

Прототипы

Объект

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

Методы объекта

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName: function () {  
    return this.name;  
  },  
  sleep: function () {}  
};
```

```
student.getName();  
// Billy
```

Методы объекта

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName: () => {  
    return this.name;  
  },  
  sleep: () => {}  
};
```

```
student.getName();  
// ?
```

Методы объекта

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName() {  
    return this.name;  
  },  
  sleep() {}  
};
```

```
student.getName();  
// Billy
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName() {  
    return this.name;  
  },  
  sleep() {}  
};
```

```
const lecturer = {  
  name: 'Sergey',  
  getName() {  
    return this.name;  
  },  
  talk() {}  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName() {  
    return this.name;  
  },  
  sleep() {}  
};
```

```
const lecturer = {  
  name: 'Sergey',  
  getName() {  
    return this.name;  
  },  
  talk() {}  
};
```

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};
```

Задача – научить **student** пользоваться
общим кодом, который вынесли в **person**

Заимствование метода

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
};  
  
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};  
  
person.getName.call(student);  
  
// student.getName();
```

Для создания такой связи между объектами
есть специальное внутреннее поле
[[Prototype]]

[[Prototype]]

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  sleep() {},  
  [[Prototype]]: <ссылка на person>  
};
```

```
student.getName();  
// Billy
```

Объект, на который указывает ссылка в `[[Prototype]]`, называется **прототипом**

Если у объекта нет собственного метода –
интерпретатор ищет его в прототипе

При вызове метода объекта в **this**
записывается ссылка на этот объект,
а не на прототип

[[Prototype]]

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  sleep() {},  
  [[Prototype]]: <ссылка на person>  
};
```

```
student.getName();  
// Billy
```

setPrototypeOf

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  sleep() {}  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
student.getName(); // Billy
```


Цепочка прототипов

```
const creature = {  
  getName() { return this.name; }  
};
```

```
const person = {  
  [[Prototype]]: <creature>  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  [[Prototype]]: <person>  
};
```

```
student.getName();
```

Когда поиск остановится?

```
const creature = {};
```

```
const person = {  
  [[Prototype]]: <creature>  
};
```

```
const student = {  
  [[Prototype]]: <person>  
};
```

```
student.getName();
```

Интерпретатор будет идти по цепочке прототипов в поиске поля, пока не встретит `null` в поле `[[Prototype]]`

Object.prototype

```
const creature = {  
  [[Prototype]]: <Object.prototype>  
};
```

```
const person = {  
  [[Prototype]]: <creature>  
};
```

```
const student = {  
  [[Prototype]]: <person>  
};
```

```
student.getName();
```

`Object.prototype` – прототип для всех объектов по умолчанию. Содержит общие методы для всех объектов.

Object.prototype.hasOwnProperty()

```
Object.prototype = {  
  hasOwnProperty() {}  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

```
student.hasOwnProperty('name');  
// true
```

```
student.hasOwnProperty('age');  
// false
```

Когда поиск остановится?

