

# Simulação de evolução em uma população

1<sup>st</sup> Cristian Veggian Matias

Engenharia de Computação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana, Brasil

2<sup>nd</sup> Felipe Galvão Gregório

Engenharia de Computação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana, Brasil

3<sup>rd</sup> Guilherme Yamamoto Kato

Engenharia de Computação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana, Brasil

4<sup>th</sup> João Pedro Moreto Lourenção

Engenharia de Computação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apucarana, Brasil

**Abstract**—This paper is the final project of Intelligent Systems discipline, which is proposed to be a simulation of an evolving ecosystem of "Coadjuvantes", a fantasy species, based on a criteria of best fitting in the environment and using Genetic Algorithm techniques.

**Index Terms**—AI, Evolution, Simulation, Genetic Algorithm

## I. INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo relatar o desenvolvimento do projeto final da disciplina Sistemas Inteligentes I, onde o tema escolhido foi algoritmo genético. A ideia foi desenvolver uma população, denominada Coadjuvantes, que será inserida num ambiente com diferentes meios e condições, e isso resultará em alterações genéticas nesta população, consolidando o algoritmo escolhido. A evolução neste caso é dada conforme o ambiente em que o indivíduo está inserido. Nos primeiros testes, foi definido que apenas os presentes no ambiente Floresta do mapa sobreviveriam. Posteriormente, cada classe de indivíduo irá sobreviver em seu tipo específico de ambiente.



Fig. 1. Mapa escolhido

O primeiro gene desenvolvido foi o que descreve a posição de cada indivíduo no ambiente. Neste momento também foi

escolhido o tipo de mapa que utilizaremos como base, como mostra a figura 1.

Além disso, definimos um estilo de mutação genética, que altera o comportamento de movimento dos indivíduos dentro do mapa, bem como a idade de cada indivíduo conforme as gerações futuras aparecem.

## II. METODOLOGIA

### III. PROBLEMA

Existe uma população de criaturas chamada de Coadjuvantes, que vivem em um mundo cheio de perigos. O mundo possui vários biomas com características intrínsecas. Os coadjuvantes tem tendências de comportamentos de movimentação e características adquiridas definidas em seus genomas. Essas características de comportamento são passadas de pai para filho, de acordo com os mais aptos da geração passada. Assim, os coadjuvantes se mantêm vivos enquanto estiverem dentro de um critério de seleção pré estabelecido.

#### A. Aproximação do Problema

A simulação foi desenvolvida em Python. Foi utilizada uma simplificação de algoritmo genético, que mescla os dois primeiros genes do primeiro pai do indivíduo com os dois segundos genes do segundo pai. Para representar o genoma de movimentação, foram utilizadas tuplas, com um vetor de movimentação, contendo uma direção (N - Norte, S - Sul, L - Leste, O - Oeste) e um valor de grandeza, que indica a quantidade de movimentação que esse indivíduo pode ter. Cada gene de movimentação é uma lista contendo quatro genomas. A cada interação da simulação, o programa: 1.Executa o que os genes pedem; 2.Avalia para cada indivíduo se os critérios de sobrevivência foram atingidos e elimina os que são inválidos 3. Reproduz os indivíduos que estão vivos

#### B. Experimento

Na execução do código para primeiro teste foi utilizada uma população inicial com 10 indivíduos e 10 gerações somente para ter uma base de como esta a tendência da população, se ela esta agindo de acordo com o critério de seleção, que é se mover para a floresta (Quadrante onde as coordenadas de X

e Y são positivas). Portanto como explicado anteriormente a geração original:

```

ID0 X:-471 - Y:173| Idade: 0
ID1 X:-589 - Y:232| Idade: 0
ID2 X:153 - Y:-501| Idade: 0
ID3 X:-307 - Y:212| Idade: 0
ID4 X:418 - Y:362| Idade: 0
ID5 X:238 - Y:84| Idade: 0
ID6 X:285 - Y:326| Idade: 0
ID7 X:-152 - Y:378| Idade: 0
ID8 X:431 - Y:-175| Idade: 0
ID9 X:569 - Y:19| Idade: 0

