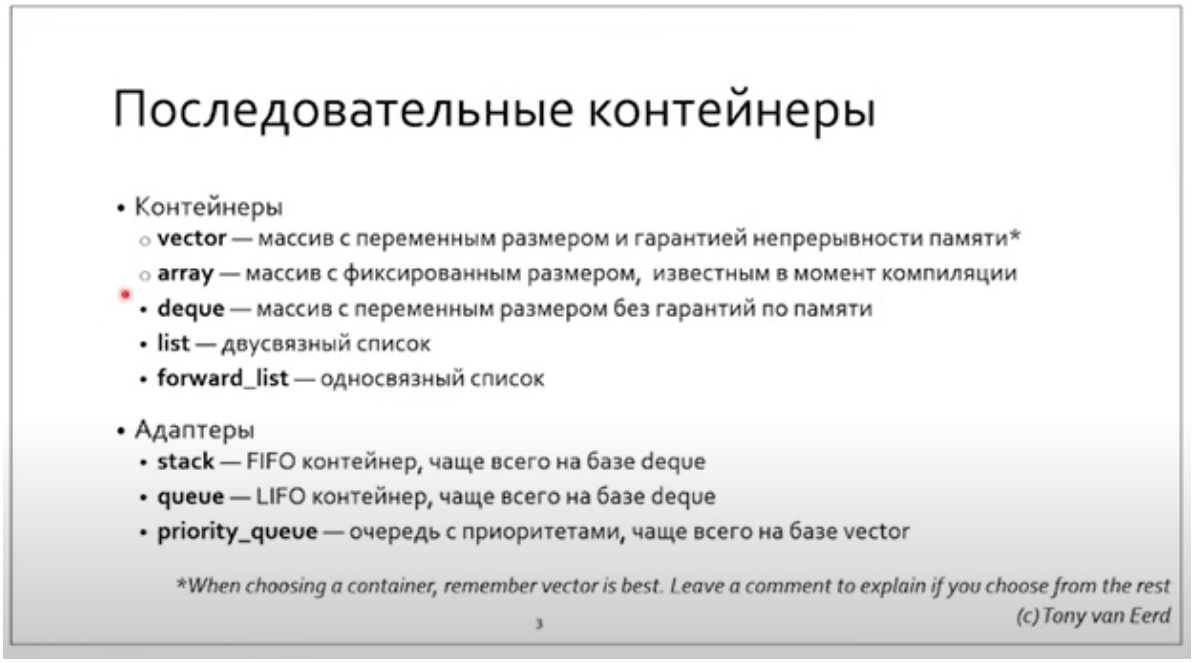
Lecture 23

Контейнеры

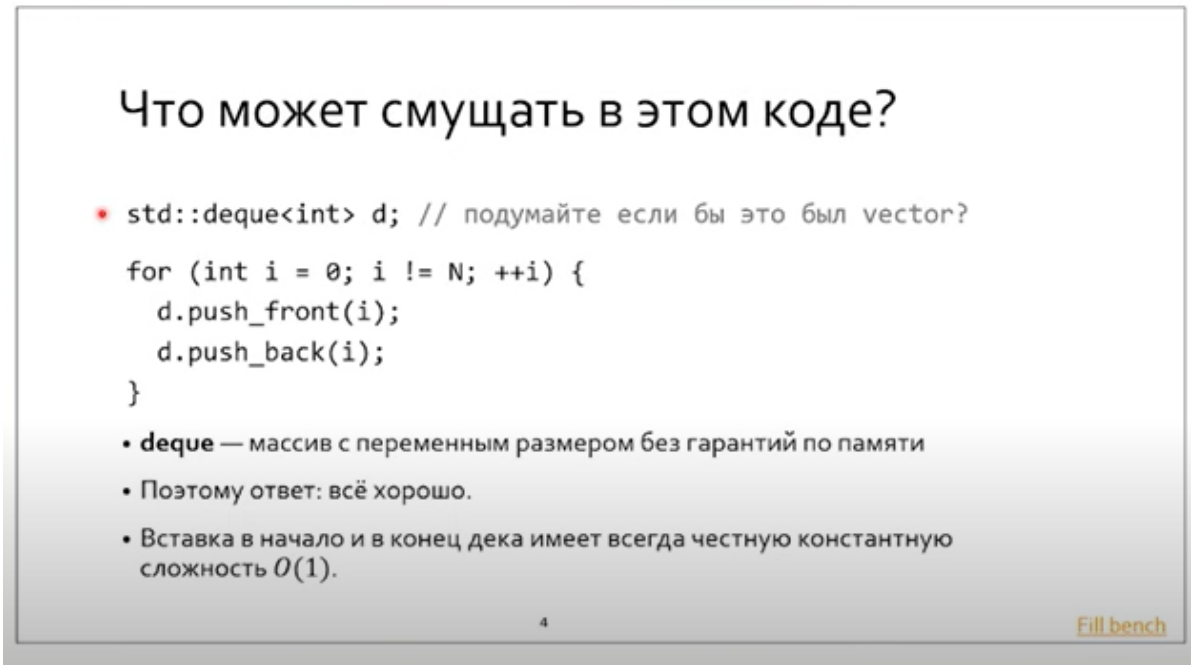