```
Object.prototype = { [[Prototype]]: null };
```

```
const creature = { [[Prototype]]: <Object.prototype> };
```

```
const person = { [[Prototype]]: <creature> };
```

```
const student = { [[Prototype]]: <person> };
```

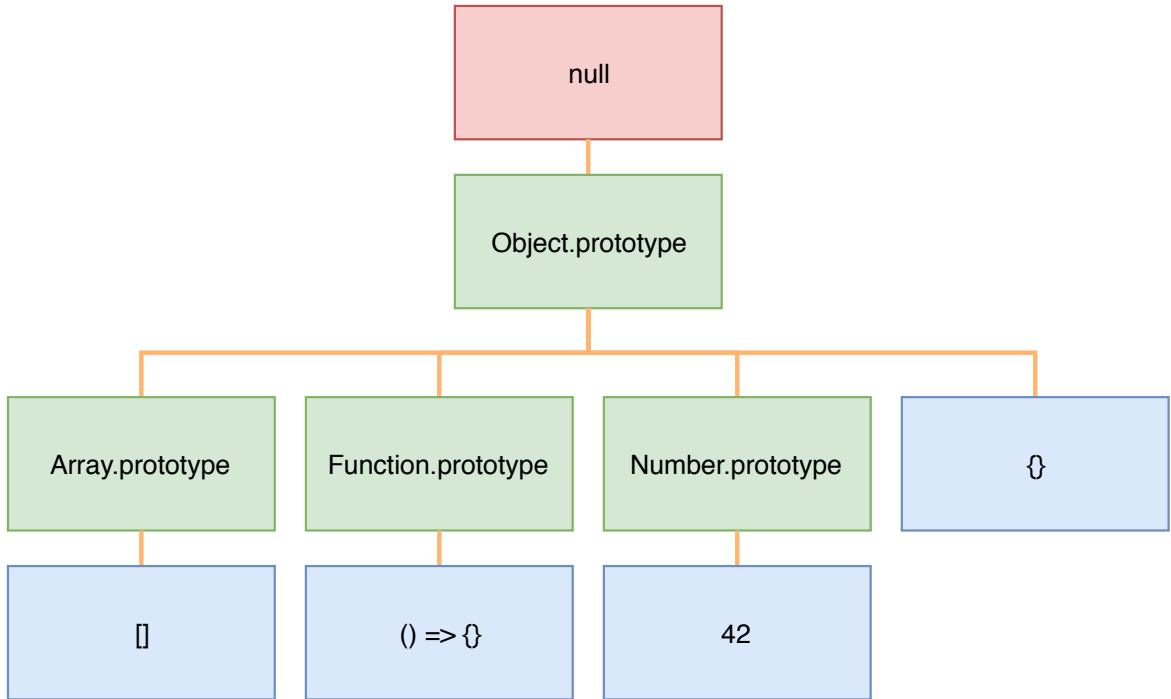
```
student.getName(); TypeError: student.getName is not a function
```

Array.prototype

```
Array.prototype = {  
  concat() {},  
  slice() {},  
  splice() {},  
  forEach() {},  
  filter() {},  
  map() {},  
  [[Prototype]]: <Object.prototype>  
};
```


Function.prototype

```
Function.prototype = {  
  call() {},  
  apply() {},  
  bind() {},  
  [[Prototype]]: <Object.prototype>  
};
```



Цикл в цепочке прототипов

```
const student = {};
```

```
const person = {};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
Object.setPrototypeOf(person, student); Error
```

```
student.getName();
```

TypeError: Cyclic __proto__ value

setPrototypeOf

```
const student = {};  
const person = {};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
Object.setPrototypeOf(student, null);
```

```
Object.setPrototypeOf(student, 42); Error
```

TypeError: Object prototype may only be an
Object or null

getPrototypeOf

```
const student = {};  
const person = {};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
Object.getPrototypeOf(student) === person; // true
```

```
Object.getPrototypeOf(Object.prototype) === null; // true
```

create

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};  
  
const student = Object.create(person);  
  
student.name = 'Billy';
```

create

```
const person = {  
  getName() {  
    return this.name;  
  }  
};
```

```
const student = Object.create(person, {  
  name: { value: 'Billy' }  
});
```

create быстрее, чем setPrototypeOf

super

```
const person = {  
  getName() { return this.name; }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName() { return 'Student ' + super.getName(); }  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person)
```

```
student.getName(); // Student Billy
```

При создании метода, его внутреннее поле `[[HomeObject]]` заполняется ссылкой на объект, в котором он определён

`super` ссылается на прототип объекта
из поля `[[HomeObject]]`

В виде псевдокода

```
student.getName. [[HomeObject]] == student;
```

```
super == Object.getPrototypeOf(student.getName. [[HomeObject]]);
```

У обычных полей-функций
[[HomeObject]] не заполняется

super

```
const person = {  
  getName() { return this.name; }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName: function() {  
    return 'Student ' + super.getName(); Error  
  }  
};
```

