

# 一、异步&事件循环

## 1. 代码输出结果

```
const promise = new Promise((resolve, reject) => {  
  console.log(1);  
  console.log(2);  
});  
promise.then(() => {  
  console.log(3);  
});  
console.log(4);  
复制代码
```

输出结果如下：

```
1  
2  
4  
复制代码
```

promise.then 是微任务，它会在所有的宏任务执行完之后才会执行，同时需要promise内部的状态发生变化，因为这里内部没有发生变化，一直处于pending状态，所以不输出3。

## 2. 代码输出结果

```
const promise1 = new Promise((resolve, reject) => {  
  console.log('promise1')  
  resolve('resolve1')  
})  
const promise2 = promise1.then(res => {  
  console.log(res)  
})  
console.log('1', promise1);  
console.log('2', promise2);  
复制代码
```

输出结果如下：

```
promise1  
1 Promise{<resolved>: resolve1}  
2 Promise{<pending>}  
resolve1  
复制代码
```

需要注意的是，直接打印promise1，会打印出它的状态值和参数。

代码执行过程如下：

1. script是一个宏任务，按照顺序执行这些代码；
2. 首先进入Promise，执行该构造函数中的代码，打印 promise1；
3. 碰到 resolve 函数，将 promise1 的状态改变为 resolved，并将结果保存下来；

4. 碰到 `promise1.then` 这个微任务，将它放入微任务队列；
5. `promise2` 是一个新的状态为 `pending` 的 `Promise`；
6. 执行同步代码1，同时打印出 `promise1` 的状态是 `resolved`；
7. 执行同步代码2，同时打印出 `promise2` 的状态是 `pending`；
8. 宏任务执行完毕，查找微任务队列，发现 `promise1.then` 这个微任务且状态为 `resolved`，执行它。

### 3. 代码输出结果

```
const promise = new Promise((resolve, reject) => {
  console.log(1);
  setTimeout(() => {
    console.log("timerStart");
    resolve("success");
    console.log("timerEnd");
  }, 0);
  console.log(2);
});
promise.then((res) => {
  console.log(res);
});
console.log(4);
```

复制代码

输出结果如下：

```
1
2
4
timerStart
timerEnd
success
```

复制代码

代码执行过程如下：

- 首先遇到`Promise`构造函数，会先执行里面的内容，打印1；
- 遇到定时器 `setTimeout`，它是一个宏任务，放入宏任务队列；
- 继续向下执行，打印出2；
- 由于 `Promise` 的状态此时还是 `pending`，所以 `promise.then` 先不执行；
- 继续执行下面的同步任务，打印出4；
- 此时微任务队列没有任务，继续执行下一轮宏任务，执行 `setTimeout`；
- 首先执行 `timerStart`，然后遇到了 `resolve`，将 `promise` 的状态改为 `resolved` 且保存结果并将之前的 `promise.then` 推入微任务队列，再执行 `timerEnd`；
- 执行完这个宏任务，就去执行微任务 `promise.then`，打印出 `resolve` 的结果。

### 4. 代码输出结果

```
Promise.resolve().then(() => {
  console.log('promise1');
  const timer2 = setTimeout(() => {
    console.log('timer2')
  }, 0)
});
```

```
const timer1 = setTimeout(() => {
  console.log('timer1')
  Promise.resolve().then(() => {
    console.log('promise2')
  })
}, 0)
console.log('start');
```

复制代码

输出结果如下：

```
start
promise1
timer1
promise2
timer2
```

复制代码

代码执行过程如下：

1. 首先，`Promise.resolve().then` 是一个微任务，加入微任务队列
2. 执行`timer1`，它是一个宏任务，加入宏任务队列
3. 继续执行下面的同步代码，打印出 `start`
4. 这样第一轮宏任务就执行完了，开始执行微任务 `Promise.resolve().then`，打印出 `promise1`
5. 遇到 `timer2`，它是一个宏任务，将其加入宏任务队列，此时宏任务队列有两个任务，分别是 `timer1`、`timer2`；
6. 这样第一轮微任务就执行完了，开始执行第二轮宏任务，首先执行定时器 `timer1`，打印 `timer1`；
7. 遇到 `Promise.resolve().then`，它是一个微任务，加入微任务队列
8. 开始执行微任务队列中的任务，打印 `promise2`；
9. 最后执行宏任务 `timer2` 定时器，打印出 `timer2`；

## 5. 代码输出结果

```
const promise = new Promise((resolve, reject) => {
  resolve('success1');
  reject('error');
  resolve('success2');
});
promise.then((res) => {
  console.log('then:', res);
}).catch((err) => {
  console.log('catch:', err);
})
```

复制代码

输出结果如下：

```
then: success1
```

复制代码

这个题目考察的就是**Promise的状态在发生变化之后，就不会再发生变化**。开始状态由 `pending` 变为 `resolve`，说明已经变为已完成状态，下面的两个状态的就不会再执行，同时下面的`catch`也不会捕获到错误。

## 6. 代码输出结果

```
Promise.resolve(1)
  .then(2)
  .then(Promise.resolve(3))
  .then(console.log)
```

复制代码

输出结果如下：

```
1
Promise {<fulfilled>: undefined}
```

复制代码

`Promise.resolve`方法的参数如果是一个原始值，或者是一个不具有`then`方法的对象，则`Promise.resolve`方法返回一个新的`Promise`对象，状态为`resolved`，`Promise.resolve`方法的参数，会同时传给回调函数。

`then`方法接受的参数是函数，而如果传递的并非是一个函数，它实际上会将其解释为`then(null)`，这就会导致前一个`Promise`的结果会传递下面。

## 7. 代码输出结果

```
const promise1 = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => {
    resolve('success')
  }, 1000)
})
const promise2 = promise1.then(() => {
  throw new Error('error!!!')
})
console.log('promise1', promise1)
console.log('promise2', promise2)
setTimeout(() => {
  console.log('promise1', promise1)
  console.log('promise2', promise2)
}, 2000)
```

复制代码

输出结果如下：

```
promise1 Promise {<pending>}
promise2 Promise {<pending>}

Uncaught (in promise) Error: error!!!
promise1 Promise {<fulfilled>: "success"}
promise2 Promise {<rejected>: Error: error!!!}
```

复制代码

## 8. 代码输出结果

```
Promise.resolve(1)
  .then(res => {
    console.log(res);
    return 2;
  })
  .catch(err => {
    return 3;
  })
  .then(res => {
    console.log(res);
  });
```

复制代码

输出结果如下：

```
1
2
```

复制代码

Promise是可以链式调用的，由于每次调用 `.then` 或者 `.catch` 都会返回一个新的 promise，从而实现了链式调用，它并不像一般任务的链式调用一样return this。

上面的输出结果之所以依次打印出1和2，是因为 `resolve(1)` 之后走的是第一个then方法，并没有进catch里，所以第二个then中的res得到的实际上是第一个then的返回值。并且return 2会被包装成 `resolve(2)`，被最后的then打印输出2。

## 9. 代码输出结果

```
Promise.resolve().then(() => {
  return new Error('error!!!')
}).then(res => {
  console.log("then: ", res)
}).catch(err => {
  console.log("catch: ", err)
})
```

复制代码

输出结果如下：

```
"then: " "Error: error!!!"
```

复制代码

返回任意一个非 promise 的值都会被包裹成 promise 对象，因此这里的 `return new Error('error!!!')` 也被包裹成了 `return Promise.resolve(new Error('error!!!'))`，因此它会被then捕获而不是catch。

