ECMAScript 6

之前我们学习过ES5，ES的全称叫ECMAScript，它是JavaScript的一部分，ES主要包含了语法，关键字，流程控制 ，运行符，面向对象，数据类型等。

ES6的全称叫ECMAScript6 ，也叫ECMAScript 2015，它是2015年发布的，它是新一代的ECMAScript的语法标准与规则，只涉及到了ES的部分，不涉及任何的DOM与BOM

ES6主要的技术如下

1. 变量，常量
2. 取值与赋值，解构
3. 运算符的扩展，展开运算符，指数运算符
4. 字符串的扩展
5. 数组的扩展
6. 函数的扩展
7. Set单值集合
8. Map健值对集合
9. 对象的扩展及class/extends关键字
10. 生成器与迭代器及迭代器接口
11. 反射Reflect
12. 代理Proxy
13. Promise异步处理， async 及 await 的使用
14. ES6的模块化处理ESModule
15. CommonJS模块化

---

let变量定义

在之前的ES5里面，如果我们想定义一个变量，我们可以使用 var 关键字来进行，关于 var 的特点，我们也知道以下几个

1. var 没有数据类型
2. var 有一个建立阶段
3. var 定义的变量没有块级作用，只能通过函数才能形成作用域

```
//var定义的变量有一个建立阶段，相当于变量提前声明
console.log(a);
var a = 123;


//这里不会报错，因为var定义的变量没有块级作用域
{
    var b = 456;
}
console.log(b);
```

> 针对上面的问题，其实就有很多不好的

为了解决上面的问题，ES6里面推出一个新的关键字叫let，这个关键字也是用来定义变量的

1. let定义的变量也是没有数据类型的
2. let定义的变量没有建立阶段，只有执行阶段，所以必须先定义，后使用

```
let a = 123;
console.log(a);          //正常

console.log(b);          //这里会报错，let没有建立阶段，在定义之前不可使用
let b = "标哥哥";
```

3. let定义的变量是有块级作用域的，它有花括号为作用域

```
{
    let c = "标哥哥";
    console.log(c);          //正确的
}
console.log(c);          //报错，访问不到内部的c变量
```

4. 在同一个作用域不可以定义同名变量（变量名不能重复）

```
let c = 123;
{
    let c = 456;
    console.log(c);      //因为在不同的作用域，不会报错
}
```

但是如果在同一个作用域里面就会报错

```
let c = 123;
console.log(c);
let c = 456;             //这里直接报错
console.log(c);
```

暂时性死区

let定义变量有它的特点 ，在使用的时候可能会因为一些使用不当照成一些错误

```
let a = 123;
{
    console.log(a);          //这里的代码是没有问题的，因为内部作用域有就会从外部去找
}
```

如果这个代码写成这样，就会有问题

```
let a = 123;
{
    console.log(a);          //这里就形成了一个暂时性死区
    let a = 456;
}
```

> 暂时性死区是因为代码的书写不当造成的一个问题

---

const常量

- 变量：可以变化的数据叫变量，它通过var,let来定义
- 常量：不会变化的数据叫常量，如Math.PI，通过const来定义

```
//定义变量
let a  = 123;
console.log(a);
a = 456;
console.log(a);

//常量，不可更改
const b = "标哥哥";
console.log(b);
b = "帅哥哥";            //直接报错，常量一旦定久就不可更改
console.log(b);
```

