



# JavaScript3

🕒 작성일시	@2022년 10월 26일 오전 10:07
📅 강의날짜	@2022/10/26
🕒 편집일시	@2022년 10월 27일 오후 3:14
📁 분야	javascript
📁 공부유형	강의
☑ 복습	<input type="checkbox"/>
☰ 태그	Callback Promise 동기과 비동기

## 동기와 비동기

### 동기(Synchronous)

#### 동기(Synchronous)

- 모든일을 **순서대로 하나씩** 처리하는 것
- 순서대로 처리한다 == 이전 작업이 끝나면 다음 작업을 시작한다
- 우리가 작성했던 Python 코드가 모두 동기식

```
print('첫번째 작업')
for i in range(10):
    print('두번째 작업')
    print(i)
print('세번째 작업')
```

- 요청과 응답을 동기식으로 처리한다면?
  - 요청을 보내고 응답이 올 때까지 기다렸다가 다음 로직을 처리

### 웹에서의 동기 경험하기



## 비동기(Asynchronous)

### 비동기(Asynchronous)

- 작업을 시작한 후 **결과를 기다리지 않고** 다음 작업을 처리하는 것 (병렬적 수행)
- 시간이 필요한 작업들은 요청을 보낸 뒤 응답이 빨리 오는 작업부터 처리
- 예시) Gmail에서 메일 전송을 누르면 목록 화면으로 전환되지만 실제로 메일을 보내는 작업은 병렬적으로 뒤에서 처리됨

```
function slowRequest(callback) {
  console.log('1. 오래 걸리는 작업 시작 ...')
  setTimeout(function () {
    callback()
  }, 3000)
}

function myCallBack() {
  console.log('2. 콜백함수 실행됨')
}

slowRequest(myCallBack)
console.log('3. 다른 작업 실행')
```

**<< 3초를 기다리는 함수 (오래 걸리는 작업)**

**<< 가장 마지막에 출력**

// 출력결과  
 // 1. 오래 걸리는 작업 시작 ...  
 // 3. 다른 작업 실행  
 // 2. 콜백함수 실행됨


### 비동기(Asynchronous)를 사용하는 이유

- 사용자 경험

- 예를 들어 아주 큰 데이터를 불러온 뒤 실행되는 앱이 있을 때, 동기로 처리한다면 데이터를 모두 불러온 뒤에야 앱의 실행 로직이 수행되므로 사용자들은 마치 앱이 멈춘 것과 같은 경험을 겪게 됨
- 즉, 동기식 처리는 특정 로직이 실행되는 동안 다른 로직 실행을 차단하기 때문에 마치 프로그램이 응답하지 않는 듯한 사용자 경험을 만들게 됨
- **비동기로 처리한다면 먼저 처리되는 부분부터 보여줄 수 있으므로**, 사용자 경험에 긍정적인 효과를 볼 수 있음
- 이와 같은 이유로 많은 웹 기능은 비동기 로직을 사용해서 구현되어 있음

## JavaScript의 비동기 처리

### Single Thread 언어, JavaScript

- 그러면 응답이 먼저 오는 순서대로 처리하지 말고, 아예 여러 작업을 동시에 처리하면 되지 않을까?
- **JavaScript는 한번에 하나의 일만 수행할 수 있는 Single Thread 언어**로 동시에 여러 작업을 처리할 수 없음
-  Thread란?
  - 작업을 처리할 때 실제로 작업을 수행하는 주체로, multi-thread라면 업무를 수행할 수 있는 주체가 여러 개라는 의미
- 즉, **JavaScript는 하나의 작업을 요청한 순서대로 처리할 수 밖에 없다!**
- 그러면 어떻게 Single Thread인 JavaScript가 비동기 처리를 할 수 있을까?

