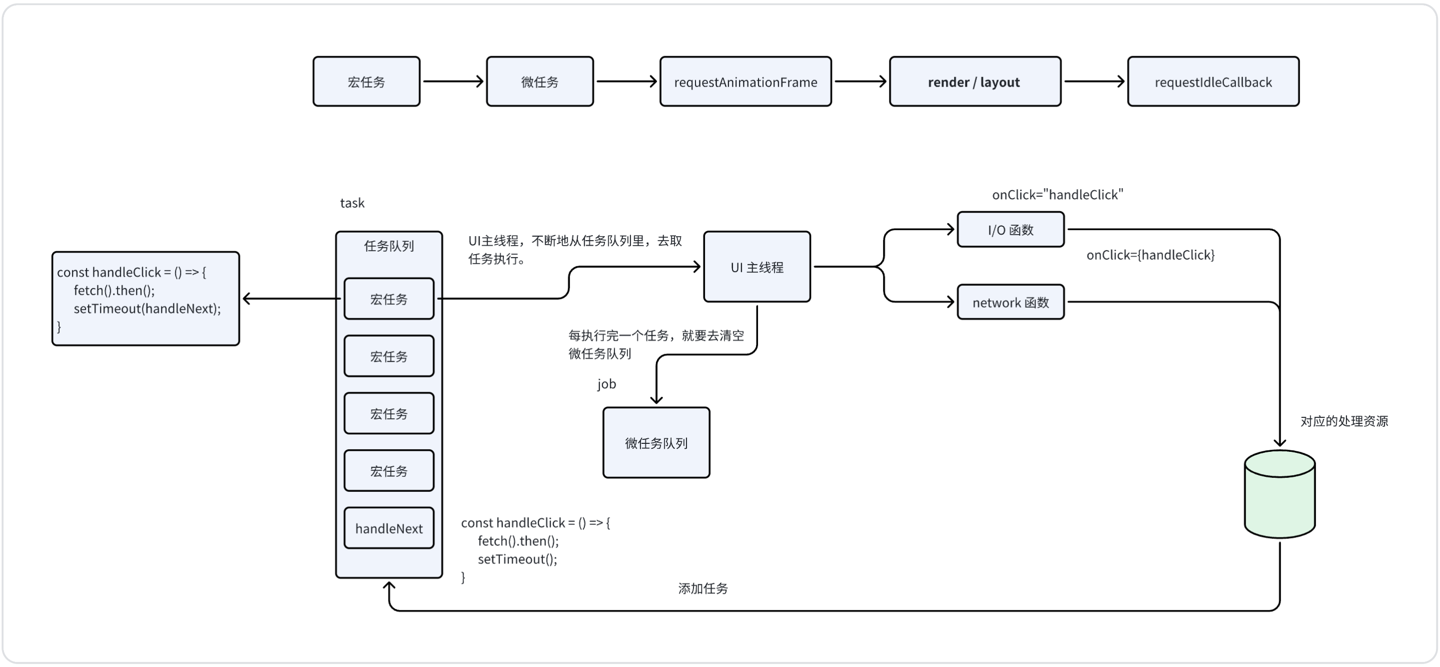
03-Promise

> Async / await 简介
>
> Promise A+ 规范
>
> 实现 Promise

1. 异步的逻辑

浏览器



为什么会有微任务?

- 主线程执行消息队列的宏任务，粒度有点不够，微任务的时效性强；
- 微任务可以改变当前的编程模型；
- 如果数据量大，可以解决一些异步时机不可控的问题。

异步的发展

```
function foo() {
   const bar = "bar";
}

```

```
// 我如果想要通过调用 foo， 拿到这个 bar。很简单：
function foo() {
   const bar = "bar";
   return bar;
}

// 我如果想要通过调用 foo 的 1000ms 以后，再拿到这个 bar， 怎么办？
function foo(cb: Function) {
    const bar = "bar";
    setTimeout(() => {
        cb(bar);
    }, 1000)
};

const handleFoo = (res) => {
    // res 就是我们想要的 bar;
    // 但是，我想基于得到 bar 的值以后，再写新的逻辑，只能在这里写了。

}

foo(handleFoo);


