链滴

知道 html5 Web Worker 标准吗？能实现 JavaScript 的多线程?

作者：zhujie

原文链接：https://ld246.com/article/1589852639518

来源网站：链滴

js为什么是单线程?

主要是因为最开始javascript是单纯的服务于浏览器的一种脚步语言（那时候没有nodejs）。浏览器为了渲染网页，通过dom与用户交互，如果一个线程需要给dom执行click事件，而另一个进程要删这个dom，这2个动作可能同时进行，也可能先后进行（像java,c#等语言中会引入锁的概念，这样会得异常复杂），那么就会造成很多不可预料的错误。

所以，为了避免复杂性，从一诞生，JavaScript就是单线程，这已经成了这门语言的核心特征。为了用多核CPU的计算能力，HTML5提出**Web Worker**标准，允许JavaScript脚本创建多个线程，但是线程完全受主线程控制，且不得操作DOM。所以，这个新标准并没有改变JavaScript单线程的本质。

浏览器是多线程的

浏览器打开一个tab，就会单独开一个进程，这个进程包含多个线程，参考：JS运行机制

主要包含的线程有：

1. GUI渲染线程

负责渲染浏览器界面，解析HTML，CSS，构建DOM树和RenderObject树，布局和绘制等。

当界面需要重绘（Repaint）或由于某种操作引发回流(reflow)时，该线程就会执行

注意，**GUI渲染线程与JS引擎线程是互斥的**，当JS引擎执行时GUI线程会被挂起（相当于被冻结了）GUI更新会被保存在一个队列中**等到JS引擎空闲时**立即被执行。

2. JS引擎线程

也称为JS内核，负责处理Javascript脚本程序。（例如V8引擎）

JS引擎线程负责解析Javascript脚本，运行代码。

JS引擎一直等待着任务队列中任务的到来，然后加以处理，一个Tab页（renderer进程）中无论什么候都只有一个JS线程在运行JS程序

同样注意，**GUI渲染线程与JS引擎线程是互斥的**，所以如果JS执行的时间过长，这样就会造成页面的染不连贯，导致页面渲染加载阻塞。

3. 事件触发线程

归属于浏览器而不是JS引擎，用来控制事件循环（可以理解，JS引擎自己都忙不过来，需要浏览器另线程协助）

当JS引擎执行代码块如setTimeOut时（也可来自浏览器内核的其他线程,如鼠标点击、AJAX异步请求），会将对应任务添加到事件线程中

当对应的事件符合触发条件被触发时，该线程会把事件添加到待处理队列的队尾，等待JS引擎的处理

注意，由于JS的单线程关系，所以这些待处理队列中的事件都得排队等待JS引擎处理（当JS引擎空闲才会去执行）

4. 定时触发器线程

传说中的setInterval与setTimeout所在线程

浏览器定时计数器并不是由JavaScript引擎计数的,（因为JavaScript引擎是单线程的, 如果处于阻塞线状态就会影响记计时的准确）

原文链接：知道 html5 Web Worker 标准吗？能实现 JavaScript 的多线程?

因此通过单独线程来计时并触发定时（计时完毕后，添加到事件队列中，等待JS引擎空闲后执行）

注意，W3C在HTML标准中规定，规定要求setTimeout中低于4ms的时间间隔算为4ms。

5. 异步http请求线程

在XMLHttpRequest在连接后是通过浏览器新开一个线程请求

将检测到状态变更时，如果设置有回调函数，异步线程就**产生状态变更事件**，将这个回调再放入事件列中。再由JavaScript引擎执行。

上面列出的线程之间，有一个重要的规则是:**GUI渲染线程与JS引擎线程互斥**，那么我们可以得出以下论**JS阻塞页面加载**，那么在js运行的这段时间内，GUI的渲染会停止，这段时间内的界面交互，DOM重绘与回流会停止，会被保存到待执行队列中，直到js线程空闲，才会执行这些队列。

