Программирование на JavaScript

ORTDNIPRO.ORG/JS

Первым делом

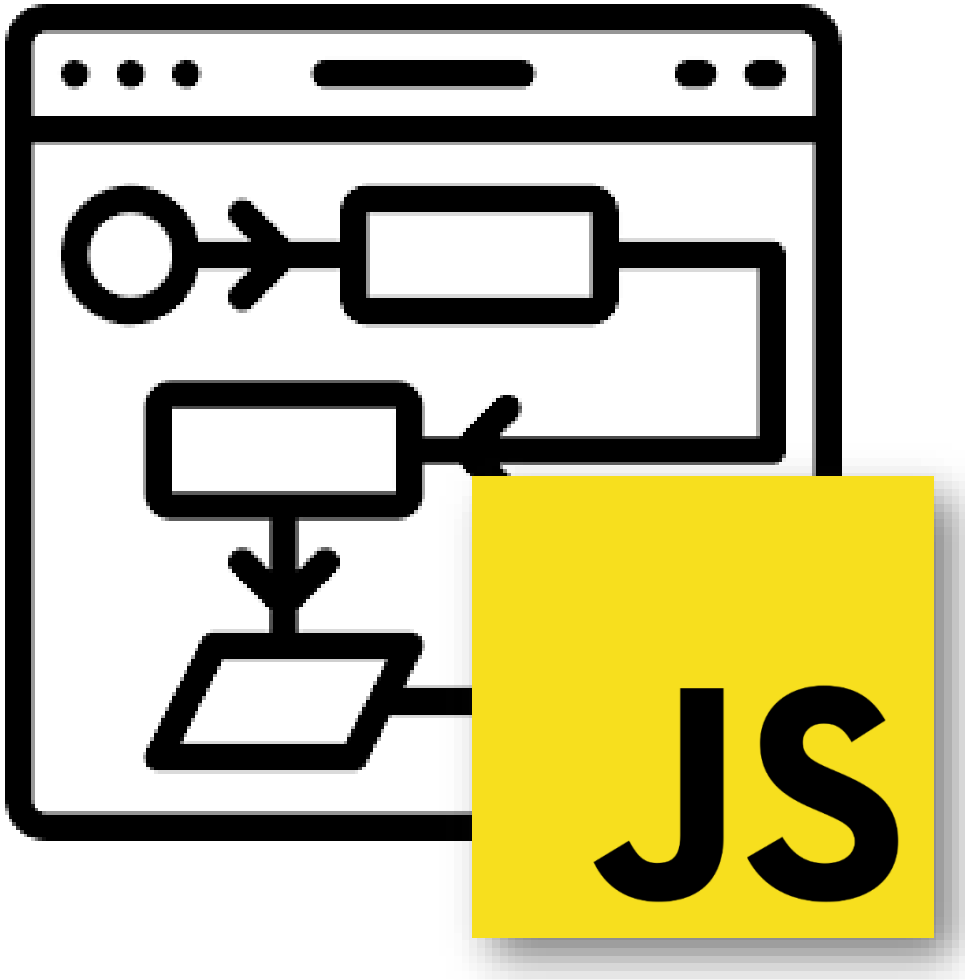
Наша группа: JS13

https://js13.club

Общение при помощи мессенджера **Telegram**, а для обмена материалами и домашних заданий будем использовать **GitHub**

О чём курс?

О программировании и веб-разработке с применением языка JavaScript



DOM
DOCUMENT OBJECT MODEL

AJAX

Firebase

API

Поехали!