```

Callback

当没有 Promise 的时候，大量的异步逻辑回调，都依赖于，callback

在 node 中，大量这种用法

```
fs.readFile("a.txt", "utf-8", function(err, data) {
    fs.readFile("b.txt", "utf-8", function(err, data) {
        fs.readFile("c.txt", "utf-8", function(err, data) {

        })
    })
})

```

Promise

应用 -> fetch， webpack，

```
//

export const getData = () => post('xxxx/xxx');


getData().then(res => {
    // vue
    this.dataList = res.data;
    // react
    setData(res.data)
})


// -------------------------------

function post(url) {
    return new Promise((resolve, reject) => {
        setTimeout(() => {
            resolve({data: [1,2,3]})
        }, 1000)
    })
}

```

Generator

- 协程，是一种比线程更小的机制，但是本质上使用很少，所以一般也不会问。

```
function *gen() {
    yield "1st mession";
    yield "2nd mession";
    let res = yield "3rd mession";
    return res;
}

let result = gen();

console.log(result.next());
console.log(result.next());
console.log(result.next());
console.log(result.next("over"));
```

async / await

异步编程的一种重大改进，提供了一种在不阻塞主线程的情况下，使用同步代码直接执行异步的逻辑。

```

// ------------------------------

async function post(url) {
    return new Promise((resolve, reject) => {
        setTimeout(() => {
            resolve({data: [1,2,3], url})
        }, 1000)
    })
}

const getData = async () => await post('xxxx/xxx');

const run = async () => {
    console.log('starting...')
    const res = await getData();
    console.log(res)
};

run();

```

Promise 深入理解

初探 promise

```
export const getData = () => post('xxxx/xxx');
getData().then(res => {
    // vue
    this.dataList = res.data;
    // react
    setData(res.data)
}, err => {

})

function post(url) {
    return new Promise((resolve, reject) => {
        setTimeout(() => {
            resolve({data: [1,2,3]})
        }, 1000)
    })
}
```

规则

⛱️

- `Promise` 是一个构造函数;
- `Promise` 接受一个函数作为参数，这个函数的参数，是两个函数(`resolve`, `reject`)
- `Promise` 返回一个对象，这个对象包含一个 `then` 函数，这个 `then` 函数，接收两个参数，这两个参数，也都是函数。
- `Promise` 的 `status`:
  - `pending`
    - 初始的状态，可以改变
    - 一个 `Promise` 在 `resolve` 或者 `reject` 之前，都处于这个状态
    - 我们可以通过调用 `resolve` 或者 `reject` 方法，让这个 `Promise` 变成 `fulfilled` 或者 `rejected` 的状态。
  - `fulfilled`
    - 不可变状态
    - 在 `resolve` 之后，变成这个状态，拥有一个 `value`
  - `rejected`
    - 不可变状态
    - 在 `reject` 之后，变成这个状态，拥有一个 `reason`
- `then` 函数
  - 参数
    - `onFulfilled`, `onRejected` 必须是函数类型，如果不是，应该被忽略;

- `onFulfilled` 和 `onRejected` 的特性
    - 在 `promise` 变成 `fulfilled` / `rejected` 状态的时候，应该调用 `onFulfilled` / `onRejected`；
    - 在 `promise` 变成 `fulfilled` / `rejected` 状态之前，不应该被调用
    - 只能调用一次。

实现

```javascript

function LPromise(execute) {
    this.status = "pending";
    this.value = null;
    this.reason = null;

    const resolve = (value) => {
        if(this.status === "pending") {
            this.value = value;
            this.status = "fulfilled";
        }
    }

    const reject = (reason) => {
        if(this.status === "pending") {
            this.reason = reason;
            this.status = "rejected";
        }
    }

    execute(resolve, reject);
}

LPromise.prototype.then = function(onFulfilled, onRejected) {
    onFulfilled = typeof onFulfilled === "function" ? onFulfilled: (data) => { r
    onRejected = typeof onRejected === "function" ? onRejected: (error) => { thr

    if(this.status === "fulfilled") {
        onFulfilled(this.value);
    }

    if(this.status === "rejected") {
        onRejected(this.reason);
    }
}
```

```

```

测试：

```javascript
new LPromise((resolve, reject) => {
    resolve('hello luyi')
}).then(res => {
    console.log(res)
})
```

