8일 9월 2020

프라미스

본인을 아주 유명한 가수라고 가정해 봅시다. 그리고 탑 가수인 본인이 밤·낮으로 다음 싱글 앨범이 언제 나오는지 물어보는 팬들을 상대해야 한다고 해 봅시다.

가수는 앨범이 출시되면 팬들이 자동으로 소식을 받아볼 수 있도록 해 부하를 덜 겁니다. 구독 리스트를 하나 만들어 팬들에게 전달해 이메일 주소를 적게 하고, 앨범이 준비되면 리스트에 있는 팬들에게 메일을 보내 앨범 관련 소식을 바로 받아볼 수 있게 하면 되죠. 이렇게 해 놓으면 녹음 스튜디오에 화재가 발생해서 출시 예정인 앨범이 취소되는 불상사가 발생해도 관련 소식을 팬들에게 전달 할 수 있습니다.

이제 모두가 행복해졌습니다. 밤낮으로 질문을 하는 팬이 사라졌고, 팬들은 앨범 출시를 놓치지 않을 수 있게 되었으니까요.

이 비유는 코드를 작성하면서 자주 만나게 되는 상황을 실제 일어날 법한 일로 바꾼 것입니다. 바로 아래 같은 상황 말이죠.

1. '제작 코드(producing code)'는 원격에서 스크립트를 불러오는 것 같은 시간이 걸리는 일을 합니다. 위 비유에선 '가수'가 제작 코드에 해당합니다.
2. '소비 코드(consuming code)'는 '제작 코드'의 결과를 기다렸다가 이를 소비합니다. 이때 소비 주체(함수)는 여럿이 될 수 있습니다. 위 비유에서 소비 코드는 '팬'입니다.
3. *프라미스(promise)* 는 '제작 코드'와 '소비 코드'를 연결해 주는 특별한 자바스크립트 객체입니다. 위 비유에서 프라미스는 '구독 리스트'입니다. '프라미스'는 시간이 얼마나 걸리든 상관없이 약속한 결과를 만들어 내는 '제작 코드'가 준비되었을 때, 모든 소비 코드가 결과를 사용할 수 있도록 해줍니다.

사실 프라미스는 비유에서 사용된 구독 리스트보다 훨씬 복잡하기 때문에, 비유가 완벽하게 들어맞지는 않습니다. 프라미스엔 또 다른 기능도 있고, 한계도 있습니다. 하지만 일단 이 비유를 이용해 프라미스를 학습해보도록 합시다.

`promise` 객체는 아래와 같은 문법으로 만들 수 있습니다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  // executor (제작 코드, '가수')
});
```

`new Promise` 에 전달되는 함수는 *executor(실행자, 실행 함수)* 라고 부릅니다. executor는 `new Promise` 가 만들어질 때 자동으로 실행되는데, 결과를 최종적으로 만들어내는 제작 코드를 포함합니다. 위 비유에서 '가수'가 바로 executor입니다.

executor의 인수 `resolve` 와 `reject` 는 자바스크립트가 자체적으로 제공하는 콜백입니다. 개발자는 `resolve` 와 `reject` 를 신경 쓰지 않고 executor 안 코드만 작성하면 됩니다.

대신 executor에선 결과를 즉시 얻든, 늦게 얻든 상관없이 상황에 따라 인수로 넘겨준 콜백 중 하나를 반드시 호출해야 합니다.

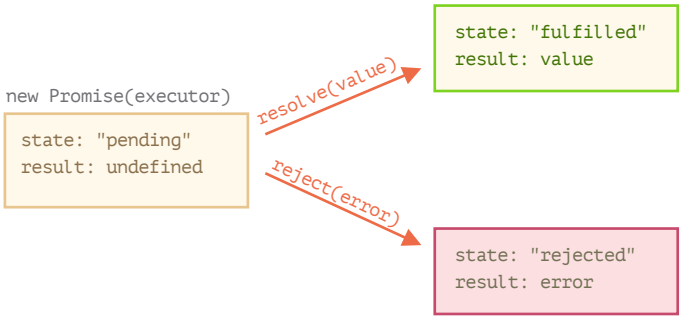
- `resolve(value)` — 일이 성공적으로 끝난 경우, 그 결과를 나타내는 `value` 와 함께 호출
- `reject(error)` — 에러 발생 시 에러 객체를 나타내는 `error` 와 함께 호출

요약하면 다음과 같습니다. executor는 자동으로 실행되는데 여기서 원하는 일이 처리됩니다. 처리가 끝나면 executor는 처리 성공 여부에 따라 `resolve` 나 `reject` 를 호출합니다.

한편, `new Promise` 생성자가 반환하는 `promise` 객체는 다음과 같은 내부 프로퍼티를 갖습니다.

- `state` — 처음엔 `"pending"` (보류)이었다 `resolve` 가 호출되면 `"fulfilled"` , `reject` 가 호출되면 `"rejected"` 로 변합니다.
- `result` — 처음엔 `undefined` 이었다, `resolve(value)` 가 호출되면 `value` 로, `reject(error)` 가 호출되면 `error` 로 변합니다.

따라서 executor는 아래 그림과 같이 `promise` 의 상태를 둘 중 하나로 변화시킵니다.



'팬들'이 어떻게 이 변화를 구독할 수 있는지에 대해선 조금 후에 살펴보겠습니다.

그 선에 promise 생성자와 간단한 executor 함수로 만는 예시를 살펴봅시다. setTimeout 을 이용해 executor 함수는 약간의 시간이 걸리도록 구현해 보았습니다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  // 프라미스가 만들어지면 executor 함수는 자동으로 실행됩니다.

  // 1초 뒤에 일이 성공적으로 끝났다는 신호가 전달되면서 result가 'done'이 됩니다.
  setTimeout(() => resolve("done"), 1000);
});
```

