

비동기처리

목차

1. setTimeout()
2. 비동기처리란
3. 비동기 코드를 처리하는 위한 3가지 방법
4. Callback 함수에 대해
5. Promise (프로미스)
6. Promise (프로미스) 상태
7. Promise (프로미스) 체이닝
8. asyn / await
9. 실습

비동기 처리란?

- 특정 코드의 연산이 끝날 때까지 코드의 실행을 멈추지 않고 다음 코드를 먼저 실행하는 자바스크립트의 특성
- 왜 비동기 처리일까?
 - 서버로 데이터를 요청 시, 서버가 언제 그 요청에 대한 응답을 줄지도 모르는데 마냥 다른 코드를 실행 안 하고 기다릴 순 없음!
 - 비동기 처리가 아니고 동기 처리라면 코드 실행하고 기다리고, 실행하고 기다리고..
 - 웹을 실행하는데 수십 분이 걸릴 수도...?

setTimeout()

```
setTimeout(code, delay); // delay 동안 기다리다가 code 함수를 실행
```

```
console.log(1);  
setTimeout(function () {  
  console.log(2);  
}, 2000);  
console.log(3);
```

 실행 결과

1

3

2

1 -> 2 -> 3 이 아닌 1 -> 3 -> 2 로 출력됨!!

비동기 처리

- 아래 코드에서 문제점은?

```
// 편의점에 들어가서 음료수를 사고 나오는 상황
function goMart() {
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');
```



```
function pickDrink() {
  setTimeout(function () {
    console.log('고민 끝!!');
    product = '제로 콜라';
    price = 2000;
  }, 3000);
}
```



```
function pay(product, price) {
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);
}
```

```
let product;
let price;
goMart();
pickDrink();
pay(product, price);
```



실행 결과

마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.

상품명: undefined, 가격: undefined

고민 끝!!

왜 undefined가 뜰까??

비동기 코드를 처리하기 위한 3가지 방법

1. callback 함수
 2. promise
 3. async await
-

Callback 함수

콜백(callback) 함수

- JavaScript는 함수를 인자로 받고 다른 함수를 통해 반환될 수 있는데, **인자 (매개변수)로 대입되는 함수를 콜백함수**라고 한다.
- 즉, 다른 함수가 실행을 끝낸 뒤 실행되는 함수
- 함수를 선언할 때는 parameter(인자, 매개변수)로 함수를 받아서 쓸 수 있다.

콜백(callback) 함수

Q. 콜백 함수를 왜 사용할까?

A. 어떤 함수가 다른 함수의 실행을 끝낸 뒤 실행되는 것을 보장하기 위해

독립적으로 수행되는 작업도 있는 반면 응답을 받은 이후 처리되어야 하는 종속적인 작업도 있을 수 있으므로 그에 대한 대응 방법이 필요

```
<button type="button">Click Me!</button>
```

```
const button = document.querySelector('button');  
function sayHello() {  
  console.log('hello~~~');  
}                                     콜백 함수!!  
button.addEventListener('click', sayHello);
```

sayHello 함수는 button 요소에 “클릭 이벤트가 발생했을 때” 실행되어야 한다.

콜백(callback) 함수

*용어 정리: 파라미터 = 매개변수 = 인자

- 보통 함수를 선언한 뒤에 함수 타입 파라미터를 맨 마지막에 하나 더 선언해 주는 방식으로 정의

```
function mainFunc(param1, param2, callback) { // mainFunc(1, 2, callbackFunc);  
    callback(result); // callbackFunc(result);  
}  
  
function callbackFunc(param){  
    console.log("콜백함수 입니다");  
}  
  
mainFunc(1, 2, callbackFunc);
```

콜백함수 사용 예시

콜백(callback) 함수

```
function goMart() {  
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');}  
  
function pickDrink(callback) {  
  setTimeout(function () {  
    console.log('고민 끝!!');  
    product = '제로 콜라';  
    price = 2000;  
    callback(product, price);  
  }, 3000);  
}  
  
function pay(product, price) {  
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);  
}
```

```
let product;  
let price;  
goMart();  
pickDrink(pay);
```



실행 결과

마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.

고민 끝!!

상품명: 제로 콜라, 가격: 2000

콜백 함수를 이용하니 값이 제대로 들어온다!!

콜백(callback) 함수

```
function goMart() {  
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');}  
  
function pickDrink(callback) {  
  setTimeout(function () {  
    console.log('고민 끝!!');  
    product = '제로 콜라';  
    price = 2000;  
    callback(product, price);  
  }, 3000);  
}
```

이전 페이지와 동일한 코드!

실행 결과

마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.

고민 끝!!

