**Задание В – «БИНАРНОЕ ДЕРЕВО»**

**Часть В1. Смоделировать двумя способами** новый тип «Бинарное дерево»:

1) на основе ссылочного типа «Нелинейный связный список»;

Корень дерева

Г

Б

Е

NIL

Д

В

NIL

NIL

NIL

NIL

NIL

NIL

A

При обходе «в глубину» (Корень-Левое-Правое поддерево) в файле нужно записать:

Г

Б

А

\*\*

\*\*

В

\*\*

\*\*

Д

\*\*

Е

\*\*

\*\*

При выводе Левое\_поддерево – Корень – Правое\_поддерево получим:

\*\*А\*\*Б\*\*В\*\*Г\*\*Д\*\*Е\*\* (\*\* - пустая вершина)

(без вывода пустых вершин) получим: АБВГДЕ

2) на основе динамического массива или типизированного/двоичного файла (на выбор студента).

Б

Г

Д

А

В

\*

Е

\*

\*

\*

\*

\*

Номера дочерних вершин рассчитываются по формулам  
2N и 2N+1 для родительских вершин с номерами N =1,2,3,4,…

При расчете индексов/позиций в файле с 0 нужна поправка +1 к индексу родительской вершины

\*

\*

\*

Для этого **создать модуль** и описать **новый тип данных** и его структуру (на русском языке и на Delphi/C, без классов! Только записи/структуры и массив/файл) и **базовые операции**:

- проверка на пустоту дерева (поддерева, начинающегося с текущей вершины);

- создание пустого дерева или дерева из одного элемента (как удобнее);

- сделать текущим (по адресу в списке или индексу в массиве) корень дерева;

- сделать текущим левое поддерево (от текущей вершины);

- сделать текущим правое поддерево (от текущей вершины);

- сделать текущим родительскую вершину для текущей вершины (для удобства можно в способе 1 ввести третью связь – обратную связь с родительской вершиной, чтобы не искать ее по всему дереву – Трёхсвязный список);

- узнать значение текущей вершины;

- изменить значение текущей вершины;

- создать левое поддерево для текущей вершины;

- создать правое поддерево для текущей вершины;

**Часть В2. Создать приложение** (консольное, на C или Delphi), позволяющее выбрать и выполнить следующие действия над деревом (только с помощью выше перечисленных базовых операций! Без прямого обращения к элементам списка/массива/файла):

- удалить дерево (освободить память);

- создать упорядоченное по ключу (по возрастанию/убыванию одного или нескольких полей записи/структуры) бинарное дерево из текстового файла;

- создать неупорядоченное бинарное дерево (генеалогическое дерево) из текстового файла (Корень – Левое\_поддерево – Правое\_поддерево, \*\* – признак пустого поддерева);

- добавить один элемент, со значениями введенными в интерактивном режиме (с клавиатуры) в упорядоченное дерево по ключу (по возрастанию/убыванию одного или нескольких полей записи/структуры) для построения упорядоченного дерева; например, в ниже изображенное дерево добавляются числа 6,3,4,2,6,9 по возрастанию (неубыванию в случае добавления одинаковых значений);

- найти решение задачи из списка заданий по вариантам в конце этого файла (стр.16);

- вывести дерево 2-4мя разными способами: (Корень – Левое\_поддерево – Правое\_поддерево, Левое\_поддерево – Корень – Правое\_поддерево, Левое\_поддерево – Правое\_поддерево – Корень; графически(по желанию). \*\* – признак пустого поддерева);

После каждой операции выводить содержимого дерева в текстовый лог-файл для контроля за состоянием бинарного дерева после каждой операции с начала и до конца работы программы первым или последним из вышеуказанных 4-х способов.

Корень

При выводе Левое\_поддерево – Корень – Правое\_поддерево получим возрастающую(неубывающую) последовательность: 2,3,4,6,6,9

Корень дерева

6

3

9

NIL

6

4

NIL

NIL

NIL

NIL

NIL

NIL

2

Корень

6

3

4

NIL

NIL

NIL

NIL

2

Корень дерева

6

NIL

NIL

Первое число 6

Число 3 меньше 6

6

3

NIL

NIL

NIL

Число 4 меньше 6, но больше 3

Число 2 меньше 6, и меньше 3

NIL

Число 6 не меньше 6

Число 9 больше 6 и второй 6

Для каждого человека в генеалогическом дереве указаны следующие сведения: Фамилия, Имя, Отчество, дата рождения, а также при необходимости дата смерти и место рождения. **Для каждой вершины левое поддерево отвечает за отца, правое – за мать**

24. а) Создав соответствующее упорядоченное дерево, создать на год (с января по декабрь) план поминок усопших родственников. б) По генеалогическому дереву определить, есть ли в Вашем роду кто-нибудь, у кого обоих дедушек звали Иванами