

CCM0128 – Computação II

CURSO DE CIÊNCIAS MOLECULARES

PRIMEIRO SEMESTRE DE 2025

Prova Substitutiva – 3/7/2025

Nome completo: _____

NUSP: _____

Assinatura: _____

Instruções:

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Preencha o cabeçalho acima.
3. A prova pode ser feita a lápis. Cuidado com a legibilidade.
4. A prova consta de **3 questões**. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo. **A prova vale 12 pontos**.
5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
6. Não é permitido o uso de artefatos eletrônicos.
7. Não é permitida a consulta a livros, apontamentos ou colegas.
8. Não é necessário apagar rascunhos no caderno de questões.

DURAÇÃO DA PROVA: 2 horas

Questão	Nota
1	
2	
3	
Total	

Q1 (4.0 pontos) Considere o programa abaixo.

```
public class Q1
{
    private static class Node {
        int x;
        Node next;
    }

    // Inserts x into the linked list s.
    // Returns the resulting linked list.
    private static Node insert(Node s, int x) {
        if (s == null) {
            Node t = new Node();
            t.x = x;
            return t;
        }
        if (x > s.x) {
            s.next = insert(s.next, x);
            return s;
        }
        Node t = new Node();
        t.x = x;
        t.next = s;
        return t;
    }

    public static void show(Node s) {
        for (Node t = s; t != null; t = t.next)
            StdOut.print(t.x + " ");
        StdOut.println();
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        Node h = null;
        while (!StdIn.isEmpty()) {
            int x = StdIn.readInt();
            h = insert(h, x);
            show(h);
        }
    }
}
```

Monte uma entrada s para o programa Q1 acima da seguinte forma. Considere a sequência de dígitos de seu NUSP. Adicione no começo e no fim o número 5. Por exemplo, se seu NUSP fosse 31415926, a sequência s seria 5 3 1 4 1 5 9 2 6 5.

(a) Monte a sequência s , usando seu NUSP: _____

(b) Diga qual será a saída do programa Q1 quando executado com a entrada s de (a).

Rascunho

Saída do programa

Q2 (4.0 pontos) Considere o seguinte programa.

```
public class Q2 {

    public static void main(String[] args) {
        int distinct = 0, words = 0;
        ST<String, Integer> st = new ST<>();

        // compute frequency counts
        while (!StdIn.isEmpty()) {
            String key = StdIn.readString();
            words++;
            if (!st.contains(key)) {
                st.put(key, 0);
                distinct++;
            }
            st.put(key, st.get(key) + 1);
        }

        // group words by frequency
        ST<Integer, SET<String>> wordsByFreq = new ST<>();
        for (String w : st.keys()) {
            int f = st.get(w);
            if (!wordsByFreq.contains(f))
                wordsByFreq.put(f, new SET<String>());
            SET<String> set = wordsByFreq.get(f);
            set.add(w);
        }

        // use a stack to invert the order of iteration
        // over wordsByFreq.keys()
        Stack<SET<String>> stack = new Stack<>();
        for (int f : wordsByFreq.keys())
            stack.push(wordsByFreq.get(f));

        // iterate over the stack
        for (SET<String> s : stack) {
            StdOut.print(st.get(s.min()) + ": ");
            for (String w : s)
                StdOut.print(w + " ");
            StdOut.println();
        }

        StdOut.println("distinct = " + distinct);
        StdOut.println("total number of words = " + words);
    }
}
```

Suponha agora que um arquivo chamado `pedra.txt` tem o seguinte conteúdo:

```
no meio do caminho tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
tinha uma pedra
no meio do caminho tinha uma pedra
nunca me esquecerei desse acontecimento
na vida de minhas retinas tão fatigadas
nunca me esquecerei que no meio do caminho
tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
no meio do caminho tinha uma pedra
```

Diga qual será a saída da execução

```
$ java-introcs Q2 < pedra.txt
```

(Seu rascunho deve dar alguma indicação de como você obteve sua resposta.)

Observação. Para resolver esta questão, você pode achar conveniente saber que obtemos a saída

```
{ de, este, exemplo, ilustra, impressão, set }
4 9 15 26 31
```

ao executarmos o seguinte programa:

```
public class Q2Example
{
    public static void main(String[] args)
    {
        String[] words = {"este", "exemplo", "ilustra", "impressão", "de", "set"};
        SET<String> s = new SET<>();
        for (int i = 0; i < words.length; i++)
            s.add(words[i]);
        StdOut.println(s);

        int[] numbers = {31, 4, 15, 9, 26};
        SET<Integer> t = new SET<>();
        for (int i = 0; i < numbers.length; i++)
            t.add(numbers[i]);
        for (int x : t)
            StdOut.print(x + " ");
        StdOut.println();
    }
}
```

Rascunho

Saída do programa

Q3 (4.0 pontos) Considere o seguinte programa.

```
public class Q3
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int N = Integer.parseInt(args[0]);

        MinPQ<Integer> pq = new MinPQ<>();

        // insert in pq all powers of 3 less
        // than or equal to N
        for (int x = 1; x <= N; x *= 3)
            pq.insert(x);

        while (pq.min() <= N) {
            int x = pq.delMin();
            StdOut.print(x + " ");
            pq.insert(2 * x);
        }
        StdOut.println();
    }
}
```

Seguem algumas execuções de Q3:

```
$ java-introcs Q3 1
1
$ java-introcs Q3 9
1 2 3 4 6 8 9
$ java-introcs Q3 32
1 2 3 4 6 8 9 12 16 18 24 27 32
$ java-introcs Q3 100
1 2 3 4 6 8 9 12 16 18 24 27 32 36 48 54 64 72 81 96
$
```

O programa Q3 tem como saída uma sequência de números inteiros. Suponha que, quando executado com argumento N , obtemos a sequência $x_1, x_2, \dots, x_n$. Nesta questão, vamos chamar um inteiro forma $2^a 3^b$, onde a e b são inteiros não-negativos, de *número inteiro simples*. Prove as seguintes asserções.

(a) Todos os x_i são menores ou iguais a N .

(b) Não há números repetidos na sequência dos x_i : se $i \neq j$, então $x_i \neq x_j$.

(c) A sequência dos x_i é estritamente crescente: $x_1 < x_2 < \dots < x_n$.

(d) Todos os x_i são números inteiros simples.

(e) Todo inteiro simples menor ou igual a N ocorre na sequência dos x_i .

[illegible]

(Rascunho)

(Rascunho)

(Rascunho)