V8实现javascript核心设计解析

前言

javascript设计思想

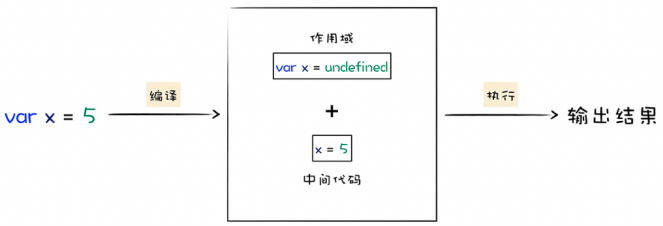
JavaScript的设计思想

什么是V8

V8 是 JavaScript 虚拟机的一种，将js代码翻译成机器可以识别的机器语言

v8如何执行一段js代码

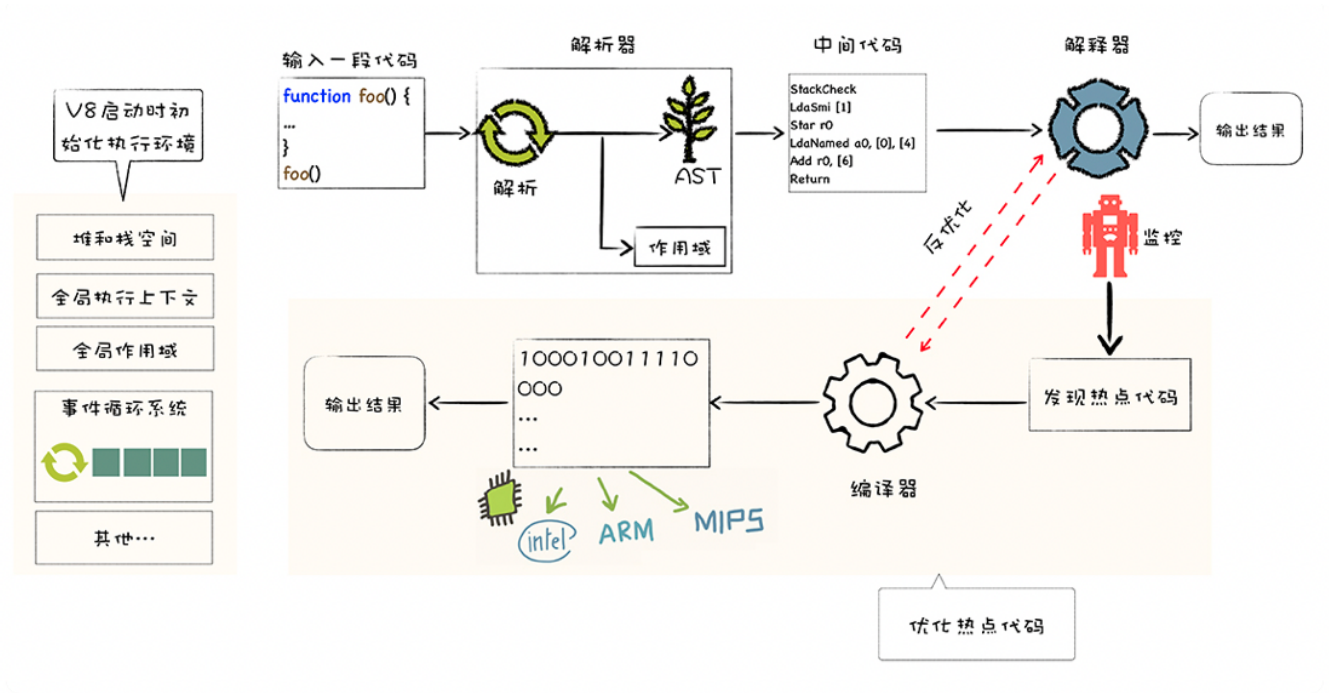
其主要核心流程分为【编译】和【执行】两步。编译：js=>低级代码，执行：执行低级代码=>输出结果。