위 예시를 통해서 우리가 알 수 있는 것은 두 가지입니다.

1. executor는 new Promise 에 의해 자동으로 그리고 즉각적으로 호출됩니다.
2. executor는 인자로 resolve 와 reject 함수를 받습니다. 이 함수들은 자바스크립트 엔진이 미리 정의한 함수이므로 개발자가 따로 만들 필요가 없습니다. 다만, resolve 나 reject 중 하나는 반드시 호출해야 합니다.

   executor '처리'가 시작 된 지 1초 후, resolve("done") 이 호출되고 결과가 만들어집니다. 이때 promise 객체의 상태는 다음과 같이 변합니다.

이처럼 일이 성공적으로 처리되었을 때의 프라미스는 'fulfilled promise(약속이 이행된 프라미스)'라고 불립니다.

이번에는 executor가 에러와 함께 약속한 작업을 거부하는 경우에 대해 살펴봅시다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  // 1초 뒤에 에러와 함께 실행이 종료되었다는 신호를 보냅니다.
  setTimeout(() => reject(new Error("에러 발생!")), 1000);
});
```

1초 후 reject(...) 가 호출되면 promise 의 상태가 "rejected" 로 변합니다.

지금까지 배운 내용을 요약해 봅시다. executor는 보통 시간이 걸리는 일을 수행합니다. 일이 끝나면 resolve 나 reject 함수를 호출하는데, 이때 프라미스 객체의 상태가 변화합니다.

이행(resolved)되거나 거부(rejected)된 상태의 프라미스는 '처리된(settled)' 프라미스라고 부릅니다. 반대되는 프라미스로 '대기(pending)'상태의 프라미스가 있습니다.

프라미스는 성공 또는 실패만 합니다.

executor는 resolve 나 reject 중 하나를 반드시 호출해야 합니다. 이때 변경된 상태는 더 이상 변하지 않습니다.

처리가 끝난 프라미스에 resolve 와 reject 를 호출하면 무시되죠.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  resolve("done");

  reject(new Error("…")); // 무시됨
  setTimeout(() => resolve("…")); // 무시됨
});
```

이렇게 executor에 의해 처리가 끝난 일은 결과 혹은 에러만 가질 수 있습니다.

여기에 더하여, resolve 나 reject 는 인수를 하나만 받고(혹은 아무것도 받지 않음) 그 이외의 인수는 무시한다는 특성도 있습니다.

Error 객체와 함께 거부하기

무언가 잘못된 경우, executor는 reject 를 호출해야 합니다. 이때 인수는 resolve 와 마찬가지로 어떤 타입도 가능하지만 Error 객체 또는 Error 를 상속받은 객체를 사용할 것을 추천합니다. 이유는 뒤에서 설명하겠습니다.

