

USP – ICMC – SSC

SSC0603 – Estrutura de Dados I (ED1) – 2024/2

TRABALHO TP02 – BRAIN System

Circuit Simulator

BRAIN System / Circuit Simulator – Trabalho INDIVIDUAL

Versão 1.0r01 - VER sempre o PDF com descrição completa!

ATENÇÃO: DATA LIMITE DE UPLOAD 15/12/23 23:55:55

(Sistema fecha automaticamente a submissão na data/hora marcada no RunCodes)

- > Usando Árvores Binárias [TAD Backes, FOsorio, ou outro de ArvBin]
- > Criar um Simulador de Circuitos Digitais (circuitos sequenciais e combinacionais) com portas lógicas e valores binários (representados por floats ou double – ponto flutuante).
- > Os circuitos devem simular as portas lógicas AND, OR, XOR e NOT
As portas lógicas possuem 2 entradas e 1 saída (sendo que o NOT só usa a 1a. entrada, ignora a 2a.)

1. Construção da Árvore Binária (Ordenada) representando o Circuito Lógico Combinacional

- > O simulador deve CRIAR o circuito com a descrição fornecida em um arquivo TEXTO de entrada. O arquivo “brain.txt” descreve o circuito e permite que seja construída a árvore que representa ele. O arquivo “brain.txt” possui nodos com IDs (identificadores com valores inteiros) que vão permitir que seja contruída uma Árvore Binária Ordenada (usando os IDs) EXATAMENTE do modo como foi projetada e descrita no arquivo “brain.txt” (descrição/detalhes do arquivo indicados mais abaixo).

2. Inserção dos Dados de Entrada do Circuito Lógico colocando valores nos Nodos Folhas

- > Inserção dos Dados de Entrada do Circuito, alimentando as entradas que são os nodos folhas com os valores binários de entrada (representados por valores de ponto flutuante: 0.0 e 1.0)
O arquivo texto “input.txt” descreve as entradas do circuito lógico digital (dados dos nodos folha).
O arquivo “input.txt” permite que o circuito seja alimentado com dados de entrada que serão “propagados até a raiz”, obtendo assim a “resposta final da simulação do circuito”.
Descrição/detalhes do arquivo de entrada “input.txt” serão indicados mais abaixo.

3. Simulação: Propagação das entradas através do Circuito Lógico Digital

- > A propagação dos sinais de entrada vem “subindo” pelos nodos da árvore, dos nodos folhas até a raiz, que irá armazenar o valor final da simulação do circuito.
- > Este valor final da simulação do circuito será exibido na tela no formato: x.xx (float ou double com 2 casas após a vírgula, mesmo sabendo que este é um circuito digital com portas lógicas binárias).
A saída será: 0.00 ou 1.00 conforme o resultado da simulação do circuito.

Nas aulas AULA21 e AULA22 foram discutidos os principais conceitos deste trabalho.

O TP02 depois terá uma “evolução” (nova versão) onde faremos mais “operadores” no TP03, porém, o TP03 será uma continuação do TP02 do BRAIN (Versão aperfeiçoada do BRAIN).

Modo de operação:

- O programa carrega o arquivo “brain.txt” e constrói a árvore binária, ordenada pelos Ids.
- O programa carrega as entradas do arquivo “inputs.txt” e “alimenta o circuito” (nodos folhas).
- O programa realiza a simulação (propaga sinais/valores) e obtém uma saída final.
- O programa exibe a saída final obtida da simulação realizada.
- O programa TERMINA.

A) Descrição do Arquivo de Definição da Árvore do Circuito: **brain.txt**

O arquivo é composto por pares de linhas contendo o ID seguido na linha abaixo do tipo de NODO.

O ID é um número INTEIRO e serve para determinar a ordenação dos nodos da árvore, e assim, garantir que a árvore construída (definida pelo arquivo brain.txt, definido pelo professor) seja exatamente do modo como foi planejada (cria o circuito do modo descrito e previsto).

O arquivo termina com um ID contendo um valor negativo (-1).

O Tipo_do_Nodo é uma string que contém um texto indicando o tipo do nodo (4 Letras).

Os tipos de nodos (portas lógicas) disponíveis neste trabalho são:

AND2 - AND com 2 entradas

OR-2 - OR com 2 entradas

XOR2 - XOR com 2 entradas

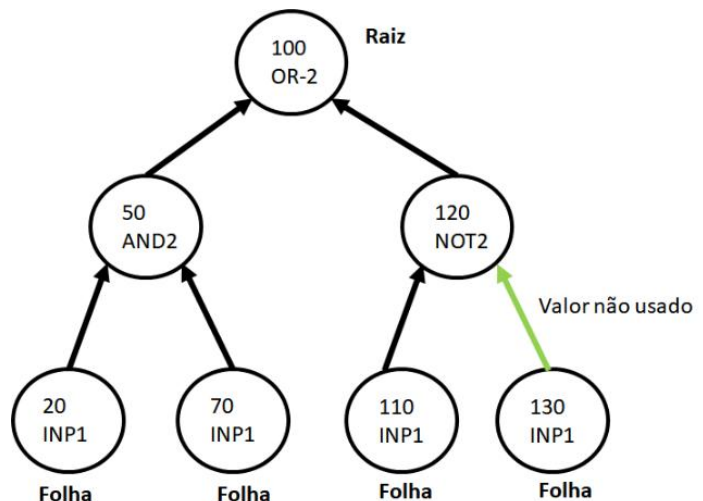
NOT2 - NOT com 2 entradas, porém apenas a primeira é usada.

INP1 - Nodo de Entrada (Input) com 1 entradas (não realiza processamento, só guarda valor).
Somente os nodos folhas tem apenas uma entrada (um valor)

EXEMPLO:

```
100
OR-2
50
AND2
20
INP1
70
INP1
120
NOT2
110
INP1
130
INP1
-1
```

CIRCUITO:



B) Descrição do Arquivo de Entradas do Circuito: **inputs.txt**

O arquivo é composto por pares de linhas contendo o ID de um nodo folha e um valor.

O valor é um valor de ponto flutuante, podendo ser 0.0 ou 1.0

O ID é sempre de um nodo folha.

O arquivo deve ter pares de linhas ID + Valor para cada nodo folha, sendo que também termina com o valor do ID negativo (-1).

EXEMPLO:

SAÍDA FINAL DESTA SIMULAÇÃO: 1.00

20
1.0
70
1.0
110
1.0
130
1.0
-1

**ERROS na Construção da Árvore ou na inserção das Entradas,
Devem gerar uma saída do programa indicando: FAIL na tela.
Exemplo de erros: Nodo com Tipo Inválido, Inserção de entrada em nodo que não é folha.**

Sugere-se que cada nodo armazene: ID, TIPO_NODO, INPUT_1, INPUT_2 e OUTPUT

Criar um MAKEFILE (Zip) para compilar o programa.
Pode ser feito em um ".c" , mas com desconto na nota final se não for usado MAKEFILE.
Os arquivos "brain.txt" e "input.txt" estarão carregados e disponíveis junto aos
casos de teste (não use path e use exatamente o nome indicado dos arquivos).

BOM
TRABALHO!

=====
F.Osório
Nov.2024
=====