

Стандартная библиотека шаблонов. Контейнеры.

№ урока: 3 **Курс:** C++ Advanced

Средства обучения: Qt Creator

Обзор, цель и назначение урока

Научить студентов понимать и применять на практике контейнеры из стандартной библиотеки шаблонов STL, разобрать такие типы контейнеров как последовательные, упорядоченные и неупорядоченные ассоциативные, а также адаптеры контейнеров.

Изучив материал данного занятия, учащийся сможет

- Понимать, что такое контейнер, уметь работать с различными стандартными контейнерами.
- Уметь объяснить разницу последовательными и ассоциативными контейнерами.
- Понимать, как работают адаптеры контейнеров.
- Знать сложность выполнения основных операций над каждым из рассмотренных контейнеров.
- Знать, на какой структуре данных базируется каждый из контейнеров.
- Применять нужный контейнер на практике, исходя из поставленной задачи.

Содержание урока

1. Типы контейнеров.
2. Последовательные контейнеры.
3. Ассоциативные контейнеры.
4. Неупорядоченные ассоциативные контейнеры.
5. Адаптеры контейнеров.
6. Структуры данных, использующиеся в стандартных контейнерах.
7. Выбор подходящих контейнеров.

Резюме

Последовательные контейнеры

Array – обертка над статическим массивом, vector – обертка над динамическим массивом, с дополнительными возможностями управления памятью, deque – двусторонняя очередь, гибридный контейнер, в основе которого лежит вектор и двусторонний список, list – двусторонний список, forward_list – однонаправленный (односторонний) список

Ассоциативные контейнеры

Set – множество уникальных значений, map – словарь, элементом контейнера является пара ключ-значение, multiset – множество значений, среди которых могут быть дубликаты, multimap – словарь, в котором могут дублироваться ключи. Основные операции производятся за логарифмическое время.

Неупорядоченные ассоциативные контейнеры – в их основе лежит хэш-таблица.

unordered_map, unordered_set, unordered_multiset, unordered_multimap

Основные операции производятся за амортизированную константу.

Адаптеры контейнеров

Stack – стек, принцип LIFO, queue – очередь, принцип FIFO, priority_queue – очередь с приоритетами, базирована на бинарной куче.

Псевдо-контейнеры (особые):

Bitset, valarray, basic_string; string – больше тип, чем контейнер

Закрепление материала

- Какие основные методы содержат в себе различные контейнеры?
- Какая асимптотика выполнения операций вставки\удаления\поиска элемента из начала\середины\конца такого контейнера как вектор\дек\словарь\неупорядоченный словарь\стек\очередь?
- Как реализованы unordered_map & unordered_set?
- Может ли словарь иметь дубликаты? Как это сделать?
- Для чего необходимы методы reserve() & capacity() в векторе?
- Что делают методы merge() & splice() в списках?

Дополнительное задание

Задание

Рассмотрите открытую и закрытую адресацию в рамках разрешения проблемы коллизий в неупорядоченных ассоциативных контейнерах, рассмотрите также такие псевдо-контейнеры как bitset, valarray, vector<bool>, basic_string & string.

Самостоятельная деятельность учащегося

Задание 1

Выучите основные понятия, рассмотренные на уроке.

Задание 2

Реализуйте телефонную книгу. Подумайте, какой вид контейнеров можно использовать, почему именно эти контейнеры. Из дополнительных особенностей книги: сделайте возможность подсветки предполагаемых профилей, при наборе номера.

Задание 3

Зайдите на сайт MSDN.

Используя поисковые механизмы MSDN, найдите самостоятельно описание темы по каждому примеру, который был рассмотрен на уроке, так, как это представлено ниже, в разделе «Рекомендуемые ресурсы», описания данного урока. Сохраните ссылки и дайте им короткое описание.

Рекомендуемые ресурсы

<https://ru.cppreference.com/w/cpp/container> (English version is more preferable)

<https://www.codeproject.com/Articles/5425/An-In-Depth-Study-of-the-STL-Deque-Container>

<http://www.modernescpp.com/index.php/hash-tables>