问题：

```javascript
new LPromise((resolve, reject) => {
    setTimeout(() => {
        resolve('hello luyi');
    }, 1000)
}).then(res => {
    console.log(res)
})


```

啥也没有了。

因为我们在 resolve 执行的时候，then 函数已经执行过了。

- then 是不是要等到我们 resolve 的时候再执行？？？
- 所以，我们要在一个合适的时机，去执行 then 的 `onFulfilled`
- **发布订阅。**

Promise 进阶

规则

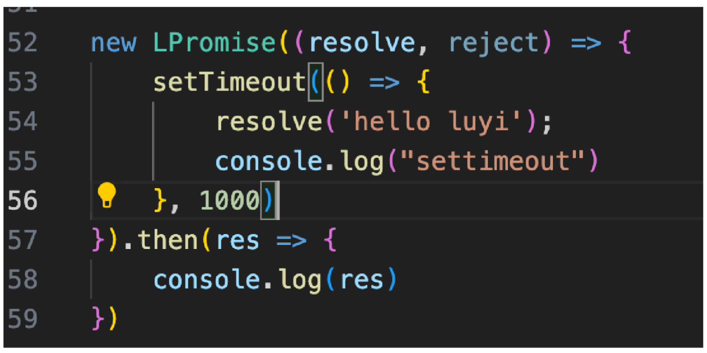
- resolve / reject 执行了之后，再执行 onfulfilled 和 onjected；
- onfulfilled 和 onjected 应该是微任务。

实现

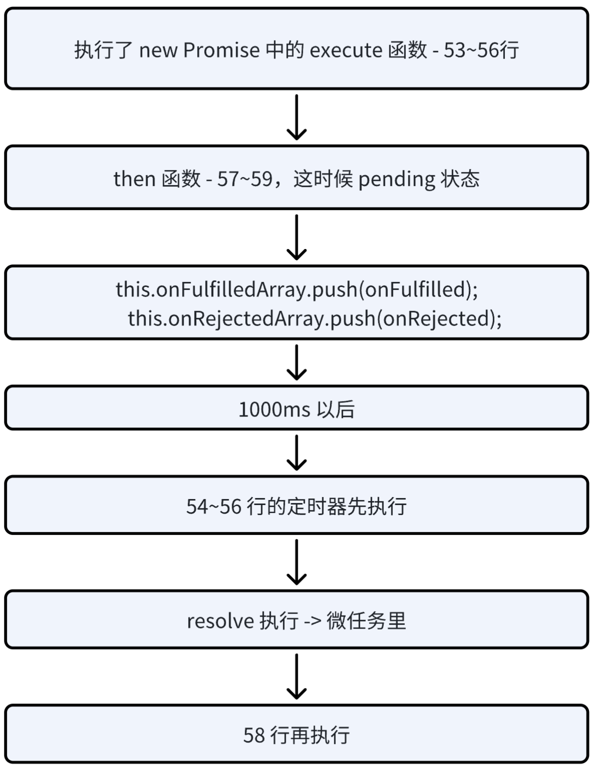
```

function LPromise(execute) {
    this.status = "pending";
    this.value = null;
    this.reason = null;

    this.onFulfilledArray = [];
    this.onRejectedArray = [];

    const resolve = (value) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.value = value;
                this.status = "fulfilled";
                this.onFulfilledArray.forEach(func => func(value))
            }
        })
    }

    const reject = (reason) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.reason = reason;
                this.status = "rejected";
                this.onRejectedArray.forEach(func => func(reason))
            }
        })
    }

    execute(resolve, reject);
}

LPromise.prototype.then = function(onFulfilled, onRejected) {
    onFulfilled = typeof onFulfilled === "function" ? onFulfilled: (data) => { r
    onRejected = typeof onRejected === "function" ? onRejected: (error) => { thr

    if(this.status === "fulfilled") {
        onFulfilled(this.value);
    }

    if(this.status === "rejected") {
        onRejected(this.reason);
    }

    if(this.status === "pending") {
        this.onFulfilledArray.push(onFulfilled);
        this.onRejectedArray.push(onRejected);
    }
}

```

数组 push 的作用和直接拿过来用有啥区别吗? ? ?

```
const p = new LPromise((resolve, reject) => {
    setTimeout(() => {
        resolve('hello luyi');
        console.log("settimeout")
    }, 1000)
});
p.then(res => {
    console.log(res);
    return res + "luyi"
});
p.then(res => {
    console.log(res+"2");
    return res + "luyi"
})


