

Capacitated Vehicle Routing

Resolução com Meta-Heurística
VNS - Variable Neighborhood
Search

Rafael Trein

Cartão
116208

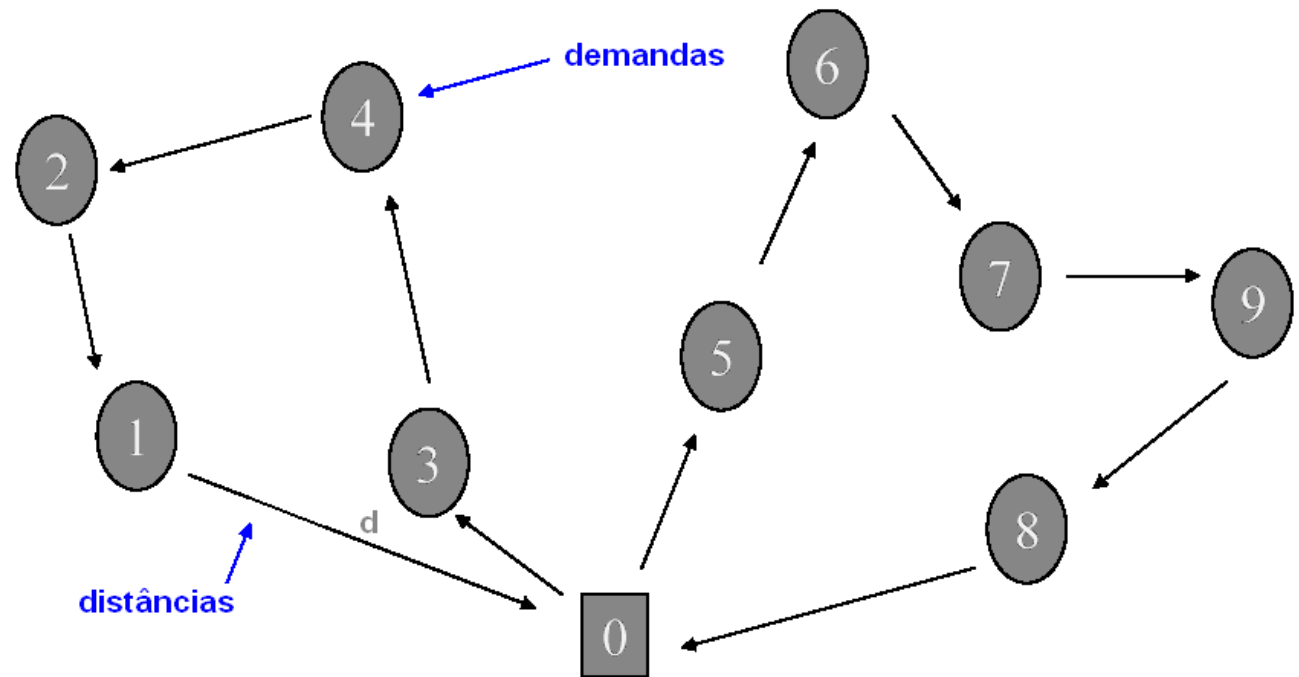
CVRP

- Caso particular VRP(restrição da capacidade do veículo)
- Número n de veículos iguais
- Capacidade dos veículos
- Postos distribuídos com coordenadas e demandas diferentes
- Realizar menor trajeto visitando cada posto e retornando ao depósito.

CVRP - Formulação

- Depósito único, n clientes, matriz de distâncias, k caminhões, C_k capacidade de cada caminhão
- Minimizar custo de total de atendimento
- $d_0i(1) + d_i(j)i(j+1) + d_i(n)0$.

CVRP - Exemplo



VNS

- Variable Neighborhood Search
- Explora com busca local mais de uma vizinhança
- Definição das vizinhanças
- Utilização de busca local para efetivamente melhorar solução

VNS - Algoritmo

VNS

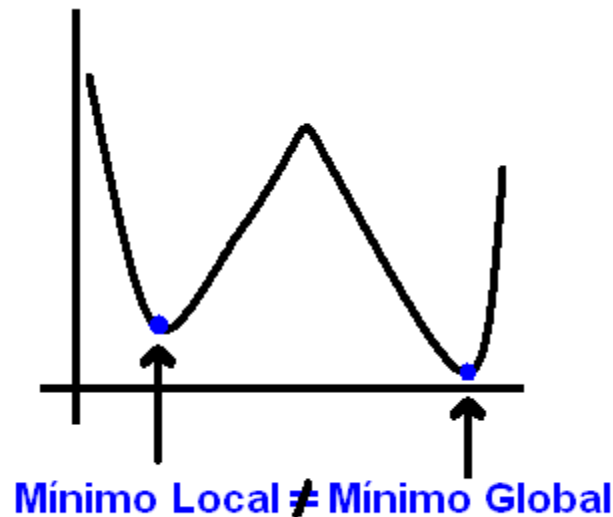
Entrada Solução inicial s , um conjunto de vizinhanças $\mathcal{N}_i$, $1 \leq i \leq m$.

Saída uma solução $s' : f(s') \leq f(s)$

```
1  VNS( $s, \{\mathcal{N}_i\}$ ) =  
2    do (até chegar a um mínimo local  
3      para todas as buscas locais)  
4       $k := 1$   
5      while  $k < m$  do  
6        escolha  $y \in \mathcal{N}_k$  randomicamente  
7         $y := \text{BuscaLocal}(y)$   
8        if  $f(y) < f(x)$  then  
9           $x := y$   
10          $k := 1$   
11        else  
12          $k := k+1$   
13        end if  
14      end while  
15    end do
```

VNS - Problemas

- Definir vizinhos
- Mínimo local: nem sempre é o mínimo global



Implementação

- Java
- Interfaceamento das instâncias
- Matriz de distâncias
- Definição da função de vizinhança(conjunto de rotas
- Primeira solução: capacidade do veículo
- Otimização: busca local por distância

Implementação

- Vizinhos: Randomização com semente pré-definida da ordem de inclusão dos postos
- Capacidade do Veículo ainda determina ordem de alocação de postos
- Busca local leva em conta posto mais próximo para cada veículo

Resultados

Instância	Tempo	Tempo	Instancias	Resultado	Inicial	Site
A-n32-k5	0.75 s	0.75 s	32	1330	2063	784
A-n39-k6	3.15 s	3.15 s	39	1528	2136	822
A-n61-k9	6.63 s	6.63 s	61	1374	2374	1035
A-n65-k9	9.68 s	9.68 s	65	1433	2615	1177
E-n30-k3	32.12 s	32.12 s	30	1002	1583	534
E-n33-k4	37.24 s	37.24 s	33	1262	1662	835
E-n51-k5	15.62 s	15.62 s	51	1404	1664	521
E-n76-k10	28.88 s	28.88 s	76	1577	2101	832

- sem busca local

Resultados

- Número de vizinhos
- Seed utilizada
- Número de execuções
- Tempo extenso
- Busca local projeta soluções próximas das esperadas.

Conclusões

- Melhorar função de geração de vizinhos
- Randomização não garante a saída de um vale: tempo comprometido
- Elaborar busca local na resolução do problema para aproximar soluções ótimas