**Relatório Técnico do Algoritmo ILS (Iterated Local Search)**

**Pedro Henrique Passos Rocha1**

Departamento de Computação – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Alegre – ES – Brasil

pedro.p.rocha@edu.ufes.br

***Resumo.*** *Foi implementada uma solução para o problema de distribuição de tarefas em máquinas, respeitando as precedências entre as tarefas. Utiliza-se uma abordagem baseada em Iterated Local Search (ILS), onde uma solução inicial é gerada aleatoriamente, seguida por otimizações locais e perturbações para explorar diferentes vizinhanças e encontrar soluções melhores, respeitando o tempo máximo de execução.*

**Apresentação do Método**

O método Iterated Local Search (ILS) foi implementado para otimizar a alocação de tarefas. Inicialmente, gera-se uma solução aleatória que respeita precedências. Após a busca local, realiza-se uma perturbação, buscando novas soluções em áreas diferentes do espaço de busca. Esse processo é repetido até o limite de tempo.

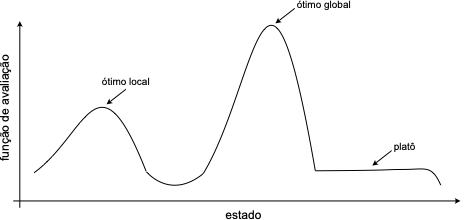
Texto, Carta

Descrição gerada automaticamente

**Figura 1. Algoritmo Base do ILS**

**Estruturas de Vizinhança**

A estrutura de vizinhança foi definida pela troca de tarefas entre diferentes máquinas. Nas perturbações, 30% das tarefas são movidas de uma máquina para outra, tentando encontrar uma solução que melhore o valor da função objetivo sem violar as precedências. E tentando fugira de possíveis ótimos locais.



**Figura 2. Função com Ótimos Locais e Globais**

**Heurísticas**

No processo de resolução do problema de escalonamento de tarefas, foi implementada uma **heurística de busca local** focada na troca de tarefas entre duas máquinas. Nessa abordagem, a solução corrente é modificada pela realocação de tarefas entre as máquinas, e a **função objetivo** (por exemplo, o tempo total de conclusão) é recalculada para cada nova solução gerada. O objetivo é iterativamente melhorar a qualidade da solução, buscando soluções vizinhas mais eficientes.

Além da busca local, foi aplicada uma **heurística de perturbação**, que realiza movimentos aleatórios no espaço de soluções. Essa técnica é utilizada para evitar que o algoritmo fique preso em **mínimos locais** – soluções que são ótimas apenas dentro de uma vizinhança limitada, mas não no espaço global. A perturbação introduz alterações significativas, como mover um percentual de tarefas entre as máquinas, possibilitando a exploração de novas áreas do espaço de busca que podem conter soluções de melhor qualidade.

A heurística de perturbação está inserida no contexto da metaheurística **Iterated Local Search (ILS)**. A ILS combina a eficiência da busca local com a capacidade de escapar de ótimos locais, gerando soluções iniciais que são iterativamente refinadas pela busca local. Quando a busca local atinge um ótimo local, a heurística de perturbação é acionada para modificar a solução atual de forma controlada, criando uma nova solução de partida para uma nova rodada de busca local.

**Parâmetros**

* **ILSmax:** Tempo máximo de execução (60 segundos).
* **Número de máquinas e tarefas:** Lidos de um arquivo de entrada.
* **Custos das tarefas:** Definidos por tarefa e utilizados na função objetivo (FO).
* **Max tentativas na perturbação:** 100 tentativas para encontrar uma solução válida e nova.

**Análise** **dos** **Resultados**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. Máquinas | Melhor FO | FO Média | Desvio (%) | T.Melhor(seg.) | Tempo Médio (seg.) |
| 6 | 3052 | 3115.60 | 2.08% | 0.0060 | 60.0012 |
| 8 | 2618 | 2740.20 | 4.67% | 0.0130 | 60.0014 |
| 10 | 2515 | 2637.40 | 4.87% | 0.0060 | 60.0018 |