GeekBrains

Объектно-ориентированное программирование и наследование

Курс JavaScript про ECMAScript

Оглавление

Введение

На прошлом уроке мы узнали, что при написании алгоритмов очень удобно использовать объектный подход, когда для сущностей реального мира в языке программирования создаются их аналоги в виде объектов со свойствами и методами. Так мы создавали объекты роботов пылесосов, методы которых позволяли им функционировать. На этом уроке мы продолжим использовать эти же примеры и разберем подробнее тему объектно-ориентированного программирования.

Ранее мы создавали три модели роботов: Roomba, Tango и Samba. По сути они отличались только свойствами, и мы дублировали много кода для их создания. Вот тут нам как раз могло помочь наследование. Мы можем выделить все базовые функции и свойства (которые одинаковы для всех моделей) в некоторый базовый объект RobotVacuumCleaner - он будет являться родителем для всех более специфичных моделей, а они по отношению к нему будут называться потомками. Потомки наследуют все свойства и методы от родителей и добавляют к ним свои собственные, а некоторые могут переписать под свои нужды. Мы рассмотрим это

все на примерах чуть позже, сначала нам нужно познакомиться с тем как работает наследование в JavaScript и что такое прототип объекта.

Прототип

До ES2015 в JavaScript не было понятия **`class`** как в других языках программирования, поэтому возможности для работы с объектами как в объектно-ориентированных языках были реализованы через использование прототипов - специализированного свойства в объекте, которое добавляется к любому новому объекту. Так наследование свойств от родителя к потомку происходит через это специальное свойство `__proto__`, которое указывает на какой объект ссылаться, как на родитель.

Давайте на примерах рассмотрим что такое прототип, зачем это нужно и как работает. Для примеров возьмем приимеры из нашего прошлого урока про роботов-пылесосов.

Для начала создадим просто объект робота пылесоса без характеристик и с обобщенными методами. Это будет некий абстрактный робот-пылесос в вакууме:

Листинг 1.

```
// Объект робот-пылесос.
const VacuumCleaner = {
   Model: "vacuum cleaner",
   counterOfStarts: 0,
   isFull: false,
   isObstacle: false,

   startCleaning: function () {
       this.counterOfStarts++;
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of VacuumCleaner');
       console.log('I am cleaning... I have been started: ',
this.counterOfStarts, 'times.');
   },

   goCharge: function () {
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of VacuumCleaner');
       console.log('I am going to charge...');
```

```
    }
};
```

Мы оставили в нем только служебные свойства и методы, при этом мы убрали даже свойства `isUVLampOn` - так как это свойство будет не во всех моделях пылесосов. Теперь мы хотели бы создать пылесос с конкретными характеристиками, но чтобы не создавать объект с нуля и прописывать все свойства мы можем взять базовую модель `VacuumCleaner` и наследоваться от неё, установив у нового объекта свойства прототипа **`__proto__`** на родительский объект и добавив новые свойства - вот так:

Листинг 2.

```
// Объявление родительского объекта смотри в листинге 1.
// Объект робот-пылесос.
const DancingSeries = {
    // Объявляем новые свойства и переопределить свойство model.
    model: "dancing series",
    power: 200,
    batterySize: 2100,
    boxSize: 0.5,
    workTime: 45,
    isUVLampOn: false,
    // Добавляем новый метод.
    switchUVLamp: function () {
        // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
        console.log('I am the method of DancingSeries');
        this.isUVLampOn = !this.isUVLampOn;
        console.log(`UV lamp is ${this.isUVLampOn ? 'working' :
'not working'}.`);
    },

    // Делаем ссылку на прототип от родителя.
    __proto__: VacuumCleaner,
};
```

Наш новый объект **`DancingSeries`** - это тоже некий общий объект для создания серии пылесосов с одинаковым функционалом, и разными характеристиками.

Далее на основе него мы уже можем создать несколько конкретных моделей пылесосов, переписав в них характеристики. Давайте создадим робот **Samba**:

Листинг 3.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.
// Объект робот-пылесос.
const Samba = {
   // Обновляем свойства под конкретную модель.
   model: "Samba-1",
   power: 250,
   batterySize: 2500,
   workTime: 50,


   // Делаем ссылку на прототип от родителя.
   __proto__: DancingSeries,
};
```

Как мы можем видеть, код конкретного объекта стал очень маленьким, и мы получили цепочку объектов, связанных через прототипы благодаря свойству **`__proto__`**.

Наш первый родительский объект тоже имеет свойство `__proto__`, оно ссылается на объект `Object`, т.к. мы не указывали его. Давайте попробуем вызвать методы и свойства нашего нового объекта Samba:

Листинг 4.