Лучший контейнер - вектор. Самый часто используемый.

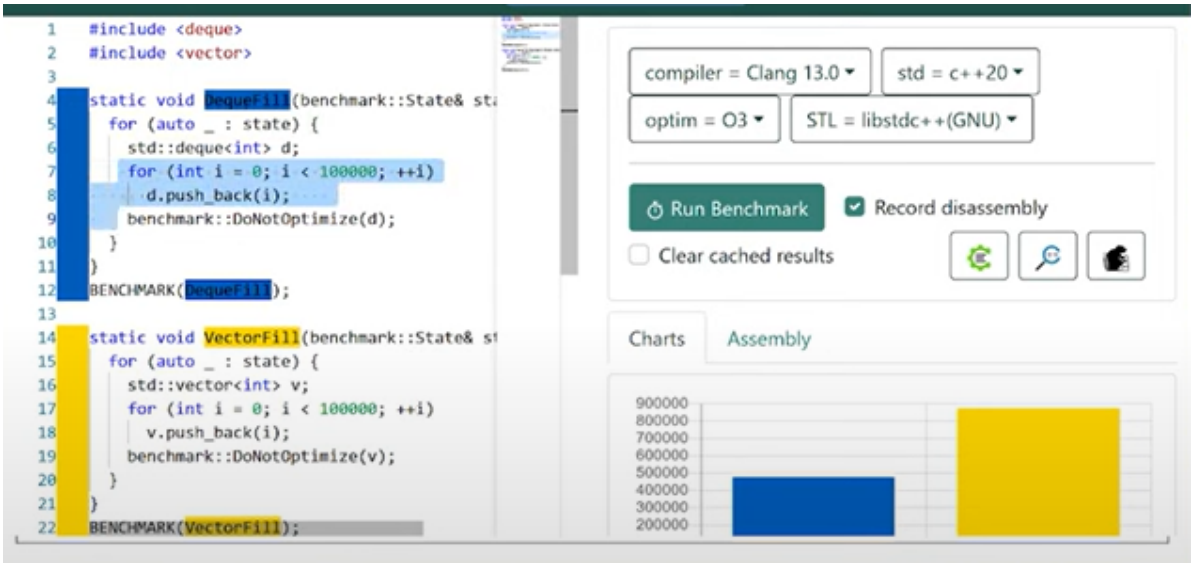


Белые кружки - гарантии по памяти.

