Algorithms 8

TEL-RAN
by Starta Institute

Стек и очередь

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

1. Повторение изученного
2. Рефакторинг Динамического массива
3. Новая теория: Стэк
4. Практика: изучение реализации стека
5. Новая теория: Очередь
6. Практика: изучение реализации очереди
7. Оставшиеся вопросы
8. Домашнее задание

TEL-RAN
by Starta Institute

1 ПОВТОРЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО

Вопросы на повторение

TEL-RAN
by Starta Institute

Виды подходов к оценке сложности алгоритма:

1. Асимптотический анализ
2. Амортизированный анализ

Вопросы на повторение

TEL-RAN
by Starta Institute

Виды подходов к оценке сложности алгоритма:

1. Асимптотический анализ

   Цель: Описать, как время выполнения или объем используемой памяти алгоритма *растет* с увеличением размера входных данных (*n*)

   Фокус: Анализ худшего случая или среднего случая

   Применение: Алгоритмы с соизмеримой стоимостью операций

2. Амортизированный анализ

Вопросы на повторение

TEL-RAN
by Starta Institute

Виды подходов к оценке сложности алгоритма:

1. Асимптотический анализ

   Цель: Описать, как время выполнения или объем используемой памяти алгоритма *растет* с увеличением размера входных данных (*n*)

   Фокус: Анализ худшего случая или среднего случая

   Применение: Алгоритмы с соизмеримой стоимостью операций

2. Амортизированный анализ

   Цель: Оценить *среднюю* стоимость операции в *последовательности* операций

   Фокус: Анализ *последовательности* операций, а не отдельных операций.

   Применение: Алгоритмы с сильно отличающейся стоимостью операций

Агрегатный метод

TEL-RAN
by Starta Institute

- Этот метод наиболее простой для понимания.
- Вычисляется общее(суммарное) время выполнения T(n) для последовательности из n операций.
- Затем амортизированная стоимость одной операции вычисляется как T(n) / n.

