数组

- 什么是数组？
- 字面理解就是 **数字的组合**
- 其实不太准确，准确的来说数组是一个 **数据的集合**
- 也就是我们把一些数据放在一个盒子里面，按照顺序排好

```
[1, 2, 3, 'hello', true, false]
```

- 这个东西就是一个数组，存储着一些数据的集合

数据类型分类

- `number` / `string` / `boolean` / `undefined` / `null` / `object` / `function` / `array` / …
- 数组也是数据类型中的一种
- 我们简单的把所有数据类型分为两个大类 **基本数据类型** 和 **复杂数据类型**
- 基本数据类型： `number` / `string` / `boolean` / `undefined` / `null`
- 复杂数据类型： `object` / `function` / `array` / …

创建一个数组

- 数组就是一个 `[]`
- 在 `[]` 里面存储着各种各样的数据，按照顺序依次排好

字面量创建一个数组

- 直接使用 `[]` 的方式创建一个数组

```
// 创建一个空数组
var arr1 = []

// 创建一个有内容的数组
var arr2 = [1, 2, 3]
```

内置构造函数创建数组

- 使用 js 的内置构造函数 `Array` 创建一个数组

```
// 创建一个空数组
var arr1 = new Array()

// 创建一个长度为 10 的数组
var arr2 = new Array(10)

// 创建一个有内容的数组
var arr3 = new Array(1, 2, 3)
```

数组的 length

- length：长度的意思
- length 就是表示数组的长度，数组里面有多少个成员，length 就是多少

```
// 创建一个数组
var arr = [1, 2, 3]

console.log(arr.length) // 3
```

数组的索引

- 索引，也叫做下标，是指一个数据在数组里面排在第几个的位置
- 注意： **在所有的语言里面，索引都是从 0 开始的**
- 在 js 里面也一样，数组的索引从 0 开始

```
// 创建一个数组
var arr = ['hello', 'world']
```

- 上面这个数组中，**第 0 个** 数据就是字符串 `hello` ，**第 1 个** 数据就是字符串 `world`
- 想获取数组中的第几个就使用 `数组[索引]` 来获取

```
var arr = ['hello', 'world']

console.log(arr[0]) // hello
```

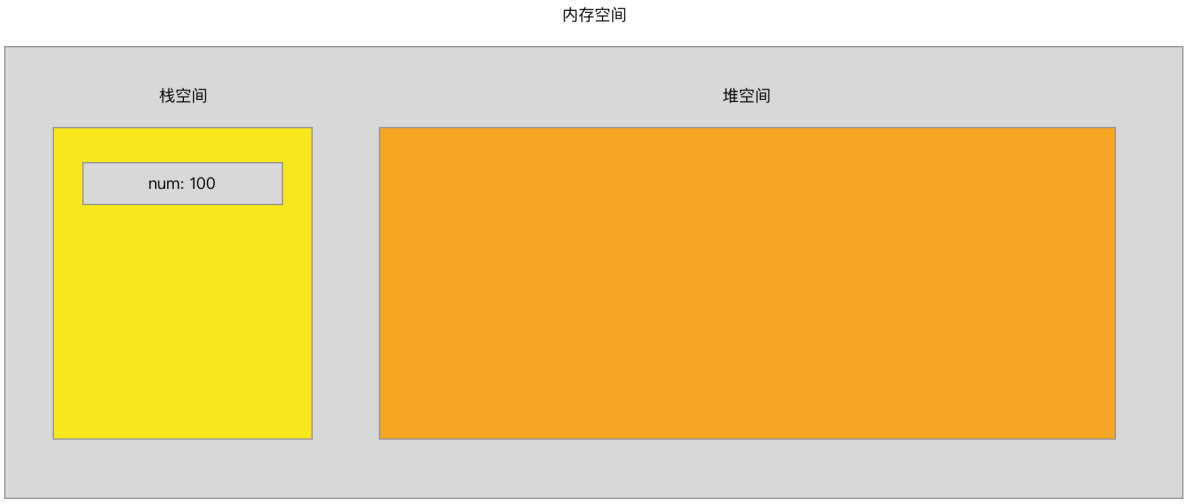
```
4. console.log(arr[1]) // world
```

数据类型之间存储的区别（重点）

- 既然我们区分了基本数据类型和复杂数据类型
- 那么他们之间就一定会存在一些区别
- 他们最大的区别就是在存储上的区别
- 我们的存储空间分成两种 **栈** 和 **堆**
- 栈： 主要存储基本数据类型的内容
- 堆： 主要存储复杂数据类型的内容

