

Интернет-технологии и распределённая обработка данных

Лекция 12

Инструкции и обработка исключений JavaScript

1. Инструкции – общие сведения
2. Инструкции-объявления
3. Условные переходы
4. Циклы
5. Инструкции безусловного перехода
6. Генерация и обработка исключений

Что такое «инструкция»?

Инструкция (statement) – автономная часть скрипта, которая может быть выполнена; **команда**.

Значит, любой скрипт – это набор инструкций.

Для разделения инструкций JavaScript использует ; или переход на новую строку (обсуждали это ранее).

Инструкция block

Иногда синтаксис JavaScript **требует** в определённом месте наличия только одной инструкции.

А по смыслу программы **инструкций надо несколько**.

Инструкция block используется для группировки инструкций (несколько инструкций, рассматриваются как одна).

Блок ограничивается фигурными скобками:

```
{ statement_1; statement_2; ... statement_n; }
```

обычно используется с управляющими инструкциями (например, if, for, while).

Пустые инструкции

Иногда синтаксис JavaScript **требует** в определённом месте наличия инструкции (любой).

А по смыслу программы **инструкция не нужна**.

Выход: использовать *пустую инструкцию* (вроде и инструкция, но ничего не делает).

Пустая инструкция в JavaScript – это просто символ ;

Инструкции-выражения

Простейший вид инструкции – это выражение с побочным эффектом (помним о точке с запятой)

```
greeting = "Hello " + name; // присваивание  
counter++; // инкремент (и декремент)  
delete obj.prop; // оператор delete  
alert(greeting); // вызов функции
```

Инструкции объявления

Инструкция `var` позволяет объявить одну или несколько переменных (опционально – с начальным значением):

```
var имя_1 [ = знач_1 ] [ , ... , имя_n [ = знач_n ] ]
```

Если значение не указано, подразумевается `undefined`.

Инструкция `var` может размещаться внутри функции (*локальная переменная функции*), вне функции – на верхнем уровне скрипта (*глобальная переменная*).

```
var x = 10;           // глобальная переменная
var y;               // неинициализированная
переменная
```

```
function f() {
    var z = "Str"; // локальная переменная
}
```

```
// счётчик цикла
for(var i = 0; i < 10; i++) alert(i);
```

let Объявляет локальную переменную в области видимости блока, необязательно инициализирует её значением.

```
if (x > y) {  
  let gamma = 12.7 + y;  
  i = gamma * x;  
}
```

const Объявляет именованную константу только для чтения. `const MY_FAV = 7;`

```
const MY_OBJECT = {"key": "value"};
```

Инструкция var – ловушка!

```
var x = y = 10;
```

Вы думаете, что это

```
var y = 10;
```

```
var x = 10;
```

Нет! Это вот что:

```
y = 10;
```

```
var x = 10;
```

Скоро станет понятно, что это **очень разные вещи**.

В JavaScript при объявлении переменной не указывается тип, потому что переменные могут хранить значения *любых типов*:

```
var x = 10;           // сначала храним число  
x = "Srt";          // затем строку  
x = [2, 3, 5];      // затем массив (объект)
```

Инструкция function

Инструкция `function` служит для определения функции:

```
function имя_функции([arg_1 [,arg_2 [...,  
arg_n]]])  
    инструкции  
}
```

Круглые и фигурные скобки здесь обязательны.

Инструкция `function` может располагаться на «верхнем уровне» скрипта или быть вложенной в функцию.

В любом случае, не допускается вложение этой инструкции в ветвления, циклы и тому подобное! (нужен «первый уровень вложенности»)

Условные переходы

Инструкция if

Две формы записи:

`if` (*выражение*)
инструкция

```
if (выражение)  
    инструкция1  
else  
    инструкция2
```

выражение вычисляется, результат приводится к boolean.

