Algorithms 5

TEL-RAN
by Starta Institute

Сортировка слиянием

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

TEL-RAN
by Starta Institute

Фото преподавателя

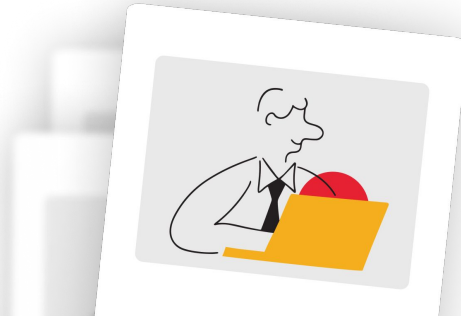
Имя Фамилия

Текущая должность

- Количество лет опыта
- Какой у Вас опыт - ключевые кейсы
- Самые яркие проекты
- Дополнительная информация по вашему усмотрению

Корпоративный e-mail

Социальные сети (по желанию)



ВАЖНО:

- Камера должна быть включена на протяжении всего занятия.
- Если у Вас возник вопрос в процессе занятия, пожалуйста, поднимите руку и дождитесь, пока преподаватель закончит мысль и спросит Вас, также можно задать вопрос в чате или когда преподаватель скажет, что начался блок вопросов.
- Организационные вопросы по обучению решаются с кураторами, а не на тематических занятиях.
- Вести себя уважительно и этично по отношению к остальным участникам занятия.
- Во время занятия будут интерактивные задания, будьте готовы включить камеру или демонстрацию экрана по просьбе преподавателя.

TEL-RAN
by Starta Institute

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

1. Повторение изученного
2. Вопросы по повторению
3. Разбор домашнего задания
4. Основной блок
5. Вопросы по основному блоку
6. Задание для закрепления
7. Практическая работа
8. Оставшиеся вопросы

TEL-RAN
by Starta Institute

TEL-RAN
by Starta Institute

1 ПОВТОРЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО

Повторение

TEL-RAN
by Starta Institute

- Техника Разделяй и властвуй
- Алгоритмы «разделяй и властвуй»
- Преимущества и недостатки

TEL-RAN
by Starta Institute

2 ВОПРОСЫ ПО ПОВТОРЕНИЮ

TEL-RAN
by Starta Institute

3 РАЗБОР ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Разбор задачи 1

TEL-RAN
by Starta Institute

Реализация на Java

```java
public static int getElementTwoSortedArrays(int[] arr1, int[] arr2, int index) {
    PriorityQueue<Integer> priorityQueue = new PriorityQueue<>();
    // Pushing elements for array arr1 to min-heap
    for (int element : arr1) {
        priorityQueue.offer(element);
    }
    // Pushing elements for array arr2 to min-heap
    for (int element : arr2) {
        priorityQueue.offer(element);
    }
    // Popping-out K-1 elements
    while (index-- > 1) {
        priorityQueue.remove();
    }
    return priorityQueue.peek();
}
```

Реализация на Java Script

```javascript
function getElementTwoSortedArrays(arr1, arr2, key) {
    let length1 = arr1.length;
    let length2 = arr2.length;
    let sorted1 = Array(length1 + length2).fill(0);
    let i = 0, j = 0, d = 0;
    while (i < length1 && j < length2) {
        if (arr1[i] < arr2[j])
            sorted1[d++] = arr1[i++];
        else
            sorted1[d++] = arr2[j++];
    }
    while (i < length1)
        sorted1[d++] = arr1[i++];
    while (j < length2)
        sorted1[d++] = arr2[j++];
    return sorted1[key - 1];
}
```

Введение

TEL-RAN
by Starta Institute

Сортировка слиянием (Merge sort)

- Общая информация
- Алгоритм разделения
- Детальный разбор на картинках
- Реализация Java
- Merge sort VS Quick sort

TEL-RAN
by Starta Institute

4 ОСНОВНОЙ БЛОК

Сортировка слиянием

TEL-RAN
by Starta Institute

Подобно быстрой сортировке (Quick sort), сортировка слиянием представляет собой алгоритм «разделяй и властвуй».

