

# Testes

## Atenção alunos:

1. Cada exercício vale 1,0 ponto.
2. Você tem 30 minutos para fazer cada exercício, devendo entregar os exercícios em 1 hora!!!
3. Não se esqueça de colocar nome na folha de resposta que servirá para confirmar a presença na aula.

## Metaheurísticas - Métodos construtivos

Estudar os diferentes métodos construtivos apresentados em aula.

Os métodos construtivos foram explicados tendo em vista encontrar uma solução inicial de boa qualidade para determinados problemas, mas você deve ter capacidade de aplicar os mesmos princípios para outros problemas combinatoriais.

## Teste 1 Metaheurísticas

1. Dada uma solução  $s$  para um problema de otimização combinatória, defina o que é uma vizinhança  $N(s)$  de  $s$ .
2. Para que serve uma heurística construtiva?
3. O Problema do Caixeiro Viajante-PCV consistem em encontrar o caminho de menor distância para visitar um dado conjunto de cidades uma única vez e em um único ciclo. Descreva a heurística do Vizinho mais Próximo para se obter uma solução inicial de qualidade para o PCV.
4. Qual é a principal estratégia de cada metaheurística abaixo para escapar de soluções ótimas locais?
  - a) Mult-start
  - b) Variable Neighborhood Search
  - c) Busca Tabu

## Teste 1 Metaheurísticas

1. Explique como funciona e quando termina o Método da Descida Completa (*Descent Method*)

A partir de uma solução inicial qualquer, gera toda a sua vizinhança e torna a solução corrente aquele vizinho que leva à “melhor/menor melhoria”. A busca termina quando a solução corrente não tiver qualquer vizinho melhor do que ela.

2. Qual é a característica, em termos de otimização, de uma solução final obtida pelo Método de Descida Completa

A solução final do método é uma **solução ótima local** para o movimento dado e a solução inicial considerada.

## Teste 9 – Metaheurísticas – Métodos de Refinamento

1. Dada uma solução  $s$  para um problema de otimização combinatória, defina o que é uma vizinhança  $N(s)$  de  $s$ .

Uma vizinhança  $N(s)$  é um conjunto de soluções obtidas a partir de  $s$  devido à aplicação de um determinado movimento, ou seja, uma modificação dada por uma regra bem definida.

2. Uma dada solução  $s$  pode ter diferentes vizinhanças? Explique e justifique a resposta.

Sim, pois como uma vizinhança depende de um dado movimento, basta definir um movimento diferente que se obtém uma nova vizinhança.

3. Descreva detalhadamente o funcionamento de 2 (dois) métodos de refinamento apresentados nas aulas.

1. **Método do melhor melhora:** a partir da solução inicial, são gerados todos os seus vizinhos, movendo-se para aquele que gerar a melhor melhora na  $f_0$ . O processo se repete até obter uma solução que não apresente vizinho de melhora. Neste caso estamos em um ótimo local.

## Teste 9 – Metaheurísticas – Métodos de Refinamento

3. Descreva detalhadamente o funcionamento de 2 (dois) métodos de refinamento apresentados nas aulas.

**2. Método do primeiro vizinho de melhora:** a partir da solução inicial, são gerados os seus vizinhos de forma sequencial. Ao encontrar o primeiro vizinho de melhora, move-se ele. O processo se repete até obter uma solução que não apresente vizinho de melhora. Neste caso estamos em um ótimo local.

4. Descreva também os métodos de busca local

- a) Método de Descida Randômica
- b) Método de Descida em Vizinhança Variável- VND

5. Cite as diferenças, vantagens e desvantagens entre os métodos de busca local e quais deles alcançam soluções ótimas locais.

- a) **Método do melhor melhora,**
- b) **Método do primeiro vizinho de melhora**
- c) **Busca randômica.**

## Teste 10 - Metaheurísticas

1. Qual é as principais semelhanças e diferenças entre as metaheurísticas Mult-start e GRASP - Greedy Randomized Adaptive Search Procedure?
2. Descreva o procedimento de construção da solução inicial da metaheurística GRASP.
3. Descreva a estratégia empregada por cada metaheurística abaixo para escapar de ótimos locais.
  - a) VNS, b) ILS, c) Busca Tabu, d) Simulated Annealing

## Teste 10 - Metaheurísticas

1. Qual é a principal diferença entre a metaheurística Mult-start e o GRASP?

R. A diferença está na solução inicial de cada iteração. A solução inicial da busca local realizada em cada iteração do Mult-start é totalmente randômica e a do Grasp é pseudo gulosa, ou seja, gulosa com uma certa aleatoriedade.

2. Descreva a estratégia adotada na metaheurística Busca Tabu para escapar de ótimos locais.

R. A Busca Tabu utiliza uma lista que armazena os últimos movimentos realizados e proíbe a sua realização, a menos que melhore o valor da FO. Desta forma, a BT é capaz de realizar uma “trajetória de subida” para escapar de um vale e encontrar uma outra solução ótima local.

## Teste 10 - Metaheurísticas

3. Descreva o procedimento de busca local denominado Método do Melhor Vizinho (*Best Improvement Method*) para encontrar um ótimo local. Cite uma vantagem e uma desvantagem do método.

R. Dada uma solução, o método gera todas as suas soluções vizinhas e vai para aquela que levar à melhor melhoria na solução. Caso contrário, ou seja, se nenhuma solução for melhor do que a solução corrente, o método termina e a última solução encontrada é um ótimo local para aquela estrutura.

4. Descreva a estratégia empregada na metaheurística VNS para escapar de ótimos locais.

R. O VNS explora diferentes estruturas de vizinhança. Quando a solução não pode ser melhorada segundo uma estrutura, o método passa a realizar a busca em um vizinho gerado pela próxima estrutura de vizinhança. Caso a solução melhore, ele volta para a primeira estrutura. E assim sucessivamente até que a condição de parada seja atingida.

5. O que caracteriza uma metaheurística populacional?

R. As metaheurísticas populacionais mantêm várias soluções a cada iteração. As soluções de uma iteração são utilizadas, por meio de cruzamentos e mutações, para gerar as soluções da próxima iteração. A melhor solução é armazenada e retornada ao final.

## Teste 10 - Metaheurísticas

1. Dada uma solução  $s$  para um problema de otimização combinatória, defina o que é uma vizinhança  $N(s)$  de  $s$ .
2. Uma dada solução  $s$  pode ter diferentes vizinhanças? Explique e justifique a resposta.
3. Qual é a principal diferença entre a metaheurística Mult-start e o GRASP?
4. Descreva a estratégia adotada na metaheurística Busca Tabu para escapar de ótimos locais.
5. O que caracteriza uma metaheurística populacional?
6. Quais são as principais etapas dos Algoritmos Genéticos?
7. Explique o que significa as etapas:
  1. seleção dos pais,
  2. cruzamento (crossover)
  3. mutação e
  4. seleção da nova geração

4. Dada uma solução  $s$  para um problema de otimização combinatória, defina o que é uma vizinhança  $N(s)$  de  $s$ .

Uma vizinhança  $N(s)$  é um conjunto de soluções obtidas a partir de  $s$  devido à aplicação de um determinado movimento, ou seja, uma modificação dada por uma regra bem definida.

5. Explique como funciona e quando termina o Método da Descida Completa (*Descent Method*)

A partir de uma solução inicial qualquer, gera toda a sua vizinhança e torna a solução corrente aquele vizinho que leva à “melhor/menor melhoria”. A busca termina quando a solução corrente não tiver qualquer vizinho melhor do que ela.

1. O que caracteriza uma solução ótima local? Do que ela depende?

Uma solução é ótima local se, a partir dela, não for possível encontrar qualquer outra solução melhor do que ela para uma dada estrutura de vizinhança (regra de modificação).

Uma solução ótima local depende da estrutura de vizinhança utilizada e do ponto de partida. Ela pode ser ótima local para uma vizinhança mas não ser para outra.

2. Quais são as estratégias usadas pelas metaheurísticas abaixo para escapar de soluções ótimas locais?

a) Mult-start – inicia a busca local a partir de diferentes soluções

b) GRASP – inicia a busca local a partir de diferentes soluções

3. O que diferencia uma da outra?

As soluções iniciais do Mult-start são geradas randomicamente, as do GRASP são geradas de forma pseudo-gulosamente.