

## Lista de exercícios 2

**Data de entrega:** 4 de novembro 2020.

### Exercício 1 (Construção gulosa para GBP, 5pt)

O objetivo desse exercício é estudar algoritmos construtivos para o GBP.

- Implemente um algoritmo construtivo como segue: inicialmente todos vértices são livres, exceto dois vértices escolhidos aleatoriamente, um atribuído à parte  $A$ , outro à parte  $B$ . Depois, o algoritmo atribui um vértice a livre a um dos partes  $A$  ou  $B$  da partição em cada iteração, até obter uma partição completa. Para manter a partição balanceada, em cada iteração ímpar a atribuição é à parte  $A$ , em cada iteração par à parte  $B$ . Para cada vértice  $v$  livre, seja  $\#A(v)$  o número de arestas entre  $v$  e vértices que já foram atribuídos à parte  $A$ . Similarmente  $\#B(v)$  é o número de arestas entre  $v$  e vértices em  $B$ . Com isso, em iterações ímpares o vértice selecionado deve minimizar  $(\#B(v), -\#A(v))$ , lexicograficamente. Similarmente em iterações pares é selecionado um vértice que minimiza  $(\#A(v), -\#B(v))$ . Avalia a qualidade da solução obtida.
- Estende o algoritmo construtivo para um algoritmo guloso- $\alpha$ . Avalia a qualidade da solução obtida para  $\alpha \in \{0.0, 0.2, \dots, 1.0\}$  com um número adequada de replicações. Plote seis histogramas que mostram a distribuição das soluções gulosas para os diferentes valores de  $\alpha$  nas instâncias add20 e 4elt. Qual  $\alpha$  produz os melhores resultados?
- Estende a construção para uma heurística GRASP aplicando a busca local “primeira melhora” da lista anterior até terminar num mínimo local. Repete a avaliação do item anterior para os valores depois da busca local. Qual  $\alpha$  agora produz os melhores resultados?

### Exercício 2 (Busca tabu para GBP, 5pt)

- Implemente e avalia uma busca tabu para o GBP. Usa a vizinhança 1-swap da primeira lista. Após de trocar dois vértices ambos são declarados tabu por  $d$  iterações (duração tabu). A busca tabu termina depois de  $n/10$  iterações sem melhorar a melhor solução conhecida.
- Avalia o algoritmo com durações tabu  $d \in \{1/25, 1/50, 1/100, 1/200\}n$  para  $n$  variáveis. Avalia 5 replicações em cada instância. Usa as instâncias da lista 1 e compare com os resultados das buscas locais.
- Repete o experimento do item anterior, com duração tabu  $d \in \{1/25, 1/50, 1/100, 1/200\}n + r$  com um número aleatório  $r \in [1, 10]$ . O valor de  $r$  é sorteado em cada iteração da busca tabu. Compare.

#### Observações gerais:

- Seleciona instâncias adequadas para o teste: usa a maiores instâncias que podem ser resolvidas em tempo razoável. Tenta incluir as instâncias da primeira lista, para poder comparar. Inclui pelo menos add20 e 4elt.
- Seleciona parâmetros razoáveis. A especificação (por exemplo a terminação em  $n/10$  iterações em 2a) pode ser alterado (com uma breve justificativa). Objetivo é uma exploração razoável das técnicas.
- A entrega dos resultados experimentais do exercício 2 é em um arquivo texto de forma

instance	tenure	d	rep	v
add20	F	25	1	123545
add20	R	50	2	567789

com “instance” o nome da instância (add20,...,auto), “tenure” o tipo de duração tabu (F: fixo, R: randomizado), “d” a duração tabu (25,50,100,200) e “v” o valor da solução. (Para o exercício 1 o arquivo é o mesmo, com colunas “instance”, “ $\alpha$ ”, “rep”, e “v”).

## Regras para listas de exercícios

1. Os exercícios podem ser resolvidos em colaboração com outros, mas a entrega é individual informando os eventuais colaboradores.
2. A entrega é eletrônica, não escrito a mão, em formato PDF.
3. Para receber pontos as respostas devem ser justificadas (i.e. provadas quando não são óbvias).
4. Somente entregem respostas que vocês sabem explicar pessoalmente.