```



```
52  new LPromise((resolve, reject) => {
53      setTimeout(() => {
54          resolve('hello luyi');
55          console.log("settimeout")
56      }, 1000)
57  }).then(res => {
58      console.log(res)
59  })
```


执行了 new Promise 中的 execute 函数 - 53~56行
then 函数 - 57~59，这时候 pending 状态
this.onFulfilledArray.push(onFulfilled);
this.onRejectedArray.push(onRejected);
1000ms 以后
54~56 行的定时器先执行
resolve 执行 -> 微任务里
58 行再执行

问题：

```
new LPromise((resolve, reject) => {
    setTimeout(() => {
        resolve('hello luyi');
        console.log("settimeout")
    }, 1000)
}).then(res => {
    console.log(res);    // hello luyi
    return res + "luyi"
}).then(res => {
    console.log(res)     // hello luyi luyi
 })

```

以上不work。

Promise 的链式调用

规则

- then 方法，应该返回一个 Promise

  `promise2 = promise1.then(onFulfilled, onRejected)`

- onFulfilled / onRejected 的执行结果，为 x， 调用 resolvePromise
- 如果 onFulfilled / onRejected 执行时抛出异常，我们 promise2 需要被 reject
- 如果 onFulfilled / onRejected 不是一个函数，promise2 以 promise1 的 value 或者 reason 触发 fulfilled 和 rejected

promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 进行 resolve ，才能出现在下一个 then(res)。

实现

```

function LPromise(execute) {
    this.status = "pending";
    this.value = null;
    this.reason = null;

    this.onFulfilledArray = [];
    this.onRejectedArray = [];

    const resolve = (value) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.value = value;
                this.status = "fulfilled";
                this.onFulfilledArray.forEach(func => func(value))
            }
        })
    }

    const reject = (reason) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.reason = reason;
                this.status = "rejected";
                this.onRejectedArray.forEach(func => func(reason))
            }
        })
    }
    // try catch
    execute(resolve, reject);
}

LPromise.prototype.then = function(onFulfilled, onRejected) {
    onFulfilled = typeof onFulfilled === "function" ? onFulfilled: (data) => { r
    onRejected = typeof onRejected === "function" ? onRejected: (error) => { thr

    let promise2;

    if(this.status === "fulfilled") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            queueMicrotask(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let result = onFulfilled(this.value);
                    resolve(result);
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            })
        })

    }

    if(this.status === "rejected") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            queueMicrotask(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let result = onRejected(this.reason);
                    resolve(result);
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            })
        })
    }

    if(this.status === "pending") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            this.onFulfilledArray.push(() => {
                try {
                    let result = onFulfilled(this.value);
                    resolve(result);
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            });
            this.onRejectedArray.push(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let result = onRejected(this.reason);
                    resolve(result);
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            });
        })

    }
}


```

选读：resolvePromise 规范

规则

`resolvePromise(promise2, x, resolve, reject)`

📍

- 如果 promise2 和 x 相等，那么 reject error;
- 如果 promise2 是一个 promise
  - 如果 x 是一个pending 状态，那么 promise2 必须要再 pending, 直到 x 变成 fulfilled / rejected
  - 如果 x 被 fulfilled， fulfill promise with the same value
  - 如果 x 被 rejected， reject promise with the same reason
- 如果 x 是一个 object 或者 function
  - Let thenable = x.then
  - 如果 x.then 这一步出错，那么 reject promise with e as the reason
  - 如果 then 是一个函数，then.call(x, resolvePromiseFn, rejectPromiseFn)
    - resolvePromiseFn 的入参是y, 执行 `resolvePromise(promise2, y, resolve, reject)`
    - rejectPromiseFn 的入参是 r, reject promise with r
    - 如果 resolvePromiseFn 和 rejectPromiseFn 都调用了，那么第一个调用优先，后面的忽略
    - 如果调用then 抛出异常
      - 如果 resolvePromise 或 rejectPromise 已经被调用，可以忽略
    - 如果 then 不是一个 function， fulfill promise with x