转换为中间代码

V8 混合编译执行和解释执行这两种手段，混合使用编译器和解释器：JIT（Just In Time）

解释执行的启动速度快，但是执行时的速度慢，而编译执行的启动速度慢，但是执行时的速度快。



V8执行一段JavaScript流程图

1. 初始化基础环境；
2. 解析源码生成 AST 和作用域；
3. 依据 AST 和作用域生成字节码；
4. 解释执行字节码；
5. 监听热点代码；
6. 优化热点代码为二进制的机器代码；
7. 反优化生成的二进制机器代码。

【AST】。。。

【字节码】

早期V8直接把 JS 编译成机器码，机器码的执行性能非常之高。后来chrome遇到了一个bug，V8进行重构，引入了字节码。

原方案问题：机器码占空间很大，v8 没有办法把所有 js 代码编译成机器码缓存下来，因为这样不仅缓存占用的内存、磁盘空间很大，而且退出 Chrome 再打开时序列化、反序列化缓存所花费的时间也很长，时间、空间成本都接受不了。

字节码优点：占用空间小 => 可缓存编译后的字节码 => 第二次执行更快

V8 并不会一次性将所有的 JavaScript 解析为中间代码

1. 编译不必要的代码会占用 CPU 资源。
2. 在 GC 前会占用不必要的内存空间。
3. 编译后的代码会缓存在磁盘，占用磁盘空间。

懒惰解析

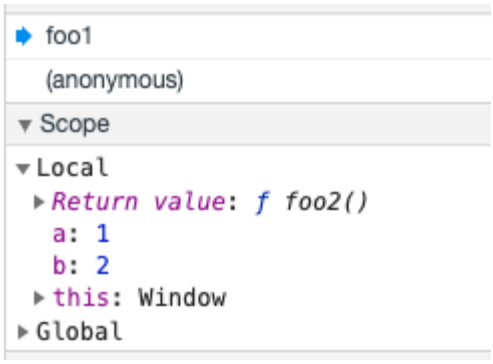
解析器在解析的过程中，如果遇到函数声明，那么会跳过函数内部的代码，并不会为其生成 AST 和字节码，而仅仅生成顶层代码的 AST 和字节码。

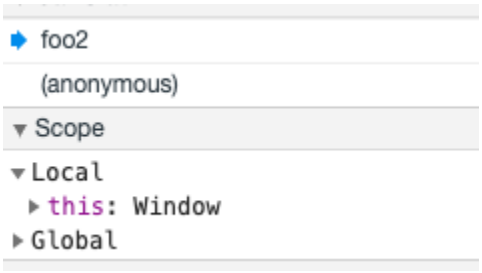
只有IIFE才会直接被解析。

```
function foo(a,b) {
    var d = 100;
    var f = 10;
    return d + f + a + b;
}
var a = 1;
var c = 4;
foo(1, 5);
```

懒惰解析看着很简单，但是遇到闭包时，变量的处理就比较复杂。

```
function foo1() {
    var a = 1;
    var b = 2;
    return function foo2() {
        console.log('111');
    };
}
var foo3 = foo1();
foo3();
```





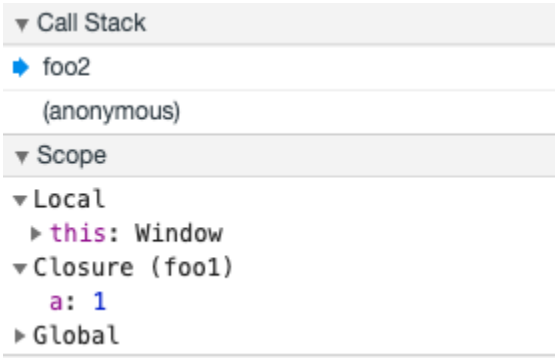
闭包

```
function foo1(){
    var a = 1;
    var b = 2;
    return function foo2() {
     console.log(a);
   }
}
var foo3 = foo1();
foo3();
```