## 10. 代码输出结果

```
const promise = Promise.resolve().then(() => {  
  return promise;  
})  
promise.catch(console.err)  
复制代码
```

输出结果如下：

```
Uncaught (in promise) TypeError: Chaining cycle detected for promise #<Promise>  
复制代码
```

这里其实是一个坑，`.then` 或 `.catch` 返回的值不能是 `promise` 本身，否则会造成死循环。

## 11. 代码输出结果

```
Promise.resolve(1)  
  .then(2)  
  .then(Promise.resolve(3))  
  .then(console.log)  
复制代码
```

输出结果如下：

```
1  
复制代码
```

看到这个题目，好多的`then`，实际上只需要记住一个原则：`.then` 或 `.catch` 的参数期望是函数，传入非函数则会发生值透传。

第一个`then`和第二个`then`中传入的都不是函数，一个是数字，一个是对象，因此发生了透传，将`resolve(1)` 的值直接传到最后一个`then`里，直接打印出1。

## 12. 代码输出结果

```
Promise.reject('err!!!')  
  .then((res) => {  
    console.log('success', res)  
  }, (err) => {  
    console.log('error', err)  
  }).catch(err => {  
    console.log('catch', err)  
  })  
复制代码
```

输出结果如下：

```
error err!!!  
复制代码
```

我们知道，`.then` 函数中的两个参数：

- 第一个参数是用来处理Promise成功的函数
- 第二个则是处理失败的函数

也就是说 `Promise.resolve('1')` 的值会进入成功的函数, `Promise.reject('2')` 的值会进入失败的函数。

在这道题中, 错误直接被 `then` 的第二个参数捕获了, 所以就不会被 `catch` 捕获了, 输出结果为:

```
error err!!!'
```

但是, 如果是像下面这样:

```
Promise.resolve()
  .then(function success (res) {
    throw new Error('error!!!')
  }, function fail1 (err) {
    console.log('fail1', err)
  }).catch(function fail2 (err) {
    console.log('fail2', err)
  })
```

复制代码

在 `then` 的第一参数中抛出了错误, 那么他就不会被第二个参数不活了, 而是被后面的 `catch` 捕获到。

## 13. 代码输出结果

```
Promise.resolve('1')
  .then(res => {
    console.log(res)
  })
  .finally(() => {
    console.log('finally')
  })
Promise.resolve('2')
  .finally(() => {
    console.log('finally2')
    return '我是finally2返回的值'
  })
  .then(res => {
    console.log('finally2后面的then函数', res)
  })
```

复制代码

输出结果如下:

```
1
finally2
finally
finally2后面的then函数 2
```

复制代码

`.finally()` 一般用的很少, 只要记住以下几点就可以了:

- `.finally()` 方法不管Promise对象最后的状态如何都会执行
- `.finally()` 方法的回调函数不接受任何的参数, 也就是说你在 `.finally()` 函数中是无法知道Promise最终的状态是 `resolved` 还是 `rejected` 的

- 它最终返回的默认会是一个上一次的Promise对象值，不过如果抛出的是一个异常则返回异常的Promise对象。
- finally本质上是then方法的特例

.finally() 的错误捕获:

```
Promise.resolve('1')
  .finally(() => {
    console.log('finally1')
    throw new Error('我是finally中抛出的异常')
  })
  .then(res => {
    console.log('finally后面的then函数', res)
  })
  .catch(err => {
    console.log('捕获错误', err)
  })
```

复制代码

输出结果为:

```
'finally1'
'捕获错误' Error: 我是finally中抛出的异常
```

复制代码

## 14. 代码输出结果

```
function runAsync (x) {
  const p = new Promise(r => setTimeout(() => r(x, console.log(x)), 1000))
  return p
}

Promise.all([runAsync(1), runAsync(2), runAsync(3)]).then(res =>
  console.log(res))
```

复制代码

输出结果如下:

```
1
2
3
[1, 2, 3]
```

复制代码

首先，定义了一个Promise，来异步执行函数runAsync，该函数传入一个值x，然后间隔一秒后打印出这个x。

之后再使用 Promise.all 来执行这个函数，执行的时候，看到一秒之后输出了1，2，3，同时输出了数组[1, 2, 3]，三个函数是同步执行的，并且在一个回调函数中返回了所有的结果。并且结果和函数的执行顺序是一致的。



## 15. 代码输出结果

```
function runAsync (x) {
  const p = new Promise(r => setTimeout(() => r(x, console.log(x)), 1000))
  return p
}
function runReject (x) {
  const p = new Promise((res, rej) => setTimeout(() => rej(`Error: ${x}`,
console.log(x)), 1000 * x))
  return p
}
Promise.all([runAsync(1), runReject(4), runAsync(3), runReject(2)])
  .then(res => console.log(res))
  .catch(err => console.log(err))
```

复制代码

输出结果如下：

```
// 1s后输出
1
3
// 2s后输出
2
Error: 2
// 4s后输出
4
```

复制代码

可以看到。catch捕获到了第一个错误，在这道题目中最先的错误就是 `runReject(2)` 的结果。如果一组异步操作中有一个异常都不会进入 `.then()` 的第一个回调函数参数中。会被 `.then()` 的第二个回调函数捕获。

## 16. 代码输出结果

```
function runAsync (x) {
  const p = new Promise(r => setTimeout(() => r(x, console.log(x)), 1000))
  return p
}
Promise.race([runAsync(1), runAsync(2), runAsync(3)])
  .then(res => console.log('result: ', res))
  .catch(err => console.log(err))
```

复制代码

输出结果如下：

```
1
'result: ' 1
2
3
```

复制代码

then只会捕获第一个成功的方法，其他的函数虽然还会继续执行，但是不是被then捕获了。

## 17. 代码输出结果

```
function runAsync(x) {
  const p = new Promise(r =>
    setTimeout(() => r(x, console.log(x)), 1000)
  );
  return p;
}
function runReject(x) {
  const p = new Promise((res, rej) =>
    setTimeout(() => rej(`Error: ${x}`, console.log(x)), 1000 * x)
  );
  return p;
}
Promise.race([runReject(0), runAsync(1), runAsync(2), runAsync(3)])
  .then(res => console.log("result: ", res))
  .catch(err => console.log(err));
```

复制代码

输出结果如下：

```
0
Error: 0
1
2
3
```

复制代码

可以看到在catch捕获到第一个错误之后，后面的代码还不执行，不过不会再被捕获了。

注意：all 和 race 传入的数组中如果有会抛出异常的异步任务，那么只有最先抛出的错误会被捕获，并且是被then的第二个参数或者后面的catch捕获；但并不会影响数组中其它的异步任务的执行。

## 18. 代码输出结果

```
async function async1() {
  console.log("async1 start");
  await async2();
  console.log("async1 end");
}
async function async2() {
  console.log("async2");
}
async1();
console.log('start')
```

复制代码

输出结果如下：

```
async1 start
async2
start
async1 end
```

复制代码

代码的执行过程如下：

1. 首先执行函数中的同步代码 `async1 start`，之后遇到了 `await`，它会阻塞 `async1` 后面代码的执行，因此会先去执行 `async2` 中的同步代码 `async2`，然后跳出 `async1`；
2. 跳出 `async1` 函数后，执行同步代码 `start`；
3. 在一轮宏任务全部执行完之后，再来执行 `await` 后面的内容 `async1 end`。