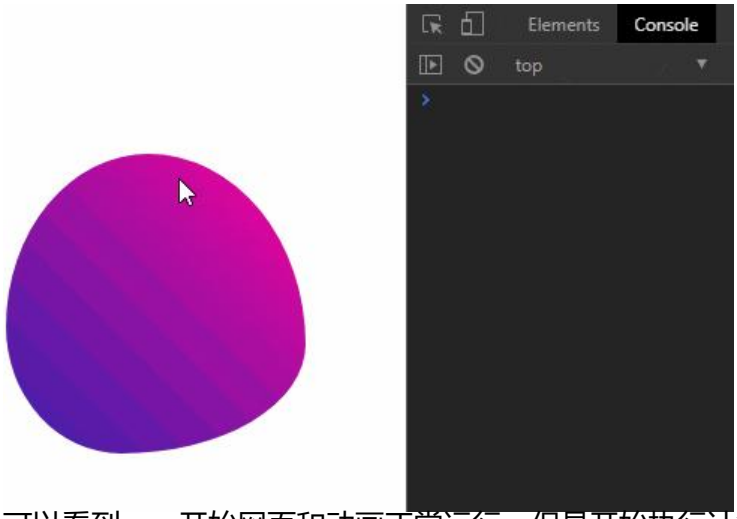
我们用下面的一段代码和运行结果来说明这个机制：

```
<html>
<head>
    <style>
        .box {
            width: 200px;
            height: 200px;
            margin-top: 100px;
            background: #f09;
            animation: bounce 2s linear 0s infinite alternate;
            background-image: linear-gradient(45deg, #3023AE 0%, #f09 100%);
        }
        @keyframes bounce {
            0% {
                border-radius: 40% 60% 72% 28% / 70% 77% 23% 30%;
            }
            100% {
                border-radius: 75% 25% 24% 76% / 13% 15% 85% 87%;
            }
        }
    </style>
</head>
<body>
    <div class="box"></div>
</body>
<script>
    // 计算斐波那契数列,这个数列从第3项开始，每一项都等于前两项之和。
    function recurFib(n) {
        if (n < 2) {
            return n;
        } else {
            return recurFib(n - 1) + recurFib(n - 2)
        }
    }

    window.onload = function () {
        setTimeout(function () {
            console.time("运算耗时：")
            // 计算n为40的结果
            console.log('结果：', recurFib(40))
```

原文链接：知道 html5 Web Worker 标准吗？能实现 JavaScript 的多线程？

```
            console.timeEnd("运算耗时：")
        }, 2000)
        document.getElementsByClassName("box")[0].addEventListener('click', function () {
            console.log('click')
        })
    }
</script>
</html>
```



可以看到，一开始网页和动画正常运行，但是开始执行计算斐波那契数列后，动画就停止了，页面也止响应鼠标的click事件了，直到recurFib(40)计算出结果后，动画才开始继续执行，而期间积攒的click件也在一起被执行。这就解释了**GUI渲染线程与JS引擎线程互斥**。由于这个弊端HTML5提出**Web Woker**标准。

利用Web Worker开启一个子线程

Web Worker 有以下几个使用注意点。

1.同源限制

分配给 Worker 线程运行的脚本文件，必须与主线程的脚本文件同源。

2.DOM 限制

Worker 线程所在的全局对象，与主线程不一样，无法读取主线程所在网页的 DOM 对象，也无法使用ocument、window、parent这些对象。但是，Worker 线程可以navigator对象和location对象。