```
// Обращение к свойствам объекта.
console.log(Samba.model); // "Samba-1"
console.log(Samba.isFull); // false

// Вызов методов объекта.
Samba.startCleaning();
// I am the method of VacuumCleaner
// 'I am cleaning... I have been started: 1 times.'

Samba.isUVLampOn = true;
Samba.switchUVLamp();
// I am the method of DancingSeries
// 'UV lamp is not working.'

Samba.goCharge();
// I am the method of VacuumCleaner
// 'I am going to charge...'
```

Все свойства и методы доступны при обращении к объекту Samba, и как мы можем видеть, когда их нет в самом объекте движок JavaScript пытается найти их в родительском объекте, который указан в свойстве **`__proto__`**, и будет искать по цепочки прототипов пока не найдёт, либо получит `undefined`, если свойство или метод не будет найдено даже в самом верхнем объекте `Object`.

Именно механизм прототипов позволяет нам использовать методы объекта Array, когда мы создаем свои пользовательские массивы, для них свойство **`__proto__`** автоматически выставляется на объект `Array`, а **`__proto__`** объекта `Array` ссылается на объект `Object`.

Если мы попытаемся в потомке переопределить свойство или метод из родительского объекта, то родительский объект остается нетронутым, а в дочерний запишется новое свойство или метод, и оно будет вызываться при обращении к нему, давайте создадим еще одного робота, и переопределим в нем метод **`startCleaning`**:

Листинг 5.

```
// Объект робот-пылесос.
const Djaiv = {
   // Обновляем свойства под конкретную модель.
   model: "Djaiv-1",
   power: 250,
   batterySize: 2500,
   workTime: 50,


   // Переопределим метод startCleaning.
   startCleaning: function () {
       this.counterOfStarts++;
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of Djaiv');
       console.log('I am Djaiv, and I am cleaning... I have
been started: ', this.counterOfStarts, 'times.');
   },

   // Делаем ссылку на прототип от родителя.
   __proto__: DancingSeries,
};
```

И попробуем вызвать методы пылесоса Samba и Djaiv, чтобы увидеть разницу:

Листинг 6.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.
// Объект Samba смотри в листинге 3.
// Объект Djaiv смотри в листинге 5.

// Вызов методов объекта.
Samba.startCleaning();
// I am the method of VacuumCleaner
// 'I am cleaning... I have been started: 1 times.'

Djaiv.startCleaning();
// I am the method of Djaiv
// I am Djaiv, and I am cleaning... I have been started:  1
times.
```

Мы можем видеть, что объект `Samba` использует родительский метод и он не изменился, а `Djaiv` использует свой собственный метод.

Методы для установки прототипа.

Устанавливать прототип объекта можно используя свойство `__proto__`, но также в языке есть два метода для чтения и установки прототипа объекта - это `getPrototypeOf` и `setPrototypeOf`. Эти методы не доступны в браузере Internet Explorer версии ниже 10.

getPrototypeOf

Метод **`getPrototypeOf`** позволяет получить ссылку на объект прототип. Давайте узнаем какой объект является прототипом для нашего объекта `Djaiv`, потом посмотрим кто является его прототипом и кто является прототипом его прототипа:

Листинг 9.

```
// Получим прототип для объекта Djaiv.
const DjaivProto = Object.getPrototypeOf(Djaiv);
console.log(DjaivProto.model); // dancing series

const DjaivProtoProto = Object.getPrototypeOf(DjaivProto);
console.log(DjaivProtoProto.model); //vacuum cleaner


const DjaivProtoProtoProto =
Object.getPrototypeOf(DjaivProtoProto);
console.log(DjaivProtoProtoProto); // [object Object]
```

В последнем прототипе мы не стали смотреть свойство `model`, т.к. там его нет, мы добрались до самого высокого родителя, которым является объект `Object`, все объекты наследуются от него. Если мы попытаемся получить его прототип, то в ответ получим `null`, т.к. Объект `Object` не имеет прототипа.

setPrototypeOf

Зачем может понадобиться знать прототип объекта? Давайте создадим другую серию роботов - musicSeries, с немного другим функционалом (они будут уметь мыть полы), и установим её в качестве прототипа для нашего нового пылесоса Blues. Так как новая серия будет иметь дополнительный функционал, которого нет в серии DancingSeries, прежде чем вызвать такой функционал у определенного объекта, стоит проверить, кто его родитель. Для установки прототипа используем метод **`setPrototypeOf`** - он принимает два аргумента, первый это объект для

которого устанавливается прототип, второй - это объект который будет прототипом для первого.