ES

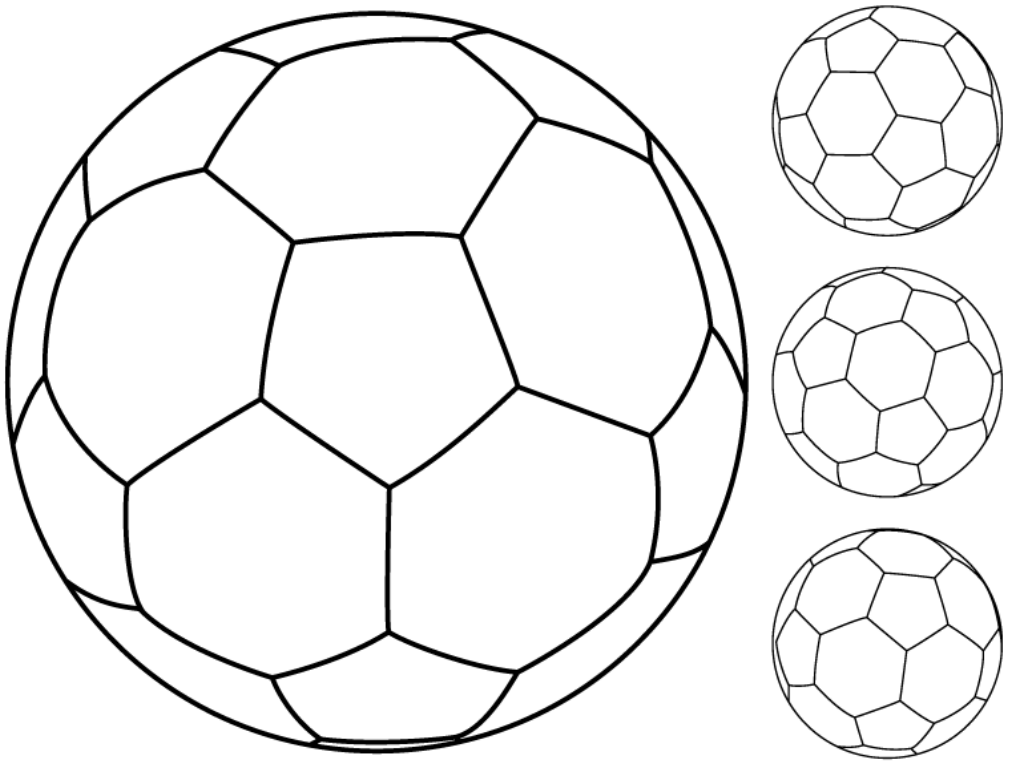
ECMAScript

vs

JS

JavaScript

ECMAScript

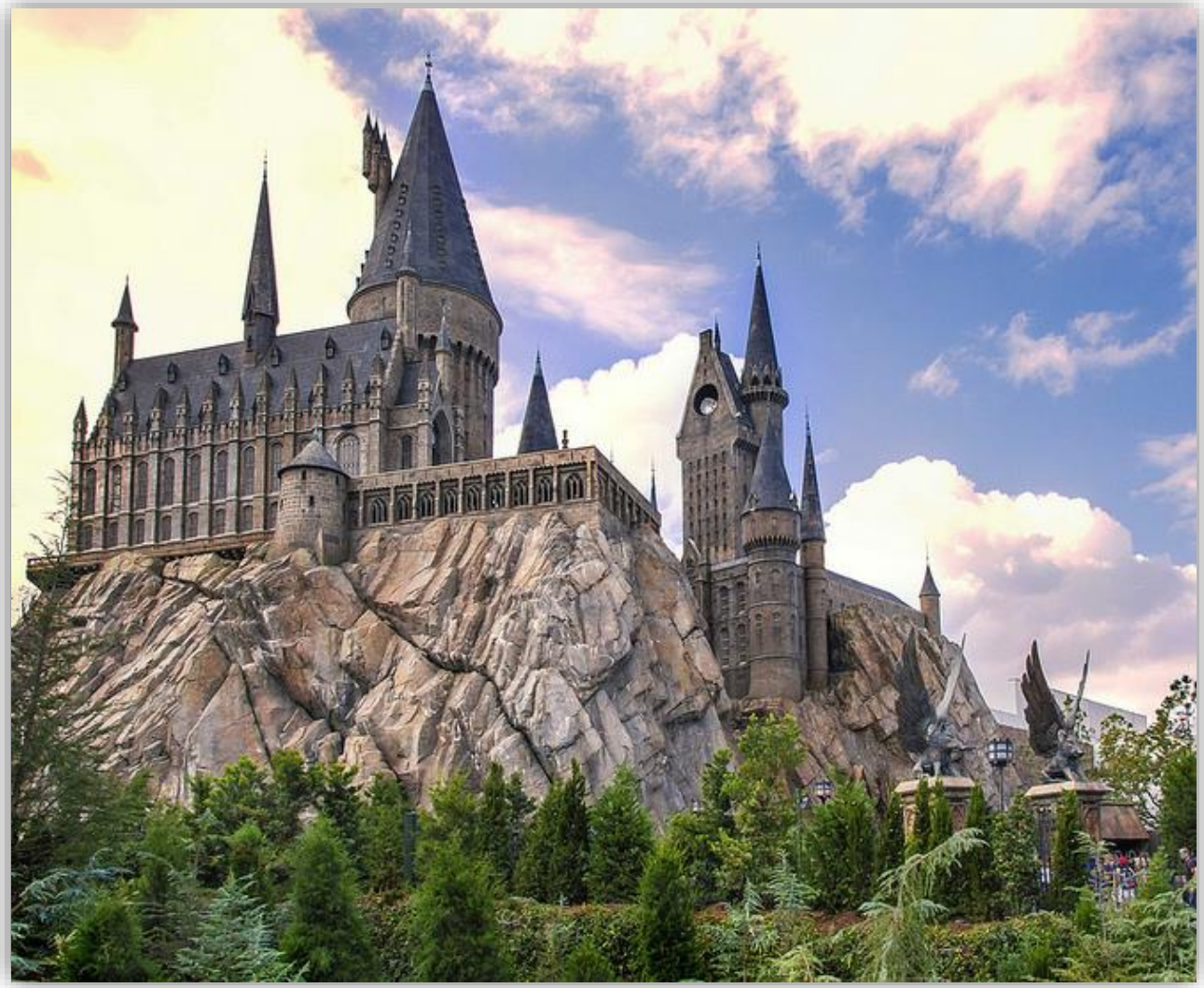


Спецификация…

JavaScript

…и её реализация

Развитие JavaScript…



1. Переменные и типы данных

Переменные в JavaScript

```
1
2   var user_name   = "Elena";
3
4   let user_age    = 27;
5
6   const user_inn  = 3252873450;
7
8   console.log(user_name, typeof user_name);
9   console.log(user_age,  typeof user_age);
10  console.log(user_inn,  typeof user_inn);
11
```

Переменные объявляются при помощи ключевых слов **var**, **let** и **const**. Первые два способа отличаются областью видимости переменной которая создаётся. Третий создаёт переменную у которой нельзя заменить значения после инициализации.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/variables

Типы данных в JavaScript

```
3
4   undefined    //undefined
5
6   number       //42, -35.783, 4e18, NaN, Infinity ...
7
8   string       //'Hello', "World", `!!!` ...
9
10  boolean      //true, false
11
12  object       //null, { prop:'value', ... } ...
13
14  symbol       //Symbol('marker'), Symbol.for('label')
15
16  bigint       //35n, 99999999999999999999999999999n
17
18  function     //function(...){...}, (...) => ...
19
```

Переменные могут хранить значение одного из поддерживаемых типов данных. В ходе выполнения кода может меняться как содержимое переменной так и его тип.

Тип влияет на то какие операции могут быть выполнены с переменной. Тип переменной можно получить при помощи оператора/функции **typeof**.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/types-intro

Преобразование типов

Несмотря на наличие механизма автоматического приведения типов может возникать ситуации требующие принудительного преобразования типов (чаще всего **string** к **number**), для этого есть ряд возможностей. В первую очередь при помощи соответствующих функций-конструкторов **Number()**, **String()**, **Boolean()**, **BigInt()**, **Symbol()** и т.д.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/types-conversion

2. Export/Import (ES Modules)

Процедура экспорта/импорта модулей (ES Modules)

main.js

```
import def from './lib.js';

import { pi as Pi, sum, config } from './lib.js';

console.log(def, Pi, sum, config);
```

```
<script src="./main.js" type='module'></script>
```

lib.js

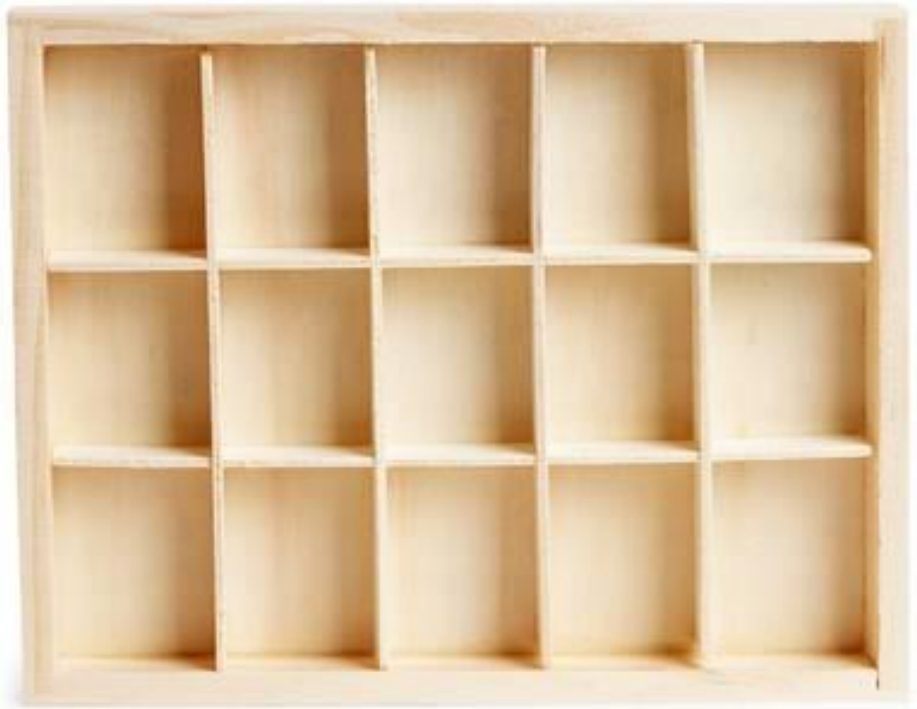
```
const pi = 3.14;

function sum(a, b) {
    return a + b;
}

let config = {
    enable: true,
    count: 42,
    id: 'HX883'
}

export { pi, sum , config };

export default config;
```

Директивы **export/import** по сути позволяют подключать сторонние (специальным образом подготовленные) *js-файлы* (**ES-модули**) с кодом непосредственно из *js-кода*. Для работы этого механизма первый файл (в котором импортируются другие) должен быть подключен с атрибутом **type='module'**.

https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Reference/Statements/export
https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Reference/Statements/import

3. Коллекции (структуры данных)

Коллекции (структуры данных)



Коллекциями в языках программирования называют **структуры данных** предназначенные для **хранения множества значений**. Коллекции в **JavaScript** можно разделить на те которые хранят пары **ключ => значение** (массив **Array**, ассоциативные массивы **Object** и **Map**) и просто хранящие значения без индексации (множество – **Set**).

Коллекции в JavaScript

*Большинство (но не все) коллекций построено по принципу хранения пар: ключ-значение и такие коллекции называют **словари**…*

1. **Массивы (с числовыми индексами)** | **Array**
2. **Ассоциативные массивы (со строковыми индексами)** | **Object**
3. **Словари (с ключом произвольного типа)** | **Map**
4. **Множество (без ключей, элементы не повторяются)** | **Set**

*Тип данных всех коллекций – **object**, все они построение на базе объектов.*

4. Массивы (Array)

Массив / Array

Массив (с числовыми индексами) – коллекция хранящая неограниченное количество элементов (ячеек), у каждого из которых есть порядковый номер. Типы данных хранимых в ячейках массива не ограничены, в рамках одного массива в разных ячейках могут хранится разные типы данных, в том числе и другие (вложенные) массивы.

Базовые действия с массивом

```
2
3     let arr = [10, 23, 167, 32, 77];
4     //let arr = new Array(10, 23, 167, 32, 77);
5
6     arr[2] = 787;
7
8     console.dir(arr); //All structure of object.
9
10    console.log("Array length: ", arr.length);
11    console.log("Array: ", arr[0], arr[1], arr[2], arr[3], arr[4]);
12    console.log("Out of...", arr[42]); //undefined;
13
14    arr.push(100);
15    let last = arr.pop();
16
17    arr.unshift(200);
18    let first = arr.shift();
19
20    delete arr[2]; //WARNING!
21
```

Подробнее: https://learn.javascript.ru/array

Полезные методы массива

```
2
3     let arr = [10, 23, 167, 32, 23, -56, 0, 77];
4
5     arr.indexOf(23);          //1;
6     arr.lastIndexOf(23);      //4;
7     arr.indexOf(99);          //-1 - It's mean NotFound;
8
9     arr.includes(32);         //true;
10    arr.includes(88);         //false;
11
12    arr.reverse();            //Previous order is lost;
13    console.log(arr);         //77, 0, -56, 23, 32, 167, 23, 10;
14
15    let arr_2 = arr.slice(2, 5);
16    console.log("Sliced:", arr_2); //[-56, 23, 32];
17
18    arr.splice(2, 5, 'a', 'b', 'c');
19    console.log("Spliced:", arr); //[77, 0, "a", "b", "c", 10]
20
```

Подробнее: https://learn.javascript.ru/array-methods

Псевдомассивы на примере строкового типа

```
2
3     let str = 'Joan Peter Michelle Laura Stiven';
4
5     console.log('String length:', str.length);
6     console.log(str[0], str[1], str[2], str[3]);
7
8     let arr = str.split(' '); //Create Array;
9     console.dir(arr);   //["Joan", "Peter", "Michelle", "Laura", "Stiven"];
10
11    let new_str = arr.join(', ');
12    console.log(new_str); //'Joan, Peter, Michelle, Laura, Stiven'
13
```

Псевдомассивами называют структуры у которых есть возможность обратится к элементами при помощи синтаксиса **[…]**, а также возможность узнать количество элементов (**.length**), но, при этом, не являющиеся массивами и не обладающие функциональностью массивов. В частности строки не позволяют менять символы строки.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/string

5. Оператор ...

(spead оператор, оператор деструктуризации)

Оператор … (spread оператор)

```
2
3     let arr_1 = [1,2,3];
4     let arr_2 = [4,5,6, ...arr_1];
5
6     console.log(arr_1, arr_2); //[1, 2, 3] > [4, 5, 6, 1, 2, 3];
7
8     let maximun = Math.max(...arr_2);
9     console.log("Maximum", maximun); //6
10
11    let arr_copy = [...arr_2]; //One level copy of arr_2
12    console.log(arr_copy); //[4, 5, 6, 1, 2, 3];
13
```

Оператор **…** (**spread** оператор) находясь по правую сторону от оператор присвоения (или при передаче параметров функции) позволяет подставить всё содержимое массива или любого другого итерируемого (перебираемого), объекта.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/string

Деструктуризация массива

```
2
3   let arr = ['Alfa', 'Beta', 'Gamma', 'Delta', 'Epsilon'];
4
5   let [a, b] = arr;
6
7   console.log(a, b); //Alfa Beta;
8
9   let [c, d, ...e] = arr;
10
11  console.log(c, d, e); //Alfa Beta ["Gamma", "Delta", "Epsilon"];
12
```