基本数据类型在内存中的存储情况

- `var num = 100` ，在内存中的存储情况

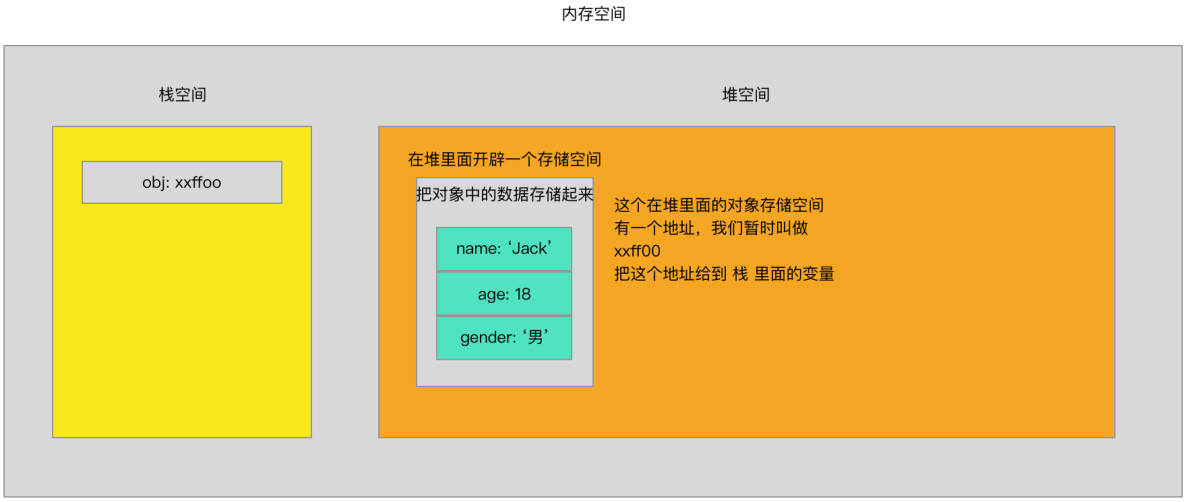


- 直接在 **栈空间** 内有存储一个数据

复杂数据类型在内存中的存储情况

- 下面这个 对象 的存储

```
1. var obj = {
2.  name: 'Jack',
3.  age: 18,
4.  gender: '男'
5. }
```



- 复杂数据类型的存储

  i. 在堆里面开辟一个存储空间
  ii. 把数据存储到存储空间内
  iii. 把存储空间的地址赋值给栈里面的变量

- 这就是数据类型之间存储的区别

数据类型之间的比较

- 基本数据类型是 **值** 之间的比较

```
var num = 1
var str = '1'

console.log(num == str) // true
```

- 复杂数据类型是 **地址** 之间的比较

```
var obj = { name: 'Jack' }
var obj2 = { name: 'Jack' }

console.log(obj == obj2) // false
```

  - 因为我们创建了两个对象，那么就会在 堆空间 里面开辟两个存储空间存储数据（两个地址）
  - 虽然存储的内容是一样的，那么也是两个存储空间，两个地址
  - 复杂数据类型之间就是地址的比较，所以 `obj` 和 `obj2` 两个变量的地址不一样
  - 所以我们得到的就是 `false`

数组的常用方法

数组的常用方法

- 数组是一个复杂数据类型，我们在操作它的时候就不能再想基本数据类型一样操作了
- 比如我们想改变一个数组

```
// 创建一个数组
var arr = [1, 2, 3]

// 我们想把数组变成只有 1 和 2
arr = [1, 2]
```