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}$$

Агрегатный метод

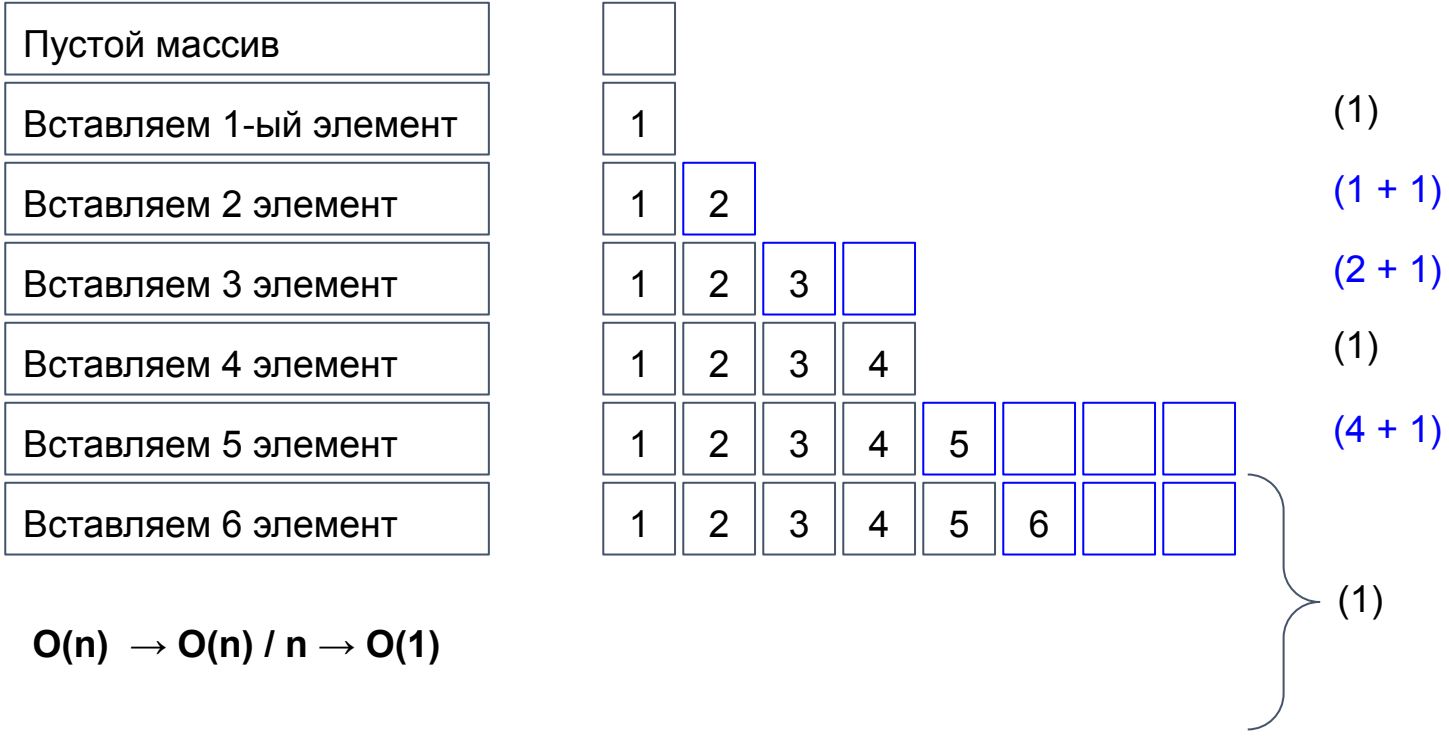
Вставка в конец **add()**

Пустой массив							
Вставляем 1-ый элемент	1						(1)
Вставляем 2 элемент	1	2					(2)
Вставляем 3 элемент	1	2	3				(3)
Вставляем 4 элемент	1	2	3	4			(4)
Вставляем 5 элемент	1	2	3	4	5		(5)
Вставляем 6 элемент	1	2	3	4	5	6	(6)

O(n) * n → O(n^2) / n → O(n)

Агрегатный метод

Эффективная вставка в конец **add()**



O(n) → O(n) / n → O(1)

Агрегатный метод

Оценка прочих операций динамического списка

TEL-RAN
by Starta Institute

- Встака в конец **add**():
  O(1)
- Вставка в произвольное место **addAt**(index, data):
  O(n)
- Удаление с конца **remove**():
  O(1)
- Удаление из произвольного места **removeAt**(index):
  O(n)
- Замена элемента **set**(index, data):
  O(1)
- Удаление всех элементов **clean**():
  O(1)

TEL-RAN
by Starta Institute

2 Рефакторинг

Рефакторинг

TEL-RAN
by Starta Institute

Дана готовая реализация.

Задачи:

- Изучить код
- Предложить улучшения кода
- Допишите недостающие методы
- Ошибки, если нашли

Работаем с:

org/telran.lecture_7_dynamic_array/**DynamicArray.java**
и
org/telran.lecture_7_dynamic_array/**Dynamic_Array.js**

TEL-RAN
by Starta Institute

3 Теория: Стэк

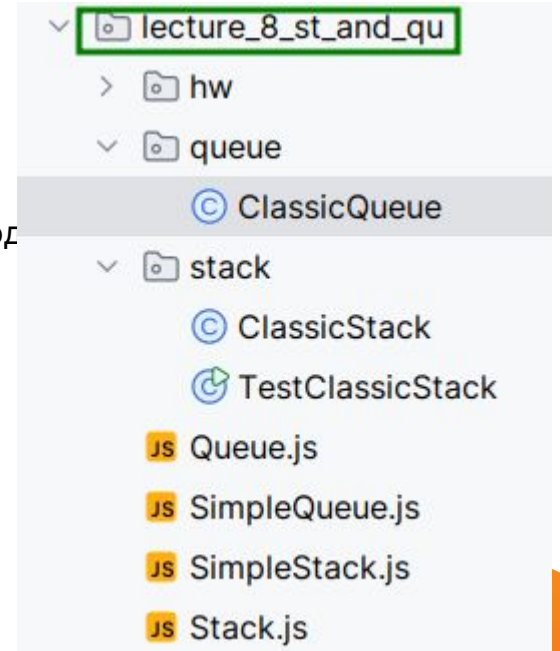
Затяните изменения с GitHub

TEL-RAN
by Starta Institute

1. Сохраните изменения в проекте(если есть) в отдельную ветку
   git checkout -b <you_branch>
   git add .
   git commit -m “комментарий к коммиту”

