

Министерство науки и образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)  
Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра вычислительной техники

Отчёт  
по лабораторной работе № 6  
на тему:  
“Использование стандартной библиотеки шаблонов”  
по дисциплине “Алгоритмы и структуры данных”  
Вариант 16

Выполнил студент гр. 4306: Табаков А.В.  
Принял: Колинко П.Г.

## Цель

Получить практические навыки работы со стандартной библиотекой шаблонов.

## Задание

Составить и отладить программу для выполнения заданных операций над последовательностями и множествами с использованием стандартной библиотеки шаблонов.

## Уточнение задания

Реализуемые операции:

1. `setAnd` – Пересечение. Результатом является сформированное множество из элементов, которые содержатся и в первом, и втором множестве.
2. `setDif` – Разность. Результатом является сформированное множество из всех элементов первого множества, которые не содержатся во втором.
3. `Erase` – Укорачивание. Из последовательности исключается часть с порядковыми номерами из отрезка  $[p1, p2]$
4. `Subst` – Включение. Вторая последовательность включается в первую с указанной позиции  $p$ .
5. `Change` – Замена. Вторая последовательность заменяет элементы первой, начиная с заданной позиции  $p$ .

Структура данных представлена в форме контейнера стандартной библиотеки шаблонов `set`. Данная структура данных хранит множество в виде дерева двоичного поиска с автобалансировкой (красно-черное дерево), причем контейнер `set` хранит множество ключей.

Также для реализации функций над последовательностями был использован контейнер вектор указателей на значения элементов множества.

## Оценка временной сложности

Временная сложность алгоритмов STL представлена в таблице 1.

Временная сложность функций программы представлена в таблице 2.

Таблица. 1. Временная сложность алгоритмов STL

Функция	Заявленная средняя временная сложность	Заявленная худшая временная сложность
<code>vector::push_back</code>	$O(1)$	$O(n)$
<code>set::insert</code>	$O(\ln n)$	$O(\ln n)$
<code>set_intersection</code>	$O(n)$	$O(n)$
<code>set_difference</code>	$O(n)$	$O(n)$
<code>Swap</code>	$O(1)$	$O(1)$
<code>Size</code>	$O(1)$	$O(1)$

Таблица. 2. Временная сложность функций программы

Функция	Средняя	Худшая
<code>setAnd</code>	$O(n)$	$O(n)$
<code>setDif</code>	$O(n)$	$O(n)$
<code>Erase</code>	$O(n)$	$O(n)$
<code>Subst</code>	$O(n)$	$O(n+m)$
<code>Change</code>	$O(n)$	$O(n)$

## Контрольные примеры

Контрольные примеры представлены в таблице 3.

Таблица. 3. Контрольные примеры

№	Операц ия	Исходные множества		Доп. параметры	Результат
		А	В		
1	setAnd	24 3 27 22 38 25 20 7 20 12	4 32 38 27 9	-	27 38
2	setDif	9 17 11 5 7 40 15 22 17 34	33 31 34 5 7	-	9 11 15 17 22 40
3	Erase	4 25 0 0 9 25 25 13 30 8	28 36 16 23 20	(2, 5)	4 25 25 13 30 8
4	Subst	11 14 26 27 27 35 3 27 10 32	39 10 15 29 22	3	11 14 26 39 10 15 29 22 27 27 35 3 27 10 32
5	change	33 34 8 38 31 1 35 20 2 33	28 36 18 23 15	4	33 34 8 38 28 36 18 23 15 33

### Демонстрация программы

1. Демонстрация функции setAnd, данные взяты из таблицы 3

```
A = {24 3 27 22 38 25 20 7 20 12}
B = {4 32 38 27 9}
C = {27 38}
Press any key to continue . . .
```

Рис.1 setAnd

2. Демонстрация функции setDif

```
A = {9 17 11 5 7 40 15 22 17 34}
B = {33 31 34 5 7}
C = {9 11 15 17 22 40}
Press any key to continue . . .
```

Рис.2 setDif

3. Демонстрация функции erase

```
A = {4 25 0 0 9 25 25 13 30 8}
B = {28 36 16 23 20}
A = {4 25 25 13 30 8}
Press any key to continue . . .
```

Рис.3 erase

4. Демонстрация функции subst

```
A = {11 14 26 27 27 35 3 27 10 32}  
B = {39 10 15 29 22}  
A = {11 14 26 39 10 15 29 22 27 27 35 3 27 10 32}  
Press any key to continue . . .
```

Рис.4 subst

5. Демонстрация функции change

```
A = {33 34 8 38 31 1 35 20 2 33}  
B = {28 36 18 23 15}  
A = {33 34 8 38 28 36 18 23 15 33}  
Press any key to continue . . .
```

Рис.5 change

### Результаты решения задачи

При выполнении программы были получены результаты, совпадающие со значениями, приведенными в таблице 3. Ошибок не обнаружено.

## **Вывод**

При выполнении лабораторной работы были получены практические навыки работы со стандартной библиотекой шаблонов на языке программирования «C/C++».

### **Список используемых источников**

- Алгоритмы и структуры данных: методические указания к лабораторным работам, практическим занятиям и курсовому проектированию. Ч.2 Вып. 1601 / сост.: П.Г. Колинко. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2016. - 48 с.
- Освой C++ самостоятельно за 21 день. Сиддхартха Рао. 688 стр., с ил.; ISBN 978-5-8459-1825-3; 7 издание.
- <http://stackoverflow.com> – Сайт вопросов и ответов по программированию.

