

(Jogo da Vida)

Em 1970, o matemático britânico John Conway propôs um jogo baseado em autômatos celulares que simula os processos de nascimento, sobrevivência e morte. As regras do jogo são baseadas no fato que um ser vivo necessita de outros seres vivos para sobreviver e procriar. Contudo, o excesso de indivíduos provoca a morte devido à escassez de comida. Veja as referências para saber mais informações. O estado de cada geração é determinado a partir da geração anterior de acordo com as seguintes regras:

- Uma célula viva morre de solidão se tiver menos de duas vizinhas vivas.
- Uma célula viva morre por superpopulação se tiver mais que três vizinhas vivas.
- Uma célula viva sobrevive se tiver duas ou três vizinhas vivas.
- Uma célula morta ganha vida se tiver exatamente três vizinhas vivas.

As regras descritas acima correspondem ao Jogo da Vida padrão e são usualmente resumidas através dos símbolos B3/S23 (*Born 3, Stay alive 2 and 3*). Observe que estas regras são aplicadas **simultaneamente**, ou seja, os nascimentos, mortes e sobrevivências em um dado passo do jogo dentro da geração corrente são função da configuração atual (portanto, é preciso salvar as mudanças em outra matriz para não modificar a atual - só ao final da geração atual ela deve ser atualizada). Considere como vizinhas as células localizadas na **horizontal, vertical e diagonal**¹.

Existe uma série de diferentes imagens que podem ocorrer no Jogo da Vida, incluindo as listadas abaixo:

- vida eterna (*still*): padrões estáticos.
- osciladores (*oscillators*): padrões que se repetem indefinidamente.
- naves espaciais (*spaceships*): padrões que se assemelham a naves espaciais.
- *guns*: padrões estacionários que emitem naves espaciais.

¹Além das regras padrão B3/S23 (*Born 3, Stay alive 2 and 3*), várias outras já foram testadas como, por exemplo, B6/S16, B36/S23, B3/S236, B3/S2367, etc. Em particular, a regra B36/S23 (*Born 3 and 6, Stay alive 2 and 3*) é denominada *High Life*. Dependendo da regra utilizada e da inicialização, padrões de evolução surpreendentes podem ser observados. Nesta tarefa, vamos considerar apenas a regra B3/S23, mas depois você pode explorar outras possibilidades se quiser.

Still lifes		Oscillators		Spaceships	
Block		Blinker (period 2)		Glider	
Bee-hive		Toad (period 2)		Light-weight spaceship (LWSS)	
Loaf		Beacon (period 2)		Middle-weight spaceship (MWSS)	
Boat		Pulsar (period 3)		Heavy-weight spaceship (HWSS)	
Tub		Penta-decathlon (period 15)			

Figura 1: Exemplos de padrões (Wikipedia).

Tarefa

Nesta tarefa, você deve complementar o código-fonte disponibilizado. Em resumo:

1. implemente as funções `alocaMatriz()` e `destroiMatriz()`.
2. complemente as condições faltantes na função `jogo()` considerando a regra B3/S23.
3. complemente os comentários indicados como `TODO`.

Dica: teste com os padrões nos arquivos `.txt` disponibilizados.

Referências

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life
2. <http://www.conwaylife.com/wiki>
3. http://www.conwaylife.com/wiki/Main_Page