

A11 Metaheurísticas: Reconexão por Caminhos

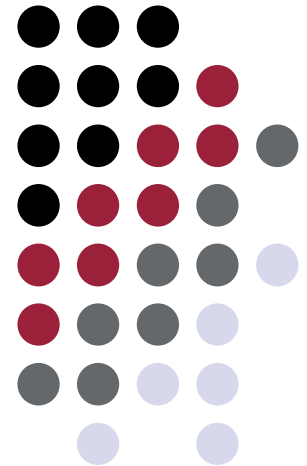


UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

PEP300 Técnicas Metaheurísticas para Otimização Combinatória

Prof. Dr. George H. G. Fonseca
Universidade Federal de Ouro Preto



Reconexão por Caminhos (Path Relinking)



- Estratégia que faz um balanço entre intensificação e diversificação
- Proposta por Glover (1996), vinculada ao método Busca Tabu
- Considera um par de soluções (s_1 , s_2), sendo uma delas considerada solução guia e a outra a solução de partida, chamada solução corrente
 - s_1 é obtida por uma busca local e s_2 é uma solução selecionada aleatoriamente de um conjunto formado por um número limitado, *TamConjElite*, de soluções elite encontradas durante a exploração do espaço de soluções

Reconexão por Caminhos (Path Relinking)



- O objetivo é partir da solução corrente e chegar à solução guia por meio da adição na solução corrente de atributos da solução guia
- Em cada iteração do procedimento é colocado um atributo da solução guia
- A solução corrente sofre, então, uma busca local onde se fixam os atributos da solução guia que já foram incorporados à solução corrente
- O procedimento termina quando se chega à solução guia, isto é, quando a solução corrente tem todos os atributos da solução guia

Reconexão por Caminhos (Path Relinking)



- Originalmente (Glover, 1996), explorava trajetórias que conectavam soluções elite (soluções de boa qualidade) obtidas durante a busca realizada pelo método Busca Tabu
- Pode ser aplicada em duas estratégias:
 - Pós-otimização entre todos os pares de soluções elite
 - Intensificação a cada ótimo local obtido após a fase de busca local (**considerada mais eficiente**)

Reconexão por Caminhos (Path Relinking)



- A lista de soluções elite é normalmente de tamanho fixo, tipicamente 5
- Critérios para entrar na lista:
 - Solução melhor que a melhor;
 - Solução melhor que a pior solução do conjunto elite e que diferencia em um certo percentual dos atributos das demais soluções elite
- O objetivo do segundo critério é evitar soluções muito “parecidas”
- Critério para sair da lista:
 - Sai da lista a solução de pior avaliação

Reconexão por Caminhos (Path Relinking)



Procedimento Reconexão-Caminhos

- 1: $\bar{g} \leftarrow s$;
- 2: Atribuir a g' a melhor solução entre s e g ;
- 3: Calcular o conjunto de movimentos possíveis $\Delta(s, g)$;
- 4: **enquanto** $|\Delta(s, g)| \neq 0$ **faça**
- 5: Atribuir a g'' a melhor solução obtida aplicando o melhor movimento de $\Delta(s, g)$ a \bar{g} ;
- 6: Excluir de $\Delta(s, g)$ este movimento;
- 7: $\bar{g} \leftarrow g''$;
- 8: **se** $f(\bar{g}) < f(g')$ **então**
- 9: $g' \leftarrow \bar{g}$;
- 10: **fim se**
- 11: **fim enquanto**
- 12: Retorne g' ;

Princípio da Otimalidade Próxima



- Pelo princípio da otimalidade próxima, boas soluções em um nível estão próximas de boas soluções em um nível adjacente
- Uma implementação desse princípio no contexto de uma heurística construtiva consiste em refinar a solução parcial periodicamente durante o processo de construção

Princípio da Otimalidade Próxima



- Supondo que uma solução parcial do Problema do Caixeiro Viajante envolvendo 6 cidades seja: $s = (1, 3, 4, 5)$. Antes de adicionar as cidades restantes (2 e 6), essa solução parcial deve ser refinada por um método qualquer
- Como o refinamento após cada inserção pode ser custoso computacionalmente, também é comum aplicá-lo a cada IterPOP inserções, sendo IterPOP um parâmetro para o procedimento



- Souza, M. J. F. **Inteligência Computacional para Otimização**. Disponível em www.iceb.ufop.br/decom/prof/marcone/ico2009, acessado em Agosto de 2019.
- Glover, F. **Tabu Search and adaptive memory programming - advances, applications and challenges**. In R. Barr, R. Helgason, and J. Kennington, editors, *Interfaces in Computer Sciences and Operations Research*, pages 175. Kluwer Academic Publishers, 1996.