

ECMAScript 6 入门

作者：阮一峰

授权：署名-非商用许可证



目录

- 0.前言
- 1.ECMA Script 6简介
- 2.let 和 const 命令
- 3.变量的解构赋值
- 4.字符串的扩展
- 5.字符串的新增方法
- 6.正则的扩展
- 7.数值的扩展
- 8.函数的扩展
- 9.数组的扩展
- 10.对象的扩展
- 11.对象的新增方法
- 12.Symbol
- 13.Set 和 Map 数据结构
- 14.Proxy
- 15.Reflect
- 16.Promise 对象
- 17.Iterator 和 for...of 循环
- 18.Generator 函数的语法
- 19.Generator 函数的异步应用
- 20.async 函数
- 21.Class 的基本语法
- 22.Class 的继承
- 23.Module 的语法
- 24.Module 的加载实现
- 25.编程风格
- 26.读懂规格
- 27.异步遍历器
- 28.ArrayBuffer
- 29.最新提案
- 30.Decorator
- 31.参考链接

其他

- 源码
- 修订历史
- 反馈意见

装饰器

- 1.类的装饰
- 2.方法的装饰
- 3.为什么装饰器不能用于函数？

4.core-decorators.js

5.使用装饰器实现自动发布事件

6.Mixin

7.Trait

[说明] Decorator 提案经过了大幅修改，目前还没有定案，不知道语法会不会再变。下面的内容完全依据以前的提案，已经有点过时了。等待定案以后，需要完全重写。

装饰器（Decorator）是一种与类（class）相关的语法，用来注释或修改类和类方法。许多面向对象的语言都有这项功能，目前有一个提案将其引入了 ECMAScript。

装饰器是一种函数，写成 `@ + 函数名`。它可以放在类和类方法的定义前面。

```
@frozen class Foo {
  @configurable(false)
  @enumerable(true)
  method() {}

  @throttle(500)
  expensiveMethod() {}
}
```

上面代码一共使用了四个装饰器，一个用在类本身，另外三个用在类方法。它们不仅增加了代码的可读性，清晰地表达了意图，而且提供一种方便的手段，增加或修改类的功能。

1. 类的装饰

装饰器可以用来装饰整个类。

```
@testable
class MyTestableClass {
  // ...
}

function testable(target) {
  target.isTestable = true;
}

MyTestableClass.isTestable // true
```

上面代码中，`@testable` 就是一个装饰器。它修改了 `MyTestableClass` 这个类的行为，为它加上了静态属性 `isTestable`。`testable` 函数的参数 `target` 是 `MyTestableClass` 类本身。

基本上，装饰器的行为就是下面这样。

```
@decorator
class A {}

// 等同于

class A {}
A = decorator(A) || A;
```

也就是说，装饰器是一个对类进行处理的函数。装饰器函数的第一个参数，就是所要装饰的目标类。

```
function testable(target) {  
  // ...  
}
```

上面代码中，`testable` 函数的参数 `target`，就是会被装饰的类。

如果觉得一个参数不够用，可以在装饰器外面再封装一层函数。

```
function testable(isTestable) {  
  return function(target) {  
    target.isTestable = isTestable;  
  }  
}  
  
@testable(true)  
class MyTestableClass {}  
MyTestableClass.isTestable // true  
  
@testable(false)  
class MyClass {}  
MyClass.isTestable // false
```

上面代码中，装饰器 `testable` 可以接受参数，这就等于可以修改装饰器的行为。

注意，装饰器对类的行为的改变，是代码编译时发生的，而不是在运行时。这意味着，装饰器能在编译阶段运行代码。也就是说，装饰器本质就是编译时执行的函数。

前面的例子是为类添加一个静态属性，如果想添加实例属性，可以通过目标类的 `prototype` 对象操作。

```
function testable(target) {  
  target.prototype.isTestable = true;  
}  
  
@testable  
class MyTestableClass {}  
  
let obj = new MyTestableClass();  
obj.isTestable // true
```