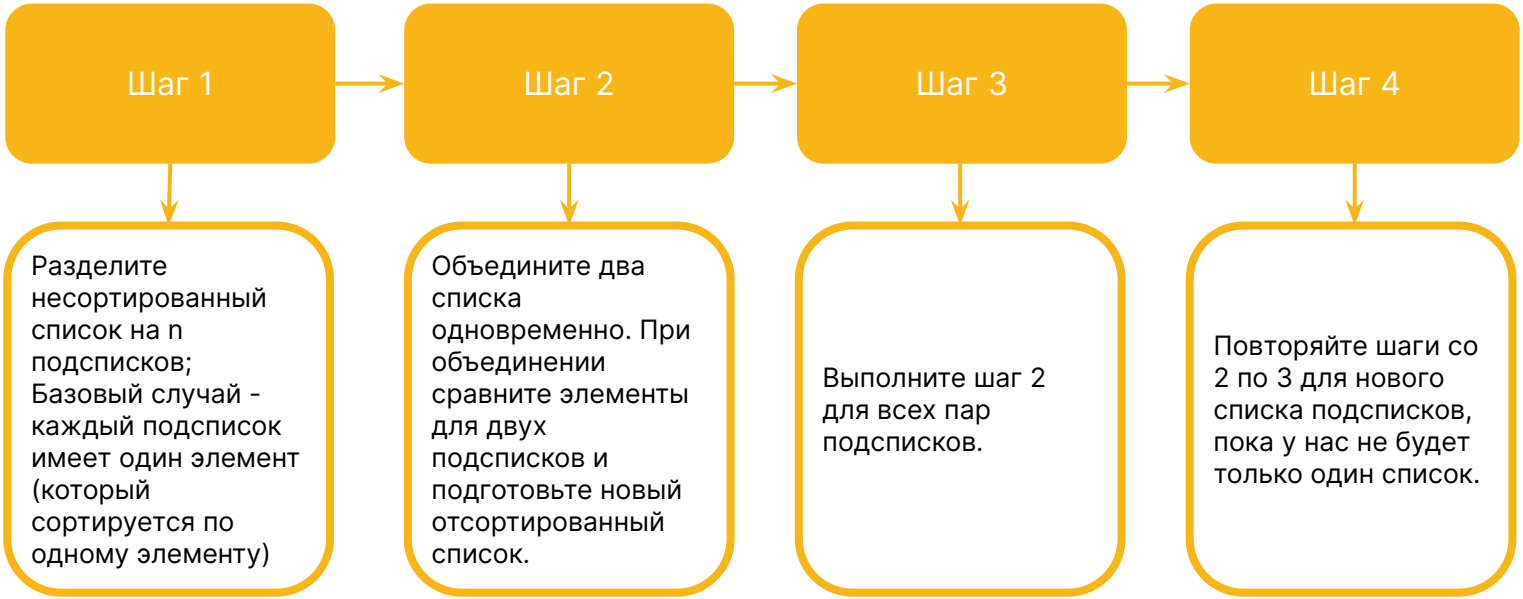
В «разделяй и властвуй» проблема разбивается на более мелкие задачи, каждая из которых сохраняет все свойства более крупной проблемы, кроме своего размера.

Алгоритм делит входной массив на две половины, вызывает себя для этих двух половин, а затем объединяет две отсортированные половины.