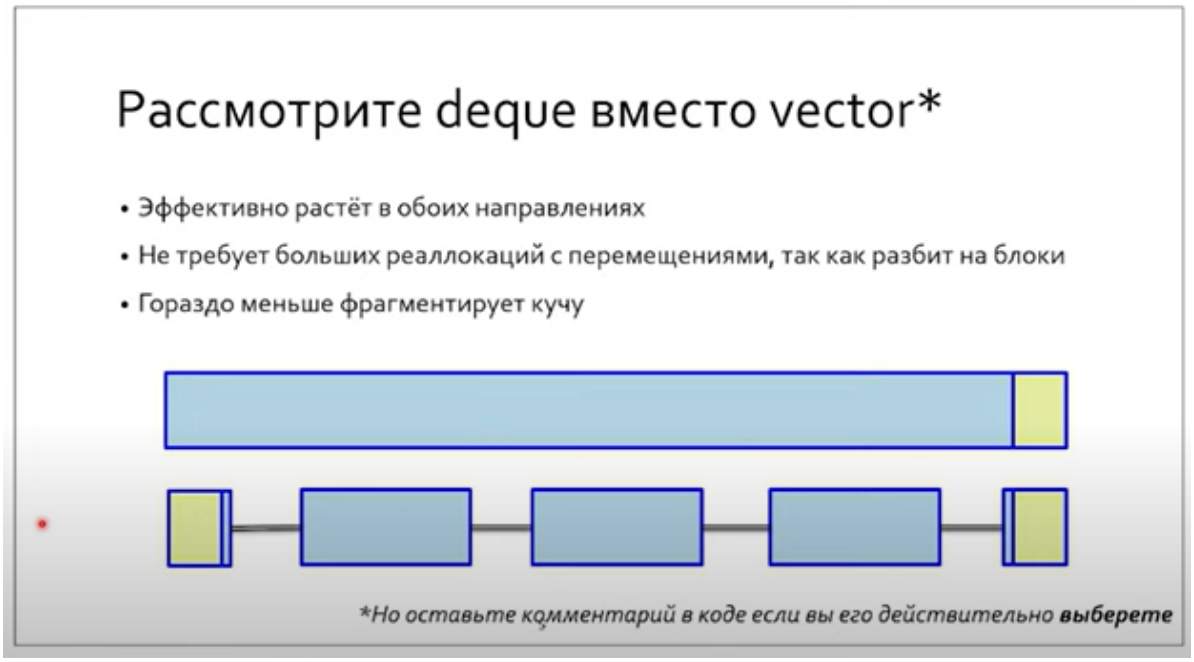
Адаптеры - содержат в себе один из контейнеров с специфичным интерфейсом.

