

The background features a dark blue gradient with a subtle pattern of white stars and constellations. Overlaid on this are several technical diagrams in a lighter blue color. These include circular gauges with numerical scales (e.g., 40, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) and arrows indicating directions. There are also concentric circles, dashed lines, and curved arrows, suggesting a complex system or process. The overall aesthetic is scientific and technical.

# ALGORITMO GENÉTICO: UMA ABORDAGEM PARA O PROBLEMA DAS RAINHAS

ALUNOS: ERIC MENDES PEREIRA E PEDRO HENRIQUE BUFULIN

# DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DAS RAINHAS

- Esse problema no xadrez consiste em encontrar um conjunto contendo a menor quantidade de rainhas que dominem um tabuleiro  $N \times N$ . As rainhas dominam todas as casas na vertical, na horizontal e diagonal
- Diferentemente do problema das  $n$ -rainhas clássico, aqui não há a restrição que as rainhas não podem se atacar
- No artigo selecionado, os tamanhos de tabuleiro estudados foram  $8 \times 8$ ,  $9 \times 9$ ,  $10 \times 10$  e  $11 \times 11$ . Desta forma, utilizou-se nesse trabalho os mesmos tamanhos para tentar reproduzir os resultados

# ARTIGO

- O artigo propõe um modelo computacional bioinspirado baseada em algoritmo genético

## **A Genetic Algorithm Based Approach for Solving the Minimum Dominating Set of Queens Problem**

**Saad Alharbi<sup>1</sup> and Ibrahim Venkat<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Computer Science Department, Taibah University, Medina, Saudi Arabia*

*<sup>2</sup>School of Computer Sciences, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia*

# DEFININDO A FUNÇÃO FITNESS

- Considerando o indivíduo uma quantidade  $k$  de rainhas em determinadas casas do tabuleiro, para definir a função fitness é necessário obter os conjuntos de casas dominadas por cada uma dessas rainhas e a partir disso fazer a união deles
- Conhecendo o conjunto resultante da união, é fácil contabilizar o número total de casas desse conjunto. Define-se então a função fitness como sendo o resultado da divisão entre o número de casas dominadas pelas  $k$ -rainhas e o número total de casas do tabuleiro ( $N \times N$ )
- Deste modo, quanto mais próximo de 1 o resultado chegar, mais adaptado estará o indivíduo

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Neste exemplo, as rainhas posicionadas nas casas 5 e 16 dominam um total de 15 casas em um tabuleiro 4x4. Então o fitness pra esse caso seria de 0,9375.



# ESPECIFICAÇÕES DO ARTIGO

- É criada uma população de 100 indivíduos aleatórios que estejam de acordo com as limitações de tamanho do tabuleiro. Cada indivíduo contém  $k$ -rainhas que devem estar em casas diferentes do tabuleiro. Depois de criados, os indivíduos passaram pela avaliação da função fitness
- Os indivíduos são ordenados de acordo os valores de fitness e os 50% melhores poderão sobreviver e serão considerados na próxima geração, enquanto o restante será descartado
- O método da roleta será utilizado para escolha dos indivíduos que reproduzirão. Neste método, os pais são selecionados de acordo com sua adequação, isto é, quanto melhores eles forem maiores as chances de seleção para reprodução
- Após a seleção, uma nova geração será produzida através da implementação do one-point crossover entre os dois pais

# ESPECIFICAÇÕES DO ARTIGO

- Passos envolvidos na implementação do crossover:
  1. Dois indivíduos são selecionados pelo método da roleta;
  2. É gerado um ponto randômico de crossover nos dois pais;
  3. Os materiais genéticos são trocados produzindo dois filhos;
  4. Uma validação é necessária para que as posições dos filhos estejam de acordo com o tamanho do tabuleiro.

```
110|0100 ⇒ 1101110  
001|1110    0010100
```

Exemplo de como é feita a troca de material dado o ponto de crossover igual a 3

# ESPECIFICAÇÕES DO ARTIGO

- Por fim, o artigo implementou uma mutação com a probabilidade de 0,05. Na mutação, simplesmente seleciona-se duas posições aleatórias dos filhos e muda o número do bit daquela posição para seu complemento ( 0 para 1 ou 1 para 0). A mesma validação do crossover é necessária para que os filhos mutantes não estejam fora dos limites do tabuleiro

# RESULTADOS E COMPARAÇÃO

n	k	Fitness value ARTIGO	Fitness value
8	3	0,88	0,86
	4	0,95	0,95
	5	1	1
9	5	0,99	0,96
	6	1	1
	5	0,95	0,94
10	6	0,97	0,96
	7	1	1
11	6	0,97	0,97
	7	1	1



# RESULTADOS E COMPARAÇÃO

n	8	9	10	11
AG	5	6	7	7
Literatura	5	5	5	5