Сортировка	Слияние
Разделяем массив, пока не достигнем length = 1	Слияние отсортированных элементов

Алгоритм сортировки слиянием

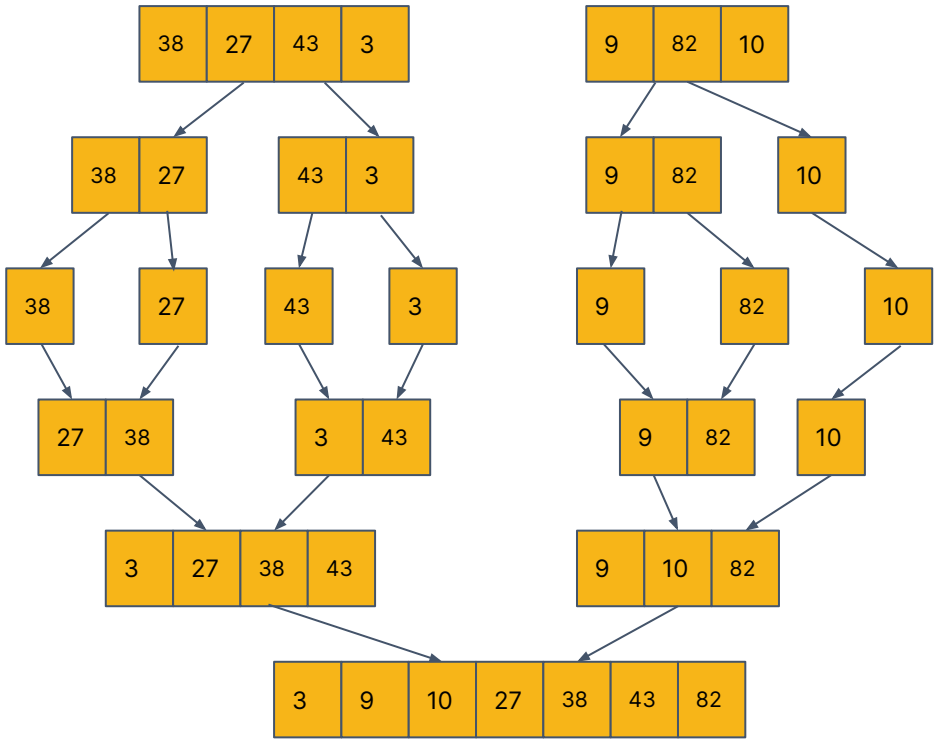
TEL-RAN
by Starta Institute



Алгоритм сортировки слиянием

TEL-RAN
by Starta Institute

1. Сначала проверьте, меньше ли левый индекс массива, чем правый индекс, если да, то вычислите его среднюю точку
2. Теперь, как мы уже знаем, сортировка слиянием сначала итеративно делит весь массив на равные половины, если не достигнуты атомарные значения.
3. Здесь мы видим, что массив из 7 элементов разбит на два массива размером 4 и 3 соответственно.
4. Теперь снова проверьте, что левый индекс меньше правого индекса для обоих массивов, если да, снова вычислите средние точки для обоих массивов.
5. Теперь разделите эти два массива еще на две половины, пока не будут достигнуты массивы, размером равным 1 и дальнейшее деление станет невозможным.
6. После разделения массива на наименьшие единицы снова начните объединять элементы на основе сравнения размеров элементов.
   Сравните элемент для каждого списка, а затем объедините их в другой список в отсортированном виде.



Экспресс-опрос

TEL-RAN
by Starta Institute

- **Вопрос 1.**

  Дан массив [5, 4, 3, 2, 1] - будет ли работать сортировка слиянием для данного массива?

- **Вопрос 2.**

  Какова наихудшая и наилучшая сложность алгоритма сортировка слиянием?