Dequeue

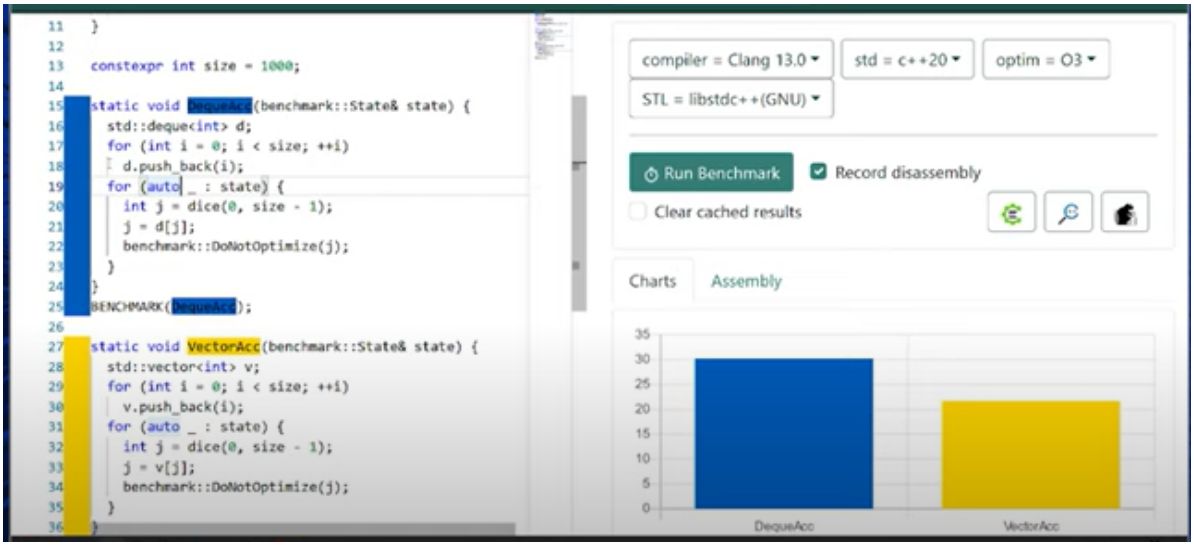


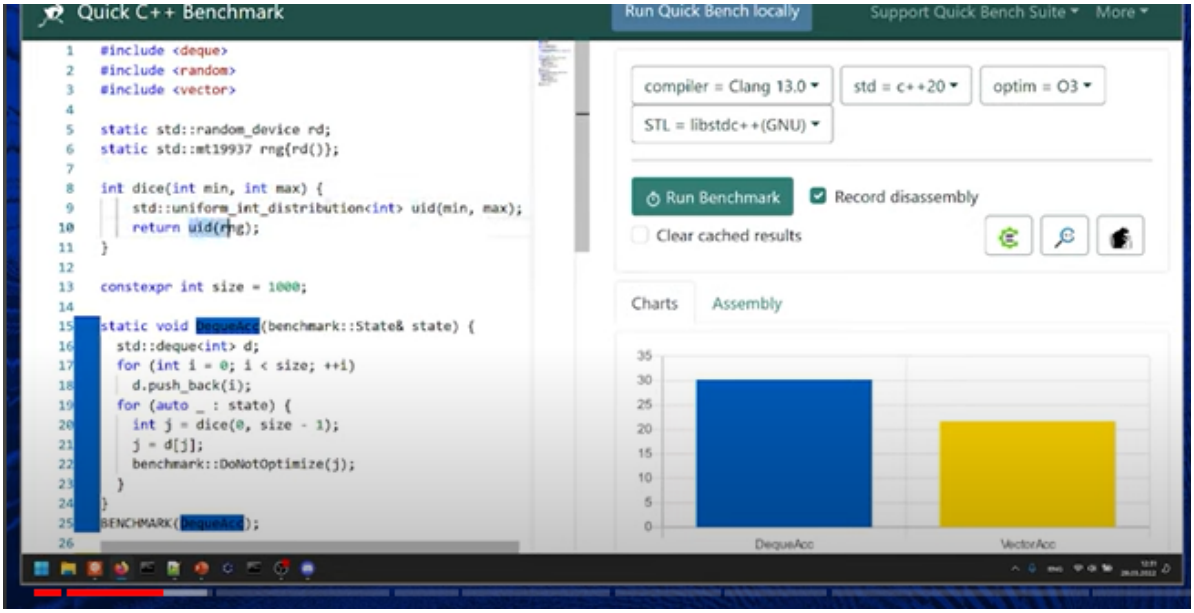


Видно, что из-за релокаций заполнение вектора идет медленнее! Поэтому при заполнении вектора нужно делать `reserve`.

