

Relatório semestral 2/2021

Vitor Vaz Schultz

21 de fevereiro de 2022

A dissertação a ser desenvolvida se trata de utilizar camadas de convolução para paralelizar uma tarefa no processamento do algoritmo de metrópolis, para simular o modelo de Potts com mais velocidade. Esse método é conhecido como programação diferenciável, e será utilizado para processar o modelo de Potts. Em nossa pesquisa, começamos com uma revisão sobre a simulação do modelo de Ising usual e o modelo de Potts, com o intuito de entender a aplicação dos métodos de programação diferenciável. A diferença entre eles é que o modelo de Potts é mais geral e com mais graus de liberdade, enquanto que no modelo de Ising só há dois graus de liberdade. Atualmente já identifiquei como fazer essa paralelização no modelo de Ising, entretanto esse tópico ainda não está concluído. O plano é que esteja pronto até o início do próximo semestre.

Após realizadas as simulações do modelo de Ising com programação diferenciável, só restará expandir esses conhecimentos para paralelizar o modelo de Potts. Esse modelo é interessante pois pode ser utilizado para simular o comportamento celular. Sem a programação diferenciável, o modelo de Potts não é capaz de simular um tecido, pois leva muito tempo para computar um conjunto grande de células. Por exemplo, a fibra do tecido muscular do corpo humano contém cerca de 30.000 células em fila, acreditamos que é possível investigar o comportamento de um tecido a nível celular e como ele reage ao ambiente a partir desse novo método de programação. Ao que tudo indica, esse modelo poderá ainda ser aprimorado com Machine Learning no futuro.

Em paralelo a isso, foi desenvolvida uma pesquisa sobre um sinal luminoso de uma célula que executa a divisão celular. A ideia é conseguir identificar, no sinal, alguma mudança matemática que determine onde a célula começou a se preparar pra realizar a divisão. Essa pesquisa é voltada ao entendimento do Câncer, e está sendo desenvolvida para verificar se existe informação relevante nos dados utilizando redes neurais. Portanto, pretendemos analisar se é possível obter o instante de tempo em que a célula começou a se preparar para a divisão celular a partir do dado do sinal luminoso.

Nesse primeiro semestre foi cursado a disciplina de Teoria eletromagnética, coorientação de IC e Tópicos em Física III. Além disso foi apresentado um trabalho de título "Estudando conceitos físicos usando uma rede neural nomeada scinet" na 36^o JAI, esse trabalho é uma pesquisa recente sobre como utilizar uma rede neural de formato *Autoencoder* para encontrar variáveis relevantes do sistema, além dos seus graus de liberdade. A defesa da tese deve ser realizada no tempo regular de dois anos, ou seja, com mais três semestres é esperado um artigo publicado e a realização da defesa da tese.