SyntaxError: 'super' outside of function or class

Значение `[[HomeObject]]` нельзя изменить

super

```
const person = {  
  getName() { return 'and person ' + this.name; }  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  getName() { return 'Student ' + super.getName(); }  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person)
```

```
const getName = student.getName; // this потеряли, но не super  
getName(); // Student and person
```


`super` навсегда привязывается к объекту,
в отличии от `this`

Свойства полей

Установка полей объекта

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

```
student.age = 21;
```

```
student['age'] = 21;
```

```
Object.defineProperty(student, 'planet', {  
  value: 'Earth'  
});
```

Установка полей объекта со свойствами

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  writable: false, // Можно не указывать, по умолчанию false  
  value: 'Billy'  
});
```

```
Object.defineProperty(student, 'age', {  
  writable: true,  
  value: 21  
});
```

getOwnPropertyDescriptor

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  value: 'Billy'  
});
```

```
Object.getOwnPropertyDescriptor(student, 'name');  
// {  
//   value: 'Billy',  
//   writable: false,  
//   enumerable: false,  
//   configurable: false  
// }
```

Эффект затенения полей

```
const person = {  
  planet: 'Earth'  
};
```

```
const student = Object.create(person);
```

```
student.planet = 'Mars';
```

```
console.info(student.planet); // Mars
```

```
console.info(person.planet); // Earth
```

Работает не всегда!

Object.prototype.toString()

```
Object.prototype = {  
  toString() {}  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

```
console.info('Hello, ' + student); // Hello, [object Object]
```

Object.prototype.toString()

```
Object.prototype = {  
  toString() {}  
};
```

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

```
student.toString = function {  
  return this.name;  
}
```

```
console.info('Hello, ' + student); // Hello, Billy
```


Неперезаписываемые поля

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  writable: false, // Можно не указывать, по умолчанию false  
  value: 'Billy'  
});
```

```
student.name = 'Willy';
```

```
console.info(student.name); // Billy
```

Неявное поведение!

Неперезаписываемые поля и use strict

```
'use strict';
```

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  value: 'Billy'  
});
```

```
student.name = 'Willy';
```

```
console.info(student.name);
```

TypeError: Cannot assign to read only property
'name' of object

Неперезаписываемые поля в прототипах

```
const person = {};
```

```
Object.defineProperty(person, 'planet', {  
  value: 'Earth'  
});
```

```
const student = {};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
student.planet = 'Mars';
```

TypeError: Cannot assign to read only property

Неперезаписываемые поля, а не неизменяемые

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'contacts', {  
  value: {  
    email: 'billy@example.com',  
    telegram: '@billy'  
  }  
});
```

```
student.contacts.telegram = '@willy';
```

```
console.info(student.contacts.telegram); // @willy
```

Перечисляемые поля

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  age: 21  
};
```

```
for (let key in student) {  
  console.info(key);  
} // name, age
```

Перечисляемые поля и прототипы

```
const person = { planet: 'Earth' };
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  age: 20  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
for (let key in student) {  
  console.info(key);  
} // name, age, planet
```

hasOwnProperty

```
const person = { planet: 'Earth' };
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  age: 21  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
for (let key in student) {  
  if (student.hasOwnProperty(key)) {  
    console.info(key);  
  }  
} // name, age
```

keys

```
const person = { planet: 'Earth' };
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  age: 21  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
Object.keys(student); // ['name', 'age']
```


entries

```
const person = { planet: 'Earth' };
```

```
const student = {  
  name: 'Billy',  
  age: 21  
};
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
for (let [key, value] of Object.entries(student)) {  
  console.info(key);  
} // name, age
```

Неперечисляемые поля

```
const student = { name: 'Billy' };
```

```
Object.defineProperty(student, 'age', {  
  enumerable: false,  
  value: 21  
});
```

```
Object.keys(student); // ['name']
```

```
JSON.stringify(student); // '{"name":"Billy"}'
```

```
Object.assign({}, student); // { name: 'Billy' }
```

Неперечисляемые поля в прототипах

```
const person = {};
```

```
Object.defineProperty(person, 'planet', {  
  value: 'Earth'  
});
```

```
const student = { name: 'Billy' };
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
for (let key in student) {  
  console.info(key);  
} // name
```

Неперечисляемые поля по умолчанию

