

課題名 (タイトル) :

大脳皮質局所神経回路網モデルのシミュレーション

利用者氏名 : 五十嵐 潤

理研での所属研究室名 :

社会知創成事業 次世代計算科学研究開発プログラム

次世代生命体統合シミュレーション研究推進グループ 脳神経系研究開発チーム

- 
1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係  
哺乳類の脳は、多くの割合を新皮質が占め、視覚、聴覚、体性感覚、聴覚などから、予測、記憶などのより高次な情報処理にいたるまで、新皮質が重要な役割を果たしている。この新皮質は、6層の構造を持ち、神経細胞やシナプス結合の様式は、層ごとに特徴があるため、新皮質の情報処理機構において重要な意味を持つと考えられている。また、新皮質では様々な周波数帯において、神経細胞群の同期活動が見られ、層ごとにその性質が異なる部分があり、各層の相互作用を理解する上で重要であると考えられている。しかし、これらが新皮質の情報処理においてどのように働いているかはまだよくわかっていないため、我々は大脳皮質局所神経回路網の大規模シミュレーションを行うことで、その動作機構の理解を目指している。本研究は、次世代計算科学研究開発プログラムで行われており、開発されたアプリケーションは次世代計算機”京”で実行される予定である。
  2. 具体的な利用内容、計算方法  
8万個の神経細胞が約5億個のシナプス結合でつながる皮質局所回路モデルを、NEST シミュレータを用いて計算する。それぞれの神経細胞は非線形の微分方程式で記述され、数値計算にて解を求める。
  3. 結果  
高並列のシミュレーション実行を試験する機会が得られた。
  4. 今後の計画・展望  
現在のモデルでは、電気シナプスを導入していないが、これを導入すると大規模計算における計算効率が大きく変化する可能性が高いのでそれを調べたい。また、より詳細な計算コストの高い現実的なモデルへの拡張を行っていききたい。
  5. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況 (どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか) や、継続して利用する際に行う具体的な内容  
高並列実行に対するテストは、京へと移りつつある。しかし、和光のBSIにて作業する時間が多いため、さまざまなテストを行うには RICC の利用が必要となる。新規のモデルを導入したときのテストや、京との性能比較に用いる予定。
  6. 一般利用で演算時間を使い切れなかった理由  
実行できる並列数を確認することが主な目的であるため、大規模な並列数は必要であったが、長時間の計算は必要なかったため。
  7. 利用研究成果が無かった場合の理由  
アプリケーションの性能の試験段階であり、まだ科学としての成果をだす段階ではないため。