Для начала создадим объект серии:

Листинг 10.

```
// Объект робот-пылесос.
const MusicSeries = {
   // Объявляем новые свойства и переопределяем свойство model.
   model: "music series",
   power: 200,
   batterySize: 2100,
   boxSize: 0.5,
   workTime: 45,

   // Добавляем новый метод.
   startWipe: function () {
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of MusicSeries');
       console.log('I am starting to wipe the floor...');
   },

   // Делаем ссылку на прототип от родителя.
   __proto__: VacuumCleaner,
};
// Объект робот-пылесос.
const MusicSeries = {
   // Объявляем новые свойства и переопределяем свойство model.
   model: "music series",
   power: 200,
   batterySize: 2100,
   boxSize: 0.5,
   workTime: 45,

   // Добавляем новый метод.
   startWipe: function () {
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of MusicSeries');
       console.log('I am starting to wipe the floor...');
   },

   // Делаем ссылку на прототип от родителя.
   __proto__: VacuumCleaner,
```

```
};
```

Создадим нашего нового робота:

Листинг 11.

```
// Объект робот-пылесос.
const Blues = {
   // Обновляем свойства под конкретную модель.
   model: "Bluees-1",
   power: 250,
   batterySize: 2500,
   workTime: 50,
};

// Установим прототип для робота.
Object.setPrototypeOf(Blues, MusicSeries);
```

Теперь можем попробовать вызвать методы наших роботов, проверяя кто является их прототипом:

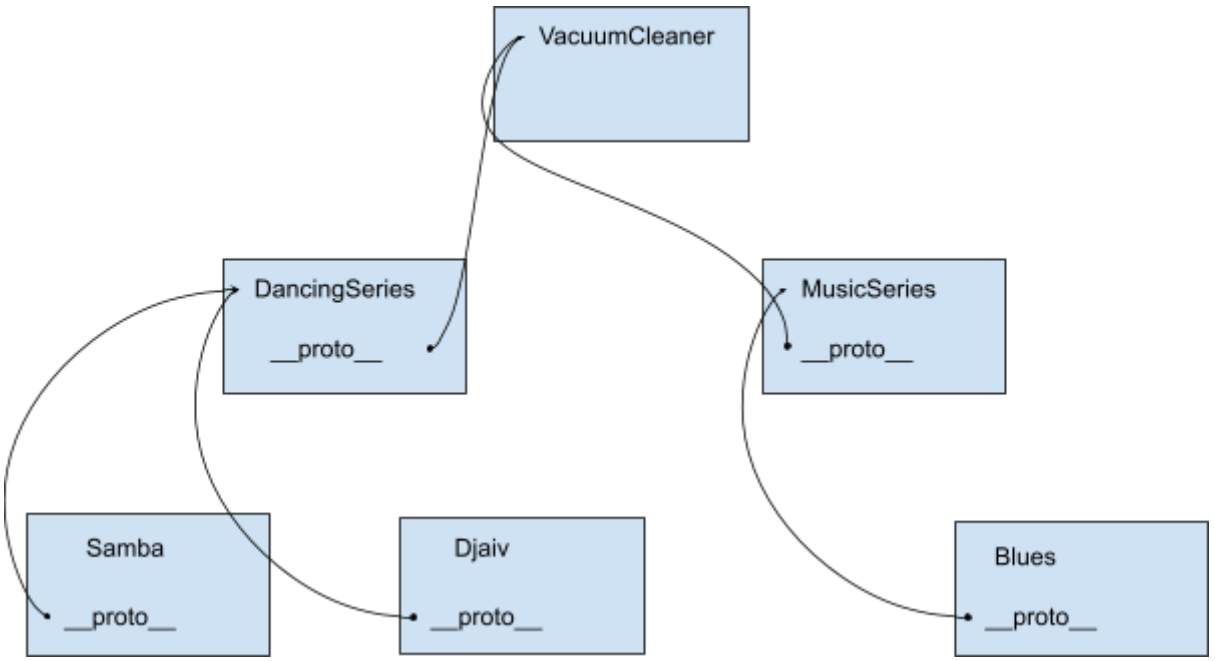
Листинг 12.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.
// Объект Djaiv смотри в листинге 5.
// Объявление MusicSeries смотри в листинге 10.
// Объект Blues смотри в листинге 11.
if (Object.getPrototypeOf(Djaiv).model === 'dancing series') {
   Djaiv.startCleaning(); //
}

if (Object.getPrototypeOf(Blues).model === 'music series') {
   Blues.startWipe(); //
}

