

Relatório Lab 02 - Pickup Delivery Problem

Heurísticas

Marina Miranda Aranha RA174233

Heurísticas

Algumas heurísticas foram implementadas para conseguir obter melhor performance do algoritmo.

Heurística Construtiva

1. Foi implementada uma heurística que constrói de forma iterativa um caminho buscando sempre o nó de menor custo, respeitando a regra de pickup-delivery. Os resultados foram:

Instância de 12 nós:

Greedy Heuristic:

Final path is: 0 6 2 8 7 10 9 3 4 5 11 1

Total cost is: 6824.54

Time taken: 0.00002s

Instância de 22 nós:

Greedy Heuristic:

Final path is: 0 6 14 10 2 16 3 7 18 20 19 11 4 17 5 15 8 12 21 9 13 1

Total cost is: 8660.36

Time taken: 0.00003s

Apesar da execução ser muito mais rápida quando comparada ao algoritmo de branch-and-bound, o resultado obtido foi de um caminho válido, porém não de menor custo, se compararmos com os resultados obtidos pela implementação de branch and bound, com custo 3604.98 para a primeira instância e 4289.96 para a segunda.

Heurística de Busca Local

2. Foi gerada uma solução inicial que adiciona primeiramente todos os vértices pickup seguido de todos os vértices delivery.
Em seguida foi implementada uma heurística de troca 2-OPT, a qual faz permutações entre dois vértices do caminho inicial buscando por uma solução melhor e, quando encontrada, atualiza o caminho. Se após um número de iterações este um caminho melhor não for encontrado, o algoritmo encerra. Para os casos de teste foram usadas 100 iterações.

Os resultados foram:

Instância de 12 nós:

2-Opt Path is: 0 8 9 2 6 10 4 11 7 3 5 1

2-Opt Final cost is: 4236.84

Time taken: 0.00113s

Instância de 22 nós:

2-Opt Path is: 0 10 14 20 21 8 4 12 16 11 2 13 5 3 6 7 18 15 17 19 9 1

2-Opt Final cost is: 5109.29

Time taken: 0.00734s

Podemos notar que os resultados foram melhores que os observados pela primeira heurística, já que os valores finais de custo são mais próximos dos valores obtidos pelo algoritmo de branch-and-bound.

Combinando as duas heurísticas:

3. Executando a heurística 2 com o caminho inicial dado pelo heurística 1, temos os seguintes resultados:

Instância de 12 nós:

2-Opt Path is: 0 2 6 7 3 8 9 10 4 11 5 1

2-Opt Final cost is: 4628.99

Time taken: 0.06365s

Instância de 22 nós:

2-Opt Path is: 0 6 10 2 11 14 7 18 15 12 16 4 19 13 5 3 20 21 8 17 9 1

2-Opt Final cost is: 5338.57

Time taken: 0.01180s

Não houve melhora quando comparada a execução da heurística 3, porém os resultados também são próximos dos obtidos pelo branch and bound. Assim, é possível notar que tivemos uma perda de otimalidade, porém um ganho muito expressivo de tempo de execução, principalmente para instâncias maiores.