

Instituto politécnico da Guarda

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

**Relatório**

**Trabalho Prático 2 – Algoritmos Genéticos**

Inteligência Artificial 2020 - 21

Dário Ribeiro 1012208

## ABSTRACT

A ilusão do poder computacional ilimitado não ficou confinada aos programas de resolução de problemas. As primeiras experiências de evolução automática (denominados de algoritmos genéticos) baseavam-se na convicção sem dúvida correta de que, realizando-se uma série apropriada de pequenas mutações num programa em código máquina, seria possível gerar um programa com bom desempenho para qualquer tarefa simples.

Então, a ideia era experimentar mutações aleatórias com um processo de seleção para preservar mutações que parecessem úteis. Apesar de milhares de horas de tempo de CPU, quase nenhum progresso foi demonstrado. Os algoritmos genéticos modernos utilizam representações melhores e têm mais sucesso.

Este Relatório visa explicar o funcionamento de um algoritmo genético através da demonstração de um trabalho prático.

Adicionalmente foi efetuado um script para agilizar o processo.

**Palavras Chaves:** Algoritmo Genético – Mutação – Recombinação – Resolução de Problemas

CONTEUDO

[ABSTRACT 1](#_Toc62141019)

[INTRODUÇÃO 2](#_Toc62141020)

[FUNDAMENTO TEÓRICO 6](#_Toc62141021)

[EXPERIÊNCIA 6](#_Toc62141022)

[CONCLUSÕES 6](#_Toc62141023)

## INTRODUÇÃO

### Algoritmo Genético

Um algoritmo genético (ou AG) é um método de procura do tipo estocástico na qual os indivíduos sucessores são gerados pela combinação de dois indivíduos pais, em vez de serem gerados pela modificação de um único indivíduo. A analogia em relação à seleção natural é a mesma que se dá neste método sendo ele com o tipo de reprodução sexuada tal como ocorre na natureza, podemos então usando uma analogia, concluir que é uma ferramenta para estudar o fenómeno da adaptação dos seres vivos.

Os AG provaram ser ferramentas poderosas quando aplicados à classe de problemas referidos

* Escalonamento
* Controlo Adaptativo
* Jogos
* Otimização de Funções Matemáticas
* Otimização Combinatória

### Procura Estocástica

Um método de procura otimizado que em vez de escolher o melhor k a partir do conjunto de sucessores candidatos, a procura estocástica escolhe k sucessores de forma aleatória, com a probabilidade de escolher um determinado sucessor que seja uma função crescente de seu valor.

A procura estocástica guarda alguma semelhança com o processo de seleção natural, pelo qual os “sucessores” (descendência) de um “indivíduo” (organismo) ocupam a próxima geração de acordo com o seu “valor” (avaliação)

### Teoria de Funcionamento

Os Algoritmos Genéticos começam com um conjunto de k indivíduos gerados aleatoriamente, chamado população.

Cada indivíduo, é representado como uma cadeia sobre um alfabeto finito — muito frequentemente, uma cadeia de valores 0 e 1, denominamos a essa cadeia usando a analogia do processo natural, cromossoma.

O processo de reprodução consiste na troca de informação entre os progenitores e é designado por recombinação

Os novos indivíduos assim gerados podem ser alterados de forma localizada através dos efeitos de outro operador, conhecido por mutação

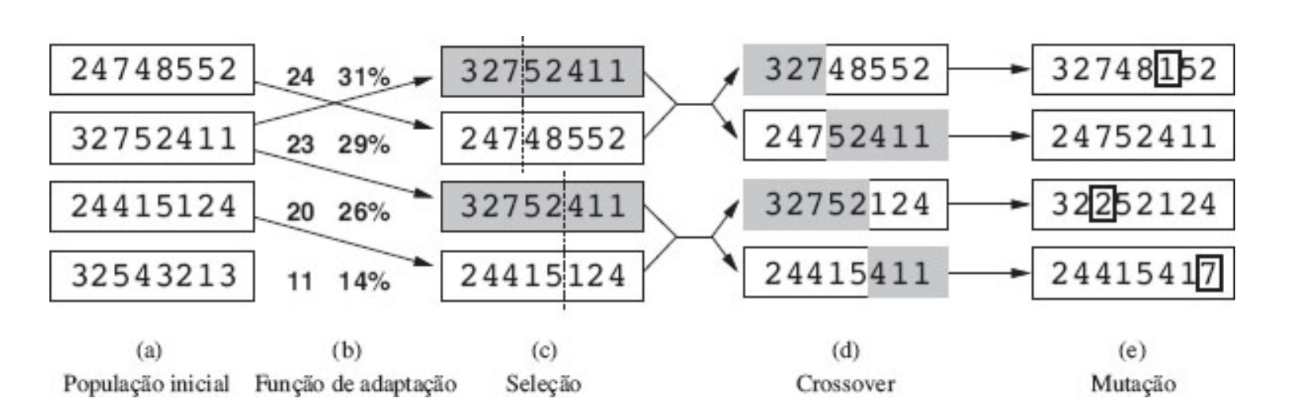
Estes 2 operadores genéticos (recombinação e mutação) permitem manter a diversidade da população e evitar que o AG convirja prematuramente para um máximo local

Figura - Funcionamento do AG

O Algoritmo genético, ilustrado na Figura 1 por sequências de dígitos que representam os indivíduos tem uma população inicial em (a) é classificada pela função de avaliação em (b), resultando em pares de correspondência em (c). Eles produzem descendentes em (d) através da recombinação e são sujeitos à mutação em (e).

A produção da próxima geração de individuos é mostrada na Figura 1, desde (b) até (e).

Em (b), cada estado é avaliado pela função de avaliação ou (na terminologia do AG) pela função de adaptação. Uma função de avaliação deve retornar valores mais altos para indivíduos melhores

Nesta variante específica do algoritmo genético, a probabilidade de um indivíduo ser escolhido para reprodução é diretamente proporcional ao valor da função de avaliação , e as porcentagens são mostradas ao lado das pontuações brutas.

Em (c), dois pares escolhidos aleatoriamente são selecionados para reprodução, de acordo com as

probabilidades mostradas em (b). Note que um indivíduo é selecionado duas vezes, e um indivíduo não é

selecionado de modo algum.4 Para cada par a ser cruzado, é escolhido ao acaso um ponto de cruzamento dentre as

posições na cadeia. Na Figura 4.6, os pontos de cruzamento estão depois do terceiro dígito no primeiro par e

depois do quinto dígito no segundo par.5

Em(d), os próprios descendentes são criados por cruzamento das cadeias pais no ponto de crossover. Por

exemplo, o primeiro filho do primeiro par recebe os três primeiros dígitos do primeiro pai e os dígitos restantes do

segundo pai, enquanto o segundo filho recebe os três primeiros dígitos do segundo pai e o restante do primeiro pai.

Os estados das oito rainhas envolvidos nessa etapa de reprodução são mostrados na Figura 4.7. O exemplo ilustra o

fato de que, quando dois estados pais são bastante diferentes, a operação de cruzamento pode produzir um estado

que está longe do estado de qualquer pai. Em geral, a população é bastante diversa no início do processo e, assim,

o cruzamento (como a têmpera simulada) frequentemente executa grandes passos no espaço de estados bem no

início do processo de busca e passos menores mais adiante, quando a maioria dos indivíduos é bastante

semelhante.

## FUNDAMENTO TEÓRICO

## EXPERIÊNCIA

## CONCLUSÕES