

Projeto Prático #2 (Parte2: Matrizes)

Professoras: Leyza Dorini e Myriam Delgado

Estudante: _____

1. Equipes: mesma equipe e mesmas regras da parte 1 (esta segunda parte não necessita que seja criado um projeto no codeblocks).
2. Prazo de entrega (Parte1+Parte2): ver cronograma na descrição da tarefa (exclusivamente via Moodle).
3. Formato para entrega: cada equipe deve entregar, através da página da disciplina no Moodle, uma pasta comprimida (arquivo .zip) com:
 - Um arquivo no formato PDF chamado pp02-parte2-x-y.pdf, em que x e y são os números de matrícula dos alunos. Este arquivo deve conter um relatório breve (em torno de 2 a 3 páginas), descrevendo (a) a contribuição de cada membro da equipe, (b) detalhes extras sobre o funcionamento das funções entregues que não tenham ficado claros nos comentários, (c) os desafios encontrados, e (d) a forma como eles foram superados. Use o template de artigos da SBC.
 - O arquivo pp02-parte2-x-y.c contendo a implementação do jogo da vida.
4. Fique atento aos demais requisitos especificados na disciplina (documentação, nomes de funções e variáveis, etc).

Esta segunda parte do projeto envolve Matrizes com aplicação no 'jogo da vida'. O jogo da vida é um autômato celular desenvolvido pelo matemático britânico John Horton Conway em 1970.

Autômatos Celulares

Os Autômatos Celulares são sistemas evolutivos baseado em regras simples. Os Autômatos Celulares são formados por uma rede de células, um gride. Cada célula ocupa uma posição na rede e possui um determinado estado inicial que é alterado de acordo com as regras e com o estado das células vizinhas. Cada célula evolui em função do seu estado anterior e do estado anterior das células vizinhas. A partir de um ponto inicial e, baseado em uma regra que determina as condições para mudança de estado, a célula com estado inicial, ao ser alterado, interfere na célula vizinha, desencadeando um efeito evolutivo. Sendo que a mudança dos estados ocorre simultaneamente a cada instante de tempo e sem qualquer tipo de entrada. Iniciando um comportamento autônomo e evolutivo os Autômatos Celulares possuem três características importantes:

Paralelismo: As células evoluem simultaneamente e independentes. A atualização do estado da célula é autônoma e independente. Localidade: A atualização do estado da célula depende somente do seu estado atual e do estado atual das células vizinhas. Homogeneidade: As regras valem para todas as células.

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. Leia o artigo “Jogo da Vida” (PDF) disponibilizado no site da disciplina 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.

Observe que estas regras são aplicadas simultaneamente, ou seja, os nascimentos, mortes e sobrevivências num dado passo do jogo dentro da geração corrente são função da configuração atual (então é preciso salvar as mudanças numa outra matriz para não modificar a atual e só ao final da geração atual esta deve ser atualizada). Considere como vizinhas as células localizadas na horizontal, vertical e diagonal.

Existe uma série de diferentes imagens que podem ocorrer no Jogo da Vida, incluindo

- vida eterna
- osciladores
- naves espaciais

Para mais detalhes sobre o jogo da vida, veja o artigo ao final deste documento e acesso o link <http://dan-scientia.blogspot.com/2011/12/o-jogo-da-vida-de-john-conway.html>

DESENVOLVER UM PROGRAMA EM LINGUAGEM C, NO QUAL A FUNÇÃO PRINCIPAL `main()` TERÁ ENTRE OUTRAS COISAS UM MENU DE OPÇÕES PARA O JOGO DA VIDA COM DIFERENTES INICIALIZAÇÕES PARA A MATRIZ:

1. Vidas paradas
 - a) vida eterna 1
 - b) vida eterna 2
2. Osciladores
 - a) blinker
 - b) sapo
3. Naves espaciais
 - a) glider
 - b) lightweight spaceship

Cada opção deverá chamar uma função distinta para inicializar a matriz do jogo.

Para imprimir a matriz na tela ao longo do jogo utilize os comandos abaixo para limpar a tela, imprimir e segurar

a impressão por algum tempo:

- `system("clear");`
- `imprimeMatriz(M, TotLin, TotCol);` //defina esta função para que a matriz aparece de forma adequada na tela
- `sleep(1);`

JOGO DA VIDA

O matemático britânico John H. Conway criou, em 1970, o Jogo da Vida, motivado por um dos problemas matemáticos mais famosos da década de 1940, que era o de achar uma máquina capaz de construir cópias de si mesma, solucionado de maneira extremamente engenhosa e complicada pelo renomado matemático John von Neumann.

O Jogo da Vida é um exemplo fascinante, e talvez o mais famoso, de como regras fixas e simples podem gerar comportamentos extraordinariamente complexos. Nesse caso, a riqueza das formas e comportamentos é tal que dá mesmo a impressão do surgimento de um “miniuniverso” (sem criador?). Daí o nome do jogo!

Esse jogo tornou-se mundialmente famoso, já foi capa da revista *Scientific American* (janeiro/1971) e até originou uma nova área – Autômatos Celulares –, que estuda estruturas matemáticas úteis em simulações de processos físicos e biológicos e que, em um nível teórico, podem se comportar como computadores.

A ação se desenrola num tabuleiro de xadrez de dimensões arbitrariamente grandes. Cada célula (isto é, cada casa do tabuleiro) de uma configuração inicial, semente do sistema, tem dois estados possíveis: viva e morta.

As gerações se sucedem segundo as regras a seguir, em que vizinhança inclui as células à direita, à esquerda, a de cima, a de baixo e as quatro diagonais: