

PUC-Rio
Departamento de Informática
Prof. Marcus Vinicius S. Poggi de Aragão
Horário: 2as-feiras 12 às 15 horas - Sala 510 RDC
14 de março de 2008
Data da Entrega: 7 de abril de 2008
Período: 2008.1

Metaheurísticas e Heurísticas Matemáticas (INF 2914)

1ª Lista de Exercícios

1. Considere o seguinte problema: Um fabricante de computadores prevê a demanda nos próximos n meses como sendo d_1, d_2, \dots, d_n . Em qualquer mês ele é capaz de produzir r unidades utilizando sua produção normal onde o custo por unidade é R\$ b . Usando hora extra ele produz unidades adicionais a um custo de R\$ c por unidade, onde $c > b$. A firma pode estocar unidades de um mês para o outro a um custo de R\$ s por unidade por mês. Encontre o número de unidades a serem produzidas por mês que minimiza o custo de produção (e atende a todas as demandas, é claro).
 - (a) Proponha uma representação para as soluções do problema acima. Como você calcula o valor da função objetivo ?
 - (b) Proponha um método para a construção de uma solução(viável).
 - (c) Discuta as intuições em que se baseia o seu método. Como, no seu entender, seria um algoritmo guloso para este problema ?
 - (d) Discuta a qualidade da solução gerada por seu método. Existe garantia de qualidade ?
 - (e) Defina uma vizinhança para as soluções deste problema.
 - (f) (Cultura) Que método resolve este problema exatamente ?

Uma instância exemplo deste problema é: $n = 10$, $d = \{150, 250, 600, 600, 450, 200, 100, 300, 600, 350\}$, $r = 300$, $b = 1500$, $c = 2250$, $s = 85$.

2. Considere o problema **K-color**(*K-coloração* de grafos): Dado um grafo $G = (N, E)$ e um inteiro K encontre uma atribuição de até K cores aos nós do grafo que minimize o número de conflitos (i.e. o número de arestas em E que possuem nas suas extremidades vértices com cores iguais). Considere também a vizinhança de uma solução como sendo as soluções obtidas pela troca da cor de um único vértice.
 - (a) Descreva a representação de uma solução e mostre que se o número de conflitos é maior que zero não existe ótimo local em que menos de K cores são utilizadas na atribuição correspondente.

- (b) Encontre um ótimo local que não seja ótimo global, i.e. uma instância de **K-color** e uma solução (um grafo e uma atribuição de cores aos vértices) cujos vizinhos tenham pelo menos tantos conflitos quanto a solução dada e exista uma solução com menos conflitos. **Esta instância deve ser o menor possível.**
 - (c) Proponha para este problema uma heurística equivalente à de Lin e Kernighan para o Problema do Caixeiro Viajante (TSP). Em que difere a otimalidade local neste algoritmo da descrita no enunciado desta questão ?
 - (d) Encontre uma instância em que o algoritmo que você descreveu no item anterior não encontre a solução ótima (você pode escolher a solução inicial de todas as iterações e basta uma iteração).
3. Considere o problema **CVRP** (Roteamento de veículos com restrições de capacidade): Dados um depósito, n pontos de coleta, as respectivas quantidades q_1, q_2, \dots, q_n a serem coletadas nestes pontos, a capacidade C dos veículos, e as distâncias entre os pontos de coleta e entre estes e o depósito; determine as rotas a serem efetuadas pelos veículos que minimize a distância total percorrida.
- (a) Descreva uma família de instâncias onde é trivial encontrar a solução ótima (e provar que é ótima).
 - (b) Proponha um método para construção de uma solução (viável). Descreva sua intuição.
 - (c) Descreva uma forma de randomização para o seu método. Qual o objetivo da sua proposta.
 - (d) Proponha uma metaheurística para este problema. (Defina todos seus “ingredientes” e a forma como o controle é efetuado).
 - (e) Proponha uma instância (pequena) e experimente o seu método (este exemplo deve ser não-trivial, i.e. dever ser possível mostrar que o seu método é melhor que uma simples construção de solução viável).