// Если мы не будем проверять прототип и просто вызовем метод
чужого прототипа мы, естественно, получим ошибку.
Djaiv.startWipe(); // Uncaught TypeError: Djaiv.startWipe is
not a function
```

Давайте посмотрим на структуру созданных нами базовых моделей и всех роботов что мы уже создали, чтобы лучше увидеть наследование:



Конструктор объекта

До этого момента мы создавали объекты и устанавливали прототип для одного конкретного объекта. А что если мы хотим создать сразу пять объектов одного типа, например пять пылесосов Samba, неужели нам придется писать однотипный код каждого объекта? К счастью, как и во многих других языках программирования, в языке JavaScript предусмотрели возможность создавать конструктор объекта - функцию, которая позволяет создавать экземпляры объектов, при этом позволяя произвести инициализацию объекта. Конструктор объекта вызывается не напрямую, а с помощью оператора **`new`**, который позволяет создать новый экземпляр объекта.

Чтобы создать функцию конструктор для объекта, она должна называться с большой буквы (не обязательно, но это позволяет явно видеть что это конструктор для объекта), а внутри этой функции через `this` объявить свойства и методы для объекта. При этом мы можем передавать аргументы этой функции, которые можем использовать как первоначальные значения для свойств, или для создания сложной логики в методах, или даже определять какие методы и свойства получит объект в зависимости от аргументов.

Давайте создадим функцию конструктор для роботов Samba:

Листинг 13.

```
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.

// Конструктор объекта робот-пылесос.
function Samba(serailNumber) {
   // Создаем свойства объекта, используя this.
   this.serialNumber = serailNumber;
   this.model = "Samba-1";
   this.power = 250;
   this.batterySize = 2500;
   this.workTime = 50;

   // Делаем ссылку на прототип от родителя.
   this.__proto__ = DancingSeries;
}

// Создадим экземпляр нового объекта.
const Samba1 = new Samba(1014778);

console.log(Samba1.serialNumber); // 1014778
console.log(Samba1.startCleaning()); // I am the method of
VacuumCleaner
 // I am cleaning... I have been started:  1 times.
```

Вместо создания конкретного объекта, мы создали функцию, которая делает все то же самое, только записывает свойства и методы через **this**. А чтобы создать непосредственно сам объект, нам нужно вызвать эту функцию через оператор **new**. Почему именно через него и что он делает мы разберем ниже, а пока давайте создадим несколько экземпляров робота Samba, чтобы увидеть всю прелесть конструкторов:

Листинг 14.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.
// Конструктор объекта робот-пылесос Samba смотри в листинге
13.

// Создадим 10 роботов пылесосов Samba, как на конвейере.
const robots = [];

for (let index = 0; index < 10; index++) {
   // Создадим экземпляр нового объекта и добавляем его в
массив наших роботов, каждый с уникальным серийным номером.
   robots.push(new Samba(index));
}

console.log(robots[3].serialNumber); // 3
console.log(robots[7].serialNumber); // 7
```

Далее мы можем взаимодействовать с нашим массивом роботов как нам удобно, обрабатывать его в циклах, обращаться к каждому роботу по отдельности, и нам понадобилось всего четыре строчки кода чтобы создать такое количество роботов.

Затронем еще момент об установке прототипа для объектов создаваемых конструктором. Мы можем указывать `this.__proto__` для установки прототипа, а можем указать наш прототип в `prototype` свойстве самого конструктора вот так:

Листинг 15.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.

// Конструктор объекта робот-пылесос.
function Samba(serailNumber) {
   // Создаем свойства объекта, используя this.
   this.serialNumber = serailNumber;
   this.model = "Samba-1";
   this.power = 250;
   this.batterySize = 2500;
   this.workTime = 50;
}

// Делаем ссылку на прототип от родителя.
Samba.prototype = DancingSeries;
```

```
// Создадим экземпляр нового объекта.
const Samba1 = new Samba(1014778);

console.log(Samba1.serialNumber); // 1014778
console.log(Samba1.startCleaning()); // I am the method of
VacuumCleaner
 // I am cleaning... I have been started:  1 times.
```

Давайте теперь разберемся почему наша функция, которая ничего не возвращает в коде после вызова через оператор new возвращает нам новый объект со всеми нужными нам свойствами. А делает это не сама функция, а оператор **new**.

Оператор new

Оператор `new` позволяет создавать новые объекты, используя для этого функцию-конструктор. Работает он следующим образом:

1. Создает пустой объект, который наполнит всем необходимым.
2. Устанавливает этот объект как **this** для функции конструктора, чтобы можно было использовать **this** внутри функции и добавлять свойства и методы в этот объект.
3. Вызывает функцию конструктор для инициализации объекта.
4. Если у функции конструктора есть свойство **prototype**, устанавливает значение этого свойства как прототип для нового объекта (свойство **__proto__**).
5. Устанавливает свойство **constructor** объекта ссылкой на функцию конструктор.
6. Если функция конструктор не возвращает ничего или возвращает какое-то примитивное значение, то оператор new вернет новый созданный и наполненный объект, если конструктор возвращает объект, то оператор **new** вернет этот объект.

Не так сложно, давайте попробуем создать свою версию оператора `new` в виде функции:

Листинг 16.

```
// Наша реализация оператора new через функцию createObject.
function createObject(constructor) {
    // Создаем новый объект.
    const obj = {};

    // Установим новому объекту прототипом прототип
функции-конструктора
    Object.setPrototypeOf(obj, constructor.prototype);

    // Вызовем функцию-конструктор, передав ей как this
созданный на шаге 1 объект, и передадим остальные аргументы,
если они были переданы в createObject
    const argsArray = Array.prototype.slice.apply(arguments);
    const result = constructor.apply(obj, argsArray.slice(1));

    // Вернем новый объект, если конструктор вернул примитивное
значение или undefined, иначе вернем то, что вернул
конструктор.

    if (!result || typeof result === 'string' || typeof result
=== 'number' || typeof result === 'boolean') {
        return obj
    } else {
        return result;
    }
}

// Создадим экземпляр нового объекта.
const Samba1 = createObject(Samba, 1014778);
// Проверим установку свойств в конструкторе.
console.log(Samba1.serialNumber); // 1014778
// Проверим, что прототип установился корректно, и мы можем
вызывать методы из родительских объектов.
console.log(Samba1.__proto__); // {model: "dancing series",
power: 200, batterySize: 2100, boxSize: 0.5, workTime: 45, ...}
console.log(Samba1.startCleaning()); // I am the method of
VacuumCleaner
// I am cleaning... I have been started:  1 times.

// Проверим присвоение конструктора.
console.log(Samba1.constructor); // function Object() { [native
code] }
```

❗ Свойство `__proto__` объекта и свойство prototype у функции конструктора это не одно и то же. Свойство `__proto__` есть у экземпляра объекта, и оно позволяет находить родителей объекта, свойство `prototype` выполняет служебную функцию при создании экземпляра объекта через оператор `new`.
Посмотрите на пример кода, который расставит точки на «i».

```
// Конструктор объекта робот-пылесос.
function Samba(serailNumber) {
   // Создаем свойства объекта, используя this.
   this.serialNumber = serailNumber;
   this.model = "Samba-1";
   this.power = 250;
   this.batterySize = 2500;
   this.workTime = 50;
}

// Делаем ссылку на прототип от родителя.
Samba.prototype = DancingSeries;

// Создадим экземпляр нового объекта.
const Samba1 = new Samba(1014778);
// Посмотрим на свойства __proto__ и prototype
console.log(Samba1.__proto__); // {model: "dancing series",
power: 200, batterySize: 2100, boxSize: 0.5, workTime: 45, ...}
console.log(Samba1.prototype); // undefined
console.log(Samba1.__proto__ === Samba.prototype); // true
```

❗ В экземпляра объекта нет свойства prototype, данные из него перешли в свойство `__proto__`.

Мы также можем создавать новые объекты с помощью метода `create`, доступного в объекте `Object`.

Object.create

Метод `Object.create` позволяет создавать новые объекты, принимая в качестве аргументов объект прототип для создаваемого объекта, и вторым аргументом (необязательным) свойства для нового объекта в формате объект с ключами и значениями дескрипторов для свойств. Использовать этот метод для создания

новых объектов по типу наших роботов-пылесосов не очень удобно, нужно будет либо все свойства нового объекта указывать дескрипторами, что не очень удобно (но гибко), либо создавать с помощью метода объект с указанием прототипа, а все остальные свойства добавлять позже, но есть важная особенность у этого метода, которую можно использовать - в качестве первого аргумента можно передать **`null`** и тогда будет создан объект без прототипа. Давайте посмотрим на примере, зачем нам это нужно:

Листинг 17.