3.通信联系

Worker 线程和主线程不在同一个上下文环境，它们不能直接通信，必须通过消息完成。

4.脚本限制

Worker 线程不能执行alert()方法和confirm()方法，但可以使用 XMLHttpRequest 对象发出 AJAX 求。

5.文件限制

Worker 线程无法读取本地文件，即不能打开本机的文件系统（file:），它所加载的脚本，必须来自络。

以上规则引用阮一峰老师的： Web Worker 使用教程

创建Worker时，JS引擎向浏览器申请开一个子线程（子线程是浏览器开的，完全受主线程控制，而

不能操作DOM）

JS引擎线程与worker线程间通过特定的方式通信（postMessage API，需要通过序列化对象来与线交互特定的数据）。

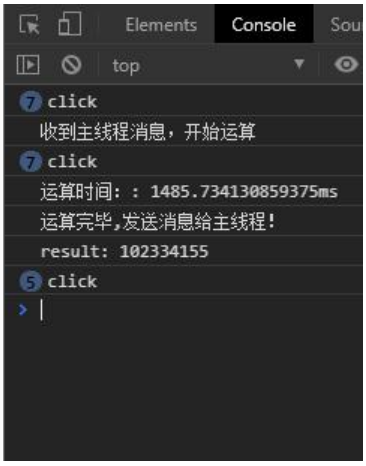
下面我们用worker的相关api来解决上面卡顿的问题。

```
<!--index.html主线程-->
<html>
<head>
    <style>
        .box {
            width: 200px;
            height: 200px;
            margin-top: 100px;
            background: #f09;
            animation: bounce 2s linear 0s infinite alternate;
            background-image: linear-gradient(45deg, #3023AE 0%, #f09 100%);
        }
        @keyframes bounce {
            0% {
                border-radius: 40% 60% 72% 28% / 70% 77% 23% 30%;
            }
            100% {
                border-radius: 75% 25% 24% 76% / 13% 15% 85% 87%;
            }
        }
    </style>
</head>
<body>
    <div class="box"></div>
</body>
<script>
    window.onload = function () {
        // 创建一个子线程worker实例
        var worker = new Worker('./test.js');
        setTimeout(function () {
            // 通信：向子线程发送消息
            worker.postMessage('start')
        }, 2000)
        worker.addEventListener('message', function(res) {
            //  通信：收到子线程消息
            console.log('result:',JSON.stringify(res.data));
            // 关闭worker线程
            worker.terminate();
        })
        document.getElementsByClassName("box")[0].addEventListener('click', function () {
            console.log('click')
        })
    }
</script>
</html>

// test.js子线程代码
// 通过监听message来接受主线程中的消息
```

```
addEventListener('message', function(res) {
    // 子线程向主线程中发生消息
    // 计算斐波那契数列,这个数列从第3项开始，每一项都等于前两项之和。
    if(res.data === 'start') {
        // 开始运算
        console.log('收到主线程消息，开始运算')
        function recurFib(n) {
            if(n < 2){
                // 主动关闭子线程
                // this.close()
                return n ;
            }else {
                return recurFib(n-1)+recurFib(n-2)
            }
        }
        console.time("运算时间：")
        // 计算n为40的结果
        var count = recurFib(40)
        console.timeEnd("运算时间：")
        // 向主线程发送消息
        console.log('运算完毕,发送消息给主线程！')
        this.postMessage(count);
    }
})
```

运行结果：



可以看到整个运行过程动画没有卡顿，也能响应click事件，所以在我们遇到大型计算的时候，请单独启一个worker子线程来解决js线程阻塞GUI线程的问题。上文中只涉及到一部分worker API。关于worker更详细更具体的用法可以参见：Web Worker 使用教程

兼容性

可以看到除了Opera Mini浏览器，连IE都能使用了，所以兼容性问题不大。

总结

1. 由于　javaScript的最初设计特点，采用了单线程的运行机制。
2. 浏览器是多个线程相互协作来工作的，但是　**GUI渲染线程与JS引擎线程互斥。**
3. js线程在运行时，会锁死GUI渲染线程，为了利用多核CPU的计算能力，HTML5提出**Web Worker**准。
4. Web Worker的使用有一些限制，比如说：同源限制，DOM限制，文件限制等，但能解决在js需大量计算工作时，页面卡顿的问题。
5. Web Worker实际上是js线程的一个子线程，理论上js还是单线程的。

原文链接：知道 html5 Web Worker 标准吗？能实现 JavaScript 的多线程？