Деструктуризация массива – способ извлечь элементы массива для присваивания их значений отдельным переменным.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/destructuring-assignment

6. Ассоциативный массив (Object)

Базовые действия с объектом (ассоциативным массивом)

```
2
3   let parcel = {
4       title:  "Gift",
5       width:  200,
6       height: 300,
7       length: 100,
8       price: 199
9   }
10
11  parcel.price            = 119;
12  parcel.fragile          = true;
13  parcel['city code']     = '49000';
14
15  console.dir(parcel);
16
17  let {title, price, ...others} = parcel;
18
19  console.log(title, price); //Gift 199
20  console.log(others); /*  { width: 200, height: 300,
21                             length: 100, fragile: true,
22                             city code: "49000" } */
23
```

Ассоциативный массив это также коллекция вида ключ-значение, но в отличии от массивов **ключом выступает** не число, а **строка**. В JavaScript в качестве ассоциативных массивов выступают **объекты** (**object** - одноимённый тип данных). Можно сказать также, что объекты в JavaScript построены на базе концепции ассоциативных массивов. Объекты также могут быть подвержены **деструктуризации**. Понятие длинны (**length**) и последовательности элементов в ассоциативных массивах не применяется.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/object

Подробнее: https://learn.javascript.ru/destructuring-assignment

Объект - ссылочная структура

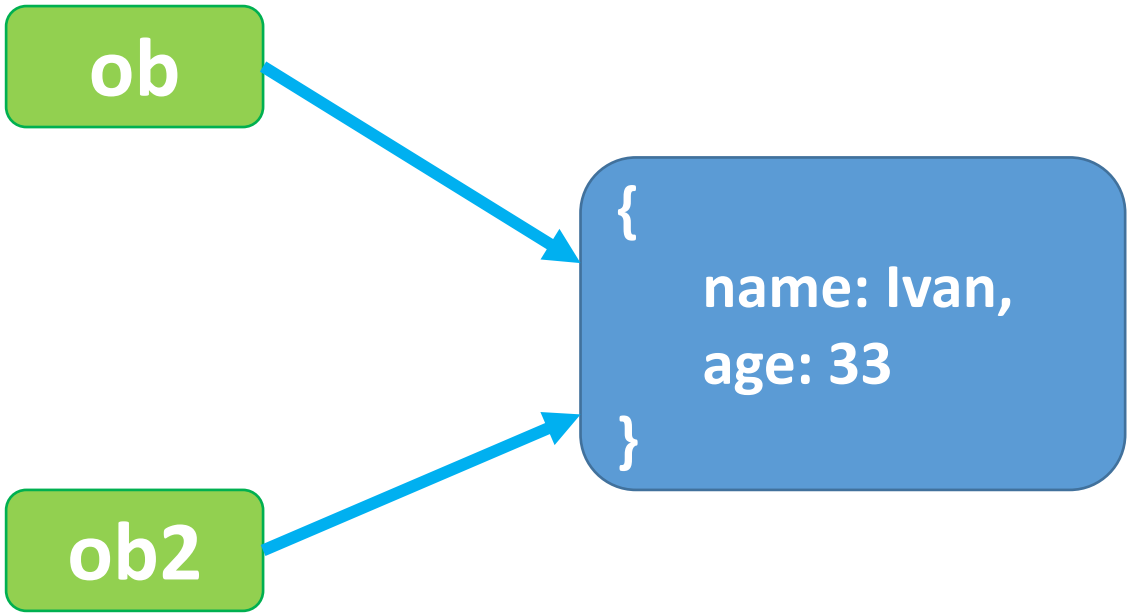
```
2
3     let person_1    = { name: 'Jhon', age: 35 };
4     let person_2    = person_1;
5
6     person_1.name   = "Helen";
7     person_1.age    = 27;
8
9     console.log(person_1); // {name: "Helen", age: 27} ?!?!?!
10    console.log(person_2); // {name: "Helen", age: 27}
11
12    //let person_3  =  Object.assign({}, person_1);
13    let person_3    = {...person_1};
14
15    person_1.name   = "Bill";
16    person_1.age    = 51;
17
18    console.log(person_1); // {name: "Bill", age: 51}
19    console.log(person_3); // {name: "Helen", age: 27}
20
```

В переменных хранятся не сами объекты а ссылки на области памяти где они расположены, поэтому при «копировании» переменной присваивается ссылка на объект. И обе переменные позволяют работать с одним и тем же объектом. Если необходимо создать копию объекта, то помочь может оператор **...** или же метод **Object.assign(...)**.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/object

Подробнее: https://learn.javascript.ru/destructuring-assignment

Объекты в JavaScript



object - ссылочная структура данных, т.е сам объект находится где-то в памяти, а в переменной находится только ссылка на него, поэтому когда мы копируем такую переменную в другую, то копируются только ссылки, а сам объект остаётся одним и тем же.

Прототипы объектов

У объекта может быть объект-предок, в **JavaScript** его называют **прототипом**. Если требуемое свойство (или метод) не найден в объекте, то оно ищется у **прототипа**.

Прототип это объект который «дополняет» своими свойствами и методами другой (дочерний) объект. Установить кто у объекта будет **прототипом** можно при помощи свойства **__proto__**.

Благодаря **прототипам** в **JavaScript** можно организовать объекты в «**цепочки**» так, чтобы свойство, не найденное в одном объекте, автоматически искалось бы в другом (родительском).

Подробнее о прототипах мы поговорим в контексте «Объектно-ориентированного программирования» в JavaScript.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/prototypes

7. JSON
(JavaScript Object Notation)

JSON (JavaScript Object Notation)

JSON - текстовый формат обмена данными, удобный для чтения и написания как человеком, так и компьютером. Основан на синтаксисе (правилах записи) массивов в **JavaScript**. Формат поддерживается практически во всех современных языках программирования.

```
[{"name":"Jane", "age":23},
{"name":"Max",   "age":16},
{"name":"Maria", "age":34},
{"name":"Alex",  "age":20},
{"name":"Cate",  "age":45}]
```

http://www.json.org/json-ru.html

Для работы с форматом **JSON** у нас есть два методы: **JSON.stringify(*data*)** – который преобразует структуру данных в строковое представление, и метод **JSON.parse(*str*)** который делает обратное действие.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/json

WebAPI построенные на обмене данными в формате JSON

Разработчикам доступно огромное количество сервисов которые предоставляющие доступ к данным в формате **JSON**. Такого рода сервисы носят название **WebAPI**.