这里可以理解为`await`后面的语句相当于放到了`new Promise`中，下一行及之后的语句相当于放在`Promise.then`中。

## 19. 代码输出结果

```
async function async1() {
  console.log("async1 start");
  await async2();
  console.log("async1 end");
  setTimeout(() => {
    console.log('timer1')
  }, 0)
}
async function async2() {
  setTimeout(() => {
    console.log('timer2')
  }, 0)
  console.log("async2");
}
async1();
setTimeout(() => {
  console.log('timer3')
}, 0)
console.log("start")
```

复制代码

输出结果如下：

```
async1 start
async2
start
async1 end
timer2
timer3
timer1
```

复制代码

代码的执行过程如下：

1. 首先进入 `async1`，打印出 `async1 start`；
2. 之后遇到 `async2`，进入 `async2`，遇到定时器 `timer2`，加入宏任务队列，之后打印 `async2`；
3. 由于 `async2` 阻塞了后面代码的执行，所以执行后面的定时器 `timer3`，将其加入宏任务队列，之后打印 `start`；
4. 然后执行 `async2` 后面的代码，打印出 `async1 end`，遇到定时器 `timer1`，将其加入宏任务队列；
5. 最后，宏任务队列有三个任务，先后顺序为 `timer2`，`timer3`，`timer1`，没有微任务，所以直接所有的宏任务按照先进先出的原则执行。

## 20. 代码输出结果

```
async function async1 () {  
  console.log('async1 start');  
  await new Promise(resolve => {  
    console.log('promise1')  
  })  
  console.log('async1 success');  
  return 'async1 end'  
}  
console.log('script start')  
async1().then(res => console.log(res))  
console.log('script end')
```

复制代码

输出结果如下：

```
script start  
async1 start  
promise1  
script end
```

复制代码

这里需要注意的是在 `async1` 中 `await` 后面的 `Promise` 是没有返回值的，也就是它的状态始终是 `pending` 状态，所以在 `await` 之后的内容是不会执行的，包括 `async1` 后面的 `.then`。

## 21. 代码输出结果

```
async function async1 () {  
  console.log('async1 start');  
  await new Promise(resolve => {  
    console.log('promise1')  
    resolve('promise1 resolve')  
  }).then(res => console.log(res))  
  console.log('async1 success');  
  return 'async1 end'  
}  
console.log('script start')  
async1().then(res => console.log(res))  
console.log('script end')
```

复制代码

这里是对上面一题进行了改造，加上了 `resolve`。

输出结果如下：

```
script start  
async1 start  
promise1  
script end  
promise1 resolve  
async1 success  
async1 end
```

复制代码

## 22. 代码输出结果

```
async function async1() {  
  console.log("async1 start");  
  await async2();  
  console.log("async1 end");  
}  
  
async function async2() {  
  console.log("async2");  
}  
  
console.log("script start");  
  
setTimeout(function() {  
  console.log("setTimeout");  
}, 0);  
  
async1();  
  
new Promise(resolve => {  
  console.log("promise1");  
  resolve();  
}).then(function() {  
  console.log("promise2");  
});  
console.log('script end')
```

复制代码

输出结果如下：

```
script start  
async1 start  
async2  
promise1  
script end  
async1 end  
promise2  
setTimeout
```

复制代码

代码执行过程如下：

1. 开头定义了async1和async2两个函数，但是并未执行，执行script中的代码，所以打印出script start；
2. 遇到定时器Settimeout，它是一个宏任务，将其加入到宏任务队列；
3. 之后执行函数async1，首先打印出async1 start；
4. 遇到await，执行async2，打印出async2，并阻断后面代码的执行，将后面的代码加入到微任务队列；
5. 然后跳出async1和async2，遇到Promise，打印出promise1；
6. 遇到resolve，将其加入到微任务队列，然后执行后面的script代码，打印出script end；
7. 之后就该执行微任务队列了，首先打印出async1 end，然后打印出promise2；
8. 执行完微任务队列，就开始执行宏任务队列中的定时器，打印出setTimeout。

## 23. 代码输出结果

```
async function async1 () {  
  await async2();  
  console.log('async1');  
  return 'async1 success'  
}  
async function async2 () {  
  return new Promise((resolve, reject) => {  
    console.log('async2')  
    reject('error')  
  })  
}  
async1().then(res => console.log(res))  
复制代码
```

输出结果如下：

```
async2  
Uncaught (in promise) error  
复制代码
```

可以看到，如果async函数中抛出了错误，就会终止错误结果，不会继续向下执行。

如果想要让错误不足之处后面的代码执行，可以使用catch来捕获：

```
async function async1 () {  
  await Promise.reject('error!!!').catch(e => console.log(e))  
  console.log('async1');  
  return Promise.resolve('async1 success')  
}  
async1().then(res => console.log(res))  
console.log('script start')  
复制代码
```

这样的输出结果就是：

```
script start  
error!!!  
async1  
async1 success  
复制代码
```

## 24. 代码输出结果

```
const first = () => (new Promise((resolve, reject) => {  
  console.log(3);  
  let p = new Promise((resolve, reject) => {  
    console.log(7);  
    setTimeout(() => {  
      console.log(5);  
      resolve(6);  
      console.log(p)  
    }, 0)
```

```

        resolve(1);
    });
    resolve(2);
    p.then((arg) => {
        console.log(arg);
    });
    });
    first().then((arg) => {
        console.log(arg);
    });
    console.log(4);

```

复制代码

输出结果如下：

```

3
7
4
1
2
5
Promise{<resolved>: 1}

```

复制代码

代码的执行过程如下：

1. 首先会进入Promise，打印出3，之后进入下面的Promise，打印出7；
2. 遇到了定时器，将其加入宏任务队列；
3. 执行Promise p中的resolve，状态变为resolved，返回值为1；
4. 执行Promise first中的resolve，状态变为resolved，返回值为2；
5. 遇到p.then，将其加入微任务队列，遇到first().then，将其加入任务队列；
6. 执行外面的代码，打印出4；
7. 这样第一轮宏任务就执行完了，开始执行微任务队列中的任务，先后打印出1和2；
8. 这样微任务就执行完了，开始执行下一轮宏任务，宏任务队列中有一个定时器，执行它，打印出5，由于执行已经变为resolved状态，所以 resolve(6) 不会再执行；
9. 最后 console.log(p) 打印出 Promise{<resolved>: 1}；

## 25. 代码输出结果

```

const async1 = async () => {
    console.log('async1');
    setTimeout(() => {
        console.log('timer1')
    }, 2000)
    await new Promise(resolve => {
        console.log('promise1')
    })
    console.log('async1 end')
    return 'async1 success'
}
console.log('script start');
async1().then(res => console.log(res));
console.log('script end');
Promise.resolve(1)
    .then(2)

```

```

    .then(Promise.resolve(3))
    .catch(4)
    .then(res => console.log(res))
setTimeout(() => {
    console.log('timer2')
}, 1000)
复制代码

```

输出结果如下:

```

script start
async1
promise1
script end
1
timer2
timer1
复制代码

```

代码的执行过程如下:

1. 首先执行同步带吗, 打印出script start;
2. 遇到定时器timer1将其加入宏任务队列;
3. 之后是执行Promise, 打印出promise1, 由于Promise没有返回值, 所以后面的代码不会执行;
4. 然后执行同步代码, 打印出script end;
5. 继续执行下面的Promise, .then和.catch期望参数是一个函数, 这里传入的是一个数字, 因此就会发生值渗透, 将resolve(1)的值传到最后一个then, 直接打印出1;
6. 遇到第二个定时器, 将其加入到微任务队列, 执行微任务队列, 按顺序依次执行两个定时器, 但是由于定时器时间的原因, 会在两秒后先打印出timer2, 在四秒后打印出timer1。