上面代码中，装饰器函数 `testable` 是在目标类的 `prototype` 对象上添加属性，因此就可以在实例上调用。

下面是另外一个例子。

```
// mixins.js  
export function mixins(...list) {  
  return function (target) {  
    Object.assign(target.prototype, ...list)  
  }  
}  
  
// main.js  
import { mixins } from './mixins'  
  
const Foo = {  
  foo() { console.log('foo') }  
};  
  
@mixins(Foo)  
class MyClass {}
```

```
let obj = new MyClass();
obj.foo() // 'foo'
```

上面代码通过装饰器 `mixins`，把 `Foo` 对象的方法添加到了 `MyClass` 的实例上面。可以用 `Object.assign()` 模拟这个功能。

```
const Foo = {
  foo() { console.log('foo') }
};

class MyClass {}

Object.assign(MyClass.prototype, Foo);

let obj = new MyClass();
obj.foo() // 'foo'
```

实际开发中，`React` 与 `Redux` 库结合使用时，常常需要写成下面这样。

```
class MyReactComponent extends React.Component {}

export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)(MyReactComponent);
```

有了装饰器，就可以改写上面的代码。

```
@connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)
export default class MyReactComponent extends React.Component {}
```

相对来说，后一种写法看上去更容易理解。

2. 方法的装饰

装饰器不仅可以装饰类，还可以装饰类的属性。

```
class Person {
  @readonly
  name() { return `${this.first} ${this.last}` }
}
```

上面代码中，装饰器 `readonly` 用来装饰“类”的 `name` 方法。

装饰器函数 `readonly` 一共可以接受三个参数。

```
function readonly(target, name, descriptor){
  // descriptor对象原来的值如下
  // {
  //   value: specifiedFunction,
  //   enumerable: false,
  //   configurable: true,
  //   writable: true
  // };
  descriptor.writable = false;
  return descriptor;
}

readonly(Person.prototype, 'name', descriptor)
```

```
// 类似于
Object.defineProperty(Person.prototype, 'name', descriptor);
```

装饰器第一个参数是类的原型对象，上例是 `Person.prototype`，装饰器的本意是要“装饰”类的实例，但是这个时候实例还没生成，所以只能去装饰原型（这不同于类的装饰，那种情况时 `target` 参数指的是类本身）；第二个参数是所要装饰的属性名，第三个参数是该属性的描述对象。

另外，上面代码说明，装饰器（`readonly`）会修改属性的描述对象（`descriptor`），然后被修改的描述对象再用来定义属性。

下面是另一个例子，修改属性描述对象的 `enumerable` 属性，使得该属性不可遍历。

```
class Person {
  @nonenumerable
  get kidCount() { return this.children.length; }
}

function nonenumerable(target, name, descriptor) {
  descriptor.enumerable = false;
  return descriptor;
}
```

下面的 `@log` 装饰器，可以起到输出日志的作用。

```
class Math {
  @log
  add(a, b) {
    return a + b;
  }
}

function log(target, name, descriptor) {
  var oldValue = descriptor.value;

  descriptor.value = function() {
    console.log(`Calling ${name} with`, arguments);
    return oldValue.apply(this, arguments);
  };

  return descriptor;
}

const math = new Math();

// passed parameters should get logged now
math.add(2, 4);
```

上面代码中，`@log` 装饰器的作用就是在执行原始的操作之前，执行一次 `console.log`，从而达到输出日志的目的。

装饰器有注释的作用。

```
@testable
class Person {
  @readonly
  @nonenumerable
  name() { return `${this.first} ${this.last}` }
}
```

从上面代码中，我们一眼就能看出，`Person` 类是可测试的，而 `name` 方法是只读和不可枚举的。

下面是使用 Decorator 写法的组件，看上去一目了然。

[上一章](#)

[下一章](#)

```

@Component({
  tag: 'my-component',
  styleUrls: 'my-component.scss'
})
export class MyComponent {
  @Prop() first: string;
  @Prop() last: string;
  @State() isVisible: boolean = true;

  render() {
    return (
      <p>Hello, my name is {this.first} {this.last}</p>
    );
  }
}

```

如果同一个方法有多个装饰器，会像剥洋葱一样，先从外到内进入，然后由内向外执行。

```

function dec(id) {
  console.log('evaluated', id);
  return (target, property, descriptor) => console.log('executed', id);
}

class Example {
  @dec(1)
  @dec(2)
  method() {}
}
// evaluated 1
// evaluated 2
// executed 2
// executed 1