  - 这样肯定是不合理，因为这样不是在改变之前的数组
  - 相当于心弄了一个数组给到 arr 这个变量了
  - 相当于把 arr 里面存储的地址给换了，也就是把存储空间换掉了，而不是在之前的空间里面修改
  - 所以我们就需要借助一些方法，在不改变存储空间的情况下，把存储空间里面的数据改变了

数组常用方法之 push

- `push` 是用来在数组的末尾追加一个元素

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 push 方法追加一个元素在末尾
arr.push(4)

console.log(arr) // [1, 2, 3, 4]
```

数组常用方法之 pop

- `pop` 是用来删除数组末尾的一个元素

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 pop 方法删除末尾的一个元素
arr.pop()

console.log(arr) // [1, 2]
```

数组常用方法之 unshift

- `unshift` 是在数组的最前面添加一个元素

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 unshift 方法想数组的最前面添加一个元素
arr.unshift(4)

console.log(arr) // [4, 1, 2, 3]
```

数组常用方法之 shift

- `shift` 是删除数组最前面的一个元素

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 shift 方法删除数组最前面的一个元素
arr.shift()

console.log(arr) // [2, 3]
```

数组常用方法之 splice

- `splice` 是截取数组中的某些内容，按照数组的索引来截取
- 语法： `splice(从哪一个索引位置开始，截取多少个，替换的新元素)` （第三个参数可以不写）

```
var arr = [1, 2, 3, 4, 5]

// 使用 splice 方法截取数组
arr.splice(1, 2)

console.log(arr) // [1, 4, 5]
```

- `arr.splice(1, 2)` 表示从索引 1 开始截取 2 个内容
- 第三个参数没有写，就是没有新内容替换掉截取位置

```
var arr = [1, 2, 3, 4, 5]

// 使用 splice 方法截取数组
arr.splice(1, 2, '我是新内容')

console.log(arr) // [1, '我是新内容', 4, 5]
```

- `arr.splice(1, 2, '我是新内容')` 表示从索引 1 开始截取 2 个内容
- 然后用第三个参数把截取完空出来的位置填充

数组常用方法之 reverse

数组常用方法之 reverse

- `reverse` 是用来反转数组使用的

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 reverse 方法来反转数组
arr.reverse()

console.log(arr) // [3, 2, 1]
```

数组常用方法之 sort

- `sort` 是用来给数组排序的

```
var arr = [2, 3, 1]

// 使用 sort 方法给数组排序
arr.sort()

console.log(arr) // [1, 2, 3]
```

  - 这个只是一个基本的简单用法

数组常用方法之 concat

- `concat` 是把多个数组进行拼接
- 和之前的方法有一些不一样的地方，就是 `concat` 不会改变原始数组，而是返回一个新的数组

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 concat 方法拼接数组
var newArr = arr.concat([4, 5, 6])

console.log(arr) // [1, 2, 3]
console.log(newArr) // [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

  - 注意： **concat 方法不会改变原始数组**

数组常用方法之 join

- `join` 是把数组里面的每一项内容链接起来，变成一个字符串
- 可以自己定义每一项之间链接的内容 `join(要以什么内容链接)`

- 不会改变原始数组，而是把链接好的字符串返回

```
var arr = [1, 2, 3]

// 使用 join 链接数组
var str = arr.join('-')

console.log(arr) // [1, 2, 3]
console.log(str) // 1-2-3
```

  - 注意： **join 方法不会改变原始数组，而是返回链接好的字符串**

for 和 for in 循环

- 因为数组的索引就可以获取数组中的内容
- 数组的索引又是按照 0 ～ n 顺序排列
- 我们就可以使用 for 循环来循环数组，因为 for 循环我们也可以设置成 0 ～ n 顺序增加
- 我们把这个行为叫做 **遍历**

```
var arr = [1, 2, 3, 4, 5]

// 使用 for 循环遍历数组
for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
  console.log(arr[i])
}