## 26. 代码输出结果

```

const p1 = new Promise((resolve) => {
    setTimeout(() => {
        resolve('resolve3');
        console.log('timer1')
    }, 0)
    resolve('resovle1');
    resolve('resolve2');
}).then(res => {
    console.log(res) // resolve1
    setTimeout(() => {
        console.log(p1)
    }, 1000)
}).finally(res => {
    console.log('finally', res)
})
复制代码

```

执行结果为如下:



```
resolve1
finally undefined
timer1
Promise{<resolved>: undefined}
复制代码
```

需要注意的是最后一个定时器打印出的p1其实是 `.finally` 的返回值，我们知道 `.finally` 的返回值如果在没有抛出错误的情况下默认会是上一个Promise的返回值，而这道题中 `.finally` 上一个Promise是 `.then()`，但是这个 `.then()` 并没有返回值，所以p1打印出来的Promise的值会是 `undefined`，如果在定时器的下面加上一个 `return 1`，则值就会变成1。

## 27. 代码输出结果

```
console.log('1');

setTimeout(function() {
  console.log('2');
  process.nextTick(function() {
    console.log('3');
  })
  new Promise(function(resolve) {
    console.log('4');
    resolve();
  }).then(function() {
    console.log('5')
  })
})
process.nextTick(function() {
  console.log('6');
})
new Promise(function(resolve) {
  console.log('7');
  resolve();
}).then(function() {
  console.log('8')
})

setTimeout(function() {
  console.log('9');
  process.nextTick(function() {
    console.log('10');
  })
  new Promise(function(resolve) {
    console.log('11');
    resolve();
  }).then(function() {
    console.log('12')
  })
})
复制代码
```

输出结果如下：

```
1
7
6
8
2
4
3
5
9
11
10
12
复制代码
```

#### (1) 第一轮事件循环流程分析如下：

- 整体script作为第一个宏任务进入主线程，遇到 `console.log`，输出1。
- 遇到 `setTimeout`，其回调函数被分发到宏任务Event Queue中。暂且记为 `setTimeout1`。
- 遇到 `process.nextTick()`，其回调函数被分发到微任务Event Queue中。记为 `process1`。
- 遇到 `Promise`，`new Promise` 直接执行，输出7。 `then` 被分发到微任务Event Queue中。记为 `then1`。
- 又遇到了 `setTimeout`，其回调函数被分发到宏任务Event Queue中，记为 `setTimeout2`。

宏任务Event Queue	微任务Event Queue
setTimeout1	process1
setTimeout2	then1

上表是第一轮事件循环宏任务结束时各Event Queue的情况，此时已经输出了1和7。发现了 `process1` 和 `then1` 两个微任务：

- 执行 `process1`，输出6。
- 执行 `then1`，输出8。

第一轮事件循环正式结束，这一轮的结果是输出1，7，6，8。

#### (2) 第二轮时间循环从 `**setTimeout1**` 宏任务开始：

- 首先输出2。接下来遇到了 `process.nextTick()`，同样将其分发到微任务Event Queue中，记为 `process2`。
- `new Promise` 立即执行输出4， `then` 也分发到微任务Event Queue中，记为 `then2`。

宏任务Event Queue	微任务Event Queue
setTimeout2	process2
	then2

第二轮事件循环宏任务结束，发现有 `process2` 和 `then2` 两个微任务可以执行：

- 输出3。
- 输出5。

第二轮事件循环结束，第二轮输出2，4，3，5。

#### (3) 第三轮事件循环开始，此时只剩`setTimeout2`了，执行。

- 直接输出9。
- 将 `process.nextTick()` 分发到微任务Event Queue中。记为 `process3`。
- 直接执行 `new Promise`，输出11。
- 将 `then` 分发到微任务Event Queue中，记为 `then3`。

宏任务Event Queue	微任务Event Queue
	<code>process3</code>
	<code>then3</code>

第三轮事件循环宏任务执行结束，执行两个微任务 `process3` 和 `then3`：

- 输出10。
- 输出12。

第三轮事件循环结束，第三轮输出9, 11, 10, 12。

整段代码，共进行了三次事件循环，完整的输出为1, 7, 6, 8, 2, 4, 3, 5, 9, 11, 10, 12。

## 28. 代码输出结果

```
console.log(1)

setTimeout(() => {
  console.log(2)
})

new Promise(resolve => {
  console.log(3)
  resolve(4)
}).then(d => console.log(d))

setTimeout(() => {
  console.log(5)
  new Promise(resolve => {
    resolve(6)
  }).then(d => console.log(d))
})

setTimeout(() => {
  console.log(7)
})

console.log(8)
```

复制代码

输出结果如下：

```
1
3
8
4
2
5
6
7
复制代码
```

代码执行过程如下：

1. 首先执行script代码，打印出1；
2. 遇到第一个定时器，加入到宏任务队列；
3. 遇到Promise，执行代码，打印出3，遇到resolve，将其加入到微任务队列；
4. 遇到第二个定时器，加入到宏任务队列；
5. 遇到第三个定时器，加入到宏任务队列；
6. 继续执行script代码，打印出8，第一轮执行结束；
7. 执行微任务队列，打印出第一个Promise的resolve结果：4；
8. 开始执行宏任务队列，执行第一个定时器，打印出2；
9. 此时没有微任务，继续执行宏任务中的第二个定时器，首先打印出5，遇到Promise，首先打印出6，遇到resolve，将其加入到微任务队列；
10. 执行微任务队列，打印出6；
11. 执行宏任务队列中的最后一个定时器，打印出7。

## 29. 代码输出结果

```
console.log(1);

setTimeout(() => {
  console.log(2);
  Promise.resolve().then(() => {
    console.log(3)
  });
});

new Promise((resolve, reject) => {
  console.log(4)
  resolve(5)
}).then((data) => {
  console.log(data);
})

setTimeout(() => {
  console.log(6);
})

console.log(7);
复制代码
```

代码输出结果如下：

```
1
4
7
5
2
3
6
复制代码
```

代码执行过程如下：

1. 首先执行script代码，打印出1；
2. 遇到第一个定时器setTimeout，将其加入到宏任务队列；
3. 遇到Promise，执行里面的同步代码，打印出4，遇到resolve，将其加入到微任务队列；
4. 遇到第二个定时器setTimeout，将其加入到宏任务队列；
5. 执行script代码，打印出7，至此第一轮执行完成；
6. 指定微任务队列中的代码，打印出resolve的结果：5；
7. 执行宏任务中的第一个定时器setTimeout，首先打印出2，然后遇到 Promise.resolve().then()，将其加入到微任务队列；
8. 执行完这个宏任务，就开始执行微任务队列，打印出3；
9. 继续执行宏任务队列中的第二个定时器，打印出6。

### 30. 代码输出结果

```
Promise.resolve().then(() => {
  console.log('1');
  throw 'Error';
}).then(() => {
  console.log('2');
}).catch(() => {
  console.log('3');
  throw 'Error';
}).then(() => {
  console.log('4');
}).catch(() => {
  console.log('5');
}).then(() => {
  console.log('6');
});
复制代码
```

执行结果如下：

```
1
3
5
6
复制代码
```

在这道题目中，我们需要知道，无论是then还是catch中，只要throw抛出了错误，就会被catch捕获，如果没有throw出错误，就被继续执行后面的then。

## 31. 代码输出结果

```
setTimeout(function () {  
  console.log(1);  
}, 100);  
  
new Promise(function (resolve) {  
  console.log(2);  
  resolve();  
  console.log(3);  
}).then(function () {  
  console.log(4);  
  new Promise((resolve, reject) => {  
    console.log(5);  
    setTimeout(() => {  
      console.log(6);  
    }, 10);  
  })  
});  
console.log(7);  
console.log(8);  
复制代码
```

