



### **Atividade 1**

#### **Motivação:**

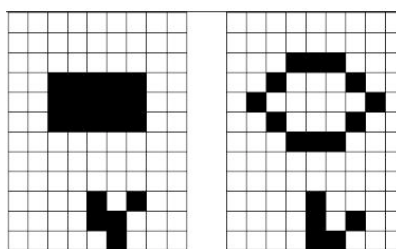
Autômatos celulares são estudados e aplicados em várias áreas do conhecimento humano, principalmente Computação e Biologia. Sua definição foi formulada por von Neumann e Ulman no início da década de 40, e foram utilizados como modelos para o estudo de processos de crescimento e auto-reprodução.

Um autômato celular é um modelo discreto, definido por uma grade regular e infinita de células. Cada célula possui um número finito de estados. A transição entre os estados de uma célula é definida por regras determinísticas, que em geral levam em conta a vizinhança de cada célula. A grade pode ter qualquer dimensão finita. O autômato evolui no tempo de forma discreta, ou seja, o conjunto de células e seus estados no instante de tempo  $t$  é definido pelo mesmo conjunto no instante  $t-1$ . Em cada instante de tempo a grade define uma geração do autômato.

Um dos autômatos celulares bidimensionais mais conhecidos é o chamado Jogo da Vida, e foi definido pelo matemático britânico John Horton Conway em 1970. Esse autômato procura simular o processo de evolução de células biológicas a partir de regras de transição bem simples. Considera-se que as células do autômato possuem apenas 2 estados: vivas ou vazias. A vizinhança de uma célula é composta das 8 células que a circunda, ou seja, todas as células adjacentes nas direções horizontal, vertical e diagonal. A partir desses 2 estados define-se o seguinte conjunto de regras de transição:

- i) Qualquer célula viva com menos de dois vizinhos vivos morre de solidão (torna-se vazia);
- ii) Qualquer célula viva com mais de três vizinhos vivos morre por superpopulação;
- iii) Qualquer célula vazia com exatamente três vizinhos vivos se torna uma célula viva;
- iv) Qualquer célula viva com dois ou três vizinhos vivos continua no mesmo estado para a próxima geração.

Partindo-se de uma população inicial de células e aplicando-se o automato descrito acima pode-se analisar a evolução dessa população ao longo do tempo. A Figura 1 mostra a evolução de uma população ao longo de 2 gerações.



*Figura 1. Duas gerações consecutivas de um autômato celular do tipo Jogo da Vida.*

## **Objetivo da atividade:**

O objetivo dessa atividade é construir um programa em linguagem C que permita a análise do autômato celular Jogo da Vida, ao longo de um numero finito de gerações.

Para tanto seu programa deve ser capaz de:

1. Ler de um arquivo ASCII, cujo nome será fornecido na chamada do programa, uma configuração inicial para o autômato. O arquivo possui na primeira linha dois inteiros indicando as dimensões horizontal e vertical da grade. Em seguida cada linha do arquivo representa uma linha da grade, com células vivas ou vazias representadas, respectivamente, por valores 1's e 0's;
  - 1.1. Caso o usuário não forneça o nome do arquivo, seu programa deve fornecer uma configuração inicial *default* para o autômato;
2. Mostrar no console a evolução do autômato, desde a primeira geração (gerada automática ou lida do arquivo) até a n-ésima geração, indicando o numero da geração.
  - 2.1. O número de gerações deve ser fornecido na chamada do programa, caso contrário um valor *default* deve ser assumido;

Considere que o arquivo de entrada esta no formato correto, porém sua existência no disco deve ser verificada. O número de gerações deve ser estritamente positivo.

O uso adequado das estruturas da linguagem, bem como a modularização do seu programa serão considerados na avaliação dessa atividade.

## **A entrega:**

A implementação deve feita em linguagem C ANSI (independente de qualquer IDE ou SO) e utilizar apenas as bibliotecas padrão da linguagem C.

Os trabalhos deverão ser desenvolvidos individualmente e submetidos via plataforma Moodle, respeitando o prazo de entrega definido na atividade.

O código fonte deve ser comentado e legível. A submissão deve ser feita em um arquivo compactado (em formato .zip, .rar ou .tgz), contendo apenas os arquivos .c e .h utilizados e o Makefile para compilação. O nome do arquivo deve seguir o seguinte padrão: Atividade##\_NomeDoAluno.tgz. Arquivos corrompidos ou com qualquer outro problema similar não serão considerados.

O não cumprimento das regras estabelecidas para entrega será penalizado.

A cooperação entre alunos é considerada salutar. No entanto, trabalhos com alto grau de similaridade serão tratados como “plágio”, o que resultará em avaliação **zero** para todos os envolvidos.

Dúvidas genéricas quanto a especificação da atividade podem e devem ser enviadas pelo *Moodle* para todo o grupo. Dúvidas específicas devem ser sanadas diretamente com o professor.