상품명: 제로 콜라, 가격: 2000

```
let product;  
let price;  
goMart();  
pickDrink(function pay(product, price) {  
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);  
}); // pickDrink(pay);
```

콜백 지옥(Callback Hell)

- 비동기 프로그래밍 시 발생하는 문제
- 함수의 매개변수로 넘겨지는 콜백 함수가 반복되어 코드의 들여쓰기가 너무 깊어지는 현상
- 가독성↓ 코드 수정 난이도↑

콜백 지옥



이런 코드.. 만나고 싶으신가요..? 🤔

```
step1(function (value1) {
  step2(function (value2) {
    step3(function (value3) {
      step4(function (value4) {
        step5(function (value5) {
          step6(function (value6) {
            // Do something with value6
          });
        });
      });
    });
  });
});
```

```
step1(function (err, value1) {
  if (err) {
    console.log(err);
    return;
  }
  step2(function (err, value2) {
    if (err) {
      console.log(err);
      return;
    }
    step3(function (err, value3) {
      if (err) {
        console.log(err);
        return;
      }
      step4(function (err, value4) {
        // 정신 건강을 위해 생략
      });
    });
  });
});
```

Promise

Promise

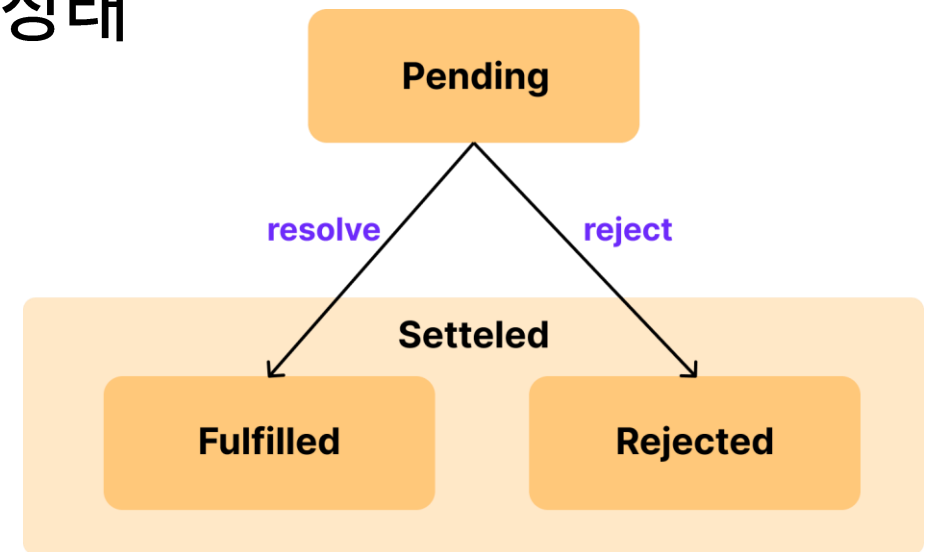
- 비동기 처리를 할 수 있는 객체
- 비동기 작업이 맞이할 미래의 완료 또는 실패와 그 결과 값을 나타냄
 - 그래서 promise 라는 용어를 사용
- 성공과 실패를 분리하여 반환
- 비동기 작업이 완료된 이후에 다음 작업을 연결시켜 진행할 수 있는 기능을 가짐

Promise

- ES6 에서 추가된 JS 문법
- new Promise 로 만들어서 사용!
 - new Promise가 만들어질 때, executor(실행 함수)가 자동으로 실행
 - executor의 인수인 reject 와 resolve
 - Promise가 생성되면 작업을 실행하고, 작업의 완료 여부를 executor의 매개변수를 통해서 전달
- executor 매개변수 (resolve와 reject 모두 callback)
 - resolve : 비동기 작업이 성공했을 때
 - reject : 비동기 작업이 실패했을 때

Promise의 상태

- Pending(대기) : Promise를 수행 중인 상태
- Fulfilled(이행) : Promise가 **Resolve** 된 상태 (**성공**)
- Rejected(거부) : Promise가 지켜지지 못한 상태. **Reject** 된 상태 (**실패**)
- Settled : fulfilled 혹은 rejected로 결론이 난 상태



Promise 사용법

Promise 객체를 반환하는 promise1 함수 정의

```
function promise1(flag) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    if (flag) {  
      resolve('promise 상태는 fulfilled!!! then으로 연결됩니다.\n 이때의 flag가 true입니다.');    } else {  
      reject('promise 상태는 rejected!!! catch로 연결됩니다. \n 이때의 flag는 false입니다.');    }  
  });  
}
```

- Promise는 두 가지 콜백 함수를 가짐
 - **resolve(value)**: 작업이 **성공**(fulfilled)한 경우, 그 결과를 value와 함께 호출
 - **reject(error)**: **에러**(rejected) 발생 시 에러 객체를 나타내는 error와 함께 호출

Promise 사용법

promise1 함수 호출 (성공)

```
promise1(true)
  .then(function (result) {
    console.log(result);
  })
  .catch(function (err) {
    console.log(err);
  });
```

promise 상태는 fulfilled!!! then으로 연결됩니다.
이때의 flag가 true입니다.

promise1 함수 호출 (실패)

```
promise1(false)
  .then(function (result) {
    console.log(result);
  })
  .catch(function (err) {
    console.log(err);
  });
```

promise 상태는 rejected!!! catch로 연결됩니다.
이때의 flag는 false입니다.