```

上面代码中，外层装饰器 `@dec(1)` 先进入，但是内层装饰器 `@dec(2)` 先执行。

除了注释，装饰器还能用来类型检查。所以，对于类来说，这项功能相当有用。从长期来看，它将是 JavaScript 代码静态分析的重要工具。

3. 为什么装饰器不能用于函数？

装饰器只能用于类和类的方法，不能用于函数，因为存在函数提升。

```

var counter = 0;

var add = function () {
  counter++;
};

@add
function foo() {
}

```

上面的代码，意图是执行后 `counter` 等于 1，但是实际上结果是 `counter` 等于 0。因为函数提升，使得实际执行的代码是下面这样。

```

@add
function foo() {
}

```

```
var counter;
var add;

counter = 0;

add = function () {
  counter++;
};
```

下面是另一个例子。

```
var readOnly = require("some-decorator");

@readOnly
function foo() {
}
```

上面代码也有问题，因为实际执行是下面这样。

```
var readOnly;

@readOnly
function foo() {
}

readOnly = require("some-decorator");
```

总之，由于存在函数提升，使得装饰器不能用于函数。类是不会提升的，所以就没有这方面的问题。

另一方面，如果一定要装饰函数，可以采用高阶函数的形式直接执行。

```
function doSomething(name) {
  console.log('Hello, ' + name);
}

function loggingDecorator(wrapped) {
  return function() {
    console.log('Starting');
    const result = wrapped.apply(this, arguments);
    console.log('Finished');
    return result;
  }
}

const wrapped = loggingDecorator(doSomething);
```

4. core-decorators.js

core-decorators.js是一个第三方模块，提供了几个常见的装饰器，通过它可以更好地理解装饰器。

(1) @autobind

autobind 装饰器使得方法中的 this 对象，绑定原始对象。

```
import { autobind } from 'core-decorators';
```

[上一章](#)

[下一章](#)

```

class Person {
    @autobind
    getPerson() {
        return this;
    }
}

let person = new Person();
let getPerson = person.getPerson;

getPerson() === person;
// true

```

(2) @readonly

`readonly` 装饰器使得属性或方法不可写。

```

import { readonly } from 'core-decorators';

class Meal {
    @readonly
    entree = 'steak';
}

var dinner = new Meal();
dinner.entree = 'salmon';
// Cannot assign to read only property 'entree' of [object Object]

```

(3) @override

`override` 装饰器检查子类的方法，是否正确覆盖了父类的同名方法，如果不正确会报错。

```

import { override } from 'core-decorators';

class Parent {
    speak(first, second) {}
}

class Child extends Parent {
    @override
    speak() {}
    // SyntaxError: Child#speak() does not properly override Parent#speak(first, second)
}

// or

class Child extends Parent {
    @override
    speaks() {}
    // SyntaxError: No descriptor matching Child#speaks() was found on the prototype chain.
    //
    // Did you mean "speak"?
}

```

(4) @deprecated (别名@deprecated)

`deprecated` 或 `deprecated` 装饰器在控制台显示一条警告，表示该方法将废除。

```

import { deprecated } from 'core-decorators';

class Person {
    @deprecated

```



```

    facepalm() {}

    @deprecate('We stopped facepalming')
    facepalmHard() {}

    @deprecate('We stopped facepalming', { url: 'http://knowyourmeme.com/memes/facepalm' })
    facepalmHarder() {}
}

let person = new Person();

person.facepalm();
// DEPRECATION Person#facepalm: This function will be removed in future versions.

person.facepalmHard();
// DEPRECATION Person#facepalmHard: We stopped facepalming

person.facepalmHarder();
// DEPRECATION Person#facepalmHarder: We stopped facepalming
//
//     See http://knowyourmeme.com/memes/facepalm for more details.
//

```

(5) @suppressWarnings

`suppressWarnings` 装饰器抑制 `deprecated` 装饰器导致的 `console.warn()` 调用。但是，异步代码发出的调用除外。

```

import { suppressWarnings } from 'core-decorators';

class Person {
    @deprecated
    facepalm() {}

    @suppressWarnings
    facepalmWithoutWarning() {
        this.facepalm();
    }
}

let person = new Person();

person.facepalmWithoutWarning();
// no warning is logged

