

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. ДЕКАРТОВО ДЕРЕВО

### Задание №4.1

Создайте класс «Декартово дерево» («Курево»). Реализуйте операции объединения деревьев `merge()`, разрезания деревьев по ключу `split()`. При выполнении операции `L.Merge(R)` предполагается, что в левом дереве `L` все ключи меньше любого ключа из правого дерева `R`.

Чтобы операция `split()` корректно использовала слияние деревьев, введите в дерево обработку указателя родителя `parent` в каждой операции, операцию `successor()` (получение следующего элемента по возрастанию ключа), итератор по дереву (с перегрузкой операций `++`, `*`) и функции `min()/max()` – получение минимального/максимального элемента в дереве или поддереве по ключу. В операции `split()` элементы левого дерева перечислять от минимума до элемента-разделителя, в правом дереве – от разделителя до максимума (в операции разделения деревьев `split()` элементы должны перечисляться в порядке увеличения ключа, чтобы слияние с деревом-результатом было корректным).

Приоритет и ключи можно считать целыми числами.

### Задание №4.2

Создайте класс «Декартово дерево по неявному ключу», унаследовав его с ключевым словом `protected` от класса из задания №4.1. Переопределите слияние деревьев (работает так же, как `merge()` в родителе, но без учёта ключей).

Введите групповую функции `size()` – число элементов в дереве, корнем которого является текущий узел.

Переопределите разделение дерева `split()` так, чтобы оно работало по значению групповой функции `size()`.

Введите поддержку групповой функции на отрезке массива, указанной в варианте (см. таблицу 4.1), с учётом отложенного исполнения команд.

Продемонстрируйте применение построенной структуры данных для быстрого выполнения групповой операции на массиве вещественных чисел (приоритет можно считать целым числом).

Таблица 4.1. Групповые функции для декартова дерева по неявному ключу ( $k$  – целое число).

| Вариант | Групповая функция |
|---------|-------------------|
| 4k      | Сумма             |

|        |              |
|--------|--------------|
| $4k+1$ | Произведение |
| $4k+2$ | Минимум      |
| $4k+3$ | Максимум     |