- resolve() -> then 메서드 실행
- reject() -> catch 메서드 실행

Promise 사용법

```
function goMart() {  
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');}  
  
function pickDrink() {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      console.log('고민 끝!!');  
      product = '제로 콜라';  
      price = 2000;  
      resolve();  
    }, 3000);  
  });  
}  
  
function pay() {  
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);  
}
```

p.8에서 "콜백함수"를 이용해 동기 처리한 것을
"promise"를 이용해 동기 처리해보자

```
let product;  
let price;  
goMart();  
pickDrink().then(pay);
```

Promise 사용법

```
function goMart() {  
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');}  
  
function pickDrink() {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      console.log('고민 끝!!');  
      product = '제로 콜라';  
      price = 2000;  
      resolve();  
    }, 3000);  
  });  
}
```

이전 페이지와 동일한 코드!

```
let product;  
let price;  
goMart();  
pickDrink().then(function () {  
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);  
});
```

Promise 체이닝 사용 안한 경우

```
function add(n1, n2, cb) {
  setTimeout(function () {
    let result = n1 + n2;
    cb(result);
  }, 1000);
}
```

```
function mul(n, cb) {
  setTimeout(function () {
    let result = n * 2;
    cb(result);
  }, 700);
}
```

```
function sub(n, cb) {
  setTimeout(function () {
    let result = n - 1;
    cb(result);
  }, 500);
}
```

// 함수를 이용해 $(4+3)*2-1 = 13$ 연산을 해보자!
 // 연산 순서: 덧셈 -> 곱셈 -> 뺄셈

콜백함수 사용시 -> 콜백 지옥!!!! ❌

```
add(4, 3, function (x) {
  console.log('1: ', x);
  mul(x, function (y) {
    console.log('2: ', y);
    sub(y, function (z) {
      console.log('3: ', z);
    });
  });
});
```

🚀 실행 결과

1: 7 // 4+3

2: 14 // (4+3)*2

3: 13 // (4+3)*2-1

Promise 체이닝 사용한 경우

```
function add(n1, n2) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n1 + n2;  
      resolve(result);  
    }, 1000);  
  });  
}  
  
function mul(n) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n * 2;  
      resolve(result);  
    }, 700);  
  });  
}  
  
function sub(n) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n - 1;  
      resolve(result);  
    }, 500);  
  });  
}
```

// 함수를 이용해 $(4+3)*2-1 = 13$ 연산을 해보자!
// 연산 순서: 덧셈 -> 곱셈 -> 뺄셈

```
add(4, 3)  
  .then(function (result) { // result: 7  
    console.log('1: ', result);  
    return mul(result);  
  })  
  .then(function (result) { // result: 14  
    console.log('2: ', result);  
    return sub(result);  
  })  
  .then(function (result) { // result: 13  
    console.log('3: ', result);  
  });
```


Promise 체이닝 장점(1)

- then 메서드 연속 사용 → 순차적인 작업 가능
- 콜백 지옥에서 탈출!

```
function add(n1, n2) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n1 + n2;  
      resolve(result);  
    }, 1000);  
  });  
}  
  
function mul(n) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n * 2;  
      resolve(result);  
    }, 700);  
  });  
}  
  
function sub(n) {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      let result = n - 1;  
      resolve(result);  
    }, 500);  
  });  
}
```

```
add(4, 3)  
  .then(function (result) { // result: 7  
    console.log('1: ', result);  
    return mul(result);  
  })  
  .then(function (result) { // result: 14  
    console.log('2: ', result);  
    return sub(result);  
  })  
  .then(function (result) { // result: 13  
    console.log('3: ', result);  
  });
```

 실행 결과

1: 7 // 4+3

2: 14 // (4+3)*2

3: 13 // (4+3)*2-1

Promise 체이닝 장점(2)

```
function add(n1, n2) {
  return new Promise(function (resolve, reject) {
    setTimeout(function () {
      let result = n1 + n2;
      resolve(result);
    }, 1000);
  });
}

function mul(n) {
  return new Promise(function (resolve, reject) {
    setTimeout(function () {
      let result = n * 2;
      resolve(result);
    }, 700);
  });
}

function sub(n) {
  return new Promise(function (resolve, reject) {
    setTimeout(function () {
      let result = n - 1;
      // resolve(result);
      reject(new Error('의도적으로 에러를 일으켜봤음!'));
    }, 500);
  });
}
```

- 예외 처리 간편
- 마지막 **catch** 구문에서 한 번에 에러 처리 가능

```
add(4, 3)
  .then(function (result) { // result: 7
    console.log('1: ', result);
    return mul(result);
  })
  .then(function (result) { // result: 14
    console.log('2: ', result);
    return sub(result);
  })
  .then(function (result) {
    console.log('3: ', result);
  })
  .catch(function (err) {
    console.log('실패!');
    console.log(err);
  });
```

실행 결과

1: 7

2: 14

실패 !