`resolve`·`reject` 함수 즉시 호출하기

executor는 대개 무언가를 비동기적으로 수행하고, 약간의 시간이 지난 후에 `resolve`/`reject`를 호출하는데, 꼭 이렇게 할 필요는 없습니다. 아래와 같이 `resolve`나 `reject`를 즉시 호출할 수도 있습니다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  // 일을 끝마치는 데 시간이 들지 않음
  resolve(123); // 결과(123)를 즉시 resolve에 전달함
});
```

어떤 일을 시작했는데 알고 보니 일이 이미 끝나 저장까지 되어있는 경우, 이렇게 `resolve`나 `reject`를 즉시 호출하는 방식을 사용할 수 있습니다.

이렇게 하면 프라미스는 즉시 이행 상태가 됩니다.

`state`와 `result`는 내부에 있습니다.

프라미스 객체의 `state`, `result` 프로퍼티는 내부 프로퍼티이므로 개발자가 직접 접근할 수 없습니다.
`.then`/`.catch`/`.finally` 메서드를 사용하면 접근 가능한데, 자세한 내용은 아래에서 살펴보겠습니다.

소비자: then, catch, finally

프라미스 객체는 executor('제작 코드' 혹은 '가수')와 결과나 에러를 받을 소비 함수('팬')를 이어주는 역할을 합니다. 소비함수는 `.then`, `.catch`, `.finally` 메서드를 사용해 등록(구독)됩니다.

then

`.then`은 프라미스에서 가장 중요하고 기본이 되는 메서드입니다.

문법은 다음과 같습니다.

```
promise.then(
  function(result) { /* 결과(result)를 다룹니다 */ },
  function(error) { /* 에러(error)를 다룹니다 */ }
);
```

`.then`의 첫 번째 인수는 프라미스가 이행되었을 때 실행되는 함수이고, 여기서 실행 결과를 받습니다.

`.then`의 두 번째 인수는 프라미스가 거부되었을 때 실행되는 함수이고, 여기서 에러를 받습니다.

아래 예시는 성공적으로 이행된 프라미스에 어떻게 반응하는지 보여줍니다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  setTimeout(() => resolve("done!"), 1000);
});

// resolve 함수는 .then의 첫 번째 함수(인수)를 실행합니다.
promise.then(
  result => alert(result), // 1초 후 "done!"을 출력
  error => alert(error) // 실행되지 않음
);
```

첫 번째 함수가 실행되었습니다.

프라미스가 거부된 경우에는 아래와 같이 두 번째 함수가 실행됩니다.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  setTimeout(() => reject(new Error("에러 발생!")), 1000);
});

// reject 함수는 .then의 두 번째 함수를 실행합니다.
promise.then(
  result => alert(result), // 실행되지 않음
  error => alert(error) // 1초 후 "Error: 에러 발생!"를 출력
);
```

작업이 성공적으로 처리된 경우만 다루고 싶다면 `.then`에 인수를 하나만 전달하면 됩니다.

```
let promise = new Promise(resolve => {
```

```
  setTimeout(() => resolve("done!"), 1000);
});

promise.then(alert); // 1초 뒤 "done!" 출력
```

catch

에러가 발생한 경우만 다루고 싶다면 `.then(null, errorHandlingFunction)` 같이 `null` 을 첫 번째 인수로 전달하면 됩니다. `.catch(errorHandlingFunction)` 를 써도 되는데, `.catch` 는 `.then` 에 `null` 을 전달하는 것과 동일하게 작동합니다.

```
let promise = new Promise((resolve, reject) => {
  setTimeout(() => reject(new Error("에러 발생!")), 1000);
});

// .catch(f)는 promise.then(null, f)과 동일하게 작동합니다
promise.catch(alert); // 1초 뒤 "Error: 에러 발생!" 출력
```

`.catch(f)` 는 문법이 간결하다는 점만 빼고 `.then(null,f)` 과 완벽하게 같습니다.

finally

`try {...} catch {...}` 에 finally 절이 있는 것처럼, 프라미스에도 `finally` 가 있습니다.

프라미스가 처리되면(이행이나 거부) `f` 가 항상 실행된다는 점에서 `.finally(f)` 호출은 `.then(f, f)` 과 유사합니다.

쓸모가 없어진 로딩 인디케이터(loading indicators)를 멈추는 경우같이, 결과가 어떻든 마무리가 필요하면 `finally` 가 유용합니다.

사용법은 아래와 같습니다.

