

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
CEEI – Centro de Engenharia Elétrica e Informática
DSC – Departamento de Sistemas e Computação

Disciplina: Inteligência Artificial

Professor(a): Joseana Macêdo Fachine

Projeto Girafas

Alunos:

Flavio Vinicius

Flávio Roberto

Vinicius Ferraz

Resumo

O princípio da seleção natural foi originalmente proposto por Charles Robert Darwin em 1858. Essa teoria da evolução deu origem a um ramo da computação conhecido como Algoritmos Genéticos.

Algoritmos Genéticos usam conceitos propostos por Darwin como a Evolução dos seres mais aptos, e conceitos encontrados na natureza para esta evolução como: Cruzamento, mutação...

Veremos neste trabalho como foi construída uma simulação para aplicar e validar um desses algoritmos num ambiente clássico contendo elementos que precisam se adaptar e o meio em que eles se encontram que fornece diferentes condições de sobrevivência.

Sumário

- Introdução.....5
 - Motivação.....5
 - Conceitos.....5
 - O Problema.....5
- Metodologia.....5
- O Girafas.....6
 - Instalando.....7
- Análise dos Resultados.....7

Imagens

Figura 1: O Girafas em Execução.....7

1. Introdução

1. Motivação

Até então, só havíamos trabalhado com algoritmos determinísticos, que possuía solução bem definida no âmbito computacional. Durante o curso de Inteligência Artificial, fomos apresentados a uma gama de problemas que envolviam aprendizado, adaptação, bases de conhecimento etc. Para esta classe de problemas os algoritmos clássicos não se mostraram muito eficientes.

Tendo essa nova visão, o grupo escolheu um dos temas estudados na disciplina (Algoritmos Genéticos) para aprofundar um pouco mais o conhecimento. Uma das formas de fazer isso foi com a criação deste projeto que será descrito com mais detalhes no decorrer do relatório.

2. Conceitos

A simulação possui alguns termos bastante importantes para o entendimento do seu funcionamento.

- Nível de satisfação: É um valor inteiro que representa quão faminta uma girafa está. Um nível de satisfação igual a zero quer dizer que a girafa está o mais insatisfeita possível, ou seja, com fome.
- Cruzamento: É quando duas girafas geram filhos (que herdam características dos pais).
- Mutação: É quando uma característica (cromossomo) da girafa é alterada, ocasionalmente, após um cruzamento.
- Cromossomo: É uma representação das características da girafa. Para o problema exposto nesse documento, levaremos em consideração apenas o tamanho do pescoço.

3. O Problema

A ambiente da simulação é composto um conjunto de girafas (elementos a se adaptar) e um conjunto de árvores (recurso fundamental à vida delas).

As girafas possuem pescoços de tamanhos variados, o que vem a possibilitar (ou impossibilitar) que elas se alimentem. As árvores também possuem diferentes medidas de altura, ou seja, somente as girafas que alcançam as árvores para comer sobrevivem ao ambiente.

Durante a execução da simulação, as girafas têm seu nível de satisfação alterado da seguinte forma: se ela está com a cabeça sobre as folhas da árvore, o nível sobe, caso contrário ele desce. O foco principal após a simulação é ter o máximo de número de girafas aptas a comer.

Mais detalhes serão descritos na seção Metodologia.

2. Metodologia

A solução para o problema, como citado acima, foi utilizando Algoritmos Genéticos. Para isso, nós definimos elementos a se adaptar no ambiente (girafas), elementos que possibilitam

adaptação (árvores), características relevantes das girafas (tamanho do pescoço) e uma forma de escolher as mais aptas (também conhecida como função de “fitness”).

A simulação inicia com uma população aleatória de girafas e árvores (pescoços e alturas variados, respectivamente). Após decorrido certo tempo de simulação, as girafas que não alcançam as árvores (possuem pescoço maior ou menor que suas alturas) muito provavelmente terão um nível de satisfação inferior ao das que conseguiram comer.

Uma porcentagem par de girafas é escolhida e um cruzamento dois-a-dois é realizado. Esse cruzamento é realizado através da troca entre partes do cromossomo dos pais, cortados em posições aleatórias. Cromossomo este que é representado como uma sequência de bits contendo o valor do pescoço da girafa. Cada casal de girafas dá origem a dois novos filhotes que vem a substituir girafas menos aptas àquele ambiente.

Cada filhote (originado de um cruzamento) tem uma probabilidade fixa de sofrer mutação. Isso é importante para que, mesmo possuindo um conjunto totalmente inapto ao ambiente, tenhamos chances de atingir nosso objetivo. Em outras palavras, essa ação ajuda a aumentar a variedade da população.

