

Estruturas de dados - Trabalho 2

Árvores Binárias

Prof. Eduardo A. P. Alchieri
13 de setembro de 2017

1 Objetivo

O presente projeto tem como objetivo a concretização dos conceitos de árvores. Mais especificamente, o principal objetivo do trabalho é utilizar uma árvore binária para implementar a decodificação de textos em código morse.

2 Descrição do Projeto

O projeto será desenvolvido em duplas, e é constituído de três partes:

1. Relatório (mínimo de 5 páginas), contendo:
 - Introdução: descrição do problema a ser resolvido e visão geral sobre o funcionamento do programa
 - Implementação: descrição sobre a implementação do programa. Deve ser detalhada a estrutura de dados utilizada (de preferência com diagramas ilustrativos), o funcionamento das principais funções e procedimentos utilizados, bem como decisões tomadas relativas aos casos e detalhes de especificação que porventura estejam omissos no enunciado
 - Conclusão: comentários gerais sobre o trabalho e as principais dificuldades encontradas em sua implementação
 - Bibliografia: bibliografia utilizada para o desenvolvimento do trabalho, incluindo sites da Internet se for o caso
2. Código fonte;

O relatório deverá ser entregue em uma via impressa e outra digital (arquivo em formato pdf).

A versão impressa do relatório deverá ser entregue no início da aula do dia **17/11/2017**.

A versão digital do projeto (relatório + código fonte) deverá ser enviada via email até às 10h00 do dia **17/11/2017**. Email para envio: alchieri@unb.br

A apresentação oral será feita pelo aluno na data especificada em sala de aula. Cada aluno terá até 20 minutos para apresentar o trabalho.

Código morse (http://pt.wikipedia.org/wiki/Codigo_morse) é um sistema de representação de letras, números e sinais de pontuação através de um sinal codificado enviado intermitentemente. Foi desenvolvido por Samuel Morse em 1835, criador do telégrafo elétrico (importante meio de comunicação a distância), dispositivo que utiliza correntes elétricas para controlar eletroímãs que funcionam para emissão ou recepção de sinais.

No Código Morse, cada símbolo do alfabeto é codificado através de pontos (.) e traços (-) conforme as tabelas abaixo. Em nosso trabalho, utilizaremos espaços como separadores de símbolos e o símbolo “/” como separador de palavras. Por exemplo, a mensagem **TRABALHO DE ESTRUTURAS DE DADOS!** é codificada como: - .- .- -... .- .-...
... --- / -... / - .- .- -... .- .-... / -... / -... -... --- ... -.-.-

Note que não existe diferença entre letras maiúsculas e minúsculas. Este código pode ser facilmente representado em uma árvore de decisão (binária). Uma árvore de decisão é uma representação para expressar quais decisões levaram a determinado estado, que caminho foi tomado para que aquele resultado fosse obtido. Construa uma árvore de decisão que represente o alfabeto do código morse (conforme as tabelas abaixo). Os nós da árvore representam o símbolo e suas ramificações indicam a decisão tomada (esquerda para “.” e direita para “-”).

1. Construir a Árvore: Será necessário implementar um algoritmo para ler um arquivo (morse.txt) contendo a definição do Código Morse e montar a árvore que será utilizada na conversão do texto codificado para texto plano (não codificado). O nó raiz deve ser vazio e uma letra deve ser adicionada por vez, adicionando-se os nós necessárias para sua representação (ver exemplo da aula).

2. Conversão de Mensagens: Utilizando a árvore anteriormente construída, faça um algoritmo que decodifica mensagens de Código Morse, transformando-as em texto claro. O algoritmo deve ler a mensagem codificada de um arquivo (mensagem.txt) e imprimir na tela tanto a mensagem codificada quanto o texto decodificado.
3. Usando Listas: Faça um algoritmo que, ao invés de uma árvore, utilize uma lista ligada para armazenar o código morse (cada elemento armazenará um símbolo e seu respectivo código morse) e decodificar mensagens.
4. Desempenho: Avalie o tempo necessário para decodificar uma mensagem em cada uma das abordagens.

```
CRIAR A ÁRVORE;  
int t_inicial = clock_gettime(...);  
DECODIFICAR USANDO A ÁRVORE;  
int t_final = clock_gettime(...);  
int tempo_arvore = t_final - t_inicial;
```

```
CRIAR A LISTA;  
int t_inicial = clock_gettime(...);  
DECODIFICAR USANDO A LISTA;  
int t_final = clock_gettime(...);  
int tempo_lista = t_final - t_inicial;
```

Letra	Código Internacional	Letra	Código Internacional
A	. -	N	- .
B	- . . .	O	- - -
C	- . - .	P	. - - .
D	- . .	Q	- - . -
E	.	R	. - .
F	. . - .	S	. . .
G	- - .	T	-
H	U	. . -
I	. .	V	. . . -
J	. - - -	W	. - -
K	- . -	X	- . . -
L	. - . .	Y	- . - -
M	- -	Z	- - . .

(a) Letras.

	Código internacional
1	. - - - -
2	. . - - -
3	. . . - -
4 -
5
6	-
7	- - . . .
8	- - - . .
9	- - - - .
0	- - - - -

(b) Números.

	Código internacional
Ponto [.]	. - - - - -
Vírgula [,]	- - - - -
Interrogação [?]	. - - - - .
Apóstrofo [']	. - - - - .
Exclamação [!]	- - - - -
Barra [/]	-
Parênteses [()]	- . - - -
Parênteses [()]	- - - - -
E comercial [&]	. - . . .
Dois pontos [:]	- - - - . .
Ponto e vírgula [;]	- . - - - .
Igual [=]	-
Hífen [-]	- - - - -
Linha baixa [_]	. - - - -
Aspas ["]	. -
Cifrão [\$]	. -
Arroba [@]	. - - - - .

(c) Pontuações.

Figura 1: Tabelas do Código Morse.