ПриватБанк


```
[{"ccy":"USD","base_ccy":"UAH","buy":"28.05000","sale":"28.25000"},
{"ccy":"EUR","base_ccy":"UAH","buy":"31.95000","sale":"32.45000"},
{"ccy":"RUR","base_ccy":"UAH","buy":"0.41500","sale":"0.43500"},
{"ccy":"BTC","base_ccy":"USD","buy":"6143.7724","sale":"6790.4852"}]
```


https://api.privatbank.ua/

8. Циклы в JavaScript

```
2
3     //while - цикл с проверкой условия на входе;
4     while(a > b){
5         //.....
6     }
7
8     //do-while - цикл с проверкой условия на выходе;
9     do{
10        //.....
11    }while(a != b);
12
13    //for - цикл со счётчиком;
14    for(var i = 0; i < 10; i++){
15        //.....
16    }
17
18    //for-of - цикл перебора значений массивов и псевдомассивов;
19    let arr = [10, 35, 70, 90, 120];
20    for(let value of arr){
21        //.....
22    }
23
24    //for-in - цикл перебора ключей объекта.
25    let ob = { name: "Jhon", lastName: "Smith", age: 28, city: "Dnipro" };
26    for(let key in ob){
27        //.....
28    }
29
```

Циклы в JavaScript

JavaScript содержит большой набор из 5 циклов (в классическом понимании цикла как средства повторения фрагмента кода) и десяток «цикло-подобных» конструкций. Циклы в **JavaScript** ориентированны на широкий спектр задач: циклы по условию (на входе и на выходе), цикл со счётчиком, циклы для перебора ключей и значений в структурах данных.

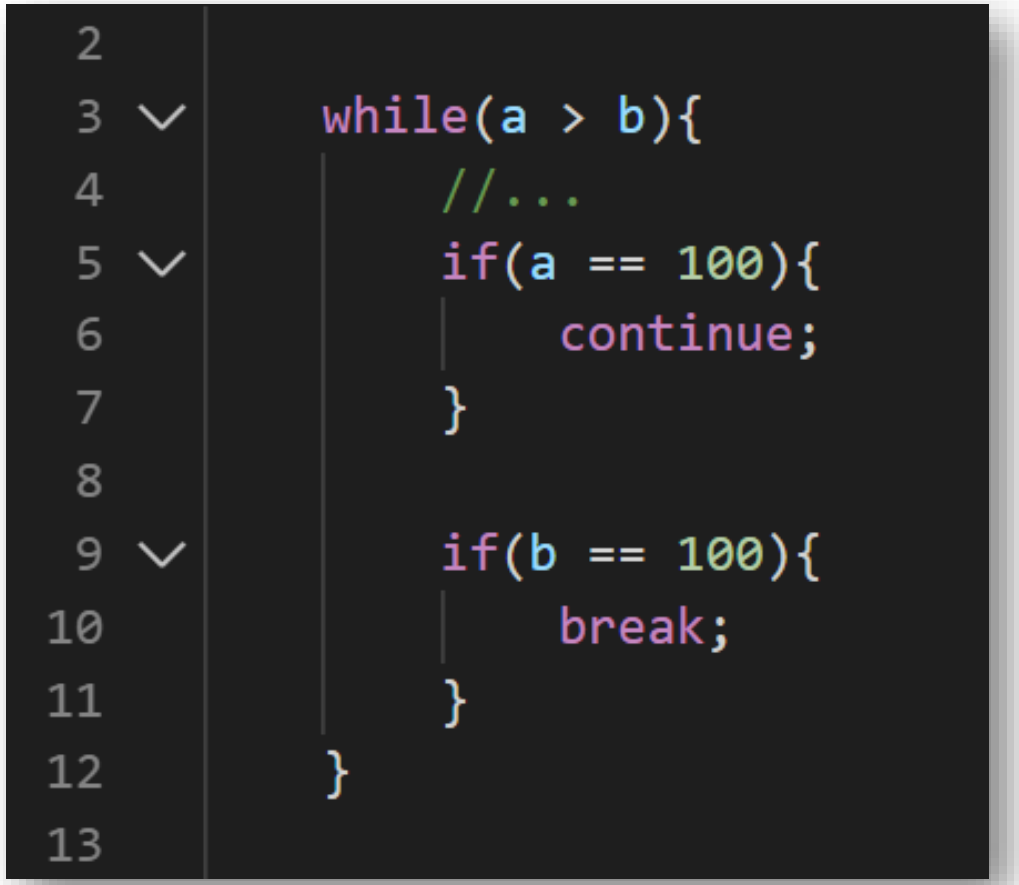
Цикл for-await-of

```
23
24      let promises = [new Promise(), new Promise(), new Promise(), ];
25
26      for await(p of promises){
27          console.log( p.someResultData );
28      }
29
```

Цикл **for-await-of** позволяет перебрать итерируемую (перебираемую, массив или псевдомассив) состоящий из объектов типа **Promise**. Цикл будет ожидать когда разрешится каждый из **Promis'ов** и только тогда начинать выполнение каждого шага цикла.

