



Defesa de Dissertação de Mestrado em Modelagem Computacional

DATA: 25/02/2013
HORÁRIO: 13h30min
LOCAL: Laboratório do CEAD (atrás do prédio do CRITT- Fac.de Engenharia)

“Simulações computacionais de arritmias cardíacas em ambientes de computação de alto desempenho do tipo Multi-GPU”

Mestrando: Bruno Gouvêa de Barros
Orientador: Prof. Rodrigo Weber dos Santos

Banca Examinadora:

Prof. Rodrigo Weber dos Santos – UFJF (Presidente/Orientador), D.Sc.
Prof. Marcelo Lobosco – UFJF (Coorientador), D.Sc.
Prof. Philippe Olivier Alexandre Navaux – UFRGS, D.Sc.
Prof. Saul de Castro Leite – UFJF, D.Sc.
Prof. Sergio Alonso Munoz - PTB-Berlin, D.Sc.

Resumo:

Doenças cardiovasculares estão relacionadas a um alto índice de mortalidade no mundo. Dentre as doenças cardiovasculares, as relacionadas à eletrofisiologia cardíaca estão entre as principais causas de morte. Essas disfunções elétricas são denominadas arritmias cardíacas. A modelagem computacional do coração tornou-se uma ferramenta importante no teste de novas drogas e no desenvolvimento de novos equipamentos e técnicas de diagnóstico. Porém, os modelos modernos são de grande complexidade e as simulações numéricas são computacionalmente muito custosas. Neste trabalho, desenvolvemos um modelo da eletrofisiologia cardíaca que capta a microestrutura do tecido cardíaco usando uma discretização espacial muito fina. Além disso, utilizamos um modelo celular moderno e complexo baseado em Cadeias de Markov para a caracterização da dinâmica de estruturas e elementos subcelulares, como os canais iônicos. Diferentes cenários foram usados para a simulação de arritmias cardíacas do tipo re-entrada. Para lidar com os desafios computacionais, o modelo foi paralelizado usando uma abordagem híbrida: a computação em cluster e em GPGPUs (General-purpose computing on Graphics Processing Units). Nossa implementação paralela deste modelo, utilizando uma plataforma multi-GPU foi capaz de reduzir os tempos de execução de simulações que demoravam mais de 6 dias (em um único processador) para 21 minutos (em um pequeno cluster de 8 nós equipados com 16 GPUs (2 GPUs por nó). Acreditamos que esta nova implementação paralela abre o caminho para a investigação de muitas questões em aberto associadas à natureza complexa das arritmias cardíacas.