输出结果为：

```
2  
3  
7  
8  
4  
5  
6  
1  
复制代码
```

代码执行过程如下：

1. 首先遇到定时器，将其加入到宏任务队列；
2. 遇到Promise，首先执行里面的同步代码，打印出2，遇到resolve，将其加入到微任务队列，执行后面同步代码，打印出3；
3. 继续执行script中的代码，打印出7和8，至此第一轮代码执行完成；
4. 执行微任务队列中的代码，首先打印出4，如遇到Promise，执行其中的同步代码，打印出5，遇到定时器，将其加入到宏任务队列中，此时宏任务队列中有两个定时器；
5. 执行宏任务队列中的代码，这里我们需要注意是第一个定时器的时间为100ms，第二个定时器的时间为10ms，所以先执行第二个定时器，打印出6；
6. 此时微任务队列为空，继续执行宏任务队列，打印出1。

做完这道题目，我们就需要格外注意，每个定时器的时间，并不是所有定时器的时间都为0哦。

## 二、this

## 1. 代码输出结果

```
function foo() {  
  console.log( this.a );  
}  
  
function doFoo() {  
  foo();  
}  
  
var obj = {  
  a: 1,  
  doFoo: doFoo  
};  
  
var a = 2;  
obj.doFoo()  
复制代码
```

输出结果：2

在JavaScript中，this指向函数执行时的当前对象。在执行foo的时候，执行环境就是doFoo函数，执行环境为全局。所以，foo中的this是指向window的，所以会打印出2。

## 2. 代码输出结果

```
var a = 10  
var obj = {  
  a: 20,  
  say: () => {  
    console.log(this.a)  
  }  
}  
obj.say()  
  
var anotherObj = { a: 30 }  
obj.say.apply(anotherObj)  
复制代码
```

输出结果：10 10

我么知道，箭头函数时不绑定this的，它的this来自原其父级所处的上下文，所以首先会打印全局中的 a 的值10。后面虽然让say方法指向了另外一个对象，但是仍不能改变箭头函数的特性，它的this仍然是指向全局的，所以依旧会输出10。

但是，如果是普通函数，那么就会有完全不一样的结果：

```
var a = 10
var obj = {
  a: 20,
  say(){
    console.log(this.a)
  }
}
obj.say()
var anotherObj={a:30}
obj.say.apply(anotherObj)
```

复制代码

输出结果：20 30

这时，say方法中的this就会指向他所在的对象，输出其中的a的值。

### 3. 代码输出结果

```
function a() {
  console.log(this);
}
a.call(null);
```

复制代码

打印结果：window对象

根据ECMAScript262规范规定：如果第一个参数传入的对象调用者是null或者undefined，call方法将把全局对象（浏览器上是window对象）作为this的值。所以，不管传入null 还是 undefined，其this都是全局对象window。所以，在浏览器上答案是输出 window 对象。

要注意的是，在严格模式中，null 就是 null，undefined 就是 undefined：

```
'use strict';

function a() {
  console.log(this);
}
a.call(null); // null
a.call(undefined); // undefined
```

复制代码

### 4. 代码输出结果

```
var obj = {
  name : 'cuggz',
  fun : function(){
    console.log(this.name);
  }
}
obj.fun()      // cuggz
new obj.fun()  // undefined
```

复制代码

使用new构造函数时，其this指向的是全局环境window。



## 6. 代码输出结果

```
var obj = {
  say: function() {
    var f1 = () => {
      console.log("1111", this);
    }
    f1();
  },
  pro: {
    getPro: () => {
      console.log(this);
    }
  }
}
var o = obj.say;
o();
obj.say();
obj.pro.getPro();
复制代码
```

输出结果:

```
1111 window对象
1111 obj对象
window对象
复制代码
```

解析:

1. o(), o是在全局执行的, 而f1是箭头函数, 它是没有绑定this的, 它的this指向其父级的this, 其父级say方法的this指向的是全局作用域, 所以会打印出window;
2. obj.say(), 谁调用say, say的this就指向谁, 所以此时this指向的是obj对象;
3. obj.pro.getPro(), 我们知道, 箭头函数时不绑定this的, getPro处于pro中, 而对象不构成单独的作用域, 所以箭头的函数的this就指向了全局作用域window。

## 7. 代码输出结果

```
var myObject = {
  foo: "bar",
  func: function() {
    var self = this;
    console.log(this.foo);
    console.log(self.foo);
    (function() {
      console.log(this.foo);
      console.log(self.foo);
    })();
  }
};
myObject.func();
复制代码
```

输出结果: bar bar undefined bar

解析:

1. 首先func是由myObject调用的, this指向myObject。又因为var self = this;所以self指向myObject。
2. 这个立即执行匿名函数表达式是由window调用的, this指向window。立即执行匿名函数的作用域处于myObject.func的作用域中, 在这个作用域找不到self变量, 沿着作用域链向上查找self变量, 找到了指向 myObject对象的self。

## 8. 代码输出问题

```
window.number = 2;
var obj = {
  number: 3,
  db1: (function(){
    console.log(this);
    this.number *= 4;
    return function(){
      console.log(this);
      this.number *= 5;
    }
  })()
}
var db1 = obj.db1;
db1();
obj.db1();
console.log(obj.number);    // 15
console.log(window.number); // 40
```

复制代码

这道题目看清起来有点乱, 但是实际上是考察this指向的:

1. 执行db1()时, this指向全局作用域, 所以window.number \* 4 = 8, 然后执行匿名函数, 所以window.number \* 5 = 40;
2. 执行obj.db1()时, this指向obj对象, 执行匿名函数, 所以obj.number \* 5 = 15。

## 9. 代码输出结果

```
var length = 10;
function fn() {
  console.log(this.length);
}

var obj = {
  length: 5,
  method: function(fn) {
    fn();
    arguments[0]();
  }
};

obj.method(fn, 1);
```

复制代码

输出结果: 10 2

解析:

1. 第一次执行fn(), this指向window对象, 输出10。
2. 第二次执行arguments0, 相当于arguments调用方法, this指向arguments, 而这里传了两个参数, 故输出arguments长度为2。

## 10. 代码输出结果

```
var a = 1;
function printA(){
  console.log(this.a);
}
var obj={
  a:2,
  foo:printA,
  bar:function(){
    printA();
  }
}

obj.foo(); // 2
obj.bar(); // 1
var foo = obj.foo;
foo(); // 1
复制代码
```

输出结果: 2 1 1

解析:

1. obj.foo(), foo 的this指向obj对象, 所以a会输出2;
2. obj.bar(), printA在bar方法中执行, 所以此时printA的this指向的是window, 所以会输出1;
3. foo(), foo是在全局对象中执行的, 所以其this指向的是window, 所以会输出1;

## 11. 代码输出结果

```
var x = 3;
var y = 4;
var obj = {
  x: 1,
  y: 6,
  getX: function() {
    var x = 5;
    return function() {
      return this.x;
    }();
  },
  getY: function() {
    var y = 7;
    return this.y;
  }
}

console.log(obj.getX()) // 3
console.log(obj.getY()) // 6
复制代码
```

输出结果: 3 6

解析:

1. 我们知道, 匿名函数的this是指向全局对象的, 所以this指向window, 会打印出3;
2. getY是由obj调用的, 所以其this指向的是obj对象, 会打印出6。