```
// Объявление базового родительского объекта смотри в листинге
1.
// Объявление DancingSeries смотри в листинге 2.
// Конструктор объекта робот-пылесос Samba смотри в листинге
13.

// Создадим робот пылесосSamba.
const Samba1 = new Samba(101);

// Попробуем обратиться к стандартному методу toString, хоть мы
его и не объявляли ни в одном из объектов.
console.log(Samba1.toString()); // [object Object]
```

Хоть мы и не объявляли метод **`toString`** в нашей цепочки объектов, но он присутствует и идёт от самого первого объекта (базового), т.к. его прототип - это сам объект `Object`, и метод **`toString`** пришел от него. Иногда бывает так, что нам совсем не нужны чужие методы, и не нужен прототип в объекте, потому что обращение к свойствам объекта определяются тем, что напишет пользователь, и пользователь может запросить свойство `toString`, которое мы не хотели бы показывать, и вот тут как раз можно использовать метод `Object.create`:

Листинг 18.

```
// Создадим пустой объект без прототипа.
const Samba1 = Object.create(null);

// Попробуем обратиться к стандартному методу toString и
посмотреть на свойство __proto__
console.log(Samba1.toString); // undefined
console.log(Samba1.__proto__); // undefined
```

Таким образом мы получили чистый объект, без прототипа, а следовательно и без свойств из него.

Создание объектов и наследование с использованием class и extends

Мы научились создавать объекты и устанавливать прототипы, создавать конструкторы и разобрались как работает оператор new. С приходом ES2015 в язык был добавлен синтаксис классов, чтобы все эти операции можно было делать удобнее и в более привычном синтаксисе для тех, кто уже программировал с использованием классов в других языках программирования. Давайте создадим наших роботов с использованием нового синтаксиса.

Листинг 19.

```
// Класс робот-пылесос.
class VacuumCleaner {
   model = "vacuum cleaner";
   counterOfStarts = 0;
   isFull = false;
   isObstacle = false;
   // Для создания конструктора, нужно создать метод
constructor.
   constructor() {
   }

   startCleaning() {
       this.counterOfStarts++;
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of VacuumCleaner');
       console.log('I am cleaning... I have been started: ',
this.counterOfStarts, 'times.');
   }

   goCharge() {
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of VacuumCleaner');
       console.log('I am going to charge...');
   }
}

// Попробуем создать экземпляр класса и посмотреть как он
работает.
const BaseRobot = new VacuumCleaner;
```

```
console.log(BaseRobot.constructor); // class VacuumCleaner {
//  model = "vacuum cleaner";
//  counterOfStarts = 0;
//  isFull = false;
//  isObstacle = false;
// Для создания конструктора, нужно создать метод constructor.
//  constructor() {
//  }
// ...

console.log(BaseRobot.model); // vacuum cleaner
console.log(BaseRobot.startCleaning()); // I am the method of
VacuumCleaner
 // I am cleaning... I have been started:  1 times.
```

Мы создали наш базовый класс, и можем видеть, что у него есть методы и свойства, а метод конструктор распечатывает сам класс. Также класс устанавливает прототип для объекта, для этого нужно расширить наш базовый класс с помощью ключевого слова extend. Давайте создадим наш расширяющий класс `DancingSeries`:

Листинг 20.

