Объекты

Как мы знаем из главы Типы данных, в JavaScript существует 8 типов данных. Семь из них называются «примитивными», так как содержат только одно значение (будь то строка, число или что-то другое).

Объекты же используются для хранения коллекций различных значений и более сложных сущностей. В JavaScript объекты используются очень часто, это одна из основ языка. Поэтому мы должны понять их, прежде чем углубляться куда-либо ещё.

Объект может быть создан с помощью фигурных скобок `{…}` с необязательным списком *свойств*. Свойство – это пара «ключ: значение», где `ключ` – это строка (также называемая «именем свойства»), а `значение` может быть чем угодно.

Мы можем представить объект в виде ящика с подписанными папками. Каждый элемент данных хранится в своей папке, на которой написан ключ. По ключу папку легко найти, удалить или добавить в неё что-либо.

Пустой объект («пустой ящик») можно создать, используя один из двух вариантов синтаксиса:

```
let user = new Object(); // синтаксис "конструктор объе
let user = {};  // синтаксис "литерал объекта"
```

Обычно используют вариант с фигурными скобками `{...}`. Такое объявление называют *литералом объекта* или *литеральной нотацией*.

Литералы и свойства

При использовании литерального синтаксиса `{...}` мы сразу можем поместить в объект несколько свойств в виде пар «ключ: значение»:

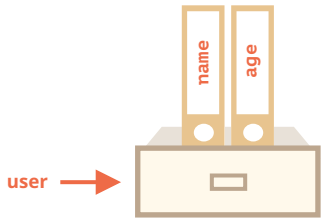
```
let user = {     // объект
  name: "John",  // под ключом "name" хранится значение
  age: 30        // под ключом "age" хранится значение
};
```

У каждого свойства есть ключ (также называемый «имя» или «идентификатор»). После имени свойства следует двоеточие `":"`, и затем указывается значение свойства. Если в объекте несколько свойств, то они перечисляются через запятую.

В объекте `user` сейчас находятся два свойства:

1. Первое свойство с именем `"name"` и значением `"John"`.
2. Второе свойство с именем `"age"` и значением `30`.

Можно сказать, что наш объект `user` – это ящик с двумя папками, подписанными «name» и «age».



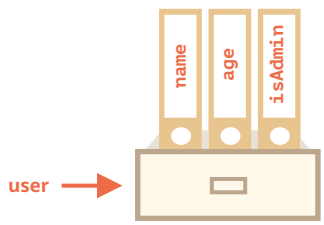
Мы можем в любой момент добавить в него новые папки, удалить папки или прочитать содержимое любой папки.

Для обращения к свойствам используется запись «через точку»:

```
1  // получаем свойства объекта:
2  alert( user.name ); // John
3  alert( user.age ); // 30
```

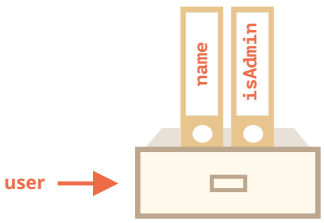
Значение может быть любого типа. Давайте добавим свойство с логическим значением:

```
1  user.isAdmin = true;
```



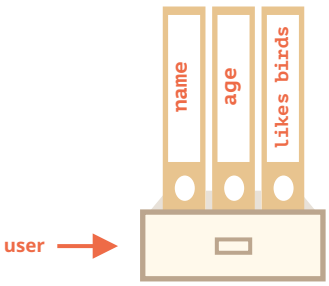
Для удаления свойства мы можем использовать оператор `delete`:

```
1  delete user.age;
```



Имя свойства может состоять из нескольких слов, но тогда оно должно быть заключено в кавычки:

```
1  let user = {
2    name: "John",
3    age: 30,
4    "likes birds": true  // имя свойства из нескольких сл
5  };
```



Последнее свойство объекта может заканчиваться запятой:

```
let user = {
  name: "John",
  age: 30,
}
```

Это называется «висячая запятая». Такой подход упрощает добавление, удаление и перемещение свойств, так как все строки объекта становятся одинаковыми.

Объект, объявленный как константа, может быть изменён

Объект, объявленный через `const`, *может* быть изменён.

Например:

```
const user = {
  name: "John"
};

user.name = "Pete"; // (*)

alert(user.name); // Pete
```

Может показаться, что строка `(*)` должна вызвать ошибку, но нет, здесь всё в порядке. Дело в том, что объявление `const` защищает от изменений только саму переменную `user`, а не её содержимое.

Определение `const` выдаст ошибку только если мы присвоим переменной другое значение: `user=...`.

Есть ещё один способ сделать константами свойства объекта, который мы рассмотрим в главе Флаги и дескрипторы свойств.