Подробнее о Promise и асинхронности далее по ходу курса

Операторы break и continue



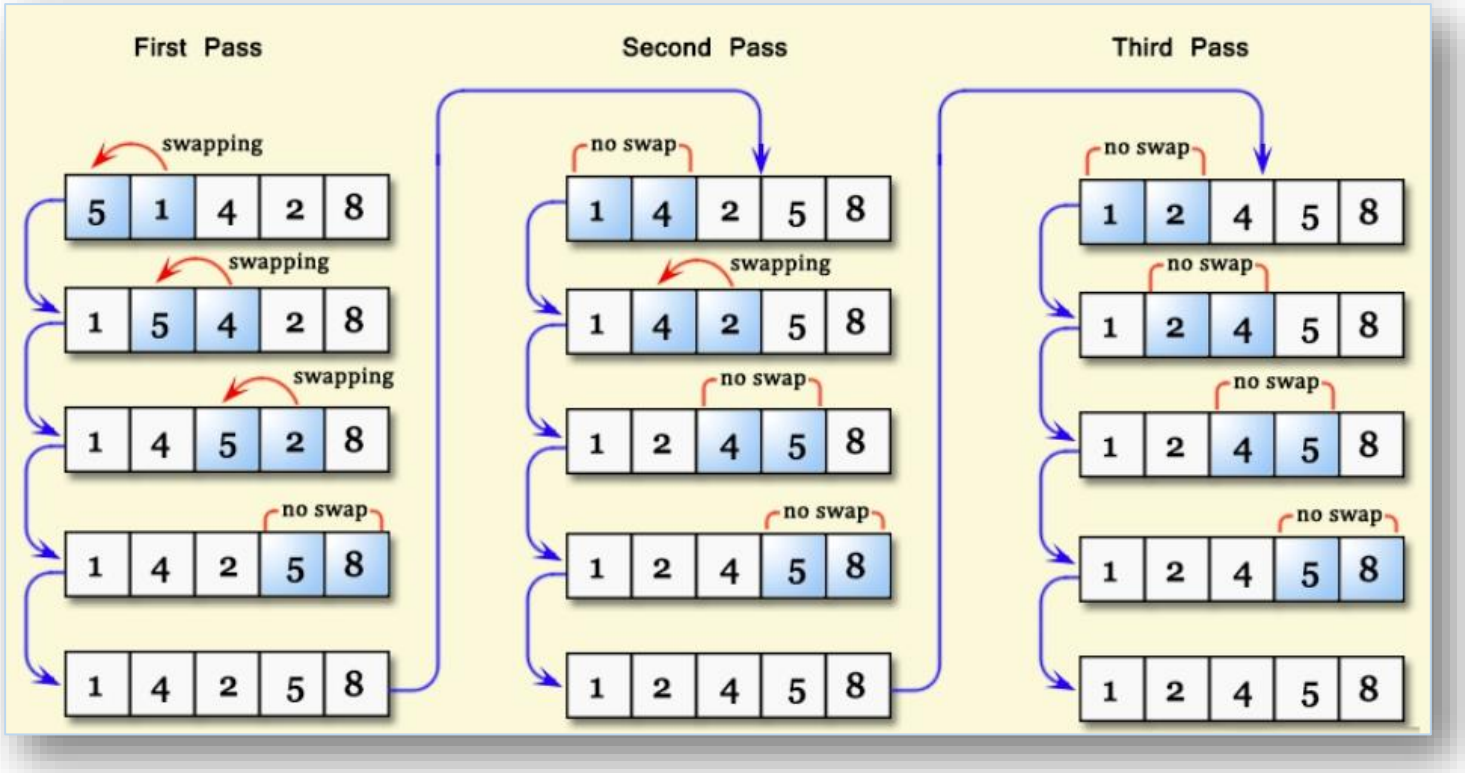
```
2
3   while(a > b){
4       //...
5       if(a == 100){
6           continue;
7       }
8
9       if(b == 100){
10          break;
11      }
12  }
13
```

Оператор **break** позволяет прервать цикл, оператор **continue** позволяет завершить текущий шаг (итерацию) цикла и перейти к следующей. Могут применятся во всех 5-ти видах циклов.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/while-for#metki-dlya-break-continue

Сортировка данных (массивов)

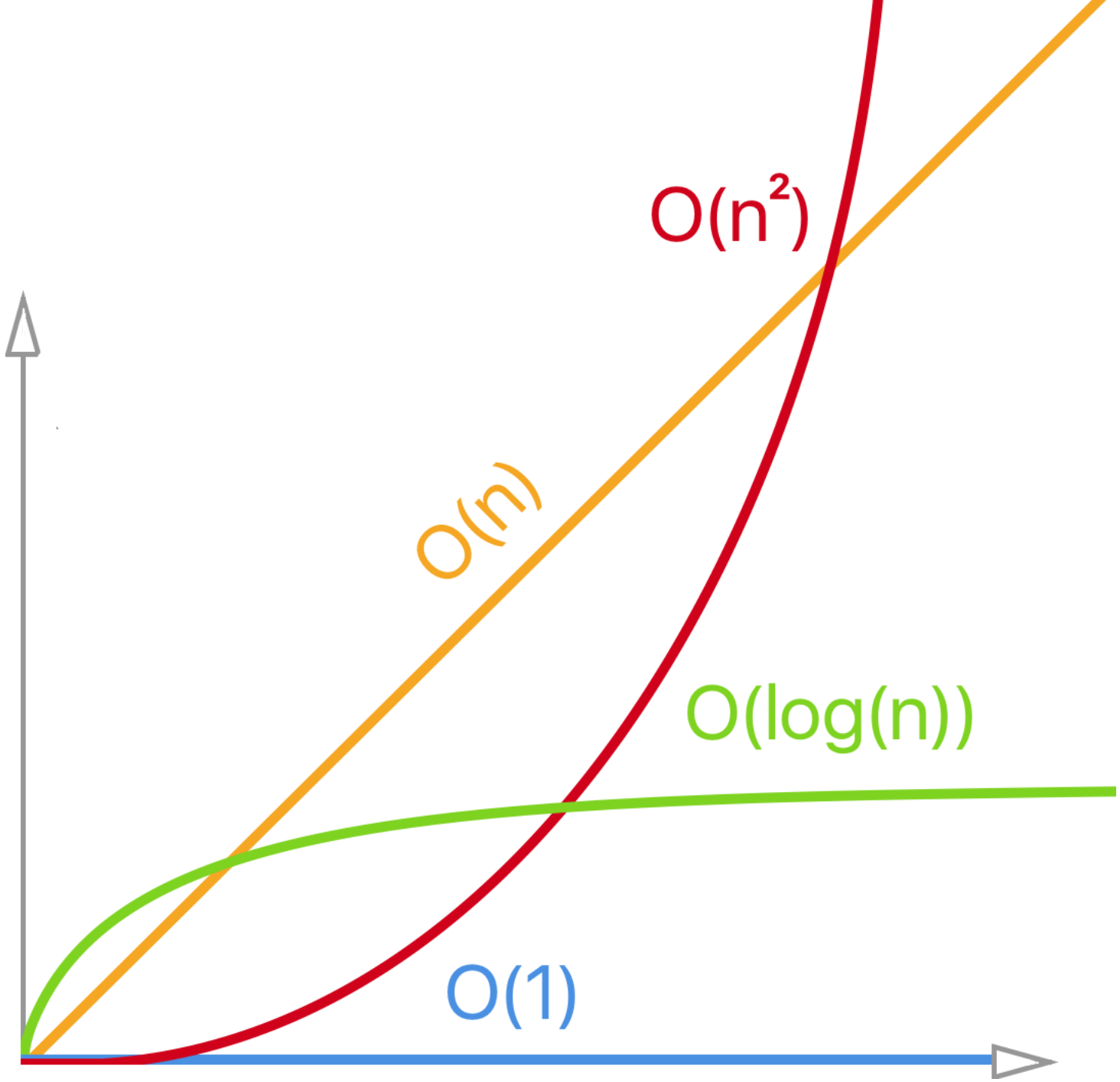
Когда необходимо внести изменения в существующий набор данных.



