



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Simulação de Segregação Celular com Matéria Ativa
Autor	CASSIO ANDRE KIRCH
Orientador	LEONARDO GREGORY BRUNET

Simulação de Segregação Celular com Matéria Ativa

Cássio André Kirch
Leonardo Gregory Brunnet
IF-UFRGS

A regeneração e a morfogênese são processos importantes em organismos pluricelulares e motivam a pesquisa dos fenômenos envolvidos no movimento de células biológicas. Um exemplo bem conhecido e de fácil reprodução em laboratório ocorre com as células de hidras, que voltam a se juntar e a formar tecidos após terem sido separadas. Esses animais têm grande capacidade de regeneração e uma estrutura simples com dois tipos de tecidos: a endoderme e a ectoderme.

Usa-se simulação computacional como uma tentativa de modelar o comportamento regenerativo dos tecidos de hidras. As diversas hipóteses associadas à segregação celular, como a de Adesão Diferenciada, a de Velocidades Diferenciadas, ou ainda a de Contração Superficial podem ser simuladas com base em modelos simples de matéria ativa (animóides). Animóides são partículas que têm um núcleo rígido, deslocam-se com velocidade constante em módulo, cuja direção é determinada pelas forças de interação com os animóides vizinhos.

Como as coordenadas associadas a cada animóide são contínuas, para determinar as forças de interação, tem-se que verificar a distância de todos os pares de animóides, operação que escala com n^2 , onde n representa o número total de animóides. Implementamos uma simulação que utiliza o método das caixas, que nada mais é que dividir o domínio de forma que só seja necessário checar a distância entre dois animóides se eles estirem na mesma caixa ou em caixas vizinhas. Com essa implementação consegue-se usar menos processamento, apenas um sexto do que seria necessário sem as caixas.

Na simulação separam-se as células em dois tipos, um associado à endoderme e outro, à ectoderme. Com os parâmetros adequados, após um tempo de evolução, pode-se encontrar uma separação das células associadas a cada tecido, uma conformação característica da segregação celular. Nesse trabalho mostramos que a evolução dessa separação segue uma lei de potência bem definida.

No entanto, o modelo de animóides de uma partícula não distingue a hipótese de Contração Superficial da hipótese de Adesão Diferenciada. Para se ter essa distinção, planeja-se num trabalho futuro passar a tratar cada célula como um conjunto de animóides, de forma que a contração ou extensão da membrana celular possa ser minimamente modelada.