

Aplicações Paralelas Utilizando ACO

Rafael Stubs Parpinelli

ACO Paralelo

- A arquitetura mais utilizada é a mestre-escravo
 - Mestre distribui o trabalho para outros processadores
- É comum a todas as abordagens de ACO paralelo que a fase de construção de uma única solução por uma formiga não é dividida entre processadores. É um processo sequencial.
- A granularidade de menor nível em um ACO paralelo é o procedimento de construção de uma solução.
- Quando mais de uma formiga trocam/atualizam informações em um mesmo processador, este grupo é chamado de colônia.
 - Multistart ACO
 - Multi colony ACO

Classificação de Algoritmos ACO Paralelos

- ACO padrão x ACO modificado
 - ACO padrão
 - Não modifica o comportamento de otimização.
 - Exploração de espaços de busca maiores utilizando alto poder computacional.
 - ACO multistart / master-slave
 - ACO modificado
 - Modifica o comportamento de otimização.
 - Troca de informação em períodos específicos
 - ACO multi colony
 - Exploração de espaços de busca maiores usando alto poder computacional.

Classificação de Algoritmos ACO Paralelos

- ACO centralizado x ACO descentralizado
 - ACO centralizado
 - Um processador (mestre) coleta as soluções, atualiza o feromônio, computa a nova matriz e a distribui a cada iteração para os outros processadores (escravos).
 - ACO descentralizado
 - Cada processador possui uma matriz de feromônio e a atualiza tendo como base sua própria matriz conjuntamente com a informação recebida de outros processadores (*ACO multi colony*).

ACO Paralelo Multi Colônia

- Cada processador armazena uma colônia de formigas
- Tipicamente existe menos troca de informação do que na arquitetura mestre-escravo
- Similaridade com AGs paralelos em ilha

ACO Paralelo Multi Colônia

Detalhes de Projeto

- Topologia de comunicação: define a relação de vizinhança entre as colônias
 - Topologia todos-para-todos
 - Topologia em anel
 - Topologia em hipercubo
 - Topologia aleatória
 - Vizinhança escolhida aleatoriamente a cada período de comunicação

ACO Paralelo Multi Colônia

Detalhes de Projeto

- Tipo de informação trocada
 - Soluções
 - Global best
 - Neighborhood best
 - Local best
 - Vetores de feromônio
 - Matrizes de feromônio

ACO Paralelo Multi Colônia

Detalhes de Projeto

- Uso da informação recebida:
 - Comparação com a solução elitista
 - Adição na matriz de feromônio
 - Adição na geração corrente

ACO Paralelo Multi Colônia

Detalhes de Projeto

- Frequência de comunicação:
 - Toda iteração
 - Eventualmente antes da atualização do feromônio
 - A cada k iterações
 - Síncrono: todas as colônias ao mesmo tempo
 - Assíncrono: alternância a cada k iterações
 - Dependente da qualidade da solução
 - Local best foi atualizado
 - Mudança significativa na matriz de feromônio

ACO Paralelo Multi Colônia

Detalhes de Projeto

- Abordagem Heterogênea vs. Homogênea:
 - Heterogênea: cada colônia pode usar diferentes parâmetros ou heurísticas
 - Heterogênea dentro de uma iteração
 - Colônias com diferentes parâmetros (alfa e beta) e diferentes estratégias de atualização do feromônio
 - Heterogênea entre iterações
 - Mudança periódica na função heurística