Классический алгоритм «**пузырьковой**» сортировки.

Подробнее о алгоритмах сортировки: https://habrahabr.ru/post/204600/

9. Сложность алгоритма



Оценка сложности алгоритма (концепция Big O)

Зависимость времени выполнения (а по сути **количества операций**) от количества обрабатываемых данных

Подробнее:

https://habr.com/ru/post/444594/

https://www.youtube.com/watch?v=ZRdOb4yR0kk

Замеры времени выполнения кода

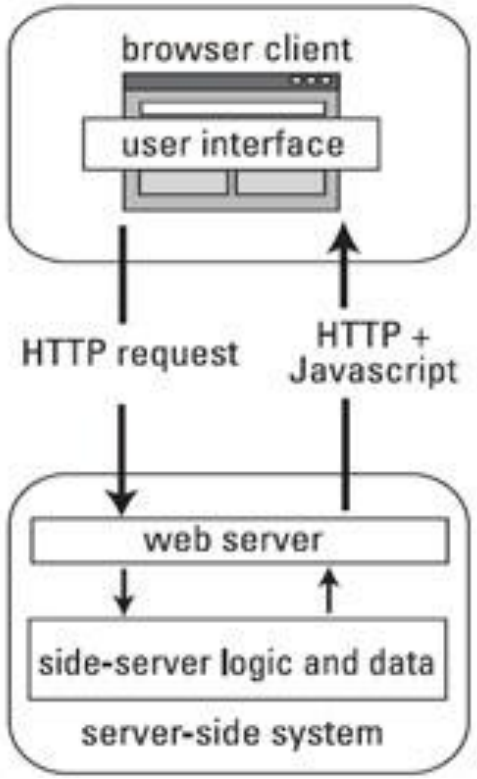
performance.now()

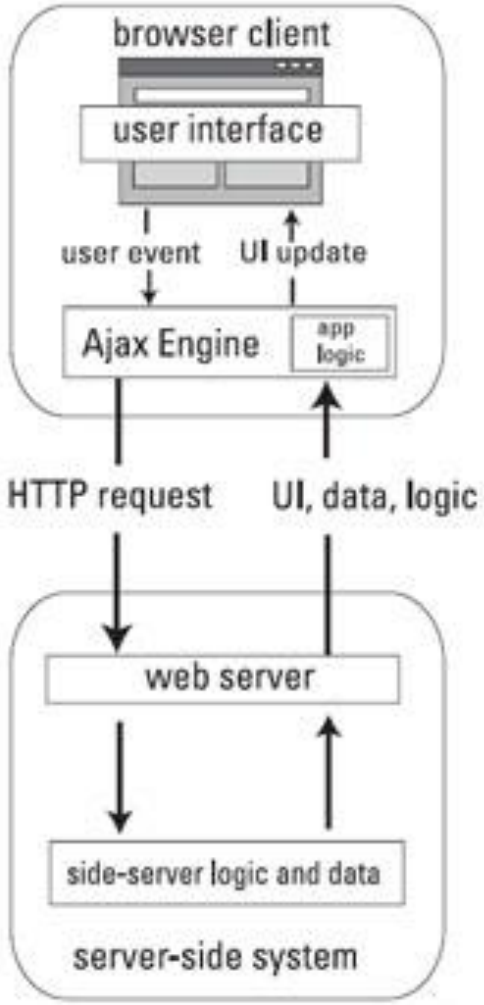
```
2
3     let t1 = performance.now();
4
5     for(let i = 0; i < 1000000; i++){
6         //...do something HARD
7     }
8
9     let t2 = performance.now();
10
11    console.log('Time for HARD work (ms):', t2 - t1);
12
```

Метод **perfromance.now()** возвращает в миллисекундах временную метку. При сравнении двух и более временных меток можно определить время прошедшее между их получением.

10. Основы AJAX

Asynchronous JavaScript And XML





Идея заложенная в **AJAX** – не перезагружая страницу, запросить (или передать) у сервера новые данные и использовать их в документе.

fetch() – Promise «обёртка» для выполнения AJAX-запросов

```
1
2
3     const URL = 'https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?json';
4
5     let response = await fetch(URL);
6
7     let data = await response.json();
8
9     console.log(data);
10
11
12
```

Идея заложенная в **AJAX** – не перезагружая страницу, запросить (или передать) у сервера новые данные и использовать их в документе. Функция **fetch()** позволяет выполнить запрос по адресу переданному в качестве параметра.