2. Затяните изменения
   git checkout
   git pull origin main

3. проверьте содержимое сегод

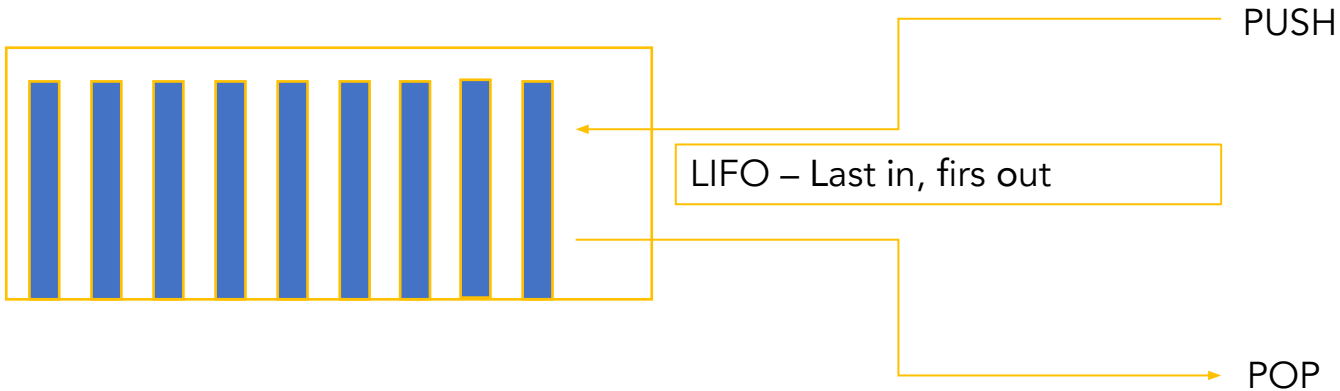


Структура данных Стек

TEL-RAN
by Starta Institute

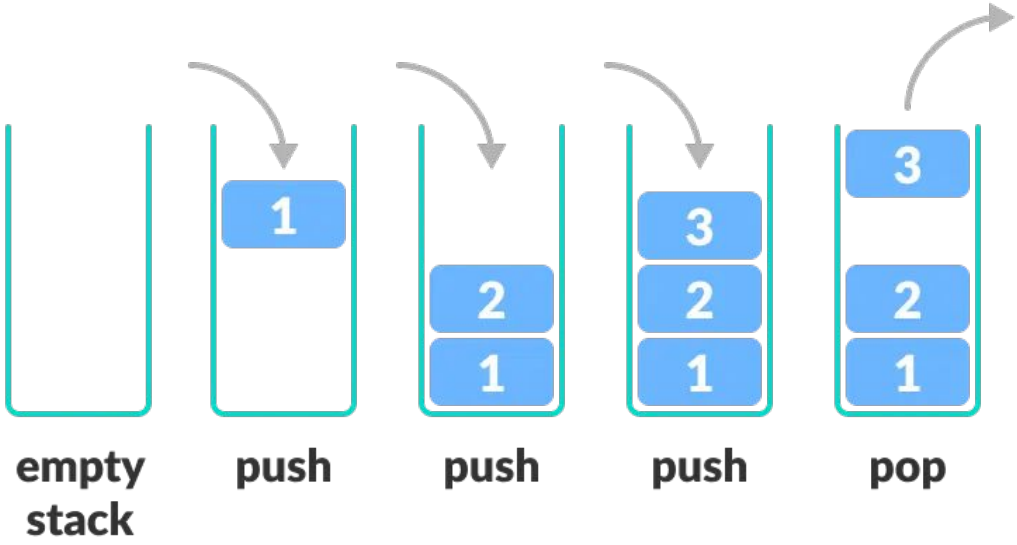
Стек — это линейная структура данных, которая следует определенному порядку выполнения операций.

Порядок LIFO (последним пришел, первым ушел).



Структура данных Стек

TEL-RAN
by Starta Institute

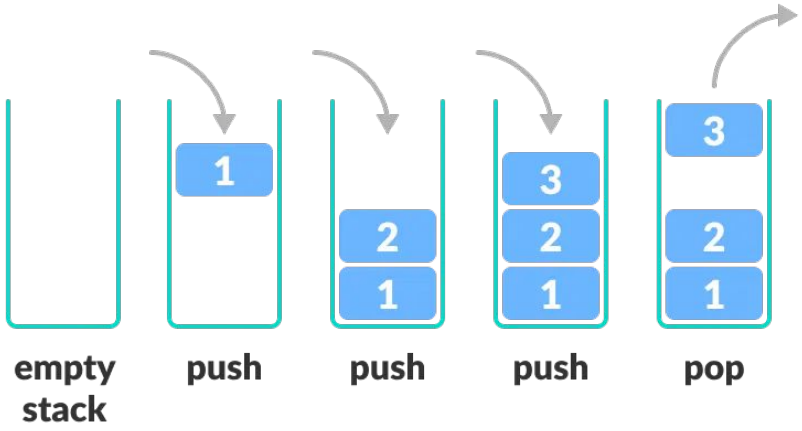


Операции в Стеке

TEL-RAN
by Starta Institute

Стек поддерживает следующие операции:

- **empty** — проверка стека на наличие в нем элементов,
- **push** — операция вставки нового элемента,
- **pop** — операция удаления нового элемента.
- **peek** - ???



