



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

Departamento de Computação - DECOM

Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados II

Trabalho Prático 1

Thiago Ribeiro Corrêa - Engenharia da Computação

Marcos Alves de Castro Baker - Engenharia da Computação

Augusto de Oliveira Soares - Engenharia da Computação

Professor: Otaviano Martins

Belo Horizonte

27 de outubro de 2023

1. CÓDIGO FONTE PARA A INSERÇÃO DE ITENS NA ÁRVORE PATRÍCIA

```
// insercao de elementos na patricia
private PatNo insere(MeuItem k, PatNo t) {
    if (t == null) {
        return this.criaNoExt(k); // primeiro item a ser criado
    } else {
        PatNo p = t;
        while (!this.eExterno(p)) { // procura o próximo nó externo
            PatNoInt aux = (PatNoInt) p;
            if (this.bit(aux.index, k) == 1) {
                p = aux.dir;
            } else {
                p = aux.esq;
            }
        }
        PatNoExt aux = (PatNoExt) p;
        int i = 1; // acha o primeiro bit diferente
        while ((i <= this.nbitsChave) && (this.bit(i, k) == this.bit(i,
            aux.chave))) {
            i++;
        }
        if (i > this.nbitsChave) { // se nao ha bits diferentes, adiciona
            outra ocorrencia da palavra
            aux.chave.adicionaPosicao(k.recuperaPosicao().get(0));
            return t;
        } else {
            return this.insereEntre(k, t, i); // adiciona nova chave
        }
    }
}

// insere um elemento entre elementos existentes
private PatNo insereEntre(MeuItem k, PatNo t, int i) {
    PatNoInt aux = null;
    if (!this.eExterno(t)) {
        aux = (PatNoInt) t;
```

```

    }
    if (this.eExterno(t) || (i < aux.index)) { // Cria um novo nó externo e
    um novo nó interno
        PatNo p = this.criaNoExt(k); // contendo o o índice i e a chave
        respectivamente
        if (this.bit(i, k) == 1) {
            return this.criaNoInt(i, t, p);
        } else {
            return this.criaNoInt(i, p, t);
        }
    } else { // Se a posicao nao for a correta buscar na árvore
    recursivamente;
        if (this.bit(aux.index, k) == 1) {
            aux.dir = this.inserereEntre(k, aux.dir, i);
        } else {
            aux.esq = this.inserereEntre(k, aux.esq, i);
        }
        return aux;
    }
}

```

2. CÓDIGO FONTE PARA A BUSCA DE UM ITEM NA ÁRVORE PATRÍCIA

```

// pesquisa com char
private MeuItem pesquisa(MeuItem item, PatNo t) {
    if (this.eExterno(t)) { // verifica se o elemento é o mesmo se
    estivermos no último elemento possível
        PatNoExt aux = (PatNoExt) t;
        if (aux.chave.compara(item) == 1) {
            return aux.chave;
        } else {
            return null;
        }
    } else {
        PatNoInt aux = (PatNoInt) t;
        if (this.bit(aux.index, item) == 0) { // verifica se bit é 0 ou 1 e
        procura recursivamente
            return pesquisa(item, aux.esq);
        } else {
            return pesquisa(item, aux.dir);
        }
    }
}

```

3. RESULTADO DAS BUSCAS PARA OS EXEMPLOS DADOS

É importante ressaltar que dividimos as colunas pelas palavras e não por caracteres.

3.1 Exemplo 1

Palavra buscada	Texto impresso na tela
que	1ª ocorrência: Linha: 4 Coluna: 4 2ª ocorrência: Linha: 5 Coluna: 4 3ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 8 4ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 10 5ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 5 6ª ocorrência: Linha: 24 Coluna: 6 7ª ocorrência: Linha: 26 Coluna: 5 8ª ocorrência: Linha: 30 Coluna: 6 9ª ocorrência: Linha: 30 Coluna: 14 10ª ocorrência: Linha: 34 Coluna: 5 11ª ocorrência: Linha: 34 Coluna: 9
computacao	1ª ocorrência: Linha: 1 Coluna: 3 2ª ocorrência: Linha: 5 Coluna: 8 3ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 2 4ª ocorrência: Linha: 9 Coluna: 8 5ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 6 6ª ocorrência: Linha: 21 Coluna: 6
em	1ª ocorrência: Linha: 10 Coluna: 8 2ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 1 3ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 3 4ª ocorrência: Linha: 15 Coluna: 1 5ª ocorrência: Linha: 19 Coluna: 8 6ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 8
educacao	1ª ocorrência: Linha: 4 Coluna: 10 2ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 2 3ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 9
tecnologia	1ª ocorrência: Linha: 20 Coluna: 4 2ª ocorrência: Linha: 30 Coluna: 10 3ª ocorrência: Linha: 33 Coluna: 8
formacao	1ª ocorrência: Linha: 1 Coluna: 6 2ª ocorrência: Linha: 22 Coluna: 10
desenvolvimento	1ª ocorrência: Linha: 26 Coluna: 4 2ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 6
trabalho	1ª ocorrência: Linha: 22 Coluna: 2 2ª ocorrência: Linha: 24 Coluna: 2
informatica	1ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 2 2ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 10
crise	1ª ocorrência: Linha: 31 Coluna: 6

governo	1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 10
---------	------------------------------------