Приведение типов: напоминание

Ложными являются следующие значения

`false`

`null`

`undefined`

`""` (пустая строка)

`0`

`NaN`

Все остальные значения являются истинными.

```
if (0) { // 0 преобразуется к false
```

```
...
```

```
}
```

```
if (1) { // 1 преобразуется к true
```

```
...
```

```
}
```

```
var cond = (year != 2011); // true/false
```

```
if (cond) {
```

```
...
```

```
}
```

```
var year = prompt('Введите год появления стандарта ECMA-262 5.1',
');
if (year == 2011) {
    alert( 'Да вы знаток!' );
} else {
    alert( 'А вот и неправильно!' ); // любое значение, кроме 2011
}
```

```
var year = prompt('В каком году появилась спецификация ECMA-262 5.1?',
');
if (year < 2011) {
    alert( 'Это слишком рано..' ); }
else if (year > 2011) {
    alert( 'Это поздновато..' ); }
else {
```

```
var userName = prompt('Кто пришёл?', '');
if (userName == 'Админ') {
    var pass = prompt('Пароль?', '');
    if (pass == 'Повелитель сайта') {
        alert('Добро пожаловать!');
    } else if (pass == null) { // нажатие «Отмена»
        alert('Вход отменён');
    } else {
        alert('Пароль неверен');
    }
} else if (userName == null) {
    alert('Вход отменён');
} else {
    alert('Я вас не знаю');
}
```

Еще раз о тернарной операции

```
var access;
```

```
var age = prompt('Сколько вам лет?', ' ');
```

```
if (age > 14) {
```

```
access = true;
```

```
access = age > 14 ? true : false;
```

```
access = age > 14;
```

```
} else {
```

```
access = false;
```

```
}
```

```
alert(access);
```

```
var age = prompt('возраст?', 18);  
var message = (age < 3) ? 'Здравствуй, малыш!' :  
(age < 18) ? 'Привет!' :  
(age < 100) ? 'Здравствуйте!' :  
'Какой необычный возраст!';  
alert( message );
```

```
if (age < 3) {  
message = 'Здравствуй, малыш!';  
} else if (age < 18) {  
message = 'Привет!';  
} else if (age < 100) {  
message = 'Здравствуйте!';  
} else {  
message = 'Какой необычный возраст!';  
}
```

Инструкция switch

```
switch (expression) {  
    case valueExpression1: // if (expression === valueExpression1)  
    // инструкции, соответствующие valueExpression1  
        [break;]  
    ...  
    case valueExpressionN: // if (expression === valueExpressionN)  
    // инструкции, соответствующие значению valueExpressionN  
        [break;]  
    [default:  
    // инструкции, которые выполняются при отсутствии совпадений  
        [break;]  
    ]  
}
```

На первый взгляд похожа на аналоги из других языков.

Однако после `case` указываются **выражения!**

Сначала вычисляем *expression*.

Затем вычисляем выражение *valueExpression1*.

Если значения совпали (**===**), выполняем соответствующий набор инструкций.

Если не совпали, переходим к вычислению *valueExpression2*.

```
var a = 2 + 2;
switch (a) {
case 3:
    alert( 'Маловато' );
    break;
case 4:
    alert( 'В точку!' );
    break;
case 5:
    alert( 'Перебор' );
    break;
default:
    alert( 'Я таких значений не знаю' );
}
```

Инструкция switch

1. Часть `default` не является обязательной.

2. Части `case` можно группировать:

```
case 0:
```

```
case 1:
```

```
    // инструкции
```

3. Набор инструкций после `case` (и `default`) может завершаться переходом (`break`, `return`), но **не обязан!**

Если break нет, то выполнение пойдёт ниже по следующим case, при этом остальные проверки игнорируются

```
var a = 2 + 2;  
switch (a) {  
  case 3: alert( 'Маловато' );  
  case 4: alert( 'В точку!' );  
  case 5: alert( 'Перебор' );  
  default: alert( 'Я таких значений не знаю' );  
}
```

В case могут быть любые выражения, в том числе включающие в себя переменные и функции:

```
var x = 12;
switch(true) {
  case x < 0:
    alert("Negative");
    break;
  case x >= 0 && x <= 100:
    alert("Between 0 and 100");
    break;
  default:
    alert("More than 100");
}
```