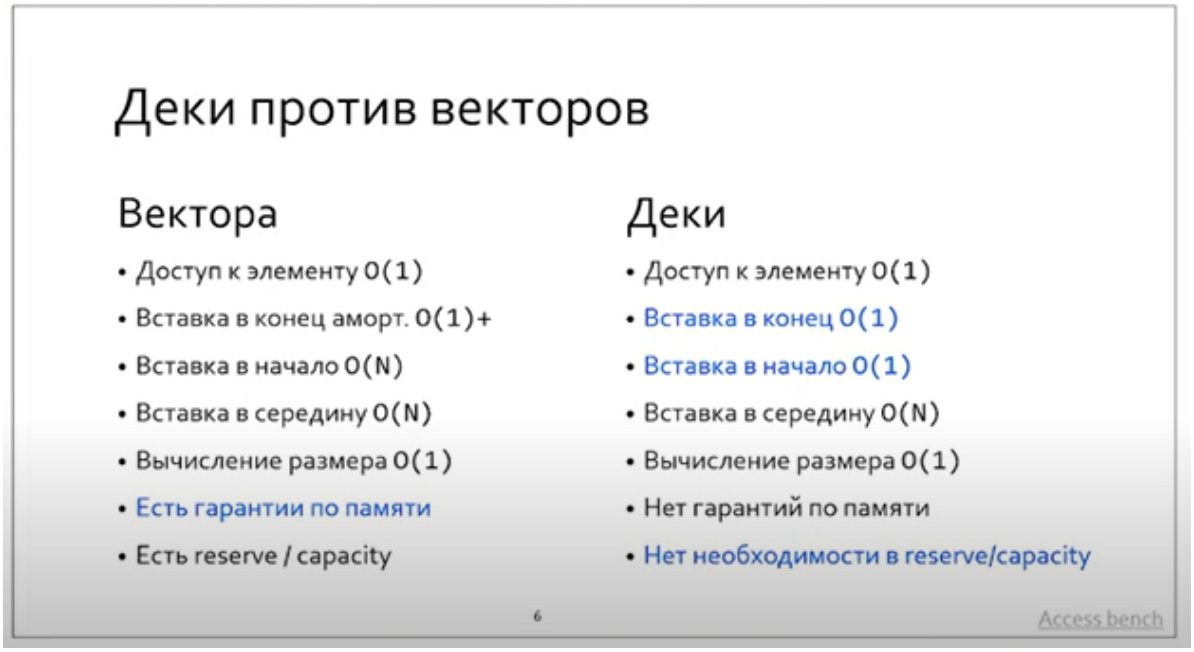


`Deque` плохо вставляет в середину. Лучше использовать при частых вставках в начало или конец. Также deque плох при обращении к элементам.