```

5. 使用装饰器实现自动发布事件

我们可以使用装饰器，使得对象的方法被调用时，自动发出一个事件。

```

const postal = require("postal/lib/postal.lodash");

export default function publish(topic, channel) {
    const channelName = channel || '/';
    const msgChannel = postal.channel(channelName);
    msgChannel.subscribe(topic, v => {
        console.log('频道: ', channelName);
        console.log('事件: ', topic);
        console.log('数据: ', v);
    });
};

```

```

return function(target, name, descriptor) {
  const fn = descriptor.value;

  descriptor.value = function() {
    let value = fn.apply(this, arguments);
    msgChannel.publish(topic, value);
  };
};
}

```

上面代码定义了一个名为 `publish` 的装饰器，它通过改写 `descriptor.value`，使得原方法被调用时，会自动发出一个事件。它使用的事件“发布/订阅”库是 `Postal.js`。

它的用法如下。

```

// index.js
import publish from './publish';

class FooComponent {
  @publish('foo.some.message', 'component')
  someMethod() {
    return { my: 'data' };
  }
  @publish('foo.some.other')
  anotherMethod() {
    // ...
  }
}

let foo = new FooComponent();

foo.someMethod();
foo.anotherMethod();

```

以后，只要调用 `someMethod` 或者 `anotherMethod`，就会自动发出一个事件。

```

$ bash-node index.js
频道: component
事件: foo.some.message
数据: { my: 'data' }

频道: /
事件: foo.some.other
数据: undefined

```

6. Mixin

在装饰器的基础上，可以实现 `Mixin` 模式。所谓 `Mixin` 模式，就是对象继承的一种替代方案，中文译为“混入”（mix in），意为在一个对象之中混入另外一个对象的方法。

请看下面的例子。

```

const Foo = {
  foo() { console.log('foo') }
};

class MyClass {}

```

```
Object.assign(MyClass.prototype, Foo);
```

```
let obj = new MyClass();  
obj.foo() // 'foo'
```

上面代码之中，对象 `Foo` 有一个 `foo` 方法，通过 `Object.assign` 方法，可以将 `foo` 方法“混入” `MyClass` 类，导致 `MyClass` 的实例 `obj` 对象都具有 `foo` 方法。这就是“混入”模式的一个简单实现。

下面，我们部署一个通用脚本 `mixins.js`，将 `Mixin` 写成一个装饰器。

```
export function mixins(...list) {  
  return function (target) {  
    Object.assign(target.prototype, ...list);  
  };  
}
```

然后，就可以使用上面这个装饰器，为类“混入”各种方法。

```
import { mixins } from './mixins';  
  
const Foo = {  
  foo() { console.log('foo') }  
};  
  
@mixins(Foo)  
class MyClass {}  
  
let obj = new MyClass();  
obj.foo() // "foo"
```

通过 `mixins` 这个装饰器，实现了在 `MyClass` 类上面“混入” `Foo` 对象的 `foo` 方法。

不过，上面的方法会改写 `MyClass` 类的 `prototype` 对象，如果不喜欢这一点，也可以通过类的继承实现 `Mixin`。

```
class MyClass extends MyBaseClass {  
  /* ... */  
}
```

上面代码中，`MyClass` 继承了 `MyBaseClass`。如果我们想在 `MyClass` 里面“混入”一个 `foo` 方法，一个办法是在 `MyClass` 和 `MyBaseClass` 之间插入一个混入类，这个类具有 `foo` 方法，并且继承了 `MyBaseClass` 的所有方法，然后 `MyClass` 再继承这个类。

```
let MyMixin = (superclass) => class extends superclass {  
  foo() {  
    console.log('foo from MyMixin');  
  }  
};
```

上面代码中，`MyMixin` 是一个混入类生成器，接受 `superclass` 作为参数，然后返回一个继承 `superclass` 的子类，该子类包含一个 `foo` 方法。

接着，目标类再去继承这个混入类，就达到了“混入” `foo` 方法的目的。

```
class MyClass extends MyMixin(MyBaseClass) {  
  /* ... */  
}
```

```
let c = new MyClass();
c.foo(); // "foo from MyMixin"
```