Подробнее: https://learn.javascript.ru/fetch/

API Национального Банка Украины

НАЦІОНАЛЬНИЙ
БАНК УКРАЇНИ

Валютные API, информация о финансовом рынке и банковском секторе

https://bank.gov.ua/ua/open-data/api-dev

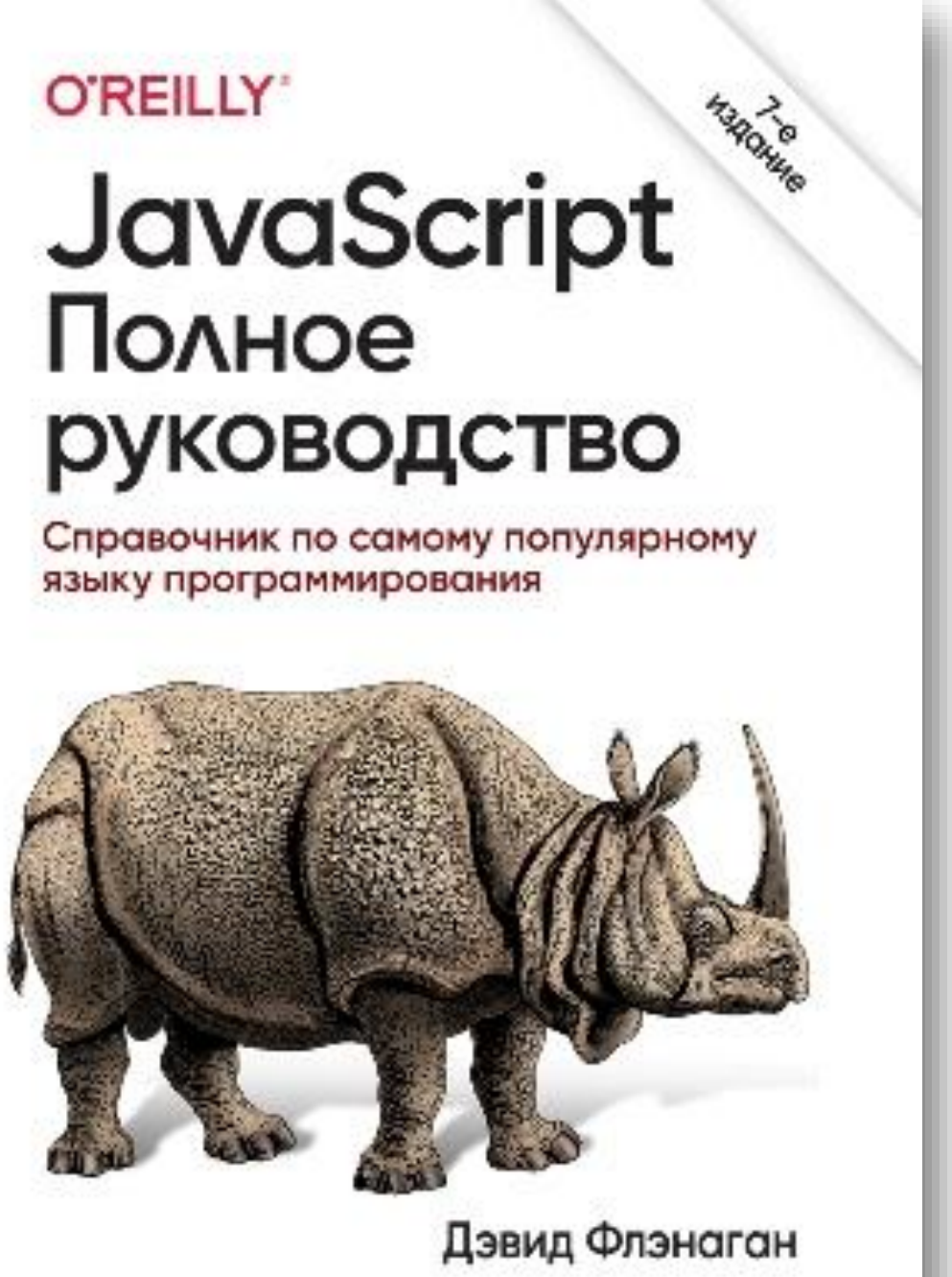
Задачи для практики

Задача: Тарифы банка за перевод средств с карты на карту: 1% за счёт личных средств и 4% в счёт кредитного лимита. Скрипт должен рассчитывать сумму комиссии за перевод (который хочет выполнить пользователь), и определять возможно ли выполнить перевод.

Задача: написать скрипт определяющая по номеру билета его «*счастливость*», т.е. если **сумма** первых 3 десятичных цифр равна **сумме** 3 последних десятичных цифр.

Задача: Вводится дата в формате ‘**YYYY-MM-DD**’ (например ‘**2019-05-20**’) необходимо преобразовать её в формат ‘**20 травня 2019 р.**’

«Источник знаний»



Дэвид Флэнаган

JavaScript: Полное руководство, 7-е издание

К следующему занятию будет полезно почитать о…

К следующему занятию…

1. Функции в JavaScript, стрелочные (лямбда) функции;

2. Функции **setTimeout()**, **setInterval()**;

3. **Promise**, операторы **Async**/**Await**.

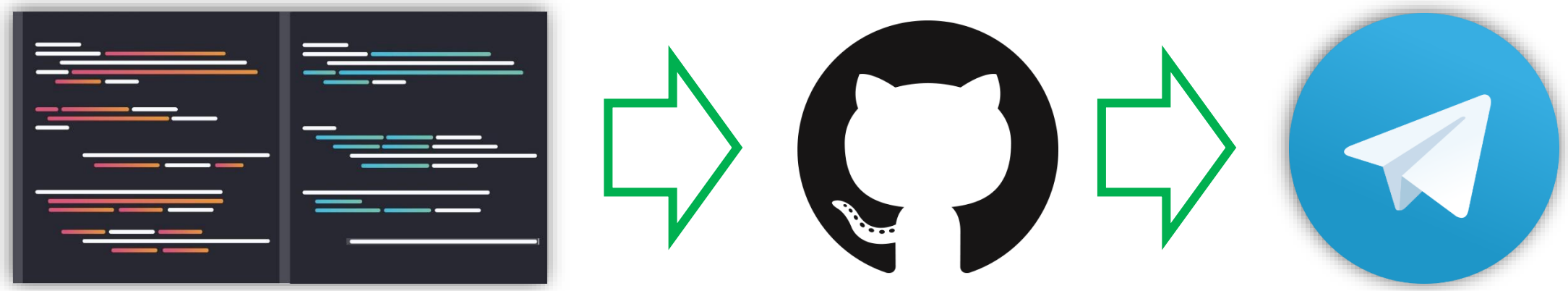
4. Узнать о методах массивов (Array) **.map()**, **.filter()**, **.reduce()**, **.sort()**, **.some()**, **.every()**;

5. Посмотрите этот ролик: https://www.youtube.com/watch?v=8aGhZQkoFbQ (*да ведущий там странный*) включите субтитры на русском языке.

Домашнее задание

/сделать

Каждое домашнее задание оформляйте в виде отдельного репозитория на GitHub, в названии которого укажите код задания (например: A1 Federal Tax)



Если есть проблемы, вопросы, трудности, делаем тоже самое – код с проблемой заливаем на **GitHub** и ссылку на него, с описанием вопроса в **группу**.

Домашнее задание #A.1

Есть в США такой вид налога как **Federal Income Tax**, ваша задача написать налоговый калькулятор, который будет рассчитывать сумму налогов в зависимости от годового дохода человека. За основу взять ставки налога для доходов полученных за **2021** г. (с оплатой в **2022** году), и для простоты - расчёт выполнять **только** для лиц не состоящих в браке: **single** (не упустите **налоговые вычеты**).

https://www.forbes.com/advisor/taxes/taxes-federal-income-tax-bracket/
https://taxfoundation.org/publications/federal-tax-rates-and-tax-brackets/

В репозитории занятия **есть тестер**: **./src/homework-tester** для сверки. Расхождением в **~1-2 доллара** можно **пренебречь**.

О прогрессивном налогообложении в целом, с примерами:
http://allfi.biz/glossary/eng/P/progressive-taxation.php