**Лабораторная работа №6. Динамические структуры данных. Деревья.**

**Цель:** изучение способов создания и принципов использования динамических структур данных типа дерево; изучение стандартных средств языка C/C++ для работы с динамической памятью; совершенствование навыков структурного программирования на языке C/С++ при решении задач обработки динамических структур данных.

**Задание:**

1. Разработать программу решения задачи, соответствующей вашему варианту, с использованием динамических структур типа дерево. **Предусмотреть читабельный вывод дерева на экран.** Чтобы было видно и понятно, где расположен корень, где левое поддерево, где правое поддерево.
2. Оформить отчет в стандартной форме.

**Задачи на бинарные деревья**

1. Определите, есть ли в данном бинарном дереве два одинаковых элемента (дерево не является бинарным деревом поиска).

2. Выведите номера уровней данного бинарного дерева, на которых имеются листья.

3. Выведите номера вершин, у которых количество потомков в левом поддереве не равно количеству потомков в правом поддереве.

4. Выведите номера вершин, для которых высота левого поддерева не равна высоте правого поддерева.

5. Выведите номера вершин, у которых количество потомков в левом поддереве отличается от количества потомков в правом поддереве на 1.

6. Найдите высоту дерева Я и удалите из него (с перестройкой) все вершины на уровне R/2.

7. Найдите минимальный путь между двумя произвольными листьями.

8. Найдите минимальный путь между двумя произвольными вершинами дерева.

9. Найдите высоту дерева Н и удалите в нем все вершины (с перестройкой) на глубине R/2, у которых высота левого поддерева равна высоте правого поддерева.

10. Найдите путь максимальной длины и отразите дерево зеркально относительно этого пути.

11. Найдите путь максимальной длины между двумя произвольными вершинами с разным числом потомков.

12. Найдите путь максимальной длины между двумя произвольными вершинами разной высоты.

13. Найдите пути минимальной длины между корнем и листьями.

14. Определите, являются ли два дерева зеркальным отражением друг друга.

15. Найдите среднюю по значению вершину в дереве (вершину, у которой значение ближе всего по модулю к среднему арифме­тическому значений всех вершин).

16. Найдите вершины, у которых высоты поддеревьев равны, а количество потомков в правом и левом поддеревьях не равны.

17. Найдите вершины, у которых высоты поддеревьев не равны, а количество потомков в правом и левом поддеревьях равны.

18. Удалите все вершины, для которых количество потомков в левом поддереве отличается от количества вершин в правом поддереве на 2 и более. i

19. Удалите все вершины, у которых высота левого поддере­ва отличается от высоты правого поддерева на 2.

20. Выясните, является ли дерево симметричным.

21. Вычислите количество вершин, для которых высота левого поддерева равна высоте правого поддерева.

22. Вычислите количество вершин, у которых равны или высоты поддеревьев, или количество потомков в правом и левом поддеревьях.