实现

```

const resolvePromise = (promise2, result, resolve, reject) => {
    // 当 result 和 promise2 相等时，也就是说 onfulfilled 返回 promise2 时，进行 rej
    if (result === promise2) {
      reject(new TypeError('error due to circular reference'))
    }

    // 是否已经执行过 onfulfilled 或者 onrejected
    let consumed = false
    let thenable

    if (result instanceof LPromise) {
      if (result.status === 'pending') {
        result.then(function(data) {
          resolvePromise(promise2, data, resolve, reject)
        }, reject)
      } else {
        result.then(resolve, reject)
      }
      return
    }

    let isComplexResult = target => (typeof target === 'function' || typeof targ

    // 如果返回的是疑似 Promise 类型
    if (isComplexResult(result)) {
      try {
        thenable = result.then
        // 如果返回的是 Promise 类型，具有 then 方法
        if (typeof thenable === 'function') {
          thenable.call(result, function(data) {
            if (consumed) {
              return
            }
            consumed = true

            return resolvePromise(promise2, data, resolve, reject)
          }, function(error) {
            if (consumed) {
              return
            }
            consumed = true

            return reject(error)
          })
        }
        else {
          resolve(result)
        }

      } catch(e) {
        if (consumed) {
          return
        }
        consumed = true
        return reject(e)
      }
    }
    else {
      resolve(result)
    }
}

function LPromise(execute) {
    this.status = "pending";
    this.value = null;
    this.reason = null;

    this.onFulfilledArray = [];
    this.onRejectedArray = [];

    const resolve = (value) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.value = value;
                this.status = "fulfilled";
                this.onFulfilledArray.forEach(func => func(value))
            }
        })
    }

    const reject = (reason) => {
        queueMicrotask(() => {
            if(this.status === "pending") {
                this.reason = reason;
                this.status = "rejected";
                this.onRejectedArray.forEach(func => func(reason))
            }
        })
    }
    // try catch
    execute(resolve, reject);
}

LPromise.prototype.then = function(onFulfilled, onRejected) {
    onFulfilled = typeof onFulfilled === "function" ? onFulfilled: (data) => { r
    onRejected = typeof onRejected === "function" ? onRejected: (error) => { thr

    let promise2;

    if(this.status === "fulfilled") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            queueMicrotask(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let x = onFulfilled(this.value);
                    resolvePromise(promise2, x, resolve, reject)
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            })
        })

    }

    if(this.status === "rejected") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            queueMicrotask(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let x = onRejected(this.reason);
                    resolvePromise(promise2, x, resolve, reject)
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            })
        })
    }

    if(this.status === "pending") {
        return promise2 = new LPromise((resolve, reject) => {
            this.onFulfilledArray.push(() => {
                try {
                    let x = onFulfilled(this.value);
                    resolvePromise(promise2, x, resolve, reject)
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            });
            this.onRejectedArray.push(() => {
                try {
                    // promise1 中 onfulfilled 返回了一个值，这个值需要被 promise2 ;
                    let x = onRejected(this.reason);
                    resolvePromise(promise2, x, resolve, reject)
                } catch(e) {
                    reject(e)
                }
            });
        })

    }
}


```

Promise 的一些理解

链式执行

> 100 个 promise，10个先执行，每 resolve 一个，加一个进去。形成 stream.

```
const promiseArrGenerator = (num) =>
    new Array(num).fill(0).map((item, index) => () => new Promise((resolve, reje
        setTimeout(() => {
            resolve(index)
        }, Math.random() * 1000)
    }))

let arr = promiseArrGenerator(100);

// arr.map((fn) => {
//     fn().then(console.log)
// })
// Promise.all(arr.map(fn => fn())).then(res => console.log(res))

// 设计一个 promise Chain 链式调用

const promiseChain = (arr) => {
    arr.reduce((proChain, pro) => proChain.then(res => {
        ~res && console.log(res);
        return pro()
    }), Promise.resolve(-1))
}

promiseChain(arr)

```

手动触发

> sleep 函数，halk 函数

```
const engine = (cb) => {
    let _resolve;

    new Promise((resolve, reject) => {
        _resolve = resolve;
    }).then(res => {
        cb()
    })

    return {
        start: () => {
            _resolve()
        }
    }
}

let e = engine(() => {
    console.log("engine")
})

e.start()
```