// 会在控制台依次打印出 1， 2， 3， 4， 5
```

  - `i < arr.length` 因为 length 就是数组的长度，就是一个数字，所以我们可以直接用它来决定循环次数
  - `console.log(arr[i])` 因为随着循环，i 的值会从 0 开始依次增加
  - 所以我们实际上就相当于在打印 `arr[0]` / `arr[1]` / …

- 因为 **对象** 是没有索引的，所以我们没有办法使用 for 循环来遍历
- 这里我们使用 for in 循环来遍历对象
- 先来看一段代码

```
var obj = {
  name: 'Jack',
```

```
  age: 18
}

for (var key in obj) {
  console.log(key)
}

// 会在控制台打印两次内容，分别是 name 和 age
```

- for in 循环的遍历是按照对象中有多少成员来决定了
- 有多少成员，就会执行多少次
- `key` 是我们自己定义的一个变量，就和 for 循环的时候我们定义的 i 一个道理
- 在每次循环的过程中，key 就代表着对象中某一个成员的 **属性名**

数组的排序

- 排序，就是把一个乱序的数组，通过我们的处理，让他变成一个有序的数组
- 今天我们讲解两种方式来排序一个数组 **冒泡排序** 和 **选择排序**

冒泡排序

- 先遍历数组，让挨着的两个进行比较，如果前一个比后一个大，那么就把两个换个位置
- 数组遍历一遍以后，那么最后一个数字就是最大的那个了
- 然后进行第二遍的遍历，还是按照之前的规则，第二大的数字就会跑到倒数第二的位置
- 以此类推，最后就会按照顺序把数组排好了

i. 我们先来准备一个乱序的数组

```
var arr = [3, 1, 5, 6, 4, 9, 7, 2, 8]
```

- 接下来我们就会用代码让数组排序

ii. 先不着急循环，先来看数组里面内容换个位置

```
// 假定我现在要让数组中的第 0 项和第 1 项换个位置
// 需要借助第三个变量
var tmp = arr[0]
arr[0] = arr[1]
arr[1] = tmp
```

iii. 第一次遍历数组，把最大的放到最后面去

```
for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
 // 判断，如果数组中的当前一个比后一个大，那么两个交换一下位置
 if (arr[i] > arr[i + 1]) {
 var tmp = arr[i]
 arr[i] = arr[i + 1]
 arr[i + 1] = tmp
 }
}

// 遍历完毕以后，数组就会变成 [3, 1, 5, 6, 4, 7, 2, 8, 9]
```

- 第一次结束以后，数组中的最后一个，就会是最大的那个数字
- 然后我们把上面的这段代码执行多次。数组有多少项就执行多少次

iv. 按照数组的长度来遍历多少次

```
for (var j = 0; j < arr.length; j++) {
 for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
 // 判断，如果数组中的当前一个比后一个大，那么两个交换一下位置
 if (arr[i] > arr[i + 1]) {
 var tmp = arr[i]
 arr[i] = arr[i + 1]
 arr[i + 1] = tmp
 }
 }
}

// 结束以后，数组就排序好了
```

v. 给一些优化

- 想象一个问题，假设数组长度是 9，第八次排完以后
- 后面八个数字已经按照顺序排列好了，剩下的那个最小的一定是在最前面
- 那么第九次就已经没有意义了，因为最小的已经在最前面了，不会再有任何换位置出现了
- 那么我们第九次遍历就不需要了，所以我们可以减少一次

```
for (var j = 0; j < arr.length - 1; j++) {
 for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
 // 判断，如果数组中的当前一个比后一个大，那么两个交换一下位置
 if (arr[i] > arr[i + 1]) {
```

```
    var tmp = arr[i]
    arr[i] = arr[i + 1]
    arr[i + 1] = tmp
    }
    }
}
```

- 第二个问题，第一次的时候，已经把最大的数字放在最后面了
- 那么第二次的时候，其实倒数第二个和最后一个就不用比了
- 因为我们就是要把倒数第二大的放在倒数第二的位置，即使比较了，也不会换位置
- 第三次就要倒数第三个数字就不用再和后两个比较了
- 以此类推，那么其实每次遍历的时候，就遍历当前次数 - 1 次