注意： const关键字具备let关键字的所有特点，并且定义以后不可改变

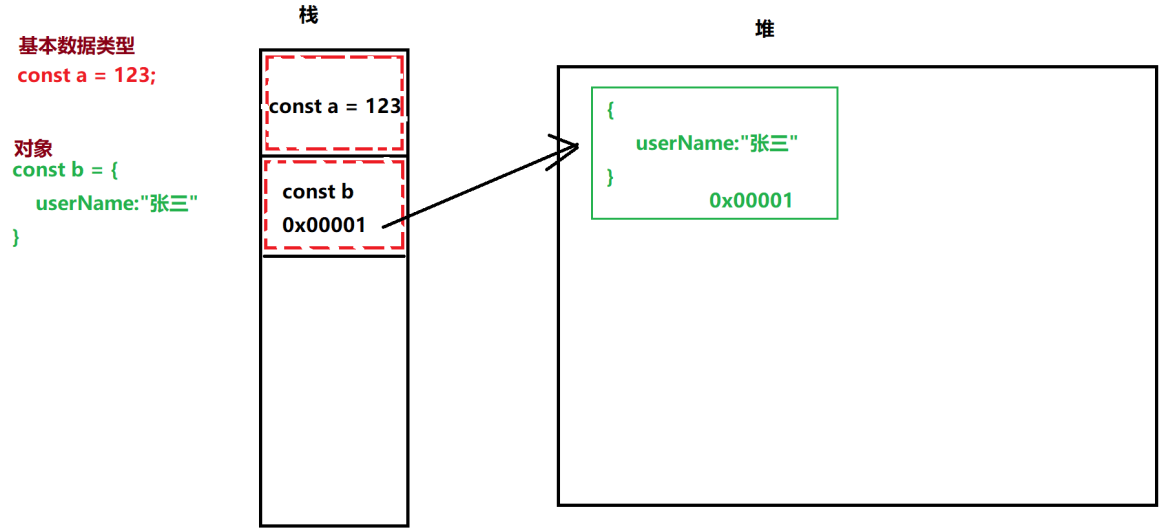
总结：

1. 没有建立阶段，先定义，后使用
2. 会形成块级作用域，以花括号来隔离
3. 在一个作用域内，不允许重复定义
4. const定义的常量，一旦定义就不允许更改它的值

const锁栈与锁堆原理

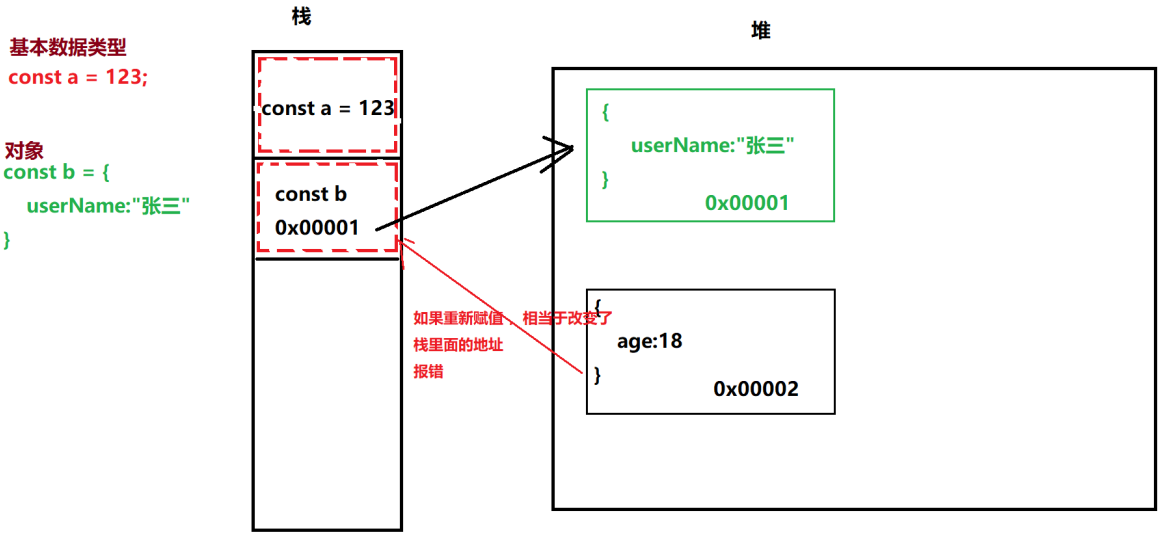
const定义的常量，只锁栈，不锁堆

```
const a = 123;
const b = {
    userName:"张三"
};
```