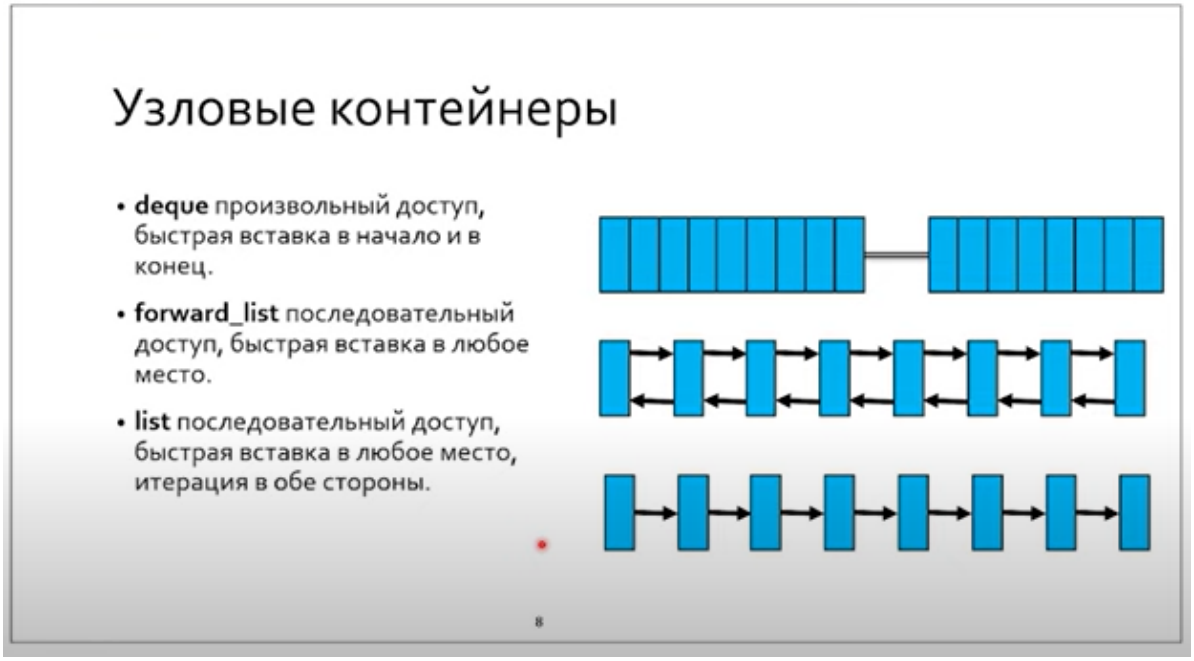


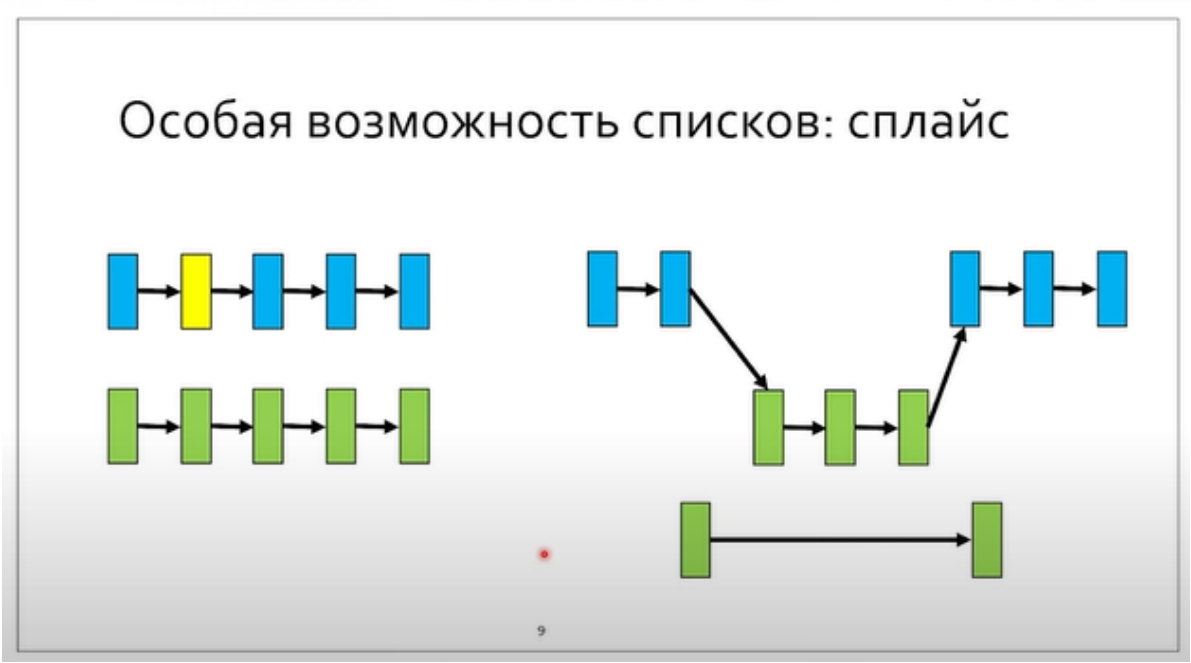


> Обратим внимание на интерфейс random. Rand() использует линейный конгруэнтный генератор, которой статистически намного хуже Мейсен-твистора.