## 12. 代码输出结果

```
var a = 10;
var obt = {
  a: 20,
  fn: function(){
    var a = 30;
    console.log(this.a)
  }
}
obt.fn(); // 20
obt.fn.call(); // 10
(obt.fn)(); // 20
```

复制代码

输出结果: 20 10 20

解析:

1. obt.fn(), fn是由obt调用的, 所以其this指向obt对象, 会打印出20;
2. obt.fn.call(), 这里call的参数啥都没写, 就表示null, 我们知道如果call的参数为undefined或null, 那么this就会指向全局对象this, 所以会打印出 10;
3. (obt.fn)(), 这里给表达式加了括号, 而括号的作用是改变表达式的运算顺序, 而在这里加与不加括号并无影响; 相当于 obt.fn(), 所以会打印出 20;

## 13. 代码输出结果

```
function a(xx){
  this.x = xx;
  return this
};
var x = a(5);
var y = a(6);

console.log(x.x) // undefined
console.log(y.x) // 6
```

复制代码

输出结果: undefined 6

解析:

1. 最关键的就是var x = a(5), 函数a是在全局作用域调用, 所以函数内部的this指向window对象。所以 **this.x = 5 就相当于: window.x = 5**。之后 return this, 也就是说 var x = a(5) 中的x变量的值是window, 这里的x将函数内部的x的值覆盖了。然后执行console.log(x.x), 也就是console.log(window.x), 而window对象中没有x属性, 所以会输出undefined。
2. 当指向y.x时, 会给全局变量中的x赋值为6, 所以会打印出6。

## 14. 代码输出结果

```
function foo(something){
    this.a = something
}

var obj1 = {
    foo: foo
}

var obj2 = {}

obj1.foo(2);
console.log(obj1.a); // 2

obj1.foo.call(obj2, 3);
console.log(obj2.a); // 3

var bar = new obj1.foo(4)
console.log(obj1.a); // 2
console.log(bar.a); // 4
```

复制代码

输出结果： 2 3 2 4

解析：

1. 首先执行obj1.foo(2); 会在obj中添加a属性，其值为2。之后执行obj1.a，a是右obj1调用的，所以this指向obj1，打印出2；
2. 执行 obj1.foo.call(obj2, 3) 时，会将foo的this指向obj2，后面就和上面一样了，所以会打印出3；
3. obj1.a会打印出2；
4. 最后就是考察this绑定的优先级了，new 绑定是比隐式绑定优先级高，所以会输出4。

## 15. 代码输出结果

```
function foo(something){
    this.a = something
}

var obj1 = {}

var bar = foo.bind(obj1);
bar(2);
console.log(obj1.a); // 2

var baz = new bar(3);
console.log(obj1.a); // 2
console.log(baz.a); // 3
```

复制代码

输出结果： 2 2 3

这道题目和上面题目差不多，主要都是考察this绑定的优先级。记住以下结论即可：**this绑定的优先级：new绑定 > 显式绑定 > 隐式绑定 > 默认绑定。**

## 三、作用域&变量提升&闭包

## 1. 代码输出结果

```
(function(){
    var x = y = 1;
})();
var z;

console.log(y); // 1
console.log(z); // undefined
console.log(x); // Uncaught ReferenceError: x is not defined
复制代码
```

这段代码的关键在于：var x = y = 1; 实际上这里是从右往左执行的，首先执行y = 1, 因为y没有使用var声明，所以它是一个全局变量，然后第二步是将y赋值给x，讲一个全局变量赋值给了一个局部变量，最终，x是一个局部变量，y是一个全局变量，所以打印x是报错。

## 2. 代码输出结果

```
var a, b
(function () {
    console.log(a);
    console.log(b);
    var a = (b = 3);
    console.log(a);
    console.log(b);
})();
console.log(a);
console.log(b);
复制代码
```

输出结果：

```
undefined
undefined
3
3
undefined
3
复制代码
```

这个题目和上面题目考察的知识点类似，b赋值为3，b此时是一个全局变量，而将3赋值给a，a是一个局部变量，所以最后打印的时候，a仍旧是undefined。

## 3. 代码输出结果

```
var friendName = 'world';
(function() {
  if (typeof friendName === 'undefined') {
    var friendName = 'Jack';
    console.log('Goodbye ' + friendName);
  } else {
    console.log('Hello ' + friendName);
  }
})();
```

[复制代码](#)

输出结果: Goodbye Jack

我们知道，在JavaScript中，Function 和 var 都会被提升（变量提升），所以上面的代码就相当于：

```
var name = 'world!';
(function () {
  var name;
  if (typeof name === 'undefined') {
    name = 'Jack';
    console.log('Goodbye ' + name);
  } else {
    console.log('Hello ' + name);
  }
})();
```

[复制代码](#)

这样，答案就一目了然了。

## 4. 代码输出结果

```
function fn1(){
  console.log('fn1')
}
var fn2

fn1()
fn2()

fn2 = function() {
  console.log('fn2')
}

fn2()

复制代码
```

输出结果：

```
fn1
Uncaught TypeError: fn2 is not a function
fn2
复制代码
```

这里也是在考察变量提升，关键在于第一个fn2()，这时fn2仍是一个undefined的变量，所以会报错fn2不是一个函数。

## 5. 代码输出结果

```
function a() {
  var temp = 10;
  function b() {
    console.log(temp); // 10
  }
  b();
}
a();

function a() {
  var temp = 10;
  b();
}
function b() {
  console.log(temp); // 报错 Uncaught ReferenceError: temp is not defined
}
a();
复制代码
```

在上面的两段代码中，第一段是可以正常输出，这个应该没啥问题，关键在于第二段代码，它会报错 Uncaught ReferenceError: temp is not defined。这时因为在b方法执行时，temp 的值为undefined。

## 6. 代码输出结果

```
var a=3;
function c(){
  alert(a);
}
(function(){
  var a=4;
  c();
})();
复制代码
```

js中变量的作用域链与定义时的环境有关，与执行时无关。执行环境只会改变this、传递的参数、全局变量等

## 7. 代码输出问题

```
function fun(n, o) {
  console.log(o)
  return {
    fun: function(m){
      return fun(m, n);
    }
  };
}

var a = fun(0); a.fun(1); a.fun(2); a.fun(3);
var b = fun(0).fun(1).fun(2).fun(3);
var c = fun(0).fun(1); c.fun(2); c.fun(3);
复制代码
```



输出结果：

```
undefined 0 0 0
undefined 0 1 2
undefined 0 1 1
复制代码
```

这是一道关于闭包的题目，对于fun方法，调用之后返回的是一个对象。我们知道，当调用函数的时候传入的实参比函数声明时指定的形参个数要少，剩下的形参都将设置为undefined值。所以

console.log(o); 会输出undefined。而a就是fun(0)返回的那个对象。也就是说，函数fun中参数n的值是0，而返回的那个对象中，需要一个参数n，而这个对象的作用域中没有n，它就继续沿着作用域向上一级的作用域中寻找n，最后在函数fun中找到了n，n的值是0。了解了这一点，其他运算就很简单了，以此类推。

## 8. 代码输出结果

```
f = function() {return true;};
g = function() {return false;};
(function() {
  if (g() && [] == ![]) {
    f = function f() {return false;};
    function g() {return true;}
  }
})();
console.log(f());
复制代码
```

输出结果： false

这里首先定义了两个变量f和g，我们知道变量是可以重新赋值的。后面是一个匿名自执行函数，在if条件中调用了函数g()，由于在匿名函数中，又重新定义了函数g，就覆盖了外部定义的变量g，所以，这里调用的是内部函数g方法，返回为true。第一个条件通过，进入第二个条件。