```

Fig. 2. Geração 0

A partir dessa geração são geradas outras 10 gerações e esperamos que na ultima geração os indivíduos ficam com uma tendencia de ir para a área de sobrevivência, ou seja, gerar a sequencia de gene(movimentação) para a região de sobrevivência, como podemos observar abaixo a fig.1 os movimentos são gerados aleatórios então cada individuo possui sua própria movimentação e apos as interações (reprodução) a especie encontrou um gene ótimo que leva a sobrevivência que seria próximo de [('N', 109), ('O', 71), ('S', 11), ('L', 89)] e [('N', 109), ('O', 71), ('O', 4), ('O', 82)] como mostrado na fig4.

```

Geração 0
ID1 X:-658 - Y:232| Idade: 1
[('O', 56), ('O', 148), ('L', 127), ('L', 8)]
ID3 X:-270 - Y:7| Idade: 1
[('S', 114), ('S', 122), ('L', 37), ('N', 31)]
ID4 X:476 - Y:429| Idade: 1
[('S', 81), ('N', 62), ('N', 86), ('L', 58)]
ID5 X:167 - Y:174| Idade: 1
[('N', 109), ('O', 71), ('S', 103), ('N', 84)]
ID6 X:199 - Y:263| Idade: 1
[('S', 79), ('N', 16), ('O', 4), ('O', 82)]
ID8 X:654 - Y:-276| Idade: 1
[('S', 90), ('L', 134), ('S', 11), ('L', 89)]
ID10 X:190 - Y:53| Idade: 0
[('O', 56), ('O', 148), ('L', 37), ('N', 31)]
ID11 X:-143 - Y:109| Idade: 0
[('S', 81), ('N', 62), ('S', 103), ('N', 84)]
ID12 X:49 - Y:-260| Idade: 0
[('S', 79), ('N', 16), ('S', 11), ('L', 89)]

```

Fig. 3. Primeira Geração

```

Geração 9
ID4 X:998 - Y:1032| Idade: 10
[('S', 81), ('N', 62), ('N', 86), ('L', 58)]
ID22 X:71 - Y:251| Idade: 5
[('S', 81), ('N', 62), ('O', 4), ('O', 82)]
ID23 X:124 - Y:436| Idade: 5
[('N', 109), ('O', 71), ('S', 11), ('L', 89)]
ID25 X:558 - Y:186| Idade: 4
[('S', 81), ('N', 62), ('S', 11), ('L', 89)]
ID27 X:239 - Y:677| Idade: 3
[('N', 109), ('O', 71), ('S', 11), ('L', 89)]
ID31 X:-138 - Y:-494| Idade: 1
[('S', 81), ('N', 62), ('O', 4), ('O', 82)]
ID33 X:-561 - Y:-103| Idade: 1
[('N', 109), ('O', 71), ('S', 11), ('L', 89)]
ID34 X:491 - Y:536| Idade: 0
[('S', 81), ('N', 62), ('O', 4), ('O', 82)]
ID35 X:501 - Y:534| Idade: 0
[('N', 109), ('O', 71), ('S', 11), ('L', 89)]
ID36 X:26 - Y:117| Idade: 0
[('N', 109), ('O', 71), ('O', 4), ('O', 82)]
ID37 X:419 - Y:-441| Idade: 0
[('N', 109), ('O', 71), ('O', 4), ('O', 82)]

```

Fig. 4. Ultima Geração

Sendo assim em diversas execuções do programa percebemos que quando menor o numero de indivíduos na especie exite a possibilidade de extinção pois não teria seres para reproduzir e quanto maior o numero de elementos na especie maior é o numero de sobreviventes, também depende da quantidade de gerações escolhidas.

## REFERENCES

- [1] **I programmed some creatures. They Evolved.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N3tRFayqVtkj>.
- [2] RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach.** Upper Saddle River: Pearson, 2016.
- [3] LUGER, G. F. **Inteligencia Artificial.** 6 Edição ed. [s.l.] Pearson, 2016.