

Лабораторная работа №3

Рекурсивные структуры данных (деревья)

Деревья также являются рекурсивным типом данных. Например, можно определить дерево следующим образом:

DOMAINS

treetype = tree(integer, treetype, treetype); empty()

Такое определение позволяет записать следующую структуру данных:

```
tree(5,  
    tree(3,  
        tree(6, empty, empty),  
        tree(4, empty, empty)),  
    tree(10,  
        tree(2, empty, empty),  
        tree(8, empty, empty)))
```

Одной из наиболее частых операций с деревом является обход узлов дерева и выполнение некоторых действий с ними. Например, вывод значений всех узлов дерева:

DOMAINS

treetype = tree(integer, treetype, treetype); empty()

PREDICATES

print_tree(treetype)

CLAUSES

print_tree(empty): -!.

print_tree(tree(Root, Left, Right)):-write(Root),nl,print_tree(Left), print_tree(Right).

GOAL

print_tree(tree(5,tree(3,tree(6, empty, empty),tree(4, empty, empty)),tree(10,tree(2, empty, empty),tree(8, empty, empty)))).

Задание

1. Напишите на языке Visual Prolog программу, реализующую заданные операции над деревьями в соответствии с индивидуальным вариантом задания.
2. Произведите отладку программы в системе Visual Prolog.
3. Постройте трассу программы при выполнении каждого запроса.

Операция 1

Среднее арифметическое листьев вершин бинарного дерева.

Операция 2

Проверка упорядоченности бинарного дерева.

Операция 3

Вывод бинарного дерева на экран в виде дерева.

Операция 4

Вычисление глубины бинарного дерева (глубина пустого дерева равна 0, глубина одноузловое дерево равна 1).

Операция 5

Подсчет количества листьев вершин дерева, значения которых лежат в определенном диапазоне.

Операция 6

Преобразование дерева в список.

Операция 7

Нахождение среднего арифметического отрицательных узлов дерева.

Операция 8

Подсчет количества вершин бинарного дерева, значения которых не равны 0.

Операция 9

Нахождение среднего арифметического положительных узлов дерева.

Операция 10

Подсчет количества вершин бинарного дерева, значения которых равны 0.

Варианты заданий

№ варианта	Операции	№ варианта	Операции	№ варианта	Операции
1	1, 2, 3	7	4, 7, 9	13	1, 5, 9
2	4, 5, 6	8	5, 8, 10	14	2, 4, 9
3	7, 8, 9	9	1, 6, 9	15	2, 6, 7
4	1, 4, 10	10	2, 7, 10	16	4, 5, 10
5	2, 5, 7	11	3, 6, 10	17	1, 3, 10
6	3, 5, 9	12	4, 6, 8	18	6, 9, 10

Результаты работы и содержание отчета

1. Текст программы с комментариями.
2. Трассы выполнения запросов и объяснение результатов их выполнения.