Квадратные скобки

Для свойств, имена которых состоят из нескольких слов, доступ к значению «через точку» не работает:

```
// это вызовет синтаксическую ошибку
user.likes birds = true
```

JavaScript видит, что мы обращаемся к свойству `user.likes`, а затем идёт непонятное слово `birds`. В итоге синтаксическая ошибка.

Точка требует, чтобы ключ был именован по правилам именования переменных. То есть не имел пробелов, не начинался с цифры и не содержал специальные символы, кроме `$` и `_`.

Для таких случаев существует альтернативный способ доступа к свойствам через квадратные скобки. Такой способ сработает с любым именем свойства:

```
let user = {};

// присваивание значения свойству
user["likes birds"] = true;

// получение значения свойства
alert(user["likes birds"]); // true

// удаление свойства
delete user["likes birds"];
```

Сейчас всё в порядке. Обратите внимание, что строка в квадратных скобках заключена в кавычки (подойдёт любой тип кавычек).

Квадратные скобки также позволяют обратиться к свойству, имя которого может быть результатом выражения. Например, имя свойства может храниться в переменной:

```
let key = "likes birds";

// то же самое, что и user["likes birds"] = true;
user[key] = true;
```

Здесь переменная `key` может быть вычислена во время выполнения кода или зависеть от пользовательского ввода. После этого мы используем её для доступа к свойству. Это даёт нам большую гибкость.

Пример:

```
let user = {
  name: "John",
  age: 30
};

let key = prompt("Что вы хотите узнать о пользователе?");

// доступ к свойству через переменную
alert( user[key] ); // John (если ввели "name")
```

Запись «через точку» такого не позволяет:

```
let user = {
  name: "John",
  age: 30
};

let key = "name";
alert( user.key ); // undefined
```

Вычисляемые свойства

Мы можем использовать квадратные скобки в литеральной нотации для создания *вычисляемого свойства*.

Пример:

```
let fruit = prompt("Какой фрукт купить?", "apple");

let bag = {
  [fruit]: 5, // имя свойства будет взято из переменной
};

alert( bag.apple ); // 5, если fruit="apple"
```

Смысл вычисляемого свойства прост: запись `[fruit]` означает, что имя свойства необходимо взять из переменной `fruit`.

И если посетитель введёт слово `"apple"`, то в объекте `bag` теперь будет лежать свойство `{apple: 5}`.

По сути, пример выше работает так же, как и следующий пример:

```
let fruit = prompt("Какой фрукт купить?", "apple");
let bag = {};

// имя свойства будет взято из переменной fruit
bag[fruit] = 5;
```

...Но первый пример выглядит лаконичнее.

Мы можем использовать и более сложные выражения в квадратных скобках:

```
let fruit = 'apple';
let bag = {
  [fruit + 'Computers']: 5 // bag.appleComputers = 5
};
```

Квадратные скобки дают намного больше возможностей, чем запись через точку. Они позволяют использовать любые имена свойств и переменные, хотя и требуют более громоздких конструкций кода.

Подведём итог: в большинстве случаев, когда имена свойств известны и просты, используется запись через точку. Если же нам нужно что-то более сложное, то мы используем квадратные скобки.

Свойство из переменной

В реальном коде часто нам необходимо использовать существующие переменные как значения для свойств с тем же именем.

Например:

```
function makeUser(name, age) {
  return {
    name: name,
    age: age
    // ...другие свойства
  };
}

let user = makeUser("John", 30);
alert(user.name); // John
```

В примере выше название свойств `name` и `age` совпадают с названиями переменных, которые мы подставляем в качестве значений этих свойств. Такой подход настолько распространён, что существуют специальные *короткие свойства* для упрощения этой записи.

Вместо `name:name` мы можем написать просто `name`:

```
function makeUser(name, age) {
  return {
    name, // то же самое, что и name: name
    age   // то же самое, что и age: age
    // ...
  };
}
```

Мы можем использовать как обычные свойства, так и короткие в одном и том же объекте:

```
let user = {
  name,  // тоже самое, что и name:name
  age: 30
};
```

Ограничения на имена свойств

Как мы уже знаем, имя переменной не может совпадать с зарезервированными словами, такими как «for», «let», «return» и т.д.

Поделиться

Редактировать на GitHub

Но для свойств объекта такого ограничения нет:

```
// эти имена свойств допустимы
let obj = {
  for: 1,
  let: 2,
  return: 3
};

alert( obj.for + obj.let + obj.return );  // 6
```

Иными словами, нет никаких ограничений к именам свойств. Они могут быть в виде строк или символов (специальный тип для идентификаторов, который будет рассмотрен позже).

Все другие типы данных будут автоматически преобразованы к строке.

