

Promise使用详解

王红元 coderwhy

异步任务的处理

- 在ES6出来之后，有很多关于Promise的讲解、文章，也有很多经典的书籍讲解Promise
 - 虽然等你学会Promise之后，会觉得Promise不过如此，但是在初次接触的时候都会觉得这个东西不好理解；
- 那么这里我从一个实际的例子来作为切入点：
 - 我们调用一个函数，这个函数中发送网络请求（我们可以用定时器来模拟）；
 - 如果发送网络请求成功了，那么告知调用者发送成功，并且将相关数据返回过去；
 - 如果发送网络请求失败了，那么告知调用者发送失败，并且告知错误信息；

```
function requestData(url) {  
  ·· setTimeout(() => {  
    ·· if (url === "http://coderwhy.org") {  
      ·· ·· // 发送成功了  
    } else {  
      ·· ·· // 发送失败了  
    }  
  }, 1000);  
}
```

```
function requestData(url, successCallback, failureCallback) {  
  ·· setTimeout(() => {  
    ·· if (url === "http://coderwhy.org") {  
      ·· ·· // 发送成功了  
      ·· ·· successCallback("一组成功数据")  
    } else {  
      ·· ·· // 发送失败了  
      ·· ·· successCallback("请求url错误")  
    }  
  }, 1000);  
}
```

什么是Promise呢？

- 在上面的解决方案中，我们确确实实可以解决请求函数得到结果之后，获取到对应的回调，但是它存在两个主要的问题：
 - 第一，我们需要自己来设计回调函数、回调函数的名称、回调函数的使用等；
 - 第二，对于不同的人、不同的框架设计出来的方案是不同的，那么我们必须耐心去看别人的源码或者文档，以便可以理解它这个函数到底怎么用；
- 我们来看一下Promise的API是怎么样的：
 - Promise是一个类，可以翻译成 承诺、许诺、期约；
 - 当我们需要给予调用者一个承诺：待会儿我会给你回调数据时，就可以创建一个Promise的对象；
 - 在通过new创建Promise对象时，我们需要传入一个回调函数，我们称之为executor
 - ✓ 这个回调函数会被立即执行，并且给传入另外两个回调函数resolve、reject；
 - ✓ 当我们调用resolve回调函数时，会执行Promise对象的then方法传入的回调函数；
 - ✓ 当我们调用reject回调函数时，会执行Promise对象的catch方法传入的回调函数；

Promise的代码结构

■ 我们来看一下Promise代码结构：

■ 上面Promise使用过程，我们可以将它划分成三个状态：

- 待定 (*pending*) : 初始状态，既没有被兑现，也没有被拒绝；
 - ✓ 当执行executor中的代码时，处于该状态；
- 已兑现 (*fulfilled*) : 意味着操作成功完成；
 - ✓ 执行了resolve时，处于该状态；
- 已拒绝 (*rejected*) : 意味着操作失败；
 - ✓ 执行了reject时，处于该状态；

```
const promise = new Promise((resolve, reject) => {  
  // 调用resolve, 那么then传入的回调会被执行  
  resolve("哈哈")  
  // 调用reject, 那么catch传入的回调会被执行  
  reject("错误信息")  
})  
  
promise.then(res => {  
  console.log(res)  
}).catch(err => {  
  console.log(err)  
})
```

Promise重构请求

- 那么有了Promise，我们就可以将之前的代码进行重构了：

```
function requestData(url) {  
  return new Promise((resolve, reject) => {  
    setTimeout(() => {  
      if (url === "http://coderwhy.org") {  
        // 发送成功了  
        resolve("一组成功数据")  
      } else {  
        // 发送失败了  
        reject("请求url错误")  
      }  
    }, 1000);  
  })  
}
```

- Executor是在创建Promise时需要传入的一个回调函数，这个回调函数会被立即执行，并且传入两个参数：

```
new Promise((resolve, reject) => {  
  console.log("executor代码")  
})
```