```
for (var j = 0; j < arr.length - 1; j++) {
 for (var i = 0; i < arr.length - 1 - j; i++) {
 // 判断，如果数组中的当前一个比后一个大，那么两个交换一下位置
 if (arr[i] > arr[i + 1]) {
 var tmp = arr[i]
 arr[i] = arr[i + 1]
 arr[i + 1] = tmp
 }
 }
}
```

vi. 至此，一个冒泡排序就完成了

选择排序

- 先假定数组中的第 0 个就是最小的数字的索引
- 然后遍历数组，只要有一个数字比我小，那么就替换之前记录的索引
- 知道数组遍历结束后，就能找到最小的那个索引，然后让最小的索引换到第 0 个的位置
- 再来第二趟遍历，假定第 1 个是最小的数字的索引
- 在遍历一次数组，找到比我小的那个数字的索引
- 遍历结束后换个位置
- 依次类推，也可以把数组排序好

- 假设实现，也可以把数组排序好

i. 准备一个数组

```
var arr = [3, 1, 5, 6, 4, 9, 7, 2, 8]
```

ii. 假定数组中的第 0 个是最小数字的索引

```
var minIndex = 0
```

iii. 遍历数组，判断，只要数字比我小，那么就替换掉原先记录的索引

```
var minIndex = 0
for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
 if (arr[i] < arr[minIndex]) {
 minIndex = i
 }
}

// 遍历结束后找到最小的索引
// 让第 minIndex 个和第 0 个交换
var tmp = arr[minIndex]
arr[minIndex] = arr[0]
arr[0] = tmp
```

iv. 按照数组的长度重复执行上面的代码

```
for (var j = 0; j < arr.length; j++) {
 // 因为第一遍的时候假定第 0 个，第二遍的时候假定第 1 个
 // 所以我们要假定第 j 个就行
 var minIndex = j

 // 因为之前已经把最小的放在最前面了，后面的循环就不需要判断前面的了
 // 直接从 j + 1 开始
 for (var i = j + 1; i < arr.length; i++) {
 if (arr[i] < arr[minIndex]) {
 minIndex = i
 }
 }

 // 遍历结束后找到最小的索引
 // 第一堂的时候是和第 0 个交换，第二趟的时候是和第 1 个交换
 // 我们直接和第 j 个交换就行
 var tmp = arr[minIndex]
```

```
    var tmp = arr[minIndex]
    arr[minIndex] = arr[j]
    arr[j] = tmp
  }
```

v. 一些优化

- 和之前一样，倒数第二次排序完毕以后，就已经排好了

```
for (var j = 0; j < arr.length - 1; j++) {
  var minIndex = j

  for (var i = j + 1; i < arr.length; i++) {
  if (arr[i] < arr[minIndex]) {
  minIndex = i
  }
  }

  var tmp = arr[minIndex]
  arr[minIndex] = arr[j]
  arr[j] = tmp
 }
```

- 在交换变量之前，可以判断一下，如果我们遍历后得到的索引和当前的索引一直
- 那么就证明当前这个就是目前最小的，那么就没有必要交换
- 做一我们要判断，最小作引和当前作引不一样的时候，才交换

```
for (var j = 0; j < arr.length - 1; j++) {
  var minIndex = j

  for (var i = j + 1; i < arr.length; i++) {
  if (arr[i] < arr[minIndex]) {
  minIndex = i
  }
  }

  if (minIndex !== j) {
  var tmp = arr[minIndex]
  arr[minIndex] = arr[j]
  arr[j] = tmp
  }
```

```
15.    }
```

vi. 至此，选择排序完成

函数参数传递基本数据类型和复杂数据类型的区别

- 之前我们知道了，基本数据类型和复杂数据类型在存储上是有区别的
- 那么他们在赋值之间也是有区别的
- 基本数据类型之间的赋值