Например, если использовать число `0` в качестве ключа, то оно превратится в строку `"0"`:

```
let obj = {
  0: "Тест" // то же самое что и "0": "Тест"
};

// обе функции alert выведут одно и то же свойство (чис
alert( obj["0"] ); // Тест
alert( obj[0] ); // Тест (то же свойство)
```

Есть небольшой подводный камень, связанный со специальным свойством `__proto__`. Мы не можем установить его в необъектное значение:

```
let obj = {};
obj.__proto__ = 5; // присвоим число
alert(obj.__proto__); // [object Object], значение - эт
```

Как мы видим, присвоение примитивного значения `5` игнорируется.

Мы более подробно исследуем особенности свойства `__proto__` в следующих главах Прототипное наследование, а также предложим способы исправления такого поведения.

Проверка существования свойства, оператор «in»

В отличие от многих других языков, особенность JavaScript-объектов в том, что можно получить доступ к любому свойству. Даже если свойства не существует – ошибки не будет!

При обращении к свойству, которого нет, возвращается `undefined`. Это позволяет просто проверить существование свойства:

```
let user = {};

alert( user.noSuchProperty === undefined ); // true озн
```

Также существует специальный оператор `"in"` для проверки существования свойства в объекте.

Синтаксис оператора:

```
"key" in object
```

Пример:

```
let user = { name: "John", age: 30 };
```

```
2
3  alert( "age" in user ); // true, user.age существует
4  alert( "blabla" in user ); // false, user.blabla не суц
```

Обратите внимание, что слева от оператора `in` должно быть *имя свойства*. Обычно это строка в кавычках.

Если мы опускаем кавычки, это значит, что мы указываем переменную, в которой находится имя свойства. Например:

```
1  let user = { age: 30 };
2
3  let key = "age";
4  alert( key in user ); // true, имя свойства было взято
```

Для чего вообще нужен оператор `in`? Разве недостаточно сравнения с `undefined`?

В большинстве случаев прекрасно сработает сравнение с `undefined`. Но есть особый случай, когда оно не подходит, и нужно использовать `"in"`.

Это когда свойство существует, но содержит значение `undefined`:

```
1  let obj = {
2    test: undefined
3  };
4
5  alert( obj.test ); //  выведет undefined, значит свойст
6  alert( "test" in obj ); // true, свойство существует!
```

В примере выше свойство `obj.test` технически существует в объекте. Оператор `in` сработал правильно.

Подобные ситуации случаются очень редко, так как `undefined` обычно явно не присваивается. Для «неизвестных» или «пустых» свойств мы используем значение `null`. Таким образом, оператор `in` является экзотическим гостем в коде.

Цикл «for...in»

Для перебора всех свойств объекта используется цикл `for..in`. Этот цикл отличается от изученного ранее цикла `for(;;)`.

Синтаксис:

```
1  for (key in object) {
2    // тело цикла выполняется для каждого свойства объект
3  }
```

К примеру, давайте выведем все свойства объекта `user`:

```
1  let user = {
2    name: "John",
3    age: 30,
4    isAdmin: true
5  };
6
7  for (let key in user) {
8    // ключи
9    alert( key );  // name, age, isAdmin
10   // значения ключей
11   alert( user[key] ); // John, 30, true
12 }
```

Обратите внимание, что все конструкции «for» позволяют нам объявлять переменную внутри цикла, как, например, `let key` здесь.

Редактировать на GitHub

Кроме того, мы могли бы использовать другое имя переменной. Например, часто используется вариант `"for (let prop in obj)"`.

Упорядочение свойств объекта

Упорядочены ли свойства объекта? Другими словами, если мы будем в цикле перебирать все свойства объекта, получим ли мы их в том же порядке, в котором мы их добавляли? Можем ли мы на это рассчитывать?

Короткий ответ: свойства упорядочены особым образом: свойства с целочисленными ключами сортируются по возрастанию, остальные располагаются в порядке создания. Разберёмся подробнее.

В качестве примера рассмотрим объект с телефонными кодами:

```
let codes = {
  "49": "Германия",
  "41": "Швейцария",
  "44": "Великобритания",
  // ..,
  "1": "США"
};

for (let code in codes) {
  alert(code); // 1, 41, 44, 49
}
```

Если мы делаем сайт для немецкой аудитории, то, вероятно, мы хотим, чтобы код `49` был первым.

Но если мы запустим код, мы увидим совершенно другую картину:

- США (1) идёт первым
- затем Швейцария (41) и так далее.

Телефонные коды идут в порядке возрастания, потому что они являются целыми числами: `1, 41, 44, 49`.

Целочисленные свойства? Это что?

Термин «целочисленное свойство» означает строку, которая может быть преобразована в целое число и обратно без изменений.