Несколько значений case можно **группировать** :
case 3 и case 5 выполняют один и тот же код

```
var a = 2+2;  
switch (a) {  
    case 4: alert('Верно!');  
        break;  
    case 3:  
    case 5: alert('Неверно!');  
        alert('Немного ошиблись, бывает.');
```

break;

```
    default: alert('Странный результат, очень странный');
```

}

```
var arg = prompt("Введите arg?");
switch (arg) {
case '0':
case '1':
    alert( 'Один или ноль' );
case '2':
    alert( 'Два' ); break;
case 3:
    alert( 'Никогда не выполнится' );
default:
    alert('Неизвестное значение: ' + arg)
}
```

```
var a = +prompt('a?', ' ');
switch (a) {
  case 0:
    alert( 0 );
    break;
  case 1:
    alert( 1 );
    break;
  case 2:
  case 3:
    alert( '2,3' );
    break;
}
```

```
var a = +prompt('a?', ' ');
if (a == 0) {
  alert( 0 );
}
if (a == 1) {
  alert( 1 );
}
if (a == 2 || a == 3) {
  alert( '2,3' );
}
```

Циклы `while` и `do-while`

Две формы циклов:

`while` (*выражение*)
инструкция

`do`
инструкция
`while` (*выражение*);

Циклы работают, пока *выражение*, приведённое к `boolean`, равно `true`. Обратите внимание на обязательную `;` в цикле `do-while`.

```
var i = 0;
while (i < 3) {
  alert( i );
  i++;
}
```

```
var i = 0;
do {
  alert( i );
  i++;
} while (i < 3);
```

вместо `while (i!=0)` обычно пишут `while (i)`

Цикл for

`for` (*инициализация; проверка; инкремент*)
инструкция

Это (почти) эквивалентно:

инициализация;
`while` (*проверка*) {
 инструкция;
 инкремент;
}

Цикл for

Инициализация – вычисляется один раз перед циклом. Обычно это присваивание. Допускается инструкция `var`.

Проверка – это выражение вычисляется перед каждой итерацией. Тело цикла выполняется, если `true`.

Инкремент – это выражение вычисляется в конце цикла. Обычно это присваивание, или `++`, или `--`.

```
for (var count = 0; count < 10; count++)  
    alert(count);
```

```
var i, j;  
for (i = 0, j = 10; i < 10; i++, j--)  
    sum += i * j;
```

```
function tail(o) {    // находит последний элемент  
    в списке  
    for(; o.next; o = o.next) ;  
    return o;  
}
```

```
var i = 0;
```

```
for (; i < 3;) {
```

```
  alert( i );
```

```
  // цикл превратился в аналог while (i<3)
```

```
}
```

А можно и вообще убрать всё, получив бесконечный цикл:

```
for (;;) {
```

```
  // будет выполняться вечно
```

```
}
```

Цикл for..in

`for` (*переменная* `in` *объект*)
инструкция

Этот цикл выполняет перебор имён (строки!) свойств объекта .

объект – выражение, которое преобразуется в объект.

переменная – любое левостороннее выражение или инструкция `var`.

```
// вывод значений свойств объекта
```

```
for(var prop in obj)  
    alert(obj[prop]);
```

```
// копируем имена свойств в массив
```

```
var a = [], i = 0;  
for(a[i++] in obj) ; // пустое тело цикла
```

```
// индексы массива – это свойства объекта
```

```
for(var i in a)  
    alert(a[i]);
```

Цикл `for...in` перебирает только *перечислимые свойства* объекта (как сделать такое свойство – особый вопрос).

Перебираются свойства, которые есть и в объекте, и в его прототипах.

Обычно порядок перебора соответствует порядку определения свойств (свойства прототипа – в конце), но спецификация не даёт указаний на этот счёт.