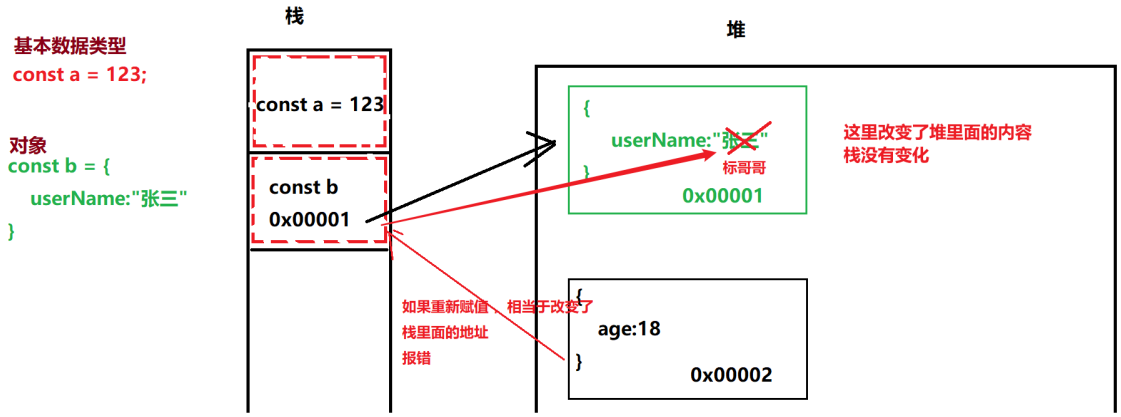
上面的图就是2个常量在内存当中的存储 ，我们可以看到， const仅仅只是把栈锁住了，堆没有锁住。现在我们就来看下面的代码是否正确

```
a  = 456;           //报错
b = {
    age:18
}  //直接报错，因为修改了栈里面的内容
```



现在我们再考虑另外一个问题

```
b.userName = "标哥哥";          //这么操作就不会有问题，因为栈没有变化，只改变了堆的内容
```



> 扩展：大多数的面试情况下，面试题目里面都会有问到var,let,const三者我区别
>
> 1. var没有块级作用域，而let,const是有块级作用域的
> 2. var有建立阶段，可以在定义之间来调用变量，而let,const没有建立阶段，不能在定义之间使用，应该先定义，后使用
> 3. var可以重复定义变量，而let,const不可以重复定义
> 4. var,let是定义变量，后面可以更改变量的值，而const定义的是常量，定义好以后，栈里的空间是不可以更改的

---

let与const的闭包特性

现在先看下面的现象

```
<body>
    <button type="button" class="btn">按钮0</button>
    <button type="button" class="btn">按钮1</button>
    <button type="button" class="btn">按钮2</button>
    <button type="button" class="btn">按钮3</button>
    <button type="button" class="btn">按钮4</button>
</body>
<script>
    var btns = document.querySelectorAll(".btn");
    for (var i = 0; i < btns.length; i++) {
        btns[i].addEventListener("click",function(event){
            console.log(i);
        });
    }
</script>
```

上面的代码是把所有的按钮都绑定了一个click事件，然后点击click事件以后执行console.log(i)，最后就想问一下大家，打印的结果是什么?

按照我们最初的理解，应该是第一个按钮打印0，最后一个打印4，但是结果确是每一个都打印5，这是什么原因呢?

分析问题：当循环进行的时候 ，i是从0~4在循环，所以会把所有的按钮都遍历一遍，然后在每个按钮上面添加一个绑定事件，事件的代码就是console.log(i)，关键点就在这个i。当循环结束，事件绑定也结果

当用户去点击按钮的时候 ，才会触发click事件，而click事件就会去调用方法执行console.log(i)，但是这个时候时候i在哪里？这里的i就是var i定义的变量，它没有区域性

ES5闭包解决

```
var btns = document.querySelectorAll(".btn");
var i = 0;
for (; i < btns.length; i++) {
    btns[i].addEventListener("click",(function(j){
        return function(event){
            console.log(j)
        }
    })(i))
}
```

ES6里面的let解决

```
var btns = document.querySelectorAll(".btn");
for (let i = 0; i < btns.length; i++) {
    btns[i].addEventListener("click", function(event){
        console.log(i);
    });
}
```

分析：因为l;et定义的变量是有区域性的，所以每次入到一个{}就算进了个区域，上面的代码相当于循环了5次，定义了5个let i

```
{
 let i=0;
}
{
 let i=1;
}
{
 let i=2;
}
//依次类堆，每个花括号都定义了一个i，因为每个花括号都是作用域，都不影响 外边
```

解构

解构与ES6里面的一个特色，它是一种特殊的取值与赋值方法，并关键字var,let,const没有任何关系

解构取值

1. 针对数组的解构取值

```
let arr = ["标哥", "海丽"];

// 我想把数组里面的2个元素取出来
/*
let a = arr[0];
let b = arr[1];
*/

let [a,b] = arr;

console.log(a);
console.log(b);
```