```
Object.prototype = {  
    toString() {}  
};  
  
const student = { name: 'Billy' };  
  
for (let key in student) {  
    console.info(key);  
} // name
```

getOwnPropertyNames

```
const student = { name: 'Billy' };

Object.defineProperty(student, 'age', {
  value: 21
});

Object.getOwnPropertyNames(student);
// ['name', 'age']
```

set/get

```
let name = null; // Не будет доступна снаружи модуля
```

```
const student = {  
  get name() { return 'Student ' + name; }  
  
  set name(value) {  
    name = value;  
  }  
};
```

```
module.exports = student;
```

set/get

```
const student = require('./student');  
  
student.name = 'Billy';  
  
console.info(student.name); //Student Billy;
```

set/get в прототипах

```
let planet = null;
```

```
const person = {  
  get planet() { return planet; },  
  set planet(value) { planet = value; }  
};
```

```
const student = {}
```

```
Object.setPrototypeOf(student, person);
```

```
student.planet = 'Mars';
```

```
student.hasOwnProperty('planet'); // false;
```


set/get

```
let name = null;
```

```
const student = {  
  name: 'Willy',  
  get name() { return 'Student ' + name; },  
  set name(value) { name = value; }  
};
```

```
student.name = 'Billy'
```

```
console.info(student.name); // Student Billy
```

set/get

```
let name = null;
```

```
const student = {  
  get name() { return 'Student ' + name; },  
  name: 'Willy', // get становится undefined  
  set name(value) { name = value; }  
};
```

```
student.name = 'Billy'
```

```
console.info(student.name); // undefined
```

set/get

```
let name = null;
```

```
const student = {  
  name: 'Willy', // get становится undefined  
  set name(value) { name = value;}  
};
```

```
student.name = 'Billy'
```

```
console.info(student.name); // undefined
```

set/get

```
let name = null;
```

```
const student = {  
  get name() { return 'Student ' + name; }  
};
```

```
student.name = 'Billy'
```

```
console.info(student.name); // Student null
```

Поле одновременно может быть либо
нормальным либо геттером/сеттером

Если есть хотя бы один из методов `get` или `set`, то поле становится **геттером/сеттером**

Геттеры/сеттеры

```
let name = null;
```

```
const student = {  
  get name() { return 'Student ' + name; },  
  set name(value) { name = value; }  
};
```

```
Object.getOwnPropertyDescriptor(student, 'name');  
// {  
//   get: [Function: get],  
//   set: [Function: set],  
//   enumerable: true,  
//   configurable: true  
// }
```

Нормальные поля

```
const student = {  
  name: 'Billy'  
};
```

```
Object.getOwnPropertyDescriptor(student, 'name');  
// {  
//   value: 'Billy',  
//   writable: true,  
//   enumerable: true,  
//   configurable: true  
// }
```


Нормальные поля

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  value: 'Billy'  
});
```

```
Object.getOwnPropertyDescriptor(student, 'name');  
// {  
//   value: 'Billy',  
//   writable: false,  
//   enumerable: false,  
//   configurable: false  
// }
```

Либо `set/get`, либо `writable/value`

Неконфигурируемые и неудаляемые поля

```
const student = {};
```

```
Object.defineProperty(student, 'name', {  
  configurable: false, // По умолчанию false  
  value: 'Billy'  
});
```

```
delete student.name;
```

```
console.info(student.name); // Billy
```

configurable не контролирует изменение
атрибута writable

Почитать

Speaking JavaScript

Chapter 17. Objects and Inheritance.

Layer 1: Single Objects

Speaking JavaScript

Chapter 17. Objects and Inheritance

Layer 2: The Prototype Relationship Between
Objects

Почитать

Exploring ES6

14. New OOP features besides classes

MDN

Object.defineProperty()

Лекции 2015 года

Про this

Почитать

Современный учебник Javascript

ООП в прототипном стиле

Прототип объекта

Современный учебник Javascript

Современные возможности ES-2015

Объекты и прототипы