### JavaScript Runtime

- JavaScript 자체는 Single Thread이므로 비동기 처리를 할 수 있도록 도와주는 환경이 필요함
- 특정 언어가 동작할 수 있는 환경을 런타임(Runtime)이라 함
- JavaScript에서 **비동기와 관련한 작업은 브라우저 또는 Node 환경에서 처리**
- 이중에서 브라우저 환경에서의 비동기 동작은 크게 아래의 요소들로 구성됨
  1. JavaScript Engine의 **Call Stack**
  2. **Web API**
  3. **Task Queue**

## 4. Event Loop

### 비동기 처리 동작 방식

- 브라우저 환경에서의 JavaScript의 비동기는 아래와 같이 처리된다
  1. 모든 작업은 `Call Stack` (LIFO)으로 들어간 후 처리된다
  2. 오래 걸리는 작업이 `Call Stack` 으로 들어오면 `Web API` 로 보내서 처리하도록 한다
  3. `Web API` 에서 처리가 끝난 작업들은 `Task Queue` (FIFO)에 순서대로 들어간다
  4. `Event Loop` 가 `Call Stack` 이 비어있는 것을 체크하고, `Task Queue` 에서 가장 오래된 작업을 `Call Stack` 으로 보낸다
- `Call Stack`
  - 요청이 들어올 때마다 순차적으로 처리하는 Stack(LIFO)
  - 기본적인 JavaScript의 Single Thread 작업 처리
- `Web API`
  - JavaScript 엔진이 아닌 브라우저에서 제공하는 runtime 환경으로 시간이 소요되는 작업을 처리 (setTimeout, DOM Event, AJAX 요청 등)
- `Task Queue`
  - 비동기 처리된 Callback 함수가 대기하는 Queue(FIFO)
- `Event Loop`
  - Call Stack과 Task Queue를 지속적으로 모니터링
  - Call Stack이 비어있는지 확인 후 비어있다면 Task Queue에서 대기 중인 오래된 작업을 Call Stack 으로 Push

### 정리

- JavaScript는 한 번에 하나의 작업을 수행하는 Single Thread 언어로 동기적 처리를 하지만, 브라우저 환경에서는 Web API에서 처리된 작업이 지속적으로 Task Queue를 거쳐 Event Loop에 의해 Call Stack에 들어와 순차적으로 실행됨으로써 비동기 작업이 가능한 환경이 된다

## Axios 라이브러리

---

### Axios

- JavaScript의 HTTP 웹 통신을 위한 라이브러리
- 확장 가능하나 인터페이스와 쉽게 사용할 수 있는 비동기 통신 기능을 제공
- node 환경은 npm을 이용해서 설치 후 사용할 수 있고, browser 환경은 CDN을 이용해서 사용할 수 있음

## Axios 기본 구조

```
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/axios/dist/axios.min.js"></script>
<script>
  axios.get('요청할 URL')
    .then(성공하면 수행할 콜백함수)
    .catch(실패하면수행할 콜백함수)
</script>
```

- get, post 등 여러 method 사용가능
- `then` 을 이용해서 성공하면 수행할 로직을 작성
- `catch` 를 이용해서 실패하면 수행할 로직을 작성

## 정리

- axios는 비동기로 데이터 통신을 가능하게 하는 라이브러리
- 같은 방식으로 우리가 배운 Django REST API로 요청을 보내서 데이터를 받아온 후 처리할 수 있음

## Callback과 Promise

### 비동기 처리의 단점

- 비동기 처리의 핵심은 Web API로 들어오는 순서가 아니라 **작업이 완료되는 순서에 따라** 처리한다는 것!
- 그런데 이는 개발자 입장에서 코드의 실행 순서가 불명확하다는 단점이 있음 이와 같은 단점은 **실행 결과를 예상하면서 코드를 작성할 수 없게 함**

### 콜백 함수 (Callback Function)

#### 콜백 함수란?

- 다른 함수의 인자로 전달되는 함수
- 비동기, 동기 상관없이 사용 가능

- 시간이 걸리는 **비동기 작업이 완료된 후 실행할 작업을 명시하는데 사용되는 콜백 함수**를 **비동기 콜백(asynchronous callback)**이라 부름

## 콜백 함수를 사용하는 이유

- 명시적인 호출이 아닌 특정한 조건 혹은 행동에 의해 호출되도록 작성할 수 있음
- 요청이 들어오면, 이벤트가 발생하면, 데이터를 받아오면 등의 조건으로 이후 로직을 제어할 수 있음
- **비동기 처리를 순차적으로 동작할 수 있게 함**
- 비동기 처리를 위해서는 콜백 함수의 형태가 반드시 필요함