То есть, `"49"` – это целочисленное имя свойства, потому что если его преобразовать в целое число, а затем обратно в строку, то оно не изменится. А вот свойства `"+49"` или `"1.2"` таковыми не являются:

```
// Math.trunc - встроенная функция, которая удаляе
alert( String(Math.trunc(Number("49"))) ); // "49"
alert( String(Math.trunc(Number("+49"))) ); // "49
alert( String(Math.trunc(Number("1.2"))) ); // "1"
```

...С другой стороны, если ключи не целочисленные, то они перебираются в порядке создания, например:

```
let user = {
  name: "John",
  surname: "Smith"
};
user.age = 25; // добавим ещё одно свойство

// не целочисленные свойства перечислены в порядке созд
for (let prop in user) {
  alert( prop ); // name, surname, age
}
```

Таким образом, чтобы решить нашу проблему с телефонными кодами, мы можем схитрить, сделав коды не целочисленными свойствами. Добавления знака `"+"` перед каждым кодом будет достаточно.

Пример:

```
let codes = {
  "+49": "Германия",
  "+41": "Швейцария",
  "+44": "Великобритания",
  // ..,
  "+1": "США"
};

for (let code in codes) {
  alert( +code ); // 49, 41, 44, 1
}
```

Теперь код работает так, как мы задумывали.

Итого

Объекты – это ассоциативные массивы с рядом дополнительных возможностей.

Они хранят свойства (пары ключ-значение), где:

- Ключи свойств должны быть строками или символами (обычно строками).
- Значения могут быть любого типа.

Чтобы получить доступ к свойству, мы можем использовать:

- Запись через точку: `obj.property`.
- Квадратные скобки `obj["property"]`. Квадратные скобки позволяют взять ключ из переменной, например, `obj[varWithKey]`.

Дополнительные операторы:

- Удаление свойства: `delete obj.prop`.
- Проверка существования свойства: `"key" in obj`.
- Перебор свойств объекта: цикл for `for (let key in obj)`.

То, что мы изучали в этой главе, называется «простым объектом» («plain object») или просто `Object`.

В JavaScript есть много других типов объектов:

- `Array` для хранения упорядоченных коллекций данных,
- `Date` для хранения информации о дате и времени,
- `Error` для хранения информации об ошибке.
- … и так далее.

У них есть свои особенности, которые мы изучим позже. Иногда люди говорят что-то вроде «тип данных Array» или «тип данных Date», но формально они не являются отдельными типами, а относятся к типу данных `Object`. Они лишь расширяют его различными способами.

Объекты в JavaScript очень мощные. Здесь мы только немного углубились в действительно огромную тему. Мы будем плотно работать с объектами и узнаем о них больше в следующих частях учебника.

Задачи

Привет, object

важность: 5

Напишите код, выполнив задание из каждого пункта отдельной строкой:

1. Создайте пустой объект `user`.

2. Добавьте свойство `name` со значением `John`.
3. Добавьте свойство `surname` со значением `Smith`.
4. Измените значение свойства `name` на `Pete`.
5. Удалите свойство `name` из объекта.

решение

Проверка на пустоту

важность: 5

Напишите функцию `isEmpty(obj)`, которая возвращает `true`, если у объекта нет свойств, иначе `false`.

Должно работать так:

```
let schedule = {};

alert( isEmpty(schedule) ); // true

schedule["8:30"] = "get up";

alert( isEmpty(schedule) ); // false
```

Открыть песочницу с тестами для задачи.

решение

Объекты-константы?

важность: 5

Можно ли изменить объект, объявленный с помощью `const`? Как вы думаете?

```
const user = {
  name: "John"
};

// это будет работать?
user.name = "Pete";
```

решение

Сумма свойств объекта

важность: 5

У нас есть объект, в котором хранятся зарплаты нашей команды:

```
let salaries = {
  John: 100,
  Ann: 160,
  Pete: 130
}
```

Напишите код для суммирования всех зарплат и сохраните результат в переменной `sum`. Должно получиться `390`.

Если объект `salaries` пуст, то результат должен быть `0`.

решение

Умножаем все числовые свойства на 2

важность: 3

Создайте функцию `multiplyNumeric(obj)`, которая умножает все числовые свойства объекта `obj` на `2`.

Например:

```
// до вызова функции
let menu = {
  width: 200,
  height: 300,
  title: "My menu"
};

multiplyNumeric(menu);

// после вызова функции
menu = {
  width: 400,
  height: 600,
  title: "My menu"
};
```

Обратите внимание, что `multiplyNumeric` не нужно ничего возвращать. Следует напрямую изменять объект.

P.S. Используйте `typeof` для проверки, что значение свойства числовое.

Открыть песочницу с тестами для задачи.

решение

Комментарии

перед тем как писать...