第二个条件是[] == ![]，先看![]，在JavaScript中，当用于布尔运算时，比如在这里，对象的非空引用被视为true，空引用null则被视为false。由于这里不是一个null，而是一个没有元素的数组，所以[]被视为true，而![]的结果就是false了。当一个布尔值参与到条件运算的时候，true会被看作1，而false会被看作0。现在条件变成了[] == 0的问题了，当一个对象参与条件比较的时候，它会被求值，求值的结果是数组成为一个字符串，[]的结果就是"，而"会被当作0，所以，条件成立。

两个条件都成立，所以会执行条件中的代码，f在定义是没有使用var，所以他是一个全局变量。因此，这里会通过闭包访问到外部的变量f，重新赋值，现在执行f函数返回值已经成为false了。而g则不会有这个问题，这里是一个函数内定义的g，不会影响到外部的g函数。所以最后的结果就是false。

## 四、原型&继承

### 1. 代码输出结果

```
function Person(name) {
  this.name = name
}
var p2 = new Person('king');
console.log(p2.__proto__) //Person.prototype
console.log(p2.__proto__.__proto__) //Object.prototype
console.log(p2.__proto__.__proto__.__proto__) // null
console.log(p2.__proto__.__proto__.__proto__.__proto__)//null后面没有了，报错
```

```

console.log(p2.__proto__.__proto__.__proto__.__proto__.__proto__)//null后面没有了，
报错
console.log(p2.constructor)//Person
console.log(p2.prototype)//undefined p2是实例，没有prototype属性
console.log(Person.constructor)//Function 一个空函数
console.log(Person.prototype)//打印出Person.prototype这个对象里所有的方法和属性
console.log(Person.prototype.constructor)//Person
console.log(Person.prototype.__proto__)// Object.prototype
console.log(Person.__proto__) //Function.prototype
console.log(Function.prototype.__proto__)//Object.prototype
console.log(Function.__proto__)//Function.prototype
console.log(Object.__proto__)//Function.prototype
console.log(Object.prototype.__proto__)//null
复制代码

```

这道义题目考察原型、原型链的基础，记住就可以了。

## 2. 代码输出结果

```

// a
function Foo () {
  getName = function () {
    console.log(1);
  }
  return this;
}
// b
Foo.getName = function () {
  console.log(2);
}
// c
Foo.prototype.getName = function () {
  console.log(3);
}
// d
var getName = function () {
  console.log(4);
}
// e
function getName () {
  console.log(5);
}

Foo.getName();           // 2
getName();               // 4
Foo().getName();         // 1
getName();               // 1
new Foo().getName();     // 2
new Foo().getName();     // 3
new new Foo().getName(); // 3
复制代码

```

输出结果：2 4 1 1 2 3 3

解析：

1. **Foo.getName()**, Foo为一个函数对象, 对象都可以有属性, b 处定义Foo的getName属性为函数, 输出2;
2. **getName()**, 这里看d、e处, d为函数表达式, e为函数声明, 两者区别在于变量提升, 函数声明的 5 会被后边函数表达式的 4 覆盖;
3. **\*\* Foo().getName()**, \*\* 这里要看a处, 在Foo内部将全局的getName重新赋值为 console.log(1) 的函数, 执行Foo()返回 this, 这个this指向window, Foo().getName() 即为window.getName(), 输出 1;
4. **getName()**, 上面3中, 全局的getName已经被重新赋值, 所以这里依然输出 1;
5. **new Foo.getName()**, 这里等价于 new (Foo.getName()), 先执行 Foo.getName(), 输出 2, 然后new一个实例;
6. **new Foo().getName()**, 这里等价于 (new Foo()).getName(), 先new一个Foo的实例, 再执行这个实例的getName方法, 但是这个实例本身没有这个方法, 所以去原型链~~protot~~上边找, 实例~~protot~~ === Foo.prototype, 所以输出 3;
7. **new new Foo().getName()**, 这里等价于new (new Foo().getName()), 如上述6, 先输出 3, 然后new 一个 new Foo().getName() 的实例。

### 3. 代码输出结果

```
var F = function() {};  
Object.prototype.a = function() {  
  console.log('a');  
};  
Function.prototype.b = function() {  
  console.log('b');  
}  
var f = new F();  
f.a();  
f.b();  
F.a();  
F.b()  
复制代码
```

输出结果:

```
a  
Uncaught TypeError: f.b is not a function  
a  
b  
复制代码
```

解析:

1. f 并不是 Function 的实例, 因为它本来就不是构造函数, 调用的是 Function 原型链上的相关属性和方法, 只能访问到 Object 原型链。所以 f.a() 输出 a, 而 f.b() 就报错了。
2. F 是个构造函数, 而 F 是构造函数 Function 的一个实例。因为 F instanceof Object === true, F instanceof Function === true, 由此可以得出结论: F 是 Object 和 Function 两个的实例, 即 F 能访问到 a, 也能访问到 b。所以 F.a() 输出 a, F.b() 输出 b。

## 4. 代码输出结果

```
function Foo(){
  Foo.a = function(){
    console.log(1);
  }
  this.a = function(){
    console.log(2)
  }
}

Foo.prototype.a = function(){
  console.log(3);
}

Foo.a = function(){
  console.log(4);
}

Foo.a();
let obj = new Foo();
obj.a();
Foo.a();
复制代码
```

输出结果：4 2 1

解析：

1. Foo.a() 这个是调用 Foo 函数的静态方法 a，虽然 Foo 中有优先级更高的属性方法 a，但 Foo 此时没有被调用，所以此时输出 Foo 的静态方法 a 的结果：4
2. let obj = new Foo(); 使用了 new 方法调用了函数，返回了函数实例对象，此时 Foo 函数内部的属性方法初始化，原型链建立。
3. obj.a(); 调用 obj 实例上的方法 a，该实例上目前有两个 a 方法：一个是内部属性方法，另一个是原型上的方法。当这两者都存在时，首先查找 ownProperty，如果没有才去原型链上找，所以调用实例上的 a 输出：2
4. Foo.a(); 根据第2步可知 Foo 函数内部的属性方法已初始化，覆盖了同名的静态方法，所以输出：1

## 5. 代码输出结果

```
function Dog() {
  this.name = 'puppy'
}

Dog.prototype.bark = () => {
  console.log('woof!woof!')
}

const dog = new Dog()
console.log(Dog.prototype.constructor === Dog && dog.constructor === Dog && dog instanceof Dog)
复制代码
```

输出结果：true

**解析：**因为constructor是prototype上的属性，所以dog.constructor实际上就是指向Dog.prototype.constructor；constructor属性指向构造函数。instanceof而实际检测的是类型是否在实例的原型链上。

constructor是prototype上的属性，这一点很容易被忽略掉。constructor和instanceof 的作用是不同的，感性地说，constructor的限制比较严格，它只能严格对比对象的构造函数是不是指定的值；而instanceof比较松散，只要检测的类型在原型链上，就会返回true。

## 6. 代码输出结果

```
var A = {n: 4399};
var B = function(){this.n = 9999};
var C = function(){var n = 8888};
B.prototype = A;
C.prototype = A;
var b = new B();
var c = new C();
A.n++;
console.log(b.n);
console.log(c.n);
```

