## Estruturas de Dados II (DEIN0083) 2021.1 Curso de Ciência da Computação Atividade Avaliativa (40% da 1ª nota)

rof. João Dallyson Sousa de Almeida			D	ata	ı: 1	12/07/2021				
Aluno:	Matrícula: [				П					

## Regras durante a prova:

- É vetada: cópia de respostas dos colegas. A não observância de algum dos itens acima acarretará a anulação da prova.
- Após a avaliação, você poderá ser selecionado para uma entrevista para verificar a propriedade de suas respostas.
- I. (1.5pt) Apresente a ordem de crescimento da execução dos algoritmos a seguir? Descreva a solução apresentada.

```
void funcao (int num) {
   int soma = 0;
   if (num == 1) return;
   for (int i = 1; i <= num; i++) {
      for (int j = 1; j <= num; j++) {
            soma++;
            break;
      }
}</pre>
```

```
void function (int num) {
  int aux = 1;
  while (aux < num)
    aux = 3*aux;
}
}
</pre>
```

Figura 2: B

Figura 1: A

void function (int n) {
 for (int i=2; i<= sqrt(n); i++){
 if (n%i == 0) {
 print("Aqui!!!\n");
 return 0;
 }
 }
 return 1;
}</pre>

Figura 3: C

- II. (3.0pt) Mostre o passo da execução dos algoritmos abaixo apresentando a quantidade de comparações e trocas realizadas durante a ordenação dos 6 primeiros caracteres do seu nome (exclua os espaços).
  - (A) InserSort, (B) QuickSort e (C) CountSort
- III. (1.0pt) Prove as seguintes afirmações abaixo:

```
(a) f(n) = 2^{n+3} + 14 \in O(2^n)
(b) f(n) = 17n^3 - 5n^2 \in \Omega(n^3)
```

- IV. (1.0pt) Escreva um algoritmo que recebe um vetor de inteiros e retorna um par de itens mais distante ( dois valores cuja diferença não seja menor que a diferença de qualquer outro par em valor absoluto). O seu algoritmo deve executar em tempo linear no pior caso.
- V. (1.5pt) Apresente e demonstre o resultado da análise assintótica para as recorrências a seguir:

(A) 
$$T(n) = 3T(n/2) + n^2$$
 (B)  $T(n) = 2T(n/2) + n\log n$  (C)  $T(n) = 64T(n/8) + n$ 

- VI. (1.0pt) Qual é o número mínimo de itens que devem ser trocados durante uma operação de remoção do mínimo em um MinHeap de tamanho N sem chaves duplicadas? Demonstre e justifique a sua resposta.
- VII. (1.0pt) Considere a seguinte versão com erros de MinHeapify, a função usada para reparar um único elemento mal colocado em um heap. Qual é o erro do algoritmo? Mostre uma situação em que o erro aconteceria.

```
BugMinHeapify(A, i){
l = Left(i)
r = Right(i)
if (l ≤ A.heapsize and A[l] > A[i]) then {
Exchange A[i] and A[l]
BugMinHeapify(A, l)
} else if (r ≤ A.heapsize and A[r] > A[i]) {
Exchange A[i] and A[r]
BugMinHeapify(A, r)
BugMinHeapify(A, r)
}
```