解构取值的时候也是一一对应的，请看下面代码

```
let arr = ["标哥", "海丽"];
let [a,b,c] = arr;

console.log(a);
console.log(b);
console.log(c);          //当我们解构的时候如果发现没有这个值 ，那就是undefined
```

对于复杂的数组我们可以实现深度的解构

```
let arr = ["标哥", ["曹方", "曹慧"]];
//要求解构取值a,b,c三个值对应数组里面的三个人名
// let [a,temp] = arr;
// let [b,c] = temp;

// console.log(a);
// console.log(temp);
// console.log(b,c);

let [a,[b,c]] = arr;
console.log(a,b,c);
```

同时，解构还可以快速的交换变量

```
/**
 * 解构妙用
 */

let a = 3;
let b = 4;
// 请同学们使用你们的方法，来交换变量的值

//第三种方式
// let arr = [a, b];
```

```
// [b, a] = arr;
[a, b] = [b, a];
console.log(a,b);


//第一种方式
// let c = a;
// a = b;
// b = c;
// console.log(a,b);


//  第二种方式
// a = a + b;          //a:7
// b = a - b;          //a:7,b:3
// a = a - b;          //a:4,b:3
```

2．针对对象解构取值

```
let obj = {
    userName: "标哥哥",
    age: 18
}
//现在希望拿到2个属性值
let userName = obj.userName;
let age = obj.age;

let {userName, age} = obj;
console.log(userName,age);
```

在解构对象的时候有一个注意事项，**如无特殊必要，不要去解构方法**

```
let obj = {
    userName: "标哥哥",
    age: 18,
    sayHello:function(){
        console.log("大家好，我叫"+this.userName);
    }
}

let {userName,age,sayHello} = obj;

sayHello();     //在解构的过程当中不要解构方法，因为this的指向会发生变化，除非你明确的知道this指向了谁
```

对于复杂对象的解构，我们也是可以直接来进行的，如下所示

```
let stuInfo = {
    stuName:"张三",
    age:18,
```

```
    telphone:{
        price:1999,
        brand:"小米"
    }
}

//请解构出  stuName,age,price,brand四个属性

// let {stuName,age,telphone} = stuInfo;
// let {price,brand} = telphone;
let  {
    stuName,
    age,
    telphone:{
        price,
        brand
    }
} = stuInfo;

console.log(stuName,age,price,brand);
```

解构赋值

解构的赋值其实就是解构取值的反向操作，它是涉及到对象里面，数组不存在解构赋值

```
let userName = "标哥";
let age = 18;
// 我们现在希望把这2个变量封装成一个对象叫userInfo

let userInfo = {
    userName: userName,
    age: age
};
```

在上面的代码里面，我们将2个变量封装成了一个对象，这个时候我们发现，它的属性名与属性值相同的时候，我们就可以简化成下面的操作

```
let userInfo = {
    userName,
    age
}
console.log(userInfo);
```

展开运算符

它是ES6里面新出的一种运算符，并不是所有的东西都可以使用这个运算符，只有实现了 Iterable 接口的才可以使用展开运算符，在目前的系统里面，实现了 Iterbale 的数据类型有以下几种

1. 数组
2. NodeList

3. HTMLCollection
4. Set单值集合
5. Map键值对集合
6. arguments实参数组

> **仔细看：展开运算符到底是什么，什么又是iterable接口**
>
> 所有实现了Iterable接口的才有展开运算符，那么所有实现了Iterbale接口的都会有一个下面的方法
>
> ```
> ▶ unshift: ƒ unshift()
> ▶ values: ƒ values()
> ▶ Symbol(Symbol.iterator): ƒ values()
> ▶ Symbol(Symbol.unscopables): {at: true, copyWithin: true, entries: true, fill: true, find: true, …}
> ▶ [[Prototype]]: Object
> ```
>
> 如果发现一个对象上面有Symbol.iterator这个方法，就说明这个对象实现了Iterable的接口，所以它就可以使用迭代器，也就可以使用展开运算符

展开运算符在ES6里面使用...来表示，它会将一个集合展开。如下代码所示

```
var arr = ["张三", "李四", "王五"];
console.log(arr);
console.log(...arr);
console.log(arr[0], arr[1], arr[2]);
```