```
new Promise((resolve, reject) => {
  /* 시간이 걸리는 어떤 일을 수행하고, 그 후 resolve·reject를 호출함 */
})
  // 성공·실패 여부와 상관없이 프라미스가 처리되면 실행됨
  .finally(() => 로딩 인디케이터 중지)
  .then(result => result와 err 보여줌 => error 보여줌)
```

그런데 finally는 `.then(f, f)` 과 완전히 같진 않습니다. 차이점은 다음과 같습니다.

1. `finally` 핸들러엔 인수가 없습니다. `finally` 에선 프라미스가 이행되었는지, 거부되었는지 알 수 없습니다. `finally` 에선 절차를 마무리하는 '보편적' 동작을 수행하기 때문에 성공·실패 여부를 몰라도 됩니다.
2. `finally` 핸들러는 자동으로 다음 핸들러에 결과와 에러를 전달합니다.

   result가 `finally` 를 거쳐 `then` 까지 전달되는 것을 확인해봅시다.

   ```
   new Promise((resolve, reject) => {
     setTimeout(() => resolve("결과"), 2000)
   })
     .finally(() => alert("프라미스가 준비되었습니다."))
     .then(result => alert(result)); // <-- .then에서 result를 다룰 수 있음
   ```

   프라미스에서 에러가 발생하고 이 에러가 `finally` 를 거쳐 `catch` 까지 전달되는 것을 확인해봅시다.

   ```
   new Promise((resolve, reject) => {
     throw new Error("에러 발생!");
   })
     .finally(() => alert("프라미스가 준비되었습니다."))
     .catch(err => alert(err)); // <-- .catch에서 에러 객체를 다룰 수 있음
   ```

   `finally` 는 프라미스 결과를 처리하기 위해 만들어 진 게 아닙니다. 프라미스 결과는 `finally` 를 통과해서 전달되죠. 이런 특징은 아주 유용하게 사용되기도 합니다.

   프라미스 체이닝과 핸들러 간 결과 전달에 대해선 다음 챕터에서 더 이야기 나누도록 하겠습니다.
3. `.finally(f)` 는 함수 `f` 를 중복해서 쓸 필요가 없기 때문에 `.then(f, f)` 보다 문법 측면에서 더 편리합니다.

처리된 프라미스의 핸들러는 즉각 실행됩니다.

프라미스가 대기 상태일 때, `.then/catch/finally` 핸들러는 프라미스가 처리되길 기다립니다. 반면, 프라미스가 이미 처리상태라면 핸들러가 즉각 실행됩니다.

```
// 아래 프라미스는 생성과 동시에 이행됩니다.
let promise = new Promise(resolve => resolve("완료!"));

promise.then(alert); // 완료! (바로 출력됨)
```

가수와 팬, 구독리스트 시나리오보다 프라미스가 더 복잡하다고 말한 이유가 바로 이런 기능 때문입니다. 가수가 신곡을 발표한 이후에 구독 리스트에 이름을 올리는 팬은 신곡 발표 여부를 알 수 없습니다. 구독 리스트에 이름을 올리는 것이 선행되어야 새로운 소식을 받을 수 있죠.

프라미스는 핸들러를 언제든 추가할 수 있다는 점에서 구독리스트 시나리오보다 더 유연합니다. 결과가 나와 있는 상태에서 핸들러를 등록하면 결과를 바로 받을 수 있습니다.

이제, 실제 동작하는 예시를 보며 프라미스로 어떻게 비동기 동작을 처리하는지 살펴봅시다.

예시: loadScript

이전 챕터에서 스크립트 로딩에 사용되는 함수 `loadScript` 를 작성해 보았습니다.

복습 차원에서 콜백 기반으로 작성한 함수를 다시 살펴봅시다.

```
function loadScript(src, callback) {
  let script = document.createElement('script');
  script.src = src;

  script.onload = () => callback(null, script);
  script.onerror = () => callback(new Error(`${src}를 불러오는 도중에 에러가 발생함`));

  document.head.append(script);
}
```

이제 프라미스를 이용해 함수를 다시 작성해 봅시다.

새로운 함수에선 콜백 함수 대신, 스크립트 로딩이 완전히 끝났을 때 이행되는 프라미스 객체를 만들고, 이를 반환해 보겠습니다. 외부 코드에선 `.then` 을 이용해 핸들러(구독 함수)를 더하겠습니다.