```
1.  var num = 10
2.  var num2 = num
3.
4.  num2 = 200
5.
6.  console.log(num) // 100
7.  console.log(num2) // 200
```

  - 相当于是把 num 的值复制了一份一摸一样的给了 num2 变量
  - 赋值以后两个在没有关系

- 复杂数据类型之间的赋值

```
1.  var obj = {
2.   name: 'Jack'
3.  }
4.  var obj2 = obj
5.
6.  obj2.name = 'Rose'
7.
8.  console.log(obj.name) // Rose
9.  console.log(obj2.name) // Rose
```

  - 因为复杂数据类型，变量存储的是地址，真实内容在 堆空间 内存储
  - 所以赋值的时候相当于把 obj 存储的那个地址复制了一份给到了 obj2 变量
  - 现在 obj 和 obj2 两个变量存储的地址一样，指向一个内存空间
  - 所以使用 obj2 这个变量修改空间内的内容，obj 指向的空间也会跟着改变了

函数的参数

- 函数的参数也是赋值的之中，在函数调用的时候，实参给行参赋值

- 和之前变量赋值的规则是一样的
- 函数传递基本数据类型

```
function fn(n) {
 n = 200
 console.log(n) // 200
}

var num = 100
fn(num)
console.log(num) // 100
```

  - 和之前变量赋值的时候一样，在把 num 的值复制了一份一摸一样的给到了函数内部的行参 n
  - 两个之间在没有任何关系了

- 函数传递复杂数据类型

```
function fn(o) {
 o.name = 'Rose'
 console.log(o.name) // Rose
}

var obj = {
 name: 'Jack'
}
fn(obj)
console.log(obj.name) // Rose
```

  - 和之前变量赋值的时候一样，把 obj 内存储的地址复制了一份一摸一样的给到函数内部的行参 o
  - 函数外部的 obj 和函数内部的行参 o，存储的是一个地址，指向的是一个存储空间
  - 所以两个变量操作的是一个存储空间
  - 在函数内部改变了空间内的数据
  - obj 看到的也是改变以后的内容

强化练习1

1. 定义一个含有30个整型元素的数组，按顺序分别赋予从2开始的偶数；然后按顺序每五个数求出一个平均值，放在另一个数组中并输出。试编程。

```
var arr = [2, 4, 6, 8, ..., 60]

// 结果是一个新的数组
```

```
// [6, 16, 26, 36, 46, 56]
```

2. 通过循环按执行顺序，做一个5×5的二维数组，赋1到25的自然数，然后输出该数组的左下半三角。试编程。

```
// 结果
[
 [1, 2, 3, 4, 5],
 [6, 7, 8, 9, 10],
 [11, 12, 13, 14, 15],
 [16, 17, 18, 19, 20],
 [21, 22, 23, 24, 25]
]
```

强化练习2

1. 随机生成一个五位以内的数，然后输出该数共有多少位，每位分别是什么
2. 数组的冒泡排序
3. 数组的选择排序
4. 编写函数map(arr) 把数组中的每一位数字都增加30%，并返回一个新数组

```
var arr = [10, 100, 1000]

function map() {
 // code in here ...
}

console.log(map(arr)) // [13, 130, 1300]
```

1. 编写函数has(arr , 60) 判断数组中是否存在60这个元素，返回布尔类型

```
var arr = [1, 2, 3, 60]
var arr2 = [1, 2, 3]

function has() {
 // code in here ...
}

console.log(has(arr, 60)) // true
```

```
console.log(has(arr2, 60)) // false
```

强化练习3

1. 编写函数norepeat(arr) 将数组的重复元素去掉，并返回新的数组

```
var arr = [1, 1, 2, 3, 4, 4, 2, 1, 3, 5]

function norepeat() {
 // code in here ...
}

console.log(norepeat(arr)) // [1, 2, 3, 4, 5]
```

2. 有一个从小到大排好序的数组。现输入一个数，要求按原来的规律将它插入数组中。

3. 创建一个对象，该对象存储一个学生的信息，该对象包含学号、身份证、年龄、性别、所学专业等属性信息，同时该对象包含一个自我介绍的方法，用来输出该对象的所有信息