## 콜백 지옥

- 콜백 함수는 연쇄적으로 발생하는 비동기 작업을 순차적으로 동작할 수 있게 함
- 보통 어떤 기능의 실행 결과를 받아서 다른 기능을 수행하기 위해 많이 사용하는데, recursion이 일어나게 됨
- 콜백 지옥의 코드 작성 형태가 마치 피라미드와 같다고 해서 파멸의 피라미드라고도 부름

## 정리

- 콜백 함수는 비동기 작업을 순차적으로 실행할 수 있게 하는 반드시 필요한 로직
- 비동기 코드를 작성하다 보면 콜백 함수로 인한 콜백 지옥(callback hell)은 반드시 나타나는 문제
  - 코드의 가독성을 해치고
  - 유지 보수가 어려워짐

## 프로미스

---

### 프로미스(Promise)

- Callback Hell 문제를 해결하기 위해 등장한 비동기 처리를 위한 객체
- 작업이 끝나면 실행시켜줄게라는 약속
- **비동기 작업의 완료 또는 실패를 나타내는 객체**
- Promise 기반의 클라이언트가 바로 이전에 사용한 **Axios** 라이브러리!
  - 성공에 대한 약속 `then()`

- 실패에 대한 약속 `catch()`
- `then(callback)`
  - 요청한 작업이 성공하면 callback 실행
  - callback은 이전 작업의 성공 결과를 인자로 전달 받음
- `catch(callback)`
  - `then()` 이 하나라도 실패하면 callback 실행
  - callback은 이전 작업의 실패 객체를 인자로 전달 받음
- `then` 과 `catch` 모두 항상 promise 객체를 반환
- 즉, 계속해서 **chaining**을 할 수 있음
- **axios**로 처리한 비동기 로직이 항상 **promise** 객체를 반환
- 그래서 then을 계속 이어 나가면서 작성할 수 있던 것

```
axios.get('요청할 URL').then(...).then(...).catch(...)
```

```
axios.get('요청할 URL') // Promise 객체 return
  .then(성공하면 수행할 1번 콜백함수)
  .then(1번 콜백함수가 성공하면 수행할 2번 콜백함수)
  .then(2번 콜백함수가 성공하면 수행할 3번 콜백함수)
  ...
  .catch(실패하면 수행할 콜백함수)
```

```
// 기존의 콜백 함수 작성 방식

work1(function () {
  // 첫번째 작업 ...
  work2(result1, function (result2) {
    // 두번째 작업 ...
    work3(result2, function (result3) {
      console.log('최종 결과 : ' + result3)
    })
  })
})
```

```
// promise 방식

work1()
  .then((result1) => {
    // work2
    return result2
  })
  .then((result2) => {
    // work3
    return result3
  })
  .catch((error) => {
    // error handling
  })
```

- promise 방식은 비동기 처리를 마치 우리가 일반적으로 위에서 아래로 적는 방식처럼 코드를 작성할 수 있음

## Promise가 보장하는 것 (vs 비동기 콜백)

- 비동기 콜백 작성 스타일과 달리 Promise가 보장하는 특징

1. callback 함수는 JavaScript의 Event Loop가 현재 실행 중인 Call Stack을 완료하기 이전에는 절대 호출되지 않음
  - a. Promise callback 함수는 Event Queue에 배치되는 엄격한 순서로 호출됨
2. 비동기 작업이 성공하거나 실패한 뒤에 `.then()` 메서드를 이용하여 추가한 경우에도 1번과 똑같이 동작
3. `.then()` 을 여러 번 사용하여 여러 개의 callback 함수를 추가할 수 있음 (Chaining)
  - a. 각각의 callback은 주어진 순서대로 하나하나 실행하게 됨
  - b. Chaining은 Promise의 가장 뛰어난 장점

## AJAX

---

### AJAX란?

- 비동기 통신을 이용하면 화면 전체를 새로고침하지 않아도 서버로 요청을 보내고, 데이터를 받아 화면의 일부분만 업데이트 가능
- 이러한 비동기 통신 웹 개발 기술을 Asynchronous Javascript And XML(AJAX)라 함
- **AJAX 특징**
  1. 페이지 새로고침 없이 서버에 요청
  2. 서버로부터 응답(데이터)을 받아 작업을 수행
- 이러한 비동기 웹 통신을 위한 라이브러리 중 하나가 Axios