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 various curved arrows indicating movement or flow. Some elements resemble radar screens or control panel displays.

ANT COLONY OPTIMIZATION: 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 8×8 , 9×9 , 10×10 e 11×11 . Desta forma, utilizou-se nesse trabalho os mesmos tamanhos para tentar reproduzir os resultados

ARTIGO PARA MODELAGEM DO ACO

- O artigo trata do problema tradicional das n-rainhas com a restrição de que uma rainha não pode atacar outra. Apesar do nosso trabalho não incluir tais restrições, a forma como o artigo propõe o desenvolvimento do algoritmo de ACO pode ser aproveitada, devendo apenas alterar a função fitness

Solution of n-Queen Problem Using ACO

Salabat Khan, Mohsin Bilal, M. Sharif, Malik Sajid, Rauf Baig

National University Of

Computer and Emerging Science

Islamabad, Pakistan

Email: salabat.khan@nu.edu.pk

Telephone: (+92)51-4532308

O modelo do artigo utiliza um grafo para que as rainhas façam um "tour" pelo tabuleiro, onde cada rainha tem uma possibilidade de percorrer cada caminho.

Uma probabilidade da rainha percorrer um caminho (i,j) é calculada com base na função ao lado, onde a probabilidade é dada pelo feromônio multiplicado pelo inverso da distância, tudo isso dividido pelo somatório do feromônio com o inverso da distância para as "k" casas que ainda não foram visitadas pela rainha.

Basicamente, o que essa função faz é dar uma probabilidade para cada caminho possível da rainha, de forma que a soma das probabilidades de todos os caminhos some 1. Aquele caminho mais curto e com mais feromônios vai ser muito provavelmente o que ela vai percorrer.

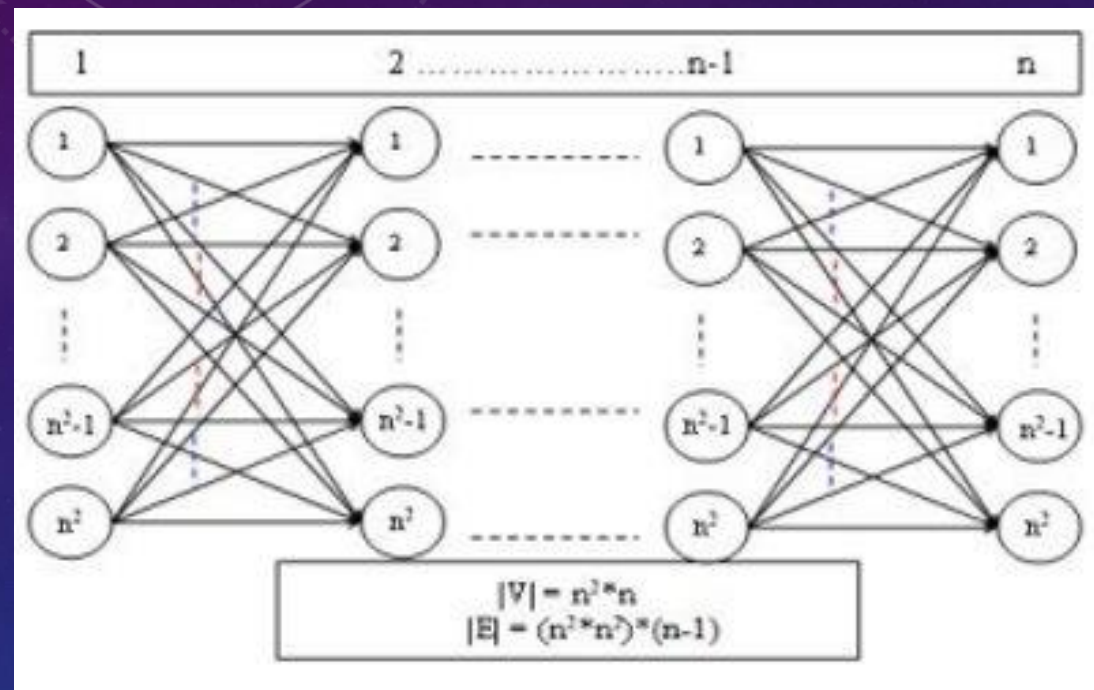
$$p_{i,j} = \frac{[\tau_{i,j}]^{\alpha} \cdot [\eta_{i,j}]^{\beta}}{\sum_{k \in S} [\tau_{i,k}]^{\alpha} \cdot [\eta_{i,k}]^{\beta}}$$

Essa seria uma representação do "Tour" que a rainha faz.

Uma rainha num nó (posição do tabuleiro) pode ir para qualquer outra posição.

Fizemos uma codificação a mais para que posições já com rainhas nelas tenham probabilidade 0 de serem escolhidas e posições já visitadas também. Logo, não queremos que a rainha (formiga) ande em círculos e nem que elas ocupem o mesmo lugar no espaço.

Colocamos as probabilidades e feromônios como sendo arestas que ligam dois nós. Ou seja, o feromônio fica no caminho entre duas casas do tabuleiro. Funcionou bem para calcularmos a probabilidade dos caminhos serem percorridos.



MODELAGEM DO ACO

- São inicializadas rainhas únicas e escritas as distâncias dos caminhos. As distâncias são dadas como se fosse distância entre dois pontos, para facilitar. Ou seja, usamos as coordenadas da casa do tabuleiro para calcular a distância entre elas.
- Em seguida, começa o Tour. Em cada Tour, acontecem tantas interações quanto o número de rainhas. Em cada iteração, calcula-se o fitness, o ajuste do feromônio do caminho com base no fitness, o cálculo das probabilidades com base na equação citada anteriormente e a tomada de decisão do caminho. Cada rainha anda uma casa em cada iteração, e o Tour vai fazer elas andarem o número de rainhas.
- No fim do Tour, as casas visitadas das rainhas são zeradas. Em um loop de vários Tour, são mantidas as probabilidades dos Tour's anteriores.

RESULTADOS E COMPARAÇÃO

n	k	Fitness value ARTIGO	Fitness value AG	Fitness value PSO	Fitness value PSO Híbrido	Fitness value ACO
8	3	0,88	0,86	0,86	0,86	0,86
	4	0,95	0,95	0,97	0,95	0,95
	5	1	1	1	1	1
9	5	0,99	0,96	0,975	0,975	0,975
	6	1	1	1	1	1
10	5	0,95	0,94	0,95	0,95	0,98
	6	0,97	0,96	0,98	0,99	0,98
	7	1	1	1	1	1
11	6	0,97	0,97	0,96	0,95	0,96
	7	1	1	0,98	0,98	0,99