- 通常我们会在Executor中确定我们的Promise状态：

- 通过resolve，可以兑现（fulfilled）Promise的状态，我们也可以称之为已决议（resolved）；

- 通过reject，可以拒绝（reject）Promise的状态；

- 这里需要注意：一旦状态被确定下来，Promise的状态会被锁死，该Promise的状态是不可更改的

- 在我们调用resolve的时候，如果resolve传入的值本身不是一个Promise，那么会将该Promise的状态变成 兑现（fulfilled）；

- 在之后我们去调用reject时，已经不会有任何的响应了（并不是这行代码不会执行，而是无法改变Promise状态）；

resolve不同值的区别

- 情况一：如果resolve传入一个普通的值或者对象，那么这个值会作为then回调的参数；
- 情况二：如果resolve中传入的是另外一个Promise，那么这个新Promise会决定原Promise的状态；
- 情况三：如果resolve中传入的是一个对象，并且这个对象有实现then方法，那么会执行该then方法，并且根据then方法的结果来决定Promise的状态：

```
new Promise((resolve, reject) => {  
  resolve("normal resolve")  
}).then(res => {  
  console.log("res:", res)  
})
```

```
new Promise((resolve, reject) => {  
  resolve(new Promise((resolve, reject) => {  
    setTimeout(() => {  
      resolve("第二个Promise的resolve")  
    }, 3000);  
  }  
  )  
}).then(res => {  
  console.log("res:", res)  
}).catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
})
```

```
new Promise((resolve, reject) => {  
  resolve({  
    then: function(resolve, reject) {  
      resolve("thenable value")  
    }  
  })  
}).then(res => {  
  console.log(res)  
})
```

then方法 – 接受两个参数

- then方法是Promise对象上的一个方法：它其实是放在Promise的原型上的 Promise.prototype.then
- then方法接受两个参数：
 - fulfilled的回调函数：当状态变成fulfilled时会回调的函数；
 - reject的回调函数：当状态变成reject时会回调的函数；

```
promise.then(res => {  
  console.log("res:", res)  
}, err => {  
  console.log("err:", err)  
})  
// 等价于  
promise.then(res => {  
  console.log("res:", res)  
}).catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
})
```


then方法 – 多次调用

- 一个Promise的then方法是可以被多次调用的：
 - 每次调用我们都可以传入对应的fulfilled回调；
 - 当Promise的状态变成fulfilled的时候，这些回调函数都会被执行；

```
promise.then(res => {  
  console.log("res1:", res)  
})  
  
promise.then(res => {  
  console.log("res2:", res)  
})  
  
promise.then(res => {  
  console.log("res3:", res)  
})
```



then方法 – 返回值

- then方法本身是有返回值的，它的返回值是一个Promise，所以我们可以进行如下的链式调用：
 - 但是then方法返回的Promise到底处于什么样的状态呢？
- Promise有三种状态，那么这个Promise处于什么状态呢？
 - 当then方法中的回调函数本身在执行的时候，那么它处于pending状态；
 - 当then方法中的回调函数返回一个结果时，那么它处于fulfilled状态，并且会将结果作为resolve的参数；
 - ✓ 情况一：返回一个普通的值；
 - ✓ 情况二：返回一个Promise；
 - ✓ 情况三：返回一个thenable值；
 - 当then方法抛出一个异常时，那么它处于reject状态；

catch方法 – 多次调用

- catch方法也是Promise对象上的一个方法：它也是放在Promise的原型上的 `Promise.prototype.catch`
- 一个Promise的catch方法是可以被多次调用的：
 - 每次调用我们都可以传入对应的reject回调；
 - 当Promise的状态变成reject的时候，这些回调函数都会被执行；

```
promise.catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
})  
  
promise.catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
})
```

catch方法 – 返回值

■ 事实上catch方法也是会返回一个Promise对象的，所以catch方法后面我们可以继续调用then方法或者catch方法：

□ 下面的代码，后续是catch中的err2打印，还是then中的res打印呢？

□ 答案是res打印，这是因为catch传入的回调在执行完后，默认状态依然会是fulfilled的；

```
promise.catch(err => {  
  console.log("err1:", err)  
}).catch(err => {  
  console.log("err2:", err)  
}).then(res => {  
  console.log("res:", res)  
})
```