预解析器

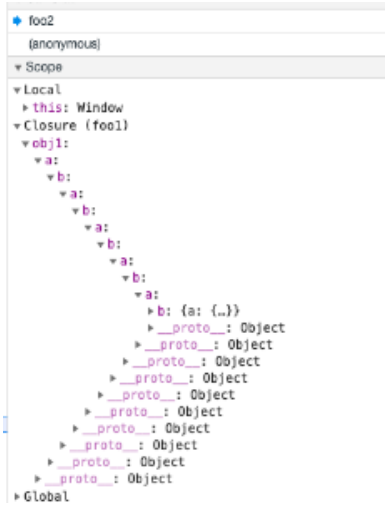
当v8解析顶层代码时，遇到函数，预解析器不会跳过而是对该函数做一次快速的预解析。

1. 是否有语法错误 => 抛异常
2. 函数内部是否引入外部变量，如果引用了外部的变量，预解析器会将栈中的变量复制到堆中，在下次执行到该函数的时候，直接使用堆中的引用




```
function foo1() {
    let obj1 = {};
    let obj2 = { b: obj1 };
    obj1.a = obj2;
    return function foo2() {
        console.log(obj1);
    };
}
var foo3 = foo1();
foo3();
console.dir(foo3);
```

循环引用

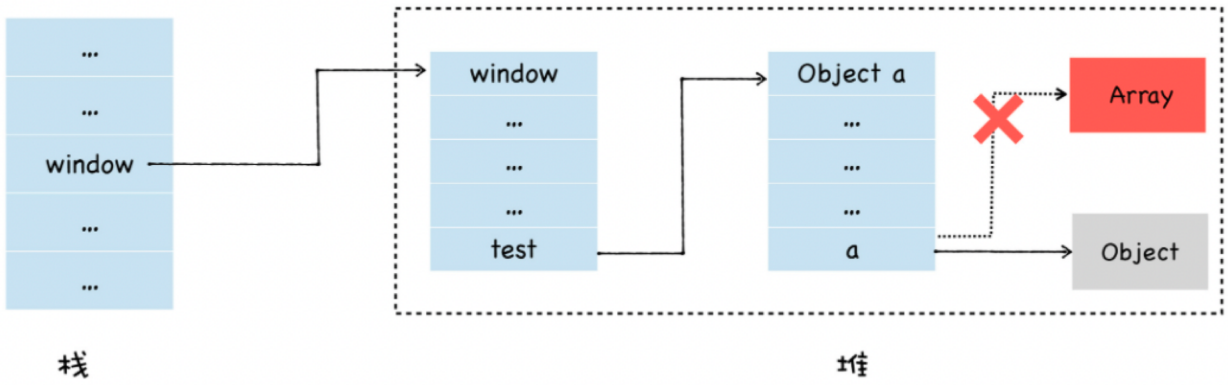


垃圾回收机制

计数垃圾回收策略，无法解决上面的问题。 ==> 标记清除回收策略

垃圾是如何产生的?

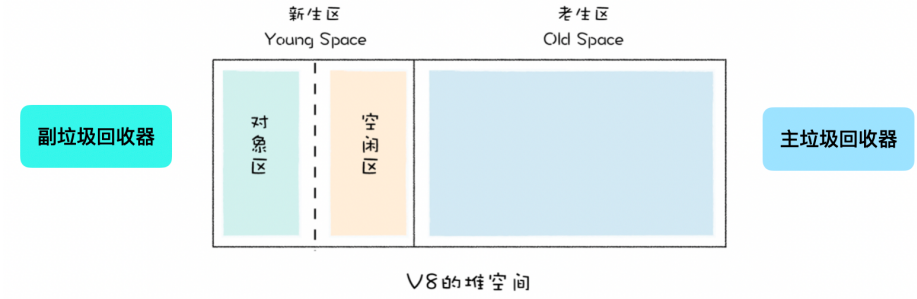
```
window.test = new Object()
window.test.a = new Uint16Array(100)
window.test.a = new Object()
```