复制代码

输出结果：9999 4400

**解析：**

1. console.log(b.n)，在查找b.n是首先查找 b 对象自身有没有 n 属性，如果没有会去原型（prototype）上查找，当执行var b = new B()时，函数内部this.n=9999(此时this指向 b) 返回b对象，b对象有自身的n属性，所以返回 9999。
2. console.log(c.n)，同理，当执行var c = new C()时，c对象没有自身的n属性，向上查找，找到原型（prototype）上的 n 属性，因为 A.n++(此时对象A中的n为4400)，所以返回4400。

## 7. 代码输出问题

```
function A(){
}
function B(a){
  this.a = a;
}
function C(a){
  if(a){
    this.a = a;
  }
}
A.prototype.a = 1;
B.prototype.a = 1;
C.prototype.a = 1;

console.log(new A().a);
console.log(new B().a);
console.log(new C(2).a);
```

复制代码

输出结果：1 undefined 2

**解析：**

1. `console.log(new A().a)`, `new A()`为构造函数创建的对象，本身没有`a`属性，所以向它的原型去找，发现原型的`a`属性的属性值为1，故该输出值为1；
2. `console.log(new B().a)`, `ew B()`为构造函数创建的对象，该构造函数有参数`a`，但该对象没有传参，故该输出值为`undefined`；
3. `console.log(new C(2).a)`, `new C()`为构造函数创建的对象，该构造函数有参数`a`，且传的实参为2，执行函数内部，发现`if`为真，执行`this.a = 2`,故属性`a`的值为2。

## 8 代码输出问题

```
function Parent() {  
    this.a = 1;  
    this.b = [1, 2, this.a];  
    this.c = { demo: 5 };  
    this.show = function () {  
        console.log(this.a , this.b , this.c.demo );  
    }  
}  
  
function Child() {  
    this.a = 2;  
    this.change = function () {  
        this.b.push(this.a);  
        this.a = this.b.length;  
        this.c.demo = this.a++;  
    }  
}  
  
Child.prototype = new Parent();  
var parent = new Parent();  
var child1 = new Child();  
var child2 = new Child();  
child1.a = 11;  
child2.a = 12;  
parent.show();  
child1.show();  
child2.show();  
child1.change();  
child2.change();  
parent.show();  
child1.show();  
child2.show();  
复制代码
```

输出结果：

```
parent.show(); // 1 [1,2,1] 5

child1.show(); // 11 [1,2,1] 5
child2.show(); // 12 [1,2,1] 5

parent.show(); // 1 [1,2,1] 5

child1.show(); // 5 [1,2,1,11,12] 5

child2.show(); // 6 [1,2,1,11,12] 5
复制代码
```

这道题目值得神帝，他涉及到的知识点很多，例如**this的指向、原型、原型链、类的继承、数据类型**等。

解析：

1. `parent.show()`，可以直接获得所需的值，没啥好说的；
  2. `child1.show()`，`Child`的构造函数原本是指向`Child`的，题目显式将`Child`类的原型对象指向了`Parent`类的一个实例，需要注意`Child.prototype`指向的是`Parent`的实例`parent`，而不是指向`Parent`这个类。
  3. `child2.show()`，这个也没啥好说的；
  4. `parent.show()`，`parent`是一个`Parent`类的实例，`Child.prototype`指向的是`Parent`类的另一个实例，两者在堆内存中互不影响，所以上述操作不影响`parent`实例，所以输出结果不变；
  5. `child1.show()`，`child1`执行了`change()`方法后，发生了怎样的变化呢？
- **`this.b.push(this.a)`**，\*由于***this***的动态指向特性，***this.b***会指向`Child.prototype`上的***\*b***数组，***this.a***会指向`child1`的***a***属性，所以`Child.prototype.b`变成了`[1,2,1,11]`；
  - **`this.a = this.b.length`**，\*这条语句中***this.a***和***this.b***的指向与上一句一致，故结果为`child1.a`变为`4`；
  - **`this.c.demo = this.a++`**，\*由于`child1`自身属性并没有***\*c***这个属性，所以此处的***this.c***会指向`Child.prototype.c`，***this.a***值为`4`，为原始类型，故赋值操作时会直接赋值，`Child.prototype.c.demo`的结果为`4`，而***this.a***随后自增为`5(4 + 1 = 5)`。
1. `child2`执行了`change()`方法，而`child2`和`child1`均是`Child`类的实例，所以他们的原型链指向同一个原型对象`Child.prototype`，也就是同一个`parent`实例，所以`child2.change()`中所有影响到原型对象的语句都会影响`child1`的最终输出结果。
- **`this.b.push(this.a)`**，\*由于***this***的动态指向特性，***this.b***会指向`Child.prototype`上的***\*b***数组，***this.a***会指向`child2`的***a***属性，所以`Child.prototype.b`变成了`[1,2,1,11,12]`；
  - **`this.a = this.b.length`**，\*这条语句中***this.a***和***this.b***的指向与上一句一致，故结果为`child2.a`变为`5`；
  - **`this.c.demo = this.a++`**，\*由于`child2`自身属性并没有***\*c***这个属性，所以此处的***this.c***会指向`Child.prototype.c`，故执行结果为`Child.prototype.c.demo`的值变为`child2.a`的值`5`，而`child2.a`最终自增为`6(5 + 1 = 6)`。

## 9. 代码输出结果

```
function SuperType(){
    this.property = true;
}

SuperType.prototype.getSuperValue = function(){
    return this.property;
}
```

```

};

function SubType(){
    this.subproperty = false;
}

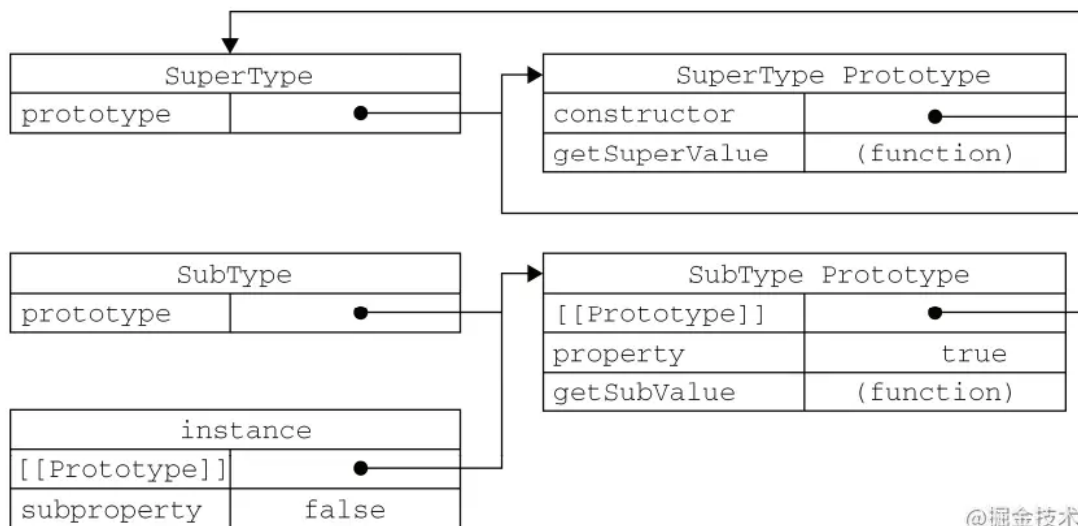
SubType.prototype = new SuperType();
SubType.prototype.getSubValue = function (){
    return this.subproperty;
};

var instance = new SubType();
console.log(instance.getSupValue());
复制代码

```

输出结果: true

实际上，这段代码就是在实现原型链继承，SubType继承了SuperType，本质是重写了SubType的原型对象，代之以一个新类型的实例。SubType的原型被重写了，所以instance.constructor指向的是SuperType。具体如下：



@掘金技术社区