3. O Girafas

Uma primeira versão do simulador foi implementada, com esta é possível configurar o ambiente de simulação com base em alguns valores. Exemplos destes valores são:

- Girafas
 - Número de girafas
 - Tamanho médio das girafas
 - Variância do tamanho das girafas
 - Satisfação inicial das girafas (Fitness)
 - Perda de satisfação com o passar do tempo
 - Ganho de satisfação quando na área de uma árvore
- Árvores
 - Número de árvores
 - Tamanho médio das árvores
 - Variância do tamanho das girafas
- Heurística
 - Alterar heurísticas como também os algoritmos de seleção e reprodução
- Simulação
 - Número total de gerações na simulação
 - Probabilidade de ocorrer uma mutação
 - Número de gerações até haver uma mutações e reproduções
 - Porcentagem de reproduções que ocorrem

Embora atualmente não existam outras opções de heurísticas o código do girafas foi feito de tal forma que seja fácil a inserção destas. Usando o Girafas podemos realizar simulações para testar o algoritmo genético desenvolvido. A figura abaixo demonstra um exemplo de simulação sendo

realizada no girafas:

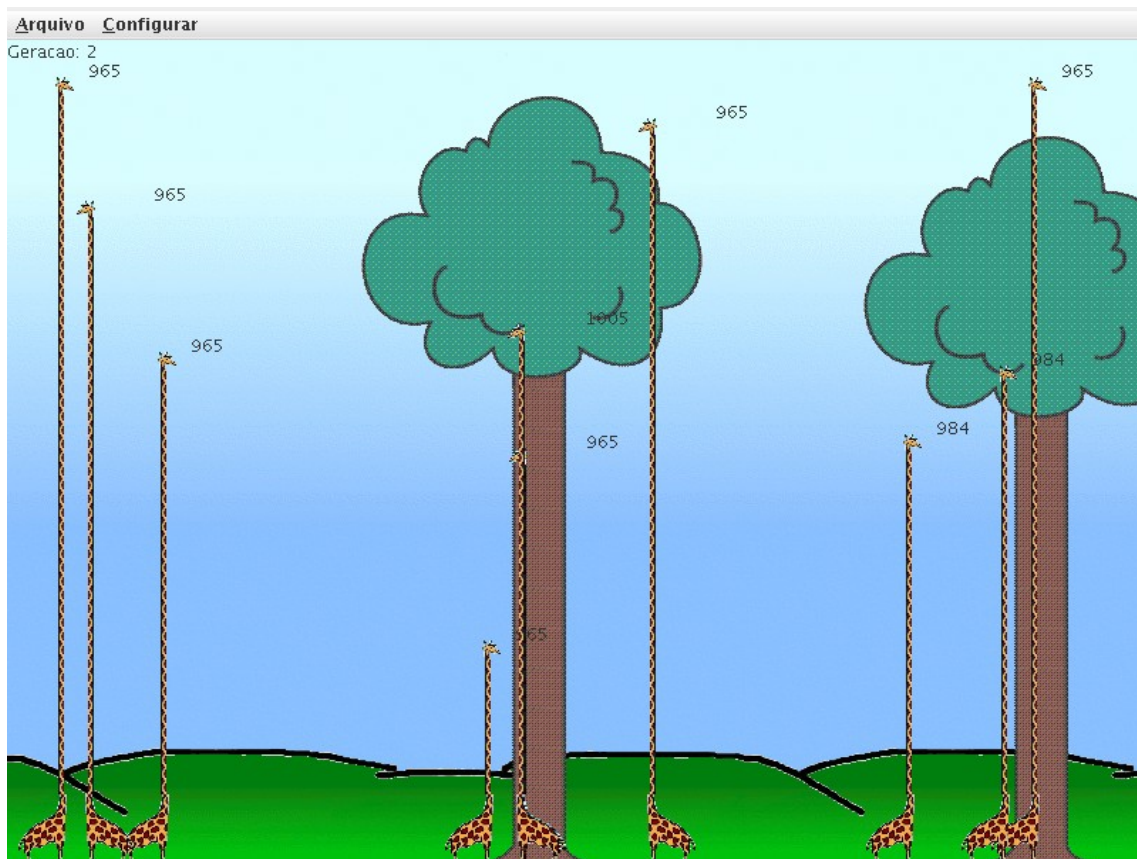


Figura 1: O Girafas em Execução

1. Instalando

O Girafas é disponibilizado em um arquivo compactado no formato ZIP. Para instalar este basta descompactar no diretório de sua escolha. Dentro do diretório base do software você pode executar o girafas com o seguinte comando em um *Shell Unix* ou um *Prompt Windows*:

```
java -cp classes/ ui.Main
```

2. Utilizando

O Girafas é de fácil utilização, como pode ser visto na *Figura 1* existem duas opções no seu menu superior. Na opção arquivo pode-se iniciar uma nova simulação, terminar uma simulação em andamento ou sair do software. A opção configurar demonstrará um dialogo de configuração onde as opções citadas anteriormente podem ser configuradas.

4. Análise dos Resultados

Utilizando o Girafas com o simulador, observarmos que o Algoritmo implementado faz uso somente de uma Heurística para a evolução das Girafas, impedindo assim de fazer experimentos

melhores para descobrirmos qual seria a melhor Heurística para ser aplicada nesta situação.

Fazendo uma análise dos resultados para a Heurística implementada, esta se demonstrou eficiente, pois o objetivo (altura das girafas ser similar a altura das árvores) era alcançado rapidamente, em torno de somente 10 gerações eram necessárias para que a população convergisse.

Como trabalho futuro desejamos implementar novas heurísticas e fazer um estudo comparativo destas.