Применение структуры Стек

TEL-RAN
by Starta Institute

Применение на практике:

- **История действий (Undo/Redo)**
- **Использование в алгоритмах, например при работе с графами**
- **Проверка баланса скобок**
  `[(])`
- **Реализация алгоритмов "разделяй и властвуй" без рекурсии**
- **Планировщики задач с учетом приоритета**

TEL-RAN
by Starta Institute

4 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА со Стеком

Практическое задание 1

TEL-RAN
by Starta Institute

Дана готовая реализация Стека

Задачи:

- Изучить и протестировать методы
- Предложить улучшения кода
- Ошибки, если нашли

Работаем с:

org.telran.lecture_8_st_and_qu/**ClassicStack.java**
и
org.telran.lecture_8_st_and_qu/**Stack.js**

TEL-RAN
by Starta Institute

5

Теория: Очередь

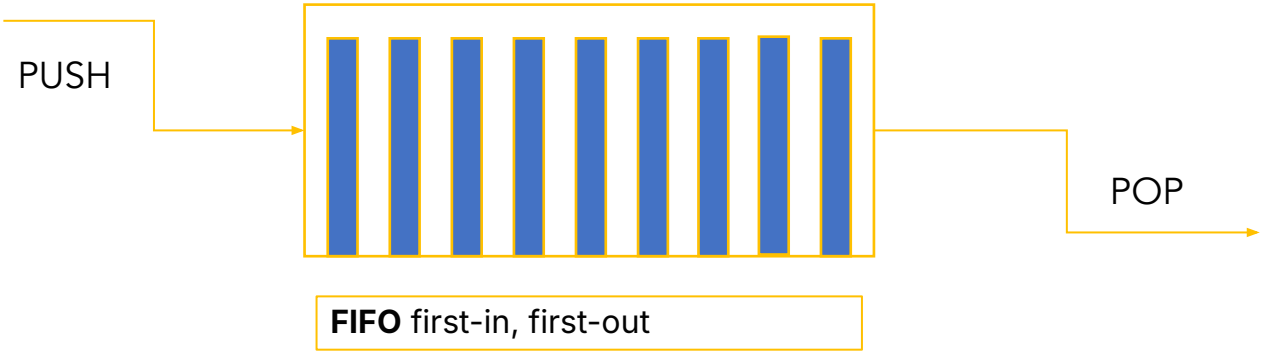
Структура данных Очередь

TEL-RAN
by Starta Institute

Очередь — это линейная структура данных, добавление и удаление элементов в которой происходит путём операций push и pop

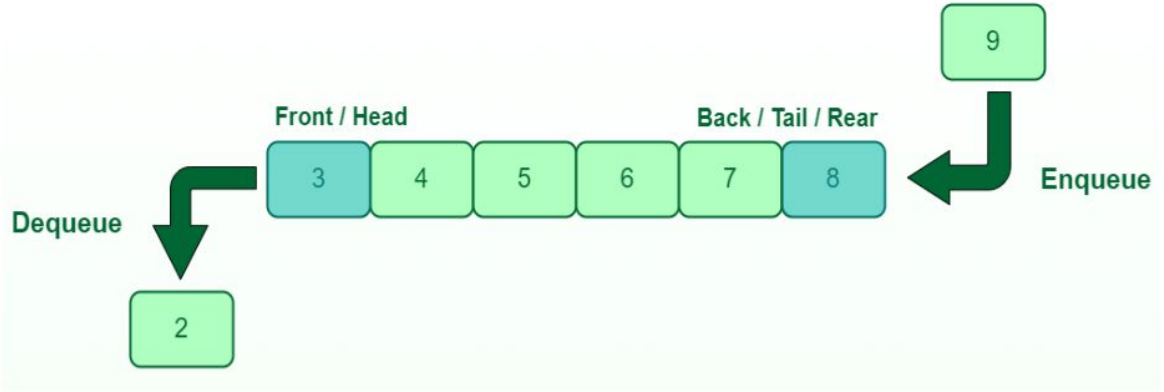
Первым из очереди удаляется элемент, который был помещен туда первым, то есть в очереди реализуется принцип «первым пришел — первым ушел» (first-in, first-out — FIFO).

