Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Curso de Ciência da Computação
ANÁLISE DE ALGORITMOS
Professor: Max **e-mail:** max.pereira@unisul.br
Data: 03/05/2017

6,5

NOME: Roberto Abreu Bento

AVALIAÇÃO II

Questões:

1. **(1,5)** Um algoritmo ***A*** resolve um problema de tamanho ***n*** derivando dele cinco subproblemas de tamanho *n*/2, resolvendo-os recursivamente, e então combinando suas soluções em tempo linear. Qual a complexidade desse algoritmo e qual a abordagem de programação utilizada?

2. **(2,0)** Analise o seguinte "jogo": um número com ***n*** dígitos é escrito em um quadro, o jogador deve então apagar ***d*** dígitos do número que está no quadro. Os números que restarem equivalem a um prêmio em dinheiro. Exemplo: número escrito no quadro: **1 2 3 1 2 3 9**, dígitos a serem apagados: 3. Valor em dinheiro 1 2 **3** 1 **2 3 9** = 3.239,00! Outro exemplo: número escrito no quadro: **1 0 0 0 0 0 1 9**, dígitos a serem apagados: 4. Valor em dinheiro: **1** 0 0 0 0 **0 1 9** = 1.019,00!

   Escreva um algoritmo utilizando a abordagem "gulosa" para resolver o problema e determine sua complexidade (Big-O).

3. **(1,5)** O roteamento de pacotes, em redes de computadores, pode ser modelado como um problema do caminho mínimo, cujo objetivo é obter a rota de transmissão mais rápida. O critério de seleção do próximo nó, em alguns algoritmos, é a distância mais curta do nó atual até o próximo. Esse critério é típico de qual abordagem de programação? Justifique a sua resposta.

4. **(1,5)** Os Números de Fibonacci são uma sequência definida como recursiva pela fórmula:

   $F(n) = 1$, se $n=1$
   $F(n) = 1$, se $n=2$
   $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$, se $n > 2$

   Escreva um algoritmo utilizando a abordagem dinâmica para calcular o *n-ésimo* termo da sequência de Fibonacci e determine sua complexidade (Big-O).

5. **(2,0)** Temos o seguinte problema: executar a soma de ***n*** números $a_1+a_2+...+a_n$. Com base na estratégia dividir e conquistar, escreva um algoritmo para dividir o problema em duas instâncias do mesmo problema (subproblemas) e determine sua complexidade (Big-O).

   Soma dos primeiros $\lfloor n/2 \rfloor$ números.
   Soma dos $\lceil n/2 \rceil$ números restantes.

   Esta maneira é mais eficiente do que uma adição tradicional (soma sequencial de todos os *n* números)?

6. **(1,5)** Analise as afirmativas abaixo.

   I. A programação dinâmica é um método ascendente que aborda um dado problema subdividindo-o em problemas mínimos, soluciona esses subproblemas, guarda as soluções parciais, combina os subproblemas e subresultados para obter e resolver os problemas maiores, até recompor e resolver o problema original.

   II. A divisão e conquista é um método recursivo e, por isso, descendente que decompõe sucessivamente um problema em subproblemas independentes triviais, resolvendo-os e combinando as soluções em uma solução para o problema original.

   III. Algoritmos que aplicam a estratégia da programação dinâmica nem sempre asseguram soluções ótimas, mas, para muitos problemas, as soluções são ótimas. Os problemas ideais para essa estratégia não devem ter a propriedade de subestrutura ótima.

   Podemos concluir que:
   a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
   b) Todas as afirmativas são falsas.
   c) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
   d) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
   e) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

PENSE!

Folha de Respostas — Roberto Abreu Bento

1) A

Complexibilidade: $O(n.\log n)$

n → n/2 + n/2 + n/2 + n/2 + n/2

Abordagem: Divisão e Conquista.

---

2) AlgJogo (W, n, d) {

// W → lista de números

// n → quantidades de números

// d → quantidade de digitos removidos

W = ORDENAÇÃO_HEAP_SORT(W) // ordena lista de forma decrescente } $O(n\log n)$

```
resultado = ""   // variável de saída com a resposta
For K=1 to n:    // realiza um loop pela lista
    If n-K < d   // Ignora os d últimos digitos da lista
        resultado += W[K]

return resultado
```
} $O(n)$

$O(n\log n) + O(n) \Rightarrow O(n\log n)$

---

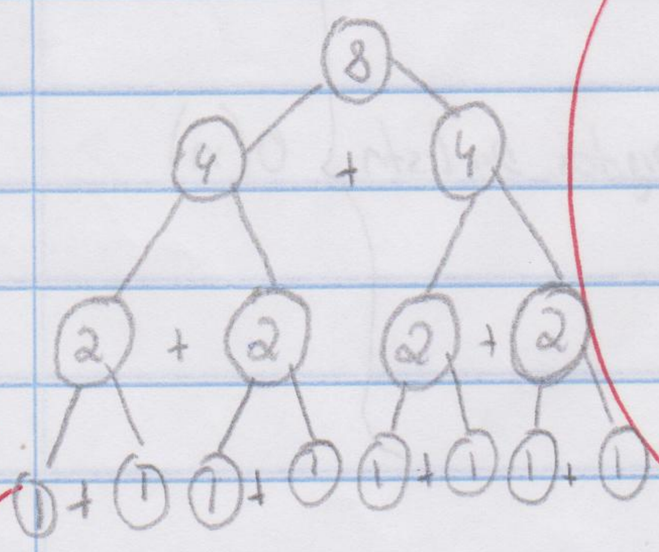
3) Refere-se aos algoritmos gulosos, pois eles buscam sempre o ótimo para aquele momento, sem verificar os próximos passos, ou seja, o melhor caminho para o momento, sem verificar o restante do trajeto.

4) Reescrevendo utilizando a abordagem de Dicionário.

```
DADOS = {}
Fib(n)
  If Isset(DADOS[n]):  // verifica se existe o valor armazenado
    return DADOS[n]
  else                 // se não está armazenado, utiliza o método comum
    If n ≤ 2
      X = 1
    else
      X = Fib(n-1) + f(n-2)
    DADOS[n] = X       // Armazena o resultado para reutilizar depois.
    return X
```

Complexidade: $O(n \log n)$

5) Ex: n = 8




```
Alysoma(n)
  If n > 1
    n1 = Alysoma(⌊n/2⌋)
    n2 = Alysoma(⌈n/2⌉)
    return n1 + n2
  return n
```

$O(n \log n)$

R: A adição tradicional é mais eficiente, pois executa em uma complexidade $O(n)$, enquanto o algoritmo criado executa em uma complexidade $O(n \log n)$