3.2 Exemplo 2

Palavra buscada	Texto impresso na tela
que	1ª ocorrência: Linha: 4 Coluna: 3 2ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 63 3ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 56 4ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 72 5ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 29 6ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 37 7ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 52 8ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 70 9ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 80 10ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 90 11ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 112 12ª ocorrência: Linha: 9 Coluna: 16 13ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 12 14ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 26 15ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 39 16ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 52 17ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 57 18ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 62 19ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 93 20ª ocorrência: Linha: 15 Coluna: 13 21ª ocorrência: Linha: 15 Coluna: 26 22ª ocorrência: Linha: 15 Coluna: 38 23ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 10 24ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 22 25ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 73 26ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 100 27ª ocorrência: Linha: 25 Coluna: 12 28ª ocorrência: Linha: 26 Coluna: 9 29ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 99 30ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 3 31ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 73 32ª ocorrência: Linha: 30 Coluna: 2 33ª ocorrência: Linha: 37 Coluna: 7 34ª ocorrência: Linha: 38 Coluna: 20 35ª ocorrência: Linha: 39 Coluna: 16 36ª ocorrência: Linha: 40 Coluna: 12 37ª ocorrência: Linha: 40 Coluna: 19 38ª ocorrência: Linha: 40 Coluna: 60 39ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 53 40ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 74 41ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 90 42ª ocorrência: Linha: 46 Coluna: 36 43ª ocorrência: Linha: 47 Coluna: 26 44ª ocorrência: Linha: 59 Coluna: 18 45ª ocorrência: Linha: 60 Coluna: 7

	<p>46ª ocorrência: Linha: 69 Coluna: 19</p> <p>47ª ocorrência: Linha: 69 Coluna: 28</p> <p>48ª ocorrência: Linha: 73 Coluna: 8</p> <p>49ª ocorrência: Linha: 73 Coluna: 32</p> <p>50ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 26</p> <p>51ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 60</p>
etica	<p>1ª ocorrência: Linha: 1 Coluna: 2</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 4 Coluna: 5</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 22</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 30</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 59</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 2</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 77</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 9 Coluna: 2</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 12 Coluna: 3</p> <p>10ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 8</p> <p>11ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 70</p> <p>12ª ocorrência: Linha: 15 Coluna: 43</p> <p>13ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 46</p> <p>14ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 91</p> <p>15ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 109</p> <p>16ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 37</p> <p>17ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 47</p> <p>18ª ocorrência: Linha: 30 Coluna: 6</p> <p>19ª ocorrência: Linha: 32 Coluna: 4</p> <p>20ª ocorrência: Linha: 40 Coluna: 4</p> <p>21ª ocorrência: Linha: 41 Coluna: 7</p> <p>22ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 11</p> <p>23ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 39</p> <p>24ª ocorrência: Linha: 46 Coluna: 5</p> <p>25ª ocorrência: Linha: 48 Coluna: 30</p> <p>26ª ocorrência: Linha: 51 Coluna: 2</p> <p>27ª ocorrência: Linha: 63 Coluna: 7</p> <p>28ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 65</p>
area	<p>1ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 18</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 89</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 17</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 29</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 7</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 81</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 34 Coluna: 12</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 38 Coluna: 17</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 46 Coluna: 23</p> <p>10ª ocorrência: Linha: 54 Coluna: 6</p> <p>11ª ocorrência: Linha: 56 Coluna: 13</p>
sociedade	<p>1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 14</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 29</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 6</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 33 Coluna: 4</p>

	<p>5ª ocorrência: Linha: 33 Coluna: 22</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 36 Coluna: 4</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 38 Coluna: 30</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 39 Coluna: 44</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 62 Coluna: 2</p> <p>10ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 6</p>
pessoa	<p>1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 54</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 23</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 49</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 15</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 17 Coluna: 13</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 18 Coluna: 12</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 19 Coluna: 10</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 24 Coluna: 12</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 72</p>
informatica	<p>1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 12</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 23</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 19</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 111</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 56</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 9</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 28 Coluna: 68</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 47 Coluna: 65</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 60 Coluna: 16</p> <p>10ª ocorrência: Linha: 62 Coluna: 13</p> <p>11ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 21</p> <p>12ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 67</p>
computacao	<p>1ª ocorrência: Linha: 1 Coluna: 4</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 24</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 14 Coluna: 10</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 9</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 16 Coluna: 93</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 18 Coluna: 9</p> <p>7ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 10</p> <p>8ª ocorrência: Linha: 27 Coluna: 95</p> <p>9ª ocorrência: Linha: 46 Coluna: 25</p> <p>10ª ocorrência: Linha: 55 Coluna: 8</p> <p>11ª ocorrência: Linha: 74 Coluna: 34</p>
moral	<p>1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 41</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 42</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 14</p> <p>4ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 28</p> <p>5ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 69</p> <p>6ª ocorrência: Linha: 42 Coluna: 47</p>
ciencia	<p>1ª ocorrência: Linha: 6 Coluna: 62</p> <p>2ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 40</p> <p>3ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 94</p>

software	1ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 26 2ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 55 3ª ocorrência: Linha: 22 Coluna: 6
ideia	1ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 5 2ª ocorrência: Linha: 8 Coluna: 58
muito	1ª ocorrência: Linha: 7 Coluna: 5 2ª ocorrência: Linha: 48 Coluna: 7

4. DIFICULDADES ENCONTRADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO TRABALHO

Durante a realização do Trabalho Prático 1 da disciplina de Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados encontramos certa dificuldade na realização de algumas tarefas necessárias para a implementação do código. A principal dificuldade foi a comparação das posições, ou seja, a comparação de caractere por caractere. Esse foi um trabalho que demandou mais esforço que uma simples comparação de Strings em Java, o que acarretou em certa dificuldade para encontrar e inserir os elementos na árvore. Contudo, foi possível superar tais dificuldades e construir uma Árvore Patrícia para indexar palavras de um texto e permitir sua localização nele de forma rápida e eficiente.