Lists





Сплайс может занимать **O(N) в самом сложном случае** и O(1) при вставке в начало или конец. И причина не в перевязке указателей. **Причина в пересчете размера контейнера.**

Магия сплайсов

В листах вставка производится ровно на то место, на которое указывает итератор

```
x86-64 gcc 12.2   -O0
Program returned: 0
Program stdout
1
0
2
3
4
5
```

```cpp
#include <iostream>
#include <list>

int main() {
  std::list<int> l{1, 2, 3, 4, 5};
  auto &&it = ++l.begin();
  l.insert(it, 0);
  for (auto &&elem: l) {
    std::cout << elem << std::endl;
  }
}
```

Однако в `forward_list` это не так: при указании на `begin` вставка листа в лист не будет производится в начало.

```
Program returned: 0
Program stdout
1
99
2
3
4
5
```

```cpp
#include <iostream>
#include <forward_list>

int main() {
  std::forward_list<int> l{1, 2, 3, 4,
  auto &&it = l.begin();
  l.insert_after(it, 99);
  for (auto &&elem: l) {
    std::cout << elem << std::endl;
  }
}
```

Нужно использовать `before_begin`.

x86-64 gcc 12.2 -O0

```
Program returned: 0
Program stdout
99
1
2
3
4
5
```

```cpp

#include <iostream>
#include <forward_list>

int main() {
  std::forward_list<int> l{1, 2, 3, 4,
  auto &&it = l.before_begin();
  l.insert_after(it, 99);
  for (auto &&elem: l) {
    std::cout << elem << std::endl;
  }
}
```

При этом `it` не изменился: он продолжает указывать на число 1. Он не инвалидировался.

Теперь `second` пустой. Перекинем в него элементы из первого **со второго** (т.к. `begin`, а не `before_begin`) **по итератор на число 1** (***не включительно***, т.к. все интервалы в стандартной библиотеке полуоткрытые)

Здесь мы вставляем луч элементов второго списка в первый в самое начало.

Таким образом,

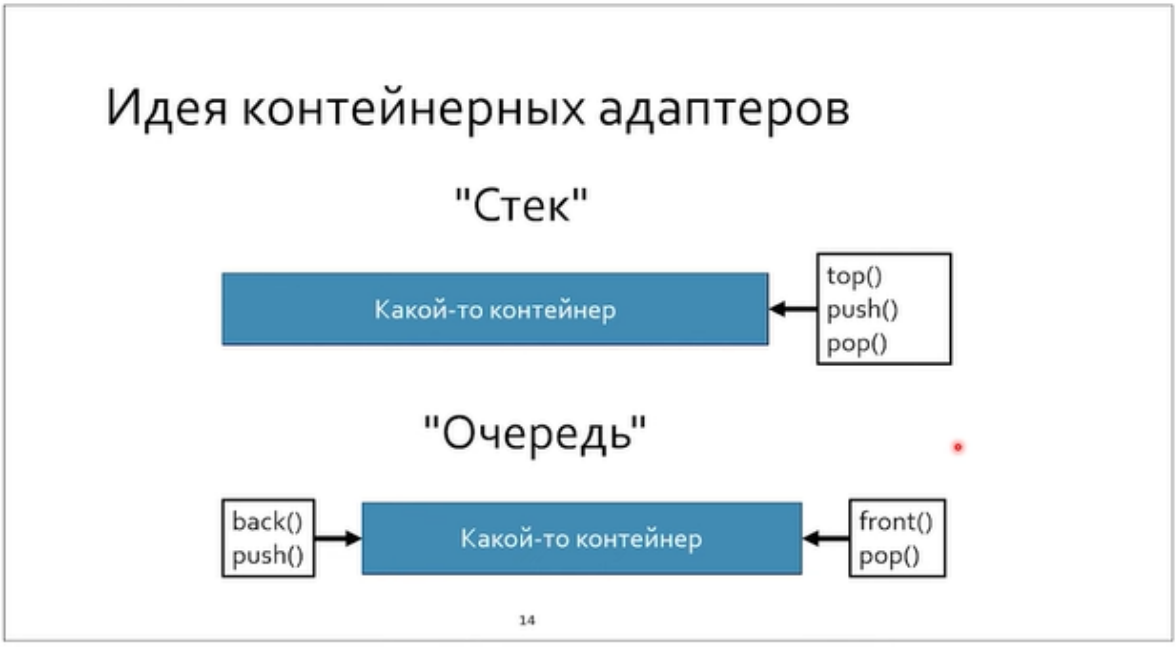
- Простая форма - перемещение одного в другой O(1)
- Средняя форма - откуда-то и до конца O(1)
- Сложная форма - перемещение части в конкретное место O(N)

