

Análise Algoritmo Jogo da Vida

Junior Nakamura¹

¹Coordenação de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – Faculdade Integrado de
Campo Mourão.

CEP – 87.301-899 – Campo Mourão – PR – Brasil.

Abstract. *The game of life algorithm developed John Horton Conway in 1970 is an important cellular automata that even today is used for research in chemistry, biology and science in general, its basic concept is that from simple rules it is possible to simulate a group of living things in different situations. As stated this algorithm is a AutoMato which is basically a mechanism, software, machine that "acts of its own accord" that plays something that exists in this case cells. One of its practical applications is its use with the differential equations used in American colleges in research to understand cancer growth in humans. In the field of computer science its importance is also notable for distributed computing and peer-to-peer networks work with a similar concept that requires a set of resources and people to work sowing. For this research we used the basic Conway statement which says that for every living cell with more than three neighbors in the next iteration of the same die by overpopulation, for each cell has less than two neighbors the same die in the next generation by lack of company, if the cell has exactly three neighbors living it becomes a living cell and, finally, if the number of neighbors is equal to two it will be the same in the same position for the next*

iteration. This research was implemented in the Java language using as a development tool for NetBeans 8.01. The research objective is to play the game of life algorithm for two-dimensional environments 3 x 3 regardless of its initial state the developed algorithm to simulate how many iterations or generations are requested exactly. It used the empirical methodology and can be said that the search was successful considering that all objectives were achieved.

Resumo. *O algoritmo do jogo da vida desenvolvido John Horton Conway em 1970 é um importante autômato celular que até os dias de hoje é utilizado em pesquisas na química, biologia e ciências em gerais, seu conceito básico é que a partir de regras simples é possível simular um grupo de seres vivos em situações diversas. Como dito esse algoritmo é um autômato que basicamente é um mecanismo, software, máquina que “age por vontade própria” que reproduz algo que exista, nesse caso células. Uma de suas aplicações práticas é o seu uso com as equações diferenciais utilizadas em faculdades norte-americanas na pesquisa para entender o crescimento de câncer em seres humanos. Já no campo da ciência da computação sua importância também é notável pois a computação distribuída e redes peer-to-peer trabalham com um conceito semelhante de que é necessário um conjunto de recursos e pessoas semeando para funcionar. Para esta pesquisa foi utilizado o enunciado básico de Conway que diz que para cada célula viva com mais de três vizinhos na próxima iteração a mesma morrerá por superpopulação, para cada célula com menos de dois vizinhos a mesma morrerá na próxima geração por falta de companhia, caso a célula tenha exatamente três vizinhos vivos ela se tornará uma célula viva e, por fim, se o seu número de vizinhos for igual a dois a mesma ficará na mesma situação para a próxima repetição. Esta pesquisa foi implementada na linguagem java utilizando como ferramenta para desenvolvimento o NetBeans 8.01. O objetivo da pesquisa é o de reproduzir o algoritmo do jogo da vida para ambientes bidimensionais 3 x 3 não importando seu estado inicial o algoritmo desenvolvido deve simular quantas*

iterações ou gerações forem solicitadas de maneira exata. Foi utilizada a metodologia empírica e pode se dizer que a pesquisa foi executada com êxito tendo em vista que foram alcançados todos os objetivos propostos.

1. Introdução

O algoritmo do jogo da vida como é conhecido é um autômato celular desenvolvido por John Horton Conway em meados da década de 70, e é um modelo matemático de grande valia para estudos comportamentais de combate a incêndios, combate a câncer, crescimento e morte de colônia de bactérias entre outros.

O conceito do jogo parte de regras simples que simulam mudanças e acontecimentos dentro de grupos de seres vivos. Hoje em dia existem diversas evoluções do jogo da vida que se aplicam melhor a tipos de contextos a que se propõe resolver, o jogo da vida foi um passo importante para o desenvolvimento da computação distribuída e redes peer-to-peer que dependem da cooperação de um conjunto de recursos para poder funcionar.

Essa pesquisa tem como objetivo reproduzir um algoritmo do jogo da vida utilizando a linguagem java para ambientes bidimensionais (Matriz) 3 x 3, que podem simular um resultado para quantas iterações forem desejadas a partir de qualquer estado inicial.

2. Fundamentação Teórica

O algoritmo do jogo da vida é o resultado de uma pesquisa realizada por John Horton Conway em 1970, no entanto cerca de trinta anos antes o pai da computação moderna o matemático John Von Neumman juntamente com Stanislaw Ulam começavam a estudar os autômatos celulares uma variação de seus estudos que antes eram focados apenas na matemática, e passaram a aplicar os

mesmos conceitos em sistemas biológicos.