Цикл for...of

В то время как for...in обходит имена свойств, for...of выполняет обход значений свойств:

```
let arr = [ 3, 5, 7 ];
```

```
arr.foo = "hello";
```

```
for (let i in arr) {
```

```
  console.log(i); // выведет "0", "1", "2", "foo"
```

```
}
```

```
for (let i of arr) {
```

```
  console.log(i); // выведет "3", "5", "7"
```

```
}
```

Метки инструкций

Любая инструкция может быть снабжена меткой:

идентификатор: инструкция

1. Метки используются для переходов при помощи **break** или **continue**.
2. Метки работают только внутри тех инструкций, к которым они применяются.

помечают **switch, while, do, for**.

Инструкция break

Первая форма инструкции `break`:

```
break;
```

Эта форма используется для выхода из `switch` или для выхода из цикла (самого внутреннего цикла, если циклы вложены).

```
var sum = 0;

while (true) {

var value = +prompt("Введите число", '');

if (!value) break; //ничего не введено

sum += value;

}

alert( 'Сумма: ' + sum );
```

Вторая форма инструкции `break`:

`break` *имя_метки*;

Эта форма выполняет переход на следующую инструкцию за помеченной.

Break должен находиться внутри отмеченного блока, который соответствует метке.

Отмеченная инструкция может быть любой блочной инструкцией;

она не обязательно должна являться циклом.

loops:

```
    for (var i = 0; i < 10; i++) {  
        for (var j = 0; j < 15; j++) {  
            if (i == 5 && j == 5) break loops;  
//ВЫХОД ИЗ ДВУХ ЦИКЛОВ СРАЗУ  
        }  
    }  
    alert(i + j);    // выведет 10
```

Инструкция continue

Существует в двух формах:

```
continue;
```

```
continue имя_метки;
```

прекращает выполнение *текущей итерации* цикла

В отличие от break: прерывает не весь цикл,
а только текущее выполнение его тела

```
for (i = 0; i < data.length; i++) {  
    // не обрабатывать неопределенные данные  
    if (!data[i]) continue;  
  
    total += data[i];  
}
```

Особенность `continue` в разных циклах:

1. В цикле `while` *выражение* в начале цикла проверяется снова, и если оно равно `true`, тело цикла выполняется с начала.
2. В цикле `for` вычисляется выражение *инкремента* и снова вычисляется выражение *проверки*, чтобы понять, следует ли выполнять следующую итерацию.

`continue` также может быть использована с меткой, в этом случае управление перепрыгнет на следующую итерацию цикла с меткой.

$n > 1$ – простое, если при делении на любое число от 2 до $n-1$ есть остаток.

Выводит все простые числа из интервала от 2 до 10

nextPrime:

```
for (var i = 2; i < 10; i++) {  
    for (var j = 2; j < i; j++) {  
        if (i % j == 0) continue nextPrime;  
    }  
    alert( i ); // простое  
}
```

Инструкция return

Инструкция `return` осуществляет немедленный выход из функции, возвращая указанное выражение или `undefined`, если не указано:

`return` *выражение*;

`return`;

Используется только в функциях.

```
return;
```

```
return true;
```

```
return false;
```

```
return x;
```

```
return x + y / 3;
```

```
return
```

```
a + b;
```

```
// трансформируется ASI в
```

```
return;
```

```
a + b;
```

```
// Консоль предупреждает "unreachable code after return"
```

Генерация исключений

Для генерации исключения используется инструкция `throw`, а для его обработки инструкция `try...catch`.

`throw` *выражение*;

выражение содержит значение, которое будет выброшено и может иметь **любой тип результата!**, но рекомендуется объект, желательно – совместимый со стандартным, то есть чтобы у него были как минимум свойства `name` и `message`.

```
throw "Error2"; // string
throw 42; // number
throw true; // boolean
throw { toString: function() { return "I'm an object!"; } }; // object
```

В качестве конструктора ошибок можно использовать встроенный конструктор: `new Error(message)` или любой другой.

Конструкторы для стандартных ошибок:

`SyntaxError`, `ReferenceError`, `RangeError`

```
function factorial(x) {  
    if (x < 0)  
        throw new Error("x cannot be negative");  
  
    for(var f = 1; x > 1; f *= x, x--) ;  
    return f;  
}
```

Случай 1. `throw` используется внутри функции:

Выполнение функции прекращается, управление передаётся на ближайший `catch` в стеке вызова.

