
大規模なシミュレーションを必要としている研究者にとって、プログラム開発環境と実行環境がシームレスであることが望ましいが、これまでは、自分の研究室のクラスターと大学などの機関にあるスーパーコンピュータを使い分けて研究を進めていた。シミュレーションに必要なデータが大規模であったり、利用環境のOSが異なる

など大きな障害となっている。このような不便を解消して、可能な限り、使える計算機資源を有効に連携して使う方法として、昨年度まで、行われた RENKEI プロジェクトの成果である Universal Grid User Interface(UGI)を使い、同プロジェクトで使われていた NAREGI 環境を通して、Tsubame2 の専用資源を利用して、放射線治療計画シミュレーションを行う。同シミュレーションは、放射線粒子が人体を通過するときの物理過程をモンテカルロ法で追跡し、人体の各部位での線量を計算する。計算に用いるプログラムは、Geant4 と呼ばれ、原子レベルの物理過程を詳細に計算するため、膨大な計算時間が必要である。特に、新しい治療方法を開発する際には、詳細なシミュレーションが必要で、大規模なシミュレーションを効率よく実行できるユーザインターフェースも含めた環境を確立したい。

結果および考察

UGI を用い開発した web portal から、粒子線治療のシミュレーションが行えるようになった。計算資源としては、Tsubame2、KEK の中央計算機、富山高等専門学校のクラスター計算機が利用可能

であり、多数のジョブを複数のサイトで並行して処理することが出来る。NRAEGI を利用し、Tsubame2 および KEK の中央計算機にジョブを投入し、富山高専にはバッチスケジューラ経由でジョブの投入を行う。計算結果は、web portal 上に集められ、web ブラウザ上で可視化することも可能である。必要に応じて出力ファイルをローカルなディスクなどに保存することもできる。当初の目的であるヘテロな環境における大規模シミュレーションに成功した。



まとめ、今後の課題

UGI の有用性の実証が行えた。今後、粒子線治療のシミュレーションを病院に提供すべく技術の開発を続けていきたい。NAREGI の開発と保守が終了してしまったので、異機種混在分散環境下でのジョブ実行に関して再考が必要である。