



Na segunda parte da disciplina, estamos focados no estudo de **problemas intratáveis**, tipicamente pertencente às classes NP, e nas técnicas de projeto de algoritmos que podem nos ajudar a encontrar soluções de compromisso adequadas. Leia com cuidado o problema descrito a seguir:

*“Uma empresa produtora de energia possui uma quantidade  $X$  de energia, medida em megawatts, para vender. Seu objetivo é vender sua energia produzida, obtendo o maior valor possível no conjunto de suas vendas. As vendas serão realizadas por leilão: cada empresa interessada  $E$  dará um lance por um lote de  $K$  megawatts, oferecendo um valor  $V$  por este lote. As interessadas só comprarão um lote do tamanho exato da oferta.*

*Por exemplo, suponha que a produtora tenha 1000 megawatts para venda e tenhamos os seguintes lances do leilão:*

*Interessada I1, 500 megawatts, 500 dinheiros  
Interessada I2, 500 megawatts, 510 dinheiros  
Interessada I3, 400 megawatts, 520 dinheiros  
Interessada I4, 300 megawatts, 400 dinheiros  
Interessada I5, 200 megawatts, 220 dinheiros  
Interessada I6, 900 megawatts, 1.110 dinheiros*

*Uma venda possível seria vender para as interessadas I1 e I2, com valor total de 1.010 dinheiros. Outra venda possível, com maior valor, seria para as interessadas I2, I4 e I5 com valor total de 1.130 dinheiros. Veja, por exemplo, que se for feita a venda para as interessadas I3, I4 e I5, o valor total seria de 1.140 dinheiros, mesmo sem vender toda a energia produzida.”*

**As tarefas do seu grupo de trabalho são:**

- Projetar e implementar uma solução para o problema apresentado utilizando *backtracking*. A solução deve incluir uma estratégia de poda para soluções não promissoras.
  - Gerar conjuntos de teste de tamanho crescente, a partir de 10 interessadas e incrementando de 1 em 1, até atingir um tamanho  $T$  que não consiga ser resolvido em até 30 segundos pelo algoritmo. Na busca do tempo limite de 30 segundos, faça o teste com 10 conjuntos de cada tamanho, contabilizando a média das execuções.
- Projetar e implementar soluções para o problema apresentado utilizando algoritmo guloso. Neste caso, o grupo deve utilizar pelo menos duas estratégias gulosas diferentes na implementação, comparando seus resultados.
  - Para este teste, utilize os mesmos conjuntos de tamanho  $T$  encontrados no *backtracking*. Em seguida, aumente os tamanhos dos conjuntos de  $T$  em  $T$  até atingir o tamanho  $10T$ , sempre executando 10 testes de cada tamanho para utilizar a média.
- Projetar e implementar uma solução para o problema apresentado utilizando divisão e conquista. O grupo deve decidir se vai utilizar o método demonstrado em aula ou outro à escolha.
  - Neste caso, utilize os mesmos conjuntos de tamanho  $T$  utilizados no *backtracking*.
- Projetar e implementar uma solução para o problema apresentado utilizando programação dinâmica. O grupo deve decidir se vai utilizar o método demonstrado em aula ou outro à escolha.
  - Aqui, utilize os mesmos conjuntos de teste do algoritmo guloso.
- Criar um relatório técnico sobre as implementações. Este relatório deve conter (i) as explicações sobre as decisões tomadas e o funcionamento de cada algoritmo implementado e (ii) a comparação de resultados obtidos pelas implementações. Esta comparação deve se dar tanto em relação ao tempo de execução como em relação à qualidade do resultado. Evite fazer comparações rasas ou simplesmente demonstrar números. O trabalho pressupõe considerações acerca do problema, das técnicas utilizadas, dos resultados esperados e obtidos.

**Observações:**

- Grupos de 4 alunos. Caso um grupo tenha menos alunos, estará sujeito à alocação de alunos para completar as vagas por parte do professor;
- Os trabalhos serão apresentados ao professor, na aula da disciplina seguinte à prova 2;
  - Em princípio, trata-se de uma apresentação presencial em sala de aula. Se, por causa da quantidade de grupos, houver necessidade de gravação de vídeos com tempo definido, a turma será avisada anteriormente.
- O grupo pode optar por uma de duas formas de avaliação:
  - “Todo mundo fez tudo” e assim a nota será atribuída igualmente para todos
  - Explicar a divisão das tarefas entre os membros do grupo no relatório e na apresentação. Neste caso, o grupo será avaliado pelo item ‘e’ e cada um terá uma nota individual nas implementações de ‘a’ até ‘d’.