Если `catch` отсутствует, прекращается выполнения всего скрипта (но не других скриптов на странице).

Случай 2. `throw` используется вне функции («глобально»):

Если есть обрамляющий блок обработки, управление передаётся на его `catch`.

Если обрамляющий блок обработки отсутствует, прекращается выполнения всего скрипта (но не других скриптов на странице).

Инструкция try...catch

```
try {  
    // инструкции, которые могут сгенерировать исключение  
}  
catch (e) {  
    // блок обработки исключений  
}  
finally {  
    // инструкции, которые выполняются всегда,  
    // независимо от того, что произошло в блоке try  
}
```

Обработка исключений

Все фигурные и круглые скобки обязательны.

Присутствует или блок `catch`, или блок `finally`, или оба.

Переменная `e` (имя может быть любым) видима только в `catch`-блоке, будет содержать объект ошибки с подробной информацией о произошедшем, имеет значение, которое указывали после `throw` при генерации исключения.

```
try {
```

```
  alert('Начало блока try'); // (1) <--
```

```
  lalala; // ошибка, переменная не определена!
```

```
  alert('Конец блока try'); // (2)
```

```
} catch(e) {
```

```
  alert('Ошибка ' + e.name + ":" + e.message + "\n" + e.stack); // (3) <--
```

```
}
```

```
alert("Потом код продолжит выполнение...");
```

Подтвердите действие: ✕

Ошибка ReferenceError:lalala is not defined

ReferenceError: lalala is not defined

at file:///D:/!!

%D0%98%D0%A2%D0%98%D0%A0%D0%9E%D0%94/%D0%9B10/scripts/
example.js:50:3

OK

объект ошибки

name тип ошибки. Например, при обращении к несуществующей переменной: "ReferenceError".

message текстовое сообщение о деталях ошибки.

stack содержит строку с информацией о последовательности вызовов, которая привела к ошибке (кроме IE8-)

В зависимости от браузера, могут быть и дополнительные свойства

В блоке `catch` можно обработать исключение или (и) сгенерировать исключение повторно.

Секцию `finally` используют, чтобы завершить начатые операции при любом варианте развития событий.

Блок `finally` выполняется, если блок `try` завершился:

- как обычно, достигнув конца блока
- из-за инструкции `break`, `continue` или `return`
- с исключением, обработанным в блоке `catch`
- с неперехваченным исключением, которое продолжает своё распространение на более высокие уровни

Блок finally – вопрос ?

```
function f() {  
  try {  
    return 5;  
  }  
  finally {  
    return 10;  
  }  
}
```

```
// функция f() вернёт? 10  
var x = f(); alert(x);
```

```
    openMyFile();  
try {  
    writeMyFile(theData);  
} catch(e) {  
    handleError(e);  
} finally {  
    closeMyFile();  
}
```

window.onerror

Если ошибка произошла вне блока `try..catch` или выпала из `try..catch` наружу, во внешний код, то рекомендуется свойство `window.onerror`.

если в него записать функцию, то она выполнится и получит в аргументах сообщение ошибки, текущий URL и номер строки, откуда «выпала» ошибка.

Необходимо , чтобы функция была назначена заранее.

```
window.onerror = function(message, url, lineNumber) {  
  alert("Поймана ошибка, выпавшая в глобальную область!\n"  
  + "Сообщение: " + message + "\n(" + url + ":" + lineNumber + ")");  
};
```

```
function readData() {  
  error(); // ой, что-то не так  
}
```

```
readData();
```

Как правило, роль `window.onerror` заключается в том, чтобы не оживить скрипт – скорее всего, это уже невозможно, а в том, чтобы отослать сообщение об ошибке на сервер, где разработчики о ней узнают.

Существуют даже специальные веб-сервисы, которые предоставляют скрипты для отлова и аналитики таких ошибок, например:

<https://errorception.com/> или <http://www.muscula.com/>.