大概步骤

代际假说：

- 大部分对象在内存中存在的**时间很短**，简单来说，就是很多对象一经分配内存，很快就变得不可访问
- 不死的对象，**会活得很久**，例如：window、document、window下的全局对象



副垃圾回收器

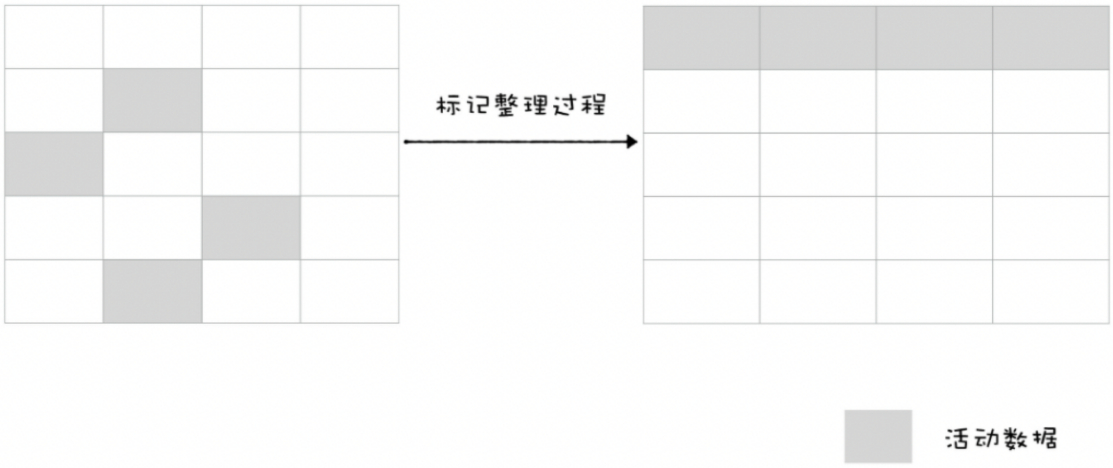
Scavenge 算法

新生代空间对半划分为两个区域，一半是对象区域，一半是空闲区域。

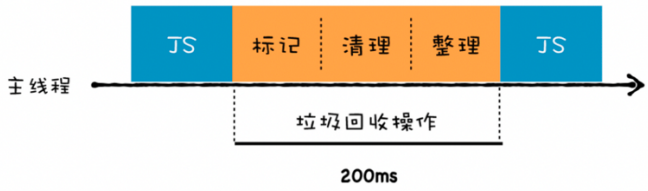
新的数据都分配在对象区域，等待对象区域快分配满的时候，垃圾回收器便执行垃圾回收操作，之后将存活的对象从对象区域拷贝到空闲区域，并将两个区域互换。

主垃圾回收器

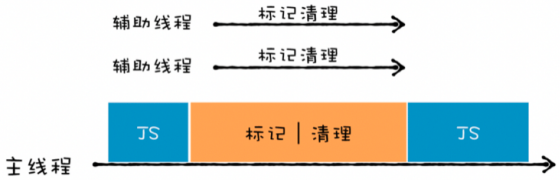
标记 - 整理 算法



优化执行效率



全停顿（Stop-The-World）



小思考

```
function strToArray(str) {
  let i = 0
  const len = str.length
  let arr = new Uint16Array(str.length)
  for (; i < len; ++i) {
    arr[i] = str.charCodeAt(i)
  }
  return arr;
}


function foo() {
  let i = 0
  let str = 'test V8 GC'
  while (i++ < 1e5) {
    strToArray(str);
  }
}


foo()
```

参考文档：

JS 引擎与字节码的不解之缘

JS中的循环引用及问题

V8角度看闭包

图解V8

js垃圾回收机制

精度V8 引擎 Lazy Parsing