

Lista de exercícios 2

Data de entrega: 28 de março 2022.

Exercício 1 (Construção gulosa para o PFSSP, 5pt)

O objetivo desse exercício é estudar algoritmos construtivos para o PFSSP. Lembre que uma instância desse problema tem n tarefas, m máquinas, e o tempo de execução da tarefa j na máquina i é p_{ij} .

- Implemente um algoritmo construtivo como segue. O algoritmo mantém uma permutação parcial de tarefas, que inicialmente contém somente uma tarefa escolhida aleatoriamente. Nas próximas $n - 1$ iterações, o algoritmo insere as tarefas ainda livres em ordem de tempo total não-crescente na permutação atual até obter uma permutação completa. O tempo total da tarefa $j \in [n]$ é $p_j = \sum_{i \in [m]} p_{ij}$. A próxima tarefa sempre é inserida em uma posição que minimiza o makespan da solução parcial atual. Caso tiver mais que uma posição que satisfaz este critério, uma é escolhida aleatoriamente. Avalia a qualidade da solução obtida.
- Estende o algoritmo construtivo para um algoritmo guloso- α que seleciona a próxima tarefa aleatoriamente entre uma fração α das tarefas ainda livres, na mesma ordem que no item a). Avalia a qualidade da solução obtida para $\alpha \in \{0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0\}$ com um número adequado de replicações (≥ 30). Plote seis histogramas que mostram a distribuição das soluções gulosas para os diferentes valores de α nas instâncias ta001 e ta041. Qual α produz os melhores resultados em média sobre todas instâncias? Usa o desvio relativo da soluções encontrada sobre o melhor valor conhecido¹.
- 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 α produz os melhores resultados agora?

Exercício 2 (Busca tabu para o PFSSP, 5pt)

- Implemente e avalie uma busca tabu para o PFSSP. Usa a vizinhança 1-shift da primeira lista. Após de deslocar uma tarefa ela é declarada tabu por d iterações (com duração tabu d). A busca tabu termina depois de $3n$ iterações sem melhorar a melhor solução vista durante a busca atual.
- Avalia o algoritmo com durações tabu $d \in D = \{\lceil n/4 \rceil, \lceil n/8 \rceil, \lceil n/16 \rceil, \lceil n/32 \rceil\}$ para n tarefas. Avalia pelo menos 5 replicações em cada instância. Utilize as instâncias da Lista 1 e compare com os resultados das buscas locais.
- Repete o experimento do item anterior, com duração tabu $d \in \{\min\{d + r, n\} \mid d \in D\}$ com um número aleatório $r \in [1, 10]$. Um novo valor de r é sorteado em cada iteração da busca tabu. Compare.

Observações gerais:

- Selecione instâncias adequadas para o teste: use as maiores instâncias que podem ser resolvidas em tempo razoável.
- Selecione parâmetros razoáveis. A especificação (por exemplo a terminação em $3n$ 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
ta001	F	25	1	123545
ta002	R	50	2	567789

¹Os valores encontram-se no arquivo `pfssp-60.dat` da primeira lista. Para uma solução de valor v e melhor valor conhecido b o desvio relativo é definido por $100(v - b)/b$.

com “instance” o nome da instância (add20,...,auto), “tenure” o tipo de duração tabu (F: fixo, R: randomizado), “d” a duração tabu (4,8,16,32) e “v” o valor da solução. (Para o exercício 1 o arquivo é o mesmo, com colunas “instance”, “ α ”, “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.