TEL-RAN
by Starta Institute

5 ВОПРОСЫ ПО ОСНОВНОМУ БЛОКУ

TEL-RAN
by Starta Institute

6 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

ЗАДАНИЕ

TEL-RAN
by Starta Institute

Задание для закрепления:

Реализуйте метод mergeSort(array[], leftIndex, rightIndex)
Для объединения напишите метод merge(array, leftIndex, middle, rightIndex)

Описание алгоритма:

если leftIndex < rightIndex
Находим среднюю точку, чтобы разделить массив на две половины:
middle = (leftIndex + rightIndex)/2
Вызов mergeSort для первой половины: mergeSort(array, leftIndex, middle)
Вызов mergeSort для второй половины: mergeSort(array, middle+1, rightIndex)
Объедините половины, отсортированные на шагах выше: merge(array, leftIndex, middle, rightIndex)

Реализация задания Java

TEL-RAN
by Starta Institute

```java
private static void mergeSort(int[] arr) {
    int lengthArr = arr.length; // длинна массивы
    if(lengthArr == 1) { // условие выхода
        return;
    }

    int mid = lengthArr / 2;
    int[] leftArr = new int[mid]; // левый подмассив
    int[] rightArr = new int[lengthArr - mid]; // правый подмассив

    // копируем элементы из массива в подмассивы
    for (int i = 0; i < mid; i++) {
        leftArr[i] = arr[i];
    }
```

Реализация задания JS

TEL-RAN
by Starta Institute

```
function mergeSort(arr) {
    if (arr.length === 1) {
        return arr;
    }
    let mid = Math.floor( x: arr.length / 2);
    let leftArr = arr.slice(0, mid);
    let rightArr = arr.slice(mid);
    return merge(mergeSort(leftArr), mergeSort(rightArr));
}
```

```
function merge(leftArr, rightArr) {
    let result = [];
    let leftIndex = 0;
    let rightIndex = 0;
    while (leftIndex < leftArr.length && rightIndex < rightArr.length) {
        if (leftArr[leftIndex] < rightArr[rightIndex]) {
            result.push(leftArr[leftIndex]);
            leftIndex++;
        } else {
            result.push(rightArr[rightIndex]);
            rightIndex++;
        }
    }
    return result.concat(leftArr.slice(leftIndex)).concat(rightArr.slice(rightIndex));
}
```

TEL-RAN
by Starta Institute

7 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Практическое задание 1

TEL-RAN
by Starta Institute

Count Inversions in an array

Счетчик инверсии для массива указывает, насколько далек (или близок) массив от сортировки. Если массив уже отсортирован, то счетчик инверсии равен 0, а если массив отсортирован в обратном порядке, то счетчик инверсии будет максимальным.

Пример:
Ввод: arr[] = {8, 4, 2, 1}
Вывод: 6
Объяснение: Данный массив имеет шесть инверсий:
(8, 4), (4, 2), (8, 2), (8, 1), (4, 1), (2, 1).

Ввод: arr[] = {3, 1, 2}
Вывод: 2
Объяснение: Данный массив имеет две инверсии:
(3, 1), (3, 2)

Реализация задания 1

TEL-RAN
by Starta Institute

Реализация на Java

```java
private static int getInvCount(int[] arr) {
    int length = arr.length;
    int count = 0;
    for (int i = 0; i < length - 1; i++) {
        for (int j = i + 1; j < length; j++) {
            if (arr[i] > arr[j])
                count++;
        }
    }
    return count;
}
```

Реализация на Java Script

```javascript
function getInvCount(arr) {
    let length = arr.length;
    let count = 0;
    for (let i = 0; i < length - 1; i++) {
        for (let j = i + 1; j < length; j++) {
            if (arr[i] > arr[j])
                count++;
        }
    }
    return count;
}
```

TEL-RAN
by Starta Institute

8 ОСТАВШИЕСЯ ВОПРОСЫ

Домашнее задание

TEL-RAN
by Starta Institute

Написать самостоятельно сортировку слиянием.

Стереть все то, что написали во время классной работы и заново написать merge sort, опираясь на текстовое описание и псевдокод.

Полезные ссылки

TEL-RAN
by Starta Institute

- Merge sort - Wikipedia.
- Merge Sort visualize | Algorithms | HackerEarth
- Merge-sort with Transylvanian-saxon (German) folk dance.flv

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TEL-RAN
by Starta Institute