■ 那么如果我们希望后续继续执行catch，那么需要抛出一个异常：

```
promise.catch(err => {  
  console.log("err1:", err)  
  throw new Error("error message")  
}).then(res => {  
  console.log("res:", res)  
}).catch(err => {  
  console.log("err2:", err)  
})
```

finally方法

- finally是在ES9 (ES2018) 中新增的一个特性：表示无论Promise对象无论变成fulfilled还是reject状态，最终都会被执行的代码。
- finally方法是不接收参数的，因为无论前面是fulfilled状态，还是reject状态，它都会执行。

```
const promise = new Promise((resolve, reject) => {  
  // resolve("fulfilled")  
  reject("reject")  
})  
  
promise.then(res => {  
  console.log("res:", res)  
}).catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
}).finally(() => {  
  console.log("finally action")  
})
```

resolve方法

- 前面我们学习的then、catch、finally方法都属于Promise的实例方法，都是存放在Promise的prototype上的。
 - 下面我们再来学习一下Promise的类方法。
- 有时候我们已经有一个现成的内容了，希望将其转成Promise来使用，这个时候我们可以使用 Promise.resolve 方法来完成。

□ Promise.resolve的用法相当于new Promise，并且执行resolve操作：

```
Promise.resolve("why")  
// 等价于  
new Promise((resolve) => resolve("why"))
```

- resolve参数的形态：
 - 情况一：参数是一个普通的值或者对象
 - 情况二：参数本身是Promise
 - 情况三：参数是一个thenable

reject方法

- reject方法类似于resolve方法，只是会将Promise对象的状态设置为reject状态。
- Promise.reject的用法相当于new Promise，只是会调用reject：

```
Promise.reject("why")  
// 相当于  
new Promise((resolve, reject) => reject("why"))
```

- Promise.reject传入的参数无论是什么形态，都会直接作为reject状态的参数传递到catch的。

■ 另外一个类方法是Promise.all :

□ 它的作用是将多个Promise包裹在一起形成一个新的Promise ;

□ 新的Promise状态由包裹的所有Promise共同决定 :

- ✓ 当所有的Promise状态变成fulfilled状态时 , 新的Promise状态为fulfilled , 并且会将所有Promise的返回值组成一个数组 ;
- ✓ 当有一个Promise状态为reject时 , 新的Promise状态为reject , 并且会将第一个reject的返回值作为参数 ;

```
> const p1 = new Promise((resolve, reject) => { ...  
  })  
  
> const p2 = new Promise((resolve, reject) => { ...  
  })  
  
> const p3 = new Promise((resolve, reject) => { ...  
  })
```

```
Promise.all([p1, p2, p3]).then(res => {  
  console.log(res)  
}).catch(err => {  
  console.log(err)  
})
```


allSettled方法

- all方法有一个缺陷：当有其中一个Promise变成reject状态时，新Promise就会立即变成对应的reject状态。
 - 那么对于resolved的，以及依然处于pending状态的Promise，我们是获取不到对应的结果的；
- 在ES11（ES2020）中，添加了新的API Promise.allSettled：
 - 该方法会在所有的Promise都有结果（settled），无论是fulfilled，还是reject时，才会有最终的状态；
 - 并且这个Promise的结果一定是fulfilled的；

```
Promise.allSettled([p1, p2, p3]).then(res => {  
  console.log(res)  
}).catch(err => {  
  console.log(err)  
})
```

- 我们来看一下打印的结果：
 - allSettled的结果是一个数组，数组中存放着每一个Promise的结果，并且是对应一个对象的；
 - 这个对象中包含status状态，以及对应的value值；

race方法

- 如果有一个Promise有了结果，我们就希望决定最终新Promise的状态，那么可以使用race方法：
 - race是竞技、竞赛的意思，表示多个Promise相互竞争，谁先有结果，那么就使用谁的结果；

```
Promise.race([p1, p2, p3]).then(res => {  
  console.log(res)  
}).catch(err => {  
  console.log(err)  
})
```

any方法

- any方法是ES12中新增的方法，和race方法是类似的：
 - any方法会等到一个fulfilled状态，才会决定新Promise的状态；
 - 如果所有的Promise都是reject的，那么也会等到所有的Promise都变成rejected状态；

```
Promise.any([p1, p2, p3]).then(res => {  
  console.log(res)  
}).catch(err => {  
  console.log("err:", err)  
})
```

- 如果所有的Promise都是reject的，那么会报一个AggregateError的错误。