Error: 의도적으로 에러를 일으켜 봤음 !

at index2.js:159:14

Async / Await

async/await

- Promise 도 chaining을 하다보면 then().then()... 처럼 꼬리를 물게 되어 코드의 가독성이 떨어질 수 있습니다.
- Promise 보다 직관적인 코드를 위해 등장한 async와 await!
- 기능이 추가된 것이 아닌, Promise를 다르게 사용하는 것

async/await

프로미스 기반 코드를 좀 더 쓰기 쉽고 읽기 쉽게 하기 위해 등장!!

비동기 처리 패턴 중 가장 최근에 나온 문법

- **async**

- 함수 앞에 붙여 Promise를 반환한다.
- 프로미스가 아닌 값을 반환해도 프로미스로 감싸서 반환한다.

- **await**

- '기다리다' 라는 뜻을 가진 영단어
- 프로미스 앞에 붙여 프로미스가 다 처리될 때까지 기다리는 역할을 하며 결과는 그 후에 반환한다.

async/await

- Async : 비동기 실행되는 게 있음을 알림
- Await : 실행 다 될 때까지 기다려주세요!

```
async function f1() {  
  return 1;  
}  
  
async function f2() {  
  return Promise.resolve(1);  
}
```

- **async**가 붙은 함수는 항상 Promise를 반환합니다.
- **async**가 있는 함수에서만 **await** 키워드가 사용 가능합니다.

Promise -> async / await

프로미스 기반 코드를 좀 더 쓰기 쉽고 읽기 쉽게 하기 위해 등장!!

비동기 처리 패턴 중 가장 최근에 나온 문법

```
function goMart() {  
  console.log('마트에 가서 어떤 음료를 살지 고민한다.');}  
  
function pickDrink() {  
  return new Promise(function (resolve, reject) {  
    setTimeout(function () {  
      console.log('고민 끝!!');  
      product = '제로 콜라';  
      price = 2000;  
      resolve();  
    }, 3000);  
  });  
}  
  
function pay() {  
  console.log(`상품명: ${product}, 가격: ${price}`);  
}
```

```
async function exec() {  
  goMart();  
  await pickDrink();  
  pay();  
}  
  
let product;  
let price;  
exec();
```

실습. Callback -> Promise

콜백 함수로 이루어진 코드를 Promise로 변경하기

```
function call(name, cb) {  
  setTimeout(function () {  
    console.log(name);  
    cb(name);  
  }, 1000);  
}
```

```
function back(cb) {  
  setTimeout(function () {  
    console.log('back');  
    cb('back');  
  }, 1000);  
}
```

```
function hell(cb) {  
  setTimeout(function () {  
    cb('callback hell');  
  }, 1000);  
}
```

```
call('kim', function (name) {  
  console.log(name + '반가워');  
  back(function (txt) {  
    console.log(txt + '을 실행했구나');  
    hell(function (message) {  
      console.log('여기는 ' + message);  
    });  
  });  
});
```

 실행 결과

kim

kim 반가워

back

back 을 실행했구나

여기는 callback hell

실습. Promise - async/await

실습1 에서 promise로 바꾼 코드를 exec 함수를 만들어 실행하게 하기
(이때, exec는 async 함수이다.)

Hint!!

실행 결과

kim

kim 반가워

back

back 을 실행했구나

여기는 callback hell

```
▼ async function exec(){  
  let user = await login( "kim" );  
  console.log( user + "님 환영합니다.");  
  let videos = await getVideo(user);  
  console.log( videos );  
  let title = await getDetail(videos[0]);  
  console.log( title );  
}  
  
exec();|
```

실습. Promise로 배경색 변경하기

오늘 수업에서 콜백지옥으로 작성한 배경색 변경 코드를 Promise를 이용해 변경하기

```
setTimeout(function () {  
  document.body.style.backgroundColor = 'red';  
  setTimeout(function () {  
    document.body.style.backgroundColor = 'orange';  
    setTimeout(function () {  
      document.body.style.backgroundColor = 'yellow';  
      setTimeout(function () {  
        document.body.style.backgroundColor = 'green';  
        setTimeout(function () {  
          document.body.style.backgroundColor = 'blue';  
        }, 1000);  
      }, 1000);  
    }, 1000);  
  }, 1000);  
}, 1000);
```