У очереди имеется голова (head) и хвост (tail).



Структура данных Очередь

TEL-RAN
by Starta Institute



Queue Data Structure

Операции в Очереди

TEL-RAN
by Starta Institute

Стек поддерживает следующие операции:

- **enqueue** — добавить в очередь,
- **dequeue** — извлечь из очереди,
- **isEmpty** — проверка что очередь пустая.
- **peek** - ???

Queue Data Structure

Применение структуры Очередь

TEL-RAN
by Starta Institute

Применение на практике:

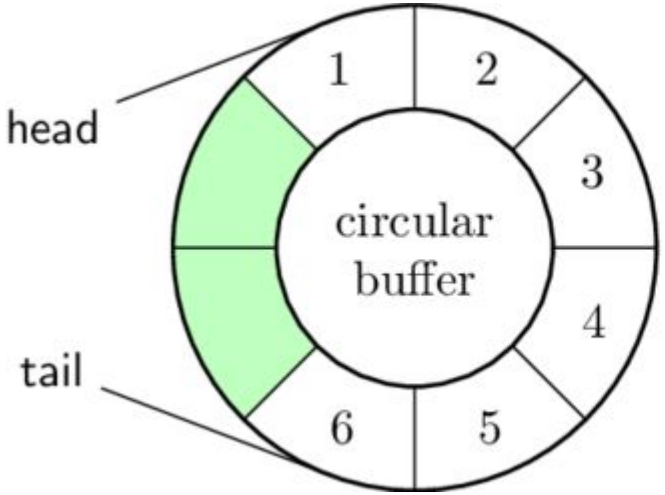
- **Очереди событий в GUI**
- **Управление задачами**
- **Системы обмена сообщениями**
- **Применение в алгоритмах**
- **...**

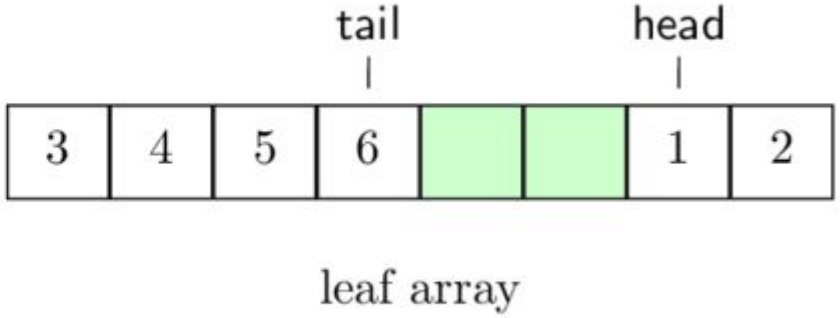
TEL-RAN
by Starta Institute

6 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА с Очередями

Циклический буфер

TEL-RAN
by Starta Institute





Практическое задание 3

TEL-RAN
by Starta Institute

Дана готовая реализация Стека

Задачи:

- Изучить и протестировать методы
- Предложить улучшения кода
- Ошибки, если нашли

Работаем с:

org.telran.lecture_8_st_and_qu/**ClassicQueue.java**
и
org.telran.lecture_8_st_and_qu/**Queue.js**

TEL-RAN
by Starta Institute

7

ВОПРОСЫ ПО ОСНОВНОМУ БЛОКУ

Экспресс-опрос

TEL-RAN
by Starta Institute

- **Вопрос 1.**

  Объясните FIFO и LIFO

- **Вопрос 2.**

  Предположите где, лучше использовать Стек, а где Очередь?

TEL-RAN
by Starta Institute

8

Домашнее задание

Домашнее задание

TEL-RAN
by Starta Institute

1. Изучить реализацию Стека и Очереди
2. Будет загружено на платформу

Полезные ссылки

TEL-RAN
by Starta Institute

- Stack (abstract data type) - Wikipedia
- Stack (Java SE 10 & JDK 10)
- Queue (abstract data type) - Wikipedia
- Queue (Java Platform SE 8)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TEL-RAN
by Starta Institute