```
function loadScript(src) {
  return new Promise(function(resolve, reject) {
    let script = document.createElement('script');
    script.src = src;

    script.onload = () => resolve(script);
    script.onerror = () => reject(new Error(`${src}를 불러오는 도중에 에러가 발생함`));

    document.head.append(script);
  });
}
```

사용법은 다음과 같습니다.

```
let promise = loadScript("https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/lodash.js/4.17.11/lodash.js");

promise.then(
  script => alert(`${script.src}을 불러왔습니다!`),
  error => alert(`Error: ${error.message}`)
);

promise.then(script => alert('또다른 핸들러...'));
```

프라미스를 사용한 코드가 콜백 기반 코드보다 더 나은 점을 정리하면 다음과 같습니다.

프라미스	콜백

프라미스	콜백
프라미스를 이용하면 흐름이 자연스럽습니다. `loadScript(script)` 로 스크립트를 읽고, 결과에 따라 그다음 (`.then`)에 무엇을 할지에 대한 코드를 작성하면 됩니다.	`loadScript(script, callback)` 를 호출할 때, 함께 호출할 `callback` 함수가 준비되어 있어야 합니다. `loadScript` 를 호출하기 *이전*에 호출 결과로 무엇을 할지 미리 알고 있어야 합니다.
프라미스에 원하는 만큼 `.then` 을 호출할 수 있습니다. `.then` 을 호출하는 것은 새로운 '팬'(새로운 구독 함수)을 '구독 리스트'에 추가하는 것과 같습니다. 자세한 내용은 프라미스 체이닝에서 다루겠습니다.	콜백은 하나만 가능합니다.

프라미스를 사용하면 흐름이 자연스럽고 유연한 코드를 작성할 수 있습니다. 이 외에도 더 많은 장점이 있는데, 다음 챕터에서 더 살펴보겠습니다.

과제

두 번 resolve 하기?

아래 코드의 실행 결과를 예측해보세요.

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {
  resolve(1);

  setTimeout(() => resolve(2), 1000);
});

promise.then(alert);
```

해답

`1` 이 출력됩니다.

첫 번째 `reject/resolve` 호출만 고려대상이기 때문에 두 번째 `resolve` 는 무시되기 때문입니다.

프라미스로 지연 만들기

내장 함수 `setTimeout` 은 콜백을 사용합니다. 프라미스를 기반으로 하는 동일 기능 함수를 만들어보세요.

함수 `delay(ms)` 는 프라미스를 반환해야 합니다. 반환되는 프라미스는 아래와 같이 `.then` 을 붙일 수 있도록 `ms` 이후에 이행되어야 합니다.

```
function delay(ms) {
  // 여기에 코드 작성
}

delay(3000).then(() => alert('3초후 실행'));
```

해답

```
function delay(ms) {
  return new Promise(resolve => setTimeout(resolve, ms));
}

delay(3000).then(() => alert('3초후 실행'));
```

답안에서 `resolve` 가 인수 없이 호출되었다는 것에 주목해주시기 바랍니다. 함수 `delay` 는 지연 확인 용이기 때문에 반환 값이 필요 없습니다.

프라미스로 애니메이션이 적용된 원 만들기

콜백을 이용한 움직이는 원에서 작성한 함수 `showCircle` 를 다시 작성해봅시다. 이번엔 콜백을 받는 대신 프라미스를 반환하도록 해 봅시다.

함수는 다음처럼 사용할 수 있어야 합니다.

```
showCircle(150, 150, 100).then(div => {
  div.classList.add('message-ball');
  div.append("Hello, world!");
});
```

콜백 기반으로 만든 답안인 콜백을 이용한 움직이는 원를 참고하시기 바랍니다.

해답

샌드박스를 열어 정답을 확인해보세요.

이전 주제 다음 주제

공유 튜토리얼 지도

댓글

- 추가 코멘트, 질문 및 답변을 자유롭게 남겨주세요. 개선해야 할 것이 있다면 댓글 대신 이슈를 만들어주세요.
- 잘 이해되지 않는 부분은 구체적으로 언급해주세요.
- 댓글에 한 줄짜리 코드를 삽입하고 싶다면 `<code>` 태그를, 여러 줄로 구성된 코드를 삽입하고 싶다면 `<pre>` 태그를 이용하세요. 10줄 이상의 코드는 plnkr, JSBin, codepen 등의 샌드박스를 사용하세요.