Pela simplicidade e objetividade do algoritmo proposto por Conway, obtive grande quantidade de interessados em desenvolver pesquisas sobre o assunto e foi desse modo que o jogo da vida ficou famoso e foi se aprimorando cada vez mais, descobrindo – se padrões que ajudam a biologia e ciências de modo geral até os dias de hoje.

Basicamente o jogo da vida é um autômato que pode ser entendido como “agindo por vontade própria” é uma máquina, software, algoritmo ou mecanismo que reproduza algo que exista, exemplo no algoritmo do jogo da vida temos um ambiente em que simulamos células vivas sob alguma limitação, restrição ou situação, conseguimos em segundos reproduzir resultados que seriam vistos em dias em uma colônia de bactérias por exemplo.

O jogo da vida é baseado em quatro regras simples: Toda a célula viva que tiver mais de três vizinhos na próxima iteração morrerá por superpopulação, Toda a célula viva que tiver menos de dois vizinhos na próxima iteração morrerá por subpopulação, Toda a célula viva ou morta que tiver exatamente dois vizinhos continua no mesmo estado para a próxima iteração e Toda célula com exatamente três vizinhos se tornará uma célula viva na próxima iteração.

3. Metodologia

Para esta pesquisa foi utilizada o modelo empírico baseado na tentativa e análise de resultado, sendo desenvolvido na ferramenta NetBeans 8.01 e utilizando a linguagem java em sua versão 7. Utilizou – se 1 para representar uma célula viva e 0 para célula morta. Exemplo: [1 0 1]

[1 1 0]

[0 1 0]

4. Resultados e Discussão

A partir do enunciado base do jogo da vida proposto por John Horton Conway foi possível reproduzir com exatidão o jogo da vida na linguagem java desde que fosse respeitado o modelo bidimensional 3x3 não importando o estado inicial do ambiente.

Foi possível observar que um algoritmo proveniente dos anos 70, até hoje funciona perfeitamente apenas com suas regras básicas e pode ser adaptado para qualquer linguagem computacional.

Observou-se também que quando utilizamos uma matriz cheia, ou seja, com todos os seus integrantes vivos após duas gerações a matriz fica totalmente vazia como no exemplo a seguir:

[1 1 1]	[1 0 1]	[0 0 0]
[1 1 1]	[0 0 0]	[0 0 0]
[1 1 1]	[1 0 1]	[0 0 0]
1º Geração	2º Geração	3º Geração

Já quando utilizamos uma matriz menos cheia, ou seja, com menos integrantes vivos e em lugares estratégicos temos uma população estável por N gerações como no exemplo a seguir:

[0 0 0]	[0 0 0]	[0 0 0]
[1 1 0]	[1 1 0]	[1 1 0]
[1 1 0]	[1 1 0]	[1 1 0]
1º Geração	100º Geração	Nº Geração

Estes resultados demonstram certos padrões e modos de crescimento, morte e estabilização de seres vivos. Uma tendência observada é que a superpopulação do ambiente deve ser evitada pois

quanto mais cheio é o ambiente mais rapidamente cai a taxa de ocupação do ambiente cerca de duas iterações, e em ambiente mais equilibrados temos a tendência de estabilização da população por N gerações. Com testes maiores poderia se chegar a resultados mais significativos, no entanto, o objetivo da pesquisa era apenas o de implementar esse algoritmo e analisar alguns resultados obtidos.

5. Considerações Finais

O algoritmo do jogo da vida foi o resultado de uma grande pesquisa que se baseou nos autômatos de John Von Neumann, que até hoje possui grande valia para as ciências de modo geral. Observe a importância dessa pesquisa no âmbito da biologia, a partir de anotações feitas em campo conseguimos transformar isso em algoritmo e a partir de então simulamos situações diversas sem sair do laboratório.

O mais interessante do algoritmo é que ele é um simples enunciado e pode ser implementado em qualquer linguagem computacional obtendo-se o mesmo resultado. E devido a essa objetividade atraiu muitos pesquisadores a evoluírem esse projeto. Quando existem interessados testando e simulando novas situações ajudam cada vez mais o aprimoramento dessa ferramenta de pesquisa.

Essa pesquisa demonstrou que quanto mais cheia é a matriz ou ambiente em cerca de duas gerações o ambiente fica completamente vazio mostrando uma tendência extinção quando ocorre superpopulação, e quando temos um ambiente mais equilibrado conseguimos estabilizar a população por N gerações.

A pesquisa pode ser considerada um sucesso tendo em vista que cumpriu seus objetivos que eram implementar um algoritmo para simular gerações do jogo da vida na linguagem java em ambientes bidimensionais 3 x 3. Para trabalho futuros que se baseiem neste poderia ser evoluído para um algoritmo que varia-se os ambientes bidimensionais para N x N e N x M.

6. Referências

ZOUCAS, LEANDRO; OLIVEIRA, PAULO. Jogo da Vida: Conceitos e Aplicações.