```
// Объявление родительского класса смотри в листинге 19.
// Расширенный класс DancingSeries. С помощью extends мы
указываем от какого класса будем наследоваться.
class DancingSeries extends VacuumCleaner {
   // Объявляем новые свойства и переопределяем свойство model.
   model = "dancing series";
   power = 200;
   batterySize = 2100;
   boxSize = 0.5;
   workTime = 45,
   isUVLampOn = false;

   // Добавляем новый метод.
   switchUVLamp() {
       // Добавим дополнительный вывод, чтобы знать чей метод
мы вызвали.
       console.log('I am the method of DancingSeries');
       this.isUVLampOn = !this.isUVLampOn;
       console.log(`UV lamp is ${this.isUVLampOn ? 'working' :
'not working'}.`);
   }
};
```

```
// Создадим новый экземпляр класса, чтобы посмотреть как он
работает и что в нем есть.
const DancingRobot = new DancingSeries;
console.log(DancingRobot.__proto__); // VacuumCleaner
{constructor: ƒ, switchUVLamp: ƒ}
console.log(DancingRobot.model); // dancing series
console.log(DancingRobot.switchUVLamp()); // I am the method of
DancingSeries
 // lamp is working.
```

Мы расширили наш базовый класс, и создав экземпляр нового робота видим в нём прототип на базовый класс, новый метод и предопределенное свойство model. Все работает как должно и ожидается.

Давайте теперь разберем что же делают классы. Работа классов достаточна проста и прозрачна. Объявляя класс, движок JavaScript создает функцию конструктор по имени класса и берет её код из метода constructor класса, если такого метода нет, то функция будет пустой. Если класс расширяет другой класс, то для этой функции указывается свойство `prototype`. После чего находит все остальные методы объекта и прописывает их в свойство prototype для новой функции. Вот почему мы в прототипе для объекта `DancingSeries` увидели не только методы родительского класса, но и метод класса `DancingSeries`. Ну а дальше все просто, мы получили функцию конструктор, с прототипом и всеми необходимыми методами, поэтому при вызове оператора `new` мы создаем наш объект, как будто он был создан старым способом. Конечно в работе классов есть тонкости, например функцию конструктор, созданную классом, нельзя вызвать без использования оператора new, а все создаваемые ей методы будут помечены как неперечислимые.

Давайте возьмем предыдущей пример, и посмотрим на функцию конструктор, созданную классом:

Листинг 21.

```
// Объявление родительского класса смотри в листинге 19.
// Расширенный класс DancingSeries смотри в листинге 20.
// Созданный конструктор является функцией, код которой взят из
конструктора.
console.log(DancingSeries ===
DancingSeries.prototype.constructor); // true
// В созданном конструкторе есть свойство prototype и оно
содержит все методы.
console.log(DancingSeries.prototype); // VacuumCleaner
{constructor: ƒ, switchUVLamp: ƒ}
```

Синтаксис классов намного проще и лучше читается, а для многих программистов, кто пришел к изучению JavaScript после других объектно-ориентированных языков он намного привычнее. К сожалению еще не все браузеры умеют работать с синтаксисом классов напрямую, поэтому чаще всего в проектах необходимо использовать дополнительные инструменты для конвертации кода ES2015 в более привычный для браузеров ES5.

Домашнее задание

Задание 1. "Управление персоналом компании"

Реализуйте класс `Employee` (сотрудник), который имеет следующие свойства и методы:

- Свойство `name` (имя) - строка, имя сотрудника.
- Метод `displayInfo()` - выводит информацию о сотруднике (имя).

Реализуйте класс `Manager` (менеджер), который наследует класс `Employee` и имеет дополнительное свойство и метод:

- Свойство `department` (отдел) - строка, отдел, в котором работает менеджер.
- Метод `displayInfo()` - переопределяет метод `displayInfo()` родительского класса и выводит информацию о менеджере (имя и отдел).

```
// Пример использования классов
const employee = new Employee("John Smith");
employee.displayInfo();
// Вывод:
// Name: John Smith

const manager = new Manager("Jane Doe", "Sales");
manager.displayInfo();
// Вывод:
// Name: Jane Doe
// Department: Sales
```

Задание 2. "Управление списком заказов"

Реализуйте класс `Order` (заказ), который имеет следующие свойства и методы:

- Свойство `orderNumber` (номер заказа) - число, уникальный номер заказа.
- Свойство `products` (продукты) - массив, содержащий список продуктов в заказе.

- Метод `addProduct(product)` - принимает объект `product` и добавляет его в список продуктов заказа.
- Метод `getTotalPrice()` - возвращает общую стоимость заказа, основанную на ценах продуктов.

```
// Пример использования класса
class Product {
  constructor(name, price) {
    this.name = name;
    this.price = price;
  }
}

const order = new Order(12345);

const product1 = new Product("Phone", 500);
order.addProduct(product1);

const product2 = new Product("Headphones", 100);
order.addProduct(product2);

console.log(order.getTotalPrice()); // Вывод: 600
```