如果需要“混入”多个方法，就生成多个混入类。

```
class MyClass extends Mixin1(Mixin2(MyBaseClass)) {
  /* ... */
}
```

这种写法的一个好处，是可以调用 `super`，因此可以避免在“混入”过程中覆盖父类的同名方法。

```
let Mixin1 = (superclass) => class extends superclass {
  foo() {
    console.log('foo from Mixin1');
    if (super.foo) super.foo();
  }
};

let Mixin2 = (superclass) => class extends superclass {
  foo() {
    console.log('foo from Mixin2');
    if (super.foo) super.foo();
  }
};

class S {
  foo() {
    console.log('foo from S');
  }
}

class C extends Mixin1(Mixin2(S)) {
  foo() {
    console.log('foo from C');
    super.foo();
  }
}
```

上面代码中，每一次 **混入** 发生时，都调用了父类的 `super.foo` 方法，导致父类的同名方法没有被覆盖，行为被保留了下来。

```
new C().foo()
// foo from C
// foo from Mixin1
// foo from Mixin2
// foo from S
```

7. Trait

Trait 也是一种装饰器，效果与 Mixin 类似，但是提供更多功能，比如防止同名方法的冲突、排除混入某些方法、为混入的方法起别名等等。

下面采用 `traits-decorator` 这个第三方模块作为例子。这个模块提供的 `traits` 装饰器，不仅可以接受对象，还可以接受 ES6 类作为参数。

```
import { traits } from 'traits-decorator';
```

```

class TFoo {
  foo() { console.log('foo') }
}

const TBar = {
  bar() { console.log('bar') }
};

@traits(TFoo, TBar)
class MyClass { }

let obj = new MyClass();
obj.foo() // foo
obj.bar() // bar

```

上面代码中，通过 `traits` 装饰器，在 `MyClass` 类上面“混入”了 `TFoo` 类的 `foo` 方法和 `TBar` 对象的 `bar` 方法。

Trait 不允许“混入”同名方法。

```

import { traits } from 'traits-decorator';

class TFoo {
  foo() { console.log('foo') }
}

const TBar = {
  bar() { console.log('bar') },
  foo() { console.log('foo') }
};

@traits(TFoo, TBar)
class MyClass { }
// 报错
// throw new Error('Method named: ' + methodName + ' is defined twice.');
```

上面代码中，`TFoo` 和 `TBar` 都有 `foo` 方法，结果 `traits` 装饰器报错。

一种解决方法是排除 `TBar` 的 `foo` 方法。

```

import { traits, excludes } from 'traits-decorator';

class TFoo {
  foo() { console.log('foo') }
}

const TBar = {
  bar() { console.log('bar') },
  foo() { console.log('foo') }
};

@traits(TFoo, TBar::excludes('foo'))
class MyClass { }

let obj = new MyClass();
obj.foo() // foo
obj.bar() // bar

```

上面代码使用绑定运算符 (`::`) 在 `TBar` 上排除 `foo` 方法，混入时就不会报错了。

另一种方法是为 `TBar` 的 `foo` 方法起一个别名。

[上一章](#)

[下一章](#)

```
import { traits, alias } from 'traits-decorator';

class TFoo {
  foo() { console.log('foo') }
}

const TBar = {
  bar() { console.log('bar') },
  foo() { console.log('foo') }
};

@traits(TFoo, TBar::alias({foo: 'aliasFoo'}))
class MyClass { }

let obj = new MyClass();
obj.foo() // foo
obj.aliasFoo() // foo
obj.bar() // bar
```

上面代码为 `TBar` 的 `foo` 方法起了别名 `aliasFoo`，于是 `MyClass` 也可以混入 `TBar` 的 `foo` 方法了。

`alias` 和 `excludes` 方法，可以结合起来使用。

```
@traits(TExample::excludes('foo', 'bar')::alias({baz: 'exampleBaz'}))
class MyClass {}
```

上面代码排除了 `TExample` 的 `foo` 方法和 `bar` 方法，为 `baz` 方法起了别名 `exampleBaz`。

`as` 方法则为上面的代码提供了另一种写法。

```
@traits(TExample::as({excludes: ['foo', 'bar'], alias: {baz: 'exampleBaz'}}))
class MyClass {}
```

留言