在上面的效果图里在我们可以看到...arr就相当于下面的arr[0], arr[1], arr[2]这个操作，把里面的每个值都展开了

```
let arr = [1, 8, 2, 3, 9, 7, 4, 6];

//求上面数组的最大值
// let max =Math.max(1, 8, 2, 3, 9, 7, 4, 6);
// console.log(max);

// 后面我们学了apply的方法
// let max = Math.max.apply(Math,arr);
// console.log(max);

let max = Math.max(...arr);
console.log(max);
```

上面的代码就是最典型的展开运算符的使用

展开运算符实现数组的拷贝

```

let arr1 = ["张三","李四","王五"];
// 希望拷贝一个数组arr2,两个数组互不影响

// let arr2 = arr1.slice();
// let arr3 = arr1.concat();

// console.log(arr1);
// console.log(arr2);


let arr2 = [...arr1];

console.log(arr2);
console.log(arr1===arr2);           ///false
```

展开运算符将类数组转换成数组

```
let liList = document.querySelectorAll(".ul1>li");
// liList可以使用展开运算符
// 如果要把liList转换成数组
let liArr = Array.prototype.slice.call(liList);

let liArr2 = [...liList];       //现在我们就使用展开运算符来完成操作
```

使用展开运算符来合并数组

```
let arr1 = ["张三", "李四"];
let arr2 = ["a", "b"];
let arr3 = ["标哥", "桃哥", "飞哥"];

// 希望将上面的三个数组合并成一个新的数组
let arr4 = arr1.concat(arr2).concat(arr3);

//使用展开运算符
let arr5 = [...arr1, ...arr2, ...arr3];
```

使用展开运算符实现对象的拷贝

```
let obj1 = {
    userName: "张三",
    age: 18
}
//想得到一个obj2,与obj1相同，但互不影响
let obj2 = {};
Object.assign(obj2, obj1);
```

```
8
9  // console.log(...obj1);          //报错
10
11 //ES6里面提供了一种特殊的场景
12 let obj3 = {
13     ...obj1
14 };
```

使用展开运算符实现对象的合并

```
1  let obj1 = {
2      userName:"张三",
3      age:18
4  }
5
6  let obj2 = {
7      sex:"男",
8      address:"湖北武汉",
9      userName:"李四"
10 }
11
12 // 现在希望将2个对象合并
13
14 let obj3 = {
15     ...obj2,
16     ...obj1
17 };
```

> 如果属性出现了重复，后面的就是覆盖前面的

指数运算符

它是ES6当是针对数字类型或bigint类型进行运算的，指数运算就是 ** 的运算

```
1  //假设，我们现在相求2的3次方，怎么办
2  // 求2的3次方
3  var a = 2 * 2 * 2;
4  var b = Math.pow(2,3);
5  var c = 2 ** 3;
6  console.log(a, b,c);
```

> **思考**：已经有了第2个方式，为什么还要第3种方式?

关于BigInt数据类型

```
let a = Math.pow(2, 53);
console.log(a);         //9007199254740992

let b = Math.pow(2, 53) + 1;
console.log(b);         //9007199254740992
```

在上面的代码里面我们可以的睦到，a,b的值竟然是一样的，这是因为JS只能够进行32位的运算，如果超过了们位数，计算的值就不准确。为了弥补这个的缺陷，ES6新推出了一个数据类型叫 BigInt

```
let a = 2172141653n;
let b = 15346349309n;
console.log(typeof a);          //bigint  这是一个新的数据类型 ，它的存储范围比number还要大

let a1 = 2172141653;
let b1 = 15346349309;

let c = a * b;
let c1 = a1 * b1;

console.log(c);          //33334444555566667777n
console.log(c1);         //33334444555566670000
```

所以我们可以看清楚的看到，如果使用 number 运算，超过了一个数值范围就计算不准备，这个时候为了保证数据的准备确，我们就要使用 bigint 的数据类型

bitint 数据类型的定义非常简单，只需要在原来的数据后面加上 n 就可以了

现在再回到刚刚的问题，为什么有了 Math.pow 以后还需要指数运算符

```
var a = Math.pow(2, 53);     //这个值不准备

// var b=  Math.pow(2n, 57n);           //这里会报错,因为Math.pow()只接收nubmer类型

var c = 2n ** 57n;
console.log(c);         //144115188075855872n
```