

Лабораторная работа №10

«Реализация итераторов на языке C++»

1. Цель работы

Данная работа предназначена для приобретения навыков разработки контейнерных классов с итераторам.

2. Исходные данные

Информация дана в лекционном курсе (см. раздел «Умные указатели → Итераторы» конспекта `module_cpp.pdf`).

3 Задание

Согласно выбранному из таблицы описанию требуется составить контейнерный класс (или шаблон контейнерного класса) и итератор для перебора содержимого объектов этого класса. Если в варианте задания говорится о константном итераторе, значит итератор не должен поддерживать изменение содержимого объектов контейнерного класса.

	Формулировка задачи	Студент	Группа
1	<p>Последовательность строк с однонаправленным итератором по максимальным суффиксам, совпадающим с префиксом следующей строки в последовательности. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».</p> <p>Изменение максимального суффикса через итератор должно приводить к тому, что старый суффикс, а также совпадающий с ним префикс следующей строки, удаляются, а вместо них добавляется новый суффикс.</p>		
2	<p>Целочисленная матрица размера $m \times n$ с перегруженной операцией «[]», обеспечивающей обращение к элементам матрицы, и однонаправленным итератором по наибольшим общим делителям элементов каждой строки. При изменении наибольшего общего делителя каждый элемент строки делится на старый делитель, а затем умножается на новый делитель.</p>		
3	<p>Последовательность длин отрезков с итератором по периметрам треугольников, которые можно составить из трёх соседних отрезков последовательности. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».</p> <p>Изменение периметра треугольника посредством итератора не должно менять величины его углов.</p>		
4	<p>Последовательность простых дробей с однонаправленным итератором по суммам соседних дробей. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».</p> <p>Изменение суммы двух соседних дробей посредством итератора должно отражаться на величине первой дроби.</p>		
5	<p>Последовательность квадратных уравнений с однонаправленным итератором по количеству корней. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».</p> <p>Изменение количества корней с помощью итератора должно приводить к изменению свободного члена уравнения.</p>		
6	<p>Последовательность окружностей, заданных координатами центра и радиусами, с перегруженной операцией «[]», обеспечивающей обращение к элементам</p>		

последовательности, и однонаправленным итератором по длинам окружностей. При изменении длины окружности должен изменяться её радиус.

- 7 Строка с однонаправленным итератором по словам (слова в строке разделены произвольным количеством пробелов). Должно быть предусмотрено обращение к отдельным символам строки с помощью перегруженной операции «[]», работающей за константное время.
- 8 Последовательность целых чисел, обращение к элементам которой должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]». Для последовательности должен быть реализован однонаправленный итератор по наибольшим общим делителям пар соседних чисел. При изменении наибольшего общего делителя пары чисел каждое число делится на старый делитель, а затем умножается на новый делитель.
- 9 Последовательность строк с двунаправленным итератором по их длинам. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]». При изменении длины строки через итератор она должна либо удлиняться путём добавления нужного количества пробелов в её конец, либо сокращаться путём удаления суффикса нужного размера.
- 10 Последовательность прямоугольных треугольников, заданных длинами катетов. Обращение к элементам последовательности должно осуществляется с помощью перегруженной операции «[]». Для последовательности должен быть реализован однонаправленный итератор по площадям треугольников. Изменение площади треугольника посредством итератора не должно менять величины его углов.
- 11 Множество арифметических прогрессий с константным итератором ввода по числам, принадлежащим этим прогрессиям. Итератор должен выдавать числа в порядке возрастания.
- 12 Последовательность целых чисел с однонаправленным итератором по степеням двойки, присутствующим в последовательности. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».