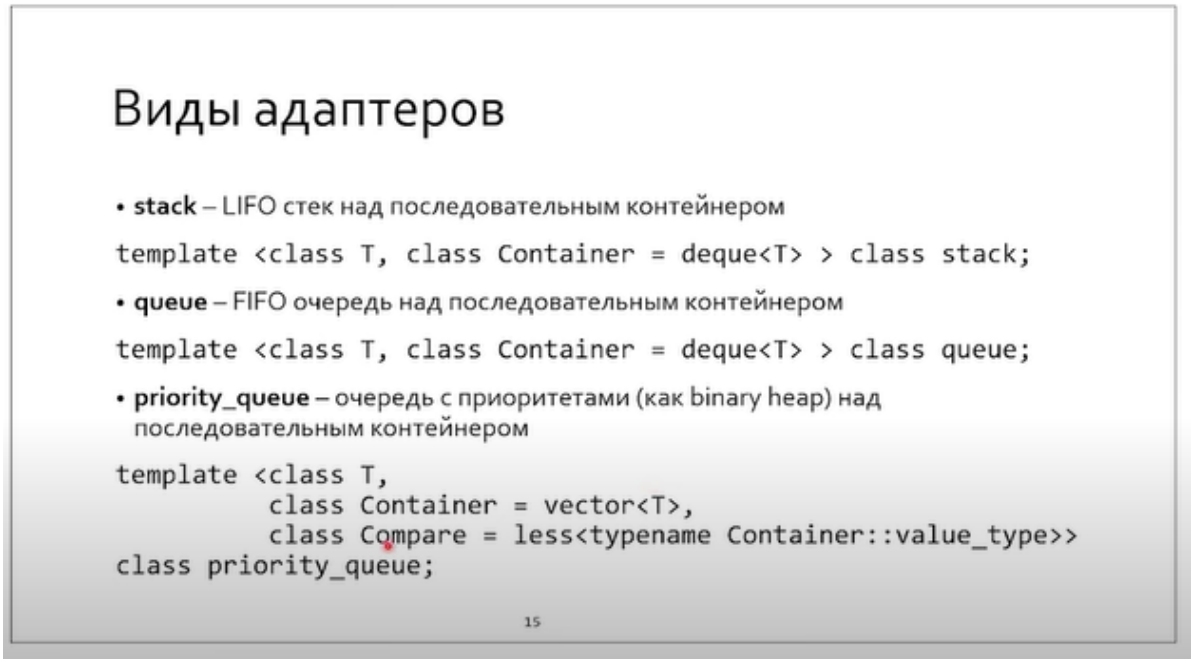
> Лучше проверять на эксперименте splice, ибо все время забывается интерфейс.

Применение:

1. В многопоточной среде итераторы не инвалидируются
2. Перевязка, напрмиер в LRU cache

Адаптеры





Адаптеры - ужатые с точки зрения интерфейса контейнеры - для удобства.

priority_queue построена на векторе, т.к. по алгоритмы в бинарной куче нужно много прыгать, т.е. random_access требуется за O(1).

Применение:

- алгоритм Прима для построения остовного дерева.

> Остовное дерево - все вершины соединены минимальным числом ребер.

- UNIX sort при слянии отсортированных частей

> Почему адаптер стэк не использует контейнер односвязный список?
>
> Нету интерфейса `push_back / pop_back`.

Контейнеро-подобные классы

Битовые маски

Никогда не используется `std::array<bool>` . Он не оптимизирован.

Используйте `std::bitset<mask_size>`.