- 13 Множество целых чисел с константным однонаправленным итератором по всем тройкам чисел, которые могут представлять длины сторон прямоугольного треугольника.
- 14 Предложение, состоящее из разделённых пробелами слов, с константным двунаправленным итератором по биграммам (пробелы в биграммы не входят). Должно быть предусмотрено обращение к отдельным символам строки с помощью перегруженной операции «[]».
- 15 Множество интервалов вида (a, b) , где a и b – числа с плавающей точкой, с константным однонаправленным итератором по всем целым числам, принадлежащим интервалам множества. Итератор должен выдавать числа в порядке возрастания.
- 16 Последовательность строк с константным однонаправленным итератором по строкам, каждая из которых является подстрокой следующей строки в последовательности. Обращение к элементам последовательности должно осуществляться с помощью перегруженной операции «[]».
- 17 Строка, составленная из десятичных цифр, с двунаправленным итератором по всем k -значным целым числам, которые можно составить из k подряд идущих цифр строки. Изменение числа, выдаваемого итератором, должно приводить к изменению соответствующих цифр строки.
- 18 Множество целых чисел с константным однонаправленным итератором по подмножествам, содержащим числа, имеющие одинаковое количество цифр в десятичной записи. (Сначала итератор выдаёт подмножество чисел, записываемых одной цифрой, если такие есть. Потом – подмножество двузначных чисел, и т.д.)
- 19 Разреженный массив целых чисел размера n , реализованный через хеш-таблицу, в которой хранятся только ненулевые элементы массива. Для массива должна быть перегружена операция «[]» и реализован двунаправленный итератор по всем элементам (как нулевым, так и ненулевым).
- 20 Последовательность целых чисел с однонаправленным итератором по количеству единичных битов в каждом числе. Обращение к элементам последовательности должно

осуществляется с помощью перегруженной операции «[]». Изменение количества единичных битов в числе посредством итератора должно осуществляться таким образом, чтобы в итоге число изменилось на минимальную величину.

- 21 Стреловидная матрица размера $n \times n$ с константным двунаправленным итератором по всем её элементам. (Все элементы стреловидной матрицы, кроме принадлежащих первой строке, первому столбцу или главной диагонали, равны нулю. Матрица должна быть представлена в виде, исключающем хранение заведомо нулевых элементов.)
- 22 Последовательность целых чисел с константным однонаправленным итератором по подпоследовательностям, сумма элементов которых не превышает 21 (подпоследовательности имеют максимально возможную длину, состоят из соседних элементов и не пересекаются).
- 23 Ассоциативный массив с однонаправленным итератором по ключам словарных пар. Для типа значений, в которые массив отображает ключи, должна быть определена операция «+». Если ключ k_1 некоторой словарной пары меняется с помощью итератора на k_2 , и в ассоциативном массиве уже присутствует пара с ключом k_2 , то значение, в которое отображался ключ k_1 , прибавляется к значению, в которое отображается ключ k_2 .
- 24 Строка, составленная из латинских букв, с константным однонаправленным итератором по максимальным «правильным» подстрокам. «Правильная» подстрока должна содержать либо исключительно гласные, либо исключительно согласные буквы.
- 25 Последовательность строк с константным однонаправленным итератором по непрерывным подпоследовательностям, конкатенация строк в которых является палиндромом.
- 26 Матрица Вандермонда размера $m \times n$ с константным двунаправленным итератором по всем её элементам. (Элементы матрицы Вандермонда вычисляются по формуле $V_{i,j} = \alpha_i^{j-1}$ и задаются набором из m значений коэффициентов α_i).
- 27 Антидиагональная матрица размера $n \times n$ с константным двунаправленным итератором по

всем её элементам. (Все элементы антидиагональной матрицы, кроме лежащих на диагонали, идущей от нижнего левого угла до верхнего правого угла, равны нулю. Матрица должна быть представлена только числами, лежащими на диагонали.)

- 28 Множество строк с константным однонаправленным итератором по всем их подстрокам длины k .
- 29 Арифметическая формула, состоящая из имён переменных, четырёх арифметических операций и круглых скобок, с константным однонаправленным итератором по знакам арифметических операций в порядке вычисления формулы.
- 30 Бинарное отношение на множестве целых чисел от 0 до n с константным однонаправленным итератором по всем парам чисел, принадлежащим отношению (отношение должно быть представлено булевой матрицей).
- 31 Множество строк с константным итератором по всем парам строк, множества букв которых не пересекаются.
- 32 Множество дробей с константным однонаправленным итератором по всем парам дробей, произведение которых равно 1.
- 33 Целое знаковое число, представленное массивом байтов в дополнительном коде, с двунаправленным итератором по двоичным разрядам его абсолютного значения.
- 34 Последовательность целых чисел с константным двунаправленным итератором по суммам k соседних элементов (k задаётся в конструкторе). Обращение к элементам последовательности должно осуществляется с помощью перегруженной операции «[]».
- 35 Арифметическая формула, представленная в виде дерева и собираемая из примитивных деревьев, представляющих целочисленные константы, с помощью перегруженных операций «+», «-», «* » и «/». У формулы должен быть двунаправленный итератор по константам (листьям дерева) с возможностью их изменения.